

PHAN HOÀNG VĂN

500 BÀI TẬP

Vật lý

TRUNG HỌC CƠ SỞ



(Tái bản lần thứ nhất)

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Handwritten signatures in blue ink.

PHẦN I

CƠ HỌC

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC

I. Chuyển động cơ học

1. Chuyển động đều

- Vận tốc của một vật chuyển động đều được xác định bằng quãng đường đi được trong một đơn vị thời gian và không đổi trên mọi quãng đường đi.

$$v = \frac{s}{t} \text{ với } \begin{cases} s : \text{quãng đường đi} \\ t : \text{thời gian vật đi quãng đường } s \\ v : \text{vận tốc} \end{cases}$$

- v có đơn vị là mét trên giây (m/s) nếu s có đơn vị là mét (m); t có đơn vị là giây (s).
- v có đơn vị là (1 km/h) nếu s có đơn vị (1 km); t có đơn vị (h).
- $1 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = \frac{1 \text{ m}}{3,6 \text{ s}}$ và $1 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.
- Từ $v = \frac{s}{t}$, ta có thể suy ra :

$$s = vt \text{ hay } t = \frac{s}{v}$$

2. Chuyển động không đều

- Vận tốc trung bình của chuyển động không đều trên một quãng đường nào đó (tương ứng với thời gian chuyển động trên quãng đường đó) được tính bằng công thức :

$$v_{\text{tb}} = \frac{s}{t} \text{ với } \begin{cases} s : \text{quãng đường đi} \\ t : \text{thời gian đi hết quãng đường } s \end{cases}$$

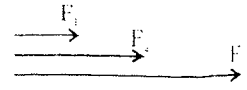
- Vận tốc trung bình của chuyển động không đều có thể thay đổi theo quãng đường đi.

II. Lực và khối lượng

1. Lực

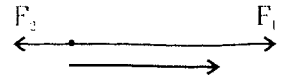
Tổng hợp hai lực cùng phương

* **Hai lực cùng chiều** : Hợp lực có độ lớn bằng tổng độ lớn của hai lực và cùng chiều.



$$F = F_1 + F_2$$

* **Hai lực ngược chiều** : Hợp lực có độ lớn bằng hiệu độ lớn của hai lực và cùng chiều với lực lớn hơn.



$$F = |F_1 - F_2|$$

* Nếu $F_1 = F_2$ thì $F = 0$. F_1 và F_2 gọi là hai lực cân bằng.

2. Khối lượng

a. Khối lượng riêng

Khối lượng riêng của một chất có giá trị bằng khối lượng của một đơn vị thể tích chất đó.

$$D = \frac{m}{V}$$

- D (kg/m^3) khi m (kg) và V (m^3)
- D (g/cm^3) khi m (g) và V (cm^3)

b. Trọng lượng riêng

Trọng lượng riêng của một vật có giá trị bằng trọng lượng của một đơn vị thể tích vật đó.

$$d = \frac{P}{V} ; \quad d \text{ (N/m}^3 \text{) khi } P \text{ (N) và } V \text{ (m}^3 \text{)}$$

- Tại cùng một nơi, trọng lượng của một vật tỉ lệ với khối lượng của vật đó :

$$P = 10 m ; \quad P \text{ (N); } m \text{ (kg)}$$

Từ đó dễ dàng suy ra :

$$d = 10 \cdot D ; \quad d \text{ (N/m}^3 \text{); } D \text{ (kg/m}^3 \text{)}$$

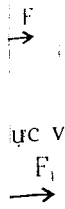
III. Áp suất của chất lỏng và chất khí

1. Định nghĩa áp suất

Áp suất có giá trị bằng áp lực trên một đơn vị diện tích bị ép.

$$p = \frac{F}{S}$$

- F : áp lực là lực tác dụng vuông góc với mặt bị ép (N)
- S : diện tích bị ép (m^2)
- p : áp suất (N/m^2)



2. Định luật Paxcan

Áp suất tác dụng lên chất lỏng (hay khí) đựng trong bình kín được chất lỏng (hay khí) truyền đi nguyên vẹn theo mọi hướng.

3. Máy dùng chất lỏng

$$\frac{F}{f} = \frac{S}{s}$$

- S, s : diện tích của pittông lớn, pittông nhỏ (m^2).
- f : lực tác dụng lên pittông nhỏ (N/m^2)
- F : lực tác dụng lên pittông lớn (N/m^2)

đơn vị

Lưu ý : Thể tích chất lỏng chuyển từ pittông này sang pittông kia là như nhau, do đó :

$$V = S \cdot H = s \cdot h$$

(H, h : đoạn đường di chuyển của pittông lớn, pittông nhỏ)

Từ đó, công thức trên trở thành : $\frac{F}{f} = \frac{h}{H}$

4. Áp suất của chất lỏng

đơn vị

a. Áp suất do cột chất lỏng gây ra tại một điểm cách mặt chất lỏng một đoạn h :

$$p = h \cdot d = 10 \cdot D \cdot h$$

đơn vị

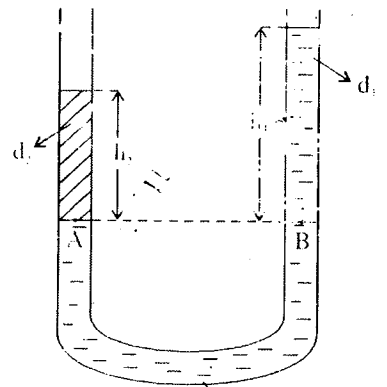
- h : khoảng cách từ điểm tính áp suất đến mặt chất lỏng (m)
- d, D : trọng lượng riêng (N/m^3); khối lượng riêng (kg/m^3) của chất lỏng
- p : áp suất do cột chất lỏng gây ra (N/m^2)

b. Áp suất tại một điểm trong chất lỏng : $p = p_0 + d \cdot h$

- p_0 : áp suất khí quyển (N/m^2)
- $d \cdot h$: áp suất do cột chất lỏng gây ra
- p : áp suất tại điểm cần tính

5. Bình thông nhau

- Bình thông nhau chứa cùng một chất lỏng đứng yên, mực chất lỏng ở hai nhánh luôn luôn bằng nhau.
- Bình thông nhau chứa nhiều chất lỏng khác nhau đứng yên, mực mặt thoáng không bằng nhau nhưng các điểm trên cùng mặt ngang (trong cùng một chất lỏng) có áp suất bằng nhau (hình bên).



$$p_A = p_o + d_2 \cdot h_2$$

$$p_B = p_o + d_1 \cdot h_1$$

và $p_A = p_B$

6. Lực đẩy Acsimet

$$F = d \cdot V$$

- d : trọng lượng riêng của chất lỏng hoặc chất khí (N/m^3)
- V : thể tích phần vật chìm trong chất lỏng hoặc chất khí (m^3)
- F : lực đẩy Acsimet luôn hướng lên trên (N)

$$F < P : \text{vật chìm}$$

$$F = P : \text{vật lơ lửng (với } P \text{ là trọng lượng của vật)}$$

$$F > P : \text{vật nổi}$$

IV. Công - công suất

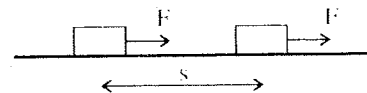
1. Công cơ học

a. Điều kiện để có công cơ học

- Có lực tác dụng lên vật.
- Vật chuyển dời dưới tác dụng của lực đó.

b. Công thức

Khi phương của lực trùng với phương chuyển dời của vật.



$$A = F \cdot s \quad \text{với}$$

$$\begin{cases} F : \text{lực tác dụng lên vật (N)} \\ s : \text{đoạn đường di chuyển của vật theo phương của lực (m)} \\ A : \text{công của lực F (J)} \end{cases}$$

2. Công suất

$$P = \frac{A}{t} \quad \text{với} \quad \begin{cases} A : \text{công thực hiện được (J)} \\ t : \text{thời gian, thực hiện được công A (s)} \\ P : \text{công suất (W)} \end{cases}$$

* Ghi chú

$$1\text{kJ} = 1000\text{J} ;$$

$$1\text{kW} = 1000\text{W}$$

$$1\text{Wh} = 1\text{W} \times 3600\text{s} = 3600\text{J}$$

$$1\text{kWh} = 1000\text{W} \times 3600\text{s} = 3.6 \cdot 10^6\text{J}$$

V. Các máy cơ đơn giản

1. Ròng rọc cố định

- Ròng rọc cố định chỉ có tác dụng đổi hướng của lực, không có tác dụng thay đổi độ lớn của lực.
- Dùng ròng rọc cố định không được lợi về công.

2. Ròng rọc động

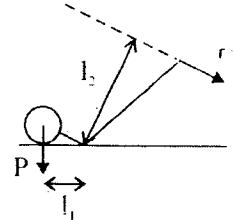
- Dùng ròng rọc động ta lợi hai lần về lực nhưng thiệt hai lần về đường đi do đó không được lợi về công.

3. Đòn bẩy

- Đòn bẩy cân bằng khi các lực tác dụng tỉ lệ nghịch với các cánh tay đòn.

$$\frac{F}{P} = \frac{l_1}{l_2}$$

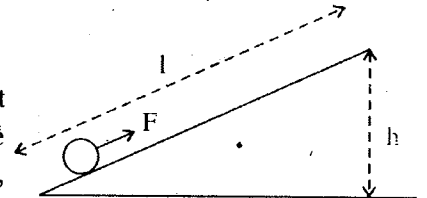
- với
- l_1, l_2 : cánh tay đòn của P và F
 - cánh tay đòn là khoảng cách từ điểm tựa đến phương của lực



- Dùng đòn bẩy chỉ có thể lợi về lực hoặc về đường đi, không được lợi gì về công.

4. Mặt phẳng nghiêng

- Nếu ma sát không đáng kể, dùng mặt phẳng nghiêng được lợi bao nhiêu lần về lực thì thiệt bấy nhiêu lần về đường đi, không được lợi gì về công.



$$\frac{F}{P} = \frac{h}{l} \text{ với } \begin{cases} F: \text{lực kéo vật; } P: \text{trọng lượng vật} \\ l: \text{độ dài mặt phẳng nghiêng} \\ h: \text{độ cao cần để nâng vật} \end{cases}$$

5. Hiệu suất

$$H = \frac{A_1}{A} \cdot 100\% < 100\%$$

$$\begin{cases} A_1: \text{công có ích} \\ A: \text{công toàn phần} \\ A = A_1 + A_2 \text{ (} A_2: \text{ công hao phí)} \end{cases}$$

* Đối với mặt phẳng nghiêng

$$A_1 = P \cdot h; A = F \cdot l$$

$$\text{Do đó: } H = \frac{P \cdot h}{F \cdot l} \cdot 100\%$$

6. Định luật về công

- Khi sử dụng những máy đơn giản, nếu được lợi bao nhiêu lần về lực thì lại thiệt bấy nhiêu lần về đường đi và ngược lại. Do đó, công sinh ra bằng công nhận được.

VI. Năng lượng

- Cơ năng có thể chuyển hóa từ dạng này sang dạng khác (động năng chuyển sang thế năng và ngược lại).
- Trong tất cả những quá trình chuyển hóa cơ năng, tổng động năng và thế năng giữ nguyên không thay đổi, nó được bảo toàn.

B. BÀI TẬP

1.1. Một ống bằng thép dài 25m. Khi một em học sinh dùng một búa gõ vào một đầu ống thì một em học sinh khác đặt tai ở đầu kia của ống nghe thấy hai tiếng gõ; tiếng nọ cách tiếng kia 0,055s.

- a. Giải thích tại sao gõ một tiếng mà lại nghe thấy hai tiếng.
- b. Tìm vận tốc âm thanh trong thép biết vận tốc âm thanh trong không khí là 333 m/s và âm truyền trong thép nhanh hơn trong không khí.

1.2. Để đo độ sâu của biển người ta dùng máy phát siêu âm theo nguyên tắc như sau: tia siêu âm được phát thẳng đứng từ máy phát đặt trên mặt biển khi gặp đáy biển sẽ dội lại máy thu đặt liền với máy phát. Căn cứ vào thời gian từ lúc phát siêu âm tới lúc thu được siêu âm người ta sẽ tìm được độ sâu của biển.

- a. Tìm chiều sâu của hố Marian (Thái Bình Dương) biết rằng sau khi phát siêu âm đi 73,55s thì máy thu nhận được tia siêu âm trở lại. Cho biết vận tốc siêu âm trong nước biển là 300 m/s.
- b. Giả sử tại khu vực này có một tàu bị nạn chìm xuống với vận tốc 0,5 m/s thì bao nhiêu lâu sau tàu chìm tới đáy biển ?

1.3. Một khán giả ngồi trong nhà nghe ca sĩ hát trực tiếp, còn một thỉnh giả ở cách xa nhà hát một khoảng cách $l = 7500$ km nghe ca sĩ đó hát qua máy thu thanh (đặt sát tai).

Cho biết micrô đặt ngay cạnh ca sĩ, vận tốc của âm là $v = 340$ m/s, của sóng vô tuyến điện là $c = 300.000.000$ m/s.

- a. Hỏi khán giả trong nhà hát phải ngồi cách ca sĩ bao nhiêu mét để nghe được đồng thời với thỉnh giả ngoài nhà hát ?

- hì lại
công
- b. Hỏi thính giả ngoài nhà hát phải ngồi cách xa máy thu thanh bao nhiêu mét để nghe được đồng thời với một khán giả thủ hai ngồi cách ca sĩ một khoảng cách $d = 30 \text{ m}$?
- 1.4. Một khẩu pháo chống tăng bắn thẳng vào xe tăng. Pháo thủ thấy xe tăng tung lên sau 0,6s kể từ lúc bắn và nghe thấy tiếng nổ sau 2,1s kể từ lúc bắn.
- uyển
- a. Tìm khoảng cách từ súng tới xe tăng, cho biết vận tốc của âm 330 m/s.
b. Tìm vận tốc của đạn.
- 1.5. Lúc 7h sáng, một mô tô đi từ Sài Gòn đến Biên Hòa cách nhau 30 km. Lúc 7h20ph, mô tô còn cách Biên Hòa 10 km.
- à thế
- a. Tính vận tốc của mô tô.
b. Nếu mô tô đi liên tục không nghỉ thì sẽ đến Biên Hòa lúc mấy giờ?
- 1.6. Một người đi xe đạp xuống một cái dốc dài 100 m. Trong 25 m đầu, người ấy đi hết 10s; quãng đường còn lại đi mất 15s. Tính vận tốc trung bình ứng với từng đoạn dốc và cả dốc.
- t đầu
ng gồ;
- 1.7. Một ô tô vượt qua một đoạn đường dốc gồm hai đoạn: lên dốc và xuống dốc. Biết thời gian lên dốc bằng phân nửa thời gian xuống dốc, vận tốc trung bình khi xuống dốc gấp hai lần vận tốc trung bình khi lên dốc. Tính vận tốc trung bình trên cả đoạn đường dốc của ô tô. Biết vận tốc trung bình khi lên dốc là 30 km/h.
- khí là
- 1.8. Trên đoạn đường dốc gồm ba đoạn : lên dốc, đường bằng và xuống dốc. Khi lên dốc mất thời gian 30ph, trên đoạn đường bằng xe chuyển động đều với vận tốc 60 km/h mất thời gian 10ph, đoạn xuống dốc mất thời gian 10ph.
- r sau:
o đây
phát
- Biết vận tốc trung bình khi lên dốc bằng nửa vận tốc trên đoạn đường bằng, vận tốc khi xuống dốc gấp $\frac{3}{2}$ vận tốc trên đoạn đường bằng. Tính chiều dài cả dốc trên.
- u âm
u âm
- 1.9. Một người đi xe đạp, nửa đầu quãng đường có vận tốc $v_1 = 12 \text{ km/h}$, nửa sau quãng đường có vận tốc v_2 không đổi.
- v/s thì
- Biết vận tốc trung bình trên cả quãng đường là $v = 8 \text{ km/h}$, tính v_2 .
- cách
thanh
- 1.10. Một chuyển động trong nửa đầu quãng đường, chuyển động có vận tốc không đổi v_1 , trong nửa quãng đường còn lại có vận tốc v_2 .
- sóng
- Tính vận tốc trung bình của nó trên toàn bộ quãng đường. Chứng tỏ rằng vận tốc trung bình này không lớn hơn trung bình cộng của hai vận tốc v_1 và v_2 .
- được
- 1.11. Một chuyển động trong nửa thời gian chuyển động với vận tốc v_1 , quãng đường còn lại chuyển động với vận tốc v_2 .

Tính vận tốc trung bình của nó trên cả quãng đường. Hãy so sánh vận tốc trung bình trên cả quãng đường trong bài 1.9 và 1.10.

1.12. Một ô tô chuyển động trên nửa đầu đoạn đường với vận tốc 60 km/h. Phần còn lại, nó chuyển động với vận tốc 15 km/h trong nửa thời gian đầu và 45 km/h trong nửa thời gian sau.

Tim vận tốc trung bình của ô tô trên cả đoạn đường.

1.13. Một người đi từ A đến B. $\frac{1}{3}$ quãng đường đầu người đó đi với vận tốc v_1 , $\frac{2}{3}$ thời gian còn lại đi với vận tốc v_2 . Quãng đường cuối cùng đi với vận tốc v_3 . Tính vận tốc trung bình của người đó trên cả quãng đường.

1.14. Một ca nô chạy giữa hai bến sông cách nhau 90 km. Vận tốc ca nô đối với nước là 25 km/h và vận tốc nước chảy là 1,39 m/s.

a. Tim thời gian ca nô đi ngược dòng từ bến nọ tới bến kia.

b. Giả sử không nghỉ lại ở bến tới, tim thời gian ca nô đi và về.

1.15. Một chiếc thuyền khi xuôi dòng mất thời gian t_1 , ngược dòng mất thời gian t_2 . Hỏi nếu thuyền trôi theo dòng nước trên quãng đường trên sẽ mất thời gian bao nhiêu?

1.16. Một thuyền đi từ A đến B (cách nhau 6 km) mất thời gian 1h rồi lại đi từ B trở về A mất 1h30ph. Biết vận tốc của thuyền so với nước và vận tốc nước so với bờ không đổi.

Hỏi :

a. Nước chảy theo chiều nào ?

b. Vận tốc thuyền so với nước và vận tốc nước so với bờ.

c. Muốn thời gian đi từ B trở về A cũng là 1h thì vận tốc của thuyền so với nước phải là bao nhiêu ?

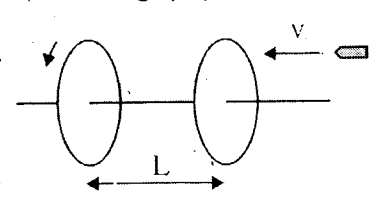
1.17. Một người đi xe đạp từ A đến B có chiều dài 24 km. Nếu đi liên tục không nghỉ thì sau 2h người đó sẽ đến B. Nhưng khi đi được 30ph, người đó dừng lại 15ph rồi mới đi tiếp.

Hỏi ở quãng đường sau người đó phải đi vận tốc bao nhiêu để đến B kịp lúc ?

1.18. Một người đi mô tô trên quãng đường dài 60 km. Lúc đầu, người này dự định đi với vận tốc 30 km/h. Nhưng sau $\frac{1}{4}$ quãng đường đi, người này muốn đến nơi sớm hơn 30ph.

Hỏi ở quãng đường sau người đó phải đi với vận tốc bao nhiêu ?

- ung
- còn
m/h
- thời
vận
- nước
- Hỏi
tiêu?
- trở
với
- nước
- nghi
5ph
- ?
- th đi
sớm
- 1.19.** Một người đi xe đạp từ A đến B với vận tốc $v_1 = 12$ km/h. Nếu người đó tăng vận tốc lên 3 km/h thì đến nơi sớm hơn 1h.
- Tim quãng đường AB và thời gian dự định đi từ A đến B.
 - Ban đầu người đó đi với vận tốc $v_1 = 12$ km/h được một quãng đường s_1 thì xe bị hư phải sửa chữa mất 15 phút. Do đó trong quãng đường còn lại người ấy đi với vận tốc $v_2 = 15$ km/h thì đến nơi vẫn sớm hơn dự định 30 phút. Tim quãng đường s_1 .
- 1.20.** Một người đi xe đạp từ A đến B với dự định mất $t = 4$ h. Do nửa quãng đường sau người ấy tăng vận tốc thêm 3 km/h nên đến sớm hơn dự định 20ph.
- Tính vận tốc dự định và quãng đường AB.
 - Nếu sau khi đi được 1h, do có việc người ấy phải ghé lại mất 30ph. Hỏi đoạn đường còn lại người ấy phải đi với vận tốc bao nhiêu để đến nơi như dự định?
- 1.21.** Minh và Nam đứng ở hai điểm M, N cách nhau 750 m trên một bãi sông. Khoảng cách từ M đến sông 150 m, từ N đến sông 600 m. Tính thời gian ngắn nhất để Minh chạy ra sông múc một thùng nước mang đến chỗ Nam. Cho biết đoạn sông thẳng, vận tốc chạy của Minh không đổi $v = 2$ m/s; bỏ qua thời gian múc nước. (Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 2001)
- 1.22.** Một viên bi được thả lăn từ đỉnh một cái dốc xuống chân dốc. Bi đi xuống nhanh dần và quãng đường mà bi đi được trong giây thứ i là: $s_{(i)} = 4i - 2$ (m), $i = 1; 2; \dots; n$.
- Tính quãng đường mà bi đi được : trong giây thứ hai; sau hai giây.
 - Chứng minh rằng quãng đường tổng cộng mà bi đi được sau n giây (i và n là các số tự nhiên) là : $L_{(n)} = 2 \cdot n^2$ (m).
- (Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 2001)
- 1.23.** a. Hai đĩa mỏng, đồng trục, đặt cách nhau $L = 0,5$ m đang quay đều cùng với trục. Một viên đạn bay song song với trục, xuyên qua cả 2 đĩa, vận tốc v của nó hầu như không thay đổi trên đoạn đường ngắn này. Khi dựng các đường kính đi qua vết đạn trên 2 đĩa, người ta thấy chúng tạo với nhau một góc 12° . Biết tốc độ quay của trục $n = 1600$ vòng/phút, tính v .
- b. Vận tốc của một vật chuyển động thẳng bằng v_0 trong khoảng thời gian 0 đến t_0 và bằng $v_0 + a(t - t_0)$ ở các thời điểm t lớn hơn t_0 , với a là một số dương



không đổi cho trước. Hãy tìm quãng đường vật đi được sau thời gian $t > t_0$ theo v_0 , t_0 , t và a .

(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 2003)

- 1.24.** Một học sinh đi từ nhà đến trường, sau khi đi được $\frac{1}{4}$ quãng đường thì chợt nhớ mình quên một quyển sách nên vội trở về và đi ngay đến trường thì trễ mất 15ph.
- Tính vận tốc chuyển động của em học sinh, biết quãng đường từ nhà tới trường là $s = 6$ km. Bỏ qua thời gian lên xuống xe khi về nhà.
 - Để đến trường đúng thời gian dự định thì khi quay về và đi lần hai, em phải đi với vận tốc bao nhiêu ?
- 1.25.** Một thuyền máy dự định đi xuôi dòng từ A tới B rồi lại quay về. Biết vận tốc của thuyền so với nước yên lặng là 15 km/h, vận tốc của nước so với bờ là 3 km/h, AB dài 18 km.
- Tính thời gian chuyển động của thuyền.
 - Tuy nhiên, trên đường quay về A, thuyền bị hỏng máy và sau 24ph thì sửa xong. Tính thời gian chuyển động của thuyền.
- 1.26.** Một chiếc xuồng máy chuyển động xuôi dòng nước giữa hai bến sông cách nhau 100 km.
- Khi cách đích 10 km thì xuồng bị hỏng máy.
- Tính thời gian xuồng máy đi hết đoạn đường đó biết rằng vận tốc của xuồng đối với nước là 35 km/h và của nước là 5 km/h. Thời gian sửa mất 12ph, sau khi sửa vẫn đi với vận tốc như cũ.
 - Nếu xuồng không phải sửa thì về đến nơi mất bao lâu ?
- 1.27.** Một thuyền đánh cá chuyển động ngược dòng nước làm rớt một cái phao. Do không phát hiện kịp, thuyền tiếp tục chuyển động thêm 30 phút nữa thì mới quay lại và gặp phao tại nơi cách chỗ làm rớt 5 km. Tìm vận tốc của dòng nước, biết vận tốc của thuyền đối với nước là không đổi.
- 1.28.** Một chiếc bè bằng gỗ trôi trên sông. Khi cách một bến phà 15 km thì bị một ca nô chạy cùng chiều vượt qua. Sau khi vượt qua bè được 45 phút thì ca nô quay lại và gặp bè ở một nơi chỉ còn cách bến phà 6 km. Tìm vận tốc nước chảy.
- 1.29.** Ca nô đang ngược dòng qua điểm A thì gặp một bè gỗ trôi xuôi. Ca nô đi tiếp 40 phút, do hỏng máy nên bị trôi theo dòng nước. Sau 10 phút sửa xong máy, ca nô quay lại đuổi theo bè và gặp bè tại B. Cho biết $AB = 4,5$ km, công suất của ca nô không đổi trong suốt quá trình chuyển động. Tính vận tốc dòng nước.

(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 1997)

- 1.30.** Long có việc cần phải ra bưu điện. Long có thể đi bộ với vận tốc 5 km/h hoặc cũng có thể chờ 20ph thì sẽ có xe buýt dừng trước cửa nhà và đi xe buýt ra bưu điện với vận tốc 30 km/h. Long nên chọn cách nào để đến bưu điện sớm hơn. (Biện luận theo khoảng cách từ nhà đến bưu điện.)
- 1.31.** Ông Bình định đi xe máy từ nhà đến cơ quan, nhưng xe không nổ được máy, nên đành đi bộ. Ở nhà, con ông sửa được xe, liền lấy xe đuổi theo để đèo ông đi tiếp. Nhờ đó, thời gian tổng cộng để ông đến cơ quan chỉ bằng nửa thời gian nếu ông phải đi bộ suốt quãng đường, nhưng cũng vẫn gấp ba thời gian nếu ông đi xe máy ngay từ nhà. Hỏi ông đã đi bộ được mấy phần quãng đường thì con ông đuổi kịp ?
- 1.32.** Tâm đi thăm một người bạn cách nhà mình 22 km bằng xe đạp. Chú Tâm bảo Tâm chờ 10ph và dùng xe mô tô đèo Tâm với vận tốc 40 km/h. Sau khi đi được 15 ph xe hư phải chờ sửa xe trong 30ph. Sau đó chú Tâm và Tâm tiếp tục đi với vận tốc là 10 m/s. Tâm đến nhà bạn sớm hơn dự định đi xe đạp là 25ph. Hỏi nếu đi xe đạp thì Tâm phải đi với vận tốc bao nhiêu ?
- 1.33.** Hàng ngày, bố Lâm đạp xe từ nhà tới trường đón con, bao giờ ông cũng đến trường đúng lúc Lâm ra tới cổng trường. Một hôm, Lâm tan học sớm hơn thường lệ 45 phút, em đi bộ về luôn nên giữa đường gặp bố đang đạp xe đến đón. Bố liền đèo em về nhà sớm hơn được 30 phút so với mọi hôm. Hỏi :
- Lâm đã đi bộ trong bao lâu ?
 - Số sánh vận tốc của xe đạp với vận tốc đi bộ của Lâm.
- 1.34.** Hai anh em Bình, An muốn đến thăm bà ở cách nhà mình 12 km, mà chỉ có một chiếc xe đạp không đèo được. Vận tốc của Bình khi đi bộ và khi đi xe đạp lần lượt là 4 km/h và 12 km/h, còn của An là 5 km/h và 10 km/h. Hỏi hai anh em có thể thay nhau dùng xe như thế nào để xuất phát cùng một lúc và đến nơi cũng cùng một lúc ? (Xe có thể dựng bên đường và thời gian lên hoặc xuống xe không đáng kể.) Mỗi người chỉ đi xe đạp 1 lần.
- 1.35.** Hai xe ô tô chuyển động đều ngược chiều nhau từ hai địa điểm cách nhau 150 km. Hỏi sau bao nhiêu lâu thì chúng gặp nhau biết rằng vận tốc xe thứ nhất là 60 km/h và vận tốc xe thứ hai là 40 km/h ?
- 1.36.** Một ô tô chuyển động đều với vận tốc 60 km/h đuổi một xe khách cách nó 50 km. Biết xe khách có vận tốc là 40 km/h. Hỏi bao lâu sau thì ô tô đuổi kịp xe khách ?
- 1.37.** Hai người chuyển động đều khởi hành cùng một lúc. Người thứ nhất khởi hành từ A với vận tốc v_1 . Người thứ hai khởi hành từ B với vận tốc v_2 ($v_2 < v_1$). AB dài

20 km. Nếu hai người đi ngược chiều nhau thì sau 12 phút thì gặp nhau. Nếu hai người đi cùng chiều nhau thì sau 1h người thứ nhất đuổi kịp người thứ hai. Tính vận tốc của mỗi người.

- 1.38.** Trên một đường thẳng, có hai xe chuyển động đều với vận tốc không đổi. Xe 1 chuyển động với vận tốc 35 km/h. Nếu đi ngược chiều nhau thì sau 30ph, khoảng cách giữa hai xe giảm 25 km. Nếu đi cùng chiều nhau thì sau bao lâu khoảng cách giữa chúng thay đổi 5 km? Có nhận xét gì ?
- 1.39.** Lúc 7h, một người đi bộ khởi hành từ A đi về B với vận tốc $v_1 = 4$ km/h. Lúc 9h, một người đi xe đạp cũng xuất phát từ A đi về B với vận tốc $v_2 = 12$ km/h.
- Hai người gặp nhau lúc mấy giờ ? Nơi gặp nhau cách A bao nhiêu?
 - Lúc mấy giờ, hai người đó cách nhau 2 km.
- 1.40.** Xe thứ nhất khởi hành từ A chuyển động đều đến B với vận tốc 36 km/h. Nửa giờ sau, xe thứ hai chuyển động đều từ B đến A với vận tốc 5 m/s. Biết quãng đường từ A đến B dài 72 km. Hỏi sau bao lâu kể từ lúc xe hai khởi hành thì :
- Hai xe gặp nhau.
 - Hai xe cách nhau 13,5 km.
- 1.41.** An và Bình cùng đi từ A đến B ($AB = 6$ km). An đi với vận tốc $v_1 = 12$ km/h, Bình khởi hành sau An 15 phút và đến nơi sau An 30 phút.
- Tim vận tốc của Bình.
 - Để đến nơi cùng lúc với An, Bình phải đi với vận tốc bao nhiêu ?
- 1.42.** Hai xe cùng khởi hành từ một nơi và cùng đi quãng đường 60 km. Xe một đi với vận tốc 30 km/h, đi liên tục không nghỉ và đến nơi sớm hơn xe hai 30 ph. Xe hai khởi hành sớm hơn 1h, nhưng nghỉ giữa đường 45ph. Hỏi :
- Vận tốc của xe hai ?
 - Muốn đến nơi cùng lúc với xe một, xe hai phải đi với vận tốc bao nhiêu ?
- 1.43.** Ba người đi xe đạp từ A đến B với các vận tốc không đổi. Người thứ nhất và người thứ hai xuất phát cùng một lúc với các vận tốc tương ứng là $v_1 = 10$ km/giờ và $v_2 = 12$ km/giờ. Người thứ ba xuất phát sau hai người nói trên 30 phút. Khoảng thời gian giữa hai lần gặp của người thứ ba với hai người đi trước là $\Delta t = 1$ giờ. Tim vận tốc của người thứ ba.
- (Đề thi TS PT chuyên Lý - ĐHQG Hà Nội - 2003)
- 1.44.** Một người đi xe đạp (với vận tốc 8 km/h) và một người đi bộ (với vận tốc 4 km/h) khởi hành cùng một lúc ở cùng một nơi và chuyển động ngược chiều nhau. Sau

khi đi được 30 phút, người đi xe đạp dừng lại, nghỉ 30ph rồi quay trở lại đuổi theo người đi bộ (với vận tốc như cũ). Hỏi kể từ lúc cùng khởi hành, sau bao lâu người đi xe đạp đuổi kịp người đi bộ ?

1.45. Cùng một lúc, có hai người cùng khởi hành từ A để đi trên quãng đường ABC (với $AB = 2BC$). Người thứ nhất đi quãng AB với vận tốc 12 km/h, quãng BC với vận tốc 4 km/h. Người thứ hai đi quãng AB với vận tốc 4 km/h, quãng BC với vận tốc 12 km/h. Người nào đến trước người kia 30ph. Ai đến nơi sớm hơn ? Tính chiều dài quãng đường ABC.

1.46. Trên một đường thẳng, có hai xe A, B chuyển động cùng chiều với vận tốc v_1, v_2 . Tính vận tốc v_3 của xe C để :

- Xe C luôn luôn ở chính giữa hai xe A, B.
- Xe C cách xe A hai lần khoảng cách đến xe B.

1.47. Lúc 6h một người đi xe đạp xuất phát từ A đi về B với vận tốc $v_1 = 12$ km/h. Sau đó 2h, một người đi bộ từ B về A với vận tốc $v_2 = 4$ km/h.

Biết $AB = 48$ km.

- Hai người gặp nhau lúc mấy giờ ? Nơi gặp nhau cách A bao nhiêu kilômet ?
- Nếu người đi xe đạp sau khi đi được 2h rồi ngồi nghỉ 1h thì hai người gặp nhau lúc mấy giờ ? Nơi gặp cách A bao nhiêu kilômet?

1.48. Hàng ngày, ô tô thứ I xuất phát từ A lúc 6h đi về B, ô tô thứ II xuất phát từ B đi về A lúc 7h và hai xe gặp nhau lúc 9h. Một hôm, ô tô thứ I xuất phát từ A lúc 8h còn ô tô thứ II vẫn khởi hành lúc 7h nên hai xe gặp nhau lúc 9h48ph. Hỏi hàng ngày ô tô thứ I sẽ đến B và ô tô thứ hai sẽ đến A lúc mấy giờ. Cho vận tốc của mỗi xe không đổi.

1.49. Một người đi bộ khởi hành từ C đi đến B với vận tốc $v_1 = 5$ km/h. Sau khi đi được 2h, người ấy ngồi nghỉ 30ph rồi đi tiếp về B. Một người khác đi xe đạp khởi hành từ A ($AC > CB$ và C nằm giữa AB) cũng đi về B với vận tốc $v_2 = 15$ km/h nhưng khởi hành sau người đi bộ 1h.

- Tính quãng đường AC và AB, biết cả hai người đến B cùng lúc và khi người đi bộ bắt đầu ngồi nghỉ thì người đi xe đạp đã đi được $\frac{3}{4}$ quãng đường AC.
- Để gặp người đi bộ tại chỗ ngồi nghỉ, người đi xe đạp phải đi với vận tốc bao nhiêu ?

1.50. Hai xe đạp cùng xuất phát từ một điểm trên vòng đua hình tròn bán kính 200 m. Cho $\pi = 3,2$.

a. Hỏi bao nhiêu lâu sau thì chúng gặp nhau biết vận tốc của hai xe là 30 km/h và 32 km/h ?

b. Trong 2h đuổi nhau như vậy, hai xe gặp nhau mấy lần ?

1.51. Một chiếc thuyền xuôi dòng từ A đến B, rồi ngược dòng từ B về A hết 2h30ph.

a. Tính khoảng cách AB, biết rằng vận tốc thuyền khi xuôi dòng là $v_1 = 18$ km/h; khi ngược dòng là $v_2 = 12$ km/h.

b. Trước khi thuyền khởi hành $t_3 = 30$ ph, có một chiếc bè trôi theo dòng nước qua A. Tìm thời điểm các lần thuyền và bè gặp nhau; khoảng cách từ nơi gặp nhau đến A ?

1.52. Hai địa điểm A và B cách nhau 72 km. Cùng lúc, một ô tô đi từ A và một người đi xe đạp từ B ngược chiều nhau và gặp nhau sau 1h12ph. Sau đó, ô tô tiếp tục về B rồi quay lại với vận tốc cũ và gặp lại người đi xe đạp sau 48ph kể từ lần gặp trước.

a. Tính vận tốc của xe ô tô và xe đạp.

b. Nếu ô tô tiếp tục đi về A rồi quay lại thì sẽ gặp người đi xe đạp sau bao lâu (kể từ lần gặp thứ hai) ?

1.53. Giang và Huệ cùng đứng một nơi trên một chiếc cầu AB cách đầu cầu 50 m. Lúc Tâm vừa đến một nơi cách đầu cầu A một quãng đúng bằng chiều dài chiếc cầu thì Giang và Huệ bắt đầu đi hai hướng ngược nhau. Giang đi về phía Tâm và Tâm gặp Giang ở đầu cầu A, gặp Huệ ở đầu cầu B. Biết vận tốc của Giang bằng nửa vận tốc của Huệ. Tìm chiều dài l của chiếc cầu.

1.54. An và Bình cùng đứng ở giữa một chiếc cầu. Khi gặp Long đang đi xe đạp về phía đầu cầu A, cách A đúng bằng chiều dài cầu thì hai bạn chia tay, đi về hai phía. An đi về phía A với vận tốc 6 km/h và gặp Long sau thời gian $t_1 = 3$ ph tại A. Sau đó hai bạn đeo nhau cùng đuổi theo Bình và gặp bạn tại đầu cầu B sau khi họ gặp nhau là $t_2 = 3,75$ ph. Biết vận tốc của An gấp 1,5 lần vận tốc của Bình.

a. Tính chiều dài chiếc cầu, vận tốc của người đi xe đạp.

b. Nếu hai bạn vẫn ngồi giữa cầu thì sẽ gặp Long sau bao lâu ?

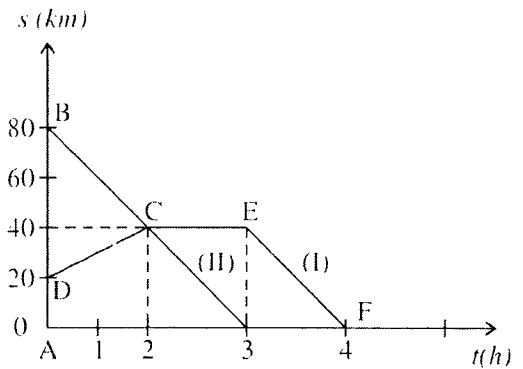
1.55. Ba người cùng khởi hành từ A lúc 8h để đến B ($AB = s = 8$ km). Do chỉ có một xe đạp nên người thứ nhất chờ người thứ hai đến B với vận tốc $v_1 = 16$ km/h, rồi quay lại đón người thứ ba. Trong lúc đó người thứ ba đi bộ đến B với vận tốc $v_2 = 4$ km/h.

- a. Người thứ ba đến B lúc mấy giờ ? Quãng đường phải đi bộ là bao nhiêu kilômét?
 b. Để đến B chậm nhất lúc 9h, người thứ nhất bỏ người thứ hai tại điểm nào đó rồi quay lại đón người thứ ba. Tìm quãng đường đi bộ của người thứ ba và thứ hai. (Vận tốc đi bộ của người thứ hai vẫn bằng người thứ ba.) Người thứ hai đến B lúc mấy giờ ?

1.56. Người thứ nhất khởi hành từ A về B với vận tốc 8 km/h. Cùng lúc đó người thứ hai và thứ ba cùng khởi hành từ B về A với vận tốc lần lượt là 4 km/h và 15 km/h. Khi người thứ ba gặp người thứ nhất thì lập tức quay lại chuyển động về phía người thứ hai. Khi gặp người thứ hai cũng lập tức quay lại chuyển động về phía người thứ nhất và quá trình cứ thế tiếp diễn cho đến lúc ba người ở cùng một nơi. Hỏi kể từ lúc khởi hành cho đến khi ba người ở cùng một nơi thì người thứ ba đã đi được quãng đường bằng bao nhiêu ? Biết chiều dài quãng đường AB là 48 km.

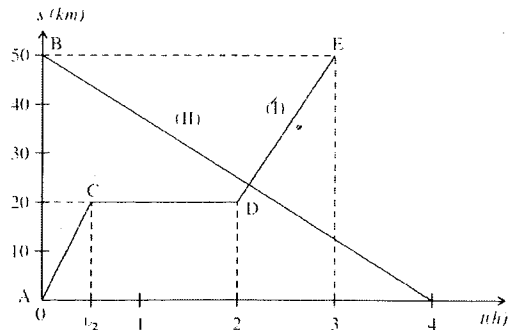
1.57. Cho đồ thị chuyển động của hai xe được vẽ trên hình.

- a. Nêu đặc điểm của mỗi chuyển động. Tính thời điểm hai xe gặp nhau, lúc đó mỗi xe đi được quãng đường bao nhiêu?
 b. Khi xe I đến B, xe II còn cách A bao nhiêu kilômét ?
 c. Để xe thứ hai gặp xe thứ nhất lúc nó nghỉ thì xe II phải chuyển động với vận tốc bao nhiêu?



1.58. Cho đồ thị của hai chuyển động được vẽ trên hình.

- a. Xác định vị trí và thời điểm hai chuyển động gặp nhau.
 b. Xác định vận tốc của xe II để nó gặp xe I lúc bắt đầu khởi hành sau khi nghỉ. Vận tốc xe II là bao nhiêu để nó gặp xe I hai lần.
 c. Tính vận tốc trung bình của xe I trên cả quãng đường đi và về.



- 1.59.** Một người đi bộ khởi hành từ A với vận tốc $v_1 = 5 \text{ km/h}$ ($AB = 20 \text{ km}$). Người này cứ đi 1h lại nghỉ 30ph.
- Hỏi sau bao lâu thì người đó đến B. Đã nghỉ mấy lần ? Đi được mấy đoạn ?
 - Một người khác đi xe đạp từ B về A với vận tốc $v_2 = 20 \text{ km/h}$. Sau khi đến A lại quay về B với vận tốc cũ, rồi lại tiếp tục đi. Sau khi người đi bộ đến B, người đi xe đạp cũng nghỉ tại B. Hỏi :
 - Họ gặp nhau mấy lần ?
 - Các lần gặp nhau có gì đặc biệt ?
 - Thử tìm vị trí và thời điểm họ gặp nhau ?
- 1.60.** Một người đi bộ khởi hành từ trạm xe buýt A cùng lúc, cùng chiều với xe, với vận tốc lần lượt là $v_1 = 5 \text{ km/h}$; $v_2 = 20 \text{ km/h}$, đi về B cách A 10 km. Sau khi đi được nửa đường, người ấy dừng lại nghỉ 30ph rồi đi tiếp đến B vận tốc như cũ.
- Có bao nhiêu xe buýt vượt qua người ấy ? Không kể xe khởi hành cùng lúc tại A. Biết mỗi chuyến xe buýt cách nhau 30 ph.
 - Để chỉ gặp hai xe buýt (không kể xe tại A) thì người ấy phải đi không nghỉ với vận tốc ra sao ?
- 1.61.** Cứ cách 20 phút lại có một xe ô tô khách đi từ A đến B cách nhau 60 km. Một xe tải đi từ B về A và khởi hành cùng một lúc với một trong các xe đi từ A. Hỏi trên đường xe này gặp bao nhiêu xe đi từ A về B, biết vận tốc các xe đều bằng 60 km/h? (Giải bằng đồ thị) Xác định thời điểm và vị trí gặp nhau.
- 1.62.** Một nhóm 8 người đi làm ở một nơi cách nhà ở 5 km. Họ có một xe gắn máy ba bánh có thể chở được 1 người lái và 2 người ngồi. Họ từ nhà đi ra cùng một lúc, 3 người lên xe máy, đến nơi làm việc thì hai người ở lại, người lái xe máy quay về đón thêm trong khi những người còn lại vẫn tiếp tục đi bộ. Khi gặp xe máy thì hai người lên xe đến nơi làm. Cứ thế cho đến lúc tất cả đến nơi làm việc. Coi các chuyển động là đều và vận tốc của những người đi bộ là $v_1 = 5 \text{ km/h}$, của xe máy là $v_2 = 30 \text{ km/h}$, hãy xác định (bằng đồ thị) :
- Quãng đường đi bộ của người đi bộ nhiều nhất.
 - Quãng đường đi tổng cộng của xe máy.
- 1.63.** Một đoàn tàu thứ nhất có chiều dài 900m chuyển động đều với vận tốc 36 km/h. Đoàn tàu thứ hai có chiều dài 600 m, chuyển động đều với vận tốc 20 m/s chạy song song với đoàn tàu thứ nhất. Hỏi thời gian mà một hành khách ở đoàn tàu này nhìn thấy đoàn tàu kia qua trước mặt mình ? Giải bài toán trong hai trường hợp :
- Hai tàu chạy cùng chiều.
 - Hai tàu chạy ngược chiều.

1.64. Trên sân ga, một người đi bộ dọc theo đường sắt bên một đoàn tàu. Nếu người đi cùng chiều với tàu thì đoàn tàu sẽ vượt qua người trong thời gian $t_1 = 160s$, nếu người đi ngược chiều với tàu thì thời gian từ lúc gặp đầu tàu đến lúc gặp đuôi tàu là $t_2 = 80s$.

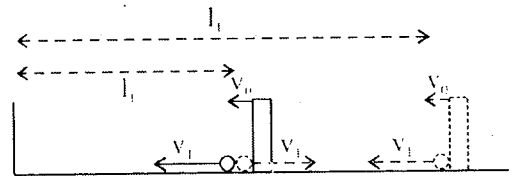
Hãy tính thời gian từ lúc người gặp đầu tàu đến lúc gặp đuôi tàu trong các trường hợp :

- Người đứng yên nhìn đầu tàu đi qua (t_a).
- Tàu đứng yên, người đi dọc bên đoàn tàu (t_b).

1.65. Một đoàn tàu lửa chuyển động đều với vận tốc 54 km/h gặp một đoàn tàu khác (dài 180 m) chuyển động song song, ngược chiều với vận tốc 36 km/h. Một hành khách đi trong một toa của đoàn tàu thứ nhất với vận tốc 1 m/s. Hỏi người hành khách này thấy đoàn tàu thứ hai qua trước mặt mình trong bao lâu ? Giải bài toán trong hai trường hợp : Người hành khách chuyển động :

- Ngược chiều đoàn tàu thứ hai.
- Cùng chiều đoàn tàu thứ hai.

1.66. Một tấm bảng gỗ (đặt song song với tường) chuyển động hướng vào tường với vận tốc không đổi v_0 . Giữa bảng và tường có một quả bóng (xem như rất nhỏ) chuyển động qua lại và cho dù bóng bị va



chạm trên tường hay trên bảng gỗ thì vận tốc của bóng vẫn luôn không đổi và bằng v_1 ($v_1 > v_0$). Lúc bảng gỗ vừa đến vị trí cách tường một khoảng l_1 thì bóng cũng vừa đập vào bảng gỗ. Ta đánh dấu va chạm lần này là va chạm lần thứ nhất.

- Hỏi sau bao lâu kể từ va chạm lần thứ nhất, bóng sẽ chạm vào bảng gỗ lần thứ hai ? Khi đó bảng gỗ cách tường một khoảng l_2 bao nhiêu ?
- Tính khoảng cách từ bảng gỗ đến tường lúc bảng chạm bóng lần thứ n . Khi đó bóng đã đi thêm được một quãng đường bao nhiêu kể từ va chạm lần thứ nhất ?
- Chúng tỏ rằng khi bảng gỗ chạm vào tường (bỏ qua kích thước rất nhỏ của quả bóng) thì số lần bóng đã đập lên bảng gỗ không phụ thuộc vào các đại lượng v_0 ; v_1 ; l_1 .

(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu, ĐHQG TPHCM - 2003)

1.67. Khi mẹ đi chợ về đến đầu ngõ cách nhà 100 m, Lan chạy ra cửa đón mẹ, chú Vện cũng chạy theo. Chú Vện chạy đến mẹ, xong quay lại chạy đến Lan, và quay

lại đến mẹ và cụ thể tiếp tục cho đến khi mẹ và chú Vện cùng vào nhà. Biết vận tốc của mẹ và chú Vện lần lượt là $v_1 = 4 \text{ km/h}$ và $v_2 = 12 \text{ km/h}$, hãy tìm quãng đường đi được tổng cộng của chú Vện.

1.68. Một thang cuốn tự động đưa khách từ tầng trệt lên lầu trong siêu thị (khách đứng yên trên thang) mất thời gian 1 phút. Nếu thang chạy mà khách bước lên đều thì mất thời gian 40s. Hỏi nếu thang ngừng thì khách phải đi lên trong thời gian bao lâu ?

1.69. Một thang chuyển động như mô tả trong bài toán trên đưa một người khách đứng yên trên nó lên lầu trong thời gian $t_1 = 1$ phút. Nếu thang không chuyển động thì người khách đó phải đi mất một thời gian là $t_2 = 3$ phút. Hỏi nếu thang chuyển động, đồng thời người khách cũng đi trên nó thì phải mất bao lâu để đưa người đó lên lầu?

1.70. Một người đi trên thang cuốn. Lần đầu khi đi hết thang người đó bước được $n_1 = 50$ bậc, lần thứ hai đi với vận tốc gấp đôi theo cùng hướng lúc đầu, khi đi hết thang người đó được $n_2 = 60$ bậc. Nếu thang nằm yên, người đó bước bao nhiêu bậc khi đi hết thang ?

1.71. Trong các siêu thị có những thang cuốn để đưa khách đi. Một người, nếu đứng trên thang cuốn để nó đưa đi từ một quầy hàng này sang một quầy hàng khác thì mất một thời gian $t_1 = 3$ phút, còn nếu người ấy tự bước đi trên sàn nhà thì mất $t_2 = 2$ phút. Hỏi nếu người ấy bước đi đứng như vậy trên thang cuốn thì mất bao lâu để đi được quãng đường giữa hai quầy hàng đó ?

Xét hai trường hợp :

- Người chuyển động cùng chiều thang cuốn.
- Người chuyển động ngược chiều thang cuốn.

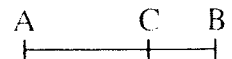
1.72. Đang đi dọc trên sông, một ca nô gặp một chiếc bè đang trôi. Ca nô đi tiếp một lúc rồi quay ngược lại và gặp bè lần thứ hai. Chứng minh rằng thời gian t_1 từ lúc gặp lần 1 đến lúc ca nô quay lại bằng thời gian t_2 từ lúc quay lại đến lúc gặp lần 2. Coi vận tốc v_1 của nước so với bờ và vận tốc v_2 của ca nô so với nước không đổi. Giải bài toán khi :

- Ca nô xuôi dòng.
- Ca nô ngược dòng.

1.73. Một người có thể đi từ A đến B theo các cách sau :

- Đi tàu điện. Trên đường có một trạm nghỉ C. Chuyển nào tàu cùng nghỉ ở đây

$\frac{1}{2}$ giờ.



2. Đi bộ. Nếu cùng khởi hành một lúc với tàu thì khi tàu đến B, người ấy còn cách B 1 km.
3. Đi bộ, cùng khởi hành một lúc với tàu. Khi tàu đến trạm nghỉ, người ấy mới đi được 4 km, nhưng vì tàu nghỉ $\frac{1}{2}$ giờ nên người ấy đến trạm nghỉ vừa kịp lúc tàu chuyển bánh, và lên tàu đi tiếp về B.
4. Đi tàu từ A. Khi tàu đến trạm nghỉ thì người ấy xuống đi bộ luôn về B, và do đó đến trước tàu 15 phút.

Hãy xác định :

- a. Đoạn đường AB.
- b. Vị trí trạm nghỉ C.
- c. Vận tốc của tàu và của người.
- d. Thời gian đi theo mỗi cách. Cách nào ít tốn thời gian nhất ?

1.74. Hai ô tô khởi hành đồng thời từ một thành phố A đi đến một thành phố B. Khoảng cách giữa hai thành phố là s . Ô tô thứ nhất đi nửa quãng đường đầu với vận tốc v_1 và đi nửa quãng đường sau với vận tốc v_2 . Ô tô thứ hai đi nửa thời gian đầu với vận tốc v_1 và trong nửa thời gian sau với vận tốc v_2 .

Hỏi ô tô nào đến trước và đến trước bao nhiêu lâu ?

1.75. Hai người chuyển động đều cùng chiều nhau với vận tốc là $v_1 = 40$ km/h; $v_2 = 30$ km/h, cách nhau một quãng l . Người thứ ba chuyển động ngược chiều lần lượt gặp người thứ nhất và người thứ hai. Khi vừa gặp người thứ hai thì người thứ ba lập tức quay lại đuổi theo người thứ nhất với vận tốc như cũ là 50 km/h. Kể từ lúc gặp người thứ hai và quay lại đuổi kịp người thứ nhất mất thời gian 5,4ph.

- a. Tính khoảng cách l .
- b. Khi gặp lại người thứ nhất, họ cách người thứ hai bao xa ?

1.76. Một lò xo chiều dài khi chưa treo vật là 20 cm được đặt thẳng đứng, phía trên có một đĩa cân. Khi đặt một vật khối lượng 100g vào đĩa cân thì chiều dài của nó là 15 cm, còn nếu đặt một vật khối lượng 250g vào đĩa cân thì chiều dài của nó là 10 cm. Tìm khối lượng của đĩa.

1.77. Một mẫu hợp kim chì - nhôm có khối lượng $m = 500$ g, khối lượng riêng $D = 6,8$ g/cm³. Hãy xác định khối lượng chì và nhôm có trong hợp kim. Biết khối lượng riêng của chì và nhôm lần lượt là $D_1 = 11,3$ g/cm³, $D_2 = 2,7$ g/cm³ và xem rằng thể tích của hợp kim bằng 90% tổng thể tích các kim loại thành phần.

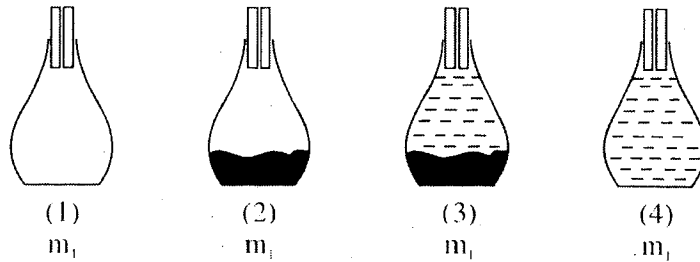
1.78. Một hợp kim nhẹ gồm 60% nhôm và 40% manhê. Tìm khối lượng riêng của hợp kim, biết rằng các tỉ lệ trên tính theo khối lượng. Biết khối lượng riêng của nhôm là $D_1 = 2700$ kg/m³, của manhê là $D_2 = 1740$ kg/m³.

1.79. Một thỏi hợp kim vàng - bạc có khối lượng 450g và thể tích 30 cm³. Giả thiết rằng không có sự thay đổi thể tích khi hỗn hợp chúng với nhau. Hãy tìm khối lượng vàng bạc trong thỏi hợp kim đó. Cho biết khối lượng riêng của vàng là 19,3 g/cm³, của bạc là 10,5 g/cm³.

1.80. Người ta dùng một bình để đo khối lượng riêng của thủy tinh hạt bằng cách dùng cân thực hiện một số phép đo và thu được kết quả như sau :

- Khối lượng bình không : $m_1 = 26,5\text{g}$
- Khối lượng bình có chứa thủy tinh hạt : $m_2 = 61,5\text{g}$
- Khối lượng bình có chứa số hạt thủy tinh kể trên và được đổ đầy nước: $m_3 = 97\text{g}$.
- Khối lượng bình chỉ chứa đầy nước : $m_4 = 76\text{g}$

Dựa vào các kết quả trên hãy tính khối lượng riêng của thủy tinh.



1.81. Đổ 0,5 lít rượu vào 1 lít nước rồi trộn đều ta thấy thể tích của hỗn hợp giảm đi 0,4% thể tích tổng cộng của các chất thành phần. Tính khối lượng riêng của hỗn hợp biết khối lượng riêng của rượu và nước lần lượt là $D_1 = 0,8 \text{ g/cm}^3$, $D_2 = 1 \text{ g/cm}^3$.

1.82. Tìm tỉ lệ thể tích của nước và rượu sao cho hỗn hợp của chúng có khối lượng riêng là $D = 960 \text{ kg/m}^3$, biết khối lượng riêng của nước là $D_1 = 1000 \text{ kg/m}^3$, của rượu là $D_2 = 800 \text{ kg/m}^3$. Xem rằng thể tích của hỗn hợp bằng tổng thể tích của các chất thành phần.

1.83. Có 9 quả cầu giống hệt nhau, trong đó có 1 quả nặng hơn một chút. Dùng một cân đĩa rất nhạy không có các quả cân, hãy tìm quả cầu nặng trên với không quá hai lần cân.

1.84. Có 5 thùng mì, trong đó có 1 thùng kém chất lượng nên mỗi gói nhẹ hơn khối lượng chuẩn 65g và chỉ nặng 60g. Với một cân đồng hồ thật nhạy và chỉ với một lần cân hãy tìm ra thùng kém chất lượng.

1.85. Có 12 quả cầu, kích thước và hình dạng bên ngoài hoàn toàn giống nhau trong đó có 11 quả cùng khối lượng và 1 quả có khối lượng sai khác so với mỗi quả kia. Dùng một cân Rôbecvan đúng (không có quả cân) và với không quá 3 lần

cân, hãy xác định quả nào khối lượng sai khác và cho biết nó nặng hơn hay nhẹ hơn các quả khác.

1.86. Một cái kích thủy lực (con đội) có tiết diện pít tông lớn gấp 80 lần tiết diện pít tông nhỏ.

- 5
- Biết mỗi lần nén, pít tông nhỏ di xuống một đoạn 8 cm. Tìm khoảng di chuyển của pít tông lớn. Bỏ qua ma sát.
 - Để nâng một vật có trọng lượng $P = 10000\text{N}$ lên cao 20 cm thì phải tác dụng lực vào pít tông nhỏ bao nhiêu? Và phải nén bao nhiêu lần?

1.87. Người ta dùng một kích thủy lực để nâng một vật có trọng lượng 20.000N. Lực tác dụng lên pít tông nhỏ là $f = 40\text{N}$, và mỗi lần nén xuống nó di chuyển được một đoạn $h = 10\text{ cm}$.

Hỏi sau $n = 100$ lần nén thì vật được nâng lên một độ cao là bao nhiêu, bỏ qua các loại ma sát?

1.88. Máy nén thủy lực được đổ đầy dầu, tiết diện các pít tông là $S_1 = 100\text{ cm}^2$, $S_2 = 40\text{ cm}^2$. Một người khối lượng 55 kg đứng trên pít tông lớn thì pít tông nhỏ nâng lên một đoạn bao nhiêu? Bỏ qua khối lượng các pít tông. Cho khối lượng riêng của dầu $D = 0,9\text{ g/cm}^3$.

1.89. Một ống nhỏ hình trụ có chiều cao là 100 cm. Người ta đổ thủy ngân vào ống sao cho mặt thủy ngân cách miệng ống 94 cm.

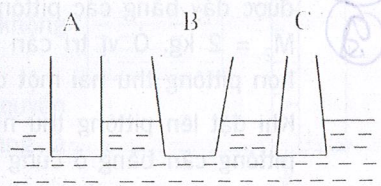
- 1
- Tính áp suất của thủy ngân lên đáy ống biết trọng lượng riêng của thủy ngân là 136.000 N/m^3 .
 - Nếu thay thủy ngân bằng nước thì có thể tạo được áp suất như trên không, biết rằng trọng lượng riêng của nước là 10000 N/m^3 ?
 - Nếu thay thủy ngân bằng rượu thì có thể tạo được áp suất như trên không, biết rằng trọng lượng riêng của rượu là 8000 N/m^3 ?

1.90. Một cốc hình trụ chứa một lượng nước và một lượng thủy ngân có cùng khối lượng. Độ cao tổng cộng của các chất lỏng trong cốc là $H = 20\text{ cm}$. Tính áp suất p của các chất lỏng lên đáy cốc, biết khối lượng riêng của nước là $D_1 = 1\text{ g/cm}^3$ và của thủy ngân là $D_2 = 13,6\text{ g/cm}^3$.

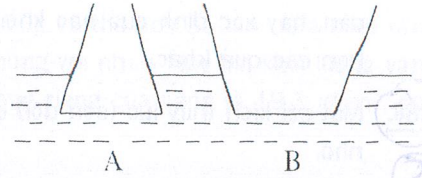
1.91. Ba bình đáy rời có tiết diện đáy bằng nhau được nhúng xuống nước đến cùng với một độ sâu (hình).

3

Đổ nhẹ vào bình A một lượng nước nào đó thì vừa đủ để đáy rời khỏi bình. Nếu cũng đổ nhẹ một lượng nước như thế vào các bình B và C thì các đáy có rời khỏi bình không?



1.92. Hai bình đáy rời có cùng tiết diện đáy được nhúng xuống nước đến độ sâu nhất định (hình).



Nếu đổ 1 kg nước vào mỗi bình thì vừa đủ để đáy rời khỏi bình. Nếu thay 1 kg nước bằng 1 kg chất lỏng khác có khối lượng riêng nhỏ hơn của nước thì các đáy của bình có rời ra không ?

1.93. Hãy tính thể tích V , khối lượng m , khối lượng riêng D của một vật rắn biết rằng khi thả nó vào một bình đầy nước thì khối lượng của cả bình tăng thêm $m_1 = 75g$, còn khi thả nó vào một bình đầy dầu thì khối lượng của bình tăng thêm $m_2 = 105g$. (Trong cả hai trường hợp, vật đều chìm hoàn toàn.)

Cho khối lượng riêng của nước là $D_1 = 1 \text{ g/cm}^3$, của dầu là $D_2 = 0,9 \text{ g/cm}^3$.

1.94. Hai chai thủy tinh giống hệt nhau, nút kín, một chai chứa đầy nước và một chai chứa đầy dầu. Khi thả vào chậu nước thì một chai chìm xuống đáy và một chai chìm lơ lửng trong nước. Nếu thả chai chứa đầy nước vào một chậu đầy nước thì thể tích nước tràn ra là 1 lit.

Cho biết khối lượng riêng của thủy tinh làm vỏ chai là $2,4 \text{ g/cm}^3$, khối lượng riêng của dầu là $0,8 \text{ g/cm}^3$, khối lượng riêng của nước là 1 g/cm^3 . Xác định dung tích của chai.

(Trích đề thi TS của trường THPT chuyên Trần Đại Nghĩa TPHCM - 2003)

1.95. Một bể nước có bề rộng $a = 4 \text{ m}$, dài $b = 8 \text{ m}$ chứa nước có chiều cao $h = 1 \text{ m}$.

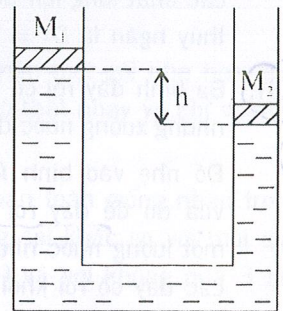
a. Tìm lực tác dụng vào mặt bên của bể. Cho trọng lượng riêng của nước là $d = 10000 \text{ N/m}^3$.

b. Bây giờ người ta ngăn bể làm hai phần cho đáy của mỗi phần là một hình vuông. Mực nước trong hai phần bể là $h_1 = 1,5 \text{ m}$, $h_2 = 1 \text{ m}$. Tìm lực tác dụng vào vách ngăn.

1.96. Một cốc hình lăng trụ đáy hình vuông có cạnh R chứa một chất lỏng. Tính độ cao H của cột chất lỏng để áp lực F lên thành cốc có giá trị bằng phân nửa áp lực của chất lỏng lên đáy cốc.

1.97. Hai bình trụ thông nhau đặt thẳng đứng chứa nước được đầy bằng các pittông có khối lượng $M_1 = 1 \text{ kg}$, $M_2 = 2 \text{ kg}$. Ở vị trí cân bằng, pittông thứ nhất cao hơn pittông thứ hai một đoạn $h = 10 \text{ cm}$.

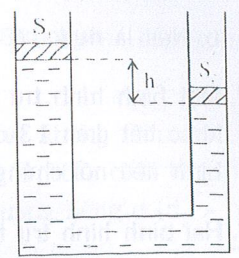
Khi đặt lên pittông thứ nhất quả cân $m = 2 \text{ kg}$, các pittông cân bằng ở cùng độ cao. Nếu đặt quả cân ở pittông thứ hai, chúng sẽ cân bằng ở vị trí nào ?



1.98.

10

Bình thông nhau gồm hai nhánh hình trụ có tiết diện lần lượt là S_1, S_2 và có chứa nước. Trên mặt nước có đặt các pittông mỏng, khối lượng m_1 và m_2 . Mực nước hai bên chênh nhau một đoạn h .

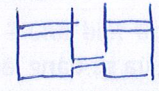


- a. Tìm khối lượng m của quả cân đặt lên pittông lớn để mực nước ở hai bên ngang nhau.
- b. Nếu đặt quả cân trên sang pittông nhỏ thì mực nước lúc bấy giờ sẽ chênh nhau một đoạn H bao nhiêu ?

1.99.

11

Hai bình hình trụ có tiết diện lần lượt là S_1, S_2 được thông nhau bằng một ống nhỏ và có chứa nước. Trên mặt nước có đặt các pittông mỏng, khối lượng m_1, m_2 . Khi đặt một quả cân $m = 1$ kg trên pittông S_1 thì mực nước bên pittông có quả cân thấp hơn mực nước bên kia một đoạn $h_1 = 20$ cm. Khi đặt quả cân sang pittông S_2 thì mực nước bên quả cân thấp hơn bên này một đoạn $h_2 = 5$ cm. Biết $S_1 = 1,5S_2, m_1 = m_2$.



- a. Tìm khối lượng các pittông.
- b. Tìm độ chênh lệch mực nước ở hai bình khi chưa đặt quả cân, cho khối lượng riêng của nước là $D = 1000 \text{ kg/m}^3$.

1.100.

12

Một ống thủy tinh tiết diện $S = 2 \text{ cm}^2$ hở hai đầu được cắm vuông góc vào chậu nước. Người ta rót 72g dầu vào ống.

- a. Tìm độ chênh lệch giữa mực dầu trong ống và mực nước trong chậu. Cho trọng lượng riêng của nước và dầu là :

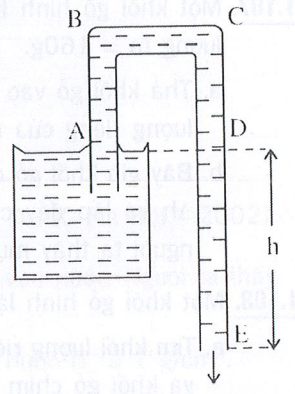
$d_o = 10000 \text{ N/m}^3; d = 9000 \text{ N/m}^3$

- b. Nếu ống có chiều dài $l = 60$ cm thì phải đặt ống thế nào để có thể rót dầu vào đáy ống.
- c. Tìm lượng dầu chảy ra ngoài khi ống đang ở trạng thái của câu b, người ta kéo lên trên một đoạn x .

1.101.

15

Để lấy xăng từ thùng phuy vào can người ta thường dùng một ống nhựa hay cao su gọi là ống xiphông chứa đầy xăng từ trước và được bố trí như hình vẽ. Giải thích vì sao xăng chảy được từ A lên B và từ C xuống D.



Người ta thấy rằng : Với mỗi chất lỏng nhất định thì khi đoạn AB lớn hơn một giá trị nào đó thì chất lỏng không thể chảy ra ngoài.

- a. Hãy tính chiều cao cực đại đó. Cho áp suất khí quyển $p_o = 100000 \text{ N/m}^2$; trọng lượng riêng của xăng là 8000 N/m^3 .

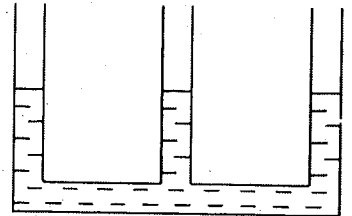
b. Nếu là nước có $d = 10000 \text{ N/m}^3$, hãy tính AB.

1.102. Một bình hình trụ tiết diện 12 cm^2 chứa nước tới độ cao 20 cm . Một bình trụ khác tiết diện 13 cm^2 chứa nước tới độ cao 40 cm . Tính độ cao cột nước ở mỗi bình nếu nối chúng bằng một ống nhỏ có dung tích không đáng kể.

1.103. Hai bình hình trụ thông nhau và chứa nước. Tiết diện bình lớn có diện tích gấp 4 lần của bình nhỏ. Đổ dầu vào bình lớn cho tới khi cột dầu cao $h = 10 \text{ cm}$. Lúc ấy mực nước bên bình nhỏ dâng lên bao nhiêu và mực nước bên bình lớn hạ đi bao nhiêu? Trọng lượng riêng của nước và của dầu là $d_1 = 10000 \text{ N/m}^3$, $d_2 = 8000 \text{ N/m}^3$.

1.104. Ba ống giống nhau và thông đáy, chứa nước chưa đầy. Đổ vào ống bên trái một cột dầu cao $H_1 = 20 \text{ cm}$ và đổ vào ống bên phải một cột dầu cao $H_2 = 10 \text{ cm}$.

Hỏi mực nước ở ống giữa sẽ dâng lên cao bao nhiêu?
Biết trọng lượng riêng của nước và dầu là $d_1 = 10000 \text{ N/m}^3$, $d_2 = 8000 \text{ N/m}^3$.



1.105. Một khối gỗ nếu thả trong nước thì nổi $\frac{1}{3}$ thể tích, nếu thả trong dầu thì nổi $\frac{1}{4}$ thể tích. Hãy xác định khối lượng riêng của dầu, cho khối lượng riêng của nước là 1 g/cm^3 .

1.106. Một quả cầu sắt rỗng nổi trong nước. Tìm thể tích phần rỗng biết khối lượng quả cầu là 500 g và khối lượng riêng của sắt là $7,8 \text{ g/cm}^3$.

Biết nước ngập đến $\frac{2}{3}$ thể tích quả cầu.

1.107. Một khối gỗ hình hộp chữ nhật tiết diện $S = 40 \text{ cm}^2$, cao $h = 10 \text{ cm}$. Có khối lượng $m = 160 \text{ g}$.

a. Thả khối gỗ vào nước. Tìm chiều cao của phần gỗ nổi trên mặt nước. Cho khối lượng riêng của nước là $D_0 = 1000 \text{ kg/m}^3$.

b. Bây giờ khối gỗ được khoét một lỗ hình trụ ở giữa có tiết diện $\Delta S = 4 \text{ cm}^2$ sâu Δh và lấp đầy chỉ có khối lượng riêng $D_2 = 1,300 \text{ kg/m}^3$. Khi thả vào nước người ta thấy mực nước bằng với mặt trên của khối gỗ. Tìm độ sâu Δh của lỗ.

1.108. Một khối gỗ hình lập phương, cạnh $a = 8 \text{ cm}$ nổi trong nước.

a. Tìm khối lượng riêng của gỗ, biết khối lượng riêng của nước là $D_1 = 1000 \text{ kg/m}^3$ và khối gỗ chìm trong nước 6 cm .

b. Tìm chiều cao của lớp dầu có khối lượng riêng $D_2 = 600 \text{ kg/m}^3$ đổ lên mặt nước sao cho ngập hoàn toàn khối gỗ.

1.109. Trong chậu đựng hai chất lỏng không hòa tan vào nhau và không có phản ứng hóa học với nhau. Trọng lượng riêng của chất lỏng nặng là d_1 , của chất lỏng nhẹ là d_2 . Thả vào chậu một vật hình trụ chiều cao h , trọng lượng riêng d ($d_1 > d > d_2$).

a. Tìm tỉ số các phần thể tích của vật trong hai chất lỏng khi vật ngập hoàn toàn vào chất lỏng theo chiều thẳng đứng và không chạm vào đáy chậu.

b. Độ sâu của các lớp chất lỏng phải thỏa điều kiện gì để vật có thể nhô lên khỏi mặt chất lỏng nhẹ theo chiều thẳng đứng mà không chạm vào đáy chậu ?

(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 1997)

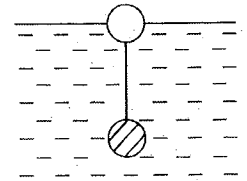
1.110. Một vật trọng lượng riêng 20.000 N/m^3 nhúng vào trong nước thì nặng 150N . Hỏi ở ngoài không khí nó nặng bao nhiêu ? Cho biết trọng lượng riêng của nước là 10.000 N/m^3 .

1.111. Một miếng nhựa có trọng lượng $P_1 = 1,8\text{N}$ trong không khí và $P_2 = 0,3\text{N}$ khi bị nhúng trong nước. Tìm :

a. Tỉ số trọng lượng của nhựa với nước.

b. Trọng lượng biểu kiến của miếng nhựa khi bị nhúng trong chất lỏng có trọng lượng riêng 8000 N/m^3 .

1.112. Hai quả cầu đặc có thể tích mỗi quả là $V = 100 \text{ cm}^3$, được nối với nhau bằng một sợi dây nhẹ không co dãn thả trong nước (xem hình). Khối lượng quả cầu bên dưới gấp 4 lần khối lượng quả cầu bên trên. Khi cân bằng thì $\frac{1}{2}$ thể tích quả cầu bên trên bị ngập trong nước. Hãy tính :



a. Khối lượng riêng của các quả cầu.

b. Lực căng sợi dây.

Khối lượng riêng của nước là $D = 1000 \text{ kg/m}^3$.

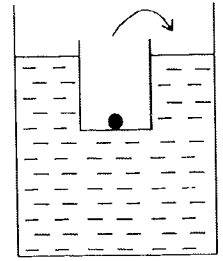
(Trích đề thi TS THPT chuyên Lý ĐHQG Hà Nội - 2002)

1.113. Một khối gỗ hình lập phương có cạnh $a = 6 \text{ cm}$ được thả vào nước. Người ta thấy phần khối gỗ nổi trên mặt nước một đoạn $h = 3,6 \text{ cm}$.

a. Tìm khối lượng riêng của gỗ, biết khối lượng riêng của nước $D_3 = 1 \text{ g/cm}^3$.

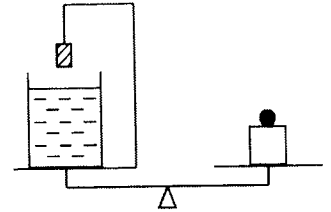
- b. Nổi khối gỗ vào vật nặng có khối lượng riêng $D_1 = 6 \text{ g/cm}^3$ bằng dây mảnh qua tâm của mặt dưới khối gỗ. Người ta thấy phần nổi của khối gỗ là $h' = 2 \text{ cm}$. Tìm khối lượng của vật nặng và lực căng dây.

1.114. Một cốc nhẹ có đặt quả cầu nhỏ nổi trong bình chứa nước. Mực nước thay đổi ra sao nếu lấy quả cầu thả vào nước? Khảo sát các trường hợp:



- a. Quả cầu bằng gỗ có khối lượng riêng bé hơn của nước.
b. Quả cầu bằng sắt.

1.115. Một đĩa của cân đòn được đặt cốc nước và một giá treo vật khối lượng $m = 100\text{g}$, khối lượng riêng $D = 8,9 \text{ g/cm}^3$. Đĩa kia đặt các quả cân để cân thăng bằng.



- a. Hạ dây treo để vật nhúng chìm vào nước nhưng chưa chạm đáy cốc. Cân còn thăng bằng không? Nếu không thì để cân thăng bằng trở lại ta phải đặt quả cân vào đĩa nào? Khối lượng bao nhiêu?
b. Giải lại bài toán nếu giá đặt ở đĩa bên kia.

1.116. Có một cái vại, đáy hình tròn diện tích $S_1 = 1200 \text{ cm}^2$ và một cái thớt gỗ mặt hình tròn diện tích $S_2 = 800 \text{ cm}^2$, bề dày $h = 6 \text{ cm}$. Phải rót nước vào vại tới độ cao ít nhất là bao nhiêu để khi thả nhẹ thớt vào vại thì thớt nổi được? Cho khối lượng riêng của nước và của gỗ lần lượt là $D_1 = 1000 \text{ kg/m}^3$ và $D_2 = 600 \text{ kg/m}^3$.

1.117. Trong bình hình trụ tiết diện S_0 chứa nước, mực nước có chiều cao $H = 20 \text{ cm}$. Người ta thả vào bình một thanh đồng chất, tiết diện đều sao cho nó nổi thẳng đứng trong bình thì mực nước dâng lên một đoạn $\Delta h = 4 \text{ cm}$.

- a. Nếu nhấn chìm thanh trong nước hoàn toàn thì mực nước sẽ dâng cao bao nhiêu so với đáy? Cho khối lượng riêng của thanh và nước lần lượt là $D = 0,8 \text{ g/cm}^3$, $D_0 = 1 \text{ g/cm}^3$.
b. Tìm lực tác dụng vào thanh khi thanh chìm hoàn toàn trong nước. Cho thể tích của thanh là 50 cm^3 .

1.118. Trong bình hình trụ tiết diện $S_1 = 30 \text{ cm}^2$ có chứa nước, khối lượng riêng $D_1 = 1 \text{ g/cm}^3$. Người ta thả thẳng đứng một thanh gỗ có khối lượng riêng $D_2 = 0,8 \text{ g/cm}^3$, tiết diện $S_2 = 10 \text{ cm}^2$ thì thấy phần chìm trong nước là $h = 20 \text{ cm}$.

- a. Tính chiều dài l của thanh gỗ.
b. Biết đầu dưới của thanh gỗ cách đáy $\Delta h = 2 \text{ cm}$. Tìm chiều cao mực nước đã có lúc đầu trong bình.

c. Có thể nhấn chìm thanh gỗ hoàn toàn vào nước được không? Để có thể nhấn chìm thanh gỗ vào nước thì chiều cao ban đầu tối thiểu của mực nước trong bình phải là bao nhiêu?

1.119. Trong bình hình trụ có chiều cao $h_1 = 30$ cm, tiết diện $S_1 = 100\text{cm}^2$ chứa nước có thể tích $V = 1,2$ dm³. Người ta thả vào bình một thanh có tiết diện $S_2 = 40$ cm², chiều dài bằng chiều cao của bình. Hãy tìm khối lượng tối thiểu của thanh để nó chìm đến đáy bình. Giải lại bài toán trong trường hợp tiết diện của thanh là $S'_2 = 80$ cm². Cho khối lượng riêng của nước là $D = 1$ g/cm³.

1.120. Bình thông nhau có đường kính D_1 và D_2 chứa nước. Mực nước trong bình thay đổi bao nhiêu nếu người ta thả miếng gỗ khối lượng m vào bình thứ nhất? Vào bình thứ hai? Biết khối lượng riêng của gỗ D bé hơn của nước D_0 ($D < D_0$).

1.121. Một đầu máy xe lửa có công suất 1000 mã lực kéo một đoàn tàu chuyển động đều với vận tốc 36 km/h.

a. Tính lực kéo của đầu máy xe lửa.

b. Tính công đầu máy xe lửa thực hiện trong 1 phút. Biết 1 mã lực là 736W.

1.122. Một người kéo một thùng gỗ 50 kg. Tính công của người đó thực hiện khi:

a. Kéo vật trên nền ngang một quãng 10 m.

b. Kéo vật lên một dốc nghiêng dài 10 m, cao 2 m.

Biết trong hai trường hợp, lực ma sát cản trở chuyển động đều là 100N và vật chuyển động đều theo phương lực kéo.

1.123. Dưới tác dụng của một lực bằng 4000N, một chiếc xe chuyển động đều lên dốc với vận tốc 5 m/s trong 10 phút.

a. Tính công thực hiện được khi xe đi từ chân đến đỉnh dốc.

b. Nếu giữ nguyên lực kéo nhưng xe lên dốc trên với vận tốc 10m/s thì công thực hiện được là bao nhiêu?

c. Tính công suất của động cơ trong hai trường hợp trên.

1.124. Diện tích của pittông trong một xy lanh là $S = 30$ cm². Khi cháy sinh ra áp suất $p = 5 \cdot 10^6$ N/m² đẩy pittông chuyển động một đoạn 8 cm. Tính công của khí cháy. Chứng minh rằng công này bằng tích của p và ΔV (ΔV là thể tích xy lanh giữa 2 vị trí của pittông).

1.125. Khi kéo một vật khối lượng $m_1 = 100$ kg di chuyển đều trên sàn ta cần một lực $F_1 = 400$ N theo phương di chuyển của vật. Cho rằng lực cản chuyển động (lực ma sát) tỉ lệ với trọng lượng của vật.

a. Tính lực cần để kéo một vật có khối lượng $m_2 = 200$ kg di chuyển đều trên sàn.

b. Tính công của lực kéo thực hiện khi m_2 di chuyển một quãng $s = 5$ m. Dùng đồ thị diện tích lực kéo theo quãng đường di chuyển và biểu diễn công này.

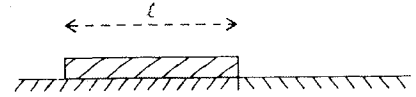
1.126. Thực tế cho thấy rằng độ giãn của lò xo tỉ lệ với trọng lượng của vật treo vào.

a. Khi treo vật có trọng lượng $P_1 = 10$ N, lò xo giãn một đoạn $x_1 = 2$ cm. Nếu kéo lò xo ấy bằng 1 lực $F = 25$ N thì lò xo giãn một đoạn x là bao nhiêu ?

b. Tính công của lực F làm lò xo giãn ra (hoặc nén vào) một đoạn x .

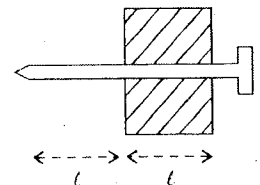
c. Tính công của lực tác dụng làm lò xo từ trạng thái bị nén một đoạn $x_1 = 2$ cm đến $x_2 = 5$ cm.

1.127. Một sợi dây đồng chất, tiết diện đều có khối lượng m , dài l . Ban đầu, dây nằm tại ranh giới của hai nửa mặt bàn bằng các chất liệu khác nhau. (hình bên)

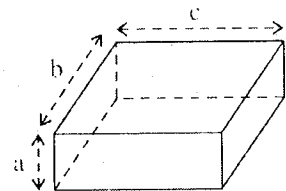


Tính công cần thực hiện để kéo dây sang nửa mặt bàn thứ hai. Cho lực ma sát tỉ lệ với trọng lượng của dây, hệ số tỉ lệ tương ứng của hai nửa mặt bàn là k_1 và k_2 .

1.128. Một đinh ngập vào tấm ván dày $l = 4$ cm, 1 phần đinh dài l lộ ra ngoài tấm ván như hình bên. Ban đầu, để rút đinh ra ta phải dùng một lực $F = 2000$ N. Cho rằng lực rút đinh tỉ lệ với chiều dài phần đinh ngập trong gỗ, hãy tính công để rút đinh ra khỏi tấm ván.



1.129. Có 3 viên gạch, mỗi viên có kích thước $a \cdot b \cdot c = 5 \times 10 \times 20$ cm³ làm bằng vật liệu có trọng lượng riêng $d = 30.000$ N/m³. Hãy xác định công cần thiết để xếp chúng chồng lên nhau ở vị trí mặt $b \times c$ trên sàn. Ban đầu cả 3 viên đều nằm trên sàn ở tư thế như hình; cho rằng trọng lượng mỗi viên gạch đều tập trung tại tâm O của khối chữ nhật (trọng tâm).



1.130. Một dây xích đồng chất, dài $l = 2$ m có khối lượng $m = 4$ kg nằm trên sàn nhà. Tính công thực hiện để kéo dây lên trên cho đến khi đầu còn lại vừa rời khỏi sàn nhà.

1.131. Một dây xích đồng chất, dài $l = 2$ m có khối lượng $m = 5$ kg nằm trên sàn.

Tính công cần thực hiện để kéo dây lên bàn cao $h = 1$ m qua 1 rỗng rọc ở mép bàn. Bỏ qua ma sát của rỗng rọc và bàn.

1.132. Một khối gỗ hình hộp chữ nhật, tiết diện đáy $S = 100 \text{ cm}^2$, cao $h = 2 \text{ cm}$ được thả nổi trong nước sao cho khối gỗ thẳng đứng. Cho trọng lượng riêng của gỗ $d = \frac{3}{4} d_0$ (d_0 là trọng lượng riêng của nước; $d_0 = 10.000 \text{ N/m}^3$).

- Tim chiều cao phần gỗ chìm trong nước.
- Tính công để nhấc khối gỗ ra khỏi nước. Bỏ qua sự thay đổi của mực nước.
- Tính công cần thực hiện để nhấn chìm hoàn toàn khối gỗ.

1.133. Một khối gỗ hình hộp chữ nhật, tiết diện đáy $S = 150 \text{ cm}^2$, cao $h = 30 \text{ cm}$ được thả vào nước cho khối gỗ thẳng đứng. Biết trọng lượng riêng của gỗ $d = \frac{2}{3} d_0$ ($d_0 = 10.000 \text{ N/m}^3$ là trọng lượng riêng của nước). Tính công cần thực hiện để nhấn chìm khối gỗ đến đáy hồ. Cho mực nước trong hồ $H = 0,8 \text{ m}$ và bỏ qua sự thay đổi mực nước trong hồ.

1.134. Một cái thùng bằng sắt, trọng lượng $P = 20\text{N}$, có dung tích $V = 10\text{l}$ được thả xuống giếng để lấy nước. Mặt nước cách miệng giếng $H = 4 \text{ m}$, thùng cách mặt nước $h = 0,8 \text{ m}$. Tính công để kéo thùng nước lên khỏi giếng. Cho trọng lượng riêng của sắt và nước là $d_1 = 78.000 \text{ N/m}^3$; $d_2 = 10.000 \text{ N/m}^3$. Bỏ qua kích thước của thùng so với các khoảng cách H và h .

1.135. Thả một khối gỗ lập phương có cạnh $a = 20 \text{ cm}$, trọng lượng riêng $d = 9.000 \text{ N/m}^3$, vào chậu đựng chất lỏng có trọng lượng riêng $d_1 = 12.000 \text{ N/m}^3$.

- Tim chiều cao của khối gỗ chìm trong chất lỏng.
- Đổ nhẹ vào chậu một chất lỏng có khối lượng riêng $d_2 = 8.000 \text{ N/m}^3$ sao cho chúng không trộn lẫn. Tim phần gỗ ngập trong chất lỏng d_1 (khối gỗ nằm hoàn toàn trong 2 chất lỏng).
- Tính công để nhấn chìm khối gỗ hoàn toàn vào chất lỏng d_1 .

1.136. Thả một khối gỗ hình trụ, tiết diện S_1 , cao l vào chậu có tiết diện $S_2 = 2S_1$ đựng nước. Do trọng lượng riêng của gỗ $d_1 = \frac{1}{2} d_2$ (d_2 : trọng lượng riêng của nước) nên khi khối gỗ nổi trong nước thì chiều cao mực nước là l . Tính công cần thực hiện để nhấn chìm khối gỗ xuống đáy chậu (tính theo d_1 , S_1 , l).

1.137. Trong bình hình trụ tiết diện S chứa nước có chiều cao $H = 15 \text{ cm}$. Người ta thả vào bình một thanh đồng chất, tiết diện đều sao cho nó nổi trong nước thì mực nước dâng lên 1 đoạn $h = 8,0 \text{ cm}$.

- Nếu nhấn chìm thanh trong nước hoàn toàn thì mực nước sẽ cao bao nhiêu ? Lực cần phải tác dụng vào thanh lúc này bằng bao nhiêu ? Cho khối lượng riêng của nước và thanh lần lượt là $D_1 = 1 \text{ g/cm}^3$, $D_2 = 0,8 \text{ g/cm}^3$.

b. Tính công thực hiện khi nhấn chìm hoàn toàn thanh. Biết thanh có chiều dài $l = 20 \text{ cm}$, tiết diện $s = 10 \text{ cm}^2$.

1.138. Một cái xà đồng chất, tiết diện đều, dài $l = 10 \text{ m}$ có trọng lượng $P = 5.000 \text{ N}$ nằm trên mặt đất. Tính công của động cơ cần thực hiện để kéo một đầu xà cho tới khi xà thẳng đứng.

1.139. Người ta dùng máy bơm để bơm 10 m^3 nước lên cao $4,5 \text{ m}$.

a. Tính công máy bơm thực hiện được.

b. Thời gian để bơm nước là 30 phút . Tính công suất của máy bơm.

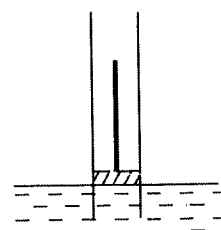
1.140. Một bơm nước hoạt động nhờ động cơ có công suất 3 kW , hiệu suất 54% để bơm nước lên cao 20 m . Hãy tính mỗi giờ máy bơm được bao nhiêu mét khối nước.

1.141. Một xy lanh có tiết diện $S = 1 \text{ dm}^2$ được giữ thẳng đứng, đầu dưới nhúng trong nước. Bên trong có một pittông rất nhẹ, lúc đầu ở ngang mặt nước - kéo pittông từ từ lên cao.

a. Chứng minh rằng, bằng cách như vậy ta chỉ có thể hút được một cột nước có chiều cao tối đa H nào đó. Tính H .

b. Tính công thực hiện khi kéo được cột nước cao h . Xét 2 trường hợp $h < H$, $h > H$.

Bỏ qua ma sát; cho trọng lượng riêng của nước là $d = 10^4 \text{ N/m}^3$; áp suất khí quyển $p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$. Xét $h = 5 \text{ m}$, $h = 15 \text{ m}$.



1.142. Một bơm hút dầu từ mỏ ở độ sâu 400 m lên với lưu lượng 1.000 l trong 1 phút .

a. Tính công bơm thực hiện được trong 1 giờ . Cho trọng lượng riêng của dầu $d = 9.000 \text{ N/m}^3$. Bỏ qua ma sát.

b. Tính công suất của máy bơm.

1.143. Một bể nước hình trụ thẳng đứng cao 4 m , đường kính 2 m . Người ta bơm nước cho đầy bể từ một hồ nước thấp hơn đáy bể 8 m .

a. Tính công thực hiện được để bơm đầy bể nước. Bỏ qua ma sát, lấy $\pi = 3,14$.

b. Tính công suất của máy bơm, biết rằng để bơm đầy bể nước trên phải mất thời gian là 1 giờ .

1.144. Dưới tác dụng của một lực bằng 5.000 N , một chiếc xe chuyển động đều lên dốc trong 4 phút với vận tốc 6 m/s .

a. Tính công động cơ thực hiện được.

b. Nếu giữ nguyên lực kéo nhưng xe chuyển động đều với vận tốc 8 m/s thì công của động cơ thực hiện được là bao nhiêu ?

c. Xác định công suất của động cơ trong hai trường hợp trên.

1.145. a. Một quả bóng bán bán kính $R = 15$ mm, khối lượng $m = 5$ g, được giữ trong nước ở độ sâu $h = 30$ cm. Khi thả ra nó đi lên và nhô khỏi mặt nước tới độ cao h_1 là bao nhiêu ? Cho biết công thức tính thể tích khối cầu bán kính R là $V = \frac{4}{3} \pi R^3$ và trọng lượng riêng của nước là $d = 10^4$ N/m³ (h và h_1 tính tới

tâm quả bóng. Bỏ qua sự nhấp nhô của mặt nước do quả bóng gây ra sự hao phí năng lượng do sức cản của nước và xem lực đẩy Acimet là không đổi).

b. Thật ra, do sức cản của nước nên quả bóng chỉ nhô khỏi mặt nước một độ cao $h_1 = 10$ cm. Hãy tính lượng cơ năng đã chuyển hóa thành nội năng.

1.146. Một thanh đồng chất (khối lượng riêng $D = 600$ kg/m³) có tiết diện đều và chiều dài $L = 24$ cm, được giữ thẳng đứng trong nước (khối lượng riêng $D_0 = 1.000$ kg/m³), đầu trên của thanh dưới mặt nước một đoạn H_0 .

Coi là thanh chỉ chuyển động theo phương thẳng đứng. Bỏ qua sức cản của nước và không khí cũng như sự thay đổi của mực nước.

Xác định điều kiện của H_0 để thanh nhô lên khỏi mặt nước sau khi thả ra.

1.147. Một thanh đồng chất, tiết diện đều dài L được giữ thẳng đứng sát đáy chậu nước. Khi thả tay ra (giả sử thanh chỉ chuyển động thẳng đứng, bỏ qua sức cản của nước và sự thay đổi của mực nước), thanh nhô lên vừa khỏi mặt nước. Xác định chiều cao mực nước. Cho khối lượng riêng của chất làm thanh bằng $\frac{2}{3}$ khối lượng riêng của nước.

1.148. Một thanh đồng chất, tiết diện đều, dài L được giữ thẳng đứng trên mặt thoáng của chậu nước 1 đoạn L . Khi thả tay ra, thanh rơi thẳng đứng vào chậu nước và dừng lại khi vừa chạm đáy. Bỏ qua sự thay đổi mực nước trong chậu và sức cản của nước, hãy tính chiều cao mực nước H trong chậu. Cho trọng lượng riêng của chất làm thanh bằng $\frac{2}{5}$ trọng lượng riêng của nước.

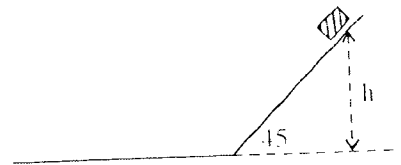
1.149. Một ca nô khi chuyển động đều thì lực cản tác dụng lên nó tỉ lệ với vận tốc.

Khi ca nô chuyển động với vận tốc v_1 thì để chuyển động đều động cơ phải thực hiện một công suất là N_1 .

a. Để ca nô chuyển động đều với vận tốc v_2 thì động cơ phải thực hiện một công suất N_2 bao nhiêu ?

- b. Biết khi chuyển động với vận tốc $v_1 = 10 \text{ m/s}$ thì động cơ phải thực hiện một công suất là 4 kW . Nếu động cơ của ca nô có công suất tối đa là 16 kW thì nó có thể đạt được vận tốc bao nhiêu km/h ?

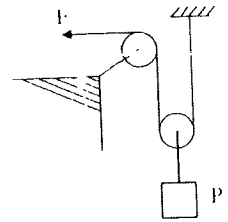
- 1.150.** Một vật trượt từ đỉnh dốc nghiêng 1 góc 45° so với mặt sàn từ độ cao h . Khi xuống hết dốc, vật tiếp tục trượt trên mặt ngang 1 đoạn đúng bằng h thì dừng lại.



Xác định tỉ số giữa lực ma sát của vật với mặt ngang và trọng lượng của vật, biết rằng lực ma sát khi vật ở mặt ngang gấp $\sqrt{2}$ lần lực ma sát khi vật trên mặt nghiêng.

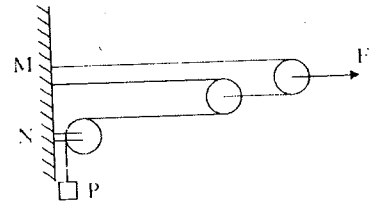
- 1.151.** Dùng hệ thống như hình để kéo vật có trọng lượng $P = 100 \text{ N}$.

- a. Tính lực kéo dây.
b. Để nâng vật lên cao 4 m thì phải kéo dây 1 đoạn bao nhiêu ? Tính công dùng để kéo vật.

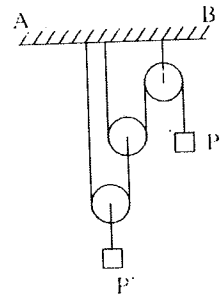


- 1.152.** Tính lực kéo ngang F để P cân bằng.

Tính hợp lực theo phương ngang tác dụng vào giá MN .

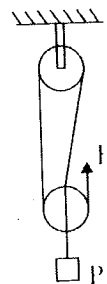


- 1.153.** Tính P' theo P để hệ thống vẽ ở hình cân bằng. Tính hợp lực tác dụng vào giá AB .

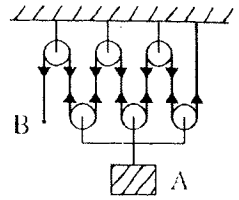


- 1.154.** Xác định lực kéo F để hệ thống cân bằng.

Cho $P = 300 \text{ N}$.



1.155. Có hệ thống ròng rọc như hình vẽ. Vật A có trọng lượng là 120N.

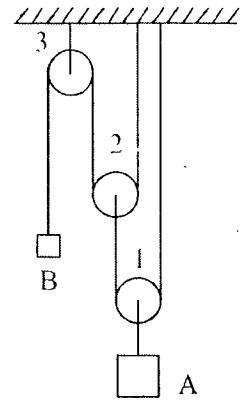


a. Muốn giữ cho vật A cân bằng phải kéo dây B xuống với một lực là bao nhiêu ?

b. Khi B chuyển động xuống dưới 3 cm thì A di chuyển lên bao nhiêu?

Bỏ qua ma sát, khối lượng của các ròng rọc và của dây treo.

1.156. Có hệ ròng rọc như hình vẽ. Vật A và B có trọng lượng lần lượt là 16N và 4,5N. Bỏ qua ma sát và khối lượng dây. Xem trọng lượng của các ròng rọc không đáng kể.

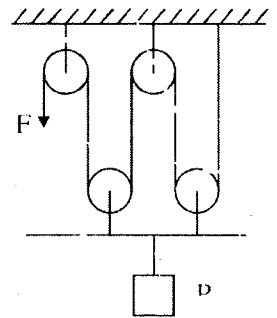


a. Vật A đi lên hay đi xuống.

b. Muốn vật A chuyển động đều đi lên 4 cm thì vật B phải có trọng lượng ít nhất là bao nhiêu và di chuyển bao nhiêu ?

c. Tính hiệu suất của hệ ròng rọc này.

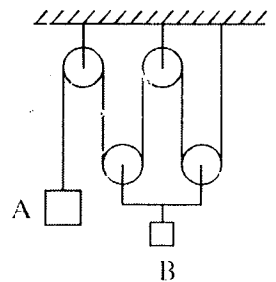
1.157. Trong hệ thống ròng rọc như hình bên (palăng), để giữ cho vật P cân bằng ta phải kéo dây bằng một lực $F = 80N$.



a. Tính trọng lượng của vật.

b. Để nâng vật lên cao 1 m ta phải kéo dây 1 đoạn bao nhiêu ? Bỏ qua ma sát và khối lượng các ròng rọc, dây treo.

1.158. Có hệ ròng rọc như hình vẽ. Vật A có trọng lượng 4N, mỗi ròng rọc có trọng lượng 1N. Bỏ qua ma sát và khối lượng của các dây treo.



a. Hỏi với hệ thống trên có thể nâng vật B có trọng lượng bao nhiêu để nó đi lên đều.

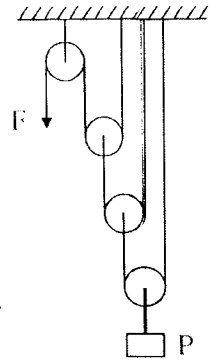
b. Tính hiệu suất của hệ ròng rọc.

c. Tính lực kéo xuống tác dụng vào 2 ròng rọc cố định và lực tác dụng vào giá treo.

1.159. Hệ thống cân bằng khi ta kéo dây với một lực $F_1 = 80N$.

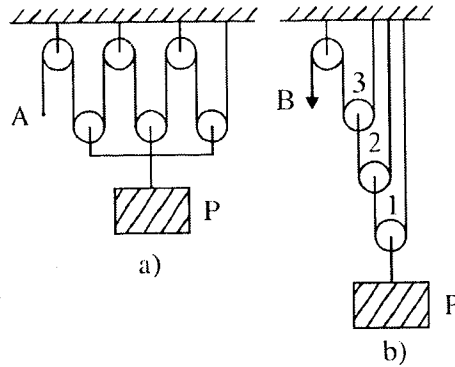
a. Tính trọng lượng P của vật. Bỏ qua khối lượng các ròng rọc và ma sát.

b. Để vật đi lên 1 m ta phải kéo dây 1 đoạn bao nhiêu ?



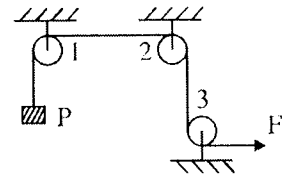
1.160. Trong hệ thống ròng rọc ở hình (a), muốn giữ cho P cân bằng phải kéo đầu dây A xuống với một lực 120N. Nếu treo vật nặng P đó vào hệ thống vẽ ở hình (b) thì cần kéo đầu dây B xuống với một lực là bao nhiêu để giữ được vật cân bằng ?

Bỏ qua khối lượng các ròng rọc, dây treo và ma sát ở các ổ trục.



1.161. Xác định hiệu suất của hệ thống 3 ròng rọc ở hình bên. Biết hiệu suất của mỗi ròng rọc là 0,90.

Nếu kéo một vật trọng lượng 10N lên cao 1,0 m thì công để thắng ma sát là bao nhiêu ?

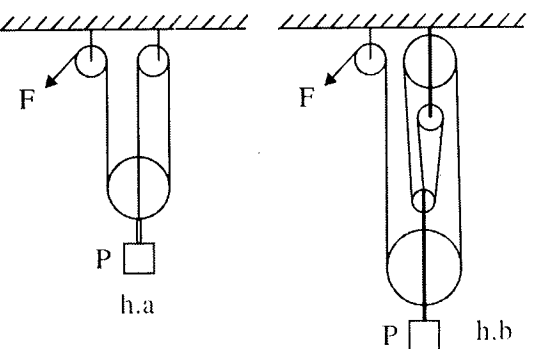


1.162. Một vật trọng lượng P được giữ cân bằng nhờ hệ thống như hình a với một lực $F_1 = 150N$. Bỏ qua khối lượng các ròng rọc.

a. Tìm lực F_2 để giữ vật khi vật được treo vào hệ thống ở hình b.

b. Để nâng vật lên cao 1 đoạn h ta phải kéo dây một đoạn bao nhiêu trong mỗi cơ cấu ?

Giả sử các dây đủ dài so với kích thước các ròng rọc.

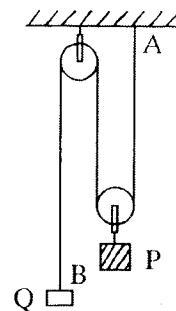


1.163. Hệ thống vẽ ở hình bên đang ở trạng thái cân bằng. Biết $P = 10\text{N}$.

a. Hãy tính trọng lượng Q .

b. Nếu dịch chuyển điểm treo A sang phải thì hệ thống còn cân bằng nữa không? Nếu không chúng di chuyển ra sao?

Bỏ qua trọng lượng của các ròng rọc, dây treo và ma sát ở các ròng rọc.



1.164. Dùng một palăng để kéo một vật có trọng lượng 350N lên độ cao $0,4\text{ m}$. Lúc đó điểm đặt của lực phải di chuyển một quãng $1,6\text{ m}$.

a. Cho biết cấu tạo của palăng.

b. Biết công hao phí trên palăng bằng $12,5\%$ công toàn phần. Tính lực kéo.

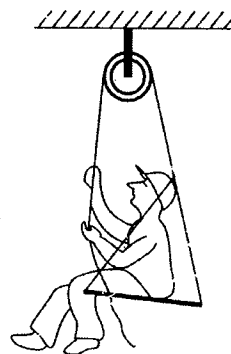
1.165. Cần phải mắc các ròng rọc cố định và động như thế nào để kéo vật có trọng lượng $P = 1600\text{N}$ chỉ cần một lực $F = 100\text{N}$. Ứng với mỗi cách mắc, chiều dài của đoạn dây di chuyển thế nào theo độ cao của vật?

1.166. Phải mắc các ròng rọc động và ròng rọc cố định như thế nào để với một số ít nhất các ròng rọc, ta được lợi 3 lần về lực? Nếu muốn lợi 5 lần về lực thì phải mắc hệ thống ròng rọc như thế nào? Phải chú ý đến những điều kiện nào?

1.167. Hãy vẽ một hệ thống ròng rọc có lợi về lực : a. 4 lần; b. 5 lần

(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 1999)

1.168. Một người ngồi trên một cái sọt treo bằng dây vắt qua một ròng rọc cố định. Tay người đó tác dụng một lực kéo rút ngắn dây một đoạn 4 m để kéo người và sọt lên cao. Khối lượng người và sọt là 50 kg . Tính công đã thực hiện và tính lực tay người đó kéo dây.

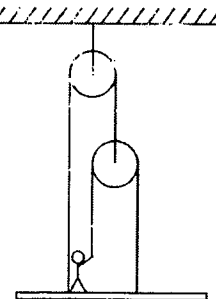


1.169. Một người có trọng lượng $P = 600\text{N}$ đứng trên tấm ván được treo vào hai ròng rọc như hình vẽ. Để hệ thống cân bằng, người đó phải kéo dây, lúc đó lực tác dụng vào trục ròng rọc cố định là $F = 720\text{N}$. Tính :

a. Lực do người nén lên tấm ván.

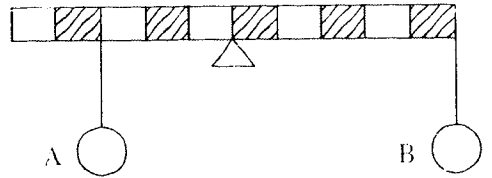
b. Trọng lượng của tấm ván.

Bỏ qua ma sát và khối lượng của các ròng rọc. Có thể xem hệ thống trên là một vật duy nhất.



h.b

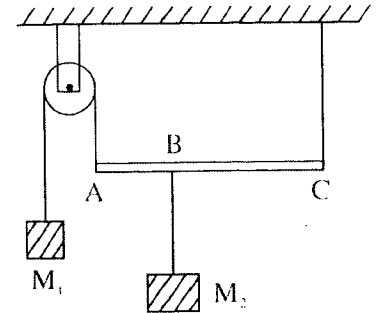
1.170. Cho hai quả cầu A và B có cùng kích thước và một đòn bẩy. Người ta thấy đòn bẩy cân bằng trong trường hợp sau : (xem hình)



a. So sánh khối lượng của A và B.

b. Nếu nhúng ngập cả A và B vào trong nước thì đòn bẩy nghiêng về phía nào? Cho biết trọng lượng riêng của nước nhỏ hơn trọng lượng riêng của hai quả cầu A và B.

1.171. Cho hệ thống ở trạng thái cân bằng đứng yên như hình vẽ, trong đó vật (M_1) có khối lượng m , vật (M_2) có khối lượng $\frac{3}{2}m$, ròng rọc và thanh AC có khối lượng không đáng kể. Tính tỉ số $\frac{AB}{BC}$.

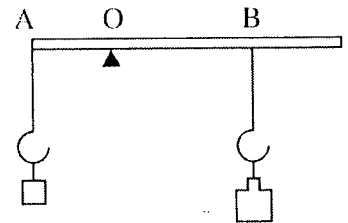


(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 1996)

1.172. Một người muốn cân một vật nhưng trong tay không có cân mà chỉ có một thanh cứng có trọng lượng $P = 3N$, và một quả cân có khối lượng bằng $0,2\text{ kg}$. Người ấy đặt thanh lên một điểm tựa O, treo vật vào đầu A.

Khi treo quả cân vào điểm B thì thấy hệ thống cân bằng và thanh nằm ngang. Đo khoảng

cách giữa các điểm thấy rằng : $OA = \frac{1}{4}l$; $OB = \frac{1}{2}l$ như hình vẽ. Hãy xác định khối lượng của vật cần cân.



1.173. Người bán đường có một chiếc cân đĩa mà hai cánh cân không bằng nhau và một bộ quả cân. Trình bày cách để :

a. Cân đúng 1 kg đường.

b. Cân một gói hàng (khối lượng không vượt quá giới hạn đo của cân).

(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 1999)

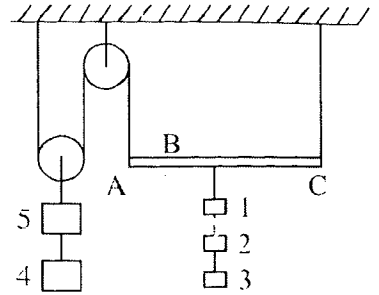
1.174. Có một hệ thống cân bằng như hình vẽ sau :

Các vật có khối lượng :

$$m_1 = m_2 = m_3 = m$$

và $m_4 = m_5 = 2 \cdot m$

Tính đoạn AC, biết đoạn AB = 10 cm. Bỏ qua ma sát, khối lượng của thanh AC và của các dây treo.



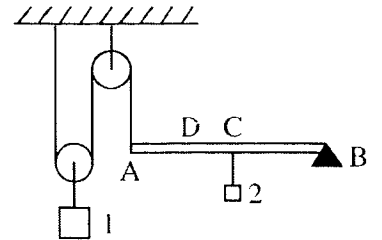
1.175. Cho hệ thống như hình vẽ :

Vật 1 có trọng lượng là P_1 , vật 2 có trọng lượng là P_2 . Mỗi ròng rọc có trọng lượng là 1N. Bỏ qua ma sát, khối lượng của thanh AB và của các dây treo.

• Khi vật 2 được treo ở C với $AB = 3 \cdot CB$ thì hệ thống cân bằng.

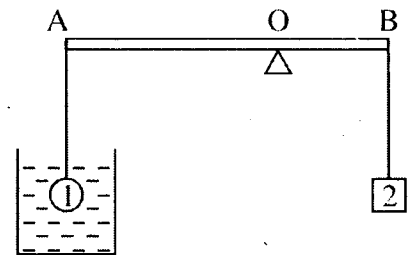
• Khi vật 2 được treo ở D với $AD = DB$ thì muốn hệ thống cân bằng phải treo nối vào vật 1 một vật thứ 3 có trọng lượng $P_3 = 5N$.

Tính P_1 và P_2 .



1.176. Cho hệ thống như hình vẽ sau đây :

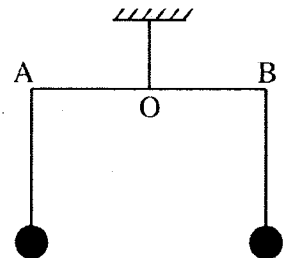
Vật 1 treo ở A có trọng lượng là 10N, thể tích 0,1 dm³. Vật 2 treo ở B phải có trọng lượng là bao nhiêu để khi điểm tựa ở O với $\frac{OA}{OB} = \frac{4}{3}$ thì hệ thống cân bằng. Biết trọng lượng riêng của nước là 10 N/dm³.



1.177. Hai quả cầu sắt giống hệt nhau được treo vào hai đầu A, B của một thanh kim loại mảnh, nhẹ. Thanh được giữ thẳng bằng nhờ dây mắc tại điểm O.

Biết $OA = OB = l = 20$ cm. Nhúng quả cầu ở đầu B vào chậu đựng chất lỏng người ta thấy thanh AB mất thẳng bằng. Để thanh cân bằng trở lại phải dịch điểm treo O về phía A một đoạn $x = 1,08$ cm.

Tìm khối lượng riêng của chất lỏng, biết khối lượng riêng của sắt là $D_0 = 7,8$ g/cm³.

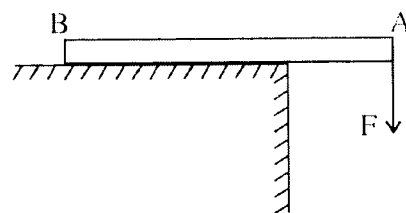


1.178. Hai quả cầu bằng nhôm cùng khối lượng được treo vào hai đầu A, B của một thanh kim loại mảnh, nhẹ. Thanh được giữ thẳng bằng nhờ dây mắc tại điểm giữa

O của AB. Biết $OA = OB = l = 25 \text{ cm}$. Nhúng quả cầu ở đầu B vào nước, thanh AB mất thăng bằng. Để thanh thăng bằng trở lại ta phải dời điểm treo O về phía nào? Một đoạn bao nhiêu? Cho khối lượng riêng của nhôm và nước lần lượt là: $D_1 = 2,7 \text{ g/cm}^3$; $D_2 = 1 \text{ g/cm}^3$.

1.179. Hai quả cầu kim loại có khối lượng bằng nhau được treo vào hai đĩa của một cân đòn. Hai quả cầu có khối lượng riêng lần lượt là $D_1 = 7,8 \text{ g/cm}^3$; $D_2 = 2,6 \text{ g/cm}^3$. Nhúng quả cầu thứ nhất vào chất lỏng có khối lượng riêng D_3 , quả cầu thứ hai vào chất lỏng có khối lượng riêng D_4 thì cân mất thăng bằng. Để cân thăng bằng trở lại ta phải bỏ vào đĩa có quả cầu thứ hai một khối lượng $m_1 = 17\text{g}$. Đổi vị trí hai chậu chất lỏng cho nhau, để cân thăng bằng ta phải thêm $m_2 = 27\text{g}$ cũng vào đĩa có quả cầu thứ hai. Tìm tỉ số hai khối lượng riêng của chất lỏng.

1.180. Một thanh kim loại dài, đồng chất, tiết diện đều được đặt trên mặt bàn sao cho $\frac{1}{4}$ chiều dài của nó nhô ra khỏi mặt bàn. Tác dụng lên đầu A một lực 60N thẳng đứng xuống dưới thì đầu B bắt đầu bênh lên. Hãy xác định trọng lượng của thanh kim loại.

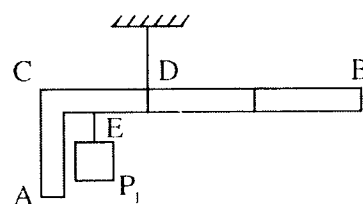


1.181. Một thanh sắt trọng lượng P, tiết diện đều, chiều dài $AB = l$, được treo vào sợi dây buộc vào D, thanh cân bằng. Sau đó người ta bẻ gấp thanh tại C ($AC = CD = \frac{DB}{2}$) rồi treo vào điểm E ($EC = ED$) một quả cân trọng lượng P_1 thì hệ thống cân bằng.

a. Tính P_1 .

b. Nhúng ngập cả hệ thống vào dầu hỏa thì thấy hệ vẫn cân bằng. Giải thích.

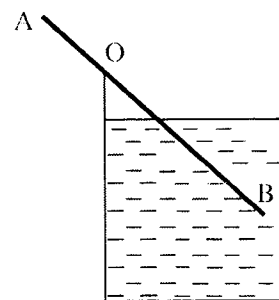
c. Ở câu b) có thể xảy ra trường hợp không cân bằng. Hãy giải thích và cho ví dụ.



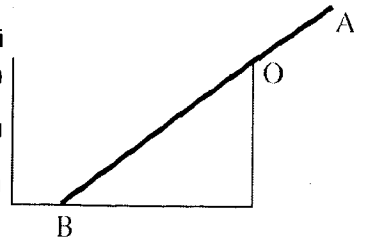
(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 2000)

1.182. Một thanh đồng chất, tiết diện đều, một đầu nhúng vào nước, đầu kia tựa vào thành chậu tại O sao cho $OA = \frac{1}{2} OB$. Khi thanh nằm cân bằng, mực nước ở chính giữa thanh.

Tìm khối lượng riêng D của thanh, biết khối lượng riêng của nước là $D_0 = 1.000 \text{ kg/m}^3$.



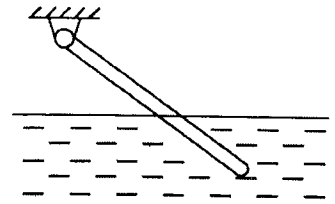
1.183. Một thanh đồng chất, tiết diện đều có chiều dài $AB = l = 40 \text{ cm}$ được dựng trong chậu như hình vẽ sao cho $OA = \frac{1}{3} OB$. Người ta đổ nước vào chậu cho đến khi thanh bắt đầu nổi (đầu B không còn tựa trên đáy chậu).



Biết thanh được giữ chặt tại O và chỉ có thể quay quanh O.

- Tim mực nước cần đổ vào chậu. Cho khối lượng riêng của thanh và nước lần lượt là $D_1 = 1.120 \text{ kg/m}^3$, $D_2 = 1.000 \text{ kg/m}^3$.
- Thay nước bằng chất lỏng khác. Khối lượng riêng của chất lỏng phải như thế nào để thực hiện được thí nghiệm trên?

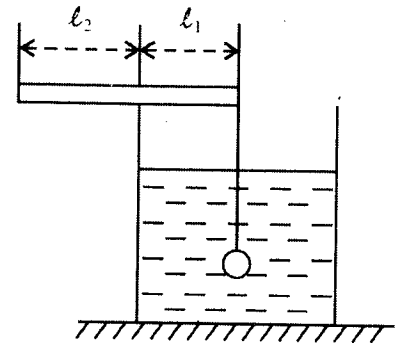
1.184. Một thanh đồng chất, tiết diện đều, một đầu nhúng xuống nước, đầu kia được giữ bằng bản lề. Khi thanh cân bằng, mực nước ở chính giữa thanh. Tim khối lượng riêng D của thanh, biết khối lượng riêng của nước $D_n = 1.000 \text{ kg/m}^3$.



1.185. Một thanh đồng chất tiết diện đều, đặt trên thành bình của một bình đựng nước, ở đầu thanh có buộc một quả cầu đồng chất có bán kính R , sao cho quả cầu ngập hoàn toàn trong nước, hệ thống này nằm cân bằng như hình vẽ.

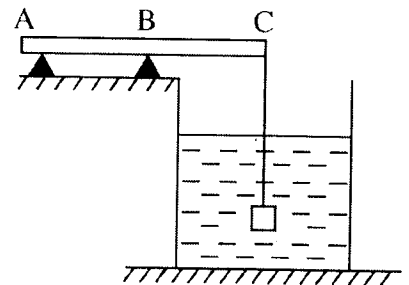
Biết trọng lượng riêng của quả cầu và nước là d và d_0 , tỉ số $l_1 : l_2 = a : b$.

Tính trọng lượng của thanh đồng chất nói trên. Có thể xảy ra trường hợp $l_1 > l_2$ được không? Hãy giải thích.

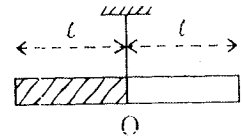


1.186. Một thanh đồng chất, tiết diện đều, phân bố đều khối lượng, có khối lượng 10 kg , chiều dài l được đặt trên giá đỡ A và B như hình vẽ. Khoảng cách $BC = \frac{1}{7} l$. Ở đầu C

người ta buộc một vật nặng hình trụ có bán kính đáy là 10 cm , chiều cao 32 cm , trọng lượng riêng của chất làm hình trụ là $d = 36500 \text{ N/m}^3$. Lực ép của thanh lên giá đỡ A bị triệt tiêu. Tính trọng lượng riêng của chất lỏng ở trong bình.

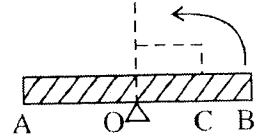


- 1.187.** Hai bản kim loại đồng chất, tiết diện đều, có cùng chiều dài $l = 20 \text{ cm}$ và tiết diện nhưng có trọng lượng riêng khác nhau : $d_1 = 1,25 d_2$. Hai bản được hàn dính lại ở một đầu và được treo bằng sợi dây. Để thanh nằm ngang người ta thực hiện hai biện pháp sau :



- Cắt một phần của bản thứ nhất và đem đặt lên chính giữa của phần còn lại. Tìm chiều dài phần bị cắt.
- Cắt bỏ một phần của bản thứ nhất. Tìm phần bị cắt đi.

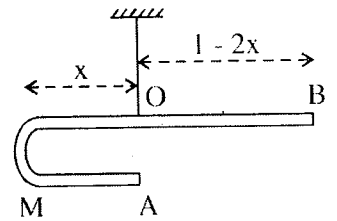
- 1.188.** Một thanh AB đồng chất, tiết diện đều, trọng lượng P đang đặt thẳng bằng trên điểm tựa O.



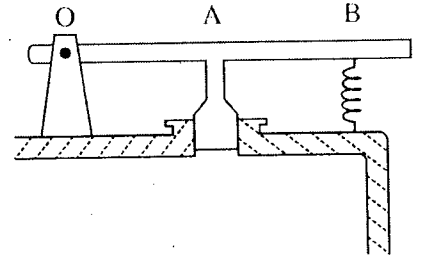
- Nếu ta cắt lấy đoạn $CB = \frac{1}{4} AB$ rồi đem đặt chồng lên đoạn OC thì có còn thẳng bằng không ?

- Cần tác dụng một lực theo phương thẳng đứng có độ lớn bằng bao nhiêu và vào đầu đòn nào để hệ thống lại thẳng bằng ?

- 1.199.** Một thanh AB đồng chất, tiết diện đều, có chiều dài l. Người ta muốn uốn gấp nó tại một điểm M sao cho khi treo nó tại O ngay sát đầu A thì thanh sẽ thẳng bằng. Tính chiều dài đoạn MA theo l.

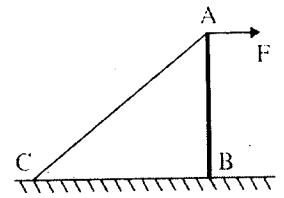


- 1.190.** Hình bên vẽ nắp của nồi áp suất. Biết $AO = AB$, diện tích của van 2 cm^2 và phần ngập của van trong nắp là 1 cm . Cho độ cứng của lò xo là $k = 1000 \text{ N/m}$ và lực đàn hồi của lò xo tính theo hệ thức $F = kx$ (x : độ biến dạng của lò xo). Ở trạng thái van đóng lại, lò xo không biến dạng. Hỏi nội áp suất trên có thể đun đến áp suất bao nhiêu ? Bỏ qua khối lượng thanh OB và van.



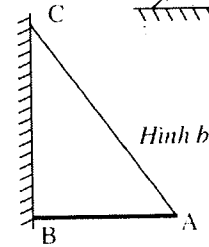
- 1.191.** Một thanh AB có trọng lượng $P = 100 \text{ N}$.

- Đầu tiên thanh được đặt thẳng đứng chịu tác dụng của một lực $F = 200 \text{ N}$ theo phương ngang (hình a). Tìm lực căng của dây AC. Biết $AB = BC$.



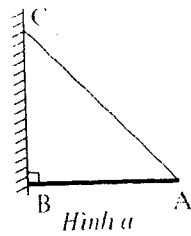
Hình a

- Sau đó người ta đặt thanh nằm ngang gắn vào tường nhờ bản lề tại B (hình b). Tìm lực căng của dây AC lúc này ($AB = BC$).



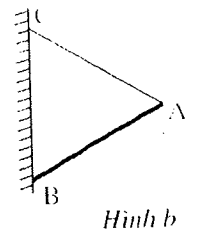
Hình b

1.192. Cho thanh AB gắn vuông góc với tường thẳng đứng nhờ bản lề tại B như hình a.



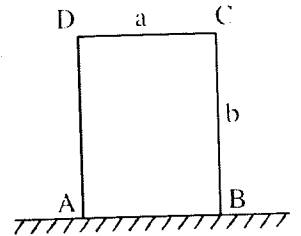
Biết $AB = BC$ và thanh cân bằng.

a. Tính trọng lượng của thanh AB, biết lực căng dây AC là $20\sqrt{2}$ N.



b. Thanh trên được treo như hình b. Biết tam giác ABC đều, tìm lực căng của dây AC để thanh cân bằng.

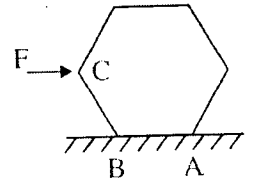
1.193. Một khối gỗ hình hộp chữ nhật có thể quay quanh cạnh A như hình bên. Biết khối gỗ có trọng lượng $P = 100\text{N}$, $a = 60$ cm; $b = 80$ cm.



a. Tính lực F cần tác dụng vào cạnh C theo hướng CD để khối gỗ nhấc lên khỏi sàn.

b. Tìm lực nhỏ nhất, lớn nhất tác dụng vào C để nhấc khối gỗ lên khỏi sàn. Hướng của các lực này ra sao?

1.194. Một khối trụ lực giác đều đặt trên mặt sàn. Một lực tác dụng F theo phương ngang đặt vào đỉnh C như hình bên. Trụ được giữ chặt và có thể quay quanh A.



a. Xác định độ lớn của lực F để khối trụ còn cân bằng. Biết trọng lượng của khối trụ là $P = 30\text{N}$.

b. Lực F theo hướng nào thì độ lớn bé nhất? Tính F_{\min} (lực F vẫn đặt tại C).

1.195. Một xe ô tô chuyển động đều lên dốc với vận tốc 2 m/s, mất thời gian 30s, dốc cao 10 m. Biết ô tô có khối lượng là 4000 kg và công suất động cơ ô tô là 15000W. Tính :

a. Lực kéo của động cơ ô tô.

b. Hiệu suất của động cơ ô tô.

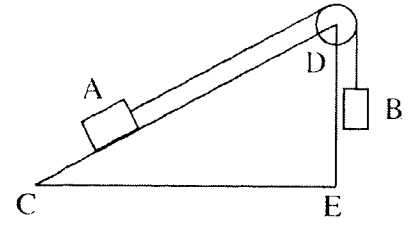
1.196. Công đưa một vật lên cao 2 m bằng mặt phẳng nghiêng là 6000J. Xác định trọng lượng của vật, cho biết hiệu suất của mặt phẳng nghiêng là 0,80. Tính: công để thắng ma sát khi kéo vật lên, và tính lực ma sát đó. Cho biết chiều dài của mặt phẳng nghiêng là 20 m.

1.197. Để đưa một vật khối lượng $m = 200$ kg lên độ cao $h = 10$ m người ta dùng một trong hai cách sau :

a. Dùng hệ thống gồm một ròng rọc cố định, một ròng rọc động. Lúc này lực kéo dây để nâng vật lên là $F_1 = 1200\text{N}$. Hãy tính :

- + Hiệu suất của hệ thống.
 - + Khối lượng của ròng rọc động, biết hao phí để nâng ròng rọc động bằng hao phí tổng cộng do ma sát.
- b. Dùng mặt phẳng nghiêng dài $l = 12$ m. Lực kéo vật lúc này là $F_2 = 1900$ N. Tính lực ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng, hiệu suất của cơ hệ này.

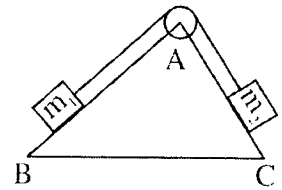
1.198. Người ta kéo một vật A (có khối lượng $m_A = 10$ kg) chuyển động đều đi lên mặt phẳng nghiêng như hình vẽ. Biết $CD = 4$ m, $DE = 1$ m.



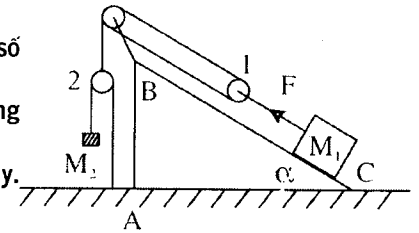
- a. Nếu bỏ qua ma sát thì vật B phải có khối lượng m_B là bao nhiêu?
- b. Thực tế có ma sát nên để kéo A đi lên đều người ta phải treo vật B có khối lượng $m'_B = 3$ kg. Tính hiệu suất của mặt phẳng nghiêng. Biết dây nối có khối lượng không đáng kể.

1.199. Cho hệ cơ học như hình vẽ :

Cho biết $AB = 40$ cm, $AC = 30$ cm, $m_2 = 3$ kg. Tính m_1 , biết hệ cân bằng, ma sát và khối lượng dây nối không đáng kể.



1.200. Hệ thống vẽ ở hình bên cân bằng. Tính tỉ số $\frac{M_1}{M_2}$ khi $\alpha = 30^\circ$ và bỏ qua ma sát, khối lượng các ròng rọc và dây. Nêu hai cách giải bài này.



C. HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP SỐ

1.1.

- a. Vì âm xuất phát từ một đầu ống thép nhưng truyền trong hai môi trường khác nhau với vận tốc khác nhau nên tới đầu kia tại hai thời điểm khác nhau, do đó ta nghe thấy hai tiếng phân biệt, cụ thể âm truyền trong thép đến tai người trước âm truyền đi trong không khí.

b. Thời gian âm truyền trong không khí : $t_1 = \frac{S}{v_1} \approx 0,075s$

Gọi âm truyền trong ống thép là t_2 .

Theo đề bài ta có : $t_1 - t_2 = 0,055 \Rightarrow t_2 = 0,020s$

Từ đó, vận tốc âm truyền trong thép : $v_2 = \frac{S}{t_2} = 1250 \text{ m/s}$

1.2.

a. Gọi s là chiều sâu từ mặt nước đến đáy hồ. Ta có : $s = \frac{v \cdot t}{2} = 11032,5 \text{ m}$

(do thời gian trên là của sóng siêu âm đi và về)

b. Thời gian tàu chìm đến đáy hồ : $t = \frac{S}{v} \approx 6h7ph45s$

1.3.

a. Gọi s là khoảng cách từ khán giả đến ca sĩ.

Theo đề bài ta có : $t = \frac{S}{v} = \frac{l}{c} \Rightarrow s = \frac{v}{c} \cdot l = 8,5 \text{ (m)}$

b. Gọi x là khoảng cách từ máy thu thanh đến thính giả ngoài nhà hát. Thời gian âm thanh đi từ máy đến thính giả cũng bằng thời gian âm thanh đi từ khán giả thứ nhất đến khán giả thứ hai. Từ đó : $x = d - s = 21,5 \text{ (m)}$

1.4.

a. Trong khoảng cách ngắn có thể coi là ánh sáng truyền tức thời. Do đó có thể coi 2,1s chính là tổng thời gian đạn đi (0,6s) và thời gian âm thanh truyền từ xe tăng tới pháo thủ là :

$$2,1s - 0,6s = 1,5s$$

Do đó khoảng cách từ khẩu pháo tới xe tăng là :

$$330 \text{ m/s} \times 1,5s = 495 \text{ m}$$

b. Biết khoảng cách từ súng tới xe tăng và thời gian đạn đi ta suy ra vận tốc của đạn là : $v = \frac{S}{t} = 825 \text{ m/s}$

1.5.

a. $v = 60 \text{ km/h}$; b. 7h30ph

1.6.

$$v_{1tb} = 2,5 \text{ m/s}; v_{2tb} = 5 \text{ m/s}; v_{tb} = 4 \text{ m/s}$$

1.7.

Vận tốc trung bình khi xuống dốc (v_2) bằng hai vận tốc trung bình khi lên dốc (v_1); trong khi đó thời gian khi lên dốc (t_1) chỉ bằng nửa thời gian khi xuống dốc (t_2). Gọi s_1 , s_2 là quãng đường tương ứng khi lên dốc và xuống dốc, ta có:

$$s_1 = v_1 \cdot t_1; s_2 = v_2 \cdot t_2; v_2 = 2v_1; t_2 = 2t_1$$

Từ đó dễ dàng suy ra : $s_2 = 4s_1$

Mặt khác, s là quãng đường tổng cộng thì : $s = 5s_1$

Thời gian đi tổng cộng : $t = t_1 + t_2 = 3t_1$

Vậy vận tốc trung bình trên cả đường dốc :

$$v = \frac{s}{t} = \frac{5s_1}{3t_1} = \frac{5}{3} \cdot v_1 = 50 \text{ km/h}$$

1.8.

$$s = 40 \text{ km}$$

1.9.

Gọi s là chiều dài quãng đường. Thời gian đi hết quãng đường là:

$$t = \frac{s}{2v_1} + \frac{s}{2v_2} = \frac{s}{v}; v \text{ là vận tốc trung bình trên cả quãng đường}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{v_1} + \frac{1}{v_2} = \frac{2}{v} \text{ hay } v_2 = \frac{v_1 \cdot v}{2v_1 - v} = 6 \text{ km/h}$$

1.10.

Tương tự bài 1.9 ta suy ra vận tốc trung bình trên cả quãng đường:

$$v = \frac{2v_1 \cdot v_2}{v_1 + v_2}$$

Hiển nhiên ta có : $(v_1 - v_2)^2 \geq 0$ hay :

$$v_1^2 + v_2^2 - 2v_1v_2 \geq 0$$

$$\Rightarrow v_1^2 + v_2^2 + 2v_1v_2 \geq 4v_1 \cdot v_2 \Rightarrow \frac{2v_1v_2}{v_1 + v_2} \leq \frac{v_1 + v_2}{2} \text{ (dpcm)}$$

1.11.

Gọi t' là thời gian đi hết quãng đường s , ta có :

$$s = v_1 \cdot \frac{t'}{2} + v_2 \cdot \frac{t'}{2} = \frac{v_1 + v_2}{2} \cdot t'$$

Từ đó, vận tốc trung bình trên cả quãng đường : $v' = \frac{s}{t'} = \frac{v_1 + v_2}{2}$

Dựa vào chứng minh ở bài 1.10 ta thấy : $v \neq v'$

Dấu "=" chỉ xảy ra khi $v_1 = v_2$.

1.12.

Gọi s là nửa quãng đường. Thời gian đi nửa quãng đường đầu : $t_1 = \frac{s}{v_1}$

Phần còn lại, ô tô đi hai giai đoạn với thời gian tương ứng là $t_2 = t_3$. Do đó quãng đường ô tô đi được trong mỗi giai đoạn này là :

$$s_2 = v_2 \cdot t_2; s_3 = v_3 \cdot t_3 = v_3 t_2$$

$$\text{Mặt khác : } s = s_2 + s_3 = (v_2 + v_3) \cdot t_2$$

$$\text{hay : } t_2 = t_3 = \frac{s}{v_2 + v_3}$$

Vậy vận tốc trung bình trên cả quãng đường là :

$$v = \frac{2s}{t} = \frac{2s}{t_1 + 2t_2} = \frac{2v_1(v_2 + v_3)}{v_2 + v_3 + 2v_1} = 40 \text{ km/h}$$

1.13.

Gọi s_1 là $\frac{1}{3}$ quãng đường đi với vận tốc v_1 , mất thời gian t_1 .

- s_2 là quãng đường đi với vận tốc v_2 , mất thời gian t_2 .
- s_3 là quãng đường cuối đi với vận tốc v_3 trong thời gian t_3 .
- s là quãng đường AB

$$\text{Theo đề bài ta có : } s_1 = \frac{1}{3} \cdot s = v_1 \cdot t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{s}{3v_1} \quad (1)$$

$$\text{và : } t_2 = \frac{s_2}{v_2}; t_3 = \frac{s_3}{v_3}$$

$$\text{Do : } t_2 = 2 \cdot t_3 \text{ nên : } \frac{s_2}{v_2} = 2 \cdot \frac{s_3}{v_3} \quad (2)$$

$$\text{mà : } s_2 + s_3 = \frac{2}{3}s \quad (3)$$

Giải phương trình (2) và (3) ta được :

$$\frac{s_3}{v_3} = t_3 = \frac{2s}{3(2v_2 + v_3)} \quad (4)$$

$$\frac{s_2}{v_2} = t_2 = \frac{4s}{3(2v_2 + v_3)} \quad (5)$$

Vận tốc trung bình trên cả quãng đường là :

$$v_{tb} = \frac{s}{t_1 + t_2 + t_3}$$

thay (1), (4), (5) vào ta được :

$$v_{tb} = \frac{1}{\frac{1}{3v_1} + \frac{2}{3(2v_2 + v_3)} + \frac{4}{3(2v_2 + v_3)}} = \frac{3v_1(2v_2 + v_3)}{6v_1 + 2v_2 + v_3}$$

1.14.

a. Thời gian ca nô đi ngược dòng : $t_1 = \frac{s}{v_1 - v_2} = 4,5h$

b. Thời gian ca nô đi xuôi dòng : $t_2 = \frac{s}{v_1 + v_2} = 3h$

Thời gian ca nô đi và về : $t = t_1 + t_2 = 7h30ph$

1.15.

Gọi s là quãng đường, v_1 , v_2 là vận tốc của thuyền đối với nước và của nước đối với bờ. Ta có :

Khi xuôi dòng : $v_1 + v_2 = \frac{s}{t_1} \quad (1)$

Khi ngược dòng : $v_1 - v_2 = \frac{s}{t_2} \quad (2)$

Từ (1) và (2) suy ra : $v_2 = \frac{s}{2} \left(\frac{1}{t_1} - \frac{1}{t_2} \right)$

Khi trôi theo dòng nước, thuyền mất thời gian :

$$t = \frac{s}{v_2} = \frac{2}{\frac{1}{t_1} - \frac{1}{t_2}} = \frac{2t_1 t_2}{t_2 - t_1}$$

1.16.

a. Nước chảy từ A đến B.

b. $v_1 = 5 \text{ km/h}$; $v_2 = 1 \text{ km/h}$

c. $v'_1 = 7 \text{ km/h}$

1.17.

Vận tốc đi theo dự định : $v = \frac{s}{t} = 12 \text{ km/h}$

Quãng đường đi được trong 30ph đầu : $s_1 = v \cdot t_1 = 6 \text{ km}$

Quãng đường còn lại phải đi : $s_2 = s - s_1 = 18 \text{ km}$

Thời gian còn lại để đi hết quãng đường :

$$t_2 = 2 - \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{4} \right) = \frac{5}{4} \text{ h}$$

Vận tốc phải đi quãng đường còn lại để đến B kịp như dự định:

$$v' = \frac{s_2}{t_2} = 14,4 \text{ km/h}$$

1.18.

Thời gian dự định đi quãng đường trên : $t = \frac{s}{v} = 2 \text{ h}$

Thời gian đi được $\frac{1}{4}$ quãng đường : $t_1 = \frac{s}{4v} = \frac{1}{2} \text{ h}$

Thời gian còn lại phải đi $\frac{3}{4}$ quãng đường để đến sớm hơn dự định 30ph : t_2
 $= 2 - \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{2} \right) = 1 \text{ h}$

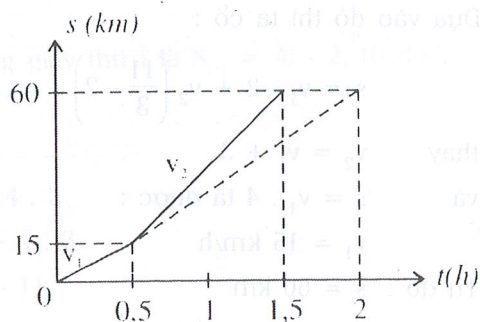
Vận tốc phải đi quãng đường còn lại :

$$v_2 = \frac{s_2}{t_2} = \frac{\frac{3}{4}s}{t_2} = \frac{3 \cdot 60}{4 \cdot 1} = 45 \text{ km/h}$$

* Có thể giải bài toán bằng đồ thị như sau :

- Đồ thị dự định đi được vẽ bằng đường chấm chấm.
- Đồ thị thực tế đi được biểu diễn bằng đường liền nét.
- Căn cứ mà đồ thị ta suy ra :

$$v_2 = \frac{60 - 15}{1,5 - 0,5} = 45 \text{ km/h}$$

**1.19.**

a. 5h

b. Gọi t_1 là thời gian đi quãng đường s_1 : $t_1 = \frac{s_1}{v_1}$.

Thời gian sửa xe : $\Delta t = 15\text{ph} = \frac{1}{4}\text{h}$

Thời gian đi quãng đường còn lại : $t_2 = \frac{s - s_1}{v_2}$

Theo đề bài ta có : $t_1 - (t_1 + \frac{1}{4} + t_2) = 30\text{ph} = \frac{1}{2}\text{h}$

$$\Rightarrow t_1 - \frac{s_1}{v_1} - \frac{1}{4} - \frac{s - s_1}{v_2} = \frac{1}{2} \quad (1)$$

$$\Rightarrow \frac{s}{v_1} - \frac{s}{v_2} - s_1 \left(\frac{1}{v_1} - \frac{1}{v_2} \right) = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra : $s_1 \left(\frac{1}{v_1} - \frac{1}{v_2} \right) = 1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$

$$\text{hay : } s_1 = \frac{1}{4} \cdot \frac{v_1 \cdot v_2}{v_2 - v_1} = \frac{1}{4} \cdot \frac{12 \cdot 15}{15 - 12} = 15 \text{ km}$$

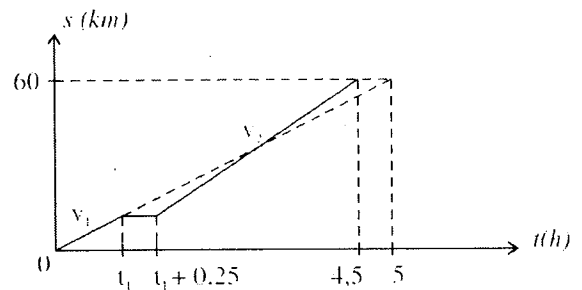
* Đồ thị dự định và thực tế đi được vẽ trên hình.

Dựa vào đồ thị ta có :

$$v_1 \cdot t_1 + v_2 (4,5 - t_1 - 0,25) = 60$$

$$\Rightarrow t_1 = 1,75\text{h}$$

$$\text{hay } s_1 = v_1 \cdot t_1 = 15 \text{ km}$$



1.20.

a. Dựa vào đồ thị ta có :

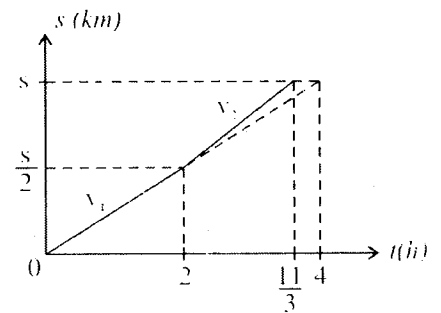
$$s = v_1 \cdot 2 + v_2 \left(\frac{11}{3} - 2 \right)$$

$$\text{thay } v_2 = v_1 + 3$$

$$\text{và } s = v_1 \cdot 4 \text{ ta được :}$$

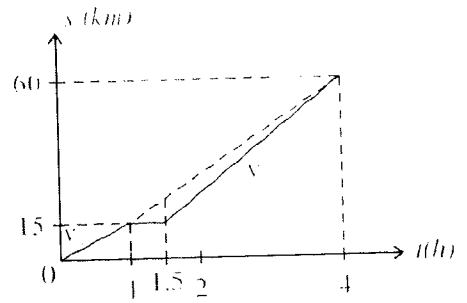
$$v_1 = 15 \text{ km/h}$$

$$\text{Từ đó : } s = 60 \text{ km}$$



b. Tương tự, ta có :

$$v_3 = \frac{60 - 15}{4 - 1,5} = 18 \text{ km/h}$$



1.21.

Giả sử Minh đi theo đường MI_1N . Gọi N' là điểm đối xứng của N qua bãi sông. Ta có :

$$MI_1N = MI_1 + I_1N = MI_1 + I_1N' = MI_1N'$$

Để MI_1N ngắn nhất thì 3 điểm M, I_1, N' thẳng hàng. Lúc đó $I_1 \equiv I$.

Dựa vào hình vẽ ta có :

$$NP = NK - PK$$

$$= NK - MH = 450 \text{ m}$$

$$MP = \sqrt{MN^2 - NP^2} = 600 \text{ m}$$

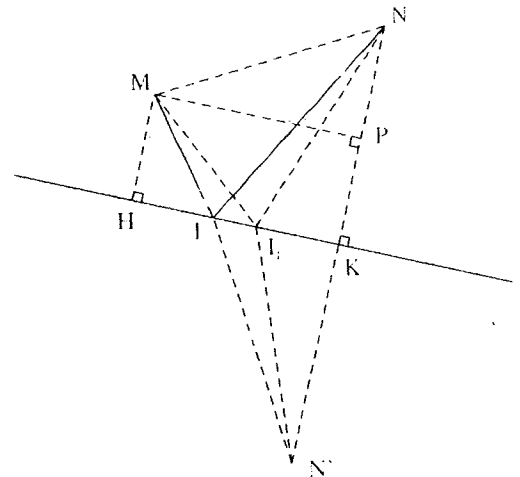
$$N'P = N'K + KP = 750 \text{ m}$$

$$MN' = \sqrt{MP^2 + N'P^2} = 150\sqrt{41} \text{ m}$$

Thời gian ngắn nhất :

$$t = \frac{MN'}{v} = 75\sqrt{41} \text{ s} = 480 \text{ s}$$

$$= 8 \text{ ph}$$



1.22.

a. Quảng đường bi đi được trong giây thứ hai với $i = 2$.

$$S_{(2)} = 6 \text{ m}$$

Quảng đường bi đi được sau hai giây :

$$S = S_{(1)} + S_{(2)} = 8 \text{ m}$$

b. Ta có : quãng đường đi được trong giây thứ i là $S_{(i)} = 4i - 2$, từ đó :

$$S_{(1)} = 2$$

$$S_{(2)} = 6 = 2 + 4$$

$$S_{(3)} = 10 = 2 + 8 = 2 + 4 \cdot 2$$

$$S_{(4)} = 14 = 2 + 12 = 2 + 4 \cdot 3$$

$$S_{(n)} = 4n - 2 = 2 + 4(n - 1)$$

Quảng đường tổng cộng bi đi được sau n giây :

$$L_{(n)} = S_{(1)} + S_{(2)} + \dots + S_{(n)} = 2 [n + 2 [1 + 2 + 3 + \dots + (n - 1)]]$$

Trong đó : $1 + 2 + 3 + \dots + (n - 1) = \frac{(n - 1) \cdot n}{2}$ nên : $L_{(n)} = 2n^2 \text{ (m)}$

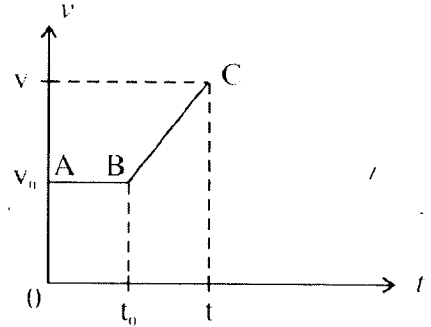
1.23.

a. • Trong một giây đĩa quay được $\frac{n}{60}$ vòng; nghĩa là mỗi giây đường kính đĩa quay được 1 góc : $360 \times \frac{n}{60}$ (độ).

• Thời gian viên đạn bay giữa 2 đĩa : $t = \frac{12}{360 \cdot \frac{n}{60}} = 1,25 \cdot 10^{-3} \text{ s}$

• Vận tốc viên đạn : $v = \frac{L}{t} = 0,4 \cdot 10^{+3} \text{ m/s} = 400 \text{ m/s}$

b. Đồ thị vận tốc chuyển động của vật được biểu diễn như hình bên.



• Trong thời gian $t \leq t_0$, vật chuyển động đều (giai đoạn AB) với vận tốc v_0 . Đường đi của giai đoạn này :

$$s_1 = v_0 t_0 = \text{diện tích (OAB } t_0)$$

• Tương tự, đường đi trong giai đoạn sau (BC) :

$$s_2 = \text{Diện tích (} t_0 \text{ BCt)} = \frac{1}{2} (v_0 + v) (t - t_0)$$

• Quảng đường đi được sau thời gian $t > t_0$:

$$s = s_1 + s_2; \text{ thay } v = v_0 + a(t - t_0) \Rightarrow s = \frac{1}{2} a(t - t_0)^2 + v_0 t$$

1.24.

a. Gọi t_1 là thời gian dự định đi với vận tốc v , ta có : $t_1 = \frac{s}{v}$ (1)

Do có sự cố để quên quyển sách nên thời gian đi lúc này là t_2 , và quãng đường đi là : $s_2 = s + 2 \cdot \frac{1}{4} s = \frac{3}{2} s$

$$\Rightarrow t_2 = \frac{3s}{2v} \quad (2)$$



Theo đề bài ta có : $t_2 - t_1 = 15\text{ph} = \frac{1}{4}\text{h}$

Từ (1) và (2) ta suy ra : $v = 12\text{ km/h}$.

b. Thời gian dự định : $t_1 = \frac{s}{v} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}\text{h}$

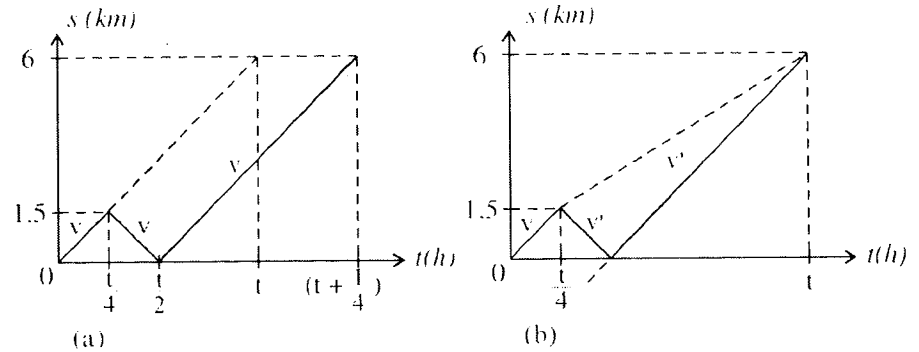
Gọi v' là vận tốc phải đi trong quãng đường trở về nhà và đi trở lại trường

$$(s' = s + \frac{1}{4}s = \frac{5}{4}s).$$

Do đến nơi kịp thời gian nên :

$$t'_2 = \frac{s'}{v'} = t_1 - \frac{t_1}{4} = \frac{3}{8}\text{h} \text{ hay } v' = 20\text{ km/h}$$

* Có thể giải bài này bằng đồ thị như sau :



(a) Căn cứ vào đồ thị ta thấy $\frac{t}{2} = \frac{1}{4}\text{h}$ nên $t = \frac{1}{2}\text{h}$.

Từ đó : $v = 12\text{ km/h}$.

(b) Căn cứ mà đồ thị ta thấy : $s' = 6 + 1,5 = v' \left(t - \frac{t}{4}\right)$

Thay $t = \frac{1}{2}\text{h}$ ta suy ra $v' = 20\text{ km/h}$.

1.25.

a. 2,5h

b. Trên đường về, thuyền hỏng máy trong thời gian $\Delta t = 24\text{ph} = \frac{2}{5}\text{h}$ và trôi theo

dòng nước một đoạn : $\Delta s = \frac{2}{5} \cdot v_2 = 1,2\text{ km}$

Như vậy quãng đường về như "dài thêm" một đoạn Δs và thời gian về lúc này: $t'_2 = \frac{s + \Delta s}{v_1 - v_2} = 1,6h$

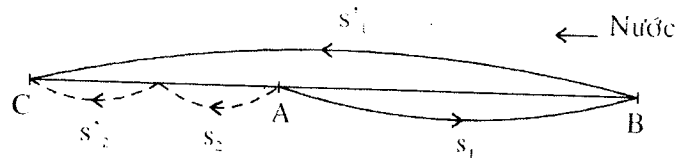
Thời gian đi và về tổng cộng : $t = t_1 + t'_2 + \Delta t = 2h$

1.26.

a. $t = 2h40ph30s$

b. $t' = 4h15ph$

1.27.



Gọi A là điểm thuyền làm rớt phao. Trong $t_1 = \frac{1}{2}h = 30ph$ thuyền đã đi được quãng đường : $s_1 = (v_1 - v_2) \cdot t_1$

Với : v_1 là vận tốc của thuyền đối với nước.

v_2 là vận tốc của nước đối với bờ.

Trong thời gian đó, phao trôi theo dòng nước một đoạn :

$$s_2 = v_2 \cdot t_1$$

Sau đó thuyền và phao cùng chuyển động trong thời gian t và đi được các quãng đường tương ứng s'_1, s'_2 đến gặp nhau tại C. Ta có:

$$s'_1 = (v_1 + v_2) t ; \quad s'_2 = v_2 \cdot t$$

Theo đề bài ta có : $s_2 + s'_2 = 5$

$$\text{hay : } v_2 t_1 + v_2 t = 5 \quad (1)$$

Mặt khác : $s'_1 - s_1 = 5$

$$\text{hay } (v_1 + v_2) t - (v_1 - v_2) t_1 = 5 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra : $t_1 = t$

$$(1) \Rightarrow v_2 = \frac{5}{2t_1} = 5 \text{ km/h}$$

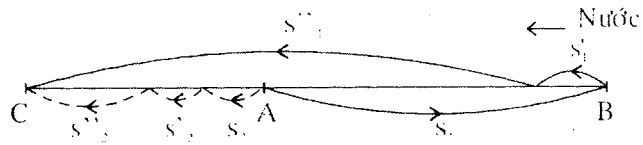
* Trong bài toán này nếu xem phao là đứng yên thì thời gian thuyền đi xa phao cũng đúng bằng thời gian thuyền quay lại để đuổi kịp phao. Vậy thời gian tổng cộng là :

$$t = 2 \times 30 = 60ph = 1h$$

Trong thời gian này, phao đã trôi được quãng đường 5 km. Do đó, vận tốc nước chảy là : $v_2 = \frac{s}{t} = 5 \text{ km/h}$

1.28. $v = 6 \text{ km/h}$

1.29.



Trong thời gian $t_1 = 40\text{ph} = \frac{2}{3} \text{ h}$ ca nô và bè đi được :

$$s_1 = \frac{2}{3} (v_c - v_b); s_2 = \frac{2}{3} v_b$$

Trong thời gian $t_2 = 10\text{ph} = \frac{1}{6} \text{ h}$ ca nô và bè trôi theo dòng nước: $s'_1 = s'_2 = \frac{1}{6} v_b$.

Trong thời gian t quay lại đuổi theo bè, ca nô và bè đi được :

$$s_1'' = (v_c + v_b) t; s_2'' = v_b \cdot t$$

Theo đề bài ta có : $s_2 + s_2' + s_2'' = 4,5$

hay : $\frac{5}{6} v_b + v_b \cdot t = 4,5$ (1)

và $s_1'' + s_1' - s_1 = 4,5$

hay : $v_c \cdot t + v_b t + \frac{5}{6} v_b - \frac{2}{3} v_c = 4,5$ (2)

Từ (1) và (2) suy ra : $t = \frac{2}{3} \text{ h}$

Từ (1) $\Rightarrow v_b = 3 \text{ km/h}$ ($v_b = v_n$: vận tốc dòng nước)

* Nếu xem bè đứng yên, thời gian ca nô quay lại đuổi kịp bè (có hay không có sự cố hỏng máy) bằng thời gian khi chúng đi xa nhau : 40ph.

Vậy thời gian bè trôi tổng cộng :

$$t = 40\text{ph} + 40\text{ph} + 10\text{ph} = 90\text{ph} = 1,5\text{h}$$

Vận tốc dòng nước : $v_n = \frac{4,5}{1,5} = 3 \text{ km/h}$

1.30.

Gọi s là khoảng cách từ nhà Long đến bưu điện. Thời gian đi bộ từ nhà đến bưu điện : $t_1 = \frac{s}{5}$.

Khi chờ xe buýt, thời gian tổng cộng để đến được bưu điện : $t_2 = \frac{1}{3} + \frac{s}{30}$.

$$\text{Xét hiệu : } \Delta t = t_1 - t_2 = \frac{s}{5} - \left(\frac{1}{3} + \frac{s}{30} \right) = \frac{1}{6} - \frac{1}{3}$$

- Nếu $\Delta t > 0 \Leftrightarrow t_1 > t_2$: Đi xe buýt đến nơi sớm hơn. Lúc này khoảng cách từ nhà đến bưu điện phải: $\frac{s}{6} - \frac{1}{3} > 0$ hay $s > 2$ km
- Nếu $\Delta t < 0 \Leftrightarrow t_1 < t_2$: Đi bộ đến nơi sớm hơn. Lúc này khoảng cách từ nhà đến bưu điện : $\frac{s}{6} - \frac{1}{3} < 0$ hay $s < 2$ km.

1.31.

Gọi vận tốc khi đi bộ là v_1 , khi đi xe là v_2 , quãng đường từ nhà đến cơ quan là s , quãng đường ông Bình đã đi bộ là s_1 . Theo đầu bài :

$$\frac{s_1}{v_1} + \frac{s - s_1}{v_2} = \frac{1}{2} \frac{s}{v_1} \quad (1)$$

$$\frac{s_1}{v_1} + \frac{s - s_1}{v_2} = 3 \frac{s}{v_2} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta rút ra : $v_2 = 6v_1$

Thay vào (1) ta được : $s_1 = \frac{2}{5}s$

Vậy ông Bình đã đi bộ được $\frac{2}{5}$ quãng đường.

1.32.

Quãng đường Tâm đi bằng mô tô trong thời gian 15ph đầu ($t_1 = 15\text{ph} = \frac{1}{4}$ ph) với vận tốc $v_1 = 40$ km/h : $s_1 = v_1 \cdot t_1 = 10$ km

Quãng đường còn lại phải đi : $s_2 = s - s_1 = 12$ km

Thời gian Tâm đi quãng đường sau bằng mô tô với vận tốc $v_2 = 10$ m/s =

$$36 \text{ km/h} : t_2 = \frac{s_2}{v_2} = \frac{1}{3} \text{ h}$$

Nếu đi bằng xe đạp thì Tâm phải mất thời gian :

$$t = t_1 + t_2 + 0,5 + \frac{1}{6} + \frac{1}{12} = \frac{5}{3} \text{ h}$$

Vậy nếu đi bằng xe đạp thì Tâm phải đi với vận tốc :

$$v = \frac{s}{t} = 13,2 \text{ km/h}$$

1.33.

a. Trong trường hợp này, bố không phải đi hai lần quãng đường từ chỗ gặp nhau đến trường và đã về sớm hơn 30 phút. Vậy thời gian bố đi quãng đường trên

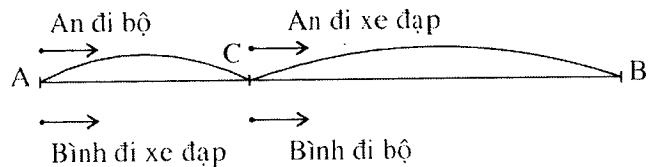
$$\text{là : } \frac{30\text{ph}}{2} = 15\text{ph}$$

Thời gian Lâm đi bộ : $45\text{ph} - 15\text{ph} = 30\text{ph}$

b. Lâm đi bộ mất 30ph, bố đi xe đạp mất 15ph trên cùng quãng đường.

Vậy tỉ số giữa vận tốc đi xe đạp và đi bộ là : $\frac{30}{15} = 2$

1.34.



- Giả sử, trên quãng đường đầu x (km) Binh đi xe đạp. An đi bộ; quãng đường còn lại thì ngược lại. Hai bạn đi cả quãng đường trong cùng thời gian. Theo đề bài ta có :

$$\frac{x}{12} + \frac{12-x}{4} = \frac{x}{5} + \frac{12-x}{10} \Rightarrow x = 6,75 \text{ km}$$

và quãng đường còn lại : $12 - 6,75 = 5,25 \text{ km}$

- Cũng có thể thực hiện ngược lại : An đi xe đạp đoạn đầu 5,25 km, Binh đi bộ; sau đó thì ngược lại.

* Một cách tổng quát, hai bạn có thể thay nhau đi xe đạp nhiều lần nhưng tổng quãng đường đi xe đạp của Binh là 6,75 km, của An là 5,25 km.

Cần lưu ý rằng có một khoảng thời gian hai bạn cùng đi bộ (nghĩa là xe đạp được dựng bên đường). Thời gian ấy có thể xác định được như sau :

$$\text{Thời gian Binh đi xe đạp : } t_1 = \frac{6,75}{12} = 0,5625\text{h}$$

Thời gian An đi bộ : $t_2 = \frac{6,75}{5} = 1,35\text{h}$

Thời gian xe bỏ không : $\Delta t = t_2 - t_1 = 0,7875\text{h} = 47,25\text{ph}$

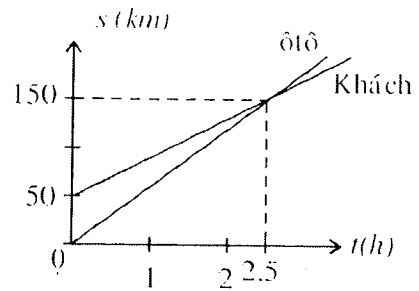
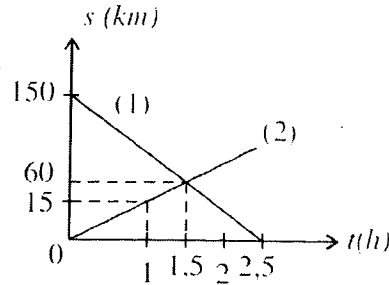
1.35.

$t = 1,5\text{h}$

1.36.

Tương tự : $t = \frac{s}{v_1 - v_2} = 2,5\text{h}$

* Có thể dùng đồ thị để giải bài 1.35 và 1.36 như sau :



Giao điểm của 2 đồ thị cho ta biết thời gian chuyển động và địa điểm 2 xe gặp nhau.

1.37.

- Khi đi ngược chiều : $v_1 + v_2 = \frac{s}{t_1} = 100 \text{ km/h}$ (1)

- Khi đi cùng chiều : $v_1 - v_2 = \frac{s}{t_2} = 20 \text{ km/h}$ (2)

Từ (1) và (2) suy ra : $v_1 = 60 \text{ km/h}$; $v_2 = 40 \text{ km/h}$.

1.38.

$t_2 = \frac{1}{4} \text{ h}$

Nhận xét :

- Nếu xe 1 đuổi theo xe 2 ($v_1 > v_2$) : khoảng cách giữa hai xe ngày càng giảm cho đến khi gặp nhau, sau đó khoảng cách giữa chúng ngày càng tăng.
- Nếu xe 2 đuổi theo xe 1 ($v_1 > v_2$) khoảng cách giữa chúng ngày càng tăng.

1.39.

a. 10h ; 12 km

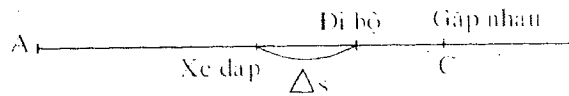
b. Trong trường hợp này xảy ra hai khả năng :

- Chưa đuổi kịp, do đó :

$$t = \frac{s_1 - \Delta s}{v_1 - v_2} = 0,75h = 45ph$$

Δs là khoảng cách chưa đuổi kịp (ứng với 2 km).

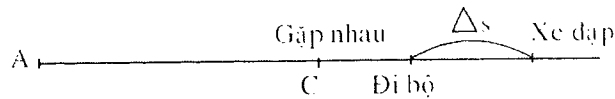
Lúc đó là 9h45ph



- Sau khi gặp nhau và vượt lên, lúc đó :

$$t = \frac{s + \Delta s}{v_1 - v_2} = 1,25 h = 1h 15 ph$$

Lúc đó là 10 h 15 ph.



* Lưu ý : Nếu 2 xe gặp nhau thì trong các công thức trên có $\Delta s = 0$.

1.40.

a. 1h

b. • Khi 2 xe chưa gặp nhau : $t_1 = 45ph$

• Sau khi 2 xe gặp nhau : $t_2 = 1h15ph$

1.41.

a. Thời gian An đi từ A đến B : $t_1 = \frac{AB}{v_1} = 30ph$

Bình khởi hành sau An 15 phút lại đến sau An 30 phút nên thời gian đi từ A đến B của Bình là : $t_2 = t_1 + 30ph - 15ph = 0,75h$

Vậy vận tốc chuyển động của Bình : $v_2 = \frac{AB}{t_2} = 8 \text{ km/h}$.

b. Để đến nơi cùng lúc với An, Bình đã đi mất thời gian :

$$t'_2 = t_1 - 15ph = 30 - 15 = 15ph = 0,25h$$

Và vận tốc của Bình lúc này : $v'_2 = \frac{AB}{t'_2} = 24 \text{ km/h}$.

1.42.

a. $v_2 = 21,8 \text{ km/h}$.

b. $v'_2 = 26,6 \text{ km/h}$.

1.43.

Khi người thứ ba xuất phát thì người thứ nhất cách A 5 km, người thứ 2 cách A là 6 km. Gọi t_1 và t_2 là thời gian từ khi người thứ 3 xuất phát cho đến khi gặp người thứ nhất và thứ hai ta có :

$$\left. \begin{aligned} v_3 t_1 &= 5 + 10t_1 \\ v_3 t_2 &= 6 + 12t_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{aligned} t_1 &= \frac{5}{v_3 - 10} \\ t_2 &= \frac{6}{v_3 - 12} \end{aligned}$$

Theo đề bài : $\Delta t = t_2 - t_1 = 1$ nên $\frac{6}{v_3 - 12} - \frac{5}{v_3 - 10} = 1$

$$v_3^2 - 23v_3 + 120 = 0$$

$$v_3 = \frac{+23 \pm \sqrt{23^2 - 480}}{2} = \frac{23 \pm 7}{2} = \begin{cases} 15 \text{ km/h} \\ 8 \text{ km/h} \end{cases}$$

Nghiệm cần tìm phải lớn hơn v_1, v_2 nên ta có : $v_3 = 15 \text{ km/h}$

1.44.

Quãng đường người đi xe đạp đi trong thời gian $t_1 = 30\text{ph}$.

$$s_1 = v_1 \cdot t_1 = 4 \text{ km}$$

Quãng đường người đi bộ đi trong 1h (do người đi xe đạp có nghỉ 30ph):

$$s_2 = v_2 \cdot t_2 = 4 \text{ km}$$

Khoảng cách hai người sau khi khởi hành 1h :

$$s = s_1 + s_2 = 8 \text{ km}$$

Kể từ lúc này xem như hai chuyển động cùng chiều đuổi nhau.

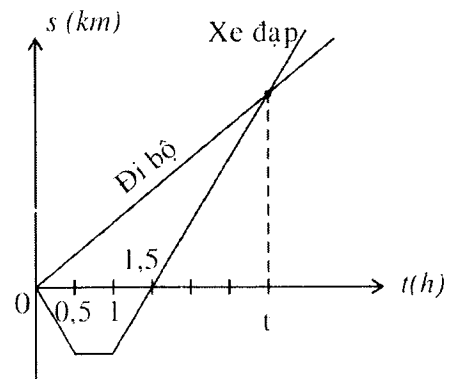
Thời gian kể từ lúc quay lại cho đến khi đuổi kịp là :

$$t = \frac{s}{v_1 - v_2} = 2\text{h}$$

Vậy sau 3h kể từ lúc khởi hành, người đi xe đạp đuổi kịp người đi bộ.

* Có thể vẽ đồ thị chuyển động như sau :

Dựa vào đồ thị ta thấy xe đạp đi quãng đường trên ít hơn người đi bộ 10h. Do đó : $v_1 t = v_2 (t - 1,5) \Rightarrow t = 3\text{h}$.



1.45.

Thời gian người thứ nhất đi quãng đường ABC là :

$$t = \frac{AB}{v_1} + \frac{BC}{v_2} = \frac{2BC}{12} + \frac{BC}{4} = \frac{5BC}{12}$$

Thời gian người thứ hai đi quãng đường ABC là :

$$t' = \frac{AB}{v'_1} + \frac{BC}{v'_2} = \frac{2BC}{4} + \frac{BC}{12} = \frac{7BC}{12}$$

Ta thấy $t' > t$ nên người thứ nhất đến sớm hơn người thứ hai $30\text{ph} = 0,5\text{h}$.

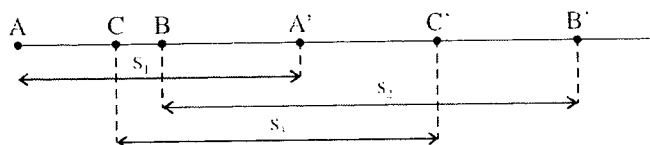
$$\text{Vậy : } t' - t = \frac{7 \cdot BC}{12} - \frac{5 \cdot BC}{12} = 0,5$$

$$\Rightarrow BC = 3 \text{ km; } AB = 2BC = 6 \text{ km}$$

Ta được quãng đường ABC dài 9km.

1.46.

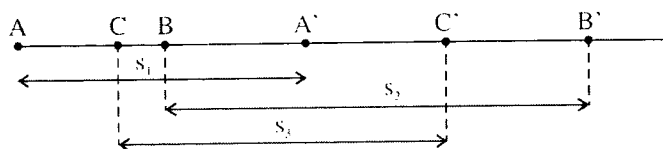
a. Giả sử sau một thời gian t , các xe A, B, C đến các vị trí mới A', B', C'. Ta có :



Do $AC = CB$ và $A'C' = C'B'$ nên dễ dàng suy ra :

$$s_3 = \frac{s_1 + s_2}{2} \quad \text{hay : } v_3 t = \frac{v_1 t + v_2 t}{2} \Rightarrow v_3 = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

b.



Do $AC = 2CB$; $A'C' = 2C'B'$ nên dễ thấy : $s_1 + 2s_2 = 3s_3$

$$\text{hay : } 3v_3 t = v_1 t + 2v_2 t \Rightarrow v_3 = \frac{v_1 + 2v_2}{3}$$

1.47.

a. 9h30ph; 42 km

b. 10h15ph; 39 km

* Sau khi vẽ đồ thị ta suy ra :

a. $v_1 t + v_2 (t - 2) = 48$

$\Rightarrow t = 3,5h$ hay lúc gặp nhau 9h30ph. Từ đó tính được $s = v_1 t = 42 \text{ km}$

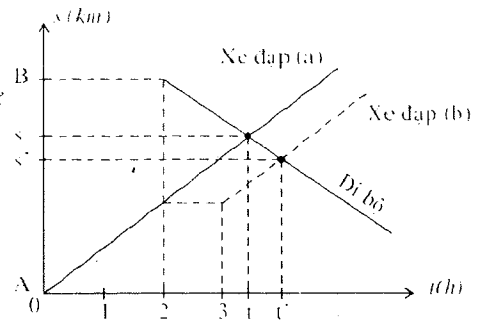
b. Tương tự, ta có :

$$v_1 (t' - 1) + v_2 (t' - 2) = 48$$

$$\Rightarrow t' = 4,25h$$

Lúc gặp nhau là 10h15ph.

$$\text{Từ đó } s' = v_1 (t' - 1) = 39 \text{ km}$$



1.48.

* Có thể dựng đồ thị như hình vẽ. Căn cứ vào đồ thị ta suy ra:

$$s = 3v_1 + 2v_2$$

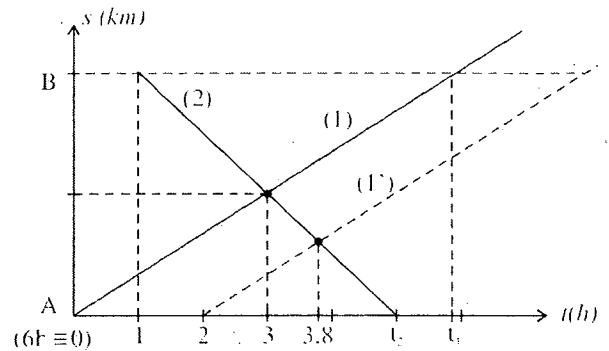
$$= 1,8v_1 + 2,8v_2$$

$$\Rightarrow 3v_1 = 2v_2$$

$$\text{Từ đó : } s = 6v_1 = 4v_2$$

$$\text{hay : } t_1 = \frac{s}{v_1} = 6h;$$

$$t_2 = \frac{s}{v_2} = 4h$$



Vậy hàng ngày, ô tô 1 đến B lúc 12h; ô tô 2 đến A lúc 11h.

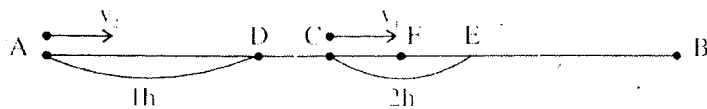
1.49.

a. Sau thời gian $t_1 = 2h$ người đi bộ đến điểm E và đi được quãng đường :

$$CE = v_1 \cdot t_1 = 10 \text{ km}$$

Người đi xe đạp khởi hành từ A, sau người đi bộ một thời gian $t_2 = 1h$. Do đó, đến khi người đi bộ bắt đầu nghỉ ngơi thì người đi xe đạp đã đi được 1h và đến được điểm D, với :

$$AD = v_2 t_2 = 15 \text{ km} \text{ mà : } AD = \frac{3}{4} AC \text{ nên } AC = 20 \text{ km}$$



Khi người đi bộ nghỉ một thời gian $t_3 = 30\text{ph} = \frac{1}{2}\text{h}$ thì người đi xe đạp đi thêm được đến F với : $DF = v_2 \cdot t_3 = 7,5\text{ km}$

Trên quãng đường còn lại, người đi bộ đi quãng đường EB, người đi xe đạp đi quãng đường FB trong cùng một thời gian (do bắt đầu và đến nơi cùng lúc).

$$\text{Ta có : } \frac{EB}{v_1} = \frac{FB}{v_2} \text{ hay } \frac{EB}{5} = \frac{FB}{15}$$

$$\text{Với : } EB = CB - CE = CB - 10$$

$$FB = CB - CF = CB - (DF - DC)$$

$$FB = CB - (7,5 - 5) = CB - 2,5$$

Từ đó :

$$\frac{CB - 10}{5} = \frac{CB - 2,5}{15} \Rightarrow CB = 13,75\text{ km}$$

$$\text{Vậy : } AB = AC + CB = 20 + 13,75 = 33,75\text{ km}$$

b. • Để gặp người đi bộ khi bắt đầu nghỉ, người đi xe đạp phải đi quãng đường AE trong thời gian $t = 1\text{h}$.

$$\text{Từ đó : } v'_2 = \frac{AE}{t} = \frac{AC + CE}{1} = \frac{20 + 10}{1} = 30\text{ km/h}$$

• Để gặp nhau khi người đi bộ đã nghỉ xong, người đi xe đạp phải đi quãng đường AE, trong thời gian $t' = 1,5\text{h}$.

$$\Rightarrow v''_2 = \frac{AE}{t'} = \frac{30}{1,5} = 20\text{ km/h}$$

Vậy để gặp nhau khi người đi bộ nghỉ, người đi xe đạp phải đi với vận tốc : $20\text{ km/h} \leq v_2 \leq 30\text{ km/h}$

1.50.

a. Khi xe chạy nhanh gặp lại xe chạy chậm thì nó đã đi nhiều hơn xe chạy chậm đúng 1 vòng tròn. Chiều dài của 1 vòng tròn :

$$s = 2\pi R = 1280\text{ m} = 1,28\text{ km}$$

$$\text{Thời gian chúng đi để gặp nhau : } t = \frac{s}{v_1 - v_2} = 0,64\text{h}$$

b. Số lần hai xe gặp nhau trong 2h đuổi nhau : $\frac{2}{0,64} = 3,125$

Vậy hai xe gặp nhau 3 lần.

1.51.

a. $s = AB = \frac{v_1 \cdot v_2}{v_1 + v_2} \cdot t = 18 \text{ km}$

b. Bè trôi theo dòng với vận tốc của nước chảy. Gọi v_n là vận tốc của nước, ta

có : $v_n = \frac{v_1 - v_2}{2} = \frac{18 - 12}{2} = 3 \text{ km/h}$



Khi thuyền khởi hành, bè đã đi được một quãng đường

$$AC = v_n \cdot t_3 = 3 \cdot \frac{1}{2} = 1,5 \text{ km}$$

- Đây là chuyển động đuổi nhau nên thuyền sẽ gặp bè sau khi khởi hành một thời gian :

$$t = \frac{AC}{v_1 - v_n} = \frac{1,5}{18 - 3} = 0,1 \text{ h} = 6 \text{ ph}$$

Nơi gặp nhau (D) lúc này cách A :

$$AD = v_1 \cdot t = 18 \cdot 0,1 = 1,8 \text{ km}$$

- Thời gian thuyền chuyển động từ A đến B : $t_1 = \frac{AB}{v_1} = \frac{18}{18} = 1 \text{ h}$

Tương tự bài : 1.27, sau lần thứ nhất gặp nhau, thuyền đi từ nơi đó (D) đến B mất :

$$t_2 = t_1 - t = 60 \text{ ph} - 6 \text{ ph} = 54 \text{ ph}$$

Thời gian thuyền đi từ D đến B cũng bằng thời gian đi từ B đến nơi gặp nhau lần hai (F). Trong thời gian đó bè trôi thêm được :

$$DF = v_n \times 2 \cdot t_2 = 3 \times 2 \cdot \frac{54}{60} = 5,4 \text{ km}$$

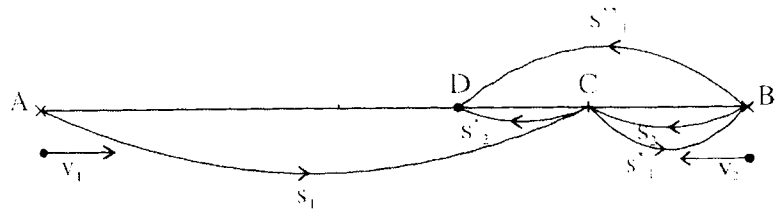
Nơi gặp nhau lần hai cách A : $AF = AD + DF = 7,2 \text{ km}$

1.52.

a. Gọi C là điểm gặp đầu tiên. Ô tô đi được quãng đường s_1 trong thời gian $t_1 = 1 \text{ h } 12 \text{ ph} = 1,2 \text{ h}$, xe đạp đi được quãng đường s_2 trong cùng thời gian.

Ta có : $s_1 + s_2 = s = AB$ hay : $(v_1 + v_2) t_1 = s$

$$\Rightarrow v_1 + v_2 = \frac{s}{t_1} = \frac{72}{1,2} = 60 \text{ km/h} \quad (1)$$



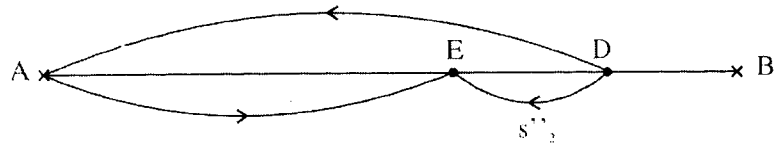
Sau đó, hai xe cùng chuyển động trong cùng thời gian $t_2 = 48 \text{ph} = 0,8 \text{h}$ đến gặp nhau tại D. Khi đó ô tô đi được quãng đường $s_1 + s_1'' = v_1 \cdot t_1$.

Và xe đạp đi được quãng đường $s_2' = v_2 t_2$

Ta thấy : $s_1' + s_1'' = 2s_2 + s_2'$ hay $v_1 t_2 = 2 \cdot v_2 t_1 + v_2 t_2 \Rightarrow v_1 = 4v_2$ (2)

Từ (1) và (2) ta suy ra : $v_1 = 48 \text{ km/h}$; $v_2 = 12 \text{ km/h}$

b.



Ta thấy : $BD = s_2 + s_2' = v_2 (t_1 + t_2)$

$BD = 12 (1,2 + 0,8) = 24 \text{ km}$

$\Rightarrow AD = AB - BD = 72 - 24 = 48 \text{ km}$

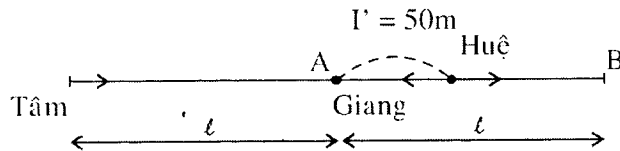
Sau đó, hai xe tiếp tục chuyển động và gặp nhau tại E sau khoảng thời gian t_3 xe đạp đi được quãng đường : $s_2'' = ED = v_2 \cdot t_3$

Ô tô đi được quãng đường : $(AD + AE) = v_1 t_3$

Mặt khác : $(AD + AE) + ED = 2AD$

hay : $(v_1 + v_2) t_3 = 2AD \Rightarrow t_3 = 1,6 \text{ h}$

1.53.



Gọi v_1, v_2, v_3 là vận tốc của Giang; của Huê ($v_2 = 2v_1$) và của Tâm.

Thời gian t_1 để Tâm và Giang đi để gặp nhau là :

$$t_1 = \frac{l}{v_3} = \frac{l'}{v_1} \Rightarrow \frac{l}{v_3} = \frac{50}{v_1} \quad (1)$$

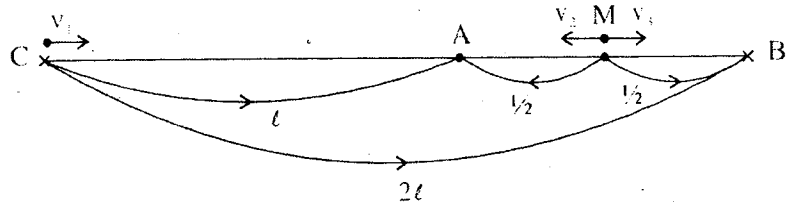
Thời gian t_2 để Tâm và Huệ đi để gặp nhau :

$$t_2 = \frac{2l}{v_3} = \frac{l-l'}{v_2} \text{ mà } v_2 = 2v_1 \text{ nên } \frac{2l}{v_3} = \frac{l-50}{2v_1} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta suy ra : $\frac{100}{v_1} = \frac{l-50}{2v_1} \Rightarrow l = 250\text{m}$

Vậy chiều dài của chiếc cầu là 250m.

1.54.



a. Gọi chiều dài chiếc cầu là l ; vận tốc của Long, An, Bình lần lượt là : $v_1, v_2, v_3 = \frac{2}{3}v_2$

An và Long gặp nhau sau thời gian t_1 và đi được quãng đường tương ứng là $\frac{1}{2}l$ và l (hai chuyển động ngược chiều), ta có :

$$v_1 + v_2 = \frac{3l}{2t_1} \dots \Rightarrow v_1 + 6 = 30l \dots (1)$$

Long và Bình gặp nhau sau thời gian $t_1 + t_2$ kể từ lúc thấy nhau, lúc đó họ cách nhau $\frac{3l}{2}$.

Ta có : $v_1 - v_3 = \frac{3l}{2(t_1 + t_2)}$; thay $v_3 = \frac{2}{3}v_2 = 4 \text{ km/h}$

$$\Rightarrow v_1 - 4 = \frac{3l}{2 \cdot \frac{6,75}{60}} = \frac{90}{6,75} l \dots (2)$$

$$(1) - (2) \Rightarrow 10 = \left(30 - \frac{90}{6,75}\right) l \text{ hay } l = 0,6 \text{ km}$$

$$(1) \Rightarrow v_1 = 12 \text{ km/h}$$

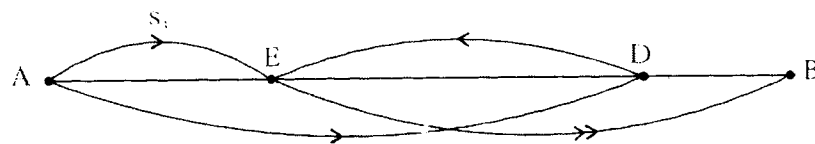
b. Nếu hai bạn vẫn ngồi giữa cầu họ sẽ gặp nhau sau thời gian:

$$t = \frac{3l}{2v_1} = \frac{3 \cdot 0,6}{2 \cdot 12} = 0,075\text{h} = 4,5\text{ph}$$

1.55.

a. 9h6ph ; 3,2 km

b. Gọi D là điểm người thứ nhất bỏ người thứ hai và quay lại đón người thứ ba tại E để cùng về B.



Gọi t_1 là thời gian người thứ nhất đi xe đạp từ A đến D quay về E, cũng là thời gian người đi bộ đi được quãng đường $AE = s_3$, ta có : $AE = v_2 \cdot t_1$ (1)

Sau đó hai người cùng đi xe đạp từ E về B trong khoảng thời gian t_2 . Ta có: $EB = v_2 \cdot t_2$ (2)

mà $t_1 + t_2 = 9h - 8h = 1h$ (3)

(1) + (2) $\Rightarrow AE + EB = s = v_2 t_1 + v_1 t_2$ kết hợp (3) ta được :

$$s = v_2 \cdot t_1 + v_1 (1 - t_1) = v_1 - (v_1 - v_2) \cdot t_1$$

$$\Rightarrow t_1 = \frac{v_1 - s}{v_1 - v_2} = \frac{16 - 8}{16 - 4} = \frac{2}{3} h$$

Quãng đường đi bộ của người thứ ba :

$$s_3 = AE = v_2 t_1 = 4 \cdot \frac{2}{3} = 2,66 \text{ km}$$

Ta cũng có : $AD + DE = v_1 \cdot t_1$ (4)

(1) + (4) $\Rightarrow AD + DE + AE = 2AD = (v_1 + v_2) t_1$

$$AD = \frac{(v_1 + v_2) t_1}{2} = \frac{(16 + 4) \cdot \frac{2}{3}}{2} = \frac{20}{3} \text{ km}$$

Từ đó, quãng đường đi bộ của người thứ hai :

$$DB = s_2 = AB - AD = 8 - \frac{20}{3} = \frac{4}{3} \text{ km}$$

Thời gian người thứ hai đi bằng thời gian đi từ A đến D bằng xe đạp cộng với thời gian đi bộ từ D đến B, nên :

$$t_3 = \frac{AD}{v_1} + \frac{DB}{v_2} = \frac{3}{4} h = 45ph$$

Người thứ hai đến B lúc : $8h + 45ph = 8h45ph$

- Có thể thấy quãng đường người thứ nhất đi xe đạp là $(AE + 3ED + DB)$ trong thời gian 1h, từ đó :

$$AE + ED + DB + 2ED = 16;$$

$$\text{mà } AE + ED + DB = 8 \text{ km} \quad \text{nên} \quad 2ED = 8 \Rightarrow ED = 4 \text{ km}$$

Mặt khác, thời gian người thứ ba đi bộ quãng đường AE bằng thời gian người thứ nhất đi xe đạp quãng đường.

$$AD + DE = AE + 2ED;$$

$$\text{từ đó : } \frac{AE}{4} = \frac{AE + 2ED}{16} \Rightarrow AE = \frac{2}{3}ED = \frac{8}{3} \text{ km}$$

và quãng đường người thứ hai đi bộ :

$$DB = AB - (AE + ED) = \frac{4}{3} \text{ km} = 1,33 \text{ km}$$

Thời gian đi bộ, thời gian đến nơi của người thứ hai ta tính bằng công thức.

1.56. 60 km

1.57.

Xe thứ nhất chuyển động từ A đến B gồm 3 giai đoạn :

+ Chuyển động trong thời gian $\frac{1}{2}$ h với vận tốc :

$$v_1 = \frac{20}{\frac{1}{2}} = 40 \text{ km/h (đoạn AC)}$$

+ Nghỉ tại đó trong thời gian : $\Delta t = 2 - \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$ h (đoạn CD)

+ Tiếp tục chuyển động về B trong thời gian $(3 - 2) = 1$ h với vận tốc :

$$v'_1 = \frac{50 - 20}{1} = 30 \text{ km/h (đoạn DE)}$$

* Xe thứ hai chuyển động từ B về A với vận tốc :

$$v_2 = \frac{50}{4} = 12,5 \text{ km/h}$$

* Hai xe bắt đầu chuyển động cùng lúc.

* Khi hai xe gặp nhau, mỗi xe đã đi mất một thời gian t.

Quãng đường xe I đi được :

$$s_1 = v_1 t_1 + v'_1 \Delta t' \quad \text{với} \quad t_1 = \frac{1}{2} \text{ h}; \Delta t' = t - 2$$

Xe II đi được : $s_2 = v_2 \cdot t$

Ta có $s_1 + s_2 = 50$ nên :

$$v_1 \cdot t_1 + v'_1 (t - 2) + v_2 t = 50 \Rightarrow (v'_1 + v_2) t + v_1 t - 2v'_1 = 50$$

$$\Rightarrow (30 + 12,5) t + 40 \cdot \frac{1}{2} - 2 \cdot 30 = 50$$

$$\Rightarrow t = \frac{90}{42,5} \approx 2 \frac{2}{17} \text{ h} \approx 2\text{h}17\text{ph}$$

Vậy hai xe gặp nhau sau 2h17ph kể từ lúc chuyển động. Quãng đường mỗi xe đi được là :

$$s_2 = 12,5 \cdot \frac{90}{42,5} = 26,47 \text{ km}$$

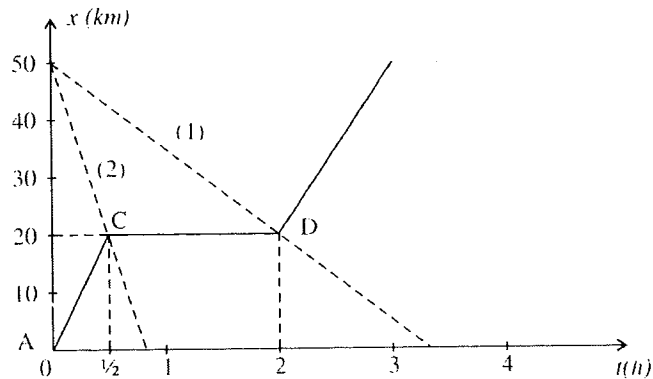
$$s_1 = 50 - s_2 = 50 - 26,47 = 23,53 \text{ km}$$

b. Khi xe I đến B (3h sau lúc hai xe khởi hành), xe II đi được một quãng đường:

$$s'_2 = v_2 \cdot 3 = 12,5 \cdot 3 = 37,5 \text{ km}$$

Vậy xe II còn cách A một quãng : $50 - 37,5 = 12,5 \text{ km}$

c. Để xe II gặp xe I lúc xe I nghỉ, đồ thị của xe I phải ứng với đường chấm chấm trên hình.



- Ứng với đường (1) qua D ta có vận tốc của xe II :

$$v'_2 = \frac{50 - 20}{2} = 15 \text{ km/h}$$

- Ứng với đường (2) qua C, ta có : $v'_2 = \frac{50 - 20}{\frac{1}{2}} = 60 \text{ km/h}$

Vậy xe II phải chuyển động với vận tốc $15 \text{ km/h} \leq v_2 \leq 60 \text{ km/h}$ thì sẽ gặp xe I lúc xe I nghỉ.

1.58.

- a. Hai xe gặp nhau sau 1h chuyển động, nơi gặp nhau cách A 40 km (giao điểm của hai đồ thị).

Ta có thể thử lại bằng tính toán, ta có :

$$s_1 + s_2 = 80 - 20 = 60$$

$$\text{hay : } t = \frac{60}{v_1 + v_2};$$

$$\text{với } v_1 = \frac{40 - 20}{1} = 20 \text{ km/h}$$

$$v_2 = \frac{80}{2} = 40 \text{ km/h}$$

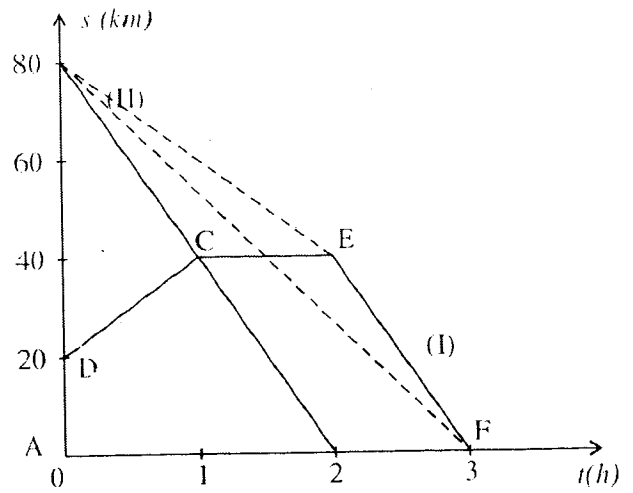
$$\Rightarrow t = \frac{60}{20 + 40} = 1 \text{ h}$$

và $s_1 = v_1 t = 20 \text{ km}$; nghĩa là cách A : $20 + 20 = 40 \text{ km}$.

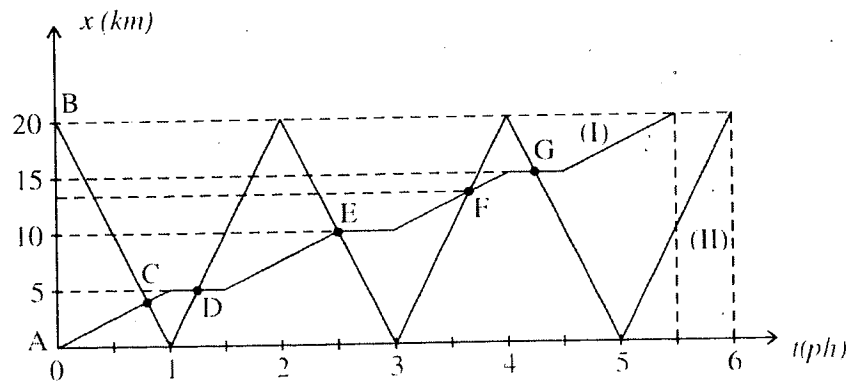
- b. Nhìn trên đồ thị ta thấy : Để gặp nhau 2 lần, vận tốc của xe II phải là : $20 \text{ km/h} < v_2 \leq 26,66 \text{ km/h}$

- c. Vận tốc trung bình của xe I là :

$$v_{1 \text{ tb}} = \frac{s_1 + s_2}{t_1 + t_2 + t_3} = \frac{20 + 40}{1 + 1 + 1} = \frac{60}{3} = 20 \text{ km/h}$$

**1.59.**

Ta giải bài toán này bằng cách dựng đồ thị của hai chuyển động trên (như hình vẽ).



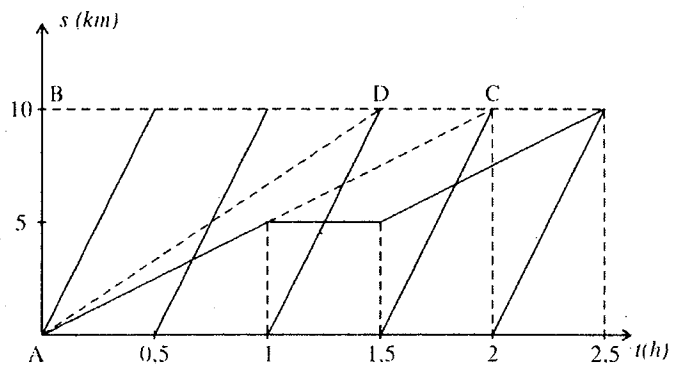
- a. Trên đồ thị ta thấy người đi bộ đến nơi 5,5h sau khi khởi hành, đã đi 4 đoạn và nghỉ 3 lần.
- b. Căn cứ vào hai đồ thị ta thấy họ đã gặp nhau 5 lần (ứng với các điểm C, D, E, F, G) không kể lần cuối cùng tại B.
- Trong các lần gặp nhau đó có :
 - 2 lần gặp khi người đi bộ đang đi (ứng với các điểm C, F)
 - 3 lần gặp khi người đi bộ ngồi nghỉ (ứng với các điểm D, E, G). Trong đó có 1 lần bắt đầu nghỉ (E).
 - Các lần gặp nhau cách A một đoạn x , sau thời gian t kể từ lúc bắt đầu khởi hành.
 - lần 1 (điểm C) : $x_C = 4 \text{ km}$; $t_C = 0,8\text{h}$
 - lần 2 (điểm D) : $x_D = 5 \text{ km}$; $t_D = 1,25\text{h}$
 - lần 3 (điểm E) : $x_E = 10 \text{ km}$; $t_E = 2,5\text{h}$
 - lần 4 (điểm F) : $x_F = 13,3 \text{ km}$; $t_F = 3,66\text{h}$
 - lần 5 (điểm G) : $x_G = 15 \text{ km}$; $t_G = 4,25\text{h}$

1.60.

a. Dựng đồ thị như hình.

Nhìn trên đồ thị ta thấy người ấy gặp 4 xe buýt qua mình, trong đó có 1 xe gặp người ấy tại trạm B.

Nếu người ấy đi không nghỉ thì sẽ gặp 3 xe buýt (trong đó cũng có một xe tại B).



b. Ta thấy người ấy đi không nghỉ với vận tốc

$v_1 = 5 \text{ km/h}$ thì sẽ gặp 3 xe buýt (có một xe tại B).

Nếu gặp 2 xe (có 1 xe tại B) thì người ấy phải đi với vận tốc :

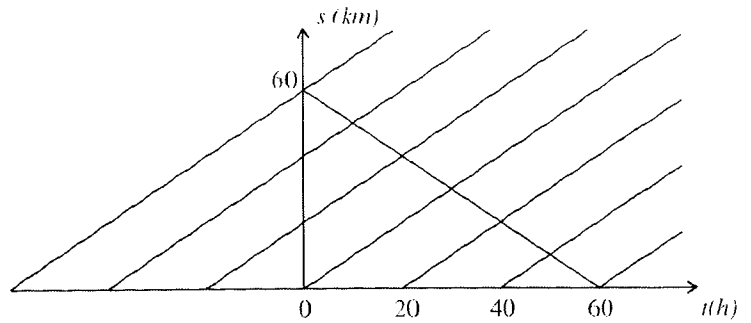
$$v'_1 = \frac{10}{1,5} = 6,66 \text{ km/h}$$

Vậy chỉ để gặp 2 xe buýt người ấy phải đi với vận tốc :

$$5 \text{ km/h} < v_1 < 6,66 \text{ km/h}$$

1.61.

Ta dựng đồ thị của ô tô khách và xe tải trên cùng một hệ trục. Không kể nơi gặp nhau tại A, B, trên đường đi xe tải gặp 5 ô tô khách.



Hai xe xuất phát cùng lúc tại A, B gặp nhau tại thời điểm :

$$t = \frac{s}{v_1 + v_2} = \frac{60}{60 + 60} = \frac{1}{2} h = 30 \text{ph}$$

Nơi gặp nhau cách B : 30 km.

Mặt khác, hai xe xuất phát cách nhau $20 \text{ph} = \frac{1}{3} h$ nên khoảng cách giữa hai

xe trên đường là : $\Delta s = 60 \cdot \frac{1}{3} = 20 \text{ km}$.

Và xe tải gặp xe ô tô khách thứ hai sau thời gian :

$$\Delta t = \frac{\Delta s}{v_1 + v_2} = \frac{20}{60 + 60} = \frac{1}{6} h = 10 \text{ph}$$

Vậy cứ cách nhau 10ph, xe tải sẽ gặp một ô tô khách. Do đó các thời điểm gặp nhau là 10; 20; 30; 40; 50 (ph).

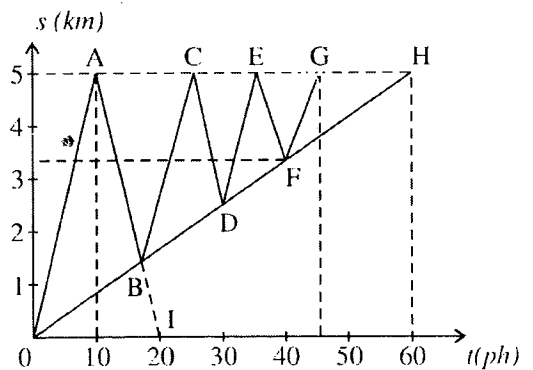
Nơi gặp nhau cách B tương ứng là : 10; 20; 30; 40; 50 (km)

1.62.

Trên đồ thị, OH là đồ thị tọa độ của người đi bộ. Ta vẽ đồ thị tọa độ của xe máy : chuyển đầu tiên xe đi mất $\frac{5}{30} h = 10 \text{ph}$ (ứng với đoạn OA).

Sau đó xe quay về, đáng lẽ mất 10 phút sẽ đến nhà (đoạn AI) nhưng vì gặp những người đi bộ tại B nên quay lại (đoạn BC)...

Với các đoạn tiếp theo : vì vận tốc xe máy không đổi về độ lớn nên phải vẽ:



$$OA // BC // DE // FG \text{ và } AB // CD // EF$$

Ta thấy : sau 2 lần xe máy quay lại đón, vẫn còn một người đi bộ nên xe phải quay lại lần thứ 3 để chở nốt.

a. Quảng đường đi bộ của người đi bộ nhiều nhất thể hiện ở tung độ của điểm F : $s_F \approx 3,2 \text{ km}$.

b. Thời gian chuyển động tổng cộng của xe máy thể hiện ở hoành độ của điểm G : $t_G \approx 42\text{ph}$.

Do đó quãng đường tổng cộng của xe máy :

$$s = v_2 t_G \approx 21 \text{ km}$$

(Mức độ chính xác của đáp số mà ta tìm được tùy theo mức độ chính xác của phép vẽ đồ thị.)

* Để giải bài toán chính xác ta dùng công thức.

1.63.

a. Hai tàu chạy cùng chiều :

- Hành khách ở đoàn tàu thứ nhất thấy đoàn tàu thứ hai qua trước mặt mình trong thời gian :

$$t_1 = \frac{l_2}{v_2 - v_1} = 60\text{s}$$

- Tương tự đối với hành khách ngồi ở đoàn tàu thứ hai, ta có :

$$t_2 = \frac{l_1}{v_2 - v_1} = 90\text{s}$$

b. Hai tàu chạy trái chiều :

- Tương tự trên, đối với hành khách ngồi ở tàu thứ nhất :

$$t'_1 = \frac{l_2}{v_2 + v_1} = 20\text{s}$$

- Đối với hành khách ngồi ở tàu thứ hai :

$$t'_2 = \frac{l_1}{v_2 + v_1} = 30\text{s}$$

1.64.

a. $t_a = 106,6\text{s}$; b. $t_b = 320\text{s}$

1.65.

a. $t = 6,9\text{s}$; b. $t' = 7,5\text{s}$

1.66.

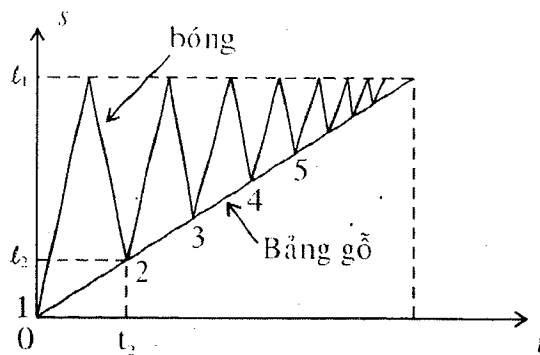
Giải bài toán bằng đồ thị như bài 1.62.

a. • $t_2 = \frac{2l_1}{v_1 + v_0}$

• Bảng gỗ cách tường l_2 :

$$l_2 = l_1 - v_0 t_2$$

$$\Rightarrow l_2 = \frac{v_1 - v_0}{v_1 + v_0} \cdot l_1$$



b. * Va chạm lần 3 : $t_3 = \frac{2l_2}{v_1 + v_0} = \frac{2(v_1 - v_0)}{(v_1 + v_0)^2} \cdot l_1$

$$l_3 = \frac{v_1 - v_0}{v_1 + v_0} l_2 = \left(\frac{v_1 - v_0}{v_1 + v_0} \right)^2 \cdot l_1$$

* Va chạm lần n : $t_n = \frac{2(v_1 - v_0)^{n-2}}{(v_1 + v_0)^{n-1}} \cdot l_1$

$$l_n = \left(\frac{v_1 - v_0}{v_1 + v_0} \right)^{n-1} \cdot l_1$$

Khi đó bảng gỗ đã đi được : $s_n = v_0 \cdot t_n = \frac{2v_0(v_1 - v_0)^{n-2}}{(v_1 + v_0)^{n-1}} \cdot l_1$

c. Đến va chạm lần n, bảng gỗ cách tường là l_n và đến khi chạm tường thì $l_n = 0$.

$$\text{hay : } \left(\frac{v_1 - v_0}{v_1 + v_0} \right)^{n-1} l_1 = 0 \Leftrightarrow \left(\frac{v_1 - v_0}{v_1 + v_0} \right)^{n-1} = 0$$

Đặt $a = \frac{v_1 - v_0}{v_1 + v_0} < 1$. Xét $a^{n-1} = 0$

$a^{n-1} = 0$ khi n là rất lớn. Khi đó không phụ thuộc gì vào a, nghĩa là không phụ thuộc v_0 , v_1 và l_1 .

1.67.

$$s_2 = \frac{v_2}{v_1} \cdot s_1 = 300 \text{ m}$$

1.68.

Vận tốc v_1 của thang cuốn là : $v_1 = \frac{s}{t_1}$ với $t_1 = 1\text{ph}$

Vận tốc của người khách so với thang là : $v_2 = \frac{s}{t_2}$

Vận tốc của người khách so với tầng trệt là :

$$v = v_1 + v_2 = \frac{s}{t} \text{ với } t = 40\text{gi} = \frac{2}{3}\text{ph}$$

Vậy ta có : $\frac{s}{t} = \frac{s}{t_1} + \frac{s}{t_2} \Rightarrow \frac{1}{t} = \frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2}$ hay $t_2 = 2\text{ph}$

1.69.

Nếu người đứng yên còn thang chuyển động thì ta tính được chiều dài thang theo công thức :

$$s = v_1 \times t_1 \text{ hay } \frac{v_1}{s} = \frac{1}{t_1} \quad (1)$$

trong đó v_1 là vận tốc của thang đối với nhà ga.

Nếu thang đứng yên còn người chuyển động trên mặt thang với vận tốc v_2 thì chiều dài thang được tính theo công thức :

$$s = v_2 \times t_2 \text{ hay } \frac{v_2}{s} = \frac{1}{t_2} \quad (2)$$

Nếu thang chuyển động với vận tốc v_1 đồng thời người đi trên thang với vận tốc v_2 thì chiều dài thang được tính theo công thức :

$$s = (v_1 + v_2) \times t \quad (3)$$

trong đó t là thời gian người đi hết thang theo kiểu như mô tả trên.

Từ biểu thức (3) ta suy ra :

$$\frac{1}{t} = \frac{v_1 + v_2}{s} = \frac{v_1}{s} + \frac{v_2}{s} \quad (4)$$

Thế (1) và (2) vào biểu thức (4) ta có :

$$\frac{1}{t} = \frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2} \text{ hay } t = \frac{t_1 \times t_2}{t_1 + t_2} = \frac{3}{4}\text{ph} = 45\text{s}$$

1.70.

Nếu vận tốc của người đó ngược hướng chuyển động của thang thì số bậc bước càng giảm khi vận tốc đi càng lớn. Trong trường hợp của bài toán: người đi cùng hướng với chuyển động của thang.

Gọi v_0, l là vận tốc và chiều dài của thang, n là số bậc của thang. Ta có số bậc của một đơn vị chiều dài thang là : $n_0 = \frac{n}{l}$

Gọi v là vận tốc của người đối với thang thì thời gian đi trên thang tương ứng là : $t = \frac{l}{v + v_0}$

Quãng đường đi dọc theo thang : $s = v \cdot t = \frac{v \cdot l}{v + v_0}$

Do đó, số bậc thang phải bước cho hai trường hợp :

$$n_1 = n_0 \cdot s_1 = \frac{n \cdot v_1}{v_1 + v_0} \quad (1)$$

$$n_2 = n_0 \cdot s_2 = \frac{n \cdot v_2}{v_2 + v_0} \quad (2)$$

$$(1) \Rightarrow 1 + \frac{v_0}{v_1} = \frac{n}{n_1} \quad (3)$$

$$(2) \Rightarrow 1 + \frac{v_0}{v_2} = \frac{n}{n_2}, \text{ thay } v_2 = 2v_1 \Rightarrow 1 + \frac{v_0}{2v_1} = \frac{n}{n_2} \quad (4)$$

Giải hệ phương trình (3), (4) ta được : $n = \frac{n_1 \cdot n_2}{2n_1 - n_2} = 75$ bậc

1.71.

$$\text{a. } t = \frac{t_1 t_2}{t_1 + t_2} = 1 \text{ph}20\text{s}; \quad \text{b. } t' = \frac{t_1 \cdot t_2}{t_1 - t_2} = 6 \text{ph}$$

1.72.

a. Gọi A_1, A_2 là các vị trí của 2 lần ca nô gặp bè, B là điểm ca nô quay lại. Giả sử ca nô gặp bè lần đầu khi xuôi dòng (hình).

$$A_1 B = (v_2 + v_1) t_1 \quad (1)$$

$$B A_2 = (v_2 - v_1) t_2 \quad (2)$$

$A_1 A_2$ là quãng đường nước trôi trong thời gian $(t_1 + t_2)$:

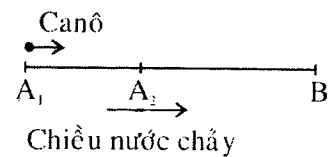
$$A_1 A_2 = v_1 (t_1 + t_2) \quad (3)$$

Theo hình vẽ: $A_1 A_2 + A_2 B = A_1 B$ (4)

Từ (1), (2), (3) ta suy ra :

$$v_1 (t_1 + t_2) + (v_2 - v_1) t_2 = (v_2 + v_1) \cdot t_1$$

$$\Rightarrow v_2 t_2 = v_2 t_1 \text{ hay } t_1 = t_2$$



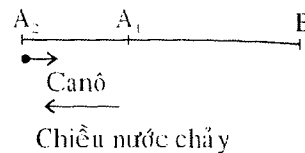
b. Khi ca nô ngược dòng, tương tự ta có :

$$A_1B = (v_2 - v_1) t_1$$

$$BA_2 = (v_2 + v_1) t_2$$

Mà $A_1A_2 = v_1 (t_1 + t_2)$

Do $A_1A_2 = A_2B - A_1B \Rightarrow v_1 (t_1 + t_2) = (v_2 + v_1) t_2 - (v_2 - v_1) t_1$
 $0 = v_2 t_2 - v_2 t_1$ hay $t_1 = t_2$



1.73.

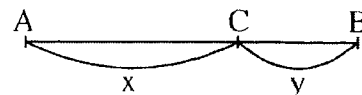
Gọi AC = x; CB = y; vận tốc tàu là v_1 , vận tốc người là v_2 . Từ các điều kiện của đề bài ta suy ra :

• Dữ liệu 1, 2 $\Rightarrow \frac{x+y}{v_1} + 0,5 = \frac{x+y-1}{v_2}$ (1)

• Dữ liệu 3 $\Rightarrow \frac{x}{v_1} = \frac{4}{v_2}$ (2) và $\frac{x}{v_1} + 0,5 = \frac{x}{v_2}$ (3)

• Dữ liệu 4 $\Rightarrow \frac{y}{v_1} + 0,5 = \frac{y}{v_2} + 0,25$ (4)

(3) + (4) $\Rightarrow \frac{x+y}{v_1} + 1 = \frac{x+y}{v_2} + 0,25$



Trừ hệ thức này cho (1) ta được : $0,5 = 0,25 + \frac{1}{v_2}$ hay $v_2 = 4$ km/h

(3) - (2) $\Rightarrow 0,5 = \frac{x}{v_2} - \frac{4}{v_2}$. Thay $v_2 = 4$ ta được : $x = 1,5 \cdot 4 = 6$ km

(2) $\Rightarrow v_1 = \frac{x \cdot v_2}{4} = \frac{6 \cdot 4}{4} = 6$ km/h ; (4) $\Rightarrow y = 3$ km. Vậy :

a. AB = x + y = 6 + 3 = 9 km;

b. C cách A 6 km, cách B 3 km

c. Vận tốc tàu $v_1 = 6$ km/h; vận tốc người $v_2 = 4$ km/h

d. + Thời gian đi theo cách 1 : $t_1 = \frac{x+y}{v_1} + 0,5 = 2$ h

+ Thời gian đi theo cách 2 : $t_2 = \frac{x+y}{v_2} = 2,25$ h

+ Thời gian đi theo cách 3 : $t_3 = t_1 = 2$ h

+ Thời gian đi theo cách 4 : $t_4 = \frac{x}{v_1} + \frac{y}{v_2} = 1,75$ h

Vậy theo cách 4 ít tốn thời gian nhất.

Lần 2 :

* **Đối với trường hợp 1 :** Ta lấy các quả cầu xuống, lấy hai quả ở nhóm thứ ba để lên hai đĩa cân. Có hai khả năng xảy ra :

1. **Nếu cân vẫn thăng bằng :** Quả cầu còn lại là quả nặng hơn.

2. **Nếu cân mất thăng bằng :** Quả cầu nặng hơn ở đĩa cân bị hạ xuống.

* **Đối với trường hợp 2 :** Ta lấy hai trong ba quả ở nhóm nặng hơn đặt lên hai đĩa cân. Có hai khả năng xảy ra như đối với trường hợp 1. Cách làm hoàn toàn tương tự.

1.84.

Ta lần lượt đánh dấu các gói từ thùng 1 đến thùng 5 và lấy ra tương ứng :
thùng 1 : 1 gói, thùng 2 : 2 gói... rồi bỏ tất cả lên cân.

Như vậy ta có tổng cộng là : $M = (1 + 2 + 3 + 4 + 5) m_0 = 15m_0 = 975g$
với m_0 là khối lượng của gói chuẩn 65g.

Do gói kém chất lượng nhẹ hơn gói chuẩn là 5g nên khi cân nếu khối lượng tổng cộng bé hơn M là 5g, 10g, 15g, 20g, 25g, thì tương ứng là thùng 1, 2, 3, 4, 5 kém chất lượng.

1.85.

Chia thành 3 nhóm, mỗi nhóm 4 quả và làm tương tự bài 1.83.

1.86.

a. Gọi S, s là diện tích của pittông lớn và nhỏ. Mỗi lần pittông nhỏ di chuyển một đoạn h thì pittông lớn bị di chuyển một đoạn H . Do thể tích chất lỏng chuyển từ pittông nhỏ sang pittông lớn là không đổi. Ta có :

$$H.S = h.s \Rightarrow H = \frac{s}{S} \cdot h = \frac{1}{80} \cdot 8 = 0,1 \text{ cm}$$

b. Gọi F, f là lực tác dụng lên pittông lớn và nhỏ. Ta có : $F.s = f.S$.

$$\text{Do } F = P \text{ nên : } f = \frac{s}{S} \cdot F = \frac{s}{S} \cdot P = 125N$$

Mỗi lần nén pittông nhỏ, pittông lớn nâng lên được $H = 0,1 \text{ cm}$. Vậy để pittông lớn nâng lên 20 cm ta cần nén pittông nhỏ n lần là:

$$n = \frac{20}{0,1} = 200 \text{ lần}$$

1.87.

2 cm

1.88.

Áp suất do người tác dụng lên pittông lớn gây ra độ chênh hai mực chất lỏng :

$$p = d.H = \frac{10M}{S_1}$$

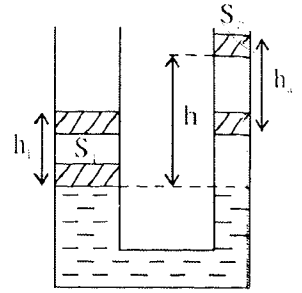
Mặt khác, khi pittông lớn đi xuống h_1 thì pittông nhỏ đi lên h_2 . Do thể tích không đổi :

$$\frac{h_2}{h_1} = \frac{S_1}{S_2} = 2,5 \Rightarrow h_2 = 2,5h_1$$

$$\text{Từ đó : } H = h_1 + h_2 = 3,5h_2$$

$$\text{Cuối cùng : } \frac{10M}{S_1} = d \cdot 3,5h_2 = 10 \cdot D \cdot 3,5h_2$$

$$\Rightarrow h_2 = \frac{M}{3,5 \cdot D \cdot S_1} = 1,75\text{m}$$

**1.89.**

a. $P_1 = 8160 \text{ N/m}^2$

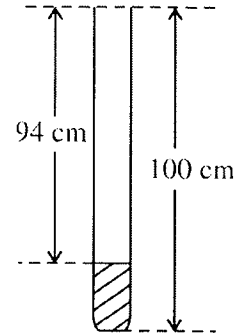
b. Muốn tạo ra áp suất như trên thì chiều cao cột nước h_n phải thỏa mãn biểu thức : $h_n = P_1/d_n = 0,816 \text{ m}$

Chiều cao của cột nước này chưa vượt quá chiều cao của ống dựng, vậy có thể tạo được áp suất trên bằng nước.

c. Lập luận và tính toán tương tự, ta có chiều cao cột rượu để tạo áp suất như trên :

$$h_r = \frac{8160}{8000} = 1,02 \text{ m}$$

Chiều cao này lớn hơn chiều cao ống dựng. Vậy không thể tạo ra áp suất trên bằng rượu.

**1.90.**

Gọi h_1 và h_2 là độ cao của cột nước và cột thủy ngân thì :

$$H = h_1 + h_2 \quad (1)$$

Khối lượng nước và thủy ngân :

$$D_1 h_1 s = D_2 h_2 s \Rightarrow D_1 h_1 = D_2 h_2 \quad (2)$$

Áp suất của nước và thủy ngân lên đáy :

$$p = 10 (D_1 h_1 + D_2 h_2) = 20 D_1 \cdot h_1 \quad (3)$$

Giải hệ phương trình (1), (2), (3) ta được :

$$p = \frac{20D_1D_2H}{D_1 + D_2} = 3726 \text{ N/m}^2$$

1.91.

Áp suất nước từ phía ngoài lên đáy cả ba bình là như nhau và bằng dhs .

Đáy sẽ rời khỏi bình khi lực ép của nước ở trên có độ lớn bằng lực ép của nước từ dưới lên (không đổi) : $d.h.S = \text{không đổi}$

- Ở bình b, miệng bình rộng ra nên độ cao của nước $h' < h$ đáy sẽ không rời ra.
- Ở bình c, miệng bình nhỏ lại nên độ cao của nước $h'' > h$, đáy sẽ rời ra khi nước chưa rút hết.

1.92. Bình A : đáy rời ra ; Bình B : không.

1.93.

Khi thả vật vào bình đầy chất lỏng, lượng chất lỏng tràn ra bằng thể tích vật (khi vật chìm hoàn toàn).

Lúc đó độ tăng khối lượng của bình trong cả hai trường hợp là :

$$m_1 = m - D_1 \cdot V \quad (1); \quad m_2 = m - D_2 \cdot V \quad (2)$$

m, V : khối lượng và thể tích của vật.

$$(2) - (1) \Rightarrow V = \frac{m_2 - m_1}{D_1 - D_2} = 300 \text{ cm}^3$$

$$(1) \Rightarrow m = m_1 + D_1 V = 375 \text{ g}$$

$$\text{Từ đó khối lượng riêng của vật : } D = \frac{m}{V} = 1,25 \text{ g/cm}^3$$

1.94.

Thể tích chai : $V = 1l$

Chai dầu lơ lửng trong nước, khối lượng cả chai dầu : $M = 1 \text{ kg}$.

Gọi V_v là thể tích vỏ chai, ta có :

$$M = D_{tt} \cdot V_v + (V - V_v) D_1 \Rightarrow V_v = 0,125l$$

Dung tích chai : $V_o = V - V_v = 0,875l$

1.95.

a. Áp suất của nước ở đáy bể là :

$$p = d.h = 10000 \cdot 1 = 10000 \text{ N/m}^2$$

Ta thấy áp suất của nước tỉ lệ thuận với độ sâu, do đó áp lực tác dụng lên mặt bên bằng áp suất trung bình nhân với diện tích của mặt bên.

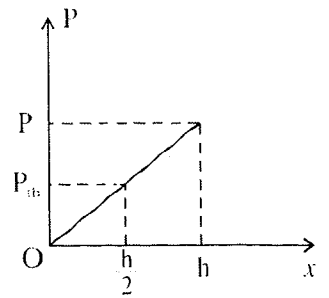
$$\text{Áp suất trung bình là : } p_{tb} = \frac{1}{2} \cdot P$$

Từ đó, áp lực ở mặt bên cạnh a :

$$F_a = \frac{1}{2} \cdot p \cdot a \cdot h = 20000N$$

Tương tự, áp lực ở mặt bên cạnh b :

$$F_b = \frac{1}{2} p \cdot b \cdot h = 40000N$$

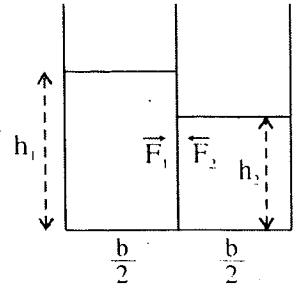


b. Vách ngăn chịu tác dụng của hai lực F_1 và F_2 (hình)

$$\text{với : } F_1 = \frac{1}{2} d \cdot a \cdot h_1^2; F_2 = \frac{1}{2} \cdot d \cdot a \cdot h_2^2$$

Do $h_1 > h_2$ nên lực tổng cộng có hướng của F_1 và bằng:

$$F = F_1 - F_2 = \frac{1}{2} da (h_1^2 - h_2^2) = 25000N$$



1.96.

$$H = R$$

1.97.

Chọn điểm tính áp suất ở mặt dưới của pittông thứ 2.

$$\text{Không có vật nặng : } \frac{M_1}{S_1} + D_o \cdot h = \frac{M_2}{S_2} \quad (1)$$

(D_o : khối lượng riêng của nước).

$$\text{Vật nặng ở } M_1 : \quad \frac{M_1}{S_1} + \frac{m}{S_1} = \frac{M_2}{S_2} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow S_2 = \frac{2}{3} S_1 \text{ và } D_o h = \frac{2M_1}{S_1}$$

$$\text{Vật nặng ở } M_2 : \quad \frac{M_1}{S_1} + D_o H = \frac{M_2}{S_2} + \frac{m}{S_2} \quad (3)$$

$$\text{Từ đó } \Rightarrow H = \frac{5}{2} h = 25 \text{ cm}$$

1.98.

a. $m = DhS_1$; b. $H = \left(1 + \frac{S_1}{S_2}\right) h$

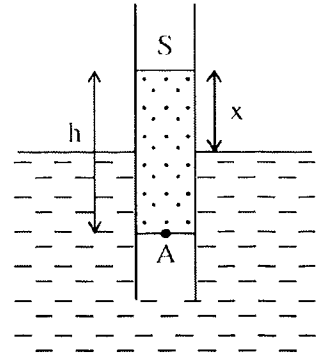
1.99.

a. $\frac{m_1 + m}{S_1} = \frac{m_2}{S_2} + Dh_1$ (1)

$\frac{m_2 + m}{S_2} = \frac{m_1}{S_1} + Dh_2$ (2)

(1), (2) suy ra : $m_1 = 4 \text{ kg}$; $m_2 = 2 \text{ kg}$

b. S_2 cao hơn S_1 một đoạn $h = 10 \text{ cm}$.

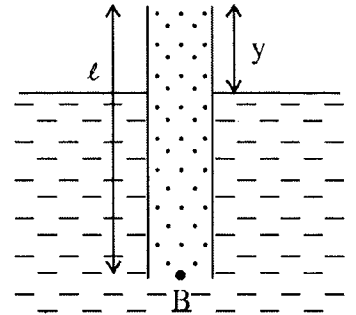
**1.100.**

a. Gọi h là chiều cao cột dầu trong ống, ta có :

$$h = \frac{10 \cdot m}{d \cdot s} = 40 \text{ cm}$$

Xét áp suất tại A. Gọi x là độ chênh lệch giữa dầu trong ống và mặt nước, ta có : $p_A = d \cdot h = d_o \cdot (h - x)$

$$\Rightarrow x = \frac{d_o - d}{d_o} \cdot h = 4 \text{ cm}$$



b. Gọi y là phần ống nằm ngoài nước. Do dầu chiếm hoàn toàn ống, xét áp suất tại B, ta có :

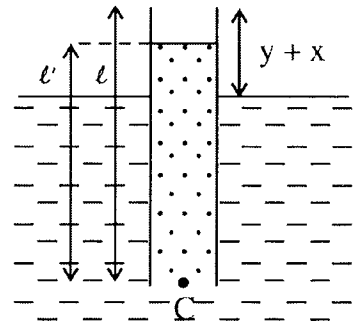
$$p_B = d \cdot l = d_o \cdot (l - y)$$

$$\Rightarrow y = \frac{d_o - d}{d_o} \cdot l = 6 \text{ cm}$$

c. Khi kéo ống lên trên một đoạn x , một phần dầu bị chảy ra ngoài và khi đã ổn định, chiều cao cột dầu còn lại trong ống là l' . Ta có :

$$p_C = d \cdot l' = d_o \cdot (l - y - x)$$

$$\Rightarrow l' = \frac{d_o}{d} (54 - x)$$

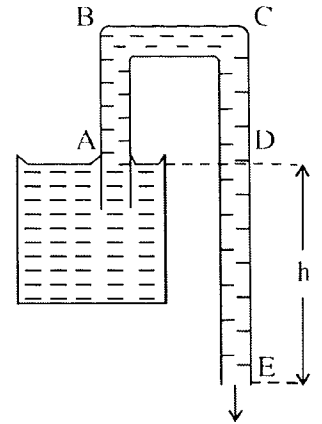


Phần dầu bị chảy ra ngoài có chiều cao : $\Delta l = l - l' = \frac{10}{9}x$

Và thể tích dầu bị chảy ra ngoài là: $\Delta V = S \cdot \Delta l = \frac{20}{9}x$

1.101.

Áp suất tại điểm A và điểm D trong hai nhánh phải bằng nhau vì chúng có cùng độ cao và áp suất tại những điểm này bằng áp suất khí quyển. Mặt khác, vì điểm E ở thấp hơn điểm D nên áp suất chất lỏng tại E bằng áp suất khí quyển cộng với áp suất do cột chất lỏng gây ra. Phần áp suất trội hơn này làm cho chất lỏng chảy ra khỏi miệng E.



Do đó chất lỏng chảy được từ bình ra ngoài phụ thuộc vào độ cao của miệng E đến mặt chất lỏng trong bình (DE). DE càng lớn, sự chênh lệch áp suất càng lớn, chất lỏng chảy càng nhanh.

Do áp suất cột chất lỏng AB gây ra tại A bằng áp suất khí quyển, gọi $h = AB$, ta có : $d \cdot h = p_o \Rightarrow h = \frac{p_o}{d}$

a. Đối với xăng : $h = 12,5 \text{ cm}$

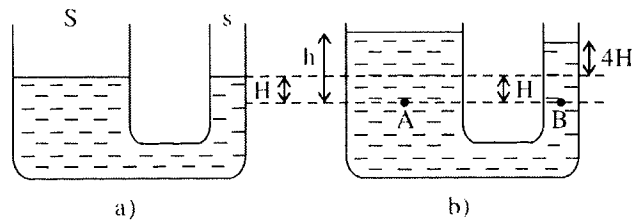
b. Đối với nước : $h = 10 \text{ m}$

1.102.

$$h = \frac{S_1 h_1 + S_2 h_2}{S_1 + S_2} = 30,4 \text{ cm}$$

1.103.

Gọi tiết diện bình lớn là S_1 , bình nhỏ là S_2 . Vì $S_1 = 4S_2$ nên ở nhánh to mực nước hạ thấp một đoạn H thì ở nhánh nhỏ mực nước dâng lên một đoạn 4H (như hình).



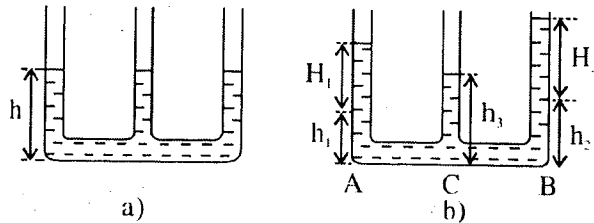
Từ hình vẽ ta biết được : $hd_2 = 5Hd_1$ (do $p_A = p_B$)

$$\text{Vậy } H = \frac{hd_2}{5d_1} = 1,6 \text{ cm và } 4H = 6,4 \text{ cm}$$

Vậy bình lớn hạ xuống 1,6 cm, bình nhỏ dâng lên 6,4 cm. Độ chênh lệch hai mực nước là $1,6 + 6,4 = 8 \text{ cm}$.

1.104.

Sau khi đổ dầu vào nhánh trái và phải, mực nước trong ba nhánh lần lượt cách đáy là h_1, h_3, h_2 (như hình). Áp suất tại ba điểm A, B, C đều bằng nhau. Ta có :



$$p_A = p_C \Rightarrow H_1d_2 + h_1d_1 = h_3d_1 \quad (1)$$

$$p_B = p_C \Rightarrow H_2d_2 + h_2d_1 = h_3d_1 \quad (2)$$

Mặt khác, thể tích nước là không đổi nên ta có hệ thức :

$$h_1 + h_2 + h_3 = 3h \quad (3)$$

Từ (1), (2) và (3) ta suy ra :

$$\Delta h = h_3 - h = \frac{d_2}{3d_1} (H_1 + H_2) = 8 \text{ cm}$$

1.105.

Khi cân bằng, trọng lượng của miếng gỗ bằng trọng lượng của nước bị chiếm chỗ cũng có nghĩa là khối lượng miếng gỗ bằng khối lượng nước bị chiếm chỗ, tức là :

$$D_g \cdot V = D_n \cdot \frac{2}{3} V \Rightarrow \frac{D_g}{D_n} = \frac{2}{3} \quad (1)$$

$$\text{Tương tự, khi thả trong dầu ta có : } \frac{D_g}{D_d} = \frac{3}{4} \quad (2)$$

D_d : khối lượng riêng của dầu

$$\text{Từ (1) và (2) suy ra : } D_d = \frac{8}{9} D_n = 0,88 \text{ g/cm}^3$$

1.106.

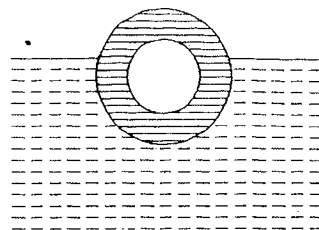
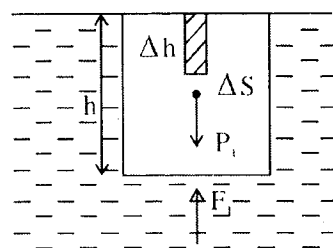
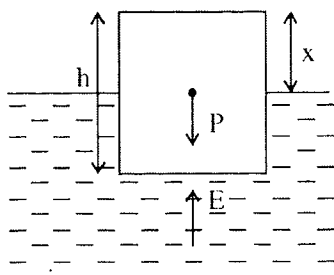
Gọi thể tích hình cầu bên ngoài là V_1 , thể tích hình cầu bên trong (tức phần rỗng) là V_2 thì thể tích của phần đặc bằng sắt là : $V = V_1 - V_2$

Thể tích này có thể tính qua khối lượng m và khối lượng riêng D của vật :

$$V = \frac{m}{D} \text{ hay } V_1 - V_2 = \frac{m}{D} \quad (1)$$

$$\text{Khi quả cầu cân bằng ta có : } m = D_0 \cdot \frac{2}{3} V_1 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) ta suy ra : } V_2 = \left(\frac{3}{2D_0} - \frac{1}{D} \right) m = 685,9 \text{ cm}^3$$

**1.107.**

- a. Khi khối gỗ nổi trong nước, trọng lượng của khối gỗ cân bằng với lực đẩy Acsimet. Gọi x là phần khối gỗ nổi trên mặt nước, ta có:

$$10 \cdot m = 10 \cdot D_0 \cdot S \cdot (h - x) \Rightarrow x = h - \frac{m}{D_0 \cdot S} = 6 \text{ cm}$$

- b. Khối gỗ sau khi khoét lỗ có khối lượng là :

$$m_1 = m - \Delta m = D_1 (S \cdot h - \Delta S \cdot \Delta h)$$

Với D_1 là khối lượng riêng của gỗ : $D_1 = \frac{m}{S \cdot h}$

Thay vào phương trình trên ta được : $m_1 = m \left(1 - \frac{\Delta S \cdot \Delta h}{S \cdot h} \right)$

Khối lượng m_2 của chì lấp vào : $m_2 = D_2 \cdot \Delta S \cdot \Delta h$

Từ đó, khối lượng tổng cộng của khối gỗ và chì lúc này :

$$M = m_1 + m_2 = m + \left(D_2 - \frac{m}{S \cdot h} \right) \cdot \Delta S \cdot \Delta h$$

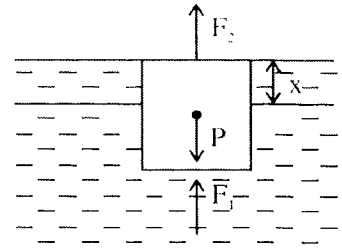
Và khối gỗ lúc này chìm hoàn toàn trong nước nên :

$$10 \cdot M = 10 \cdot D_o \cdot Sh \Rightarrow \Delta h = \frac{D_o \cdot Sh - m}{\left(D_2 - \frac{m}{S \cdot h}\right) \Delta S} = 5,5 \text{ cm}$$

1.108.

a. $D_o = \frac{h}{a} D_1 = 750 \text{ kg/m}^3$

b. Gọi x là chiều cao của phần khối gỗ nằm trong dầu (cũng là chiều cao của lớp dầu đổ vào). Lúc này, khối gỗ nằm cân bằng dưới tác dụng của trọng lượng P và hai lực đẩy Acsimet của nước và dầu. Gọi F_1 và F_2 là lực đẩy Acsimet của nước và dầu ta có :



$$P = F_1 + F_2 \text{ hay } 10D_o a^3 = 10 \cdot D_1 \cdot a^2 (a - x) + 10 \cdot D_2 \cdot a^2 \cdot x$$

$$\Rightarrow D_o \cdot a = D_1 (a - x) + D_2 \cdot x = D_1 \cdot a + (D_2 - D_1) x$$

$$\text{hay : } x = \frac{D_1 - D_o}{D_1 - D_2} \cdot a = 5 \text{ cm}$$

1.109.

a. Gọi V_1, V_2 là thể tích của vật nằm trong chất lỏng dưới và trên. Ta có $V_1 + V_2 = V$ thể tích vật.

Do trọng lượng cân bằng với các lực đẩy Acsimet nên :

$$d_1 V_1 + d_2 V_2 = dV = d(V_1 + V_2) \quad (1) \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{d - d_2}{d_1 - d}$$

b. • Từ (1) suy ra : $d_1 S h_1 + d_2 S (h - h_1) = dh \Rightarrow h_1 = \frac{d - d_2}{d_1 - d_2} h$

Vậy để vật nhô lên khỏi chất lỏng trên ta cần có :

$$h_2 < \frac{d_1 - d}{d_1 - d_2} h, \text{ và } h_1 > \frac{d - d_2}{d_1 - d_2} h$$

Ngoài ra còn phải có : $d_1 h_1 + d_2 h_2 \geq dh$

1.110.

$$P = d \cdot V = d \cdot \frac{P'}{d - d_o} = 300 \text{ N}$$

1.111.

a. Gọi d ; d_0 là trọng lượng riêng của nhựa và nước. Ta có :

$$P_1 = d_1 \cdot V; P_2 = P_1 - d_0 V$$

$$\text{Từ đó suy ra : } \frac{d}{d_0} = \frac{P_1}{P_1 - P_2} = 1,2$$

b. Tương tự : $P_3 = P_1 - d_3 V$ với $V = \frac{P_1}{d} = \frac{P_1}{1,2 d_0}$

$$\Rightarrow P_3 = P_1 \left(1 - \frac{d_3}{1,2 d_0}\right) = 0,6N$$

1.112.

a. Hai quả cầu cùng thể tích V , mà $P_2 = 4P_1 \Rightarrow$ khối lượng riêng : $D_2 = 4D_1$ (1)

Xét hệ 2 quả cầu : trọng lực bằng lực đẩy Ac-si-mét:

$$P_1 + P_2 = F_A + F'_A \Rightarrow D_1 + D_2 = \frac{3}{2} D \dots (2)$$

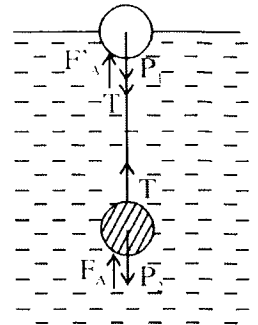
$$(1) \text{ và } (2) \Rightarrow D_1 = \frac{3}{10} D = 300 \text{ (kg/m}^3\text{);}$$

$$D_2 = 4D_1 = 1200 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

- Mỗi quả cầu chịu tác dụng của 3 lực : trọng lượng, sức căng dây, lực đẩy Ac-si-mét.
- Quả cầu trên đứng cân bằng nên : $F'_A = P_1 + T$
- Quả cầu dưới đứng cân bằng nên : $F_2 = F_A + T$

$$\text{ở đây : } F_A = V \cdot D \cdot 10, F'_A = \frac{F_A}{2}; P_2 = 4P_1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} P_1 + T = \frac{F_A}{2} \\ P_2 = 4P_1 = F_A + T \end{cases} \Rightarrow T = \frac{F_A}{5} = \frac{1}{5} \cdot V \cdot D \cdot 10 = 0,2 \text{ (N)}$$

**1.113.**

a. $D = \frac{a \cdot h}{a} \cdot D_0 = 0,4 \text{ g/cm}^3$

b. $m = \frac{a^2 [D_0 (a - h') - D \cdot a]}{1 - \frac{D_0}{D_1}} = 65,83g; T = 10a^2 [D_0 (a - h') - Da] = 0,576N$

1.114.

a. Quả cầu bằng gỗ :

Khi lấy quả cầu ra khỏi cốc, thể tích nước bị chiếm giảm đi một lượng là :

$$V_1 = \frac{P}{10D_0} \quad (1)$$

P là trọng lượng của quả cầu; D_0 là khối lượng riêng của nước.

Thả quả cầu vào nước, do quả cầu vẫn nổi nên trọng lượng cân bằng với lực đẩy Acsimét và thể tích nước trong cốc tăng lên (do vật chiếm chỗ).

$$P = 10 \cdot V_2 \cdot D_0 \Rightarrow V_2 = \frac{P}{10 \cdot D_0} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) $\Rightarrow V_1 = V_2$ hay mực nước không thay đổi.

b. Quả cầu bằng sắt :

Khi thả quả cầu vào nước, quả cầu chìm nên thể tích nước tăng lên là thể tích quả cầu :

$$V_2 = \frac{P}{10D} \quad (3);$$

D là khối lượng riêng của sắt

Do quả cầu chìm nên $D > D_0$, từ (1) và (3) $\Rightarrow V_2 < V_1$. Vậy mực nước giảm xuống.

1.115.

a. Khi hạ vật vào cốc nước, do lực đẩy Acsimét nên vật có trọng lượng bé hơn. Mặt khác, vật cũng đẩy nước làm áp lực nước lên đáy cốc tăng lên, do đó trọng lượng của cốc nước tăng lên. Phần tăng trọng lượng của cốc nước đúng bằng phần giảm trọng lượng của vật (bằng lực đẩy Acsimét đặt vào vật). Do cốc nước và giá cùng đặt trên 1 đĩa cân nên cân vẫn thăng bằng như cũ.

b. Lí luận tương tự :

$$\text{Đĩa đặt giá nhẹ bớt một lượng : } 10 \cdot D_0 \cdot V = 10D_0 \cdot \frac{m}{D}$$

$$\text{Đĩa đặt cốc nước tăng một lượng : } 10D_0 \cdot \frac{m}{D}$$

$$\text{Kết quả, đĩa đặt giá nhẹ hơn đĩa đặt cốc một lượng : } 2 \times 10 \frac{D_0}{D} \cdot m$$

Và quả cân cần đặt vào đĩa đặt giá, có khối lượng :

$$M = 2 \frac{D_0}{D} m = 22,47g$$

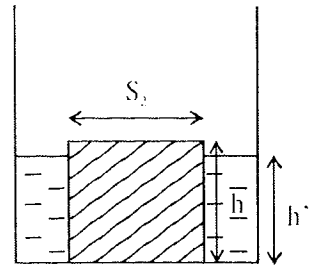
1.116.

Khi thớt nổi, thể tích nước bị chiếm chỗ (V') có trọng lượng bằng trọng lượng thớt : $V'd_1 = V_2d_2$

$$\text{hay } V'D_1 = V_2D_2; V' = S_2h'; V_2 = S_2h$$

Ta suy ra độ cao của phần thớt chìm trong nước:

$$h' = h \cdot \frac{D_2}{D_1} = 3,6 \text{ cm}$$



Sau khi thả thớt vào, nếu độ cao của nước trong vại là h' thì thớt bắt đầu nổi được. Thể tích của nước ít nhất sẽ là :

$$V_1 = h' (S_1 - S_2) = h_1 S_1$$

$$\text{Từ đó suy ra : } h_1 = \frac{S_1 - S_2}{S_1} \cdot h' = 1,2 \text{ cm}$$

1.117.

a. Gọi S và l là tiết diện và chiều dài của thanh. Trọng lượng của thanh là : $P = 10 Ds l$.

Khi thanh nằm cân bằng, phần thể tích nước dâng lên cũng chính là phần thể tích thanh chìm trong nước. Do đó:

$$V = S_o \Delta h$$

Do thanh cân bằng nên :

$$P = F_o \text{ hay } 10.D.S.l = 10.D_o.S_o.\Delta h$$

$$\Rightarrow l = \frac{D_o}{D} \cdot \frac{S_o}{S} \cdot \Delta h \quad (1)$$

Khi thanh chìm hoàn toàn trong nước, nước dâng lên một lượng bằng thể tích thanh. Gọi ΔH là phần nước dâng lên lúc này, ta có:

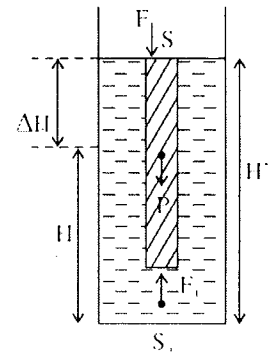
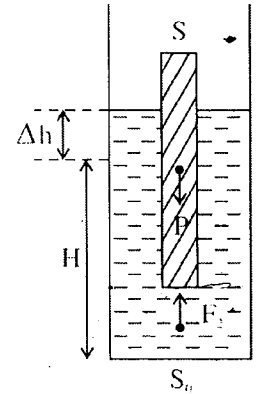
$$S.l = S_o \cdot \Delta H \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) ta suy ra : } \Delta H = \frac{D_o}{D} \cdot \Delta h$$

Và chiều cao cột nước trong bình lúc này là :

$$H' = H + \Delta H = H + \frac{D_o}{D} \cdot \Delta h = 25 \text{ cm}$$

$$\text{b. } F = F_1 - P = 10Sl (D_o - D) = 0,1N$$



1.118.

a. $l = \frac{D_1}{D_2} \cdot h = 25 \text{ cm}$

b. Thể tích nước có trong bình : $V = S_1 \Delta h + (S_1 - S_2) h$

hay chiều cao mực nước đã có trong bình lúc đầu :

$$H = \frac{V}{S_1} = \Delta h + \frac{S_1 - S_2}{S_1} h = 15,33 \text{ cm}$$

c. Khi thanh gỗ chìm hoàn toàn trong nước thì mực nước dâng lên một đoạn

$$\Delta H' \text{ là : } \Delta H' = \frac{S_2 l}{S_1} = 8,33 \text{ cm}$$

$$\text{Và chiều cao mực nước khi đó : } H'' = H + \Delta H' = 23,66 \text{ cm}$$

Do $H'' < l$ nên thanh gỗ không thể nhấn chìm trong nước. Để thanh gỗ chìm hoàn toàn trong nước ta phải có hệ thức : $H + \Delta H' \geq l$

$$\text{Hay mực nước ban đầu phải thỏa mãn điều kiện : } H \geq l - \Delta H' = 16,66 \text{ cm}$$

$$\text{Mực nước ban đầu tối thiểu là } H_{\min} = 16,66 \text{ cm}$$

1.119.

$$m_{\min} = 800 \text{ g}$$

1.120.

Khi chưa thả miếng gỗ, độ cao cột nước trong hai bình :

$$h = \frac{V_0}{\frac{\pi}{4}(D_1^2 + D_2^2)} \quad (V_0 : \text{thể tích của nước})$$

Khi thả miếng gỗ vào bình 1, phần gỗ chìm trong nước là V . Độ cao cột nước trong hai bình là h' . Lúc này :

$$\frac{\pi}{4}(D_1^2 + D_2^2)h' - \frac{\pi}{4}(D_1^2 + D_2^2)h = V \Rightarrow h' - h = \Delta h = \frac{4V}{\pi(D_1^2 + D_2^2)} \quad (*)$$

$$\text{Do gỗ nổi trong nước nên } m = D_0 V \Rightarrow V = \frac{m}{D_0}$$

$$\text{Từ đó, thay vào (*) ta được : } \Delta h = h' - h = \frac{4m}{\pi D_0 (D_1^2 + D_2^2)}$$

(Kết quả không phụ thuộc vào miếng gỗ trong bình 1 hay 2)

1.121.

$$a. P = \frac{A}{t} = \frac{F \cdot s}{t} = F \cdot v \Rightarrow F = \frac{P}{v} = 73600N$$

$$b. A = 44160 \text{ kJ}$$

1.122.

a. Do thùng chuyển động đều nên lực kéo của người bằng lực ma sát. Ta có $F = 100N$.

$$\text{Công của người thực hiện được : } A = F \cdot s = 1kJ$$

b. Trong trường hợp này, một phần của lực dùng để nâng vật lên cao. Công của phần lực này là : $A_1 = P \cdot h$.

$$\text{với } P = 10 \cdot m = 10 \cdot 50 = 500N; h = 2m$$

$$\Rightarrow A_1 = 500 \cdot 2 = 1000J = 1kJ$$

Một phần của lực dùng để thắng lực ma sát làm vật chuyển động đều trên mặt nghiêng. Công của lực này là :

$$A_2 = F \cdot s = 100 \cdot 10 = 1000J = 1kJ$$

$$\text{Vậy người đó đã thực hiện một công : } A = A_1 + A_2 = 2kJ$$

1.123.

$$a. A = F \cdot v \cdot t = 12000 \text{ kJ}$$

b. Công của động cơ vẫn không đổi và bằng 12000kJ.

c. Trong trường hợp đầu, công suất của động cơ là :

$$P = \frac{A}{t} = F \cdot v = 20000 \text{ W} = 20 \text{ kW}$$

Trong trường hợp sau, do $v' = 2v$ nên

$$P' = F \cdot v' = F \cdot 2v = 2P = 40 \text{ kW}$$

1.124.

$$\text{Lực do khí cháy sinh ra : } F = p \cdot S = 15000N$$

$$\text{Công của khí cháy thực hiện được : } A = F \cdot l = 1200J$$

$$\text{Ta có : } A = F \cdot l = p \cdot S \cdot l = p \cdot S \cdot l = p \cdot \Delta V$$

$$\Delta V = S \cdot l : \text{ thể tích xy lanh giữa 2 vị trí của pittông.}$$

1.125.

a. Do lực cản tỉ lệ với trọng lượng vật nên ta có :

$$F_c = kP = k \cdot 10m$$

k : hệ số tỉ lệ ; P : trọng lượng của vật

Mặt khác, vật chuyển động đều nên lực kéo bằng lực cản. Trong hai trường hợp ta có :

$$F_1 = k \cdot 10m_1 \quad (1)$$

$$F_2 = k \cdot 10m_2 \quad (2)$$

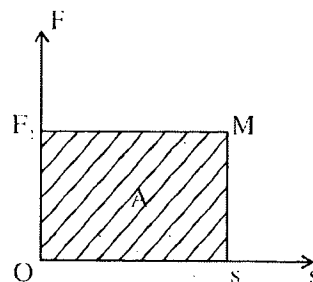
Từ (1) và (2) ta suy ra : $F_2 = \frac{m_2}{m_1} \cdot F_1 = 800\text{N}$

b. Công của lực F_2 khi vật di chuyển một quãng s là :

$$A = F_2 \cdot s = 800 \cdot 5 = 4000\text{J} = 4\text{kJ}$$

Do lực kéo không đổi trên suốt quãng đường di chuyển nên ta có thể biểu diễn đồ thị như hình bên. Trên hình vẽ ta thấy công $A = F_2 \cdot s$ chính là diện tích hình chữ nhật OF_2Ms được gạch chéo.

(Có thể tổng quát : Công của lực là diện tích của hình giới hạn bởi đồ thị, trục hoành và 2 đường thẳng song song trục tung đi qua điểm đầu và điểm cuối).



1.126.

a. Do lực tác dụng vào lò xo và độ giãn tỉ lệ nhau nên ta có : $P_1 = k \cdot x_1$; $F = kx$

k : Hệ số tỉ lệ (đặc trưng cho độ cứng của lò xo)

Từ đó ta suy ra : $x = \frac{F}{P_1} \cdot x_1 = 5\text{ cm}$

b. Ta vẽ đồ thị biểu diễn lực tác dụng F theo độ giãn của lò xo ($F = kx$).

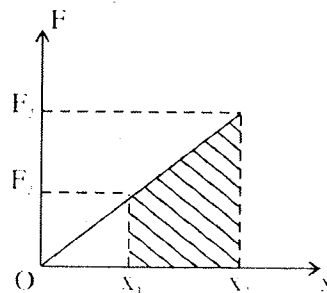
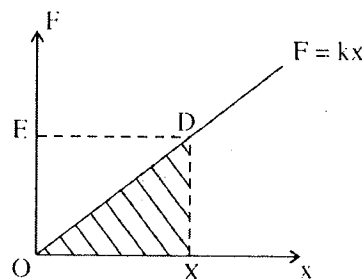
Công của lực chính là diện tích của tam giác ODX :

$$A = S_{ODX} = \frac{1}{2} Ox \cdot Ox$$

$$A = \frac{1}{2} x \cdot F = \frac{1}{2} x \cdot kx = \frac{1}{2} kx^2$$

c. Tương tự, công của lực tác dụng là diện tích hình thang gạch chéo. Ta có :

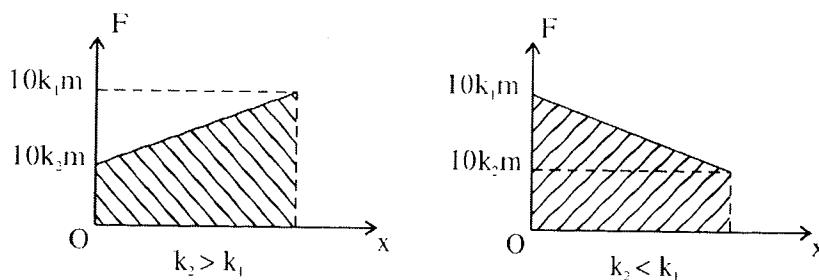
$$A = \frac{1}{2} (F_1 + F_2) (x_2 - x_1)$$



$$A = \frac{1}{2} (kx_1 + kx_2) (x_2 - x_1)$$

$$= \frac{1}{2} k (x_2^2 - x_1^2) = 0,525J$$

1.127.



Xét dây tại thời điểm có một đoạn x nằm trên nửa mặt bàn thứ hai. Lúc đó, khối lượng dây trên hai nửa mặt bàn là :

$$m_1 = \frac{l-x}{l} \cdot m; \quad m_2 = \frac{x}{l} \cdot m$$

Lực kéo dây tại thời điểm này bằng lực ma sát tổng cộng tác dụng lên dây.

$$F = F_1 + F_2 = k_1 \cdot 10 \cdot m_1 + k_2 \cdot 10 \cdot m_2$$

$$= k_1 10 \cdot \frac{l-x}{l} m + k_2 \cdot 10 \frac{x}{l} m$$

$$F = 10 \frac{m}{l} (k_2 - k_1) x + k_1 \cdot 10m$$

<x

Với hai trường hợp $k_2 > k_1$ và $k_2 < k_1$, đồ thị lực kéo dây được vẽ trên hình. Công của lực kéo dây trong cả hai trường hợp :

$$A = 5 m (k_1 + k_2) l$$

1.128.

$$A = A_1 + A_2 = \frac{3}{2} Fl = 120J$$

1.129.

$$A = A_2 + A_3 = da^2bc + 2da^2bc = 3 \cdot da^2bc = 4,5J$$

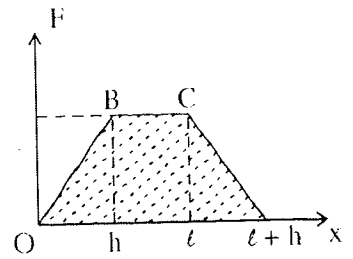
1.130.

$$A = \frac{1}{2} pl = 40J$$

1.131.

Ban đầu lực kéo dây tăng dần từ 0 đến khi đầu dây vắt qua ròng rọc. $F = 10 \frac{h}{l} \cdot m$.

Kể từ lúc đó cho đến khi đầu dây còn lại rời khỏi sàn, lực kéo dây vẫn giữ không đổi là $F = 10 \frac{h}{l} \cdot m$.



Sau đó, lực kéo dây giảm dần từ F về 0. Ta dựng được đồ thị như hình. Công tổng cộng dùng để kéo dây là diện tích hình thang OBCD.

$$A = \frac{1}{2} (BC + OD) \times 10 \frac{h}{l} m$$

$$= \frac{1}{2} [(l-h) + l+h] \times 10 \frac{h}{l} m = 10mh = 50J$$

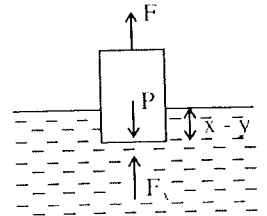
1.132.

a. $x = 15 \text{ cm}$

b. Khi khối gỗ được nhấc ra khỏi nước 1 đoạn y (so với lúc đầu), lực để kéo khối gỗ là: $F = P - F_A$
hay: $F = dSh - d_0S(x-y)$

Kết hợp điều kiện nổi ta suy ra: $F = d_0Sy$

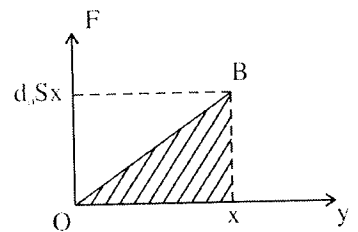
Lực này thay đổi từ 0 đến $F = d_0Sx$ và được biểu diễn trên hình.



Công của lực cần thực hiện là diện tích tam giác OBx.

$$A = \frac{1}{2} d_0 S x \cdot x = \frac{1}{2} d_0 S x^2 = 1,125J$$

c. $A = \frac{1}{2} d_0 S (h-x)^2 = 0,125J$

**1.133.**

$$A = 8,25J$$

1.134.

$$A = P \left(\frac{d_1 - d_2}{d_1} \right) h + (P + d_2 V) H = 588,8J$$

1.135.

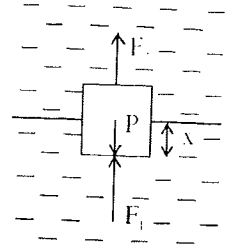
a. 15 cm

b. Gọi x là phần gỗ nằm trong chất lỏng d_1 lúc này khối gỗ cân bằng dưới tác dụng của trọng lượng P , các lực đẩy Archimedes F_1 và F_2 như hình vẽ. Ta có :

$$P = F_1 + F_2$$

$$\Rightarrow P = d \cdot a^3 = d \cdot a^2 x + d_2 a^2 (a - x) (*)$$

$$\Rightarrow x = \frac{d - d_2}{d_1 - d_2} \cdot a = 5 \text{ cm}$$



c. Khi nhấn chìm khối gỗ vào chất lỏng d_1 thêm 1 đoạn y , lực cần tác dụng vào khối gỗ lúc này là :

$$F = F_1' + F_2' - P$$

$$\text{với } F_1' = d_1 a^2 (x + y) ; F_2' = d_2 a^2 (a - x - y)$$

$$\text{Từ đó : } F = (d_1 - d_2) a^2 y + d_1 a^2 x + d_2 a^2 (a - x) - P$$

$$\text{Lưu ý đến (*) ta suy ra : } F = (d_1 - d_2) a^2 y$$

Lực cần tác dụng vào khối gỗ tăng dần từ 0 (do $y = 0$) đến khi chìm hoàn toàn trong chất lỏng d_1 ($y = a - x$) là :

$$F = (d_1 - d_2) \cdot a^2 \cdot (a - x) = 24 \text{ N}$$

Khi đó khối gỗ đã di chuyển một quãng đường : $y = a - x = 15 \text{ cm}$

$$\text{Vậy công cần thực hiện : } A = \frac{1}{2} F \cdot y = 1,8 \text{ J}$$

1.136.

Gọi y là phần khối gỗ chìm trong nước. Ta có :

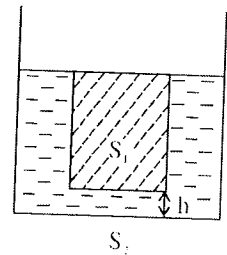
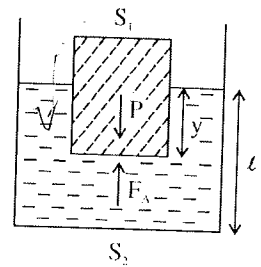
$$P = F_A \text{ hay } d_1 \cdot S_1 l = d_2 \cdot S_1 \cdot y$$

$$\Rightarrow y = \frac{d_1}{d_2} \cdot l = \frac{1}{2} \cdot l$$

Lực tác dụng vào khối gỗ để nhấn chìm hoàn toàn trong nước đã tăng từ 0 đến F :

$$F = F_A - P (d_2 - d_1) S_1 \cdot l = d_1 S_1 l$$

Khi đó khối gỗ chỉ dịch chuyển 1 đoạn $\frac{l}{4}$ (do $S_2 = 2S_1$ nên khi khối gỗ di chuyển 1 đoạn x thì nước ngập thêm 1 đoạn $2x$).



$$\text{Công để thực hiện lúc này : } A_1 = \frac{1}{2} F \cdot \frac{l}{4} = \frac{1}{8} d_1 S_1 l^2$$

Sau khi khối gỗ chìm hoàn toàn, mặt dưới khối gỗ cách đáy chậu l đoạn h được xác định :

Do thể tích nước không đổi, ta có :

$$\frac{l}{2} S_2 + \frac{l}{2} (S_2 - S_1) = l (S_2 - S_1) + S_2 h \quad \Rightarrow \quad h = \frac{l}{4}$$

Kể từ lúc này khi nhấn khối gỗ, lực không đổi và bằng : $F = d_1 S_1 l$

$$\text{Công thực hiện trong giai đoạn này : } A_2 = F \cdot h = \frac{1}{4} d_1 S_1 l^2$$

$$\text{Vậy công thực hiện tổng cộng : } A = A_1 + A_2 = \frac{3}{8} d_1 \cdot S_1 \cdot l^2$$

1.137.

a. $H' = H + \frac{D_1}{D_2} h = 25 \text{ cm} ; F = 10 (D_1 - D_2) \Delta l = 0,4 \text{ N}$

b. $A = 4 \cdot 10^{-3} \text{ J}$

1.138.

$$A = \frac{1}{2} Pl = 25 \text{ kJ}$$

1.139.

a. $A = dVh = 450 \text{ kJ} ; \quad \text{b. } P = 0,25 \text{ kW}$

1.140.

$$V = 29,16 \text{ m}^3$$

1.141.

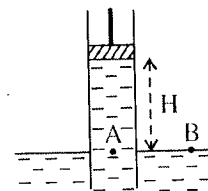
a. Khi pittông di chuyển lên trên, do áp suất khí quyển lên mặt thoáng của nước, nước sẽ dâng lên trong xy lanh theo pittông cho đến khi áp suất do cột nước gây ra cân bằng với áp suất khí quyển.

$$\text{Ta có : } p_A = p_B \quad \text{hay} \quad d \cdot H = p_o$$

$$\Rightarrow \quad H = \frac{p_o}{d} = 10 \text{ m}$$

b. * Khi $h < H$:

Do cột nước tăng đều nên lực kéo pittông cũng tăng đều từ 0 đến P (P là trọng lượng của cột nước).



Công thực hiện trong trường hợp này là : $A = \frac{1}{2} d.S.h^2 = 1250J$

* Khi $h > H$

- Giai đoạn kéo cột nước có chiều cao H, tương tự như trên, công thực hiện là : $A_1 = \frac{1}{2} dSH^2$

- Giai đoạn tiếp theo, pittông dút khỏi cột nước. Lực kéo lúc này cân bằng với áp lực của khí quyển lên mặt trên của pittông. Công lúc này : $A_2 = p_0 S (h - A)$

Vậy công thực hiện tổng cộng : $A = A_1 + A_2 = \frac{1}{2} dSH^2 + p_0 S (h - A) = 10kJ$

1.142.

a. $A = dVh = 216 \cdot 10^6 J$; b. $P = 60 \text{ kW}$

1.143.

a. $A = 1250 \text{ kJ}$; b. $P = 348,88 \text{ W}$

1.144.

a. $A = F \cdot vt = 7200 \text{ kJ}$;

b. $A' = A = 7200 \text{ kJ}$

c. $P = F \cdot v = 30 \text{ kW}$; $P' = F \cdot v' = 40 \text{ kW}$

1.145.

a. Khi quả bóng đi lên trong nước, lực đẩy Acsimet đã thực hiện một công : $A = F_A \cdot h = V.d.h = \frac{4\pi R^3 d h}{3}$

Công này để nâng bóng lên một độ cao $(h + h_1)$, từ đó ta có : $\frac{4\pi R^3 d h}{3} = 10 \text{ m} (h + h_1)$.

$$\Rightarrow h_1 = \left(\frac{4\pi R^3 d}{30m} - 1 \right) h = 54,78 \text{ cm}$$

b. Như vậy công của lực đẩy Acsimet một phần dùng để nâng quả bóng lên độ cao $(h + h_1)$, phần còn lại chuyển hóa sang nội năng Q. Ta có : $\frac{4\pi R^3 d h}{3} = 10 \text{ m} (h + h_1) + Q$

$$\Rightarrow Q = \frac{4\pi R^3 d h}{3} - 10 \text{ m} (h + h_1) = 22,4 \cdot 10^{-3} J$$

ớc,
ớc

1.146.

Giả sử dầu dưới thanh nhô được lên khỏi mặt nước một độ cao h . Công do lực đẩy Acsimet thực hiện cho tới khi dầu trên của thanh ngang mặt nước là :

$$A_1 = 10 \cdot D_o SL \cdot H_o \quad (1)$$

(S là diện tích tiết diện thanh).

Từ đó cho tới khi dầu dưới của thanh tới ngang mặt nước, lực đẩy Acsimet giảm đều đặn từ giá trị $10D_oSL$ tới 0. Vậy công của lực đẩy Acsimet trong giai đoạn này là:

$$A_2 = \frac{10 \cdot D_o \cdot SL}{2} \cdot L = 5D_oSL^2 \quad (2)$$

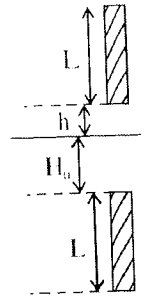
Công để nâng thanh lên độ cao $(H_o + h + L)$ cũng bằng $A_1 + A_2$:

$$A_1 + A_2 = 10 \cdot DSL \cdot (H_o + h + L) \quad (3)$$

Từ (1), (2), (3) ta có :

$$h = H_o \frac{D_o - D}{D} - L \frac{2D - D_o}{2D} \quad (4)$$

Nghiệm (4) chỉ có nghĩa khi $h \geq 0$ hay : $H_o \geq \frac{L(2D - D_o)}{2(D_o - D)} = 6 \text{ cm}$

**1.147.**

$$\frac{3}{2} L$$

1.148.

$$H = \frac{d + \frac{1}{2}d_o}{d_o - d} \cdot L = \frac{3}{2} L$$

1.149.

a. Gọi k là hệ số tỉ lệ giữa lực cản và vận tốc của ca nô. Trong hai trường hợp ta có : $F_1 = k \cdot v_1$; $F_2 = k \cdot v_2$.

Do ca nô chuyển động đều nên lực kéo bằng lực cản. Gọi F_k là lực kéo, tương ứng ta có : $F_{k_1} = F_1$; $F_{k_2} = F_2$

Mặt khác : $N = F_k \cdot v$

nên tương ứng ta có : $N_1 = F_{k_1} \cdot v_1 = k \cdot v_1^2$

$$N_2 = F_{k_2} \cdot v_2 = k \cdot v_2^2$$

$$\Rightarrow \frac{N_1}{N_2} = \frac{v_1^2}{v_2^2} \text{ hay } : N_2 = \frac{v_2^2}{v_1^2} \cdot N_1$$

b. Từ hệ thức câu a ta suy ra : $v_2^2 = \frac{N_1}{N_2} \cdot v_1^2 = 4v_1^2$

hay $v_2 = 2v_1 = 20 \text{ m/s} = 72 \text{ km/h}$

1.150.

Để thấy chiều dài dốc nghiêng là:
 $s = h \cdot \sqrt{2}$

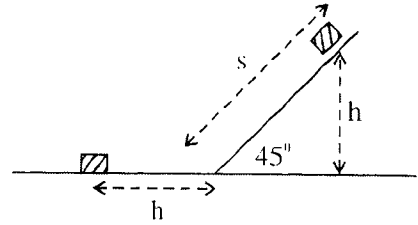
Gọi F_1, F_2 là lực ma sát khi vật trên mặt nghiêng và mặt ngang, ta có: $F_2 = F_1 \cdot \sqrt{2}$.

Công của trọng lực thực hiện được : $A = P \cdot h$

Công của lực ma sát : $A_{ms} = F_1 \cdot s + F_2 \cdot h = F_1 \cdot h\sqrt{2} + F_2 \cdot h = 2F_2 \cdot h$

Công của trọng lực thực hiện bằng công của lực ma sát :

$$P \cdot h = 2F_2 \cdot h; \quad \text{Từ đó : } \frac{F_2}{P} = \frac{1}{2} = 0,5$$



1.151.

a. Ta phân tích lực tác dụng vào hệ thống.

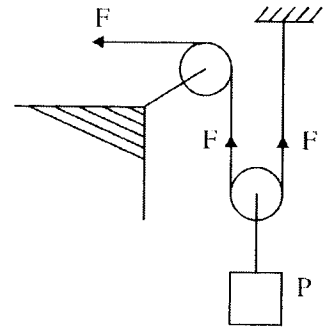
Để vật cân bằng ta phải có :

$$F = \frac{P}{2} = 50\text{N}$$

b. Khi vật nâng lên 1 đoạn $h = 4\text{m}$ thì dây phải rút ngắn 1 đoạn $2h$. Do đó phải kéo dây 1 đoạn $s = 2h = 8\text{m}$.

Công dùng để kéo vật :

$$A = F \cdot s = 50 \cdot 8 = 400\text{J}$$



hợp

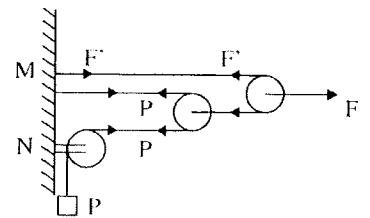
kéo,

1.152.

Khi hệ thống cân bằng, ta có :

$$F' = 2P \text{ và } F = 2F'$$

từ đó : $F = 2F' = 4P$



Hợp lực theo phương ngang tác dụng vào MN gồm : $2P$ và F' .

$$\Rightarrow f = 2P + F' = 4P$$

1.153.

$$f = 5P$$

1.154.

$$F = \frac{P}{3} = 100N$$

1.155.

a. $F_B = 20N$; b. A đi lên 0,5 cm

1.156.

a. Nếu A cân bằng thì do trọng lượng vật A là $P_A = 16N$

nên lực căng của dây thứ nhất $F_1 = \frac{P_A}{2} = 8N$, lực

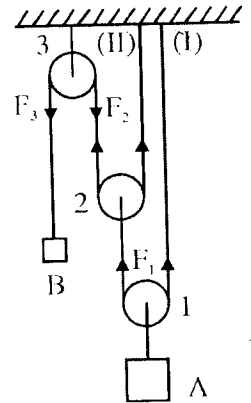
căng của dây thứ hai là $F_2 = \frac{F_1}{2} = 4N$.

• Theo đề bài, vật B có trọng lượng là $P_B = 4,5N > F_2 = 4N$ nên vật B đi xuống, còn vật A đi lên.

b. Khi vật B có trọng lượng là $P_B' = 4N$ thì lực kéo xuống của trọng lực cân bằng với lực F_2 kéo vật B lên. Nếu lúc đầu A và B đứng yên thì ta có thể kích thích để A chuyển động đều đi lên, còn B chuyển động đều đi xuống.

• Ta thấy kéo vật A có trọng lượng $P_A = 16N$ đi lên chỉ cần có trọng lượng $P_B' = 4N$. Như vậy tính về lực thì lợi 4 lần nên phải thiệt 4 lần về đường đi. Do đó vật B phải đi xuống 16 cm. Thật vậy, khi vật A đi lên 1 đoạn h, dây thứ nhất (I) bị rút ngắn 1 đoạn 2h, dây thứ (II) bị rút ngắn 1 đoạn 4h.

Khi ròng rọc (1) đi lên 4 cm (cùng với a) thì ròng rọc (2) phải đi lên 8 cm nên B phải đi xuống 16 cm.



1.157.

a. $P = 4F = 320N$; b. $s = 4h = 4m$

1.158.

a. $P_B = 14N$

Vậy hệ thống có thể nâng vật $P_B = 14N$ lên đều.

b. Khi vật B đi lên 1 đoạn h thì 2 ròng rọc động cũng đi lên 1 đoạn h và vật A đi xuống 1 đoạn 4h.

Công có ích là công để nâng vật B.

$$A_i = P_B \cdot h = 14h$$

Công toàn phần là công của vật A thực hiện được :

$$A_t = P_A \cdot 4h = 16h$$

và hiệu suất của hệ thống :

$$H = \frac{A_i}{A_t} \cdot 100\% = \frac{14h}{16h} \cdot 100\% = 87,5\%$$

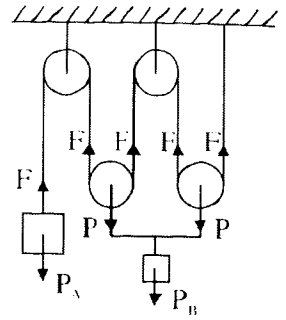
//

c. Lực tác dụng vào mỗi trục ròng rọc cố định là :

$$2F + P = 2 \cdot P_A + P = 9N$$

Lực tác dụng vào giá treo gồm 2 lực của mỗi trục ròng rọc cố định tác dụng vào giá và đầu dây treo vào giá.

$$2 \times 9 + F = 18 + P_A = 22N$$



1.159.

a. $P = 8F_1 = 640N$; b. $s = 8h = 8m$

1.160.

$$F_B = \frac{P}{8} = \frac{6F_A}{8} = 90N$$

1.161.

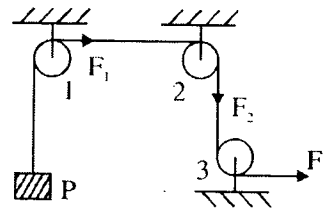
rộng
g đi.
dây

Vì hệ gồm các ròng rọc cố định nên hiệu suất của mỗi ròng rọc là :

$$H = \frac{P}{F} \rightarrow F = \frac{P}{H}$$

3 cm

Gọi F_1, F_2, F là lực kéo ở các ròng rọc 1, 2 và 3, ta có :



$$F_1 = \frac{P}{H} ; \quad F_2 = \frac{F_1}{H} = \frac{P}{H^2} ; \quad F = \frac{F_2}{H} = \frac{P}{H^3}$$

Vậy hiệu suất của hệ ròng rọc là $H' = \frac{P}{F} = H^3 \approx 0,73$

Khi nâng vật P, công có ích : $A_i = P \cdot h = 10J$

công toàn phần :

$$A = A_1 + A_x = 10 + A_x$$

với A_x là công để thắng ma sát.

$$A' = \frac{A_1}{A} \rightarrow 0,73 = \frac{10}{10 + A_x}$$

Giải ra ta được $A_x \approx 3,7J$

1.162.

a. $F_2 = \frac{P}{5} = \frac{3F_1}{5} = 90N$; b. ha) $s_1 = 3h$; hb) $s_2 = 5h$

1.163.

a. $Q = \frac{P}{2} = 5N$

b. Khi này các đoạn dây vắt qua ròng rọc động không còn song song, nên hợp lực của hai sức căng của hai đầu dây (mỗi sức căng vẫn có độ lớn là Q) nhỏ hơn P nên sẽ đi xuống.

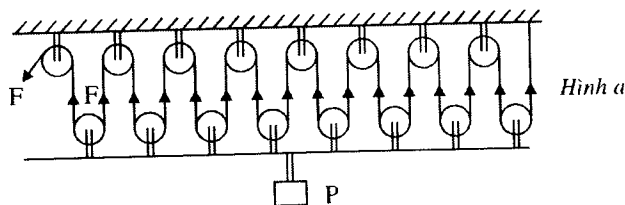
Thật vậy, hệ thống cân bằng khi các dây song song nhau. Do đó, P di chuyển xuống làm dây có xu thế trở về phương thẳng đứng.

1.164.

a. Palăng có 2 ròng rọc cố định, 2 ròng rọc động. b. $F = 100N$

1.165.

Ta thấy $F = \frac{1}{16} P$ nên nếu dùng palăng ta cần 8 ròng rọc cố định và 8 ròng rọc động; nếu dùng cách mắc khác ta chỉ cần 1 ròng rọc cố định và 4 ròng rọc động. Các cách mắc được mô tả trên các hình dưới đây. Các lực căng dây được phân tích trên hình.

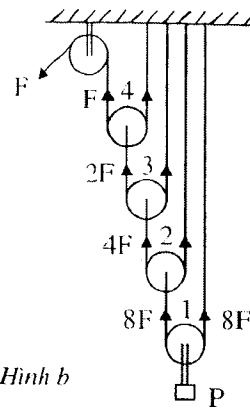


+ Ứng với cách mắc ở hình a: Khi vật di chuyển 1 đoạn x thì 8 ròng rọc động di chuyển 1 đoạn x và dây phải di chuyển 1 đoạn $s = 2 \cdot 8x = 16x$. (Có thể dùng công thức : $s = 2nx$, n là số ròng rọc động).

+ Ứng với cách mắc ở hình b: Khi vật di chuyển 1 đoạn x thì ròng rọc động thứ nhất di chuyển 1 đoạn x , dây mắc vào ròng rọc này di chuyển 1 đoạn $2x$. Do đó ròng rọc 2 phải di chuyển một đoạn $2x$ và dây di chuyển $4x$... cuối cùng dây mắc vào ròng rọc cố định di chuyển $s = 16x$.

(Có thể dùng công thức $s = 2^n x$, n là số ròng rọc động).

Ta thấy trong cả hai trường hợp đều phải kéo dây một đoạn như nhau (do định luật bảo toàn công), nhưng cách mắc thứ hai tốn ít ròng rọc hơn.



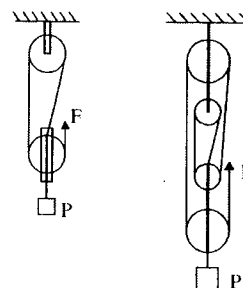
Hình b

1.166.

Hệ thống được mắc như hình bên.

Các điều kiện :

- Khối lượng các ròng rọc, dây và ma sát ở các ổ trục không đáng kể.
- Các đoạn dây đủ dài so với kích thước ròng rọc để có thể coi các đoạn dây đó song song với nhau.



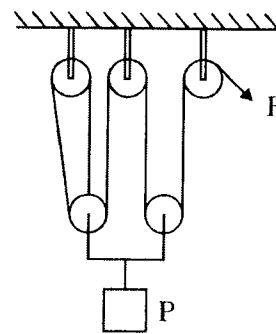
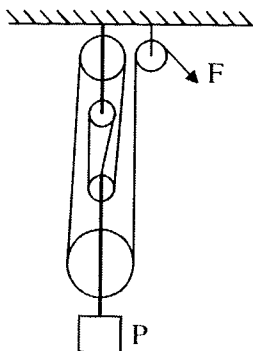
rop
Q)
yển

1.167.

òng
rọc
lực

a. Hệ thống ròng rọc có lợi 4 lần về lực phải có 2 ròng rọc động. Hệ thống hoặc là palăng có 2 ròng rọc động, 2 ròng rọc cố định (4 ròng rọc); hoặc như hình bài 1.156 (có 3 ròng rọc); hoặc trong hình a bài 1.156 bỏ đi ròng rọc cố định.

b. Hệ thống ròng rọc có lợi 5 lần về lực.



; rọc
16x

1.168.

$$A = p.h = 1000J; F = \frac{P}{2} = 250N$$

1.169.

- a. • Gọi T là lực căng dây ở ròng rọc động, T' là lực căng dây ở ròng rọc cố định. Ta có:

$$T' = 2T; \quad F = 2T' = 4T$$

$$\Rightarrow T = \frac{F}{4} = \frac{720N}{4} = 180N$$

- Gọi Q là lực người nén lên ván, ta có:

$$Q = P - T = 600N - 180N = 420N$$

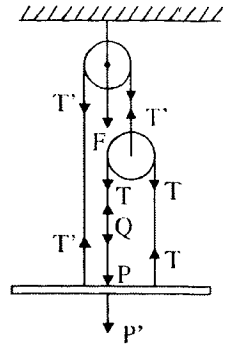
- b. • Gọi P' là trọng lượng tấm ván, coi hệ thống trên là một vật duy nhất, và do hệ thống cân bằng, ta có:

$$T' + T = P' + Q$$

$$\text{Suy ra : } 3T = P' + Q \Rightarrow P' = 3T - Q$$

$$P' = 3 \cdot 180 - 420 = 120N$$

- Vậy lực người nén lên tấm ván là 420N và tấm ván có trọng lượng 120N.

**1.170.**

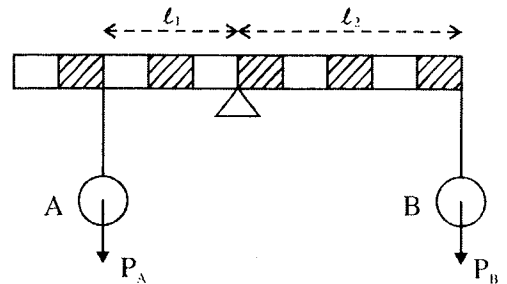
- a. • Gọi P_A và P_B lần lượt là trọng lượng của quả cầu A và B.

- Gọi l_1 và l_2 lần lượt là cánh tay đòn của P_A và P_B .

- Theo quy tắc cân bằng của đòn bẩy, ta có : $\frac{P_A}{P_B} = \frac{l_2}{l_1}$ hay $\frac{m_A}{m_B} = \frac{5}{3}$

- b. Do hai quả cầu có thể tích bằng nhau nên khi nhúng ngập cả A và B vào nước thì lực đẩy Acsimet của nước vào hai quả cầu bằng nhau.

- Do trọng lượng riêng của nước nhỏ hơn trọng lượng riêng của hai quả cầu nên khi ngập trong nước, dây treo hai quả cầu vẫn còn căng. Vì cánh tay đòn $l_2 > l_1$ nên đầu đòn bẩy treo quả cầu B bị nâng lên.



1.171.

Đầu A chịu tác dụng của lực căng dây đứng bằng trọng lượng vật m_1 .

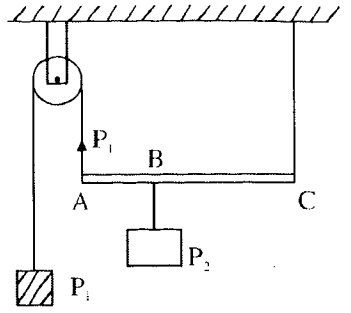
Theo qui tắc cân bằng đòn bẩy đối với trục quay qua C, ta có :

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{10 \cdot m_2}{10 \cdot m_1} = \frac{AC}{BC}$$

hay :
$$\frac{AC}{BC} = \frac{m_2}{m_1} = \frac{3}{2}$$

Mặt khác : $AC = AB + BC$ nên :

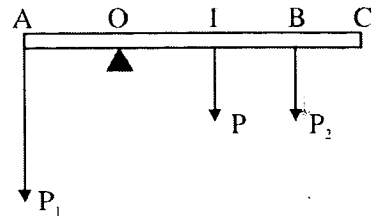
$$\Rightarrow 2AB + 2BC = 3BC \quad \Rightarrow \quad 2AB = BC, \text{ từ đó : } \frac{AC}{BC} = \frac{1}{2}$$

**1.172.**

Các lực tác dụng lên thanh AC như hình.

- Trọng lượng P_1, P_2 của các vật treo tại A và B.

- Trọng lượng P của thanh tại trung điểm I của thanh : $OI = \frac{l}{4}$



Thanh cân bằng : $P_1 \cdot OA = P \cdot OI + P_2 \cdot OB$

$$\text{Suy ra : } P_1 = \frac{P \cdot OI + P_2 \cdot OB}{OA} = \frac{3 \cdot \frac{1}{4}l + 2 \cdot \frac{1}{2}l}{\frac{1}{4}l} = 7 \text{ (N)}$$

$$\text{Khối lượng vật } m = \frac{P}{10} = \frac{7}{10} = 0,7 \text{ kg}$$

1.173.

a. - Bỏ vào đĩa A quả cân 1 kg.

- Bỏ vào đĩa B các quả cân sao cho cân thăng bằng.

- Lấy quả cân 1 kg ở đĩa A ra.

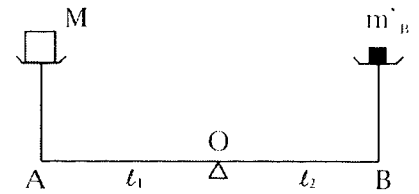
- Bỏ đường vào đĩa A cho đến khi cân thăng bằng.

b. - Bỏ các quả cân vào 2 đĩa sao cho cân thăng bằng (giả sử có thể thực hiện được). Gọi khối lượng các quả cân ở đĩa A và B là m_A, m_B và giả sử $m_A < m_B$.

- Lấy các quả cân ở đĩa A ra; thay vào đó là gói hàng.
- Bỏ thêm các quả cân vào đĩa B cho đến khi cân thăng bằng. Gọi khối lượng gói hàng là M , khối lượng các quả cân lúc này là m'_B .
- Theo qui tắc cân bằng đòn bẩy ta có :

$$\frac{m_A}{m_B} = \frac{l_1}{l_2} = \frac{M}{m'_B}$$

$$\text{Từ đó : } M = \frac{m_A}{m_B} \cdot m'_B$$



1.174. $AC = 30 \text{ cm}$

1.175.

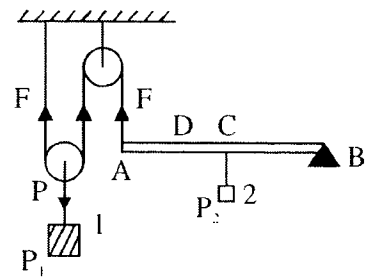
Gọi P là trọng lượng của ròng rọc. Trong trường hợp thứ nhất khi thanh AB cân bằng, ta có :

$$\frac{F}{P_2} = \frac{CB}{AB} = \frac{1}{3}$$

Mặt khác, ròng rọc động cân bằng ta còn có :

$$2F = P + P_1$$

$$\Rightarrow F = \frac{P + P_1}{2}$$



Thay vào phương trình trên ta được :

$$\frac{P + P_1}{2P_2} = \frac{1}{3} \text{ hay } 3(P + P_1) = 2P_2 \quad (1)$$

Tương tự cho trường hợp thứ hai khi P_2 treo ở D , P_1 và P_3 treo ở ròng rọc động. Lúc này ta có :

$$\frac{F'}{P_2} = \frac{DB}{AB} = \frac{1}{2}$$

Mặt khác : $2F' = P + P_1 + P_3 \Rightarrow F' = \frac{P + P_1 + P_3}{2}$

Thay vào phương trình trên ta được :

$$\frac{P + P_1 + P_3}{2P_2} = \frac{1}{2} \text{ hay } P + P_1 + P_3 = P_2 \quad (2)$$

Giải hệ phương trình (1) và (2) :

$$\begin{cases} 3(P + P_1) = 2P_2 \\ P + P_1 + P_3 = P_2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3P_1 + 3 = 2P_2 \\ P_1 + 6 = P_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow P_1 = 9\text{N}; P_2 = 15\text{N}$$

1.176. $P_B = 12\text{N}$

1.177.

Khi quả cầu treo ở B được nhúng trong chất lỏng thì ngoài trọng lực, quả cầu còn chịu tác dụng của lực đẩy Ac-si-mét của chất lỏng.

Theo điều kiện cân bằng của các lực đối với điểm treo O' ta có:

$$P \cdot AO' = (P - F_A) \cdot BO'$$

$$\text{hay } P \cdot (l - x) = (P - F_A) (l + x) \quad (1)$$

Gọi V là thể tích của một quả cầu và D là khối lượng riêng của chất lỏng, ta có: $P = 10D_0 \cdot V$ và $F_A = 10D \cdot V$

$$\text{Thay vào (1) ta được : } 10D_0 \cdot V (l - x) = 10V (D_0 - D) (l + x)$$

$$\Rightarrow D = \frac{2x}{l+x} \cdot D_0 = 0,8 \text{ g/cm}^3$$

1.178. $x = \frac{D_2}{2D_1 - D_2} l = 5,55 \text{ cm}$

1.179. $\frac{D_3}{D_4} = \frac{3m_2 + m_1}{3m_1 + m_2} = 1,256$

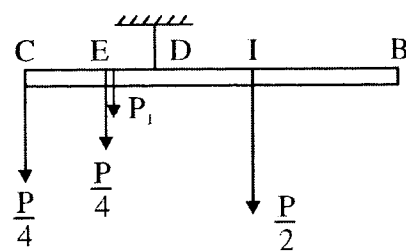
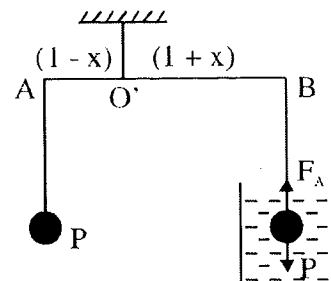
1.180. $P = 60\text{N}$

1.181.

a. Thanh chịu tác dụng của các lực được vẽ trên hình. Theo qui tắc cân bằng đòn bẩy đối với điểm quay D ta có :

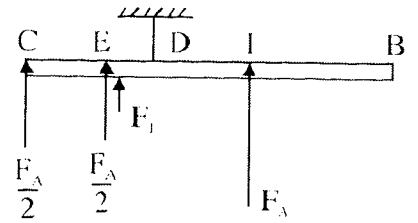
$$\frac{P}{4} \cdot CD + \left(\frac{P}{4} + P_1 \right) ED = \frac{P}{2} \cdot ID$$

$$\text{Do } ID = CD = 2ED$$



$$\text{nên : } \frac{P}{4} + \left(\frac{P}{4} + P_1\right) \frac{1}{2} = \frac{P}{2}$$

$$\text{Từ đó : } P_1 = \frac{P}{4}$$



- b. Khi nhúng ngập hệ thống vào dầu, ngoài các lực trên còn các lực đẩy Acsimet tác dụng vào từng phần tại các vị trí đặt các trọng lực. Hệ vẫn cân bằng, nghĩa là tác dụng của các lực đẩy Acsimet này vẫn cân bằng đối với điểm quay D. Gọi F_A là lực đẩy Acsimet tác dụng vào đoạn DB thì lực Acsimet tác dụng vào đoạn CA (đoạn bé cong) và đoạn CD là $\frac{F_A}{2}$; lực Acsimet tác dụng vào quả cân là F_1 . Ta có hệ thức :

$$\frac{F_A}{2} + \left(\frac{F_A}{2} + F_1\right) \frac{1}{2} = F_A \quad \Rightarrow \quad F_1 = \frac{F_A}{2}$$

Gọi V là thể tích quả cân, V_0 là thể tích cả thanh AB, từ hệ thức trên ta suy ra : $V = \frac{V_0}{4}$

- c. Để ý đến hệ thức $P_1 = \frac{P}{4}$ và $V = \frac{V_0}{4}$, vậy quả cân phải làm cùng chất với thanh. Nếu không thỏa mãn yêu cầu này thì khi nhúng vào chất lỏng, hệ thống không còn cân bằng.

1.182.

Thanh chịu tác dụng của trọng lực P đặt tại trung điểm M của thanh AB và lực đẩy Acsimet đặt tại trung điểm N của MB như hình. Thanh có thể quay quanh O. Áp dụng quy tắc cân bằng ta có :

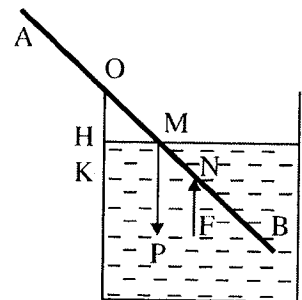
$$P \cdot MH = F \cdot NK \dots (1)$$

Gọi S là tiết diện và l là chiều dài của thanh, ta có :

$$P = 10 \cdot D \cdot S \cdot l$$

$$\text{và} \quad F = 10 \cdot D_0 \cdot S \cdot \frac{l}{2}$$

$$\text{Thay vào (1) ta suy ra : } D = \frac{NK}{2MH} \cdot D_0 \quad (2)$$



Mặt khác, xét $\triangle OHM \sim \triangle OKN$ ta có :

$$\frac{KN}{MH} = \frac{ON}{OM}, \text{ trong đó : } ON = OB - NB = \frac{2}{3}l - \frac{l}{4} = \frac{5}{12}l$$

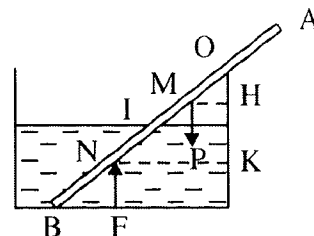
$$OM = AM - AO = \frac{1}{2}l - \frac{1}{3}l = \frac{1}{6}l$$

$$\text{Từ đó : } \frac{KN}{MH} = \frac{ON}{OM} = \frac{5}{2}$$

$$\text{Thay vào (2) ta được } D = \frac{5}{4} \cdot D_0 = 1250 \text{ kg/m}^3$$

1.183.

a. Gọi $x = BI$ là mực nước đổ vào chậu để thanh bắt đầu nổi, S là tiết diện của thanh. Thanh chịu tác dụng của trọng lượng P đặt tại trung điểm M của AB và lực đẩy Acsimet đặt tại trung điểm N của BI . Theo điều kiện cân bằng và tương tự như bài trên ta rút ra :



$$x = \frac{D_1}{D_2} l \cdot \frac{20}{60 - x} (*) \Rightarrow x^2 - 60x - 896 = 0$$

Giải phương trình bậc 2 ta chọn nghiệm $x = 28$ cm.

b. Từ phương trình (*) ta suy ra : $D_2 = \frac{20D_1 \cdot l}{x(60 - x)}$

Mực nước tối đa đổ vào chậu là $x = OB = 30$ cm, ứng với trường hợp này chất lỏng phải có khối lượng riêng là : $D_2 = \frac{20D_1 \cdot l}{x(60 - x)} = 995,5 \text{ kg/m}^3$

Vậy để thực hiện được thí nghiệm, chất lỏng đổ vào chậu phải có khối lượng riêng $D_2 \geq 995,5 \text{ kg/m}^3$.

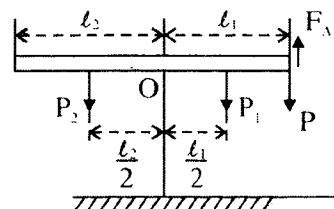
1.184.

$$D = \frac{3}{4} D_n = 750 \text{ kg/m}^3$$

1.185.

Qui tắc cân bằng đòn bẩy cho ta:

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{P_2}{2P + P_1 - 2F_A}$$



Với $P = dV = \frac{4}{3} \pi R^3 d$ và $F_A = d_0 V = \frac{4}{3} \pi R^3 d_0$

ta suy ra : $\frac{l_1}{l_2} = \frac{P_2}{\frac{8}{3} \pi R^3 (d - d_0) + P_1} = \frac{a}{b}$ (1)

Mặt khác, do thanh đồng chất, tiết diện đều nên :

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{l_1}{l_2} = \frac{a}{b} \text{ và } P_1 + P_2 = P$$

ta suy ra : $P_1 = \frac{a}{a+b} P$; $P_2 = \frac{b}{a+b} P$

Thay P_1 và P_2 vào (1) và biến đổi ta được : $P = \frac{\frac{8}{3} \pi R^3 a (d - d_0)}{b - a}$

Khi $l_1 > l_2$ thì $a > b$ và $b - a < 0$. Mặt khác, P bao giờ cũng dương. Do đó trường hợp này chỉ xảy ra khi $d - d_0 < 0$ hay $d < d_0$, nghĩa là quả cầu nổi trong chất lỏng và lúc đó sợi dây phải là thanh cứng.

1.186. $d = 11500 \text{ N/m}^3$

1.187.

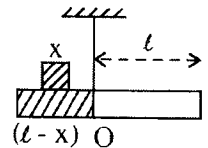
a. Gọi x là phần bị cắt. Do nó được đặt lên chính giữa phần còn lại và thanh

cân bằng, ta có : $P_1 \cdot \frac{l-x}{2} = P_2 \cdot \frac{l}{2}$.

Gọi S là tiết diện của mỗi bản, ta có :

$$d_1 \cdot S \cdot l \frac{l-x}{2} = d_2 S l \frac{l}{2}$$

$$\Rightarrow x = \left(1 - \frac{d_2}{d_1}\right) l = 4 \text{ cm}$$

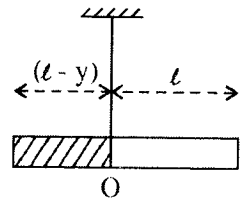


b. Gọi y là phần bị cắt bỏ đi, trọng lượng bản còn lại là : $P'_1 = P_1 \cdot \frac{l-y}{l}$

Do thanh cân bằng nên ta có :

$$d_1 \cdot S (l-y) \cdot \frac{(l-y)}{2} = d_2 S l \frac{l}{2}$$

hay $y^2 - 2ly + \left(1 - \frac{d_2}{d_1}\right) l^2 = 0$



$$\Rightarrow y^2 - 40y + 80 = 0$$

Giải phương trình ta chọn $y = 2,11 \text{ cm}$

1.188.

a. Không thẳng bằng, đầu A hạ xuống.

b. Tác dụng vào đầu C một lực hướng xuống : $F = \frac{P}{8}$.

1.189.

Gọi chiều dài đoạn $MA = x$, ta có $OB = l - 2x$

Gọi trọng lượng cả thanh là P thì trọng lượng

phần thanh AM và MO là $P_1 = \frac{P}{l} \cdot 2x$ (1)

Trọng lượng phần OB :

$$P_2 = \frac{P}{l} (l - 2x) \quad (2)$$

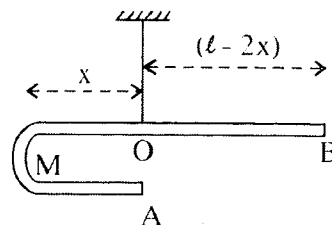
Điều kiện cân bằng của đòn bẩy cho ta :

$$P_1 = \frac{x}{2} = P_2 \frac{l - 2x}{2} \quad (3)$$

Từ (1), (2) và (3) ta suy ra : $2x^2 = (l - 2x)^2$ hay : $l - 2x = \sqrt{2}x$

(do $x > 0$ và $l - 2x > 0$)

$$\text{Do đó : } x = \frac{l}{2 + \sqrt{2}} \approx 0,29l$$



đó
ng

nh

1.190.

Với độ dời chuyển nhỏ, có thể xem lực đàn hồi của lò xo và lực do áp suất gây ra ở van là song song nhau vì cùng vuông góc với thanh OB .

Khi van mở ra, điểm A di chuyển 1 cm nên lò xo bị dãn 2 cm (đường trung bình của tam giác). Gọi f là lực do áp suất gây ra, F là lực đàn hồi của lò xo,

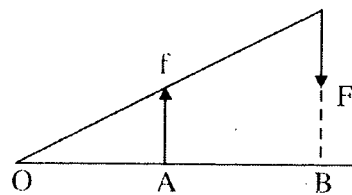
theo điều kiện cân bằng đòn bẩy ta có : $\frac{F}{f} = \frac{OA}{OB} = \frac{1}{2} \Rightarrow f = 2F$

Mặt khác : $F = kx = 20\text{N}$

Từ đó $f = 2F = 40\text{N}$

Và áp suất để van mở ra :

$$p = \frac{f}{S} = 2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$$



1.191.

- a. Thanh chịu tác dụng của lực F và T (do lực P đi qua điểm quay B nên không ảnh hưởng đến sự quay).

Theo quy tắc cân bằng ta có :

$$F \cdot AB = T \cdot BH$$

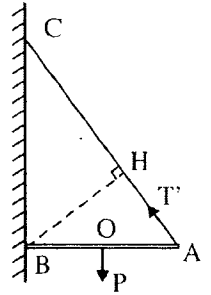
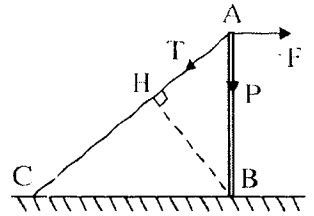
Với $BH = AB \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$

$$\Rightarrow T = F\sqrt{2} = 200\sqrt{2} \text{ N}$$

- b. Lúc này : $P \cdot BO = T' \cdot BH$

Trong đó : $BO = \frac{AB}{2}$

$$\Rightarrow T' = \frac{BO}{BH} \cdot P = \frac{P}{\sqrt{2}} = \frac{100}{\sqrt{2}} = 50\sqrt{2} \text{ N}$$

**1.192.**

a. $P = T\sqrt{2} = 40 \text{ N}$; b. $T = \frac{P}{2} = 20 \text{ N}$

1.193.

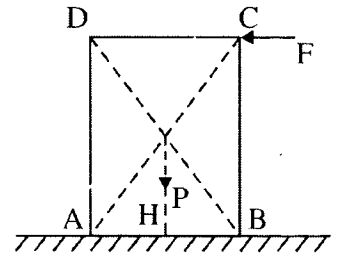
a. $F = \frac{a}{2b} P = 37,5 \text{ N}$

- b. + Ta thấy cánh tay đòn của lực F tác dụng vào C lớn nhất khi lực F vuông góc với đường chéo AC . Lúc đó lực tác dụng là nhỏ nhất và bằng:

$$F_{\min} = \frac{AH}{AC} \cdot P = 30 \text{ N}$$

+ Và cánh tay đòn của F bé nhất khi F theo hướng BC , nghĩa là lực F lớn nhất và bằng :

$$\Rightarrow F_{\max} = \frac{AH}{AB} P = \frac{P}{2} = 50 \text{ N}$$

**1.194.**

- a. Gọi cạnh của khối trụ lực giác là a . Khối trụ chịu tác dụng của trọng lượng P và lực F và cân bằng. Theo quy tắc cân bằng ta có:

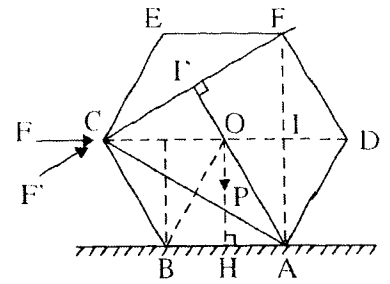
$$F \cdot AI = P \cdot AH$$

Với : $AH = \frac{a}{2}; AI = a \frac{\sqrt{3}}{2}$

$\Rightarrow F = \frac{P}{\sqrt{3}} = 10\sqrt{3} \text{ N}$

b. Khi F thay đổi hướng thì AI tăng dần (I đến vị trí I' trên hình) do đó lực F giảm dần. Và AI lớn nhất khi F theo hướng của cạnh CE.

Lúc này $AI = AF = 2 \cdot a \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = a\sqrt{3}$ (hai lần đường cao của tam giác đều).



(Thật vậy, gọi góc $\widehat{FAI} = \alpha$, ta có : $AI' = AF \cos \alpha$ và AI' lớn nhất khi $\alpha = 0$ ($\cos \alpha = 1$). Lúc đó $AI' = AF$).

Từ đó : $F_{\min} AF = P \cdot AH \Rightarrow F_{\min} = \frac{P}{2\sqrt{3}} = \frac{30}{\sqrt{3}} = 5\sqrt{3} \text{ N}$

1.195.

a. $F = \frac{P}{v} = 7500 \text{ N}$; b. $H = 88,8\%$

1.196.

$A_{ms} = 1200 \text{ J}$; $F_{ms} = 60 \text{ N}$

1.197.

a. $H_1 = 83,3\%$; $m = 10 \text{ kg}$

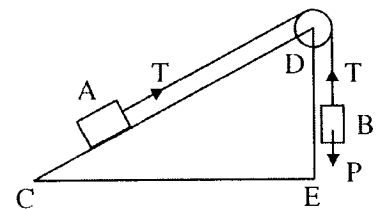
b. $F_{ms} = 233,3 \text{ N}$; $H_2 = 87,7\%$

1.198.

a. Do không có ma sát nên đối với mặt phẳng nghiêng, ta có :

$$\frac{P_B}{P_A} = \frac{DE}{CD} = \frac{1}{4}$$

$$m_B = \frac{m_A}{4} = \frac{10 \text{ kg}}{4} = 2,5 \text{ kg}$$



b. Khi có ma sát, công có ích là công nâng m_A lên độ cao DE, ta có : $A_1 = P_A \cdot DE = 10 \cdot m_A \cdot DE$

Công toàn phần là : $A = T \cdot CD$

ig

Do A chuyển động đều nên $T = P'_B$ (với T là lực căng dây kéo).

$$A = P'_B \cdot CD = 10m'_B \cdot CD = 10 \cdot 3 \cdot 4 = 120J$$

Vậy hiệu suất của mặt phẳng nghiêng là :

$$H = \frac{A_1}{A} \cdot 100\% = \frac{100J}{120J} \cdot 100\% \approx 83,33\%$$

1.199.

- Gọi P_1 là trọng lượng vật 1, P_2 là trọng lượng vật 2, T là lực căng dây nối 2 vật.
- Do ma sát không đáng kể nên :
 - + Đối với mặt phẳng nghiêng AB, ta có :

$$T \cdot AB = P_1 \cdot AH \Rightarrow T = \frac{P_1 \cdot AH}{AB} \quad (1)$$

- + Đối với mặt phẳng nghiêng AC, ta có :

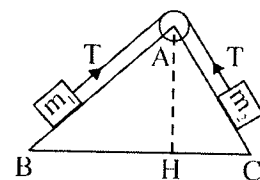
$$T \cdot AC = P_2 \cdot AH \Rightarrow T = \frac{P_2 \cdot AH}{AC} \quad (2)$$

$$+ \text{ Từ (1) và (2), ta được : } \frac{P_1 \cdot AH}{AB} = \frac{P_2 \cdot AH}{AC}$$

1.200.

Trước tiên ta nhận xét thấy rằng tam giác ABC là nửa tam giác đều, do đó : $AB = \frac{BC}{2}$ hay: $h =$

$$\frac{l}{2} \quad (h = AB; l = BC)$$



Cách 1 :

$$\text{Lực giữ cho } M_1 \text{ cân bằng : } F = P_1 \frac{h}{l} = \frac{P_1}{2}$$

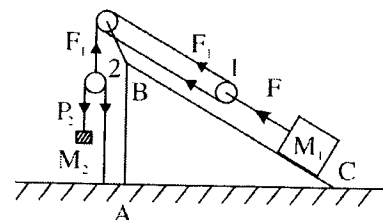
với P_1 là trọng lượng vật M_1

Lực kéo của mỗi dây vắt qua ròng rọc động

$$1 : F_1 = \frac{F}{2} = \frac{P_1}{4}$$

Lực kéo của dây buộc vào trục ròng rọc động 2 cũng là F_1 .

$$\text{Lực kéo của mỗi đầu dây vắt qua ròng rọc động 2: } P_2 = \frac{F_1}{2} = \frac{P_1}{8}$$



Cách 2 :

Khi M_1 đi xuống 1 đoạn x , ròng rọc 1 cũng đi xuống 1 đoạn x , do đó dây nối với ròng rọc 1 bị kéo 1 đoạn $2x$. Từ đó, ròng rọc 2 đi lên 1 đoạn $2x$, và M_2 bị nâng lên 1 đoạn $4x$. Công của vật M_1 thực hiện : $A_1 = P_1 \cdot h = P_1 \frac{x}{2}$

Công nâng vật M_2 lên : $A_2 = P_2 \cdot 4x$.

Theo định luật bảo toàn công ta có : $A_1 = A_2$

hay : $P_1 \cdot \frac{x}{2} = P_2 \cdot 4x$

Từ đó : $\frac{M_1}{M_2} = 8$

2

PHẦN II

NHIỆT HỌC

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC

I. Nội năng - sự truyền nhiệt

1. Công thức tính nhiệt lượng vật thu vào (không có sự chuyển thể của chất)

$$Q = m \cdot c \cdot (t_2 - t_1)$$

- m : khối lượng của vật (kg);
- c : nhiệt dung riêng của chất làm vật (J/kg K);
- t_2, t_1 : nhiệt độ lúc sau và lúc đầu của vật ($^{\circ}\text{C}$)

Lưu ý : $t_2 > t_1$

- Q : nhiệt lượng vật thu vào (J).

* Nhiệt lượng vật tỏa ra cũng được tính bằng công thức tương tự :

$$Q = m \cdot c \cdot (t_1 - t_2)$$

- Lưu ý : $t_1 > t_2$.

2. Phương trình cân bằng nhiệt

* Nếu không có sự trao đổi năng lượng (nhiệt) với môi trường ngoài thì :

$$Q \text{ tỏa ra} = Q \text{ thu vào}$$

- Q tỏa ra : tổng nhiệt lượng của các vật tỏa ra.
- Q thu vào : tổng nhiệt lượng của các vật thu vào.

3. Nhiệt lượng m kilogam nhiên liệu tỏa khi đốt cháy hoàn toàn

$$Q = q \cdot m$$

- m : khối lượng của nhiên liệu (kg)
- q : năng suất tỏa nhiệt của nhiên liệu (J/kg)
- Q : nhiệt lượng nhiên liệu tỏa ra

4. Hiệu suất của động cơ nhiệt (hoặc việc sử dụng nhiệt)

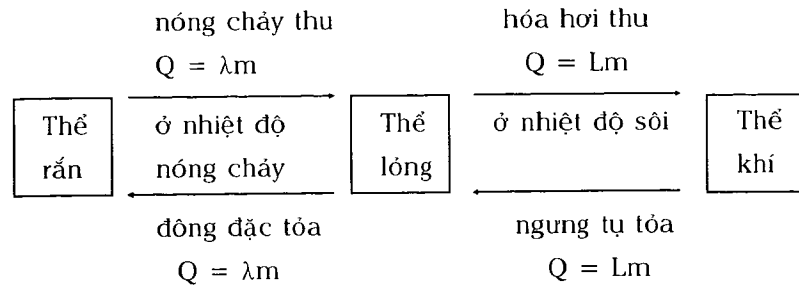
$$H = \frac{Q \text{ có ích}}{Q \text{ toàn phần}} \cdot 100\%$$

Q có ích : nhiệt lượng vật nhận vào để tăng nhiệt độ.

Q toàn phần : nhiệt lượng mà nguồn nhiệt cung cấp (do nhiên liệu cháy hoặc vật khác tỏa ra).

II. Sự chuyển thể của các chất

1. Sơ đồ chuyển thể



2. Nhiệt lượng vật thu vào để nó nóng chảy hoàn toàn ở nhiệt độ nóng chảy (điểm nóng chảy)

$$Q = \lambda \cdot m$$

- m : khối lượng vật (kg).
- λ : nhiệt nóng chảy của chất làm vật (J/kg).
- Q : Nhiệt lượng vật thu vào để m kilogam chất nóng chảy hoàn toàn ở nhiệt độ nóng chảy (J).
- * Khi chất lỏng đông đặc ở nhiệt độ nóng chảy, nhiệt lượng chất lỏng tỏa ra cũng được tính bằng công thức trên.

3. Nhiệt lượng chất lỏng thu vào để hóa hơi hoàn toàn ở nhiệt độ sôi (điểm sôi)

$$Q = L \cdot m$$

- m : khối lượng chất lỏng (kg)
- L : nhiệt hóa hơi (J/kg)
- Q : nhiệt lượng chất lỏng thu vào để hóa hơi hoàn toàn ở điểm sôi (J).
- * Khi ngưng tụ ở điểm sôi, nhiệt lượng hơi tỏa ra cũng được tính bằng công thức trên.

III. Động cơ nhiệt

- Hiệu suất của động cơ nhiệt : $H = \frac{Q_i}{Q_t} = \frac{A}{Q_t}$

Với : Q_i : phần nhiệt lượng có ích chuyển hóa thành công A (J)

Q_t : phần năng lượng mà động cơ nhiệt tiêu thụ (hoặc năng lượng do nhiên liệu cung cấp) (J)

$$Q_t = Q_i + Q_h$$

Q_h : phần năng lượng hao phí (tỏa ra môi trường, do ma sát...).

B. BÀI TẬP

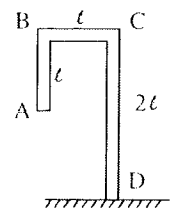
2.1. Người ta bỏ một cái lọ thủy tinh bên trong có chứa nước vào một cái xoong nước, rồi đun nước trong xoong. Hỏi khi nước trong xoong sôi thì nước trong lọ có sôi không ? Hãy giải thích.

2.2. Hai nhiệt kế cùng chứa một khối lượng thủy ngân như nhau. Thể tích của bầu thủy ngân bằng nhau, nhưng đường kính của ống quản khác nhau. Khi nhúng cả hai nhiệt kế đó vào hơi nước sôi thì mực thủy ngân trong hai ống có dâng cao như nhau không ? Tại sao ? Nhiệt kế nào xác định nhiệt độ được chính xác hơn?

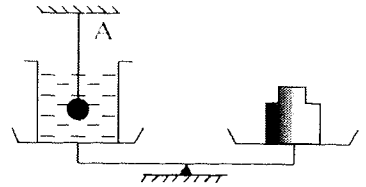
2.3. Hai ống thủy tinh nằm ngang, hàn kín hai đầu, ở giữa có một giọt thủy ngân. Một ống chứa không khí, một ống là chân không. Hãy tìm cách xác định xem ống nào chứa không khí ?

2.4. Nhiệt độ trung bình của thân thể người ta là $36,6^\circ\text{C}$. Tuy nhiên, người ta không cảm thấy lạnh khi mà nhiệt độ của không khí là 25°C và cảm thấy nóng khi nhiệt độ không khí là 36°C , còn trong nước thì ngược lại, khi ở 36°C con người cảm thấy bình thường còn khi ở 25°C , người ta cảm thấy lạnh. Giải thích nghịch lý này như thế nào ?

2.5. Một đoạn dây kim loại dài $4l$ được bẻ cong như hình vẽ. Người ta nung nóng đầu dây A. Khi đó đầu dây A sẽ bị dịch chuyển như thế nào ? Hãy giải thích. Coi giá đỡ được gắn chặt và không hấp thụ năng lượng.



- 2.6.** Trong phòng lạnh, trên một cái cân đòn người ta đặt ở bên phải một bình nước và một vật treo cố định chìm trong nó, bên kia là một quả cân làm cho cân thăng bằng. Hỏi cân đòn có còn thăng bằng hay không nếu đưa hệ thống này từ phòng lạnh sang phòng ấm hơn.



- 2.7.** Người ta thả một thỏi đồng nặng 0,4 kg ở nhiệt độ 80°C vào 0,25 kg nước ở nhiệt độ 18°C. Hãy xác định nhiệt độ khi có cân bằng nhiệt. Cho nhiệt dung riêng của đồng $c_1 = 400 \text{ J/kg.K}$, của nước $c_2 = 4200 \text{ J/kg.K}$.
- 2.8.** Người ta cần có 30 lít nước ở nhiệt độ $t = 35^\circ\text{C}$ để tắm. Nhiệt độ ban đầu của nước là $t_1 = 20^\circ\text{C}$. Hỏi cần phải cấp cho khối nước đó một nhiệt lượng bằng bao nhiêu? Nhiệt dung riêng của nước là 4200 J/kg.K.
- 2.9.** Một chiếc ấm bằng nhôm khối lượng $m_1 = 0,5 \text{ kg}$, chứa $m_2 = 2 \text{ kg}$ nước. Tất cả đang ở nhiệt độ ban đầu $t_1 = 20^\circ\text{C}$. Hỏi phải tốn bao nhiêu nhiệt lượng để ấm nước đạt đến nhiệt độ sôi $t_2 = 100^\circ\text{C}$? Nhiệt dung riêng của nhôm $c_1 = 880 \text{ J/kg.K}$, của nước $c_2 = 4200 \text{ J/kg.K}$.
- 2.10.** Để xác định nhiệt độ của một chiếc lò, người ta đốt trong lò một cục sắt khối lượng $m_1 = 0,5 \text{ kg}$ rồi thả nhanh vào trong bình chứa $m_2 = 4 \text{ kg}$ nước có nhiệt độ ban đầu là $t_1 = 18^\circ\text{C}$. Nhiệt độ cuối cùng trong bình là $t_2 = 28^\circ\text{C}$. Hãy xác định nhiệt độ của lò. Bỏ qua trao đổi nhiệt với vỏ bình. Nhiệt dung riêng của sắt là $c_1 = 460 \text{ J/kg.K}$ của nước $c_2 = 4200 \text{ J/kg.K}$.
- 2.11.** Một hỗn hợp gồm 3 chất lỏng không có tác dụng hóa học với nhau có khối lượng lần lượt là : $m_1 = 1 \text{ kg}$, $m_2 = 2 \text{ kg}$; $m_3 = 3 \text{ kg}$. Biết nhiệt dung riêng và nhiệt độ của chúng lần lượt là : $c_1 = 2000 \text{ J/kg.K}$, $t_1 = 10^\circ\text{C}$; $c_2 = 4000 \text{ J/kg.K}$, $t_2 = 10^\circ\text{C}$; $c_3 = 3000 \text{ J/kg.K}$, $t_3 = 50^\circ\text{C}$. Hãy tìm :
- Nhiệt độ hỗn hợp khi cân bằng nhiệt;
 - Nhiệt lượng để làm nóng hỗn hợp từ điều kiện ban đầu đến 30°C.
- 2.12.** Trộn lẫn rượu vào nước, người ta thu được một hỗn hợp nặng 140 gam ở nhiệt độ $t = 36^\circ\text{C}$. Tính khối lượng nước và rượu đã pha biết rằng ban đầu rượu có nhiệt độ $t_1 = 19^\circ\text{C}$ và nước có nhiệt độ $t_2 = 100^\circ\text{C}$. Nhiệt dung riêng của rượu và nước là : $c_1 = 2500 \text{ J/kg.K}$; $c_2 = 4200 \text{ J/kg.K}$.
- 2.13.** Muốn có nước ở nhiệt độ $t = 50^\circ\text{C}$, người ta lấy $m_1 = 3 \text{ kg}$ nước ở nhiệt độ $t_1 = 100^\circ\text{C}$ trộn với nước ở $t_2 = 20^\circ\text{C}$.
Hãy xác định lượng nước lạnh cần dùng.

2.14. Một nhiệt lượng kế bằng nhôm có khối lượng $m_1 = 100\text{g}$ chứa $m_2 = 400\text{g}$ nước ở nhiệt độ $t_1 = 10^\circ\text{C}$.

Người ta thả vào nhiệt lượng kế một thỏi hợp kim nhôm và thiếc có khối lượng $m = 200\text{g}$ được nung nóng đến nhiệt độ $t_2 = 120^\circ\text{C}$. Nhiệt độ cân bằng của hệ thống là 14°C . Tính khối lượng nhôm và thiếc có trong hợp kim. Cho nhiệt dung riêng của nhôm, nước và thiếc lần lượt là : $c_1 = 900 \text{ J/kg.K}$; $c_2 = 4200 \text{ J/kg.K}$; $c_4 = 230 \text{ J/kg.K}$.

2.15. Một khối sắt có khối lượng m ở nhiệt độ 150°C khi thả vào một bình nước thì làm nhiệt độ nước tăng từ 20°C lên 60°C . Thả tiếp vào nước khối sắt thứ hai có khối lượng $\frac{m}{2}$ ở 100°C thì nhiệt độ sau cùng của nước là bao nhiêu ? Coi như chỉ có sự trao đổi nhiệt giữa các khối sắt và nước.

(Trích đề thi TS của trường THPT chuyên Trần Đại Nghĩa TPHCM - 2003)

2.16. Hai bình nước giống nhau, chứa hai lượng nước như nhau. Bình thứ nhất có nhiệt độ t_1 , bình thứ hai có nhiệt độ $t_2 = \frac{3}{2} t_1$. Sau khi trộn lẫn với nhau, nhiệt độ khi cân bằng nhiệt là 25°C . Tìm các nhiệt độ ban đầu của mỗi bình.

2.17. Người ta trộn lẫn hai chất lỏng có nhiệt dung riêng, khối lượng, nhiệt độ ban đầu của chúng lần lượt là c_1, m_1, t_1 và c_2, m_2, t_2 . Tính tỉ số khối lượng của hai chất lỏng trong các trường hợp sau đây :

- Độ biến thiên nhiệt độ của chất lỏng thứ hai gấp đôi so với độ biến thiên nhiệt độ của chất lỏng thứ nhất.
- Hiệu nhiệt độ ban đầu của hai chất lỏng so với hiệu nhiệt độ cân bằng và nhiệt độ ban đầu của chất lỏng thu nhiệt bằng tỉ số $\frac{a}{b}$.

2.18. Có hai bình cách nhiệt. Bình 1 chứa $m_1 = 2 \text{ kg}$ nước ở $t_1 = 20^\circ\text{C}$, bình 2 chứa $m_2 = 4 \text{ kg}$ nước ở $t_2 = 60^\circ\text{C}$. Người ta rót một lượng nước từ bình 1 sang bình 2, sau khi cân bằng nhiệt, người ta lại rót một lượng nước m như thế từ bình 2 sang bình 1. Nhiệt độ cân bằng ở bình 1 lúc này là $t_1 = 21,95^\circ\text{C}$.

- Tính lượng nước m trong mỗi lần rót và nhiệt độ cân bằng t_2 của bình 2.
- Nếu tiếp tục thực hiện lần thứ hai, tìm nhiệt độ cân bằng của mỗi bình.

2.19. Để xác định nhiệt dung riêng của một chất lỏng, người ta đổ chất lỏng đó vào 20g nước ở nhiệt độ 100°C . Khi có cân bằng nhiệt, nhiệt độ của hỗn hợp đó là $37,5^\circ\text{C}$. Khối lượng hỗn hợp là 140g . Tìm nhiệt dung riêng của chất lỏng đó biết rằng nhiệt độ ban đầu của nó là 20°C . Nhiệt dung riêng của nước $c_2 = 4200 \text{ J/kg.K}$.

2.20. Trong tay em chỉ có nước (có nhiệt dung riêng c_n), nhiệt lượng kế, nhiệt kế, cân, bộ quả cân, bình đun, dây buộc và bếp. Em hãy thiết lập phương án để xác định nhiệt dung riêng của một vật rắn nguyên chất.

2.21. Xác định nhiệt dung riêng của dầu hỏa bằng các dụng cụ sau đây: cân (không có quả cân), nhiệt kế, nhiệt lượng kế (biết nhiệt dung riêng là c_k), nước (biết nhiệt dung riêng là c_n), dầu hỏa, bếp điện, hai cốc đun giống nhau.

(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 2000)

2.22. Để xác định nhiệt dung riêng của dầu c_x người ta thực hiện thí nghiệm như sau. Đổ khối lượng nước m_a vào một nhiệt lượng kế khối lượng m_k . Cho dòng điện chạy qua nhiệt lượng kế để nung nóng nước.

Sau thời gian t_1 nhiệt độ của nhiệt lượng kế với nước tăng lên Δt_1 ($^{\circ}\text{C}$). Thay nước bằng dầu với khối lượng m_d và lặp lại các bước thí nghiệm như trên. Sau thời gian nung t_2 , nhiệt độ của nhiệt lượng kế và dầu tăng thêm Δt_2 ($^{\circ}\text{C}$). Để tiện tính toán có thể chọn $m_a = m_d = m_k$. Bỏ qua sự mất mát nhiệt lượng trong quá trình nung nóng.

a. Lập biểu thức tính nhiệt dung riêng c_x cho biết nhiệt dung riêng của nước và của nhiệt lượng kế là c_n và c_k .

b. Áp dụng bằng số : Cho $c_n = 4200$ (J/kg.K); $c_k = 380$ (J/kg.K); $t_1 = 1$ phút; $\Delta t_1 = 9,2^{\circ}\text{C}$; $t_2 = 4$ phút; $\Delta t_2 = 16,2^{\circ}\text{C}$, hãy tính c_x .

(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 1998)

2.23. a. Một ấm nhôm khối lượng $m_1 = 250\text{g}$ chứa 1,5 lit nước ở $t_1 = 20^{\circ}\text{C}$. Tính nhiệt lượng cần để đun sôi lượng nước nói trên. Biết nhiệt dung riêng của nhôm và nước lần lượt là $c_1 = 880$ J/kg.K, $c_2 = 4200$ J/kg.K.

b. Tính lượng dầu cần dùng. Biết hiệu suất khi đun nước bằng bếp dầu là 30% và năng suất tỏa nhiệt của dầu là $q = 44 \cdot 10^6$ J/kg.

2.24. Một ấm nhôm khối lượng 250g chứa 1 lit nước ở 20°C .

a. Tính nhiệt lượng cần để đun sôi lượng nước nói trên; biết nhiệt dung riêng của nhôm và nước lần lượt là : $c_1 = 880$ J/kg.K, $c_2 = 4200$ J/kg.K.

b. Tính lượng củi khô cần để đun sôi lượng nước nói trên.

Biết năng suất tỏa nhiệt của củi khô là 10^7 J/kg và hiệu suất sử dụng nhiệt của bếp lò là 30%.

2.25. Khi đốt cháy $m_1 = 200\text{g}$ dầu hỏa bằng bếp dầu thì có thể đun đến sôi 10 lit nước có nhiệt độ ban đầu $t_1 = 20^{\circ}\text{C}$. Hãy xác định hiệu suất của bếp. Biết năng suất tỏa nhiệt của dầu hỏa là $q = 45 \cdot 10^6$ J/kg.

- 2.26.** Bỏ một vật rắn khối lượng 100g ở 100°C vào 500g nước ở 15°C thì nhiệt độ sau cùng của vật là 16°C. Thay nước bằng 800g chất lỏng khác ở 10°C thì nhiệt độ sau cùng là 13°C. Tìm nhiệt dung riêng của vật rắn và chất lỏng. Cho nhiệt dung riêng của nước là $c = 4200 \text{ J/kg.K}$.
- 2.27.** Người ta đổ $m_1 = 200\text{g}$ nước sôi có nhiệt độ $t_1 = 100^\circ\text{C}$ vào một chiếc cốc có khối lượng $m_2 = 120\text{g}$ đang ở nhiệt độ $t_2 = 20^\circ\text{C}$. Sau khoảng thời gian $T = 5$ phút, nhiệt độ của cốc nước bằng $t = 40^\circ\text{C}$. Xem rằng sự mất nhiệt xảy ra một cách đều đặn, hãy xác định nhiệt lượng tỏa ra môi trường xung quanh trong mỗi giây. Nhiệt dung riêng của thủy tinh là $c_2 = 840 \text{ J/kg}$.
- 2.28.** a. Trộn 150g nước ở 15°C với 100g nước ở 37°C. Tính nhiệt độ cuối cùng của hỗn hợp.
b. Trên thực tế, 150g nước ở 15°C được đựng trong một nhiệt lượng kế bằng than. Khi đổ 100g nước ở 37°C vào và nhiệt độ cân bằng của nước là 23°C. Giải thích tại sao kết quả này lại khác kết quả câu trên. Tính nhiệt lượng hấp thụ bởi nhiệt lượng kế khi nhiệt độ tăng lên 1°C. Cho nhiệt dung riêng của nước là 4200 J/kg.K.
- 2.29.** Một bếp điện đun một ấm đựng 500g nước ở 15°C. Nếu đun 5 phút, nhiệt độ nước lên đến 23°C. Nếu lượng nước là 750g thì đun trong 5 phút nhiệt độ chỉ lên đến 20,8°C. Tính :
a. Nhiệt lượng ấm thu vào để tăng lên 1°C.
b. Nhiệt lượng do bếp điện tỏa ra trong 1 phút. Cho hiệu suất của bếp là 40% và nhiệt dung riêng của nước $c = 4200 \text{ J/kg.K}$.
- 2.30.** Người ta đổ m_1 (kg) nước ở nhiệt độ $t_1 = 60^\circ\text{C}$ vào m_2 (kg) nước đá ở nhiệt độ $t_2 = -5^\circ\text{C}$. Khi có cân bằng nhiệt, lượng nước thu được là $m = 50 \text{ kg}$ có nhiệt độ $t = 25^\circ\text{C}$. Tính m_1 , m_2 . Cho nhiệt dung riêng của nước và nước đá : $c_1 = 4200 \text{ J/kg.K}$, $c_2 = 2100 \text{ J/kg.K}$. Nhiệt nóng chảy của nước đá $\lambda = 3,4 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$.
- 2.31.** Bỏ 100g nước đá ở $t_1 = 0^\circ\text{C}$ vào 300g nước ở $t_2 = 20^\circ\text{C}$.
a. Nước đá có tan hết không ? Cho nhiệt nóng chảy của nước đá $\lambda = 3,4 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$ và nhiệt dung riêng của nước là $c = 4200 \text{ J/kg.K}$.
b. Nếu không, tính khối lượng nước đá còn lại ?
- 2.32.** Một thau nhôm khối lượng 0,5 kg đựng 2 kg nước ở 20°C.
a. Thả vào thau nước một thỏi đồng có khối lượng 200g lấy ở lò ra. Nước nóng đến 21,2°C. Tìm nhiệt độ của bếp lò. Biết nhiệt dung riêng của nhôm, nước, đồng lần lượt là : $c_1 = 880 \text{ J/kg.K}$; $c_2 = 4200 \text{ J/kg.K}$; $c_3 = 380 \text{ J/kg.K}$. Bỏ qua sự tỏa nhiệt ra môi trường.

sau
độ
ung

có
= 5
một
mỗi

của

an.
giải
thu
: là

độ
chỉ

)%

độ
độ
00

0⁵

ng
ic,
ua

b. Thực ra, trong trường hợp này, nhiệt lượng tỏa ra môi trường là 10% nhiệt lượng cung cấp cho thau nước. Tìm nhiệt độ thực sự của bếp lò.

2.33. a. Tính nhiệt lượng do 500g nước ở 30°C tỏa ra khi nhiệt độ của nó hạ xuống 0°C, biết nhiệt dung riêng của nước là $c_1 = 4200 \text{ J/kg.K}$.

b. Để biến lượng nước trên thành nước đá, người ta bỏ vào nước trên một khối nước đá ở - 10°C. Tính lượng nước đá tối thiểu cần dùng, biết nhiệt dung riêng của nước đá $c_2 = 2000 \text{ J/kg.K}$; nhiệt nóng chảy của nước đá $\lambda = 3,4 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$.

2.34. Rót nước ở nhiệt độ $t_1 = 20^\circ\text{C}$ vào một nhiệt lượng kế. Thả trong nước một cục nước đá khối lượng $m_2 = 0,5 \text{ kg}$ và nhiệt độ $t_2 = -15^\circ\text{C}$. Hãy tìm nhiệt độ của hỗn hợp sau khi cân bằng nhiệt được thiết lập. Biết khối lượng nước đổ vào $m_1 = m_2$. Cho biết nhiệt dung riêng của nước $c_1 = 4200 \text{ J/kg.K}$, của nước đá $c_2 = 2100 \text{ J/kg.K}$. Nhiệt nóng chảy của nước đá $\lambda = 3,4 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$.

2.35. Thả một cục nước đá lạnh có khối lượng $m_1 = 900\text{g}$ vào $m_2 = 1,5 \text{ kg}$ nước ở nhiệt độ $t_2 = 6^\circ\text{C}$. Khi có cân bằng nhiệt, lượng nước chỉ còn lại 1,47 kg. Xác định nhiệt độ ban đầu của cục đá. Cho nhiệt dung riêng của nước đá là $c_1 = 2100 \text{ J/kg.K}$, của nước $c_2 = 4200 \text{ J/kg.K}$. Nhiệt nóng chảy của nước đá $\lambda = 3,4 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$.

2.36. Một bình nhiệt lượng kế bằng nhôm có khối lượng $m_1 = 200\text{g}$ chứa $m_2 = 400\text{g}$ nước ở nhiệt độ $t_1 = 20^\circ\text{C}$.

a. Đổ thêm vào bình một khối lượng nước m ở nhiệt độ $t_2 = 5^\circ\text{C}$. Khi cân bằng nhiệt thì nhiệt độ nước trong bình là $t = 10^\circ\text{C}$. Tìm m .

b. Sau đó người ta thả vào bình một khối nước đá có lượng là m_3 ở nhiệt độ $t_3 = -5^\circ\text{C}$. Khi cân bằng nhiệt thì thấy trong bình còn lại 100g nước đá. Tìm m_3 . Cho biết nhiệt dung riêng của nhôm là $c_1 = 880 \text{ (J/kg.K)}$, của nước là $c_2 = 4200 \text{ (J/kg.K)}$, của nước đá là $c_3 = 2100 \text{ (J/kg.K)}$, nhiệt độ nóng chảy của nước đá là $\lambda = 340000 \text{ J/kg}$. Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường.

(Trích đề thi TS THPT chuyên Lý ĐHQG Hà Nội - 2002)

2.37. Người ta trộn $m_1 = 500\text{g}$ nước đá, $m_2 = 500\text{g}$ nước cùng nhiệt độ $t_1 = 0^\circ\text{C}$ vào một xô nước ở nhiệt độ 50°C. Khối lượng tổng cộng của chúng là $m = 2 \text{ kg}$. Tính nhiệt độ khi có cân bằng nhiệt. Cho nhiệt dung riêng của nước $c = 4200 \text{ J/kg.K}$, nhiệt nóng chảy của nước đá $\lambda = 3,4 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$. Bỏ qua khối lượng và sự thu nhiệt của xô.

2.38. Bỏ 20g tuyết có lẫn nước ở 0°C vào nhiệt lượng kế chứa 250g nước ở 15°C. Nhiệt độ nhiệt lượng kế giảm 5°C. Nước lẫn trong tuyết là bao nhiêu ?

Biết nhiệt nóng chảy của nước đá $\lambda = 3,3 \cdot 10^5$ J/kg, nhiệt dung riêng của nước $c = 4200$ J/kg.K. Bỏ qua nhiệt dung của nhiệt lượng kế.

2.39. Người ta bỏ một cục nước đá khối lượng $m_1 = 100$ g vào một nhiệt lượng kế bằng đồng có khối lượng $m_2 = 125$ g, thì nhiệt độ của nhiệt lượng kế và nước đá là $t_1 = -20^\circ\text{C}$. Hỏi cần thêm vào nhiệt lượng kế bao nhiêu nước ở $t_2 = 20^\circ\text{C}$ để làm tan được một nửa lượng nước đá? Cho nhiệt dung riêng của đồng là $c_2 = 380$ J/(kg . K), của nước đá là $c_1 = 2100$ J/(kg . K), nhiệt nóng chảy của nước đá $\lambda = 3,34 \cdot 10^5$ J/kg.

2.40. Một ống nghiệm hình trụ, đựng nước đá đến độ cao $h_1 = 40$ cm. Một ống nghiệm khác đựng nước ở nhiệt độ $t_1 = 4^\circ\text{C}$ đến độ cao $h_2 = 10$ cm. Người ta rót hết nước ở ống nghiệm thứ hai vào ống nghiệm thứ nhất. Khi có cân bằng nhiệt, mực nước trong ống nghiệm dâng cao thêm $\Delta h_1 = 0,2$ cm so với lúc vừa rót xong. Tính nhiệt độ ban đầu của nước đá. Biết nhiệt dung riêng của nước $c_1 = 4200$ J/kg.K, của nước đá $c_2 = 2000$ J/kg.K; nhiệt nóng chảy của nước đá $\lambda = 3,4 \cdot 10^5$ J/kg; khối lượng riêng của nước và nước đá : $D_1 = 1000$ kg/m³; $D_2 = 900$ kg/m³. Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường.

2.41. Người ta thả một thỏi nước đá khối lượng m_1 ở nhiệt độ t_1 ($^\circ\text{C}$) < 0 ($^\circ\text{C}$) vào một bình đựng nước với khối lượng của nước là m_2 ở nhiệt độ t_2 ($^\circ\text{C}$). Cho biết nhiệt dung riêng của nước đá là c_1 , của nước là c_2 , nhiệt nóng chảy của nước đá là λ . Giả thiết chỉ có sự trao đổi nhiệt giữa nước và nước đá. Lập biểu thức tính nhiệt độ t_x của hỗn hợp ở trạng thái cân bằng nhiệt trong trường hợp $t_x < 0^\circ\text{C}$. Xác định điều kiện để xảy ra trường hợp này.

(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 1998)

2.42. Để xác định nhiệt độ của bếp lò người ta làm như sau : Bỏ vào lò một khối đồng hình lập phương có cạnh $a = 2$ cm, sau đó lấy khối đồng bỏ trên một tầng nước đá ở 0°C . Khi có cân bằng nhiệt, mặt trên của khối đồng chìm dưới mặt nước đá một đoạn $b = 1$ cm. Biết khối lượng riêng của đồng là $D_0 = 8900$ kg/m³; nhiệt dung riêng của đồng $c_0 = 400$ J/kg.K; nhiệt nóng chảy của nước đá $\lambda_3 = 3,4 \cdot 10^5$ J/kg; khối lượng riêng của nước đá $D = 900$ kg/m³.

Giả sử nước đá chỉ tan thành hình hộp có tiết diện bằng tiết diện khối đồng.

2.43. Có thể làm cho một khối lượng chì bằng bao nhiêu đạt đến nhiệt độ nóng chảy bằng một nhiệt lượng đã dùng để làm tan $m_1 = 2$ kg nước đá từ $t_1 = -15^\circ\text{C}$? Biết chì có nhiệt độ nóng chảy là $T = 327^\circ\text{C}$, có nhiệt dung riêng là $c = 130$ J/kg.K. Nhiệt độ ban đầu của chì là $t = 20^\circ\text{C}$.

nước
bằng
là t_1
tan
(kg.
3,34

niệm
hết
mục
lĩnh
g.K,
/kg;
Bỏ

nội
liệt
là
nh
°C.

ng
ớc
đá
liệt

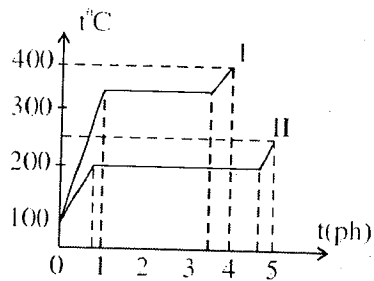
y
ết
<

2.44. Trong một bình đáy kín có cục nước đá khối lượng $M = 0,1$ kg nổi trên mặt nước, trong cục đá có một viên chì khối lượng $m = 5$ g. Hỏi phải tốn một lượng nhiệt bằng bao nhiêu để cục chì bắt đầu chìm xuống nước. Cho khối lượng riêng của chì $11,3 \text{ g/cm}^3$, của nước đá bằng $0,9 \text{ g/cm}^3$, nhiệt nóng chảy của nước đá $\lambda = 3,4 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$. Nhiệt độ nước trong bình là 0°C .

2.45. Lập phương án xác định nhiệt nóng chảy của nước đá bằng các dụng cụ : Nhiệt lượng kế (đã biết nhiệt dung riêng C_k), nhiệt kế, bộ quả cân, cân (đã biết nhiệt dung riêng C_n), nước đá tan ở 0°C .

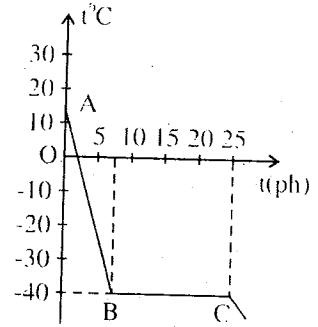
2.46. Dùng một thiết bị nung nóng làm nóng chảy đồng thời hai vật có khối lượng bằng nhau. Đồ thị biểu diễn sự nóng chảy của chúng biểu diễn như hình vẽ.

- Hãy xác định và trả lời :
- Nhiệt dung riêng của các vật có như nhau không ?
 - Nhiệt độ nóng chảy của mỗi vật.
 - Thời gian nóng chảy của hai vật có như nhau không ? Tại sao ?
 - Các vật đó cấu tạo từ những chất gì ?

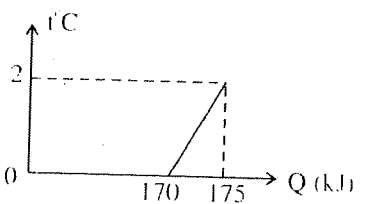


2.47. Trên hình vẽ biểu diễn đồ thị đông đặc của một chất. Dựa vào đồ thị, hãy trả lời các câu hỏi sau:

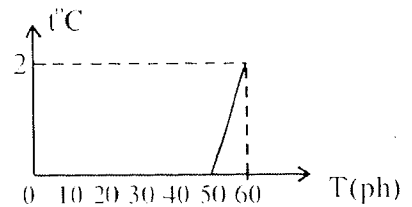
- Các đoạn AC và BC biểu diễn điều gì ?
- Quá trình nguội và quá trình đông đặc kéo dài bao lâu ?
- Nhiệt độ ban đầu của chất là bao nhiêu ? Nhiệt độ nóng chảy là bao nhiêu ?
- Chất có đồ thị này là chất gì ?



2.48. Sự biến thiên nhiệt độ của khối nước đá đựng trong ca nhôm theo nhiệt lượng cung cấp được cho trên đồ thị. Tìm khối lượng nước đá và khối lượng ca nhôm. Cho nhiệt dung riêng của nước và nhôm là $c_1 = 4200 \text{ J/kg.K}$; $c_2 = 880 \text{ J/kg.K}$, nhiệt nóng chảy của nước đá $\lambda = 3,4 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$.



2.49. Một xô có chứa $M = 10$ kg hỗn hợp nước và nước đá được để trong phòng. Sự thay đổi nhiệt độ của hỗn hợp theo thời gian được biểu diễn bằng đồ thị ở hình bên. Nhiệt dung riêng của nước : $c = 4200$ J/kg.K; nhiệt nóng chảy của nước đá $\lambda = 3,4 \cdot 10^5$ J/kg.



Hãy xác định lượng nước đá ban đầu có trong xô.

2.50. Ấm nước ở nhiệt độ $t = 10^{\circ}\text{C}$ đặt trên bếp điện. Sau thời gian $T_1 = 10$ phút nước sôi. Sau thời gian bao lâu nước bay hơi hoàn toàn? Cho nhiệt dung riêng và nhiệt hóa hơi của nước lần lượt là $c = 4200$ J/kg.K, $L = 2,3 \cdot 10^6$ J/kg. Biết công suất nhiệt cung cấp cho ấm giữ không thay đổi.

2.51. Một bếp dầu đun sôi 1 lít nước đựng trong ấm bằng nhôm khối lượng $m_2 = 300\text{g}$ thì sau thời gian $t_1 = 10$ phút nước sôi. Nếu dùng bếp trên để đun 2 lít nước trong cùng điều kiện thì sau bao lâu nước sôi? Cho nhiệt dung riêng của nước và nhôm là $c_1 = 4200$ J/kg.K; $C_2 = 880$ J/kg.K. Biết nhiệt do bếp dầu cung cấp một cách đều đặn.

2.52. Dẫn 100g hơi nước ở 100°C vào bình cách nhiệt đựng nước đá ở -4°C . Nước đá bị tan hoàn toàn và lên đến 10°C .

Tìm khối lượng nước đá có trong bình. Biết nhiệt nóng chảy của nước đá $\lambda = 3,4 \cdot 10^5$ J/kg; nhiệt hóa hơi của nước ở 100°C là $L = 2,3 \cdot 10^6$ J/kg; nhiệt dung riêng của nước $c_1 = 4200$ J/kg.K, của nước đá $c_2 = 2100$ J/kg.K.

2.53. a. Tính lượng dầu cần để đun sôi 2l nước ở 20°C đựng trong ấm bằng nhôm có khối lượng 200g. Biết nhiệt dung riêng của nước và nhôm là $c_1 = 4200$ J/kg.K; $c_2 = 880$ J/kg.K; năng suất tỏa nhiệt của dầu là $q = 44 \cdot 10^6$ J/kg và hiệu suất của bếp là 30%.

b. Cần đun thêm bao lâu nữa thì nước hóa hơi hoàn toàn. Biết bếp dầu cung cấp nhiệt một cách đều đặn và kể từ lúc đun cho đến khi sôi mất thời gian 15 phút. Biết nhiệt hóa hơi của nước $L = 2,3 \cdot 10^6$ J/kg.

2.54. Bỏ cục nước đá khối lượng $m_1 = 10$ kg, ở nhiệt độ $t_1 = -10^{\circ}\text{C}$, vào một bình không đáy nắp. Xác định lượng nước m trong bình khi truyền cho cục nước đá nhiệt lượng $Q = 2 \cdot 10^7$ J. Cho nhiệt dung riêng của nước $c_n = 4200$ J/kg.K, của nước đá $c_d = 2100$ J/kg.K, nhiệt nóng chảy của nước đá $\lambda = 330$ J/kg, nhiệt hóa hơi của nước $L = 2300$ kJ/kg.

(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 1997)

ph)

nước
nhiệt
suất

100g
nước
c và
một

c đá

3,4
iêng

1 có
g.K;
hiệu

cấp
15

ông
nhiệt
ước
hoi

97)

2.55. Một chiếc cốc hình trụ khối lượng m trong đó chứa một lượng nước cũng có khối lượng bằng m đang ở nhiệt độ $t_1 = 10^\circ\text{C}$. Người ta thả vào cốc một cục nước đá khối lượng M đang ở nhiệt độ 0°C thì cục nước đá đó chỉ tan được một phần ba khối lượng của nó và luôn nổi trong khi tan. Rót thêm một lượng nước có nhiệt độ $t_2 = 40^\circ\text{C}$ vào cốc. Khi cân bằng nhiệt thì nhiệt độ của cốc nước lại là 10°C còn mực nước trong cốc có chiều cao gấp đôi chiều cao mực nước sau khi thả cục nước đá. Hãy xác định nhiệt dung riêng của chất làm cốc. Bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường xung quanh, sự dẫn nhiệt của nước và cốc. Biết nhiệt dung riêng của nước là $c = 4,2 \cdot 10^3 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$, nhiệt nóng chảy của nước đá là $\lambda = 336 \cdot 10^3 \text{ J/kg}$.

(Trích đề thi TS THPT chuyên Lý ĐHQG Hà Nội - 2003)

2.56. Trong 24h, một hệ thống lò sưởi vận chuyển được 0,5 tấn nước.
a. Nước lúc vào lò sưởi là 80°C và khi ra khỏi lò là 30°C . Tính nhiệt lượng do lò sưởi tỏa ra trong 1h. Cho nhiệt dung riêng của nước là 4200 J/kg.K .
b. Tính khối lượng củi cần dùng trong 1 tháng (30 ngày), mỗi ngày lò sưởi hoạt động 14 h. Biết năng suất tỏa nhiệt của củi là $10 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$ và hiệu suất sử dụng nhiệt để làm nóng nước là 40%.

2.57. Một nhiệt lượng kế bằng thau có khối lượng 500g chứa 500g nước đá ở 20°C . Người ta cho chảy vào bình này một dòng nước ở 80°C có lưu lượng 50g/phút. Sau 11 phút 30 giây, nước đá tan hoàn toàn thành nước ở 0°C .
Tính nhiệt nóng chảy của nước đá ? Cho nhiệt dung riêng của thau; nước đá và nước là 380 J/kg.K , 1800 J/kg.K ; 4200 J/kg.K .

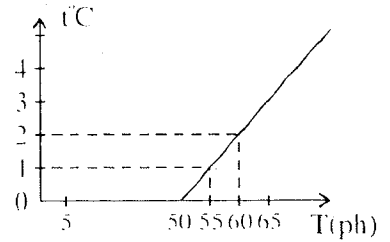
2.58. Một bình đựng m_d kg nước đá đã đập vụn và m_n kg nước ở nhiệt độ 0°C . Mở nắp bình cho thông với không khí trong phòng để cho nước đá nóng chảy hết sau thời gian t_1 (giây) và tăng nhiệt độ từ 0°C đến $t^\circ\text{C}$ sau thời gian t_2 (giây). Cho biết nhiệt nóng chảy của nước đá là λ (J/kg) và nhiệt dung riêng của nước là c (J/kg.K).
Tìm nhiệt độ cuối t theo m_d , m_n , c , t_1 , t_2 .

(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 1999)

2.59. Một nhiệt lượng kế bằng thau có khối lượng 300g đựng 500g nước. Một khối nước đá khối lượng 200g nổi trên mặt nước. Tất cả ở 0°C .
a. Tính thể tích phần nước đá nổi trên mặt nước. Cho khối lượng riêng của nước đá và của nước là $0,92 \text{ g/cm}^3$; 1 g/cm^3 .
b. Cho vào nhiệt lượng kế một thời nhôm khối lượng 100g ở 100°C . Tính khối lượng nước đá tan thành nước. Cho nhiệt dung riêng của thau, nhôm là : $c_1 = 380 \text{ J/kg.K}$; $c_2 = 880 \text{ J/kg.K}$; nhiệt nóng chảy của nước đá $\lambda = 3,4 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$.

c. Cho thêm vào nhiệt lượng kế 50g hơi nước ở 100°C . Tính nhiệt độ sau cùng.
Cho nhiệt hóa hơi nước ở 100°C là $L = 2,3 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$.

2.60. Người ta bỏ một cục đá lạnh vào trong một xô nước khối lượng hỗn hợp là $M = 10 \text{ kg}$ và thực hiện đo nhiệt độ $t^{\circ}\text{C}$ của hỗn hợp. Đồ thị phụ thuộc nhiệt độ vào thời gian T được biểu hiện như hình vẽ. Biết nhiệt dung riêng của nước $c = 4200 \text{ J/kg.K}$, nhiệt nóng chảy của nước đá $\lambda = 3,4 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$. Hãy xác định có bao nhiêu nước đá đã bỏ vào xô ban đầu (bỏ qua sự mất mát nhiệt).



2.61. Dẫn hơi nước ở 100°C vào một bình chứa nước đang có nhiệt độ ở 20°C , dưới áp suất bình thường.

- Khối lượng nước trong bình tăng lên bao nhiêu lần khi nhiệt độ của nó đạt tới 100°C .
- Khi nhiệt độ đã đạt 100°C , nếu tiếp tục dẫn hơi nước ở 100°C vào bình thì có thể làm cho nước trong bình có thể sôi được không? Cho nhiệt dung riêng của nước $c = 4200 \text{ J/kg.K}$.

Nhiệt hóa hơi của nước $L = 2,3 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$.

2.62. Người ta dẫn hơi nước ở 100°C vào một nhiệt lượng kế chứa 100g nước đá ở 0°C . Sau khi nước đá tan hết, lượng nước trong nhiệt lượng kế là bao nhiêu? Cho nhiệt nóng chảy của nước đá $\lambda = 3,4 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$; nhiệt hóa hơi của nước $L = 2,26 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$; bỏ qua nhiệt dung của nhiệt lượng kế.

2.63. Trong bình cách nhiệt chứa 2l nitơ lỏng ở -195°C . Sau 1 ngày đêm (24h), phần nửa nitơ đã cho hóa thành hơi. Hãy xác định nhiệt hóa hơi của nitơ. Biết rằng, trong cùng bình trên, sau 22,5h thì 40g nước đá ở 0°C chảy hoàn toàn. Nhiệt độ của không khí là 20°C . Khối lượng riêng của nitơ lỏng là $\rho = 8 \cdot 10^2 \text{ kg/m}^3$; nhiệt nóng chảy của nước đá $\lambda = 3,3 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$. Thừa nhận rằng, tốc độ nhiệt truyền vào bình tỉ lệ với độ chênh nhiệt độ giữa trong và ngoài bình.

2.64. Một thỏi nước đá khối lượng $m_1 = 200\text{g}$ ở -10°C .

- Tính nhiệt lượng cần cung cấp để thỏi nước đá biến thành hơi hoàn toàn ở 100°C . Cho nhiệt dung riêng của nước đá và nước; $c_1 = 1800 \text{ J/kg.K}$; $c_2 = 4200 \text{ J/kg.K}$; nhiệt nóng chảy của nước đá ở 0°C là $3,4 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$; nhiệt hóa hơi của nước ở 100°C là $L = 2,3 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$.

cùng.

b. Nếu bỏ thỏi nước đá trên vào xô nhôm chứa nước ở 20°C. Sau khi có cân bằng nhiệt người ta thấy nước đá còn sót lại là 50g. Tính lượng nước đã có trong xô lúc đầu. Biết xô nhôm có khối lượng $m_2 = 100\text{g}$ và nhiệt dung riêng của nhôm là $c_3 = 880 \text{ J/kg.K}$.

ph)

2.65. Một bếp dầu dùng để đun nước. Khi đun 1 kg nước ở 20°C thì sau 10 phút nước sôi. Cho bếp cung cấp nhiệt một cách đều đặn.

a. Tìm thời gian cần thiết để đun lượng nước trên bay hơi hoàn toàn. Cho nhiệt dung riêng và nhiệt hóa hơi của nước là : $c = 4200 \text{ J/kg.K}$; $L = 2,3 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$. Bỏ qua sự thu nhiệt của đồ dùng đun nước.

b. Giải lại câu a nếu tính đến ấm nhôm có khối lượng 200g có nhiệt dung riêng 880 J/kg.K.

dưới

2.66. Thả một quả cầu bằng thép có khối lượng $m_1 = 2 \text{ kg}$ được nung tới nhiệt độ 600°C vào một hỗn hợp nước đá ở 0°C. Hỗn hợp có khối lượng tổng cộng là $m_2 = 2 \text{ kg}$.

ạt tới

a. Tính khối lượng nước đá có trong hỗn hợp. Biết nhiệt độ cuối cùng của hỗn hợp là 50°C. Cho nhiệt dung riêng của thép, nước là : $c_1 = 460 \text{ J/kg.K}$; $c_2 = 4200 \text{ J/kg.K}$; nhiệt nóng chảy của nước đá $\lambda = 3,4 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$.

h thi riêng

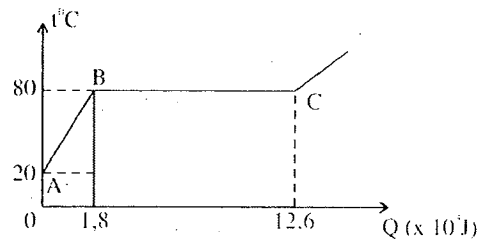
b. Thực ra trong quá trình trên có một lớp nước tiếp xúc trực tiếp với quả cầu bị hóa hơi nên nhiệt độ cuối cùng của hỗn hợp chỉ là 48°C. Tính lượng nước đã hóa thành hơi. Cho nhiệt hóa hơi của nước $L = 2,3 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$.

y 0°C.

nhiệt

1,26

2.67. Cho đồ thị biểu diễn sự thay đổi nhiệt độ của khối chất lỏng theo nhiệt lượng cung cấp có dạng trên hình. Biết nhiệt dung riêng của chất lỏng đó là $c = 2.500 \text{ J/kg.K}$.



a. Xác định nhiệt hóa hơi của chất lỏng.

b. Hãy nêu cách xác định nhiệt hóa hơi của chất lỏng bất kỳ bằng thực nghiệm với các dụng cụ: cốc, bếp đun, nhiệt kế, đồng hồ bấm giây. Nhiệt dung riêng c của chất lỏng xem như đã biết.

phân

ràng,

hiệt độ

nhiệt

ruyện

oàn ở

$c_2 =$

st hóa

2.68. a. Tính nhiệt lượng Q cần thiết để cho 2 kg nước đá ở -10°C biến thành hơi, cho biết :

nhiệt dung riêng của nước đá là 1800 J/kg.K

nhiệt dung riêng của nước là 4200 J/kg.K

nhiệt nóng chảy của nước đá là $34 \cdot 10^4 \text{ J/kg}$

nhiệt hóa hơi của nước là $23 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$

b. Nếu dùng một bếp dầu hỏa có hiệu suất 80%, người ta phải đốt cháy hoàn toàn bao nhiêu lít dầu để cho 2 kg nước đá ở -10°C biến thành hơi.

Cho biết :

Khối lượng riêng của dầu hỏa là 800 kg/m^3

Năng suất tỏa nhiệt của dầu hỏa là $44 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$.

(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 1996)

2.69. Một nguồn nhiệt công suất 500W cung cấp nhiệt lượng cho một nồi áp suất đựng nước có van an toàn được điều chỉnh sao cho hơi nước thoát ra là 10,4 g/phút. Nếu nhiệt lượng được cung cấp với công suất 700W thì hơi nước thoát ra là 15,6 g/phút.

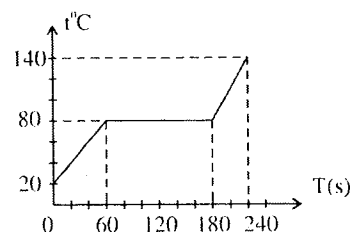
a. Hãy giải thích hiện tượng.

b. Tìm nhiệt hóa hơi của nước ở nhiệt độ của nồi.

c. Công suất bị mất mát do các nguyên nhân khác ngoài nguyên nhân hóa hơi.

(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 1999)

2.70. Người ta đổ $m = 40\text{g}$ chất lỏng vào cốc kim loại, bắt đầu đun nóng bằng đèn cồn, liên tục đo nhiệt độ cốc và thu được đồ thị sự phụ thuộc của nhiệt độ cốc vào thời gian như hình. Xác định nhiệt dung riêng c_x và hóa hơi L_x của chất lỏng. Biết mỗi giây đèn cồn đốt hết $\mu = 11 \text{ mg}$ cồn có năng suất tỏa nhiệt $q = 27 \text{ kJ/g}$. Bỏ qua nhiệt lượng hao phí tỏa ra môi trường.



(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 2000)

C. HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP SỐ

2.1.

Khi nước trong xoong sôi thì nước trong lọ chỉ nóng lên mà không sôi được. Thực vậy, muốn cho nước sôi mà chỉ đun nóng nó đến 100°C thì chưa đủ, mà còn phải truyền cho nó một nhiệt lượng lớn nữa để chuyển thành hơi nước.

Khi nước trong xoong sôi và trong xoong có sự cân bằng nhiệt thì nhiệt độ của nước trong xoong và trong lọ bằng nhau (100°C), khi đó không thể có sự tiếp tục chuyển nhiệt từ nước ở xoong vào nước trong lọ và như vậy nước trong lọ chỉ nóng lên chứ không sôi được.

đầy hoàn

Lọ thủy tinh có tác dụng ngăn không cho nước trong lọ tham gia vào sự đối lưu xảy ra trong toàn bộ nước ở trong xoong.

2.2.

Khi nhúng vào hơi nước sôi, thủy ngân nở ra như nhau (do có cùng thể tích) nên nhiệt kế có ống quản nhỏ sẽ dâng cao hơn. Nhiệt kế có ống quản nhỏ, có khoảng chia độ xa hơn nên xác định nhiệt độ chính xác hơn.

đốt dụng

2.3.

g/phút,
là 15,6

Hơi nóng một đầu, nếu ống chứa không khí sẽ nở ra và đẩy giọt thủy ngân dịch về phía bên kia, còn ống là chân không thì giọt thủy ngân không di chuyển.

2.4.

đa hơi.
1999)

Con người là một hệ động lực điều chỉnh có quan hệ chặt chẽ với môi trường xung quanh. Cảm giác nóng và lạnh phụ thuộc vào tốc độ bức xạ nhiệt của cơ thể. Trong không khí tinh dẫn nhiệt kém, cơ thể con người trong quá trình tiến hóa đã thích ứng tốt với nhiệt độ trung bình của không khí khoảng 25°C. Nếu nhiệt độ không khí hạ thấp hoặc nâng cao thì sự cân bằng tương đối của hệ người, không khí bị phá vỡ và xuất hiện cảm giác nóng hay lạnh.

T(s)

Đối với người, khả năng dẫn nhiệt của nước tốt hơn rất nhiều so với không khí nên khi nhiệt độ của nước là 25°C người đã cảm thấy lạnh rồi. Khi nhiệt độ của nước là 36°C đến 37°C sự cân bằng nhiệt độ hoàn toàn của cơ thể với môi trường được tạo ra và con người không cảm thấy lạnh cũng như nóng.

2.5.

2000)

Khi nung nóng đầu dây A, kim loại dẫn nhiệt tốt nên toàn bộ dây nóng lên như nhau.

Khi nhiệt độ tăng lên 1 lượng nhỏ nào đó, phần dây nở ra tỉ lệ với chiều dài ban đầu.

Theo phương đứng : đoạn CD nở gấp đôi đoạn AB. Kết quả: đầu A dịch lên 1 đoạn x.

được.

ủ, mà

óc.

ệt độ

có sự

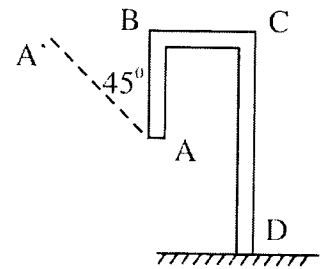
trong

Theo phương ngang, đoạn BC nở ra 1 đoạn x (x là phần nở ra ứng với chiều dài l).

Lý luận tương tự ta thấy đầu A di chuyển theo phương hợp với phương đứng 1 góc 45° (đường chấm chấm trên hình).

2.6.

Khi nhiệt độ tăng lên, nước nở nhiều hơn vật rắn. Vì thế lực đẩy Acsimet tác dụng vào vật $F_A = D_n \cdot V$.



(V : thể tích vật rắn (tăng ít); D_n : khối lượng riêng của nước giảm nhiều do thể tích tăng nhiều)).

Cuối cùng ta thấy lực đẩy Acimet giảm xuống làm cân bị mất thăng bằng và đĩa có chứa chậu nước nâng lên. (Chiều dài 2 đòn cân vẫn bằng nhau vì nở ra như nhau.)

2.7.

$$t = \frac{(m_1 \cdot c_1 \cdot t_1 + m_2 \cdot c_2 \cdot t_2)}{m_1 \cdot c_1 + m_2 \cdot c_2} = 26,2^\circ\text{C}$$

2.8.

$$Q = 1890 \text{ kJ}$$

2.9.

$$Q = (m_1 c_1 + m_2 c_2) (t_2 - t_1) = 707,2 \text{ kJ}$$

2.10.

$$t = t_2 + \frac{m_2 c_2}{m_1 c_1} (t_2 - t_1) = 758,4^\circ\text{C}$$

2.11.

a. $t = 20,5^\circ\text{C}$; b. $Q = 180.000\text{J}$

2.12.

Gọi m_1, m_2 là khối lượng rượu và nước.

Khi có cân bằng nhiệt : $m_1 \cdot c_1 (t - t_1) = m_2 \cdot c_2 (t_2 - t) \approx 6,3$

$$\Rightarrow m_1 = 6,3 m_2 \dots (1)$$

Mặt khác : $m_1 + m_2 = 140 \text{ (g)} \dots (2)$

Giải hệ (1), (2) ta tính được :

$$\Rightarrow m_2 = 19,18 \text{ (g)}, m_1 = 120,82 \text{ (g)}$$

2.13.

$$m_2 = \frac{t_1 - t}{t - t_2} \cdot m_1 = 5 \text{ kg}$$

2.14.

Gọi m_3, m_4 là khối lượng nhôm và thiếc có trong hợp kim, ta có:

$$m_3 + m_4 = 200\text{g} = 0,2 \text{ kg} \quad (1)$$

ều do
bằng
vì nở

Nhiệt lượng do hợp kim tỏa ra để giảm nhiệt độ từ $t_2 = 120^\circ\text{C}$ đến $t_3 = 14^\circ\text{C}$ là :

$$Q = (m_3 c_1 + m_4 c_4) (t_2 - t_3) = 10600 (9 m_3 + 2,3 m_4)$$

Nhiệt lượng của nhiệt lượng kế và nước thu vào để tăng đến $t_3 = 14^\circ\text{C}$.

$$Q' = (m_1 c_1 + m_2 c_2) (t_3 - t_1) = 7080\text{J}$$

Nhiệt lượng nhiệt lượng kế và nước thu vào bằng nhiệt lượng hợp kim tỏa ra, do đó : $Q = Q'$ hay :

$$9 m_3 + 2,3 m_4 = \frac{708}{1060} \quad (2)$$

Giải hệ (1), (2) ta tính được : $m_3 = 31\text{g}$; $m_4 = 169\text{g}$

2.15.

Gọi M là khối lượng nước; c_1 và c_2 là nhiệt dung riêng của nước và sắt.

Sau khi thả khối sắt thứ nhất :

$$M c_1 (60 - 20) = m c_2 (150 - 60)$$

$$\Rightarrow M c_1 / m c_2 = 914 \quad (1)$$

Gọi t là nhiệt độ sau cùng. Ta có phương trình :

$$M c_1 (t - 20) = m c_2 (150 - t) + \frac{1}{2} m c_2 (100 - t)$$

$$\Rightarrow m c_1 (t - 20) = m c_2 (200 - 1,5t) \quad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra $t = 65,3^\circ\text{C}$

2.16.

$$t_1 = 20^\circ\text{C}; t_2 = 30^\circ\text{C}$$

2.17.

a. Khi có cân bằng nhiệt : Q tỏa ra = Q thu vào

$$m_1 c_1 \Delta t_1 = m_2 c_2 \Delta t_2 \quad \text{với :} \quad \Delta t_2 = 2 \Delta t_1$$

$$\text{Suy ra : } \frac{m_1}{m_2} = 2 \frac{c_2}{c_1}$$

b. Hiệu nhiệt độ ban đầu của hai chất lỏng :

$$t_2 - t_1 = t_2 - t + t - t_1 = \Delta t_2 + \Delta t_1$$

Hiệu nhiệt độ cân bằng với nhiệt độ đầu của chất lỏng thu nhiệt:

$$t - t_1 = \Delta t_1$$

Theo điều kiện bài toán :

$$\frac{t_2 - t_1}{\Delta t_1} = \frac{\Delta t_2 + \Delta t_1}{\Delta t_1} = \frac{a}{b} \Rightarrow \Delta t_2 = \frac{a - b}{b} \cdot \Delta t_1$$

$$\text{Do đó : } m_1 c_1 = \frac{a - b}{b} \cdot m_2 c_2 \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{a - b}{b} \frac{c_2}{c_1}$$

2.18.

a. Sau khi rót lượng nước m từ bình 1 sang bình 2, nhiệt độ cân bằng của bình 2 là t'_2 . Ta có :

$$m (t'_2 - t_1) = m_2 (t_2 - t'_2) \quad (1)$$

Tương tự cho lần rót tiếp theo, nhiệt độ cân bằng của bình 1 là t'_1 . Lúc này lượng nước trong bình 1 chỉ còn $(m_1 - m)$.

$$\text{Do đó : } m (t'_2 - t_1) = m_1 (t'_1 - t_1) \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2), ta suy ra : } t'_2 = \frac{m_2 t_2 - m_1 (t'_1 - t_1)}{m_2} \quad (3)$$

$$\text{Thay (3) vào (2) ta rút ra : } m = \frac{m_1 \cdot m_2 (t'_1 - t_1)}{m_2 (t_2 - t_1) - m_1 (t'_1 - t_1)}$$

Thay số liệu vào các phương trình (3), (4) ta nhận được kết quả:

$$t'_2 \approx 59^\circ\text{C} \quad ; \quad m = 0,1 \text{ kg} = 100\text{g}$$

b. Bây giờ bình 1 có nhiệt độ $t'_1 = 21,95^\circ\text{C}$, bình 2 có nhiệt độ $t'_2 = 59^\circ\text{C}$ nên sau lần rót từ bình 1 sang bình 2 từ phương trình cân bằng nhiệt ta suy ra :

$$t''_2 = \frac{m t'_1 + m_2 t'_2}{m + m_2} = 58,12^\circ\text{C}$$

Và cho lần rót từ bình 2 sang bình 1 :

$$t''_1 = \frac{m t''_2 + (m_1 - m) t_1}{m_1} = 23,76^\circ\text{C}$$

2.19.

$$c_1 = 2500 \text{ J/kg.K}$$

2.20.

Dùng cân để xác định khối lượng :

- Nhiệt lượng kế : m_k
- Nước trong nhiệt lượng kế : m_1
- Vật rắn : m_2

Tiến hành đo :

- Nhiệt độ nước trong nhiệt lượng kế : t_1
- Nhiệt độ nước có vật trong bình đun trên bếp : t_2
- Lấy vật thả nhanh vào nhiệt lượng kế (vật được buộc bằng dây khi thả vào bình đun), đo nhiệt độ cân bằng : t . Từ phương trình cân bằng nhiệt

$$\text{ta suy ra : } c_2 = \frac{(m_k c_k + m_1 c_n)(t - t_1)}{m_2 (t_2 - t)}$$

Lập lại thí nghiệm nhiều lần và giá trị c_2 chính là giá trị trung bình của các lần đo.

2.21.

Có thể thực hiện phương án sau :

- Đặt nhiệt lượng kế và cốc lên 1 đĩa cân, đĩa bên kia đặt cốc còn lại và đổ nước cho đến khi cân thăng bằng. Vậy khối lượng nước đổ vào bằng khối lượng nhiệt lượng kế là :

$$m_n = m_k = m$$

- Lấy nhiệt lượng kế xuống, đổ dầu vào cốc không cho đến khi cân thăng bằng. Vậy $m_d = m$.
- Đổ nước vào nhiệt lượng kế và đo nhiệt độ t_1 .
- Đặt cốc dầu lên bếp điện, đun nóng và đo nhiệt độ t_2 .
- Đổ dầu vào nhiệt lượng kế, khi cân bằng đo nhiệt độ t .

Từ phương trình cân bằng nhiệt ta suy ra : $c_d = \frac{(c_n + c_k)(t - t_1)}{(t_2 - t_1)}$

2.22.

- a. Gọi k là hệ số cung cấp nhiệt của dòng điện, trong hai trường hợp ta có phương trình :

$$(m_n c_n + m_k c_k) \Delta t_1 = k \cdot t_1$$

$$(m_d c_x + m_k c_k) \Delta t_2 = k t_2$$

Do $m_n = m_d = m_k$ ta suy ra :

$$\frac{(c_n + c_k) \Delta t_1}{(c_x + c_k) \Delta t_2} = \frac{t_1}{t_2}$$

$$c_x = (c_n + c_k) \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} \cdot \frac{t_1}{t_2} - c_k$$

- b. Thay số vào ta được (lưu ý : $t_1 = 1\text{ph}$; $t_2 = 4\text{ph}$) : $c_x = 2220 \text{ J/kg.K}$

2.23.

a. $Q = 521600\text{J}$; b. $m = 39,5\text{g}$

2.24.

a. $Q = 353,6\text{ kJ}$; b. $m = 0,118\text{ kg}$

2.25.

$$H = 37\%$$

2.26.

$$c_1 = 250\text{ J/kg.K}; c_2 = 906,25\text{ J/kg.K}$$

2.27.

Do sự bảo toàn năng lượng, nên có thể xem rằng nhiệt lượng Q do cả cốc nước tỏa ra môi trường xung quanh trong khoảng thời gian 5 phút bằng hiệu hai nhiệt lượng :

- Nhiệt lượng do nước tỏa ra khi hạ nhiệt độ từ 100°C xuống 40°C : $Q_1 = m_1 c_1 (t_1 - t)$

- Nhiệt lượng do thủy tinh thu vào khi nóng đến 40°C :

$$Q_2 = m_2 c_2 (t - t_2)$$

Do đó nhiệt lượng tỏa ra : $Q = Q_1 - Q_2 = 48391\text{J}$

Công suất tỏa nhiệt trung bình của cốc nước bằng

$$N = \frac{Q}{T} = \frac{48391\text{J}}{300\text{s}} = 161,3\text{ J/s}$$

* Có thể lý giải :

Xem rằng ngay sau khi rót nước sôi vào cốc thì xảy ra sự cân bằng nhiệt độ, tức là chúng cùng đạt đến nhiệt độ t_3 nào đó mà chưa kịp trao đổi nhiệt với bên ngoài. Ta có phương trình cân bằng nhiệt :

$$m_1 c_1 (100 - t_3) = m_2 c_2 (t_3 - 20)$$

Sau đó cả cốc và nước cùng giảm đều đặn nhiệt độ xuống đến $t = 40^\circ\text{C}$ trong khoảng thời gian $T = 5$ phút và tỏa ra một nhiệt lượng:

$$Q = (m_1 c_1 + m_2 c_2) (t_3 - 40)$$

Vì xem sự tỏa nhiệt là đều đặn, nên công suất tỏa nhiệt là :

$$N = Q/T \text{ và tính được kết quả như trên.}$$

2.28.

a. $t = 23,8^\circ\text{C}$

b. Thực tế, nhiệt lượng kế hấp thu một phần nhiệt lượng nên nhiệt độ cân bằng nhỏ hơn giá trị vừa tính ở câu a.

Gọi $m_0 c_0$ là nhiệt dung của nhiệt lượng kế và nhiệt độ khi cân bằng là $t' = 23^\circ\text{C}$. Ta có :

$$(m_1 c + m_0 c_0) (t' - t_1) = m_2 c (t_2 - t')$$
$$\Rightarrow m_0 c_0 = \frac{m_2 c_2 (t_2 - t')}{t' - t_1} - m_1 c_1 = 105 \text{ J/K}$$

2.29.

a. Trong hai trường hợp ấm và nước thu cùng một nhiệt lượng, do đó :

$$(m_1 c + m_0 c_0) (t_1 - t) = (m_2 c + m_0 c_0) (t_2 - t)$$
$$\Rightarrow m_0 c_0 = \frac{m_2 c (t_2 - t) - m_1 c (t_1 - t)}{(t_1 - t_2)} = 668 \text{ J/K}$$

b. Nhiệt lượng ấm và nước thu được trong 5 phút :

$$Q = (m_1 c + m_0 c_0) (t_1 - t) = 22144 \text{ J}$$

Nhiệt lượng do dòng điện tỏa ra trong 5 phút :

$$Q' = \frac{Q}{H} 100\% = \frac{Q}{40\%} \cdot 100\% = 553600 \text{ J}$$

Nhiệt lượng do dòng điện tỏa ra trong 1 phút:

$$q = \frac{Q'}{t} = \frac{Q'}{5} = 110.720 \text{ J}$$

2.30.

Phương trình cân bằng nhiệt :

$$m_1 \cdot c_1 (t_1 - t) = m_2 \cdot c_2 (0 - t_2) + \lambda m_2 + m_2 \cdot c_1 (t - 0)$$
$$\Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{c_2 (0 - t_2) + \lambda + c_1 (t - 0)}{(c_1 (t_1 - t))} = 3,1 \quad (1)$$

$$\text{Mặt khác : } m_1 + m_2 = 50 \text{ kg} \quad (2)$$

Giải hệ (1) và (2) ta suy ra : $m_1 = 37,8 \text{ kg}$; $m_2 = 12,2 \text{ kg}$

2.31.

a. Nhiệt lượng nước đá thu vào để nóng chảy (tan) hoàn toàn ở 0°C :

$$Q_1 = m_1 \cdot \lambda = 34 \cdot 10^3 \text{ J}$$

Nhiệt lượng nước tỏa ra khi giảm từ 20°C đến 0°C :

$$Q_2 = m_2 \cdot c (t_2 - t_1) = 25,2 \cdot 10^3 \text{ J}$$

Ta thấy $Q_1 > Q_2$ nên nước đá chỉ tan một phần.

ả cốc
g hiệu

$Q_1 =$

ệt độ,
ệt với

40°C

b. Nhiệt lượng nước tỏa ra chỉ làm tan một khối lượng Δm nước đá. Do đó :

$$Q_2 = \Delta m \cdot \lambda \quad \Rightarrow \quad \Delta m = \frac{Q_2}{\lambda} = 0,074 \text{ kg} = 74\text{g}$$

Vậy lượng nước đá còn lại : $m' = m_1 - \Delta m = 26\text{g}$

2.32.

a. $t = 160,78^\circ\text{C}$; b. $t' = 174,74^\circ\text{C}$

2.33.

a. $Q_1 = 63 \text{ kJ}$

b. Khi lượng nước trên ở 30°C thành nước đá ở 0°C nó tỏa ra một nhiệt lượng:
 $Q = Q_1 + \lambda m_1 = 233.000\text{J} = 233 \text{ kJ}$

Nhiệt lượng này được nước đá ở -10°C nhận vào để tăng nhiệt độ đến 0°C .

$$Q = m_2 c_2 (t_2 - t_3) \quad \Rightarrow \quad m_2 = \frac{Q}{c_2 (t_2 - t_3)} = 11,65 \text{ kg}$$

Vậy tối thiểu phải dùng 11,65 kg nước đá ở -10°C làm đông đặc 500g nước ở 30°C . (Nếu dùng lượng nước đá nhiều hơn, nước sẽ đông đặc thành nước đá dưới 0°C .)

2.34.

Khi được làm lạnh tới 0°C , nước tỏa ra một nhiệt lượng bằng :

$$Q_1 = m_1 c_1 (t_1 - 0) = 4200\text{J}$$

Để làm nóng nước đá tới 0°C cần tốn một nhiệt lượng :

$$Q_2 = m_2 c_2 (0 - t_2) = 15750\text{J}$$

Bây giờ muốn cho toàn bộ nước đá tan cần có một nhiệt lượng:

$$Q_3 = \lambda m_2 = 170000\text{J}$$

Do $Q_1 < Q_2 + Q_3$ nên nước đá không tan hoàn toàn mà chỉ tan một phần.

Vậy sau khi cân bằng nhiệt được thiết lập, nhiệt độ chung của hỗn hợp là 0°C .

2.35.

Khối lượng nước khi có cân bằng nhiệt giảm tức là đã có một phần nước $m = 1,5 - 1,47 = 0,03 \text{ kg}$ bị đông đặc thành đá, nhiệt độ chung của hệ là $t = 0^\circ\text{C}$.

Gọi t_1 là nhiệt độ ban đầu của cục đá.

Khi cân bằng nhiệt : $m_1 \cdot c_1 (0 - t_1) = m_2 \cdot c_2 (t_2 - 0) + \lambda m$

$$\Rightarrow \quad t_1 = \frac{\lambda \cdot m + m_2 c_2 t_2}{m_1 c_1} = -25,4^\circ\text{C}$$

ó :

2.36.

a. Nhiệt lượng nhiệt kế và nước (m_2) tỏa ra :

$$m_1 c_1 (t_1 - t) + m_2 c_2 (t_1 - t)$$

Nhiệt lượng nước (m) thu vào : $mc_2 (t - t_2)$

Áp dụng phương trình cân bằng nhiệt ta suy ra :

$$m = \frac{(m_1 c_1 + m_2 c_2) (t_1 - t)}{c_2 (t - t_2)} = 0,88 \text{ kg}$$

b. Trong bình còn lại nước đá \Rightarrow nhiệt độ cuối trong hỗn hợp là 0°C \Rightarrow phần nước đá tan là $(m_3 - 0,1)$ (kg).

$$Q_{\text{tỏa}} = m_1 \cdot c_1 (t - 0) + (m_1 + m_2) \cdot c_2 (t - 0)$$

$$Q_{\text{thu}} = m_3 \cdot c_3 (0 - t_3) + (m_3 - 0,1) \lambda$$

Phương trình cân bằng nhiệt :

$$m_1 c_1 (t - 0) + (m_2 + m) c_2 (t - 0) = m_3 c_3 (0 - t_3) + (m_3 - 0,1) \lambda$$

$$\rightarrow m_3 = \frac{m_1 c_1 \cdot t + (m_2 + c_2) \cdot t + 0,1 \lambda}{\lambda + c_3 \cdot (-t_3)} = 0,25 \text{ kg}$$

ong:

$^\circ\text{C}$.

ước

: đá

2.37.

Nước đá tan hết, nhiệt độ cuối cùng là $t = 4,76^\circ\text{C}$.

2.38.

6,6g

2.39.

Gọi khối lượng nước cần thêm là M ta có phương trình cân bằng nhiệt : $(m_1 c_1 + m_2 c_2) (0^\circ\text{C} - t_1) + \frac{\lambda m_1}{2} = M c (t_2 - 0^\circ\text{C})$

với c là nhiệt dung riêng của nước.

$$\Rightarrow M = \frac{-t_1 (m_1 c_1 + m_2 c_2) + \frac{\lambda m_1}{2}}{c t_2} = 0,264 \text{ kg}$$

,
ân.

$^\circ\text{C}$.

m

$^\circ\text{C}$.

2.40.

Mực nước dâng thêm chứng tỏ có một phần nước bị đông đặc (do khối lượng riêng của phần đó giảm nên thể tích tăng). Gọi S là tiết diện ống nghiệm, x là chiều cao cột nước bị đông đặc. Sau khi đông đặc nó có chiều cao $x + \Delta h_1$ nhưng khối lượng vẫn không thay đổi, nghĩa là :

$$S \cdot x \cdot D_1 = S(x + \Delta h) D_2$$

$$\Rightarrow x = \frac{D_2}{D_1 - D_2} \cdot \Delta h_1 = \frac{900}{1000 - 900} \cdot 0,2 = 1,8 \text{ cm}$$

Do nước chỉ đông đặc một phần nên nhiệt độ cuối cùng hệ thống là 0°C .

Nhiệt lượng của nước tỏa ra để giảm nhiệt độ $t_1 = 4^\circ\text{C}$ đến 0°C :

$$Q_1 = c_1 \cdot S D_1 \cdot h_2 (t_1 - 0)$$

Nhiệt lượng của phần nước độ cao x tỏa ra để đông đặc ở 0°C :

$$Q_2 = \lambda \cdot S D_1 x$$

Nhiệt lượng của nước đá thu vào để tăng nhiệt độ từ t_2 đến 0°C :

$$Q_3 = c_2 \cdot S \cdot h_1 \cdot D_2 (0 - t_2)$$

Theo phương trình cân bằng nhiệt ta có : $Q_1 + Q_2 = Q_3$

$$\Rightarrow t_2 = \frac{(c_1 h_2 t_1 + \lambda x) D_1}{c_2 h_1 D_2} = -10,83^\circ\text{C}$$

2.41.

Ta thấy nhiệt độ cân bằng $t_x < 0^\circ\text{C}$, nghĩa là nước đã bị đông đặc thành nước đá.

Nhiệt lượng nước đá nhận vào để tăng nhiệt độ từ t_1 đến t_x :

$$Q_1 = m_1 c_1 (t_x - t_1)$$

Nhiệt lượng nước tỏa ra để hạ từ nhiệt độ t_2 xuống 0°C :

$$Q_2 = m_2 c_2 (t_2 - 0)$$

Nhiệt lượng nước ở 0°C tỏa ra để đông đặc thành nước đá ở 0°C :

$$Q_3 = m_2 \lambda$$

Nhiệt lượng nước đá ở 0°C tỏa ra để hạ xuống nhiệt độ t_x :

$$Q_4 = m_2 c_1 (0 - t_x)$$

Theo phương trình cân bằng nhiệt ta có : $Q_1 = Q_2 + Q_3 + Q_4$

$$\Rightarrow t_x = \frac{m_2 (c_2 t_2 + \lambda) + m_1 c_1 t_1}{(m_1 + m_2) c_1}$$

Do $t_x < 0$ mà $(m_1 + m_2) c_1 > 0$

$$\text{nên } m_2 (c_2 t_2 + \lambda) + m_1 c_1 t_1 < 0 \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} < \frac{-c_1 t_1}{c_1 t_2 + \lambda}$$

Với $t_1 < 0$, điều kiện để xảy ra trường hợp trên là : $\frac{m_2}{m_1} < \frac{c_1 |t_1|}{c_1 t_2 + \lambda}$

2.42.

Gọi m_0 là khối lượng thời đông và m là khối lượng phần nước đá tan thành nước ở 0°C . Ta có phương trình cân bằng nhiệt :

0°C .

$$m_0 \cdot c_0 (t_0 - t) = m\lambda$$

với $m_0 = D_0 \cdot a^3; t = 0^\circ\text{C}; m = D \cdot a^2 (a + b)$

$$\Rightarrow t_0 = \frac{D(a+b)\lambda}{D_0 \cdot c_0 \cdot a} = 129^\circ\text{C}$$

2.43.

$$m = 18,4 \text{ kg}$$

2.44.

Để cục chì bắt đầu chìm, không phải toàn bộ cục nước đá tan hết, chỉ cần khối lượng riêng trung bình của nước đá và cục chì trong nó bé hơn hoặc bằng khối lượng riêng của nước là đủ.

Gọi M_1 là khối lượng còn lại của cục nước đá khi bắt đầu chìm, điều kiện để cục chì chìm là :

nước

$$\frac{M_1 + m}{V} \leq D_n$$

trong đó V : thể tích cục nước đá và chì

D_n : khối lượng riêng của nước

Chú ý rằng : $V = \frac{M_1}{D_d} + \frac{m}{D_c}$

D_d : khối lượng riêng của nước đá.

D_c : khối lượng riêng của chì

Do đó $M_1 + m \leq D_n \left(\frac{M_1}{D_d} + \frac{m}{D_c} \right)$

Suy ra : $M_1 \leq m \frac{(D_c - D_n) \cdot D_d}{(D_n - D_d) \cdot D_c} = 41\text{g}$

Khối lượng nước đá phải tan : $\Delta M \geq M - M_1 = 59\text{g}$

Lượng nhiệt cần thiết : $Q \geq \lambda \cdot \Delta M \approx 2 \cdot 10^5\text{J}$

2.45.

Có thể thực hiện phương án sau :

- Cân nhiệt lượng kế xác định m_k .

- Rót 1 lượng nước nguội vào nhiệt lượng kế, xác định khối lượng M suy ra khối lượng nước rót vào $m_1 = M - m_k$.
- Dùng nhiệt kế xác định nhiệt độ t_1 của nhiệt lượng kế và nước.
- Lấy một miếng nước đá đang tan ở 0°C thả vào nhiệt lượng kế. Xác định nhiệt độ t khi có cân bằng nhiệt.
- Cân lại nhiệt lượng kế, xác định khối lượng m_2 của nước đá từ khối lượng tổng cộng M' : $m_2 = M' - M$

Khi có cân bằng nhiệt ta có phương trình :

$$(m_k c_k + m_1 c_n) (t_1 - t) = \lambda m_2 + m_2 \cdot c_n (t - 0)$$

$$\text{Từ đó : } \lambda = \frac{(m_k c_k + m_1 c_n) (t_1 - t)}{m_2} - c_n \cdot t$$

2.46.

a. Ta thấy trong giai đoạn tăng nhiệt độ, cùng một thời gian cung cấp nhiệt, vật I tăng nhiệt độ nhiều hơn vật II. Điều đó có nghĩa là nhiệt dung của vật II lớn hơn nhiệt dung của vật I.

b. Nhiệt độ nóng chảy tương ứng vào khoảng :

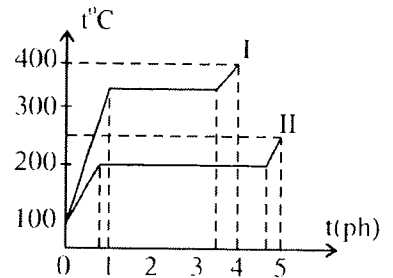
- Vật I : khoảng 330°C
- Vật II : khoảng 200°C

c. Thời gian nóng chảy của hai vật khác nhau, cụ thể khoảng :

- Vật I : $3,3 - 1 = 2,2$ phút
- Vật II : $4,5 - 0,8 = 3,7$ phút

d. Căn cứ vào nhiệt độ nóng chảy, tra bảng ta xác định được :

- Vật I : bằng chì
- Vật II : bằng lưu huỳnh



2.47.

a. - Đoạn AB : chất lỏng giảm nhiệt độ

- Đoạn BC : chất lỏng đông đặc

b. - Quá trình nguội kéo dài khoảng 7,5ph

- Quá trình đông đặc kéo dài khoảng 17,5ph.

c. 15°C ; -40°C ;

d. Thủy ngân

suy ra

2.48.

Nhiệt lượng nước đá thu vào để nóng chảy hoàn toàn ở 0°C là 170 kJ. (Lúc này ca nhôm không tăng nhiệt độ.) Từ đó khối lượng của nước đá là :

định

$$m_1 = \frac{170 \text{ kJ}}{\lambda} = \frac{170}{340} = 0,5 \text{ kg}$$

lượng

Nhiệt lượng nước đá và ca nhôm thu vào để tăng từ 0°C đến 2°C là : $175 - 170 = 5 \text{ kJ} = 5000 \text{ J}$

$$\text{Ta có : } 5000 = (m_1 c_1 + m_2 c_2) (2 - 0)$$

$$\Rightarrow m_2 = \frac{2500 - m_1 c_1}{c_2} = 0,45 \text{ kg}$$

2.49.

Gọi q là nhiệt lượng xô hấp thụ từ môi trường trong 1 phút; m là lượng nước đá có trong xô. Theo đồ thị, nước đá tan hết trong $T_1 = 50$ phút, do đó : $\lambda m = q \cdot T_1$

Nước nóng thêm $\Delta t = 2^\circ\text{C}$ trong $T_2 = 10$ phút, do đó : $cM \Delta t = q \cdot T_2$

$$\text{Từ hai biểu thức trên, ta được : } m = \frac{Mc\Delta t T_1}{\lambda T_2} = 1,24 \text{ kg}$$

t(ph)
→

2.50.

Giả sử nhiệt lượng do bếp điện cung cấp đều đặn theo thời gian, ta có :

$$Q = k \cdot \tau \text{ với } \tau \text{ là thời gian đun.}$$

Nhiệt lượng cần để đun sôi nước :

$$Q_1 = mc (t' - t) = k \tau_1 \quad (1)$$

Nhiệt lượng cần để nước hóa hơi hoàn toàn ở điểm sôi :

$$Q_2 = Lm = k \tau_2 \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \tau_2 = \frac{L}{c (t' - t)} \tau_1 = 61 \text{ ph}$$

2.51.

Gọi Q_1 và Q_2 là nhiệt lượng cần cung cấp cho nước và ấm nhôm trong hai lần đun, ta có :

$$Q_1 = (m_1 c_1 + m_2 c_2) \Delta t$$

$$Q_2 = (2m_1 c_1 + m_2 c_2) \Delta t$$

(m_1, m_2 là khối lượng nước và ấm trong lần đun đầu).

Mặt khác, do nhiệt tỏa ra một cách đều đặn nghĩa là thời gian đun càng lâu thì nhiệt tỏa ra càng lớn. Do đó :

$$Q_1 = k \cdot t_1; Q_2 = k \cdot t_2$$

(k là hệ số tỉ lệ nào đó)

Từ đó suy ra :

$$\text{Lập tỉ số ta được : } \frac{t_2}{t_1} = \frac{2m_1c_1 + m_2c_2}{m_1c_1 + m_2c_2} = 1 + \frac{m_1c_1}{m_1c_1 + m_2c_2}$$

$$\text{hay : } t_2 = \left(1 + \frac{m_1c_1}{m_1c_1 + m_2c_2}\right) t_1 = 19,4 \text{ ph}$$

2.52.

0,68 kg

2.53.

a. 51,97g ; b. 1h41ph

2.54.

- Nhiệt lượng nước đá nhận vào để tăng từ $t_1 = -10^\circ\text{C}$ đến 0°C :

$$Q_1 = m_1c_d (0 - t_1) = 10 \cdot 2100 \cdot 10 = 2,1 \cdot 10^5\text{J}$$

- Nhiệt lượng nước đá ở 0°C nhận vào để chảy thành nước :

$$Q_2 = \lambda m_1 = 3,3 \cdot 10^5 \cdot 10 = 33 \cdot 10^5\text{J}$$

- Nhiệt lượng nước đá ở 0°C nhận vào để tăng nhiệt độ đến 100°C (sôi):

$$Q_3 = m_1c_n (100 - 0) = 10 \cdot 4200 \cdot 100 = 42 \cdot 10^5\text{J}$$

- Ta thấy : $Q_1 + Q_2 + Q_3 = 77,1 \cdot 10^5\text{J}$ nhỏ hơn nhiệt lượng cung cấp $Q = 200 \cdot 10^5\text{J}$ nên một phần nước hóa thành hơi.

- Gọi m_2 là lượng nước hóa thành hơi, ta có :

$$m_2 = \frac{Q - (Q_1 + Q_2 + Q_3)}{L} = 5,34 \text{ kg}$$

Vậy lượng nước còn lại trong bình :

$$\Delta m = m_1 - m_2 = 10 - 5,34 = 4,66 \text{ kg}$$

2.55.

Phương trình cân bằng nhiệt thứ nhất diễn tả quá trình cục nước đá tan một phần ba là :

$$\frac{M}{3} \lambda = m (c + c_1) 10 \quad (1)$$

ig lâu

Mặc dù nước đá mới tan có một phần ba nhưng thấy ngay là dù nước đá có tan hết thì mức nước trong cốc cũng vẫn như vậy.

Do đó lượng nước nóng đổ thêm vào để mức nước trong trạng thái cuối cùng tăng lên gấp đôi phải là $m + M$. Ta có phương trình cân bằng nhiệt thứ hai là:

$$\frac{2}{3} M\lambda + 10Mc + 10m(c + c_1) = 30(m + M)c$$

$$\text{hay } \left(\frac{2}{3}\lambda - 20c\right)M = m(2c - c_1)10 \quad (2)$$

Chia phương trình (1) và (2) để loại M và m ta được :

$$c_1 = \frac{20c^2}{\lambda - 20c} = 1400 \text{ J/kg.K}$$

2.56.

a. $Q = 437,5 \text{ kJ}$; b. $M = 46 \text{ kg}$

2.57.

$$\lambda = 3,4 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$$

2.58.

Gọi q là nhiệt lượng mà không khí cung cấp cho hỗn hợp sau 1 giây.

Nhiệt lượng m_d kg nước đá nhận được để tan thành nước ở 0°C :

ôi):
$$Q_1 = \lambda m_d \quad \text{hay : } \frac{Q_1}{t_1} = q = \frac{\lambda m_d}{t_1} \quad (1)$$

Nhiệt lượng nước ở 0°C nhận vào để tăng nhiệt độ đến $t^\circ\text{C}$:

Q =
$$Q_2 = (m_d + m_n) c (t - 0)$$

hay :
$$\frac{Q_2}{t_2} = q = \frac{(m_d + m_n) ct}{t_2} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta suy ra :

$$\frac{\lambda m_d}{t_1} = \frac{(m_d + m_n) ct}{t_2} \quad \Rightarrow \quad t = \frac{\lambda m_d t_2}{(m_d + m_n) ct_1}$$

2.59.

i một a. Thể tích nước đá : $V = \frac{m}{D} = 217,4 \text{ cm}^3$

Trọng lượng nước đá cân bằng với lực đẩy Acsimet nên thể tích nước đá chìm trong nước :

$$V' = \frac{P}{10 \cdot D_0} = 200 \text{ cm}^3$$

Từ đó, thể tích phần nước đá nổi trên mặt nước :

$$\Delta V = V - V' = 17,4 \text{ cm}^3$$

b. Gọi Δm là khối lượng nước đá tan thành nước, ta có :

$$m_2 c_2 (t_2 - 0) = \lambda \Delta m \quad \Rightarrow \quad \Delta m = \frac{m_2 c_2 t_2}{\lambda} = 25,8 \text{ g}$$

c. Nhiệt lượng hơi nước tỏa ra để biến thành nước ở nhiệt độ cuối cùng t :

$$Q = m_3 \cdot L + m_3 c (100 - t)$$

Nhiệt lượng nhiệt lượng kể, thời nhôm, nước và phần nước đá còn lại nhận được :

$$Q = (m_1 c_1 + m_2 c_2 + Mc) (t - 0) + (m - \Delta m) \lambda$$

(M : khối lượng nước và nước đá ở 0°C).

$$\Rightarrow m_3 L + m_3 c (100 - t) = (m_1 c_1 + m_2 c_2 + Mc) t + (m - \Delta m) \lambda$$

$$\Rightarrow t = \frac{m_3 L + 100 m_3 c - (m - \Delta m) \lambda}{m_1 c_1 + m_2 c_2 + (M + m_3) c} = 22,9^\circ\text{C}$$

2.60.

Từ đồ thị có thể thấy trong khoảng thời gian $\tau_1 = 50$ phút đầu tiên, nước đá đã bắt đầu tan sau đó nó bắt đầu nóng lên. Gọi q là nhiệt lượng mà bình thu được từ môi trường xung quanh trong 1 giây.

Trong thời gian $\Delta\tau_1$ bình nhận được một nhiệt lượng $q \cdot \Delta\tau_1$, ta có:

$$q \cdot \Delta\tau_1 = \lambda m \quad (1); \quad (\text{với } m \text{ là khối lượng nước đá})$$

Trong thời gian $\Delta\tau_2 = 10$ ph tiếp theo, nước ở 0°C nhận nhiệt tăng lên $\Delta t^\circ\text{C}$ ($\Delta t = 2^\circ\text{C}$)

$$q \cdot \Delta\tau_2 = M \cdot c \cdot \Delta t \quad (2); \quad (M \text{ là khối lượng hỗn hợp})$$

$$\text{Từ (1) và (2) suy ra : } m = \frac{M \cdot c \cdot \Delta t}{\lambda} \cdot \frac{\Delta\tau_1}{\Delta\tau_2} = 1,24 \text{ kg}$$

2.61.

a. Tăng lên 1,15 lần.

b. Nước không thể sôi được vì ở 100°C là trạng thái cân bằng nhiệt nước không hấp thụ thêm được nhiệt để hóa hơi.

2.62.

Gọi m_1 và m_2 là lượng nước và hơi nước.

Ta có : $m_1\lambda = m_2(L + c\Delta t)$

$$\Rightarrow M = m_1 + m_2 = \frac{L + \lambda + c\Delta t}{L + c\Delta t} m_1 = 112,3g$$

2.63.

Nhiệt lượng nito lỏng và nước đá nhận :

$$Q_1 = Lm_1 \quad (m_1 = \frac{1}{2} \rho V \text{ là phân nửa khối lượng nito})$$

$$Q_2 = \lambda m_2$$

Do tốc độ truyền nhiệt tỉ lệ với độ chênh nhiệt độ, ta có :

$$Q_1/\tau_1 = k\Delta t_1 = k(t_2 - t_1); \quad Q_2/\tau_2 = k\Delta t_2 = kt_2$$

$$\Rightarrow L = \frac{\tau_1(t_2 - t_1)}{\tau_2 t_2} \cdot \frac{m_1}{m_2} \lambda = \frac{\tau_1(t_2 - t_1)}{\tau_2 t_2} \cdot \frac{2m_2}{\rho V} \lambda \approx 1,9 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$$

2.64.

a. $Q = 615,6 \text{ kJ};$

b. $M = 629g$

2.65.

a. $t = 78,45\text{ph};$

b. $t' = 75,70\text{ph}$

2.66.

a. $m = 253g;$

b. $m' = 6,67g$

2.67.

a. Nhìn trên đồ thị ta thấy :

- Đoạn AB : Chất lỏng nhận một nhiệt lượng $Q_1 = 1,8 \cdot 10^5 \text{ J}$ để tăng từ 20°C đến 80°C . Gọi m là khối lượng chất lỏng ta có :

$$Q_1 = m \cdot c (80 - 20) \Rightarrow m = 1,2 \text{ kg}$$

- Đoạn BC : Chất lỏng hóa hơi. Trong giai đoạn này nó nhận một nhiệt lượng : $\Delta Q = Q_2 - Q_1 = (12,6 - 1,8) \cdot 10^5 \text{ J} = 10,8 \cdot 10^5 \text{ J}$

Và nhiệt lượng này dùng để chất lỏng hóa hơi hoàn toàn nên :

$$\Delta Q = L \cdot m \Rightarrow L = \frac{\Delta Q}{m} = 9 \cdot 10^5 \text{ J}$$

b. Dựa vào cách giải quyết trên ta thấy để xác định được L ta phải xác định được ΔQ và m . Ta có thể thực hiện thí nghiệm như sau:

- Lấy 1 cốc chất lỏng, dùng nhiệt kế để đo nhiệt độ ban đầu $t_1^{\circ}\text{C}$.
- Đun cốc chất lỏng trên bếp cho đến khi sôi. Dùng nhiệt kế ta xác định được nhiệt độ sôi $t_2^{\circ}\text{C}$. Nhờ đồng hồ bấm giây ta xác định được thời gian kể từ lúc đun cho đến khi sôi là T_1 .
- Tiếp tục đun, ta xác định được thời gian T_2 kể từ lúc chất lỏng sôi cho đến khi hóa hơi hoàn toàn.

Bỏ qua sự thu nhiệt của cốc và xem bếp tỏa nhiệt một cách đều đặn ta có:

$$Q_1 = kT_1 = m \cdot c (t_2^{\circ}\text{C} - t_1^{\circ}\text{C}) \quad (1)$$

$$Q_2 = kT_2 = L \cdot m \quad (2)$$

(k là hệ số tỉ lệ nào đó)

$$\text{Từ (1) và (2) ta rút ra : } L = \frac{c (t_2^{\circ}\text{C} - t_1^{\circ}\text{C}) \cdot T_2}{T_1}$$

2.68.

- a. Nhiệt lượng Q cần đun $m = 2$ kg nước đá ở -10°C biến thành hơi:

$$Q = mc_d \cdot 10 + m\lambda + mc_n \cdot 100 + mL = 6156\text{kJ}$$

- b. Nhiệt lượng do dầu cung cấp : $Q' = \frac{Q}{H} = \frac{Q}{0,8} = 7695\text{kJ}$

$$\text{Khối lượng dầu cần dùng : } m = \frac{Q'}{q} \approx 0,175 \text{ kg}$$

$$\text{Số lít dầu cần dùng : } V = \frac{m}{D} \approx 0,22\text{l}$$

2.69.

- a. Công suất cung cấp nhiệt tăng lên : 1,4 lần

Năng lượng hơi nước thoát ra tăng lên : 1,5 lần

Năng lượng của nguồn nhiệt cung cấp thêm chỉ dùng làm cho nước ở nhiệt độ của nổi hóa hơi, phần năng lượng hao phí không còn nữa. Do đó phần hơi nước thoát ra nhiều hơn lúc đầu.

- b. Năng lượng do nguồn nhiệt cung cấp trong 1 giây : $Q = 700 - 500 = 200\text{J}$

$$\text{Năng lượng do hơi nước mang đi trong 1 giây : } \frac{(15,6 - 10,4) \cdot 10^{-3} \cdot L}{60}$$

Áp dụng phương trình cân bằng nhiệt ta có :

$$200 = \frac{(15,6 - 10,4) \cdot 10^3 \cdot L}{60}$$

c định
hi gian
đi cho
ta có:

$$\Rightarrow L = \frac{200 \cdot 60}{(15,6 - 10,4) \cdot 10^3} \approx 2,3077 \cdot 10^6 \text{ J/kg} = 230,77 \cdot 10^4 \text{ J/kg}$$

c. Công suất bị mất do các nguyên nhân khác là năng lượng hao phí trong 1 giây :

Công suất do hơi nước mang đi :

$$P_i = \frac{10,4 \cdot 10^3 \cdot L}{60} = \frac{10,4 \cdot 10^3 \cdot 230,77 \cdot 10^4}{60} \approx 400\text{W}$$

Công suất hao phí :

$$P_h = P_i - P_i = 500 - 400 = 100\text{W}$$

(Có thể tính theo số liệu thứ hai :

$$P_i = \frac{15,6 \cdot 10^3 \cdot 230,77 \cdot 10^4}{60} = 600\text{W}$$

$$\text{và } P_h = 700 - 600 = 100\text{W})$$

2.70:

Dựa vào đồ thị ta thấy :

- Thời gian đun sôi chất lỏng từ 20°C đến 80°C là 60s.

Nhiệt lượng do đèn cồn cung cấp làm tăng nhiệt độ chất lỏng, do đó : $\mu \cdot q \cdot t$
 $= mc_x (80 - 20)$

$$\Rightarrow c_x = \frac{\mu q t}{m (80 - 20)} = 7425 \text{ J/kg.K}$$

- Thời gian sôi đến hóa hơi hoàn toàn kéo dài : 120s

Tương tự, ta có :

$$\mu \cdot q \cdot t' = m \cdot L_x \Rightarrow L_x = \frac{\mu q t'}{m} = 891 \cdot 10^3 \text{ J/kg}$$

hiệt
hơi

PHÂN III

QUANG HỌC

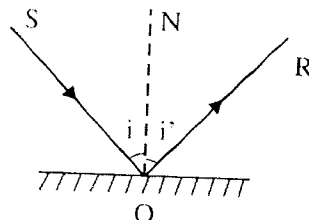
A. TÓM TẮT KIẾN THỨC

I. Sự phản xạ ánh sáng

1. Định luật phản xạ ánh sáng

- Tia phản xạ nằm trong mặt phẳng chứa tia tới và pháp tuyến tại điểm tới.
- Góc phản xạ bằng góc tới :

$$i' = i$$



2. Gương phẳng

a. Đặc điểm của ảnh tạo bởi gương phẳng

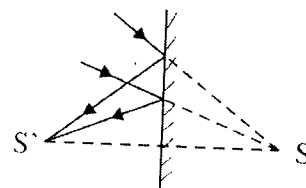
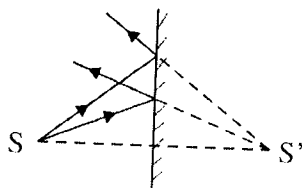
- Ảnh cho bởi gương phẳng thì đối xứng với vật qua gương, to bằng vật.
- Vật thực cho ảnh ảo, và ngược lại, vật ảo cho ảnh thực.
- Vật thực và ảnh thực ở trước gương.
- Vật ảo và ảnh ảo ở sau gương :

Vật thực

ảnh ảo

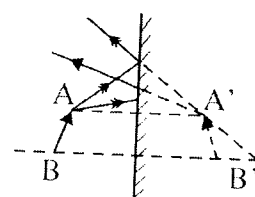
Ảnh thực

vật ảo



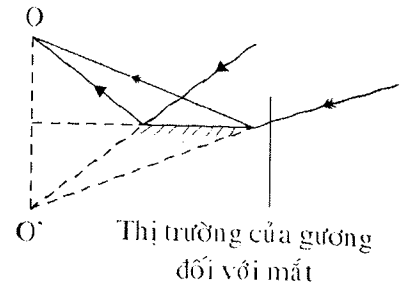
b. Cách vẽ ảnh qua gương phẳng

- Chọn một điểm trên vật (A).
- Chọn điểm đối xứng với điểm đã chọn qua gương (A').
- Kẻ các tia tới bất kỳ, các tia phản xạ xem như xuất phát từ điểm (A').
- Ảnh A'B' đối xứng vật AB qua gương.



c. **Thị trường của gương phẳng** là vùng không gian quan sát được (nằm phía trước gương) giới hạn bởi gương và các tia tới mép gương phản xạ đến mắt 0.

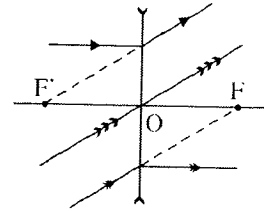
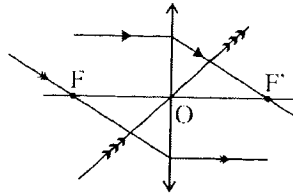
Thị trường của gương phụ thuộc vào kích thước của gương và vị trí đặt mắt.



II. Sự khúc xạ ánh sáng

1. Các tia đặc biệt qua thấu kính

- Tia tới song song trục chính : tia ló qua F' .
- Tia tới qua F : tia ló song song với trục chính.
- Tia tới qua quang tâm O : truyền thẳng.



2. Vẽ ảnh

Dùng hai trong ba tia đặc biệt trên.

3. Ảnh qua thấu kính

* Thấu kính hội tụ :

- Vật ngoài OF cho ảnh thật, ngược chiều vật.
- Vật trong đoạn OF cho ảnh ảo, cùng chiều và lớn hơn vật.

* Thấu kính phân kỳ :

- Vật thật luôn luôn cho ảnh ảo, cùng chiều và bé hơn vật.

B. BÀI TẬP

3.1. Một điểm sáng S cách màn một khoảng $SH = 1$ m. Tại trung điểm M của SH người ta đặt tấm bia hình tròn, vuông góc với SH .

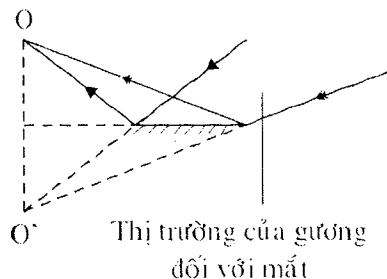
a. Tìm bán kính vùng tối trên màn nếu bán kính tấm bia là $R = 10$ cm.

b. Thay điểm sáng S bằng một nguồn sáng hình cầu có bán kính $r = 2$ cm. Tìm bán kính vùng tối và vùng nửa tối.

3.2. Một người có chiều cao h , đứng ngay dưới ngọn đèn treo ở độ cao H ($H > h$). Người này bước đi đều với vận tốc v . Hãy xác định chuyển động của bóng của đỉnh đầu in trên mặt đất.

c. **Thị trường của gương phẳng** là vùng không gian quan sát được (nằm phía trước gương) giới hạn bởi gương và các tia tới mép gương phản xạ đến mắt 0.

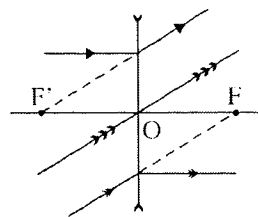
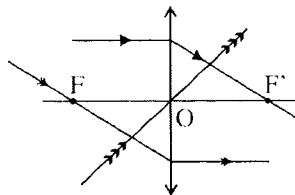
Thị trường của gương phụ thuộc vào kích thước của gương và vị trí đặt mắt.



II. Sự khúc xạ ánh sáng

1. Các tia đặc biệt qua thấu kính

- Tia tới song song trục chính : tia ló qua F' .
- Tia tới qua F : tia ló song song với trục chính.
- Tia tới qua quang tâm O : truyền thẳng.



2. Vẽ ảnh

Dùng hai trong ba tia đặc biệt trên.

3. Ảnh qua thấu kính

* Thấu kính hội tụ :

- Vật ngoài OF cho ảnh thật, ngược chiều vật.
- Vật trong đoạn OF cho ảnh ảo, cùng chiều và lớn hơn vật.

* Thấu kính phân kỳ :

- Vật thật luôn luôn cho ảnh ảo, cùng chiều và bé hơn vật.

B. BÀI TẬP

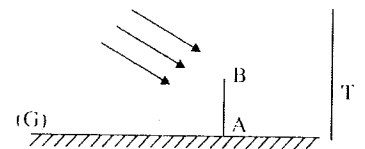
3.1. Một điểm sáng S cách màn một khoảng $SH = 1$ m. Tại trung điểm M của SH người ta đặt tấm bìa hình tròn, vuông góc với SH .

a. Tìm bán kính vùng tối trên màn nếu bán kính tấm bìa là $R = 10$ cm.

b. Thay điểm sáng S bằng một nguồn sáng hình cầu có bán kính $r = 2$ cm. Tìm bán kính vùng tối và vùng nửa tối.

3.2. Một người có chiều cao h , đứng ngay dưới ngọn đèn treo ở độ cao H ($H > h$). Người này bước đi đều với vận tốc v . Hãy xác định chuyển động của bóng của đỉnh đầu in trên mặt đất.

- 3.3.** Một gương phẳng hình tròn đường kính 10 cm đặt trên bàn cách trần nhà 2 m, mặt phản xạ hướng lên trên. Ánh sáng từ một bóng đèn pin (xem là nguồn sáng điểm) cách trần nhà 1 m.
- Hãy tính đường kính vệt sáng trên trần nhà.
 - Cần phải dịch bóng đèn về phía nào (theo phương vuông góc với gương) một đoạn bao nhiêu để đường kính vệt sáng tăng gấp đôi?
- 3.4.** Một vũng nước nhỏ cách chân tường của một nhà cao tầng 8m. Một học sinh đứng cách chân tường 10 m nhìn thấy ảnh của một bóng đèn trên cửa sổ của một tầng lầu. Biết mắt của học sinh cách mặt đất 1,6 m. Tính độ cao của bóng đèn.
- 3.5.** Một hồ nước yên tĩnh có bề rộng 8 m. Trên bờ hồ có một cột điện cao 3,2 m có treo một bóng đèn ở đỉnh. Một người đứng ở bờ đối diện quan sát ảnh của bóng đèn, mắt người này cách mặt đất 1,6m.
- Vẽ chùm tia sáng từ bóng đèn phản xạ trên mặt nước tới mắt người quan sát.
 - Người ấy lùi xa hồ, tới khoảng cách nào thì không còn thấy ảnh của bóng đèn?
- 3.6.** Một người cao 1,65 m đứng đối diện với một gương phẳng hình chữ nhật được treo thẳng đứng. Mắt người đó cách đỉnh đầu 15 cm.
- Mép dưới của gương cách mặt đất ít nhất bao nhiêu để người đó thấy ảnh của chân trong gương ?
 - Mép trên của gương cách mặt đất nhiều nhất bao nhiêu để người đó thấy ảnh của đỉnh đầu trong gương ?
 - Tìm chiều cao tối thiểu của gương để người đó nhìn thấy toàn thể ảnh của mình trong gương.
 - Các kết quả trên có phụ thuộc vào khoảng cách từ người đó tới gương không ? Vì sao ?
- 3.7.** Chùm tia sáng Mặt trời chiếu xuống một gương phẳng G đặt nằm ngang trên mặt đất, chùm phản xạ hắt lên bức tường T. Trên mặt gương có vật AB đặt thẳng đứng có chiều cao là h. Tìm chiều cao của bóng của AB trên bức tường.



(Trích đề thi TS của THPT Chuyên Trần Đại Nghĩa TPHCM - 2003)

- 3.8.** Cho gương phẳng hình vuông cạnh a đặt thẳng đứng trên sàn nhà, mặt hướng vào tường và song song với tường. Trên sàn nhà, sát chân tường, trước gương có nguồn sáng điểm S.

2 m,
sáng

một

sinh
của
bóng

m có
bóng

1 sát.
đen?

được

1 của

ảnh

minh

thông

T

2003)

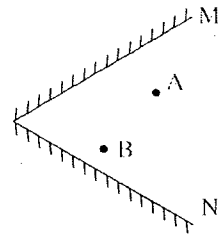
ương
ng có

- a. Xác định kích thước của vết sáng trên tường do chùm tia phản xạ từ gương tạo nên.
- b. Khi gương dịch chuyển với vận tốc v vuông góc với tường (sao cho gương luôn ở vị trí thẳng đứng và song song với tường) thì ảnh S' của S và kích thước của vết sáng thay đổi như thế nào? Giải thích. Tìm vận tốc của ảnh S' .

(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 1999)

3.9. Cho hai gương M, N và hai điểm A, B (hình). Hãy vẽ các tia sáng xuất phát từ A phản xạ lần lượt trên hai gương rồi đến B trong hai trường hợp.

- a. Đến gương M trước.
- b. Đến gương N trước.

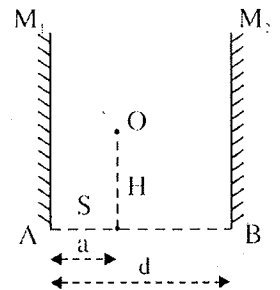


3.10. Hai gương phẳng có các mặt phản xạ hợp thành 1 góc. Chiếu một tia sáng SI đến gương thứ nhất, phản xạ theo phương IJ đến gương thứ hai rồi phản xạ tiếp theo phương JR . Tìm góc hợp bởi hai tia SI và JR trong các trường hợp :

- a. α là góc nhọn; b. α là góc tù; c. $\alpha = 90^\circ$

3.11. Hai gương phẳng M_1, M_2 đặt song song có mặt phản xạ quay vào nhau, cách nhau một đoạn d . Trên đường thẳng song song với hai gương có hai điểm S, O với khoảng cách được cho trên hình.

- a. Hãy trình bày cách vẽ một tia sáng từ S đến gương M_1 tại I , phản xạ đến gương M_2 tại J rồi phản xạ đến O .
- b. Tính khoảng cách từ I đến A và từ J đến B .



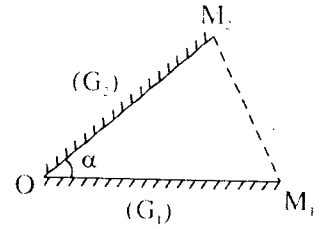
3.12. Cho hai gương phẳng M, M' đặt song song có mặt phản xạ quay vào nhau và cách nhau một khoảng $AB = d = 30$ cm. Giữa hai gương có một điểm sáng S trên đường thẳng AB cách gương M là 10 cm. Một điểm S' nằm trên đường thẳng $S'S$ song song hai gương, cách S là 60 cm.

- a. Trình bày cách vẽ tia sáng xuất phát từ S đến S' trong hai trường hợp :
- + Đến gương M tại I rồi phản xạ đến S' .
 - + Phản xạ lần lượt trên gương M tại J , trên gương M' tại K rồi truyền đến S' .
- b. Tính khoảng cách từ I, J, K đến AB .

- 3.13.** Hai gương phẳng giao nhau tại điểm O có mặt phản xạ hợp với nhau một góc α . Trên mặt phẳng phân giác của góc α có nguồn sáng điểm S cách O một khoảng a không đổi. Chứng minh rằng khoảng cách giữa hai ảnh ảo đầu tiên (1 qua gương thứ nhất, 1 qua gương thứ hai) có giá trị như nhau đối với hai trường hợp $\alpha = 60^\circ$ và $\alpha = 120^\circ$.

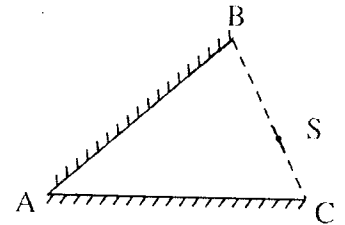
(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 1999)

- 3.14.** Hai gương phẳng hình chữ nhật giống nhau được ghép chung theo một cạnh tạo thành góc α như hình vẽ ($OM_1 = OM_2$). Trong khoảng giữa 2 gương, gần O , có một điểm sáng S . Biết rằng tia sáng từ S đập vuông góc vào G_1 sau khi phản xạ ở G_1 thì đập vào G_2 , sau khi phản xạ ở G_2 lại đập vào G_1 và phản xạ trên G_1 một lần nữa. Tia phản xạ cuối cùng vuông góc với M_1M_2 . Tính α .



(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 2000)

- 3.15.** Hai gương phẳng giống nhau AB và AC được đặt hợp với nhau một góc 60° , mặt phản xạ hướng vào nhau (ABC tạo thành tam giác đều). Một nguồn sáng điểm S di chuyển trên đoạn BC . Ta chỉ xét trong mặt phẳng hình vẽ. Gọi S_1 là ảnh của S qua AB , S_2 là ảnh của S_1 qua AC .



- Hãy nêu cách vẽ đường đi của tia sáng phát ra từ S , phản xạ lần lượt trên AB , AC rồi quay về S . Chứng tỏ rằng độ dài đường đi đó bằng SS_2 .
- Gọi M , N là hai điểm bất kỳ tương ứng trên AB và AC . Hãy chứng tỏ rằng đường đi của tia sáng trong câu a) không lớn hơn chu vi $\triangle SMN$.
- Với vị trí nào của S trên BC để tổng đường đi của tia sáng trong câu a) bé nhất?

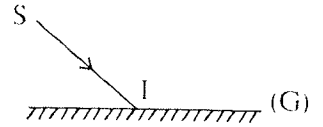
(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 2002)

- 3.16.** Người ta dự định mắc bốn bóng điện tròn ở bốn góc của một trần nhà hình vuông, mỗi cạnh 4 m và một quạt trần ở đúng giữa trần nhà, quạt trần có sải cánh (khoảng cách từ trục quay đến đầu cánh) là $0,8$ m biết trần nhà cao $3,2$ m tính từ mặt sàn. Em hãy tính toán thiết kế cách treo quạt để sao khi quạt quay, không có điểm nào trên mặt sàn bị sáng loang loáng.

ột góc
hoảng
guong
p $\alpha =$
1999)

3.17. Chiếu một tia sáng hẹp vào một gương phẳng. Nếu cho gương quay đi một góc quanh một trục bất kỳ nằm trên mặt gương và vuông góc với tia tới thì tia phản xạ sẽ quay đi một góc bao nhiêu? Theo chiều nào?

3.18. Chiếu một tia sáng SI tới một gương phẳng (G). Nếu quay tia này xung quanh điểm S một góc thì tia phản xạ quay một góc bằng bao nhiêu?



(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 1996)

3.19. Một gương nhỏ phản xạ ánh sáng mặt trời lên trần nhà (có dạng vòm tròn, tâm tại gương) tạo ra một vết sáng cách gương 6 m. Khi gương quay một góc 20° (quanh trục qua điểm tới và vuông góc với mặt phẳng tới) thì vết sáng dịch chuyển trên vòm (trần nhà) một cung có độ dài bao nhiêu?

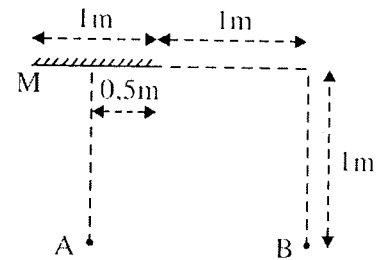
(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 1997)

000)

3.20. Hai em A và B đứng trước gương phẳng M như hình.

a. Xác định vùng quan sát được của em A qua gương bằng cách vẽ. Từ đó xét xem hai em có thấy nhau qua gương không?

b. Một trong hai em đi dần đến gương theo phương vuông góc với gương thì khi nào hai em thấy nhau.



3.21. Trong các hình vẽ sau, xy là trục chính của thấu kính, S là điểm sáng, S' là ảnh. Với mỗi trường hợp hãy xác định:

dài

ờng

bé

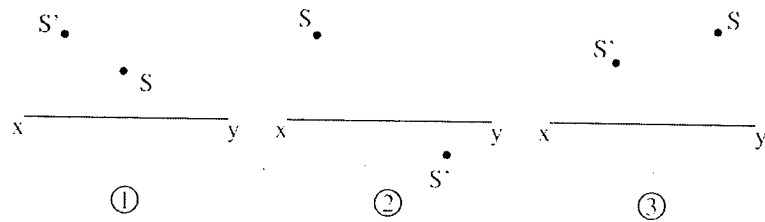
2)

ng,

nh

nh

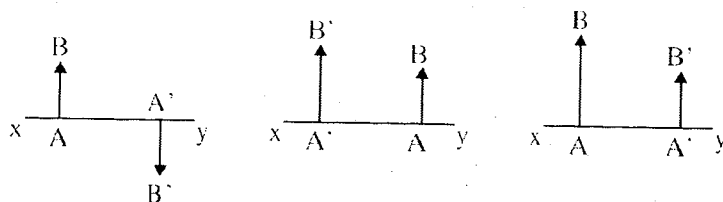
ng



a. Quang tâm, tiêu điểm bằng phép vẽ. Nêu cách vẽ.

b. Loại thấu kính, tính chất của ảnh S' (thật hay ảo).

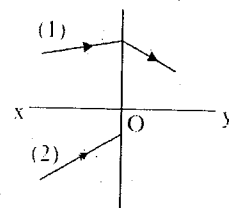
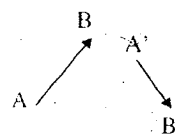
3.22. Cho xy là trục chính của thấu kính, AB là vật, $A'B'$ là ảnh. Với mỗi trường hợp hãy:



- Xác định quang tâm, tiêu điểm bằng phép vẽ. Nêu cách vẽ.
- Xác định loại thấu kính, tính chất của ảnh (thật hay ảo).

3.23. Cho $A'B'$ là ảnh thật của vật thật AB qua thấu kính. Dùng phép vẽ hãy:

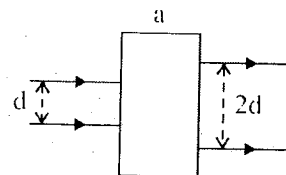
- Xác định quang tâm, dựng thấu kính và trục chính. Xác định tiêu điểm.
- Cho xy là trục chính của thấu kính. Cho đường đi của tia sáng (1) qua thấu kính. Hãy trình bày cách vẽ đường đi tiếp của tia sáng (2).



3.24. Một chùm sáng song song hình trụ tròn có đường kính D chiếu vuông góc tới một thấu kính hội tụ. Trục chùm sáng trùng với trục chính của thấu kính. Phía sau thấu kính có một màn chắn sáng. Trên màn chắn sáng có một vệt sáng tròn vuông góc với trục chính. Di chuyển màn chắn sáng, người ta thấy có 2 vị trí của màn để có 2 vệt sáng có đường kính bằng nhau và bằng $d = \frac{D}{4}$.

Hai vị trí cách nhau một khoảng l . Tìm tiêu cự của thấu kính.

3.25. Một hộp đen có bề dày $a = 12$ cm trong đó dựng hai thấu kính đặt đối diện nhau (xem các thấu kính đặt sát thành hộp). Chiếu tới bằng một chùm tia sáng song song có bề rộng d , chùm tia sáng ló ra khỏi hộp cũng là chùm song song có bề rộng $2d$ (hình). Xác định loại và tiêu cự của các thấu kính đặt trong hộp.



3.26. Một chùm sáng song song với trục chính của một thấu kính hội tụ có tiêu cự 20 cm. Phía sau thấu kính đặt một gương phẳng vuông góc với trục chính có mặt phản xạ quay về phía thấu kính và cách thấu kính 15 cm. Trong khoảng giữa thấu kính và gương người ta quan sát thấy có một điểm sáng rất rõ.

- Giải thích và tính khoảng cách từ điểm sáng tới thấu kính. Vẽ đường truyền của tia sáng (không vẽ các tia sáng qua thấu kính lần thứ hai).

áp hãy :

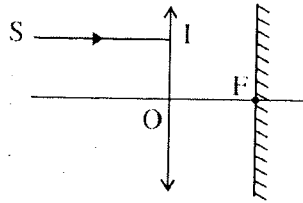
b. Quay gương đến vị trí hợp với trục chính một góc 45° . Vẽ đường truyền của tia sáng và xác định vị trí của điểm sáng quan sát được lúc này.

3.27. Một vật sáng AB đặt cách màn một khoảng L. Khoảng giữa vật và màn có một thấu kính hội tụ có tiêu cự f ($AB \perp$ trục chính của thấu kính).

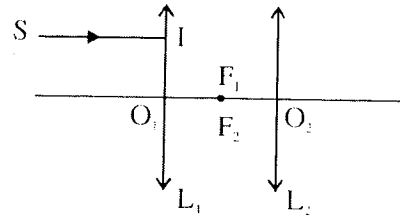
a. Tìm điều kiện để ta có được ảnh rõ nét trên màn.

b. Đặt l là khoảng cách giữa 2 vị trí của thấu kính cho ảnh rõ nét trên màn. Lập biểu thức của f theo L và l. Suy ra phương pháp đo tiêu cự của thấu kính.

3.28. Cho hệ quang học như hình vẽ. Vẽ và trình bày cách vẽ đường đi tiếp theo của tia sáng SI.



(h.a)



(h.b)

Có nhận xét gì về tia ló ra khỏi hệ?

3.29. Vật là đoạn thẳng sáng AB được đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ (điểm A nằm trên trục chính) cho ảnh thật A_1B_1 cao 1,2 cm. Khoảng cách từ tiêu điểm đến quang tâm của thấu kính là 20 cm. Dịch chuyển vật đi một đoạn 15 cm dọc theo trục chính thì thu được ảnh ảo A_2B_2 cao 2,4 cm.

a. Xác định khoảng cách từ vật đến thấu kính trước khi dịch chuyển.

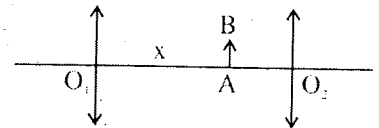
b. Tìm độ cao của vật.

(Trích đề thi TS THPT chuyên Lý ĐHQG Hà Nội - 2002)

3.30. Hai thấu kính hội tụ O_1 và O_2 được đặt sao cho trục chính của chúng trùng nhau. Khoảng cách giữa hai quang tâm của hai thấu kính là $a = 45$ cm. Tiêu cự của thấu kính O_1 và O_2 lần lượt là $f_1 = 20$ cm, $f_2 = 40$ cm (tiêu cự là khoảng cách từ tiêu điểm đến quang tâm của thấu kính). Vật sáng nhỏ AB có dạng một đoạn thẳng được đặt vuông góc với trục chính và ở trong khoảng giữa hai thấu kính. Điểm A nằm trên trục chính và cách quang tâm của thấu kính O_1 một khoảng bằng x (hình).

a. Cho $x = 30$ cm. Hãy xác định vị trí các ảnh và vẽ ảnh.

b. Tìm x để hai ảnh cùng chiều và cao bằng nhau.



(Trích đề thi TS THPT chuyên Lý ĐHQG Hà Nội - 2003)

C. HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP SỐ

3.1.

a. Xét $\triangle SIM \sim \triangle SPH$

$$\Rightarrow \frac{IM}{SM} = \frac{PH}{SH}$$

$$\Rightarrow PH = \frac{SH}{SM} \cdot IM = 20 \text{ cm}$$

b. Xét $\triangle IA'A = \triangle IH'P \Rightarrow PH' = AA'$

Mặt khác :

$$AA' = SA' - SA = MI - SA = R - r$$

Từ đó : $AA' = PH' = 8 \text{ cm}$

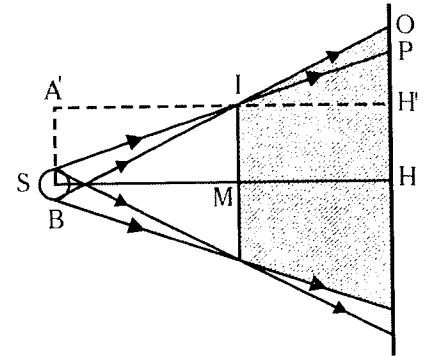
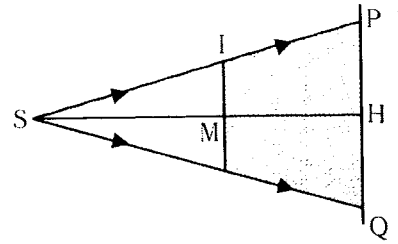
và
$$\begin{aligned} PH &= PH' + H'H \\ &= PH' + IM \\ &= PH' + R \\ &= 18 \text{ cm} \end{aligned}$$

Tương tự : $\triangle IA'B = \triangle IH'Q$

$$\begin{aligned} \Rightarrow A'B &= H'Q = A'A + AB \\ &= A'A + 2r = 8 + 2 \cdot 2 = 12 \text{ cm} \end{aligned}$$

Từ đó : $PQ = H'Q - H'P = 12 - 8 = 4 \text{ cm}$

(Vùng nửa tối là hình vành khăn có bán kính trong $HP = 18 \text{ cm}$, bán kính ngoài $HQ = MI + H'Q = 22 \text{ cm}$ nên có bề rộng $= 4 \text{ cm}$).

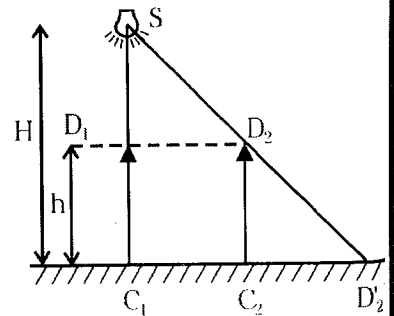


3.2.

Các tia sáng bị chặn lại bởi người tạo một khoảng tối trên mặt đất, đó là bóng của người. Xét trong khoảng thời gian t . Người dịch chuyển một đoạn $C_1C_2 = v \cdot t$. Bóng của đỉnh đầu dịch chuyển được một đoạn $x = C_1D'_2$.

Xét $\triangle SC_1D'_2 \sim \triangle D_2C_2D'_2$ ta có :

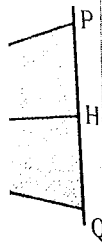
$$\begin{aligned} \frac{C_1D'_2}{SC_1} &= \frac{C_2D'_2}{D_2C_2} \\ &= \frac{C_1D'_2 - C_1C_2}{D_2C_2} \end{aligned}$$



$$\Rightarrow \frac{x}{H} = \frac{x - vt}{h} = \frac{vt}{H-h}$$

(áp dụng tính chất tỉ lệ thức)

Từ đó : vận tốc đỉnh đầu là $V = \frac{x}{t} = \frac{H}{H-h} \cdot v$

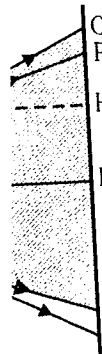
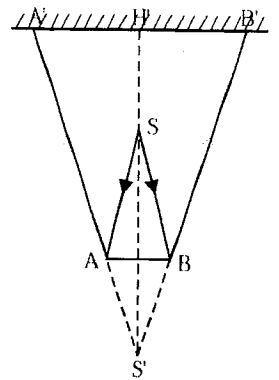


3.3.

a. Sau khi vẽ hình, ta tính được

$$A'B' = 30 \text{ cm}$$

b. Di chuyển đèn lại gần gương 60 cm.



3.4.

$$6,4 \text{ m}$$

3.5.

a. Gọi AB là cột điện (A là bóng đèn) và A' là ảnh của bóng đèn qua mặt nước (xem là gương phẳng). Các tia tới bất kỳ AI, AJ sẽ phản xạ theo hướng A'I, A'J đến mắt của người quan sát.

b. Nếu người quan sát ra ngoài khoảng CH thì mắt không còn thấy ảnh của A qua hồ (khi đó không có tia phản xạ nào từ mặt hồ tới được mắt).

bán kính

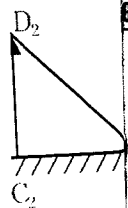
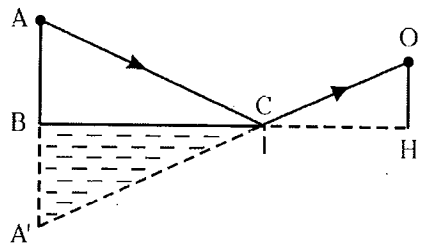
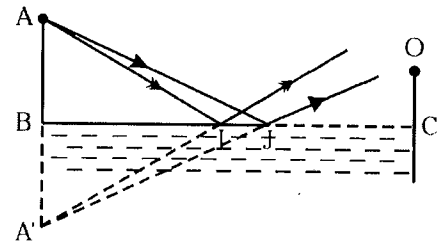
Xét $\triangle CHO \sim \triangle CBA$ ta có :

$$\frac{CH}{HO} = \frac{CB}{BA}$$

đó là bán

$$\Rightarrow CH = \frac{CB}{BA} \cdot HO = 4 \text{ m}$$

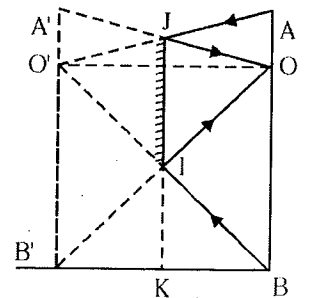
Vậy khi người ấy rời xa hồ 4m trở đi sẽ không còn thấy ảnh của bóng đèn nữa.



3.

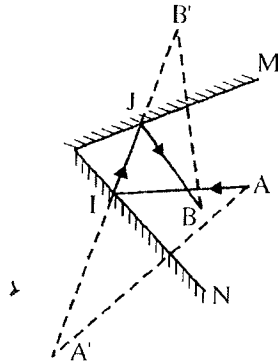
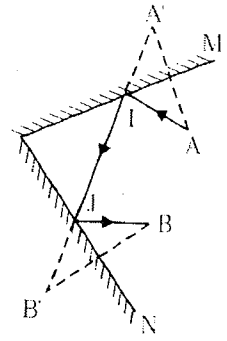
Để mắt thấy được ảnh của chân thì mép dưới của gương cách mặt đất nhiều nhất là đoạn IK (hình bên).

Xét $\triangle B'BO$ có IK là đường trung bình nên:



3.9.

- a. - Chọn A' đối xứng A qua M
 - Chọn B' đối xứng B qua N
 - Nối A'B' cắt M, N tại I, J
 - AIJB là tia cần vẽ.



3.10.

a. α là góc nhọn (Hình a) :

- Xét ΔNIJ có góc ngoài tại N là α (góc có cạnh thẳng góc).
 Mặt khác : $\alpha = \widehat{I_1} + \widehat{J_1}$ (1)

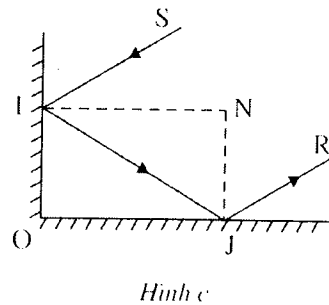
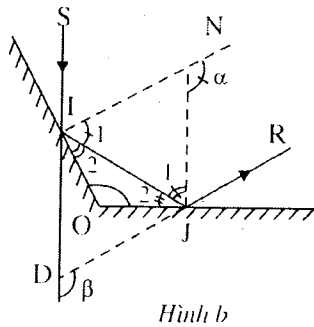
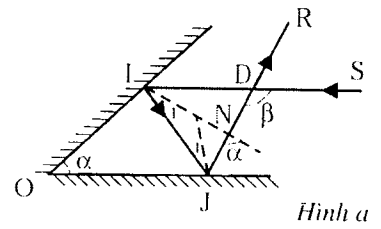
- Xét ΔDIJ có góc ngoài tại D là β , ta có :

$$\beta = \widehat{2I_1} + \widehat{2J_1} = 2(I_1 + J_1) \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \beta = 2\alpha$$

b. α là góc tù : $\beta = 2(180^\circ - \alpha)$ - hình b

c. $\alpha = 90^\circ$: $SI \parallel JR$ - hình c



3.11.

a. Chọn S_1 đối xứng qua gương M_1 . Chọn O_1 đối xứng O qua gương M_2 . Nối S_1O_1 cắt gương M_1 tại I , gương M_2 tại J . Nối $SIJO$ ta được tia cần vẽ.

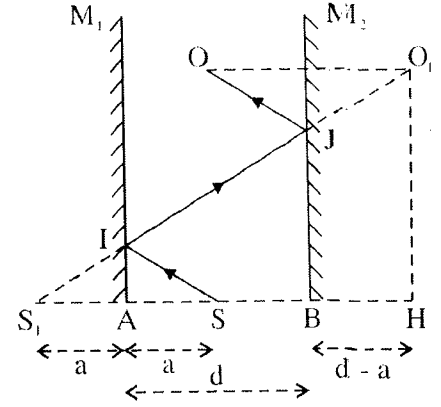
b. Xét $\Delta S_1AI \sim \Delta S_1BJ$

$$\Rightarrow \frac{AI}{BJ} = \frac{S_1A}{S_1B} = \frac{a}{a+d}$$

$$\Rightarrow AI = \frac{a}{a+d} \cdot BJ \quad (1)$$

Xét $\Delta S_1AI \sim \Delta S_1HO_1 \Rightarrow \frac{AI}{HO_1} = \frac{S_1A}{S_1H} = \frac{a}{2d}$

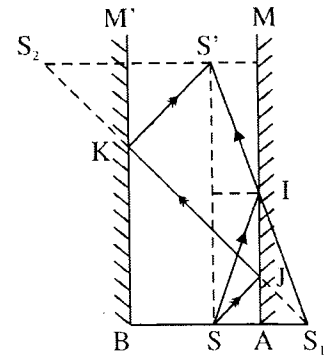
$$\Rightarrow AI = \frac{ah}{2d} \text{ thay vào (1) ta được : } BJ = \frac{(a+d)h}{2d}$$



3.12.

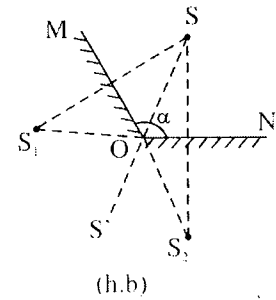
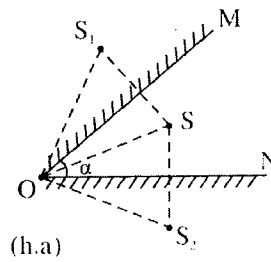
a. Tương tự bài 3.11.

- b. $IA = 30 \text{ cm}$
 $JA = 10 \text{ cm}$
 $KB = 40 \text{ cm}$



3.13.

Trường hợp $\alpha = 60^\circ$ (ha) và $\alpha = 120^\circ$ (hb) đều có 3 điểm S, S_1, S_2 nằm trên đường tròn tâm O , bán kính $OS = a$.



- Khi $\alpha = 60^\circ$ ta có :

$$\widehat{S_1OS_2} = \widehat{S_1OM} + \widehat{MON} + \widehat{NOS_2} = \frac{\alpha}{2} + \alpha + \frac{\alpha}{2} = 2\alpha = 120^\circ$$

- Khi $\alpha = 120^\circ$, ta có :

$$\widehat{S_1OS_2} = \widehat{S_1OS'} + \widehat{S'OS_2} = \widehat{MOS} + \widehat{SON} = \alpha = 120^\circ$$

Hai đường tròn có cùng bán kính, thì hai dây cung có góc ở tâm bằng nhau sẽ bằng nhau.

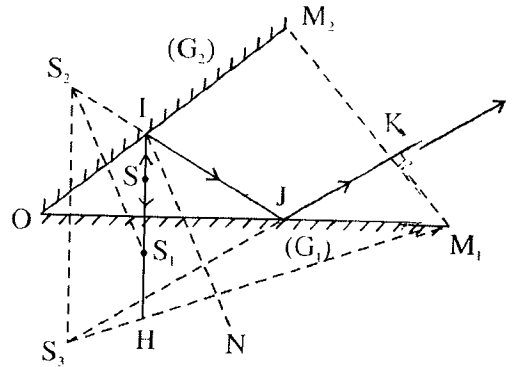
3.14.

Giả sử đường truyền của tia sáng đã vẽ xong như hình.

S_1 là ảnh của S qua (G_1)

S_2 là ảnh của S_1 qua (G_2)

S_3 là ảnh của S_2 qua (G_1)



$\triangle OM_1M_2$ cân tại O ; $JK \perp M_1M_2$ nên $\widehat{KJM_1} = \frac{\alpha}{2}$

Do định luật phản xạ ta suy ra $\widehat{IJO} = \frac{\alpha}{2}$.

Từ đó $\widehat{HIJ} = 90^\circ - \frac{\alpha}{2}$

Mặt khác : $\widehat{HIJ} = 2\widehat{HIN} = 2\alpha$

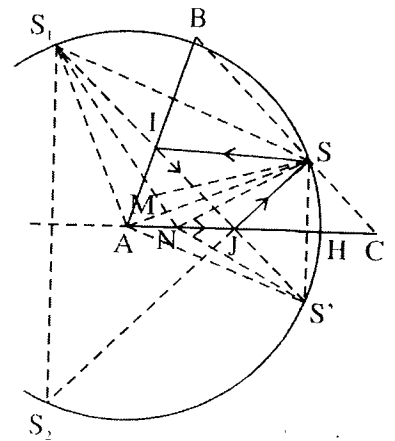
$\widehat{HIN} = \alpha$ (Góc có cạnh tương ứng vuông góc)

Nên : $90^\circ - \frac{\alpha}{2} = 2\alpha$ hay $\alpha = \frac{90^\circ \cdot 2}{5} = 36^\circ$

3.15.

a. Cách vẽ đường truyền của tia sáng như sau:

- Chọn S_1 đối xứng S qua AB ; S_2 đối xứng S_1 qua AC .
- Nối S_2 ; S cắt AC tại J .
- Nối S_1 ; J cắt AB tại I .
- $SIJS$ là tia cần vẽ.



* Ta có : $IS = IS_1$ nên $IS + IJ = S_1J$ (1)

Tương tự : $S_1J = S_2J$,

từ đó : $SS_2 = S_2J + JS = S_1J + JS...$ (2)

Từ (1) và (2) ta suy ra : $SS_2 = SI + IJ + JS$

b. Xét 2 điểm M, N bất kỳ trên AB và AC như hình vẽ.

Chọn S' đối xứng S qua AC; S' nằm trên đường thẳng S_1J .

Ta có : $S_1S' = S_1I + IJ + JS' = SI + IJ + JS$

Mặt khác, độ dài đường gấp khúc S_1MNS' là :

$$\begin{aligned} S_1MNS' &= S_1M + MN + NS' = SM + MN + NS \\ &= \text{chu vi tam giác SMN} \end{aligned}$$

Vậy độ dài đoạn thẳng S_1S' (đường đi của tia sáng) không thể lớn hơn đường gấp khúc S_1MNS' (chu vi của tam giác SMN).

c. Ta luôn luôn có : $SI + IJ + JS = S_1S'$

Nhận xét : Các điểm S, S_1 , S_2 , S' luôn nằm trên đường tròn tâm A; bán kính AS.

Gọi $SC = x$, $AB = AC = BC = a$.

Ta có : $HC = \frac{x}{2}$ (SHC là nửa tam giác đều)

$\Rightarrow SH = x \frac{\sqrt{3}}{2}$ và $AH = a - \frac{x}{2}$

Từ đó : $AS^2 = SH^2 + AH^2$

$$= \frac{3}{4}x^2 + \left(a - \frac{x}{2}\right)^2$$

$$AS^2 = a^2 + x^2 - ax$$

Mặt khác :

$$\widehat{S_1AB} = \widehat{SAB} \text{ và } \widehat{SAC} = \widehat{S'AC}$$

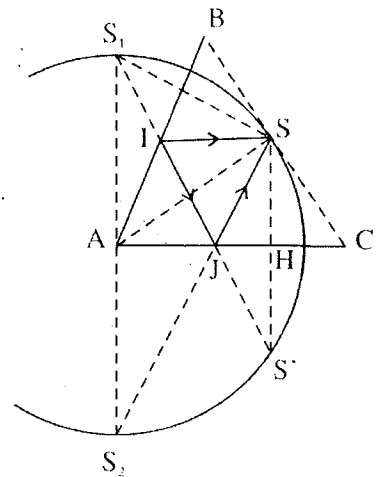
nên :

$$\widehat{S_1AS'} = \widehat{S_1AB} + \widehat{SAB} + \widehat{SAC} + \widehat{S'AC}$$

$$\widehat{S_1AS'} = 2\widehat{SAB} + 2\widehat{SAC} = 2\widehat{BAC} = 120^\circ$$

Vậy dây cung S_1S' luôn nhìn tâm A dưới 1 góc 120° nên có độ dài : $S_1S' = AS\sqrt{3}$

hay : $S_1S'^2 = 3AS^2 = 3(a^2 + x^2 - ax)$



Xét $a^2 + x^2 - ax$ có cực tiểu khi $x = \frac{a}{2}$

$$\text{Lúc đó } S_1 S_2 = 3 \left(a^2 + \frac{a^2}{4} - a \cdot \frac{a}{2} \right) = \frac{9a^2}{4} \Rightarrow S_1 S_2 = 1,5a$$

Vậy khi S nằm trên trung điểm của BC, lúc đó đường đi tia sáng là bé nhất và bằng $1,5a$ (a là chiều dài gương). Đường đi tia sáng lúc này được vẽ như hình.

3.16.

Để khi quạt quay, không một điểm nào trên sàn bị sáng loang loáng thì bóng của đầu mút cánh quạt chỉ in trên tường C và D. Vì nhà hình hộp vuông ta chỉ xét trường hợp cho một bóng; còn lại là tương tự.

Xét 2 bóng đèn đối diện theo đường chéo.

Gọi L là đường chéo của trần nhà, ta có:
 $L = 4\sqrt{2} = 5,7 \text{ m}$

Khoảng cách từ bóng đèn đến góc chân tường đối diện :

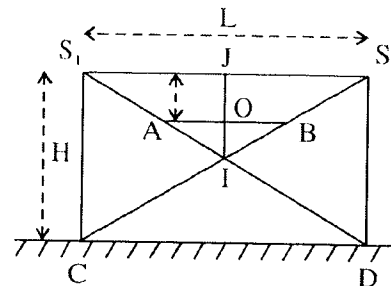
$$S_1 D = \sqrt{H^2 + L^2} = \sqrt{(3,2)^2 + (4\sqrt{2})^2} = 6,5 \text{ m}$$

Gọi J là điểm treo quạt, O là tâm của cánh quạt A, B là các đầu mút khi quạt quay.

$$\Delta S_1 I S_3 \sim \Delta A I B \Rightarrow \frac{AB}{S_1 S_3} = \frac{OI}{IJ} \Rightarrow OI = \frac{AB}{S_1 S_3} \cdot IJ = \frac{2R \frac{H}{2}}{L} = 0,45 \text{ m}$$

Khoảng cách từ quạt đến điểm treo : $OJ = IJ - OI = 1,6 - 0,45 = 1,15 \text{ (m)}$

Vậy quạt phải treo cách trần nhà tối đa là $1,15 \text{ (m)}$



3.17.

- Xét gương quay quanh trục qua O từ vị trí M_1 đến M_2 ($\widehat{M_1 O M_2} = \alpha$) lúc đó pháp tuyến cũng quay 1 góc: $\widehat{N_1 K N_2} = \alpha$

- Xét $\Delta I P J$ có : $\widehat{I J R_2} = \widehat{J I P} + \widehat{I P J}$

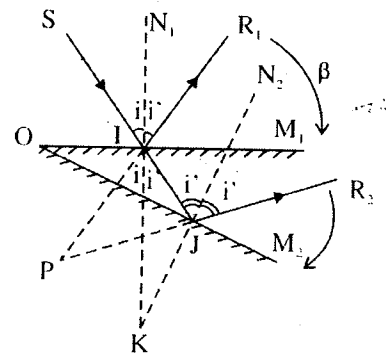
$$2i' = 2i + \beta$$

$$\Rightarrow \beta = 2(i' - i) \quad (1)$$

- Xét $\Delta I J K$ có : $\widehat{J N_2} = \widehat{J I K} + \widehat{I K J}$

$$i' = i + \alpha \Rightarrow \alpha = (i' - i) \quad (2)$$

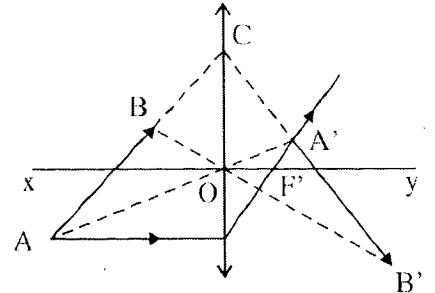
Từ (1) và (2) ta suy ra $\beta = 2\alpha$



3.23.

a. Nối AA', BB' chúng cắt nhau tại O. O chính là quang tâm của thấu kính.

- Kéo dài AB, A'B' chúng cắt nhau ở C. Nối C vào O ta được vết của thấu kính.
- Kẻ đường thẳng xy \perp OC, xy là trục chính của thấu kính.



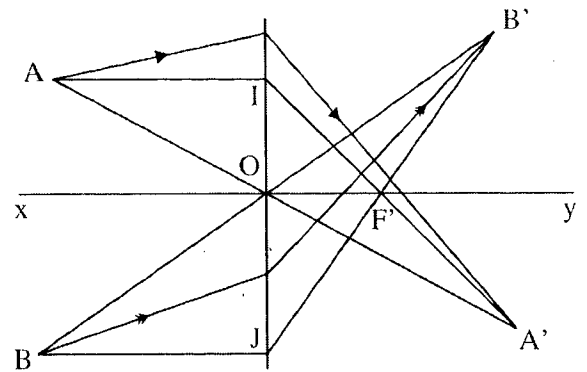
* Từ A vẽ tia tới thấu kính song song xy, tia ló ra khỏi thấu kính qua A' sẽ cắt trục chính tại F'. F' chính là tiêu điểm và thấu kính này là thấu kính hội tụ.

b. Chọn điểm A bất kỳ trên tia (1). Từ A kẻ đường thẳng qua quang tâm O sẽ cắt tia ló (1) tại A'.

- Từ A kẻ tia AI // xy, tia ló này sẽ qua A' và cắt trục chính tại F'.

- Chọn điểm B bất kỳ trên tia (2). Từ B kẻ tia BO và BJ // xy. Tia ló của tia BJ sẽ qua F' và cắt tia BO tại B'.

- Tia ló của tia (2) cần vẽ sẽ qua B'.



3.24.

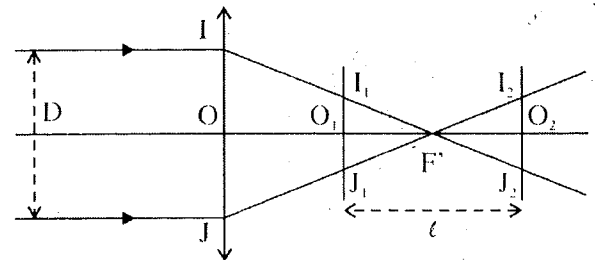
Trước tiên ta vẽ đường đi của tia sáng qua thấu kính :

$$\text{Xét } \Delta F'I_1J_1 \quad \Delta F'IJ \text{ ta có : } \frac{I_1J_1}{IJ} = \frac{F'O_1}{F'O} \text{ hay } \frac{d}{D} = \frac{F'O_1}{f}$$

$$\text{Mặt khác : } \Delta F'I_1J_1 = \Delta F'I_2J_2 \Rightarrow F'O_1 = F'O_2$$

$$l = 2F'O_1 \\ = 2 \cdot \frac{d}{D} \cdot f = \frac{f}{2}$$

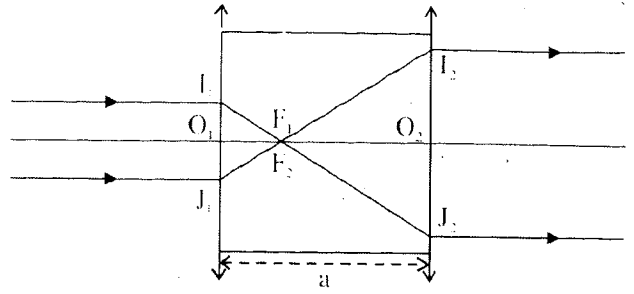
$$\text{hay } f = 2l$$



3.25.

Dựa vào tính chất của thấu kính, bài toán có hai khả năng xảy ra :

- a. Nếu hai thấu kính là hội tụ, đường đi của tia sáng sẽ như hình (F_1 trùng F_2).



Xét $\Delta F_1 I_1 J_1 \sim \Delta F_2 I_2 J_2$ ta có:

$$\frac{I_1 J_1}{I_2 J_2} = \frac{F_1 O_1}{F_2 O_2} \quad \text{hay} \quad \frac{f_1}{f_2} = \frac{1}{2} \Rightarrow f_2 = 2f_1 \quad (1)$$

Mặt khác : $O_1 F_1 + F_2 O_2 = a$ hay : $f_1 + f_2 = a \quad (2)$

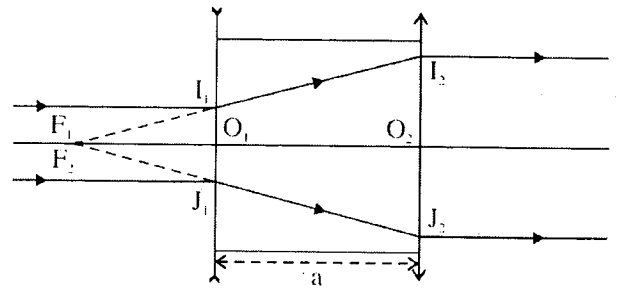
Từ (1) và (2) ta suy ra : $f_1 = \frac{a}{3} = 4 \text{ cm}$ và $f_2 = \frac{2a}{3} = 8 \text{ cm}$

- b. Nếu một thấu kính hội tụ, một thấu kính phân kỳ ta có đường đi của tia sáng như hình (F_1 vẫn trùng F_2).

Xét $\Delta F_1 I_1 J_1 \sim \Delta F_2 I_2 J_2$ ta có :

$$\frac{I_1 J_1}{I_2 J_2} = \frac{F_1 O_1}{F_2 O_2}$$

hay $\frac{f_1}{f_2} = \frac{1}{2} \Rightarrow f_2 = 2f_1 \quad (1)$



Mặt khác :

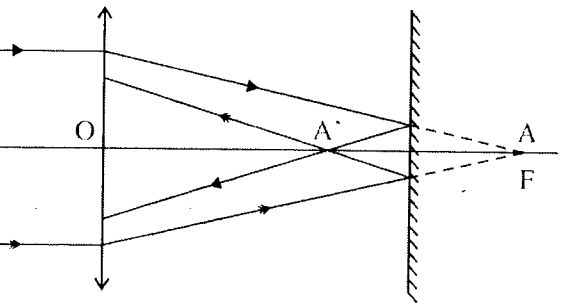
$$F_1 O_1 + O_1 O_2 = F_2 O_2 \quad \text{hay} : f_1 + a = f_2 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta suy ra : $f_1 = a = 12 \text{ cm}$ và $f_2 = 2a = 24 \text{ cm}$

(Thấu kính phân kỳ có tiêu cự 12 cm, thấu kính hội tụ có tiêu cự 24 cm).

3.26.

- a. Chùm sáng song song qua thấu kính hội tụ sẽ hội tụ tại tiêu điểm F. Do bị gương phẳng chặn lại nên điểm sáng sẽ là điểm vật ảo đối với gương sẽ tạo nên ảnh thật là đối xứng với vật qua gương. Ảnh này chính là điểm sáng quan sát được. Từ đó ta dựng được hình vẽ sau.



Khoảng cách từ điểm vật ảo đến gương :

$$AI = AO - IO = 20 - 15 = 5 \text{ cm}$$

Do ảnh đối xứng vật qua gương : $AI = A'I$

Từ đó ảnh (điểm sáng) cách thấu kính :

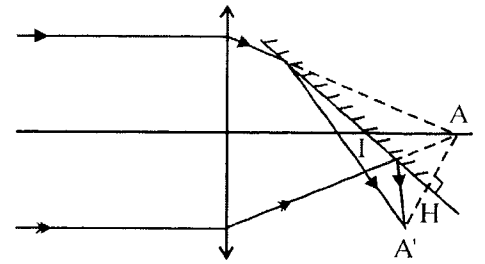
$$A'O = OI - IA' = 15 - 5 = 10 \text{ cm}$$

b. Trong trường hợp gương hợp với trục chính một góc 45° , ta có hình vẽ :

Do tính chất đối xứng của vật và ảnh qua gương phẳng nên ta có : $AH = A'H$.

Từ đó Δ vuông $IHA = \Delta$ vuông IHA' nên $IA' = IA = 5 \text{ cm}$.

Vậy ảnh A' cách trục chính 5 cm.



3.27.

a. Gọi d là khoảng cách từ vật đến thấu kính, d' là khoảng cách từ thấu kính đến màn.

$$\text{Ta có : } d' = L - d \quad (1)$$

$$\text{Mặt khác : } \frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta suy ra :

$$d^2 - Ld + Lf = 0 \quad (*); \quad \Delta = L^2 - 4Lf$$

Để phương trình có nghiệm thì :

$$\Delta \geq 0 \text{ hay } L \geq 4f$$

b. Giả sử hai vị trí có ảnh rõ nét mà $d_1 > d_2$.

$$\text{Ta có : } d_1 - d_2 = l \quad (3)$$

Từ phương trình (*) ta suy ra :

$$d_1 + d_2 = L \quad (4); \quad d_1 \cdot d_2 = Lf \quad (5)$$

$$\text{Từ (3), (4), (5) ta rút ra : } f = \frac{L^2 - l^2}{4L}$$

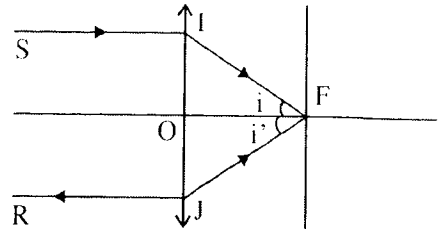
* Ta có phương pháp đo tiêu cự như sau :

- Đặt vật cách màn một khoảng L ($L > 4f$)
- Di chuyển thấu kính giữa vật và màn. Đánh dấu 2 vị trí của thấu kính cho ảnh rõ nét. Đo khoảng cách l giữa 2 vị trí này.
- Dùng công thức trên ta xác định được f .

3.28.

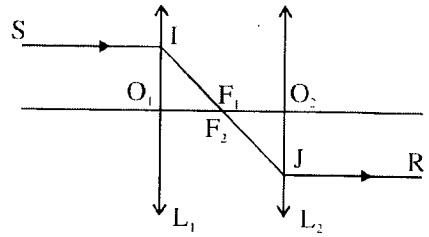
* **Hình a :**

- Do tia tới SI song song với trục chính nên sau khi qua thấu kính hội tụ sẽ qua tiêu điểm chính F.
- Tia IF đóng vai trò tia tới gương có góc tới i . Theo định luật phản xạ ánh sáng, ta có $i' = i$ nên tia phản xạ trên gương tới thấu kính tại J và J đối xứng với I qua O.
- Tia tới thấu kính tại J qua F nên tia ló JR song song với trục chính.
- Vì J và I đối xứng nhau qua O và tia ló cũng song song với trục chính nên ta có tia tới và tia ló đối xứng nhau qua trục chính của thấu kính nhưng ngược nhau về chiều truyền.



* **Hình b :**

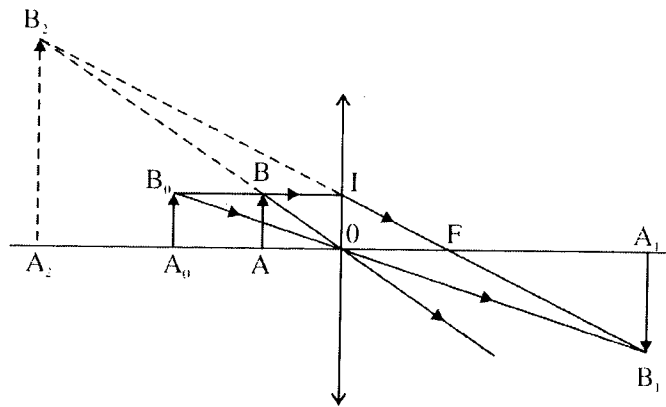
- Tia SI song song với trục chính, sau khi qua thấu kính L_1 sẽ qua tiêu điểm chính F_1 .
- Do F_1 trùng F_2 nên tia ló qua thấu kính L_1 tới L_2 tại J cũng qua F'_2 , do đó tia ló JR sẽ song song với trục chính.



3.29.

$$\Delta OA_1B_1 \sim \Delta OA_0B_0 \Rightarrow \frac{A_1B_1}{A_0B_0} = \frac{l_2}{h} = \frac{OA_1}{OB_0} \quad (1)$$

$$\Delta FOI \sim \Delta FA_1B_1 \Rightarrow \frac{A_1B_1}{OI} = \frac{FA_1}{OF} = \frac{OA_1 - OF}{OF} \quad (2)$$



Do $A_0B_0 = OI = h$ nên :

$$\text{Từ (1) và (2)} \Rightarrow \frac{1,2}{h} = \frac{OA_1}{OA_0} = \frac{OA_1 - OF}{OF} = \frac{OF}{OA_0 - OF} = \frac{f}{d - f}$$

$$\text{tức là } \frac{1,2}{h} = \frac{20}{d - 20} \quad (*)$$

Tương tự, sau khi dịch chuyển đến vị trí mới :

$$\Delta OAB \sim \Delta OA_2B_2 : \frac{A_2B_2}{AB} = \frac{2,4}{h} = \frac{OA_2}{OA} \quad (3)$$

$$\Delta FOI \sim \Delta FA_2B_2 : \frac{A_2B_2}{OI} = \frac{FA_2}{FO} = \frac{FO + OA_2}{OF} \quad (4)$$

$$\text{Từ (3) và (4)} \Rightarrow \frac{2,4}{h} = \frac{OA_2}{OA} = \frac{OF + OA_2}{OF} = \frac{OF}{OF - OA}$$

$$\frac{2,4}{h} = \frac{20}{20 - (d - 15)} = \frac{20}{35 - d} \quad (**)$$

Giải hệ (*) và (**): $h = 0,6 \text{ cm}; d = 30 \text{ cm}$

3.30.

a. Dựa vào các cặp tam giác đồng dạng : $\Delta O_1AB \sim \Delta O_1A_1B_1$

$$\Delta F_1O_1I_1 \sim \Delta F_1A_1B_1$$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{O_1A}{O_1A_1} = \frac{AB}{A_1B_1} \\ \frac{O_1F_1}{A_1F_1} = \frac{AB}{A_1B_1} \end{array} \right\} \frac{O_1A}{O_1A_1} = \frac{O_1F_1}{O_1A_1 - O_1F_1} = \frac{O_1A - O_1F_1}{O_1F_1}$$

$$\Rightarrow O_1A_1 = \frac{O_1F_1 \cdot O_1A}{O_1A - O_1F_1} = \frac{f_1 \cdot x}{x - f_1} = \frac{20 \cdot 30}{30 - 20} = 60 \text{ cm}$$

Tương tự : $\Delta O_2AB \sim \Delta O_2A_2B_2$; $\Delta F_2O_2I_2 \sim \Delta F_2A_2B_2$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{O_2A}{O_2A_2} = \frac{AB}{A_2B_2} \\ \frac{O_2F_2}{A_2F_2} = \frac{AB}{A_2B_2} \end{array} \right\} \frac{O_2A}{O_2A_2} = \frac{O_2F_2}{A_2F_2} = \frac{O_2F_2 - O_2A}{O_2F_2}$$

$$\Rightarrow O_2A_2 = \frac{O_2A \cdot O_2F_2}{O_2F_2 - O_2A} = 24 \text{ cm}$$

Ảnh A_2B_2 là ảnh ảo.

b. Hai ảnh cùng chiều là ảnh ảo vì : $a < f_1 + f_2$

$$\text{Do } \frac{A_2B_2}{AB} = \frac{O_2A_2}{O_2A} = \frac{F_2A_2}{F_2O_2} = \frac{F_2A_2 - O_2A_2}{F_2O_2 - O_2A}$$

$$\frac{A_2B_2}{AB} = \frac{O_2F_2}{F_2O_2 - O_2A} = \frac{40}{40 - (45 - x)} = \frac{40}{-5 + x}$$

Mặt khác :

$$\frac{A_1B_1}{AB} = \frac{O_1A_1}{O_1A} = \frac{F_1A_1}{F_1O_1} = \frac{F_1O_1}{F_1O_1 - O_1A} = \frac{20}{20 - x}$$

$$\text{Vì : } A_2B_2 = A_1B_1 \text{ nên } \frac{40}{x - 5} = \frac{20}{20 - x} \Rightarrow x = 15 \text{ cm}$$

PHẦN IV

ĐIỆN HỌC

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC

I. Dòng điện không đổi

1. Định luật Ôm cho đoạn mạch

$$I = \frac{U}{R} \quad \text{với} \quad \begin{cases} I : \text{cường độ dòng điện (A)} \\ U : \text{hiệu điện thế (V)} \\ R : \text{điện trở } (\Omega) \end{cases}$$

2. Công thức điện trở

$$R = \rho \frac{l}{S} \quad \text{với} \quad \begin{cases} l : \text{chiều dài dây dẫn (m)} \\ S : \text{tiết diện dây dẫn (m}^2\text{)} \\ \rho : \text{điện trở suất } (\Omega\text{m}) \end{cases}$$

3. Định luật Ôm cho đoạn mạch có các điện trở mắc nối tiếp

- Cường độ dòng điện trong đoạn mạch nối tiếp :

$$I = I_1 = I_2 = I_3 = \dots = I_n$$

- Hiệu điện thế trong đoạn mạch nối tiếp :

$$U = U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_n$$

- Điện trở toàn phần của đoạn mạch nối tiếp :

$$R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$$

(R còn được gọi là điện trở tương đương của mạch).

4. Định luật Ôm cho đoạn mạch có các điện trở mắc song song

- Cường độ dòng điện trong mạch chính bằng tổng các cường độ dòng điện trong các đoạn mạch rẽ :

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n$$

- Hiệu điện thế của đoạn mạch song song bằng hiệu điện thế của mỗi đoạn mạch rẽ :

$$U = U_1 = U_2 = U_3 = \dots = U_n$$

- Điện trở tương đương của đoạn mạch song song :

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

Nếu chỉ có hai điện trở R_1 và R_2 mắc song song :

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad \text{hay} \quad R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

5. Điện năng - công và công suất của dòng điện

a. Công của dòng điện : $A = U \cdot I \cdot t$

* Trong đoạn mạch chỉ có điện trở : $A = U \cdot I \cdot t = RI^2 \cdot t = \frac{U^2}{R} t$

b. Công suất :

Công suất có số đo bằng công thực hiện được trong 1 giây.

$$P = \frac{A}{t} = U \cdot I$$

* Trong đoạn mạch chỉ có điện trở : $P = U \cdot I = RI^2 = \frac{U^2}{R}$

c. Định luật Jun - Lenxơ : $Q = Ult = \frac{U^2}{R} t = RI^2 t; P = UI = \frac{U^2}{R} = RI^2$

+ Khi có cân bằng nhiệt thì $Q_{\text{tỏa}} = Q_{\text{thu}}$ với Q_{thu} có thể tính $Q_{\text{thu}} = cm(t_2 - t_1)$ và $Q_{\text{tỏa}}$ tính theo định luật Jun - Lenxơ.

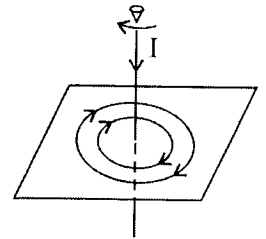
+ Hiệu suất sử dụng là : $H = \frac{Q_{\text{hữu ích}}}{Q_{\text{toàn phần}}} \cdot 100\%$ hay $H = \frac{P_{\text{hữu ích}}}{P_{\text{toàn phần}}} \cdot 100\%$

II. Từ trường - cảm ứng điện từ

1. Từ trường của dòng điện

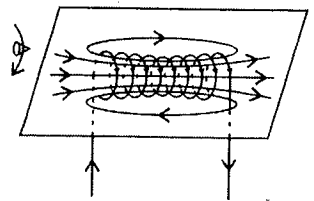
a. Từ trường của dòng điện thẳng

- Chiều của đường cảm ứng tuân theo qui tắc cái đinh ốc 1 : "Đặt cái đinh ốc dọc theo dây dẫn và quay cho cái đinh ốc tiến theo chiều dòng điện, khi đó chiều quay của cái đinh ốc là chiều của đường cảm ứng từ".

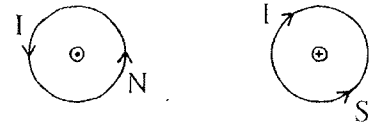


b. Từ trường của ống dây

- Chiều của đường cảm ứng bên trong ống dây tuân theo qui tắc cái đinh ốc 2: "Quay cái đinh ốc theo chiều dòng điện, khi đó chiều tiến của cái đinh ốc là chiều các đường cảm ứng từ trong ống dây".



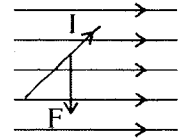
- Như vậy ống dây mang dòng điện có hai đầu Bắc, Nam như nam châm. Cách xác định đầu Bắc, Nam dựa vào chiều dòng điện hoặc chiều đường cảm ứng từ như hình vẽ.



(Dấu chấm chỉ đường cảm ứng đi về phía ta, dấu thập chỉ đường cảm ứng đi ra xa ta).

c. Lực từ tác dụng vào dòng điện

- Một đoạn dây dẫn có dòng điện đặt trong từ trường và không song song với đường cảm ứng từ thì chịu lực từ tác dụng lên nó.
- Chiều của lực từ tác dụng vào dây dẫn có dòng điện được xác định bằng quy tắc bàn tay trái : "Đặt bàn tay trái hứng các đường cảm ứng từ, nếu chiều từ cổ tay đến ngón tay là chiều dòng điện thì ngón tay cái choãi ra 90° chỉ chiều lực từ tác dụng lên dây dẫn".



2. Cảm ứng điện từ

- Dòng điện cảm ứng chỉ xuất hiện trong mạch kín ở một trong hai trường hợp sau :
 - Khi mạch điện kín hay một phần mạch kín chuyển động trong từ trường và cắt các đường cảm ứng từ.
 - Khi mạch kín không chuyển động trong từ trường nhưng từ trường xuyên qua mạch điện đó là từ trường biến đổi theo thời gian.

3. Máy biến thế

Máy biến thế là dụng cụ dùng để biến đổi hiệu điện thế xoay chiều.

- Gọi U_1, N_1 là hiệu điện thế và số vòng của cuộn sơ cấp (cuộn sơ cấp là cuộn dây được nối với nguồn điện xoay chiều).
- Gọi U_2, N_2 là hiệu điện thế và số vòng của cuộn thứ cấp (cuộn thứ cấp là cuộn đã được mắc với tải tiêu thụ).
- Ta có : $\frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1}$
 - Nếu $N_2 > N_1 \Rightarrow U_2 > U_1$: Máy tăng thế
 - Nếu $N_2 < N_1 \Rightarrow U_2 < U_1$: Máy hạ thế
- Máy biến thế không thể làm tăng hay giảm hiệu điện thế không đổi.

4. Hao phí trên dây tải điện

Gọi P, U : là công suất và hiệu điện thế nguồn điện

I : là cường độ dòng điện trên đường dây

R : là điện trở đường dây tải điện

Q : là nhiệt lượng tỏa ra trên đường dây tải điện trong 1 giây

$$\text{Ta có : } Q = R \cdot I^2 = R \frac{P^2}{U^2}$$

Để giảm Q ta phải hoặc giảm R hoặc tăng U .

B. BÀI TẬP

4.1. Một vật A mang điện tích hút một quả cầu kim loại nhỏ treo bằng sợi tơ. Từ đó ta có thể suy ra rằng quả cầu kim loại mang điện tích âm được không ?

Với điều kiện nào thì quả cầu và vật tích điện cùng dấu lại hút nhau?

Với điều kiện nào thì quả cầu và vật tích điện trái dấu lại đẩy nhau?

4.2. Đặt một quả cầu trung hòa điện được treo bằng dây tơ mảnh vào chính giữa hai bản kim loại tích điện trái dấu nhau. Biết quả cầu không thể chạm các bản. Quả cầu có đứng yên không nếu :

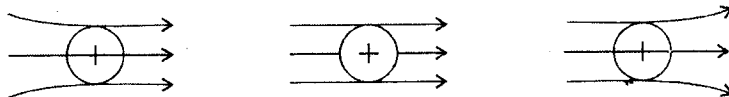
a. Hai bản có điện tích bằng nhau?

b. Một bản có điện tích lớn hơn?

4.3. Dùng hình vẽ để giải thích tại sao hai quả cầu kim loại nhiễm điện trái dấu lại hút nhau bằng một lực lớn hơn lực đẩy khi chúng được nhiễm điện cùng dấu, trong cùng những điều kiện như nhau về vị trí và độ lớn của các quả cầu.

4.4. Treo hai quả cầu nhỏ bằng nhau trên hai sợi tơ mảnh. Một quả mang điện, còn quả kia không mang điện. Trong tay em không có một vật dụng gì, em có thể xác định được quả cầu nào mang điện không ? Hãy giải thích cách làm đó.

4.5. Một quả cầu nhiễm điện dương, được đặt vào bất kì điện trường nào trong những điện trường đã được biểu diễn như hình vẽ cũng đều dịch chuyển về bên phải. Bây giờ đặt một quả cầu không nhiễm điện vào các điện trường đó, điều gì sẽ xảy ra? Hãy giải thích.

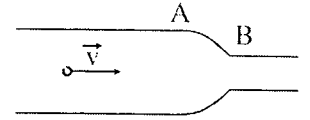


4.6. Người ta đặt nhẹ một cái kim khâu sao cho nó nổi trong một cốc nước. Cái kim sẽ dịch chuyển như thế nào nếu ta đưa đĩa êbônit đã nhiễm điện tới gần nó.

- 4.7.** a. Trong thí nghiệm thứ nhất người ta cho vật A nhiễm điện chạm vào quả cầu của điện nghiệm B sau đó đưa A ra xa. Trong thí nghiệm thứ hai người ta cho vật C nhiễm điện lại gần quả cầu của điện nghiệm D sau đó đưa C ra xa. Hãy mô tả hiện tượng xảy ra trong hai thí nghiệm và giải thích vì sao có sự khác nhau trong hai lần thí nghiệm đó.
- b. Cho hai quả cầu kim loại có đế cách điện : quả A nhiễm điện, quả B không nhiễm điện. Trình bày cách làm cho hai lá nhôm của điện nghiệm C xòe ra, không cụp lại khi đưa A và B ra xa C mà điện tích của A vẫn không bị giảm.

(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 1999)

- 4.8.** Một hạt tích điện chuyển động với vận tốc không đổi dọc theo trục của một ống kim loại bị thắt ở đoạn AB (hình). Khi đi qua đoạn hẹp AB, vận tốc của hạt có bị thay đổi không ? Tại sao ?



- 4.9.** Có ba bóng đèn \mathcal{D}_1 , \mathcal{D}_2 , \mathcal{D}_3 cùng loại, một số dây dẫn điện, một nguồn điện và một khóa k. Hãy vẽ các sơ đồ mạch điện thỏa mãn hai điều kiện :
- a. k đóng, ba đèn đều sáng.
- b. k mở, chỉ có 2 đèn \mathcal{D}_1 và \mathcal{D}_2 sáng, đèn \mathcal{D}_3 không sáng.
- 4.10.** Có ba bóng đèn \mathcal{D}_1 , \mathcal{D}_2 , \mathcal{D}_3 , một số dây dẫn điện và một nguồn điện. Hãy vẽ các sơ đồ mạch điện mà khi tháo bớt một bóng đèn ra thì hai bóng còn lại vẫn có thể sáng. Chỉ rõ bóng nào được tháo ra trong từng sơ đồ.
- 4.11.** Trong thời gian 2 phút, số electron tự do đã dịch chuyển qua tiết diện thẳng của vật dẫn là $37,5 \cdot 10^{19}$ electron. Hỏi :
- a. Điện lượng đã chuyển qua tiết diện thẳng của vật dẫn trên bằng bao nhiêu ?
- b. Cường độ dòng điện qua vật dẫn bằng bao nhiêu ?
- c. Để cường độ dòng điện qua vật dẫn tăng gấp đôi thì trong thời gian 3 phút, điện lượng chuyển qua vật dẫn bằng bao nhiêu ?
- 4.12.** Trong phân nửa thời gian, điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của đoạn mạch thứ nhất bằng $2/3$ điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của đoạn mạch thứ hai. Tính điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của đoạn mạch thứ hai trong thời gian 5 phút. Biết cường độ dòng điện qua đoạn mạch thứ nhất là $4/3$ A.
- 4.13.** Một dây dẫn dài 100 m, tiết diện $0,28 \text{ mm}^2$ đặt giữa hai điểm có hiệu điện thế là 12 V thì cường độ dòng điện qua dây dẫn là 1,2 A.
Hỏi nếu thay dây dẫn trên bằng một dây dẫn khác cùng chất với dây dẫn trên, dài 25 m, điện trở $2,8 \Omega$ thì dây dẫn này có tiết diện là bao nhiêu ? Cường độ dòng điện qua nó là bao nhiêu ?
- 4.14.** Một dây đồng có điện trở R. Kéo giãn đều cho độ dài của dây tăng lên gấp đôi (nhưng thể tích của dây không đổi). Hỏi điện trở của dây sau khi được kéo ?

câu
cho
lấy
tác

ng
ra,
m.
(9)

và

ic
có
la

?

t,

h

i.

?

,

?

4.15. Một dây dẫn bằng đồng, dài 1 km, tiết diện đều, có điện trở là 2Ω . Tính khối lượng của đồng dùng làm dây dẫn này. Biết điện trở suất và khối lượng riêng của đồng là $1,7 \cdot 10^{-8} \Omega m$ và $8,9 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$.

4.16. Điện trở của một dây dẫn bằng nikêlin là $R = 1,6 \Omega$, đường kính tiết diện của dây là $d = 2 \text{ mm}$. Điện trở suất của nikêlin là $\rho = 4 \cdot 10^{-7} \Omega m$.

a. Tính chiều dài của dây.

b. Người ta dùng dây này để quấn trên một ống sứ cách điện. Ống có đường kính là $D = 4 \text{ cm}$. Tính chiều dài tối thiểu của ống sứ.

4.17. Một dây dẫn bằng nhôm có tiết diện đều.

a. Đặt một hiệu điện thế 12 V vào hai đầu dây thì dòng điện qua dây có cường độ là 2 A. Tính điện trở của dây.

b. Dây có chiều dài 120 m. Tính tiết diện và khối lượng của dây.

Biết nhôm có điện trở suất là $2,8 \cdot 10^{-8} \Omega m$ và khối lượng riêng là $2,7 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$.

4.18. Một dây dẫn dài 20 m, tiết diện $0,4 \text{ mm}^2$ có điện trở là bao nhiêu? Biết rằng một dây dẫn khác đồng chất với dây trên có chiều dài 10 m, tiết diện $0,1 \text{ mm}^2$ thì có điện trở là 8Ω .

4.19. Một dây dẫn thứ nhất có đường kính tiết diện của dây là 0,6 mm, điện trở là 8Ω . Một dây dẫn khác cùng chất với dây dẫn trên có chiều dài 12 m, đường kính tiết diện của dây là 0,4 mm và có điện trở là 4Ω . Tìm chiều dài của dây dẫn thứ nhất.

4.20. Một dây điện, có tiết diện toàn phần $S = 4 \text{ cm}^2$ gồm một lõi thép tiết diện $s = 0,8 \text{ cm}^2$, bọc bằng một vỏ bằng nhôm, hình trụ, đồng trục với lõi. Biết rằng điện trở của dây bằng điện trở của một dây đồng có cùng độ dài; hãy tính :

a. Tiết diện của dây đồng.

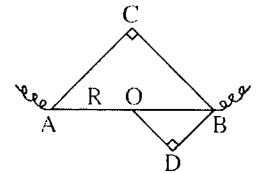
b. Tỷ số khối lượng của hai dây.

Cho biết : điện trở suất của đồng, nhôm và thép lần lượt là $\rho_{\text{Cu}} = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega m$,

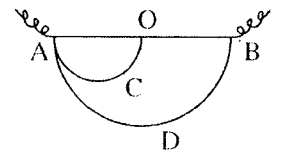
$\rho_{\text{Al}} = 2,8 \cdot 10^{-8} \Omega m$ và $\rho_{\text{Th}} = 18 \cdot 10^{-8} \Omega m$; khối lượng riêng của chúng lần lượt

là $D_{\text{Cu}} = 8,9 \text{ kg/dm}^3$, $D_{\text{Al}} = 2,7 \text{ kg/dm}^3$, $D_{\text{Th}} = 7,8 \text{ kg/dm}^3$.

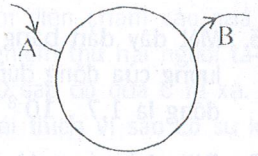
4.21. a. Một dây dẫn đồng tính, tiết diện đều được uốn thành hình một tam giác vuông cân ABC. Trung điểm O của cạnh huyền AB và đỉnh B lại được nối với nhau bằng đoạn dây ODB, cũng tạo với OB một tam giác vuông cân. Biết điện trở đoạn AO là R, hãy tính điện trở tương đương của đoạn mạch AB.



b. Tương tự như câu a nếu dây có dạng như hình vẽ. Cho $R_{\text{AO}} = R_{\text{BO}} = R$.



- 4.22.** Dòng điện chạy qua một vòng dây dẫn tại hai điểm A, B. Sợi dây dẫn tạo nên vòng dây là một sợi dây kim loại, đồng chất, tiết diện đều, có chiều dài l . Xác định vị trí A và B để điện trở của vòng dây nhỏ hơn điện trở sợi dây n lần.

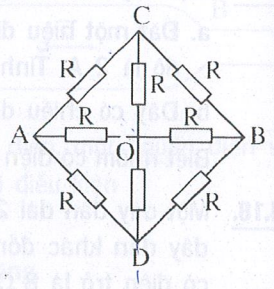


- 4.23.** Dây dẫn đồng chất, tiết diện đều, điện trở $r = 10 \Omega$, được uốn thành một đường tròn kín. Tìm hai điểm A và B trên đường tròn sao cho điện trở giữa chúng bằng 1Ω .

(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 2002)

- 4.24.** Cho mạch điện như hình. Tìm điện trở tương đương giữa hai điểm A và O.

(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 2000)



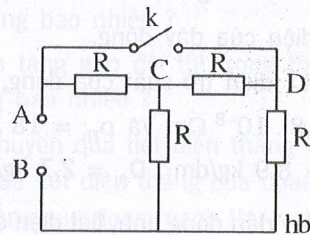
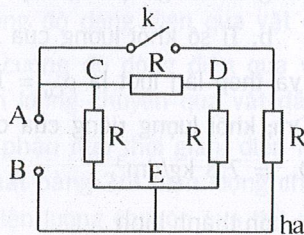
- 4.25.** Điện trở tương đương của hai điện trở x, y mắc nối tiếp và mắc song song, lần lượt là R_1 và R_2 . Tính x, y .

Áp dụng : $R_1 = 3 \Omega, R_2 = 7,2 \Omega$.

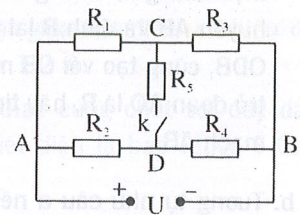
- 4.26.** Nếu mắc thêm một điện trở song song với một điện trở

R , thì làm R giảm bớt $\frac{2}{5}$ giá trị của nó. Vậy nếu mắc điện trở ấy nối tiếp với R , thì làm cho R tăng thêm mấy phần giá trị ?

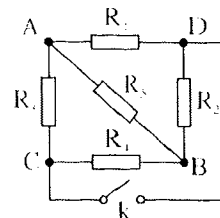
- 4.27.** Cho mạch điện như hình dưới. Tính điện trở của đoạn mạch AB, khi khóa k ngắt và khi k đóng.



- 4.28.** Cho mạch điện như hình vẽ. Lập hệ thức giữa R_1, R_2, R_3, R_4 để khi mở hoặc đóng k dòng điện qua chúng vẫn không thay đổi.



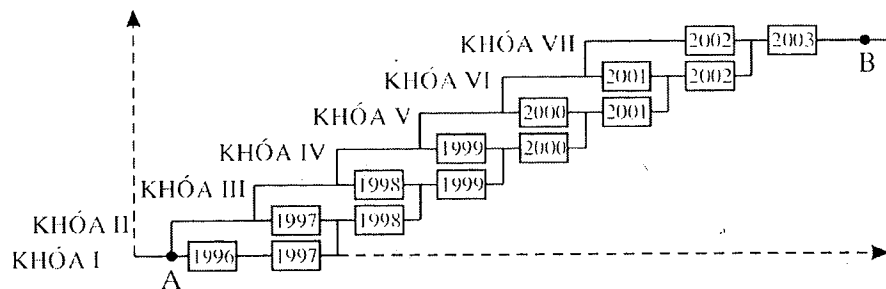
4.29. Tính điện trở tương đương R_{AB} của đoạn mạch AB (hình bên), khi khóa k ngắt, và khóa k đóng, trong các trường hợp :



a. $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = \frac{R_5}{2} = R$

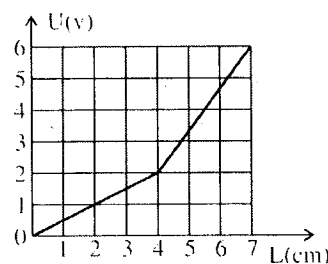
b. $R_1 = R_2 = R; R_3 = R_4 = 2R; R_5 = 4R$

4.30. Chuẩn bị đón các bạn lớp 10 chuyên Lí khóa VII, Trường Phổ thông Năng khiếu, An đã vẽ biểu đồ các khóa học (tô đậm). Bình vẽ tiếp (các nét mảnh) tạo nên 1 mạch điện với các điện trở có trị số (đo bằng Ω) như hình dưới rồi nói với An : "Không cần tính toán, có thể chứng minh ngay rằng: $3004 \Omega < R_{AB} < 4005 \Omega$ ". Hỏi Bình đã làm thế nào?

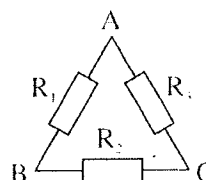


(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 2002)

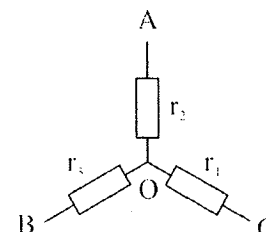
4.31. Cho một dòng điện không đổi qua hai dây dẫn đồng chất, tiết diện đều, mắc nối tiếp. Hiệu điện thế giữa một đầu dây và một điểm trên dây phụ thuộc vào khoảng cách giữa chúng như đồ thị hình bên. Từ đồ thị này, hãy xác định tỉ số đường kính tiết diện thẳng của hai dây.



4.32. Tìm r_1, r_2, r_3 theo R_1, R_2, R_3 để mạch hình sao (hình 2) tương đương mạch hình tam giác (hình 1).

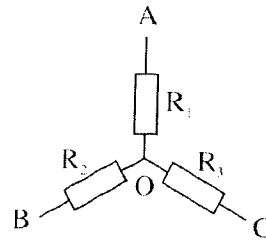


(hình 1)

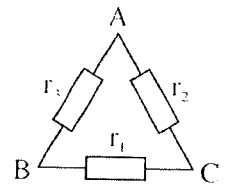


(hình 2)

- 4.33.** Tìm r_1, r_2, r_3 theo R_1, R_2, R_3 để mạch hình tam giác (hình 2) tương đương mạch hình sao (hình 1).



(hình 1)



(hình 2)

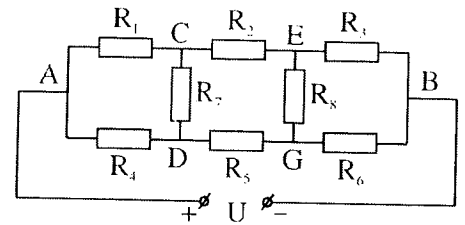
- 4.34.** Cho mạch điện như hình vẽ.

Tính điện trở tương đương của mạch.

a. $R_1 = R_2 = R_3 = 14 \Omega$;

$R_4 = R_5 = R_6 = R_7 = R_8 = 7 \Omega$.

- b. $R_2 = 7 \Omega$, các điện trở khác có giá trị như câu a.

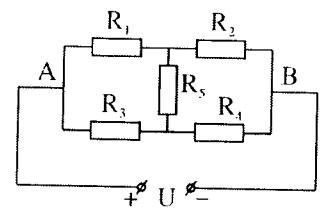


- 4.35.** Cho mạch điện như hình vẽ :

$R_1 = R_5 = R_3 = 3 \Omega$;

$R_2 = 4 \Omega$; $R_4 = 5 \Omega$; $U = 3V$

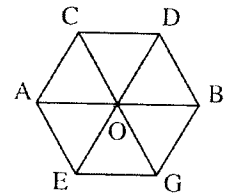
Tính cường độ dòng điện qua mỗi điện trở.



- 4.36.** Cho mạch điện như hình vẽ, mỗi phần đoạn mạch có điện trở r (thí dụ như OA, OC, CD, DB...).

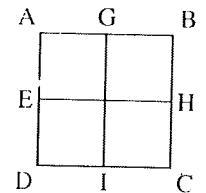
Tính điện trở tương đương của mạch khi cho dòng điện qua mạch :

- a. Vào A, ra B. b. Vào C, ra D.
c. Vào C, ra B. d. Vào A, ra O.



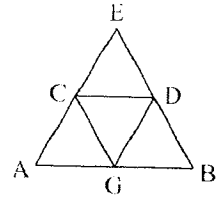
- 4.37.** Cho mạch điện như hình vẽ, mỗi phần đoạn mạch có điện trở r (thí dụ như AE, OH, CH...). Tính điện trở tương đương khi cho dòng điện qua mạch :

- a. Vào A, ra B. b. Vào A, ra C.
c. Vào G, ra I. d. Vào A, ra O.



4.38. Cho mạch điện như hình vẽ, mỗi cạnh hình tam giác nhỏ đều có điện trở là r . Tính điện trở tương đương của mạch khi cho dòng điện qua mạch:

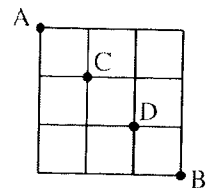
- a. Vào A, ra B. b. Vào C, ra D.
c. Vào A, ra D. d. Vào A, ra G.



4.39. Cho mạch điện như hình vẽ. Điện trở mỗi cạnh của hình vuông là r . Tìm điện trở giữa hai điểm:

- a. A và B b. C và D

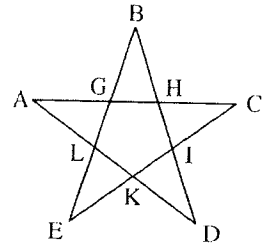
(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 2001)



4.40. Cho mạch điện như hình vẽ, mỗi phần của đoạn mạch (hình ngôi sao) đều có điện trở là r (thí dụ như AG, GH, KI, HC...).

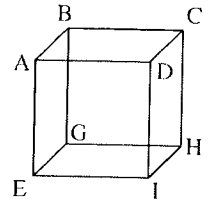
Tính điện trở tương đương của mạch khi cho dòng điện qua mạch.

- a. Vào A, ra I. b. Vào G, ra H.
c. Vào L, ra I. d. Vào A, ra E.



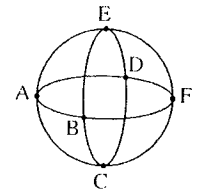
4.41. Cho mạch điện như hình vẽ, mỗi phần đoạn mạch (của hình lập phương) có điện trở là r (thí dụ như AB, IH, DC...). Tính điện trở tương đương của mạch khi cho dòng điện qua mạch.

- a. Vào A, ra C. b. Vào A, ra D.
c. Vào A, ra H.

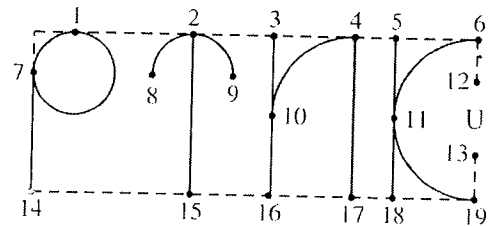


4.42. Tính điện trở của khung dây hình cầu được vẽ trên hình. Biết bán kính các vòng dây là r ; dây bằng đồng có điện trở suất là ρ , đường kính tiết diện ngang là d . Khi hai đầu nối điện :

- a. A và F b. A và C



4.43. Trong Hội vui học Vật lí một học sinh đã dùng dây hợp kim đồng chất tiết diện đều (1 m chiều dài có điện trở 10Ω) kết thành chữ PTNK (Phổ Thông Năng Khiếu) như hình vẽ. Vòng tròn chữ P và một nửa vòng



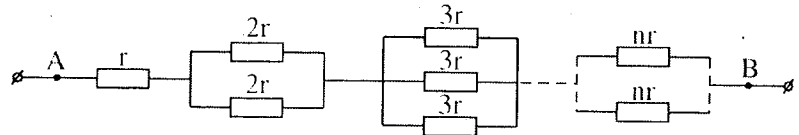
tròn chữ T có cùng bán kính 10 cm; $\frac{1}{4}$ vòng tròn chữ N và $\frac{1}{2}$ vòng tròn chữ K có cùng bán kính 20 cm. Như vậy mỗi chữ rộng 20 cm, cao 40 cm. Tiếp theo học sinh đó dùng hai dây dẫn bằng đồng điện trở không đáng kể (biểu diễn trên hình vẽ bằng các nét đứt) nối các chữ trên với nguồn có hiệu điện thế U.

Em hãy trả lời và giải thích :

- Đoạn dây nào không có dòng điện chạy qua ($I = 0$).
- Những cặp đoạn dây đồng nào có dòng điện bằng nhau ?
- Đoạn dây hợp kim nào có dòng điện lớn nhất ? Nhỏ nhất (khác không) ?

(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 1999)

4.44. Có mạch điện sau :

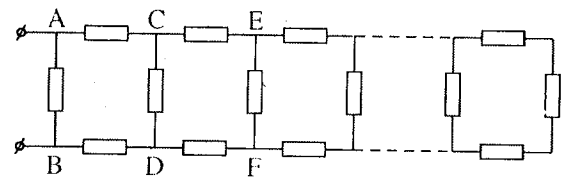


Tính từ A đến B thì cụm thứ i sẽ có i điện trở mắc song song và mỗi điện trở có giá trị là ir.

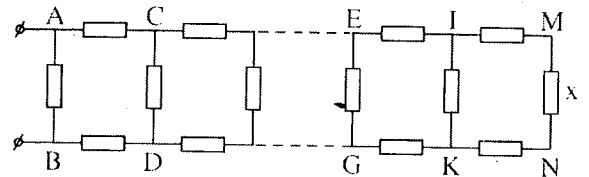
Tính điện trở tương đương của mạch.

4.45. Có mạch điện dài vô hạn, mỗi điện trở trong một cạnh của một ô là r.

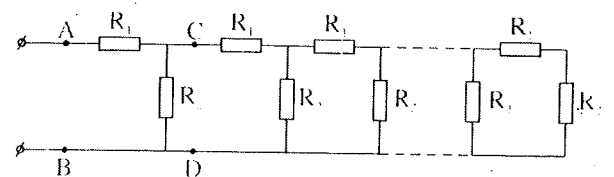
Tính điện trở tương đương của đoạn mạch AB.



4.46. Có mạch điện như hình vẽ. Điện trở giữa M và N là x, còn các điện trở khác là r đã biết. Hỏi x bằng bao nhiêu để điện trở tương đương của đoạn mạch AB cũng là x?

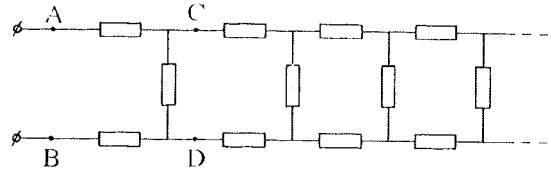


4.47. Cho mạch điện dài vô hạn như sau. Tính điện trở tương đương của mạch. Biết $R_1 = 4 \Omega$; $R_2 = 3 \Omega$.



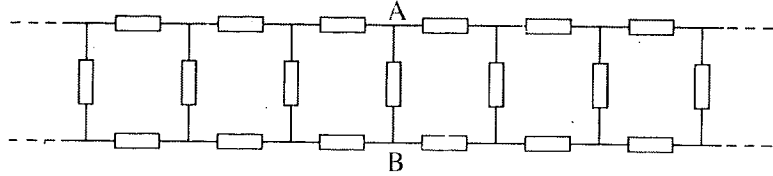
ừ K
heo
rên

- 4.48.** Cho mạch điện dài vô hạn như sau. Tính điện trở tương đương của mạch. Biết mỗi điện trở trong mạch có giá trị r .



- 4.49.** Cho mạch điện dài vô hạn khi kéo ra vô cùng về hai phía của AB. Tính điện trở tương đương của đoạn mạch AB. Biết mỗi điện trở trong mạch có giá trị là r .

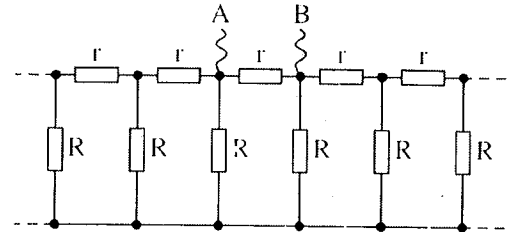
99)



có

- 4.50.** Cho mạch điện có 5 nút, giữa hai nút có một điện trở là r . Cho dòng điện vào một nút và ra một nút khác bất kì. Tính điện trở tương đương của mạch. Áp dụng cho mạch có n nút.

- 4.51.** Cho mạch điện vô hạn gồm các điện trở r và R như hình vẽ. Tìm điện trở giữa hai điểm A và B.
(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 2001)

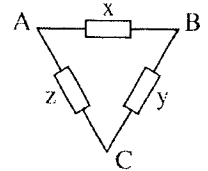


- 4.52.** Có hai loại điện trở $2\ \Omega$ và $5\ \Omega$. Hỏi phải dùng mỗi loại bao nhiêu để ghép chúng nối tiếp nhau ta có điện trở tương đương của mạch là $30\ \Omega$.
- 4.53.** Có ba loại điện trở $5\ \Omega$, $3\ \Omega$, $\frac{1}{3}\ \Omega$, tổng ba loại điện trở này là 100 chiếc. Hỏi phải dùng mỗi loại bao nhiêu chiếc để khi ghép chúng nối tiếp nhau ta có điện trở tương đương của mạch là $100\ \Omega$?
- 4.54.** Có một số điện trở $r = 5\ \Omega$. Hỏi phải dùng tối thiểu bao nhiêu điện trở r để mắc thành mạch có điện trở tương đương $3\ \Omega$, $6\ \Omega$.
- 4.55.** Có 6 điện trở như sau : $1\ \Omega$, $2\ \Omega$, $2\ \Omega$, $4\ \Omega$, $5\ \Omega$, $6\ \Omega$. Hãy mắc chúng với nhau để được điện trở tương đương $1\ \Omega$.

(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 2003)

- 4.56.** Có nhiều điện trở có cùng giá trị R . Hãy mắc các điện trở ấy thành mạch hỗn tạp đối xứng, tức là mạch gồm p nhánh song song, mỗi nhánh gồm q điện trở mắc nối tiếp, sao cho điện trở tương đương của mạch là kR .
- Có bao nhiêu cách mắc? Cách mắc nào cần ít điện trở nhất, với một giá trị xác định của k ?
 - Nếu không cần mắc mạch đối xứng, thì số điện trở cần dùng ít nhất là bao nhiêu?
- Áp dụng số $R = 10 \Omega$; $k = 0,8$ và $k = 1,5$.

- 4.57.** Ba điện trở x, y, z làm thành ba cạnh của một tam giác ABC (hình). Điện trở của mạng đo theo ba cạnh AB, BC, CA lần lượt là a, b và c . Tính x, y, z .

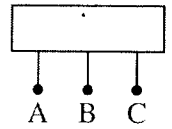


Xét các trường hợp :

$$a = 5 \Omega, b = 8 \Omega, c = 9 \Omega$$

$$\text{và : } a = 8 \Omega; b = 18 \Omega; c = 20 \Omega.$$

- 4.58.** Hai cái hộp kín (gọi là hộp đen) chỉ chứa toàn điện trở, các điện trở này được nối với ba chốt A, B, C nhô ra ngoài (hình).



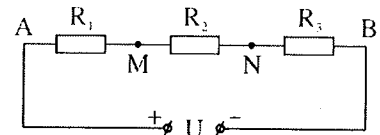
- Hộp thứ nhất khi đo điện trở giữa từng cặp điểm một, ta được : $R_{AB} = 12 \Omega, R_{BC} = 16,5 \Omega, R_{AC} = 28,5 \Omega$.

Hỏi, hộp chứa tối thiểu mấy điện trở; tính các điện trở ấy, và vẽ sơ đồ cách mắc chúng vào các điểm A, B, C .

- Hộp thứ hai đo được : $R_{AB} = 20 \Omega; R_{BC} = 45 \Omega$ và $R_{AC} = 50 \Omega$.

Xác định các điện trở, và vẽ sơ đồ cách mắc chúng vào ba điểm A, B, C .

- 4.59.** Có mạch điện như hình vẽ : $R_1 = 5 \Omega$; $R_2 = 10 \Omega$; $U = 18V$; cường độ dòng điện qua R_2 là $1V$. Tính R_3 .



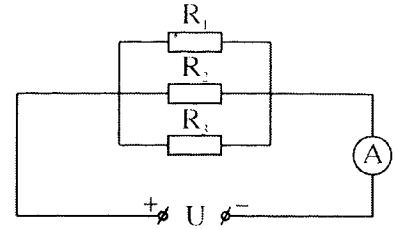
- 4.60.** Có mạch điện như bài 4.59, điện trở $R_1 = 6 \Omega$. Hiệu điện thế hai đầu các điện trở R_1, R_2, R_3 liên hệ nhau như sau : $U_3 = 2U_2 = 3U_1$. Tính R_2 và R_3 .

- 4.61.** Có mạch điện như bài 4.59. Biết hiệu điện thế giữa A và N là $U_{AN} = 9V$; giữa M và B là $U_{MB} = 12V$; điện trở $R_1 = 6 \Omega$; $R_3 = 3R_2$. Tính điện trở R_2 và R_3 .

- 4.62.** Có mạch điện như bài 4.59. Biết hiệu điện thế giữa A và N là $U_{AN} = 9V$; giữa M và B là $U_{MB} = 12V$; giữa hai đầu mạch là $U = 18V$; cường độ dòng điện qua mạch là $I = 1A$. Tính R_1, R_2, R_3 .

ôn
rở
trị
áo

4.63. Có mạch điện như bài 4.59. Biết hiệu điện thế hai đầu mạch là $U = 18V$, cường độ dòng điện qua mạch là $I = 1A$; $R_1 = 2R_2$, $R_3 = 3R_2$. Tính R_1 , R_2 , R_3 .

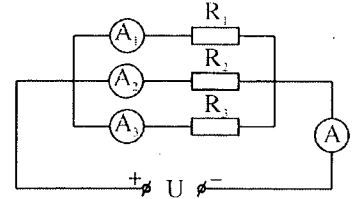


4.64. Cho mạch điện như hình vẽ. $R_1 = 6 \Omega$; $R_2 = 4 \Omega$; $R_3 = 12 \Omega$; $U = 12V$. Điện trở ampe kế là R_a không đáng kể ($R_a \approx 0$). Tìm số chỉ của ampe kế A.

4.65. Có hai điện trở R_1 và R_2 mắc song song, giữa hai điểm có hiệu điện thế $U = 6V$. Dùng ampe kế có điện trở không đáng kể đo được cường độ dòng điện qua R_1 là $0,5A$ và qua mạch chính là $0,8A$. Tính R_1 và R_2 .

4.66. Cho mạch điện như hình vẽ.

Điện trở các ampe kế không đáng kể. Biết số chỉ A_1 gấp hai lần số chỉ A_2 , số chỉ A_3 gấp ba lần số chỉ A_2 . Điện trở $R_3 = 4 \Omega$.



a. Số chỉ A gấp mấy lần số chỉ A_2 ?

b. Tính R_1 , R_2 .

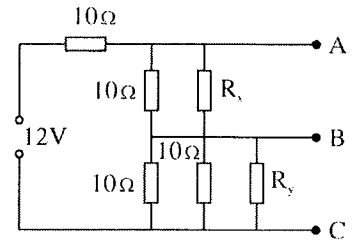
c. Nếu $U = 6V$ thì số chỉ của các ampe kế là bao nhiêu ?

4.67. Có mạch điện như bài 4.66. Điện trở $R_1 = 3 \Omega$; số chỉ A_1 là $1A$; số chỉ A_2 gấp hai số chỉ A_3 ; số chỉ A là $1,75A$. Tính :

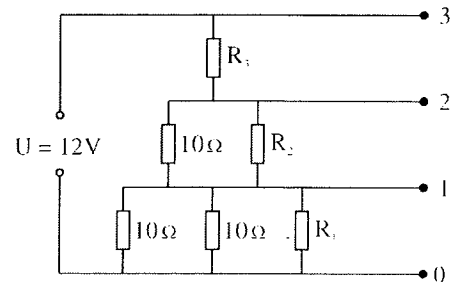
a. Số chỉ A_2 và A_3 .

b. Điện trở R_2 và R_3 .

4.68. Cho mạch điện như hình vẽ. Dùng vôn kế có điện trở rất lớn mắc vào hai điểm A, B, vôn kế chỉ $4V$; mắc vào B, C, vôn kế chỉ $2V$. Tính giá trị của R_x , R_y .

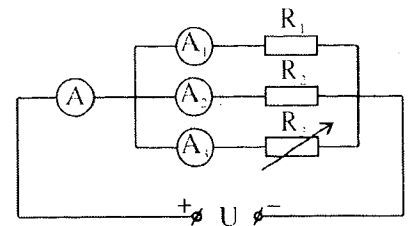


4.69. Cho mạch điện như hình vẽ. Dùng vôn kế có điện trở rất lớn mắc vào hai điểm 2 và 0 ta đo được $6V$; mắc vào hai điểm 3 và 1 ta đo được $10V$. Hãy tính giá trị của R_1 , R_2 , R_3 .



4.70. Mắc hai điện trở R_1 và R_2 vào hiệu điện thế $U = 6V$. Khi chúng mắc nối tiếp nhau thì cường độ dòng điện qua chúng là $0,24A$. Khi chúng mắc song song, cường độ dòng điện tổng cộng qua chúng là $1A$. Tính R_1 và R_2 .

4.71. Cho mạch điện như hình vẽ. $U = 18V$, các điện trở của các ampe kế không đáng kể. Điện trở R_3 có thể thay đổi được. Số chỉ các ampe kế A_1, A_2 theo thứ tự là $0,5A, 0,3A$.



a. Tính R_1 và R_2 .

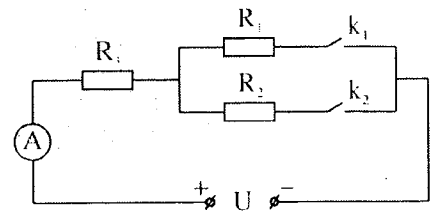
b. Chỉnh R_3 để số chỉ A là $1A$. Tính R_3 tương ứng.

c. Giảm giá trị R_3 so với câu 2 thì số chỉ các ampe kế thay đổi như thế nào ?

4.72. Cho mạch điện như hình vẽ.

$U = 12V; R_1 = 6 \Omega; R_2 = 3 \Omega; R_3 = 6 \Omega$

Điện trở của các khóa và của ampe kế A không đáng kể. Tìm cường độ dòng điện qua các điện trở khi :



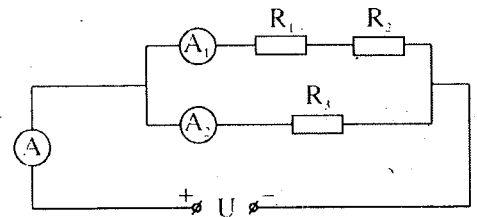
a. k_1 đóng, k_2 mở.

b. k_1 mở, k_2 đóng.

c. k_1, k_2 đều đóng.

4.73. Cho mạch điện như hình vẽ.

$U = 18V; R_1 = 12 \Omega; R_2 = 6 \Omega; R_3 = 12 \Omega$. Các ampe kế có điện trở không đáng kể. Tìm số chỉ của các ampe kế.

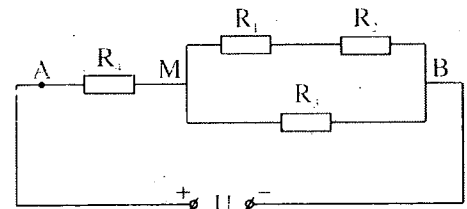


4.74. Cho mạch điện như hình vẽ :

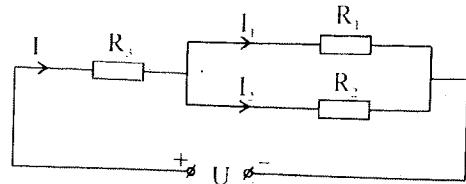
$U = 12V; R_1 = R_2 = 10 \Omega;$

$R_3 = 5 \Omega; R_4 = 6 \Omega$.

Tính cường độ dòng điện qua mỗi điện trở và hiệu điện thế hai đầu mỗi điện trở.



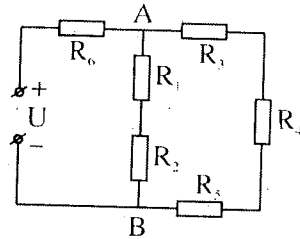
4.75. Cho mạch điện như hình vẽ :
 $U = 6V$; $R_1 = 6 \Omega$; $R_3 = 4 \Omega$.
 Cường độ dòng điện mạch chính là $I = 1A$. Tính R_2 .



4.76. Có mạch điện như bài 4.75. Biết : $U = 6V$; $R_1 = 6 \Omega$; $R_2 = 4 \Omega$.
 Cường độ dòng điện qua R_1 là $I_1 = \frac{1}{3} A$. Tính R_3 .

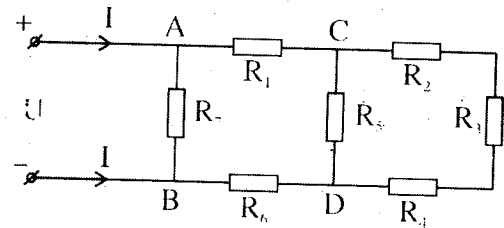
4.77. Có mạch điện như bài 4.75. Biết : $U = 6V$; $R_1 = 6 \Omega$; $R_3 = 4 \Omega$.
 Cường độ dòng điện qua R_2 là $I_2 = \frac{2}{3} A$. Tính R_2 .

4.78. Cho mạch điện như hình vẽ.
 $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = 5 \Omega$;
 $R_6 = 6 \Omega$; $U = 6V$. Tính hiệu điện thế hai đầu điện trở R_4 .



4.79. Cho mạch điện như hình vẽ.

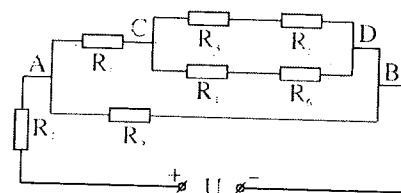
$R_1 = 8 \Omega$;
 $R_2 = 3 \Omega$;
 $R_3 = 5 \Omega$
 $R_4 = 4 \Omega$; $R_5 = 6 \Omega$; $R_6 = 12 \Omega$
 $R_7 = 24 \Omega$; cường độ dòng điện mạch chính là $I = 1A$. Tính hiệu điện thế U hai đầu mạch và hiệu điện thế hai đầu điện trở R_3 .



4.80. Cho mạch điện như hình vẽ.

$R_1 = 10 \Omega$; $R_2 = 6 \Omega$
 $R_7 = R_3 = 2 \Omega$; $R_4 = 1 \Omega$
 $R_5 = 4 \Omega$; $R_6 = 2 \Omega$
 $U = 24V$

Tính cường độ dòng điện qua điện trở R_6 .

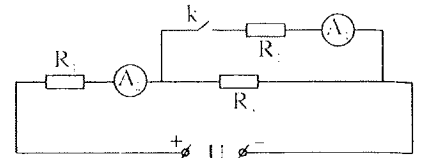


4.81. Cho mạch điện như hình vẽ.

$$U = 6V; R_1 = 3 \Omega$$

Khi k mở, ampe kế A_1 chỉ 1,2A. Khi k đóng, ampe kế A_2 chỉ 0,5A. Tính R_2 và R_3 .

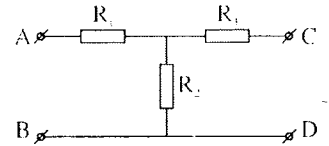
Bỏ qua điện trở của các ampe kế và khóa k.



4.82. Cho sơ đồ mạch điện như hình vẽ. Mắc vào A, B một hiệu điện thế $U_{AB} = 1,5V$, thì vôn kế mắc vào C, D chỉ giá trị $U_1 = 1V$; nếu thay vôn kế bằng một ampe kế cũng mắc vào C, D, thì ampe kế chỉ giá trị $I = 60 \text{ mA}$.

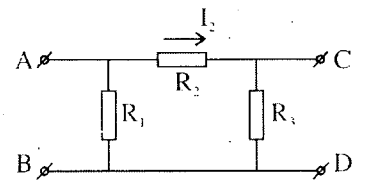
Nếu bây giờ thay đổi lại, bỏ ampe kế đi, mắc vào

C, D một hiệu điện thế $U_{CD} = 1,5V$, còn vôn kế mắc vào A, B thì vôn kế chỉ $U_2 = 1V$. Cho biết vôn kế có điện trở rất lớn, ampe kế có điện trở bé bỏ qua. Hãy xác định R_1, R_2, R_3 .



4.83. Cho mạch điện như hình vẽ. Đặt vào A và B một hiệu điện thế $U_{AB} = 50V$ thì hiệu điện thế giữa hai điểm C và D là $U_{CD} = 30 \text{ V}$ và cường độ dòng điện I_2 qua R_2 là 0,5A.

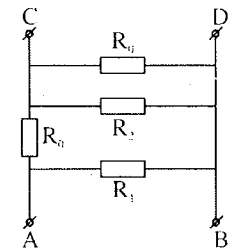
Đặt hiệu điện thế 30V vào C, D thì $U_{AB} = 10V$. Xác định R_1, R_2 và R_3 .



4.84. Cho mạch điện như hình vẽ.

+ Nếu đặt vào A, B một hiệu điện thế $U_{AB} = 120V$ thì cường độ dòng điện qua R_2 là $I_2 = 2A$ và hiệu điện thế ở hai đầu C, D là $U_{CD} = 30V$.

+ Nếu đặt vào C, D một hiệu điện thế $U'_{CD} = 120V$ thì hiệu điện thế ở hai đầu A, B là $U'_{AB} = 20V$.
Tính R_0, R_1, R_2 .

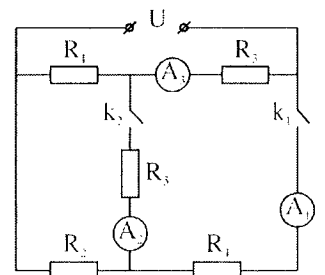


4.85. Cho mạch điện như hình vẽ.

$$R_1 = 12 \Omega; R_2 = 16 \Omega; R_3 = 4 \Omega;$$

$$R_4 = 14 \Omega; R_5 = 8 \Omega; U = 12V$$

Điện trở của các ampe kế và của dây nối không đáng kể. Tính số chỉ của các ampe kế trong các trường hợp :



a. k_1 mở, k_2 đóng

b. k_1 đóng, k_2 mở

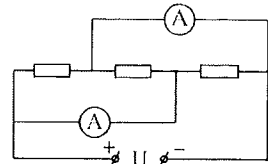
c. k_1, k_2 đều mở

4.86. Một hộp kín, bên trong có 2 linh kiện mắc nối tiếp, được nối ra ngoài bởi 2 chốt M, N. Người ta mắc điện trở $R = 1 \Omega$, ampe kế A có điện trở không đáng kể nối tiếp với hộp, rồi mắc toàn bộ hệ thống vào 2 cực của nguồn điện một chiều có hiệu điện thế U biến đổi nhưng không thay đổi cực tính. Lần đầu cho $U = U_1 = 5V$ thì số chỉ của ampe kế $I_1 = 1A$. Lần sau $U = U_2 = 20V$ thì số chỉ của ampe kế $I_2 = 2A$. Cho biết 2 linh kiện trong hộp đen là những phần tử mạch điện đã biết ở SGK Vật li lớp 9. Hãy xác định sơ đồ bên trong hộp đen này.

(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 2003)

4.87. Cho mạch điện như hình vẽ. Các ampe kế có điện trở rất bé và chỉ lần lượt là 1A và 3A.

Dòng điện qua các điện trở có thể bằng 2A không?



4.88. Mạch điện gồm một biến trở mắc nối tiếp với một điện trở R_0 . Đặt vào hai đầu mạch hiệu điện thế U.

Điều chỉnh con chạy để điện trở của biến trở tham

gia vào mạch nếu là $R_1 = 10 \Omega$ thì đo được hiệu điện thế hai đầu biến trở là $U_1 = 5V$, nếu là $R_2 = 40 \Omega$ thì hiệu điện thế hai đầu biến trở là $U_2 = 10V$. Tính U và R_0 .

4.89. Cho mạch điện như hình vẽ.

$R_1 = 4 \Omega; R_2 = 6 \Omega; R_3 = 12 \Omega; U = 6V$

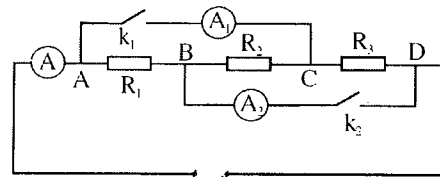
Điện trở của các ampe kế và dây nối không đáng kể. Tính số chỉ của các ampe kế khi :

a. k_1 mở, k_2 đóng

b. k_1 đóng, k_2 mở

c. k_1 và k_2 đều mở

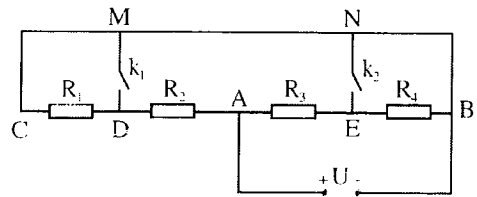
d. k_1 và k_2 đều đóng



4.90. Có mạch điện như hình vẽ.

$R_1 = R_3 = 12 \Omega; R_2 = R_4 = 6 \Omega$.

$U = 12V$, bỏ qua điện trở các dây nối và các khóa k. Tính điện trở tương đương và cường độ dòng điện qua mỗi điện trở khi :



a. k_1 đóng, k_2 mở

b. k_1 mở, k_2 đóng

c. k_1 và k_2 đều mở

d. k_1 và k_2 đều đóng

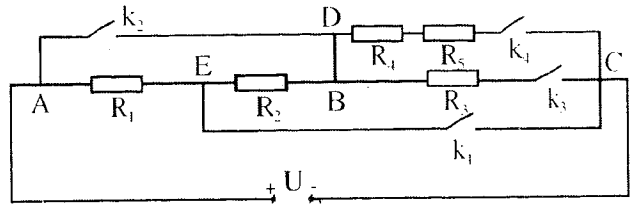
4.91. Cho mạch điện như hình vẽ :

$$R_1 = 6 \Omega; R_2 = 4 \Omega;$$

$$R_3 = 12 \Omega; R_4 = 7 \Omega;$$

$$R_5 = 5 \Omega; U = 12V$$

Bỏ qua điện trở của các khóa k.



Tính cường độ dòng điện qua mỗi điện trở khi :

a. k_1, k_2 mở; k_3, k_4 đóng

b. k_1, k_3 mở; k_2, k_4 đóng

c. k_1, k_4 mở; k_2, k_3 đóng

d. k_2, k_3 mở; k_1, k_4 đóng

e. k_4 mở; k_1, k_2, k_3 đóng

f. k_2, k_4 mở; k_1, k_3 đóng

g. k_1 mở; k_2, k_3, k_4 đóng

h. k_2 mở; k_1, k_3, k_4 đóng

i. k_3 mở; k_1, k_2, k_4 đóng

4.92. Cho mạch điện như hình vẽ.

$U = 12V$, bỏ qua điện trở của các ampe kế và các khóa.

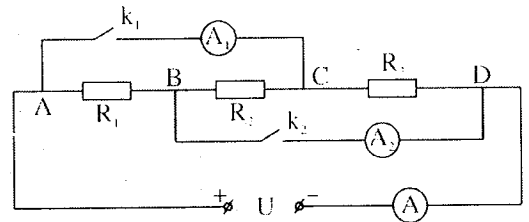
Khi k_1 mở, k_2 đóng, ampe kế A_2 chỉ $0,2A$.

k_1 đóng, k_2 mở, ampe kế A_1 chỉ $0,3A$. R_3 .

a. k_1, k_2 đều đóng, ampe kế A

chỉ $0,6A$. Tính $R_1; R_2; R_3$ và số chỉ của ampe kế A_1 và ampe kế A_2 .

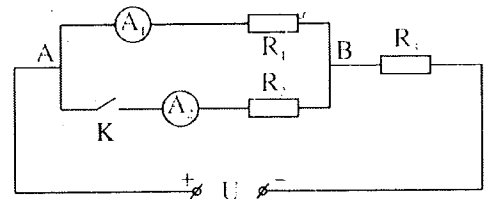
b. Thay đổi điện trở nào thì số chỉ đồng thời của ba ampe kế đều thay đổi khi k_1 và k_2 đều đóng.



4.93. Cho mạch điện như hình vẽ :

Bỏ qua điện trở của các ampe kế và khóa k.

Khi k mở, ampe kế A_1 chỉ $\frac{3}{4} A$.



Khi k đóng, ampe kế A_1 chỉ $\frac{2}{3}$ A, ampe kế A_2 chỉ $\frac{1}{3}$ A.

Tính R_1, R_2, R_3 . Biết $U = 12V$.

4.94. Cho mạch điện như hình vẽ.

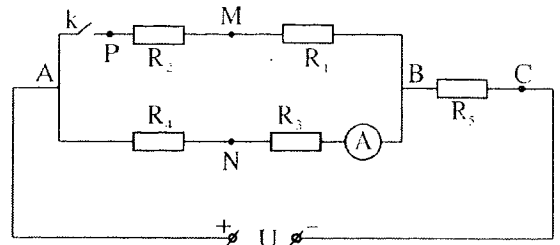
$R_1 = 3 \Omega; R_2 = 2 \Omega; R_4 = 1 \Omega; R_5 = 4 \Omega; U = 18V$

a. Khi k mở, ampe kế A chỉ 1,8A. Tính R_3 .

b. Khi k đóng, tính :

- Cường độ dòng điện qua mỗi điện trở.
- Hiệu điện thế giữa M, N; giữa M, C.

Bỏ qua điện trở của ampe kế và khóa k.



4.95. Cho mạch điện như hình vẽ.

$U = 12V; R_1 = 20 \Omega;$

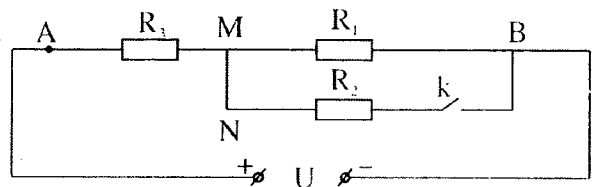
$R_2 = 5 \Omega; R_3 = 8 \Omega.$

Có một vôn kế V có điện trở rất lớn và một ampe kế A có điện trở rất nhỏ.

a. Tìm số chỉ của vôn kế V

khi nó mắc giữa A và N trong hai trường hợp k mở và k đóng.

b. Thay vôn kế V bằng ampe kế A. Hỏi như câu a.



4.96. Cho mạch điện như hình vẽ.

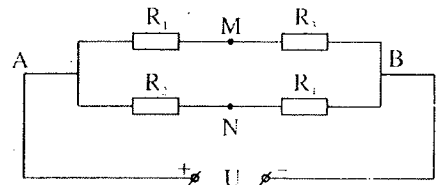
$U = 12V; R_1 = 6 \Omega; R_2 = 6 \Omega;$

$R_3 = 12 \Omega; R_4 = 6 \Omega$

a. Tính cường độ dòng điện qua mỗi điện trở và hiệu điện thế giữa hai đầu mỗi điện trở.

b. Nối M và N bằng một vôn kế V (có điện trở rất lớn) thì vôn kế chỉ bao nhiêu? Cực dương của vôn kế được nối với điểm nào ?

c. Nối M và N bằng một ampe kế A (có điện trở không đáng kể) thì ampe kế chỉ bao nhiêu ?



4.97. Cho mạch điện như hình vẽ.

$$U = 12V; R_1 = 12 \Omega;$$

$$R_3 = 4 \Omega; R_4 = 8 \Omega;$$

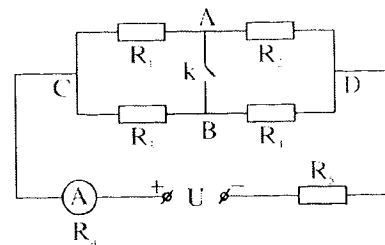
$$R_5 = 15 \Omega. \text{ Ampe kế A có điện trở } R_3 = 1 \Omega.$$

Bỏ qua điện trở của khóa k.

a. Khi k mở, ampe kế A chỉ 0,5A.

Tính R_2 .

b. Tìm số chỉ ampe kế và cường độ dòng điện qua khóa k (chỉ rõ chiều dòng điện qua khóa k) khi k đóng.

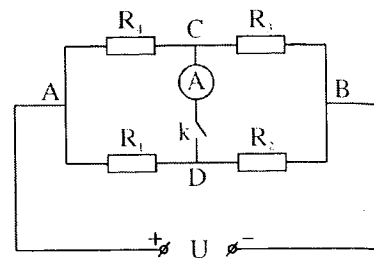


4.98. Cho mạch điện như hình vẽ.

$$R_1 = 8 \Omega; R_2 = 4 \Omega; R_3 = 2 \Omega; U = 12V$$

Khi khóa k đóng, ampe kế chỉ 0. Tính điện trở R_4 và cường độ dòng điện qua mỗi điện trở.

Bỏ qua điện trở của ampe kế và của khóa k.



4.99. Cho mạch điện như hình vẽ.

Có một vôn kế V có điện trở rất lớn và một ampe kế A có điện trở rất nhỏ.

$$R_1 = 6 \Omega; R_2 = 3 \Omega;$$

$$R_3 = 12 \Omega; R_4 = 6 \Omega;$$

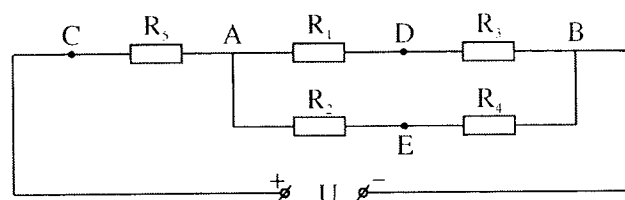
$$R_5 = 6 \Omega; U = 12V$$

a. Nối vôn kế giữa C và D thì vôn kế chỉ bao nhiêu ?

b. Nối vôn kế giữa D và E thì vôn kế chỉ bao nhiêu ?

c. Nối ampe kế giữa C và D thì ampe kế chỉ bao nhiêu ?

d. Nối ampe kế giữa D và E thì ampe kế chỉ bao nhiêu ?

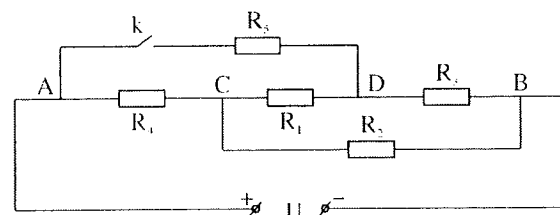


4.100. Cho mạch điện như hình vẽ.

$$R_1 = 2 \Omega; R_2 = 2 \Omega;$$

$$R_3 = 1 \Omega; R_4 = 6 \Omega;$$

$$R_5 = 3 \Omega \quad U = 7,2V$$



Bỏ qua điện trở của khóa k. Tính cường độ dòng điện qua mỗi điện trở khi :

a. k mở

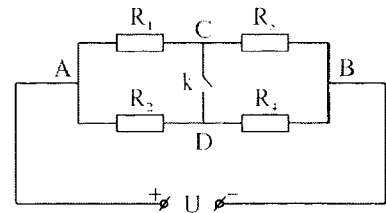
b. k đóng

4.101. Cho mạch điện như hình vẽ

$R_1 = 4 \Omega$; $R_2 = R_4 = 6 \Omega$; $U = 7,8V$. Bỏ qua điện trở của khóa k.

a. Khi k mở, cường độ dòng điện qua R_1 lớn gấp hai lần cường độ dòng điện qua R_2 . Tính R_3 .

b. Đóng khóa k. Tính cường độ dòng điện qua mỗi điện trở và qua khóa k.



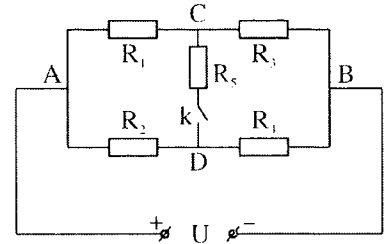
điện

4.102. Cho mạch điện như hình vẽ.

$R_1 = 4 \Omega$; $R_2 = 2 \Omega$; $R_3 = 8 \Omega$;

$R_5 = 10 \Omega$; $U = 12V$.

Điện trở của các dây nối và khóa k không đáng kể. Khi k mở, cường độ dòng điện qua I_2 là 2A. Tính cường độ dòng điện qua mỗi điện trở khi k đóng.



ò.

4.103. Cho mạch điện như hình vẽ.

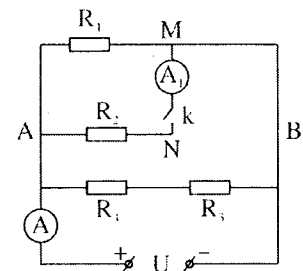
$U = 6V$, $R_1 = 2 \Omega$; $R_2 = 6 \Omega$;

$R_3 = 4 \Omega$; $R_4 = 3 \Omega$

Các ampe kế và khóa k có điện trở không đáng kể. Tìm số chỉ các ampe kế khi :

a. k mở

b. k đóng



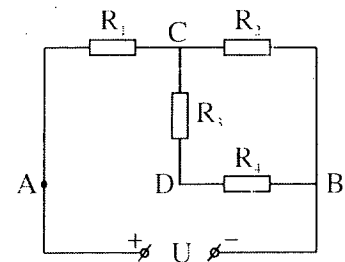
4.104. Cho mạch điện như hình vẽ.

$R_1 = R_3 = R_4 = 4 \Omega$; $R_2 = 2 \Omega$;

$U = 6V$

a. Khi nối giữa A và D một vôn kế thì vôn kế chỉ bao nhiêu ? Biết điện trở vôn kế rất lớn.

b. Khi nối giữa A và D một ampe kế thì ampe kế chỉ bao nhiêu ? Biết điện trở của ampe kế rất nhỏ. Tính điện trở tương đương của mạch trong trường hợp này.



B

4.105. Cho mạch điện như hình vẽ.

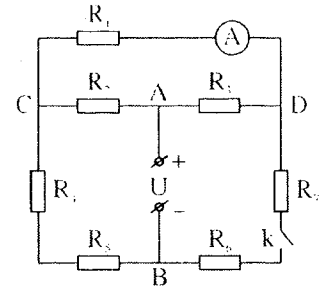
$$R_1 = R_3 = R_4 = R_5 = 6 \Omega;$$

$$R_2 = 12 \Omega; R_6 = 4 \Omega; R_7 = 2 \Omega;$$

$$U = 12V$$

Bỏ qua điện trở của ampe kế và khóa k. Tính số chỉ của ampe kế khi :

- a. k mở b. k đóng



4.106. Cho mạch điện như hình vẽ.

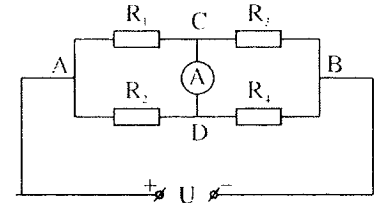
$$R_1 = 15 \Omega; R_2 = 10 \Omega; R_3 = 12 \Omega$$

$U = 12V$. Bỏ qua điện trở của ampe kế.

- a. Cho $R_4 = 12 \Omega$. Tính cường độ dòng điện và chỉ rõ chiều dòng điện qua ampe kế.

- b. Hỏi như câu a nhưng cho $R_4 = 8 \Omega$.

- c. Tính R_4 khi dòng điện đi qua ampe kế có chiều từ C đến D và có cường độ là 0,2A.



4.107. Cho mạch điện như hình vẽ.

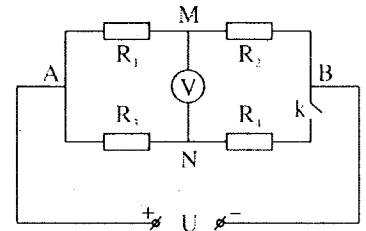
$$R_1 = 8 \Omega; R_2 = 4 \Omega; R_3 = 6 \Omega; U = 12V$$

Vôn kế có điện trở rất lớn, điện trở khóa k không đáng kể.

- a. Khi k mở, vôn kế chỉ bao nhiêu?

- b. Cho $R_2 = 4 \Omega$. Khi k đóng, vôn kế chỉ bao nhiêu ?

- c. k đóng, vôn kế chỉ 2V. Tính R_4 .

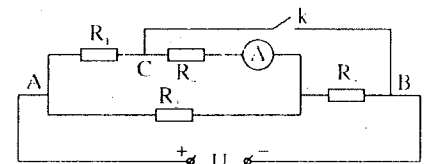


4.108. Cho mạch điện như hình vẽ.

$$U = 90V; R_1 = 45 \Omega; R_2 = 90 \Omega; R_4 = 15 \Omega$$

Bỏ qua điện trở của ampe kế và của khóa k.

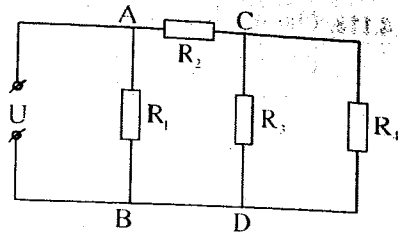
Khi k mở hoặc k đóng thì chỉ số của ampe kế A không đổi. Tính số chỉ của ampe kế A và cường độ dòng điện qua khóa k khi k đóng.



4.109. Cho mạch điện như hình vẽ.

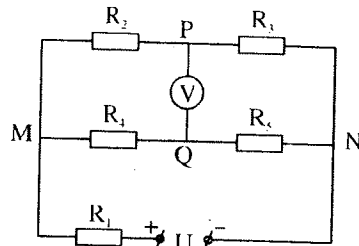
$$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 10 \Omega; U = 12V$$

- Tính cường độ dòng điện qua mỗi điện trở và cường độ dòng điện mạch chính.
- Nối hai điểm C, B bằng một vôn kế (có điện trở rất lớn) thì vôn kế chỉ bao nhiêu?
- Nối hai điểm C, B bằng một ampe kế (có điện trở rất nhỏ) thì ampe kế chỉ bao nhiêu?



4.110. Cho mạch điện như hình : $U = 60V$; $R_1 = 10 \Omega$; $R_2 = R_5 = 20 \Omega$; $R_3 = R_4 = 40 \Omega$; V là vôn kế lý tưởng. Bỏ qua điện trở của các dây nối.

- Hãy tìm số chỉ của vôn kế.
- Nếu thay vôn kế bằng một bóng đèn có dòng điện định mức là $I_d = 0,4A$ mắc vào hai điểm P và Q của mạch điện thì bóng đèn sáng bình thường. Hãy tìm điện trở của bóng đèn.

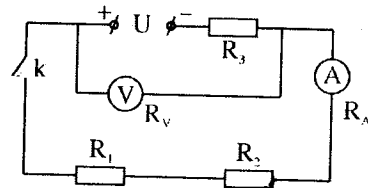


(Trích đề thi TS THPT chuyên Li ĐHQG Hà Nội - 2003)

4.111. Cho mạch điện như hình vẽ.

V có điện trở R_V rất lớn, A và k có điện trở rất nhỏ.

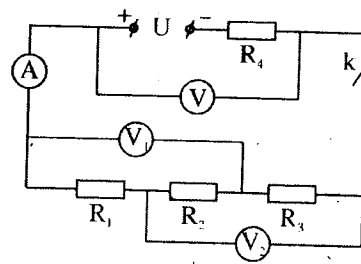
- Khi k mở, V chỉ $6V$.
 - Khi k đóng, V chỉ $5,75V$ và A chỉ $0,5A$.
- Tính hiệu điện thế U hai đầu mạch và điện trở R_3 .



4.112. Cho mạch điện như hình vẽ. Các vôn kế có điện trở rất lớn, ampe kế và khóa k có điện trở rất nhỏ.

- k mở, V chỉ $16V$.
- k đóng, V_1 chỉ $10V$, V_2 chỉ $12V$, A chỉ $1A$.

Tính điện trở R_4 . Biết $R_3 = 2R_1$.

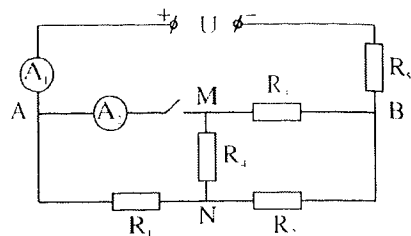


4.113. Cho mạch điện như hình vẽ : $U = 6V$

Các ampe kế và khóa k có điện trở không đáng kể.

$$R_1 = 6 \Omega; R_2 = 4 \Omega; R_4 = 3 \Omega; R_5 = 6 \Omega.$$

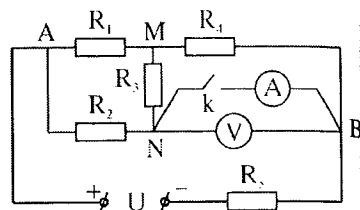
- Khi k mở, A_1 chỉ 0,5A. Tính R_3 .
- Tính số chỉ các ampe kế khi k đóng.



4.114. Có mạch điện như hình vẽ. Vôn kế có điện trở rất lớn. Ampe kế và khóa k có điện trở không đáng kể.

$$R_1 = R_2 = R_3 = 6 \Omega; R_4 = 2 \Omega; R_5 = \frac{2}{3} \Omega$$

- Khi k mở, V chỉ 12V. Tính hiệu điện thế U hai đầu mạch.
- Tính số chỉ V và A khi k đóng.



4.115. Cho mạch điện như hình vẽ.

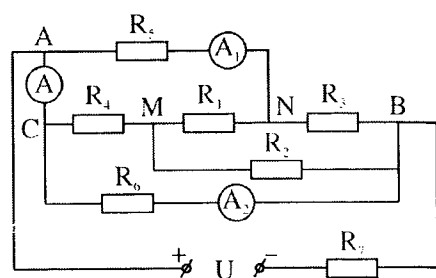
$$U = 9V; R_1 = 5,6 \Omega; R_3 = 8 \Omega;$$

$$R_4 = 2 \Omega$$

$$R_2 = R_5 = R_6 = 4 \Omega; R_7 = 1 \Omega$$

Các ampe kế và khóa k có điện trở không đáng kể. Tìm số chỉ các ampe kế khi :

- k mở
- k đóng



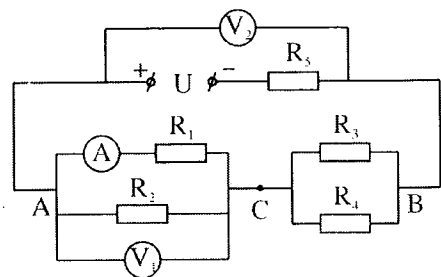
4.116. Cho mạch điện như hình vẽ.

$$R_2 = 3 \Omega; R_3 = 15 \Omega;$$

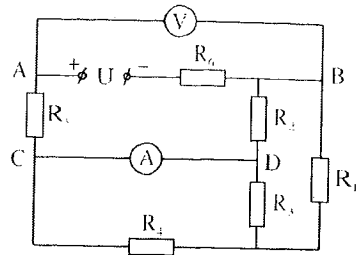
$$R_4 = 10 \Omega; R_5 = 1 \Omega.$$

Điện trở của ampe kế A rất nhỏ, các vôn kế rất lớn. Ampe kế A chỉ $\frac{1}{3} A$ và vôn kế V_1 chỉ 2V. Tính :

- Điện trở R_1 .
- Cường độ dòng điện mạch chính.
- Số chỉ của vôn kế V_2 .
- Hiệu điện thế U hai đầu mạch.



4.117. Cho mạch điện như hình vẽ. Các điện trở $R_1 = 1,4 \Omega$; $R_2 = 6 \Omega$; $R_3 = 2 \Omega$; $R_4 = 8 \Omega$; $R_5 = 6 \Omega$; $R_6 = 2 \Omega$; $U = 9V$. Vôn kế V có điện trở rất lớn, ampe kế A có điện trở rất nhỏ. Tìm số chỉ của vôn kế V và ampe kế A.

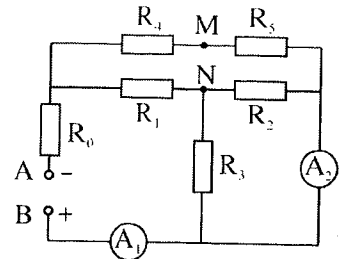


4.118. Cho mạch điện như hình vẽ.

$R_0 = 0,5 \Omega$; $R_1 = 5 \Omega$; $R_2 = 30 \Omega$;
 $R_3 = 15 \Omega$; $R_4 = 3 \Omega$; $R_5 = 12 \Omega$;
 $U = 48V$.

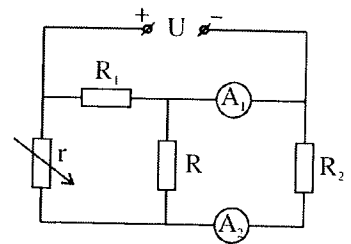
Bỏ qua điện trở của các ampe kế. Tìm:

- Điện trở tương đương R_{AB} .
- Số chỉ của các ampe kế A_1 và A_2 .
- Hiệu điện thế giữa hai điểm M và N.



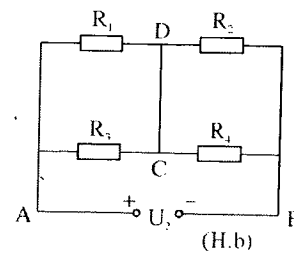
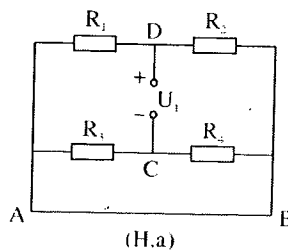
(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 1997)

4.119. Trong một thí nghiệm với sơ đồ mạch điện như hình vẽ. Nguồn điện $U = 1V$; điện trở $R = 1 \Omega$; các ampe kế A_1, A_2 là các ampe kế lý tưởng (có điện trở bằng không), và các dòng điện qua chúng có thể bị thay đổi khi ta thay đổi giá trị của biến trở r . Khi điều chỉnh giá trị của biến trở r để cho ampe kế A_2 chỉ 1A thì ampe kế A_1 chỉ 3,5A. Nếu đổi vị trí giữa R_1 và R_2 và chỉnh lại biến trở r để cho A_2 chỉ lại 1A thì A_1 chỉ 2,333A ($\approx 7/3 A$). Hãy suy ra giá trị của các điện trở R_1 và R_2 .



(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 2003)

4.120. Cho mạch điện như sơ đồ a và b. Biết: $R_1 = R_2 = R_3 = R_0$; $R_4 = nR_0$.



Tìm hệ thức liên hệ giữa U_1 ; U_2 và n để :

- Dòng điện qua AB ở hai sơ đồ bằng nhau.
- Dòng điện qua CD ở hai sơ đồ bằng nhau.

4.121. Trong bài 4.120, hãy tính n theo U_1 và U_2 để :

- Dòng điện qua AB ở hai sơ đồ bằng nhau.
- Dòng điện qua CD ở hai sơ đồ bằng nhau.

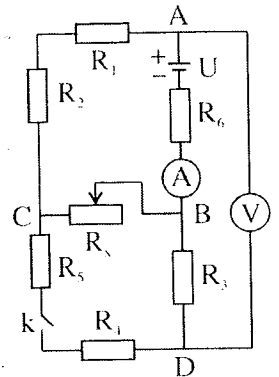
4.122. Trong bài 4.120 nếu $U_1 = 3V$ thì I_{CD} ở hai sơ đồ bằng nhau; nếu $U'_1 = 27V$ thì I_{AB} ở hai sơ đồ bằng nhau. Tính U_2 và R_4 ; biết $R_0 = 5 \Omega$.

4.123. Cho mạch điện như hình vẽ.

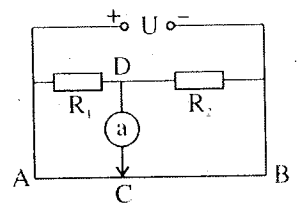
$U = 6V$; $R_1 = R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = 1 \Omega$; $R_2 = 0,8 \Omega$.
 R_x là biến trở có điện trở tối đa là 10Ω . Ban đầu $R_x = 2 \Omega$.

- Tính số chỉ ampe kế và vôn kế khi k mở và đóng.
- k đóng, cho R_x thay đổi từ 0 đến 10Ω . Số chỉ của ampe kế tăng hay giảm ?

Biết vôn kế V có điện trở rất lớn, ampe kế A và khóa k có điện trở rất nhỏ.



4.124. Cho mạch điện như hình vẽ trong đó hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch không đổi là $U = 7V$, các điện trở $R_1 = 3 \Omega$; $R_2 = 6 \Omega$; AB là một dây dẫn điện chiều dài $l = 1,5m$, tiết diện không đổi $S = 0,1 \text{ mm}^2$, điện trở suất $\rho = 4 \cdot 10^{-7} \Omega \cdot m$, điện trở các dây nối và của ampe kế (a) không đáng kể.



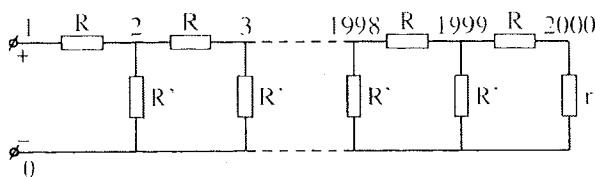
a. Tính điện trở R của dây AB.

b. Dịch chuyển con chạy C tới vị trí sao cho chiều dài $AC = \frac{1}{2} CB$, tính cường độ dòng điện qua ampe kế.

c. Xác định vị trí C để dòng điện qua ampe kế từ D đến C có cường độ $\frac{1}{3} A$.

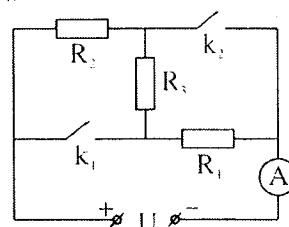
(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 1996)

4.125. Xét mạch điện như hình vẽ. Hiệu điện thế trên các điện trở R' và trên điện trở r thay đổi như sau : $U_{2-0} = 9U_{3-0}$; $U_{3-0} = 9U_{4-0}$; $U_{4-0} = 9U_{5-0}$;...; $U_{1998-0} = 9U_{1999-0}$; $U_{1999-0} = 9U_{2000-0}$. Tìm các tỉ số R/r ; R'/r .



(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 2000)

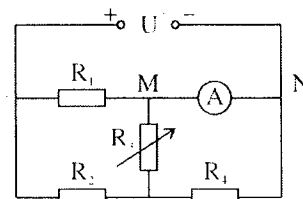
4.126. Cho mạch điện như hình vẽ. Điện trở của ampe kế và của dây nối không đáng kể. Hiệu điện thế giữa hai đầu mạch điện là U . Khi mở cả hai khóa k_1 và k_2 thì cường độ dòng điện qua ampe kế là I_0 . Khi đóng k_1 mở k_2 cường độ dòng điện qua ampe kế là I_1 . Khi đóng k_2 mở k_1 cường độ dòng điện qua ampe kế là I_2 . Khi đóng cả hai khóa k_1 và k_2 thì cường độ dòng điện qua ampe kế là I .



- Lập biểu thức tính I qua I_0 , I_1 và I_2 .
- Cho $I_0 = 1A$; $I_1 = 5A$; $I_2 = 3A$; $R_3 = 7 \Omega$, hãy tính I , R_1 , R_2 và U .

(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 1998)

4.127. Cho mạch điện như hình, trong đó $U = 24V$, $R_1 = 12 \Omega$, $R_2 = 9 \Omega$, R_3 là biến trở, $R_4 = 6 \Omega$. Ampe kế có điện trở nhỏ không đáng kể.



- Cho $R_3 = 6 \Omega$, tìm cường độ dòng điện qua các điện trở R_1 , R_2 và số chỉ của ampe kế.
- Thay ampe kế bằng vôn kế có điện trở vô cùng lớn. Tìm R_3 để số chỉ của vôn kế là 16V. Nếu R_3 tăng lên thì số chỉ của vôn kế tăng hay giảm ?

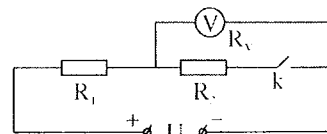
(Trích đề thi TS THPT chuyên Li ĐHQG Hà Nội - 2002)

4.128. Cho mạch điện như hình vẽ.

$$R_1 = 600 \Omega; R_2 = 500 \Omega$$

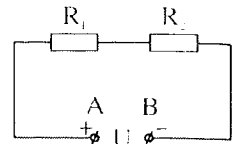
Vôn kế có điện trở $R_V = 2000 \Omega$; khóa k có điện trở không đáng kể, $U = 100V$. Tìm số chỉ của vôn kế khi :

- k mở
- k đóng



4.129. Cho mạch điện như hình vẽ.

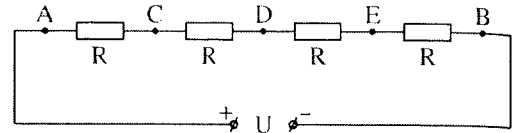
Mắc vôn kế V giữa hai điểm A và B thì vôn kế chỉ $12V$, mắc vôn kế giữa hai đầu R_1 thì vôn kế chỉ $4V$, mắc vôn kế giữa hai đầu R_2 vôn kế chỉ $6V$. Hỏi khi không mắc vôn kế thì hiệu điện thế hai đầu R_1 , hai đầu R_2 là bao nhiêu? Biết vôn kế có điện trở là R_V .



4.130. Nếu mắc nối tiếp hai vôn kế V_1, V_2 với điện trở R vào nguồn điện thì chúng chỉ U_1 và U_2 . Tháo bớt vôn kế V_2 thì vôn kế còn lại chỉ U'_1 . Tìm hiệu điện thế của nguồn.

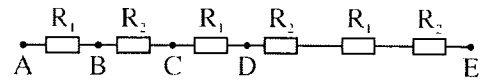
4.131. Cho mạch điện như hình vẽ. Bốn điện trở đều giống nhau.

Hiệu điện thế giữa A và B luôn không đổi và là $U = 120V$. Mắc một vôn kế V (có điện trở R_V) vào hai điểm A, E thì vôn kế chỉ $60V$. Tìm số chỉ của vôn kế khi mắc vôn kế vào hai điểm :



- a. A, D
- b. A, C

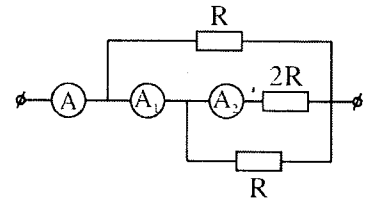
4.132. Cho mạch điện như hình vẽ. Biết $U_{AE} = 148V$. Dùng vôn kế V (có điện trở R_V) mắc vào A, C nó chỉ $37V$; mắc vào A, D nó chỉ $48V$. Tìm số chỉ của vôn kế khi:



- a. Mắc vào A, B
- b. Mắc vào B, C

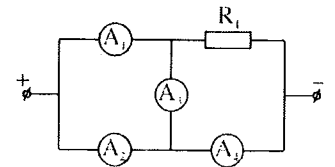
4.133. Khi mắc điện trở R nối tiếp với mạch gồm hai ampe kế mắc song song vào nguồn có hiệu điện thế không đổi thì A_1 chỉ $I_1 = 2A$; A_2 chỉ $I_2 = 3A$. Nếu chuyển hai ampe kế thành nối tiếp thì chúng đều chỉ $I = 4A$. Nếu chỉ mắc điện trở R vào nguồn điện trên thì dòng điện qua mạch là bao nhiêu?

4.134. Cho mạch điện như hình. Các ampe kế giống nhau. Các ampe kế A_1 và A_2 lần lượt chỉ $1A$ và $0,4A$. Hãy tìm :



- a. Tỷ số R/R_A .
- b. Số chỉ của ampe kế A .

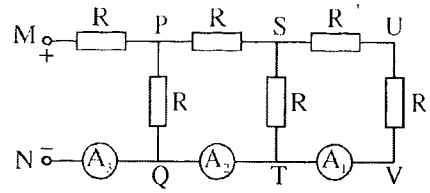
4.135. Bốn ampe kế A_1, A_2, A_3, A_4 giống hệt nhau mắc vào mạch điện cùng với một điện trở R như hình bên. Số chỉ của ampe kế A_1 là $2A$, của ampe kế



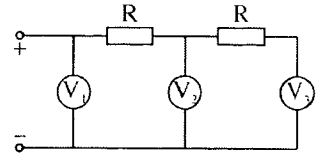
A_2 là 3A. Tìm số chỉ của ampe kế A_3, A_4 và tỉ số r/R ; với r là điện trở của mỗi ampe kế.

(Trích đề thi TS THPT Chuyên Trần Đại Nghĩa TPHCM - 2003)

4.136. Cho mạch điện như hình vẽ, trong đó, ba ampe kế A_1, A_2, A_3 có cùng điện trở R_A , các điện trở R có cùng giá trị. Biết rằng ampe kế A_1 chỉ 0,2A, A_2 chỉ 0,8A. Hỏi ampe kế A_3 chỉ bao nhiêu ?



4.137. Các vôn kế giống nhau được mắc vào mạch điện như hình vẽ. Vôn kế V_1 chỉ 10V; V_3 chỉ 8V. Vôn kế V_2 chỉ bao nhiêu ?

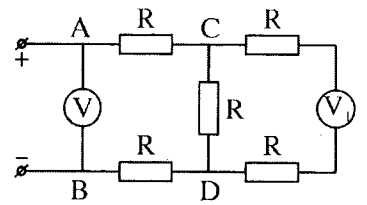


4.138. Hai vôn kế giống nhau được mắc vào mạch điện như hình vẽ.

a. Biết vôn kế V chỉ U ; V_1 chỉ U_1 .

Tính tỉ số $\frac{R_V}{R}$. Áp dụng khi $U = 120V$; $U_1 = 30V$.

b. Vôn kế V_1 có thể chỉ giá trị lớn nhất là bao nhiêu (khi U là không đổi)? Trong điều kiện nào? Khi $U = 120V$ thì số chỉ V_1 lớn nhất là bao nhiêu ?



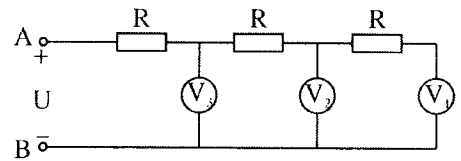
4.139. Cho mạch điện như hình vẽ, trong đó ba điện trở có cùng giá trị R và ba vôn kế có cùng điện trở R_V . Số chỉ của vôn kế V_1 là U_1 , của V_3 là U_3 . Hãy tính :

a. Số chỉ của vôn kế V_2 .

b. Tỉ số $\frac{R_V}{R}$.

c. Hiệu điện thế U .

Áp dụng với $U_1 = 9V$; $U_3 = 13,75V$.

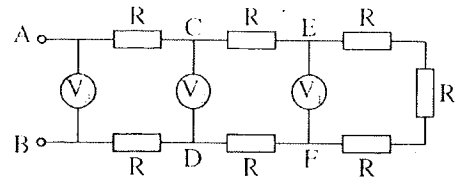


4.140. Cho mạch điện như hình vẽ, trong đó, ba vôn kế V_1, V_2, V_3 có cùng điện trở R_V , các điện trở R có cùng giá trị R . Biết rằng số chỉ của hai vôn kế V_1, V_2 là U_1 và U_2 .

a. Tìm số chỉ vôn kế V_3 theo U_1 và U_2 .
Cho $U_2 = n U_1$, suy ra U_3 theo n và U_1 .

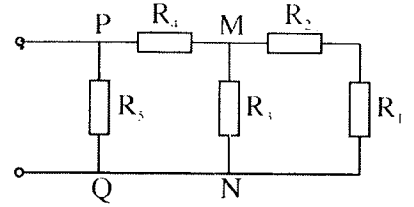
b. Nếu mạch có số ô là vô hạn hãy xác định số chỉ của vôn kế V_4 .

Áp dụng : với $U_1 = 6V$; $U_2 = 24V$.



4.141. Cho mạch điện như hình vẽ.

Các điện trở có giá trị như nhau và bằng R . Khi dùng một vôn kế có điện trở R_V lần lượt đo hiệu điện thế trên các điện trở R_3 và R_4 thì được các giá trị là U_3, U_4 .



a. Chứng minh rằng $U_4 = 1,5 U_3$.

b. Tuy nhiên khi một học sinh dùng vôn kế trên lần lượt đo hiệu điện thế trên các điện trở lại thu được kết quả ghi trong bảng sau :

Điện trở	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5
Hiệu điện thế đo được	3.2V	3.2V	7V	9.9V	17.6V

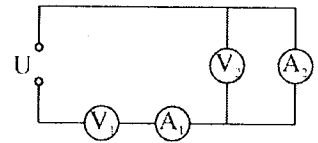
Biết rằng trong các giá trị hiệu điện thế ở bảng trên có một giá trị sai. Hãy :

- Tìm tỉ số R/R_V

- Xác định hiệu điện thế đo trên điện trở nào là sai.

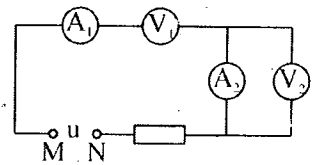
(Trích đề thi TS THPT chuyên Lí ĐHQG Hà Nội - 2002)

4.142. Cho mạch điện như hình vẽ. Vôn kế V_1 chỉ 100V; vôn kế V_2 chỉ 2V và ampe kế A_1 chỉ 4 mA. Tìm số chỉ của ampe kế A_2 biết rằng các vôn kế giống hệt nhau và các ampe kế cũng giống hệt nhau (các ampe kế và vôn kế không lí tưởng).

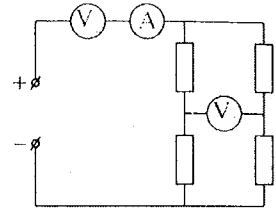


(Trích đề thi TS THPT Chuyên Trần Đại Nghĩa TPHCM - 2003)

4.143. Trên mạch điện hình vẽ. Hai ampe kế A_1, A_2 giống nhau, hai vôn kế V_1, V_2 giống nhau. Số chỉ của A_1, A_2 lần lượt là 0,2A và 0,199A; số chỉ của V_1, V_2 lần lượt là 199V và 0,995V. Tính R , biết hiệu điện thế giữa hai điểm M và N là $U = 220V$. Nếu không cho biết số chỉ của V_2 , thì có tính được số đó không?

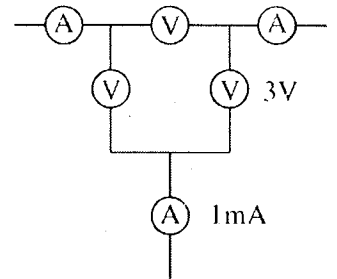


4.144. Cho hai vôn kế V_1, V_2 giống hệt nhau, hai điện trở có trị số mỗi cái bằng R ; hai điện trở kia trị số mỗi cái bằng $3R$, ampe kế và nguồn điện mắc thành mạch như hình vẽ. Số chỉ của các máy đo là : 6mA ; 6V và 1V . Tính R .

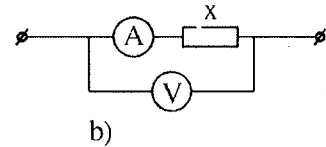
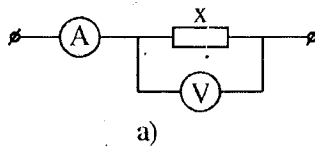


(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 2001)

4.145. Cho mạch điện như hình vẽ. Tìm số chỉ của các vôn kế và các ampe kế còn lại. Biết các vôn kế giống hệt nhau và các ampe kế cũng giống hệt nhau.

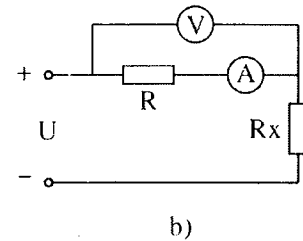
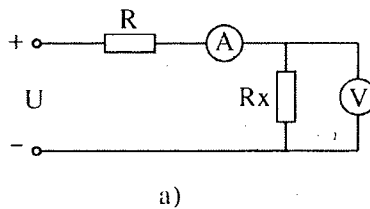


4.146. Để đo điện trở x bằng vôn kế (có điện trở là R_V) và ampe kế (có điện trở là R_A). Người ta dùng một trong hai sơ đồ sau :

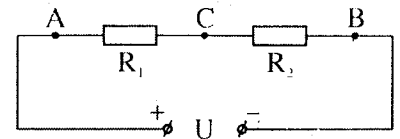


Giá trị của x được tính gần đúng là $\frac{U}{I}$ với U là số chỉ của vôn kế và I là số chỉ của ampe kế. Hỏi nên dùng sơ đồ nào ?

4.147. Để xác định điện trở R_x , người ta dùng hai điện trở R như thế mắc vào hai mạch điện như hình vẽ. Căn cứ vào số chỉ của các vôn kế và ampe kế trên các sơ đồ người ta có thể tính đúng giá trị của R_x . Hãy tìm hệ thức đó.



4.148. Có hai điện trở R_1, R_2 mắc nối tiếp nhau giữa hai điểm có hiệu điện thế không đổi U như hình vẽ.



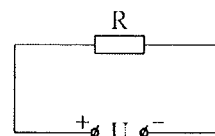
Khi lần lượt mắc vôn kế giữa A và B, A và C, C và B thì vôn kế lần lượt chỉ 180V, 60V, 100V.

Tính sai số tương đối của phép đo hiệu điện thế trên R_1 và R_2 .

4.149. Có hai điện trở R_1 và R_2 mắc song song giữa hai điểm có hiệu điện thế không đổi $U = 10V$. Khi mắc một ampe kế (có điện trở $R_3 = 1 \Omega$) để đo dòng qua R_1 thì ampe kế chỉ 1A, đo dòng qua R_2 thì ampe kế chỉ 2A.

Tính sai số tương đối của phép đo cường độ dòng điện qua R_1 và qua R_2 .

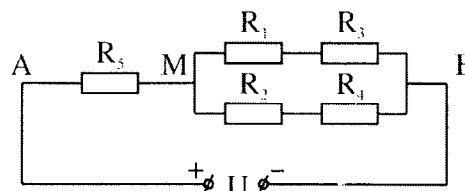
4.150. Cho mạch điện như hình vẽ. Để đo dòng điện qua $R = 20 \Omega$ với sai số tương đối không quá 4% thì phải dùng ampe kế có điện trở là bao nhiêu ?



4.151. Một ampe kế được mắc nối tiếp với một vôn kế vào một nguồn điện có hiệu điện thế không đổi. Khi mắc một điện trở song song với vôn kế thì ampe kế chỉ $I_1 = 10mA$, vôn kế chỉ $U_V = 2V$. Khi mắc điện trở đó song song với ampe kế thì ampe kế chỉ $I_2 = 2,5 mA$. Tính giá trị của điện trở, biết rằng vôn kế có điện trở hữu hạn, ampe kế có điện trở khác không.

4.152. Cho mạch điện như hình vẽ.

$R_1 = R_2 = R_3 = 5 \Omega$; $R_5 = 6 \Omega$; $U = 24V$. Công suất nhiệt trên R_3 là 7,2W. Tính công suất nhiệt trên R_4 .



4.153. Có hai điện trở R_1 và R_2 mắc giữa hai điểm có hiệu điện thế $U = 12V$.

Khi R_1 ghép nối tiếp với R_2 thì công suất của mạch là 4W.

Khi R_1 ghép song song với R_2 thì công suất của mạch là 18W.

Tính R_1 và R_2 .

4.154. Một gia đình có hai đèn loại 220V - 40W, 220V - 100W và một bếp điện loại 220V - 1000W. Nguồn điện sử dụng có hiệu điện thế ổn định là 220V.

a. Cho biết ý nghĩa các số liệu ghi trên mỗi dụng cụ.

b. Cách mắc các dụng cụ trên vào mạch điện.

c. Tính điện trở mỗi dụng cụ.

d. Trong một ngày đêm, các đèn dùng trung bình 5 giờ, bếp điện dùng 2 giờ. Tính điện năng tiêu thụ và số tiền điện phải trả trong một tháng (30 ngày). Biết 1kWh điện giá 500 đồng (bao gồm thuế VAT).

OV,

ong

R_1

chi

2,5

có

ại

h

ết

4.155. Một bếp điện mắc vào mạch điện có hiệu điện thế 110V thì cường độ dòng điện qua bếp là 4A.

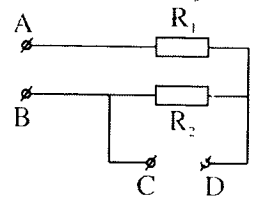
- Tính điện trở của bếp.
- Tính công suất của bếp và nhiệt lượng bếp tỏa ra trong 30 phút.
- Nếu cắt ngắn dây điện trở đi một nửa và vẫn mắc vào hiệu điện thế trên thì công suất của bếp so với lúc chưa cắt ra sao ?
- Nếu cắt đôi dây điện trở rồi chập lại ở hai đầu (mắc song song) và vẫn mắc vào hiệu điện thế trên, công suất bếp lúc này ra sao?

4.156. Cho 1997 điểm được đánh số từ 1 đến 1997. Mỗi cặp điểm được nối với nhau bởi một điện trở $R = 1997 \Omega$. Mắc một nguồn điện có hiệu điện thế $U = 20V$ vào giữa hai điểm 1 và 1997. Tính :

- Điện trở R_{12} giữa hai điểm 1 và 1997.
- Công suất tiêu thụ trên toàn mạch.
- Hiệu điện thế giữa hai điểm 1 và 1997.

(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 1997)

4.157. Cho bếp điện gồm hai dây điện trở : R_1 loại 220V - 400W; R_2 loại 220V - 600W mắc như sơ đồ. Trong đó A, B và C, D là hai ổ cắm điện dùng nối bếp với mạch điện.



- Tìm điện trở mỗi dây khi chúng hoạt động đúng công suất.
- Tìm công suất của bếp trong các trường hợp :
 - + Nối AB với mạng điện 220V.
 - + Nối CD với mạng điện 220V.
 - + Nối C với D bằng dây dẫn rồi nối AB với mạng điện 220V.
 - + Nối A và B bằng dây dẫn rồi nối CD với mạng điện 220V.

4.158. Giữa hai điểm có hiệu điện thế $U = 220V$ người ta mắc song song hai dây kim loại. Cường độ qua dòng điện qua dây thứ nhất là $I_1 = 4A$ và qua dây thứ hai là $I_2 = 2A$.

- Tính công suất của mạch trên.
- Để công suất của mạch là 2000W người ta phải cắt bỏ một đoạn dây thứ hai rồi lại mắc như cũ. Tính điện trở phần dây bị cắt bỏ.

4.159. Một bếp điện có hai điện trở : $R_1 = 4 \Omega$ và $R_2 = 6 \Omega$. Nếu bếp chỉ dùng điện trở R_1 thì đun sôi ấm nước trong 10 phút. Tính thời gian cần thiết để đun sôi ấm nước trên khi :

- a. Chỉ dùng R_2 .
- b. Dùng R_1 nối tiếp R_2 .
- c. Dùng R_1 song song R_2 .

(Biết không có sự mất nhiệt ra môi trường và mạng điện có hiệu điện thế không đổi).

4.160. Dùng bếp điện để đun nước. Nếu nối bếp với $U_1 = 120V$ thì thời gian nước sôi là $t_1 = 10$ phút. Nếu nối bếp với $U_2 = 80V$ thì thời gian nước sôi là $t_2 = 20$ phút. Hỏi nếu nối với $U_3 = 60V$ thì nước sôi sau thời gian t_3 là bao lâu? Cho nhiệt lượng hao phí tỉ lệ với thời gian đun nước.

4.161. Một bếp điện gồm hai điện trở R_1 và R_2 . Với cùng một hiệu điện thế, nếu dùng điện trở R_1 thì nước trong ấm sôi sau thời gian $t_1 = 15$ phút, nếu dùng điện trở R_2 thì nước trong ấm sôi sau thời gian $t_2 = 30$ phút. Hỏi sau bao lâu nước trong ấm sẽ sôi nếu dùng cả hai điện trở trong hai trường hợp :

- a. Mắc nối tiếp.
- b. Mắc song song.

Coi điện trở thay đổi không đáng kể theo nhiệt độ.

(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 1996)

4.162. Đèn Đ : 120V - 100W được mắc với mạng điện có hiệu điện thế không đổi $U = 120V$. Điện trở tổng cộng từ mạng điện đến nơi tiêu thụ là $r_d = 6 \Omega$.

- a. Tìm cường độ dòng điện qua đèn; hiệu điện thế ở hai đầu đèn và công suất của đèn.
- b. Nếu mắc thêm một bếp điện loại 120V - 1000W song song với đèn thì độ sáng của đèn bây giờ ra sao? Công suất đèn lúc này?

4.163. Bếp điện có ghi 220V - 800W được nối với hiệu điện thế 220V được dùng để đun sôi 2 lít nước từ 20°C. Biết hiệu suất sử dụng bếp là $H = 80\%$ và nhiệt dung riêng của nước $c = 4200 \text{ J/kg.độ}$.

- a. Tìm thời gian đun sôi nước.
- b. Biết dây điện trở có đường kính $d = 0,2\text{mm}$, điện trở suất $\rho = 5 \cdot 10^{-7} \Omega \text{ m}$ được quấn trên một lõi sứ cách điện hình trụ có đường kính $D = 2 \text{ cm}$. Tính số vòng dây của bếp điện trên.

4.164. Một ấm điện có ghi 120V - 480W.

- a. Tính điện trở của ấm và dòng điện qua ấm khi dùng điện có hiệu điện thế 120V.
- b. Dùng ấm trên để đun sôi 1,2 lít nước ở 20°C. Tìm thời gian đun sôi lượng nước trên, biết hiệu suất của ấm là 70%, cho $c = 4200 \text{ J/kg.K}$.

4.165. Cấu chi trong mạch điện có tiết diện $S = 0,1 \text{ mm}^2$, ở nhiệt độ 27°C. Biết rằng khi đoạn mạch thì cường độ dòng điện qua dây chì là $I = 10A$. Hỏi sau bao lâu

thi dây chì đứt ? Bỏ qua sự toa nhiệt ra môi trường xung quanh và sự thay đổi của điện trở, kích thước dây chì theo nhiệt độ. Cho biết nhiệt dung riêng, điện trở suất, khối lượng riêng, nhiệt nóng chảy và nhiệt độ nóng chảy của chì lần lượt là:

$$c = 120 \text{ J/kg.K} \quad ; \quad \rho = 0,22 \cdot 10^{-6} \Omega \text{ m};$$

$$D = 11300 \text{ kg/m}^3 \quad ; \quad \lambda = 25.000 \text{ J/kg} \quad ; \quad t_c = 327^\circ\text{C}$$

4.166. Một bàn là có ghi 120V - 1000W. Khi mắc bàn là vào mạch điện thì hiệu điện thế trên ổ cắm điện giảm từ $U_1 = 125\text{V}$ xuống $U_2 = 100\text{V}$.

- Xác định điện trở các dây nối (coi điện trở bàn là không thay đổi theo nhiệt độ).
- Thực tế, điện trở của bàn là bị thay đổi theo nhiệt độ và công suất tiêu thụ thực tế của bàn là là $P' = 650\text{W}$. Tính hiệu điện thế giữa hai đầu ổ cắm điện lúc này và điện trở R' của bàn là khi đó.

4.167. Khi mắc một bếp điện vào hiệu điện thế $U_1 = 120\text{V}$ thì nước trong ấm sẽ sôi sau thời gian $t_1 = 10$ phút. Nếu mắc bếp vào hiệu điện thế $U_2 = 110\text{V}$ thì thời gian cần thiết để đun sôi lượng nước trên là $t_2 = 15$ phút. Tính thời gian t_3 cần thiết để đun sôi ấm nước đó khi mắc vào hiệu điện thế $U_3 = 100\text{V}$. Lượng nước trong ấm và nhiệt độ ban đầu của nước trong các trường hợp là như nhau. Cho biết nhiệt lượng tỏa ra môi trường xung quanh tỉ lệ với thời gian đun nước.

4.168. Một cầu chì có đường kính dây chì $d_1 = 0,5 \text{ mm}$ sẽ cháy ra khi dòng điện qua nó $I_1 \geq 5\text{A}$ trong một thời gian. Hới dây chì có đường kính $d_2 = 1 \text{ mm}$ sẽ chịu được dòng điện lớn nhất là bao nhiêu ? Coi nhiệt lượng tỏa ra môi trường xung quanh tỉ lệ thuận với diện tích xung quanh của dây chì. Bỏ qua sự mất nhiệt do tiếp xúc.

4.169. Khi có dòng điện $I_1 = 1\text{A}$ đi qua một dây dẫn trong một khoảng thời gian thì dây đó nóng lên đến nhiệt độ $t_1 = 40^\circ\text{C}$. Khi có dòng điện $I_2 = 2\text{A}$ đi qua, nó nóng lên đến nhiệt độ $t_2 = 100^\circ\text{C}$. Hới khi dòng điện $I_3 = 4\text{A}$ đi qua thì nó nóng lên đến nhiệt độ t_3 là bao nhiêu ? Coi nhiệt độ xung quanh và điện trở dây dẫn là không đổi. Biết nhiệt lượng tỏa ra môi trường xung quanh tỉ lệ thuận với độ chênh lệch nhiệt độ giữa dây dẫn và môi trường xung quanh.

4.170. Một bóng đèn có ghi 120V - 60W được sử dụng với mạng điện có hiệu điện thế 220V.

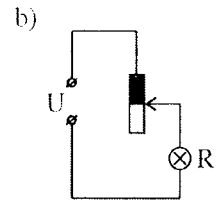
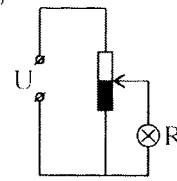
- Cần phải mắc điện trở R với đèn ra sao để đèn sáng bình thường. Tính giá trị của điện trở R .
- Tim hiệu suất của cách sử dụng trên.

4.171. Có bốn đèn gồm : 1 đèn Đ_1 loại 120V - 40W; 1 đèn Đ_2 loại 120V - 60W; 2 đèn Đ_3 loại 120V - 50W.

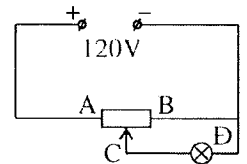
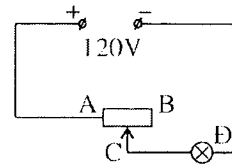
a. Cần mắc chúng như thế nào vào mạng điện có hiệu điện thế 240V để chúng sáng bình thường? Vẽ sơ đồ mạch điện.

b. Nếu một đèn bị đứt dây tóc, độ sáng các đèn còn lại sẽ thay đổi ra sao?

4.172. Để mắc đèn vào nguồn điện có hiệu điện thế lớn hơn giá trị ghi trên đèn, có thể dùng một trong hai sơ đồ bên. Biết cả hai trường hợp đèn đều sáng bình thường. Sơ đồ nào có hiệu suất lớn hơn.



4.173. Một đèn có ghi 24V - 12W. Để sử dụng vào hiệu điện thế 120V, người ta mắc đèn với biến trở R theo hai sơ đồ a và b. Biết biến trở R có giá trị tối đa là 200 Ω.



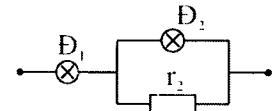
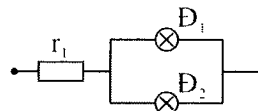
(Sơ đồ a)

(Sơ đồ b)

a. Tìm giá trị con chạy C ở mỗi sơ đồ.

b. Hiệu suất của mỗi cách sử dụng trên?

4.174. Có hai đèn loại Đ₁ : 120V - 100W; Đ₂ : 120V - 60W. Để sử dụng chúng vào mạng điện có điện thế 240V sao cho chúng sáng bình thường, người ta mắc chúng theo hai sơ đồ sau:



(Sơ đồ a)

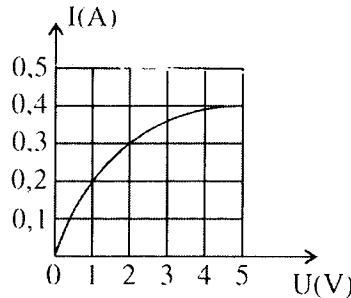
(Sơ đồ b)

Tìm : a. r_1 và r_2

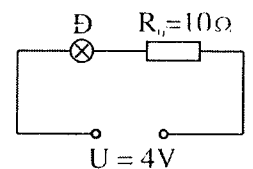
b. Hiệu suất sử dụng điện trong mỗi cách mắc.

4.175. Trên hình a là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của cường độ dòng điện I chạy qua bóng đèn Đ vào hiệu điện thế ở hai đầu dây tóc bóng đèn. Mắc bóng đèn đó vào mạch điện ở hình b.

Dựa vào đồ thị, hãy xác định hiệu điện thế ở hai đầu dây tóc, cường độ dòng điện và điện trở của bóng đèn trong mạch điện trên.

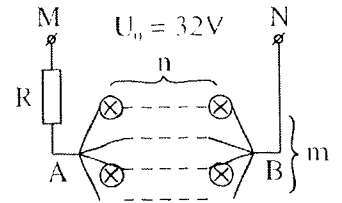


Hình a



Hình b

4.176. Dùng nguồn điện có hiệu điện thế không đổi $U_0 = 32V$ để thắp sáng bình thường một bộ bóng đèn cùng loại ($2,5V - 1,25W$). Dây nối trong bộ bóng có điện trở không đáng kể. Dây nối từ bộ bóng đến nguồn điện có điện trở là $R = 1 \Omega$.



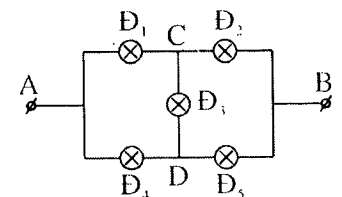
- Tim công suất tối đa mà bộ bóng có thể tiêu thụ.
- Tim cách ghép bóng để chúng sáng bình thường.

4.177. Mạch điện gồm hai loại bóng đèn có ghi $6V - 3W$ và $3V - 1W$, được mắc thành 5 dây song song, rồi mắc nối tiếp với một điện trở R . Điện trở R là một cuộn dây gồm 125 vòng, quấn thành một lớp trên lõi hình trụ bằng sứ, có đường kính tiết diện là 2 cm. Dây làm bằng chất có điện trở suất là $\rho = 3 \cdot 10^{-7} \Omega m$ và có đường kính tiết diện là 1 mm. Hiệu điện thế giữa hai đầu mạch là không đổi và bằng 12V.

- Hãy xác định số lượng bóng đèn đã sử dụng theo từng loại, khi các bóng đèn đều sáng bình thường.
- Nếu không có điện trở R thì ta có thể mắc các bóng đèn trên theo những cách nào để tất cả các bóng đèn đều sáng bình thường, khi hiệu điện thế ở hai đầu mạch vẫn là 12V.

Biết rằng điện trở của các dây nối không đáng kể, điện trở của các bóng đèn luôn luôn không đổi.

4.178. Trong mạch điện hình bên, cho biết các đèn: $D_1 : 6V - 6W$; $D_2 : 12V - 6W$; $D_3 : 1,5W$. Khi mắc hai điểm A và B vào một hiệu điện thế U_0 thì các đèn sáng bình thường. Hãy xác định :



- Hiệu điện thế định mức của các đèn D_3, D_4, D_5 .
- Công suất tiêu thụ của cả mạch, biết tỉ số công suất định mức của hai đèn cuối cùng là $\frac{5}{3}$.

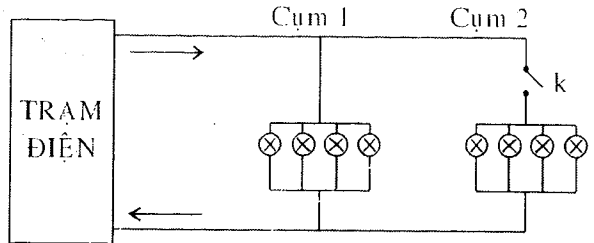
4.179. Có hai cụm dân cư cùng sử dụng một trạm điện và dùng chung một đường dây nối tới trạm (hình dưới). Hiệu điện thế tại trạm không đổi và bằng 220V. Tổng công suất tiêu thụ ở hiệu điện thế định mức 220V của các đồ dùng điện ở hai cụm là như nhau và bằng $P_0 = 55kW$. Khi chỉ có cụm 1 dùng điện thì thấy công suất tiêu thụ thực tế của cụm này chỉ là $P_1 = 50,688kW$.

a. Tính công suất hao phí trên dây tải từ trạm tới cụm 1.

b. Khi cả hai cụm cùng dùng điện (cầu dao k đóng) thì công suất tiêu thụ thực tế ở cụm 2 là $P_2 = 44,55 \text{ kW}$.

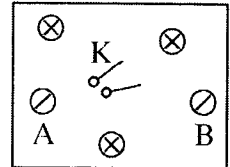
Hỏi khi đó, hiệu điện thế thực tế ở cụm 1 là bao nhiêu ?

Biết rằng điện trở của các dây nối không đáng kể, điện trở của các bóng đèn luôn luôn không đổi.



4.180. Một cái hộp trên đó có lắp ba bóng đèn (trong đó có hai bóng $1V - 0,1W$ và một bóng $6V - 1,5W$), một khóa k và hai đầu nối A, B vào nguồn có hiệu điện thế không đổi $U = 6V$, thì thấy như sau :

- Khi mở khóa k thì cả ba bóng đèn đều sáng.
- Khi đóng khóa k thì chỉ có bóng $6V - 1,5W$ sáng.



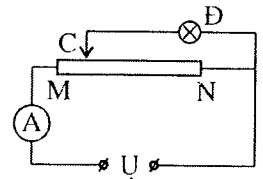
Hãy vẽ sơ đồ cách mắc điện trong hộp và tính công suất tiêu thụ của mỗi bóng đèn khi :

a. Đóng khóa k.

b. Mở khóa k.

Biết rằng, nếu hiệu điện thế giữa hai đầu bóng đèn nhỏ hơn $2/3$ hiệu điện thế định mức thì đèn không sáng.

4.181. Cho mạch điện như hình : $U = 6V$, bóng đèn Đ có điện trở $R_d = 2,5 \Omega$ và hiệu điện thế định mức $U_d = 4,5V$, MN là một dây điện trở đồng chất tiết diện đều. Bỏ qua điện trở của dây nối và của ampe kế.



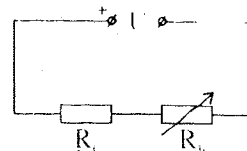
a. Cho biết bóng đèn sáng bình thường và chỉ số của

ampe kế là $I = 2A$. Xác định tỉ số $\frac{MC}{NC}$.

b. Thay đổi điểm C đến vị trí sao cho tỉ số $NC = 4MC$. Chỉ số của ampe kế khi đó bằng bao nhiêu ? Độ sáng của bóng đèn thay đổi như thế nào ?

(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 1998)

4.182. Cho mạch điện như hình vẽ, $U = 12V$; $R = 4 \Omega$; R_0 là biến trở.



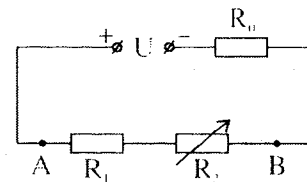
a. Điều chỉnh biến trở để công suất trên biến trở là $4W$. Tính giá trị của R_0 tương ứng và công suất mạch trong trường hợp này.

b. Phải điều chỉnh R_0 có giá trị bao nhiêu để công suất trên R_0 lớn nhất. Tính công suất này.

(Có thể áp dụng hệ quả sau : với hai số dương a và b nếu $a \cdot b =$ hằng số thì $(a + b)$ nhỏ nhất khi $a = b$).

lên

4.183. $U = 24V$; $R_0 = 6 \Omega$; $R_1 = 4 \Omega$; R_2 là biến trở. Hỏi R_2 bằng bao nhiêu để công suất :



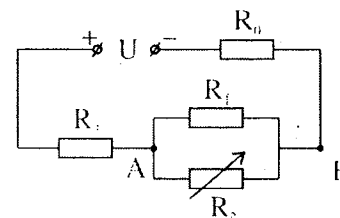
a. Đoạn mạch AB lớn nhất. Tính công suất toàn mạch trong trường hợp này.

b. Trên R_2 lớn nhất. Tính công suất toàn mạch trong trường hợp này.

ng

4.184. $U = 12V$; $R_0 = 1 \Omega$;

$R_1 = 6 \Omega$; $R_3 = 4 \Omega$; R_2 là biến trở



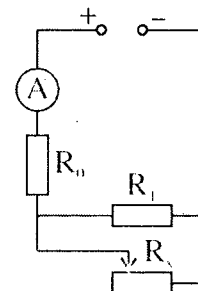
a. Hỏi R_2 bằng bao nhiêu để công suất trên R_2 là lớn nhất. Tính công suất này.

thế

b. R_2 bằng bao nhiêu để công suất đoạn mạch AB lớn nhất ? Tìm công suất này.

]

4.185. Cho mạch điện như hình : $U = 16V$; $R_0 = 4 \Omega$; $R_1 = 12 \Omega$, R_x là giá trị tức thời của một biến trở đủ lớn, ampe kế A và dây nối có điện trở không đáng kể.



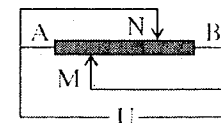
a. Tính R_x sao cho công suất tiêu thụ trên nó bằng $9W$, và tính hiệu suất của mạch điện. Biết rằng tiêu hao năng lượng trên R_1 , R_x là có ích, trên R_0 là vô ích.

khí

b. Với giá trị nào của R_x thì công suất tiêu thụ trên nó là cực đại ? Tính công suất ấy.

18)

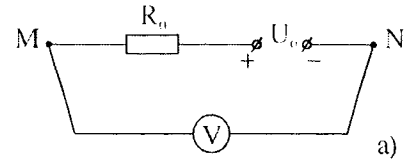
4.186. Cho một điện trở AB có $R_{AB} = 1 \Omega$. Trên AB người ta mắc thêm hai con chạy M và N. Nối điện trở AB vào mạch theo sơ đồ như hình vẽ. Cho $U = 9V$.



- a. Tính công suất tỏa nhiệt trên AB khi $R_{AM} = R_{NB} = 0,25 \Omega$; $R_{MN} = 0,5 \Omega$.
- b. Khi M và N di chuyển trên AB (nhưng vẫn giữ đúng thứ tự như trên hình) thì với những giá trị nào của các điện trở R_{AM} ; R_{MN} ; R_{NB} để cường độ dòng điện qua nguồn đạt cực tiểu? Tính giá trị cực tiểu đó.

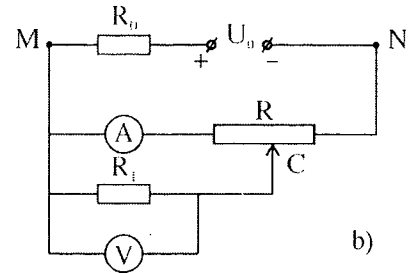
(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 2002)

4.187. Cho mạch điện như hình a, vôn kế V chỉ 30V. Nếu thay vôn kế bằng ampe kế A mắc vào hai điểm M, N của mạch điện trên thì thấy nó chỉ 5A. coi vôn kế, ampe kế đều là lí tưởng và bỏ qua điện trở của các dây nối.



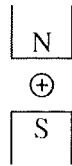
a. Xác định giá trị hiệu điện thế U_0 và điện trở R_0 .

b. Mắc điện trở R_1 , biến trở R (điện trở toàn phần của nó bằng R), vôn kế và ampe kế trên vào hai điểm M, N của mạch điện như ở hình b. Khi di chuyển con chạy C của biến trở R ta thấy có một vị trí mà tại đó ampe kế chỉ giá trị nhỏ nhất bằng 1A và khi đó vôn kế chỉ 12V. Hãy xác định giá trị của R_1 , R.

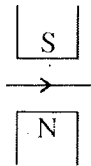


(Trích đề thi TS THPT chuyên Lí ĐHQG Hà Nội - 2003)

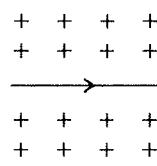
4.188. Xác định chiều của lực từ (hình 1, 2 và 3), chiều của dòng điện (hình 4 và 6) và tên của các cực nam châm (hình 5) như sau :



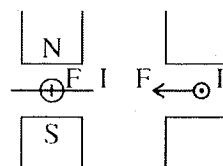
Hình 1



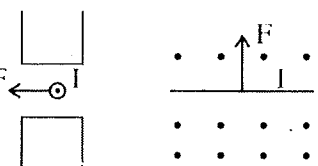
Hình 2



Hình 3

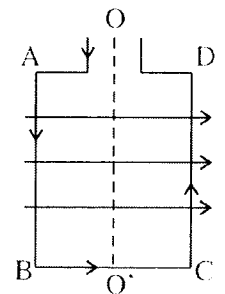


Hình 4



Hình 5

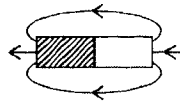
4.189. Đặt một khung dây hình chữ nhật ABCD vào trong từ trường đều sao cho các đường cảm ứng song song với mặt khung. Khung có thể quay xung quanh trục OO' và trong khung có dòng điện I với chiều như hình vẽ.



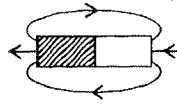
a. Xác định chiều lực từ tác dụng vào các cạnh của khung dây.

b. Khung sẽ chuyển động như thế nào dưới tác dụng của các lực này.

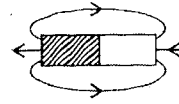
4.190. Hình nào sau đây đúng ?



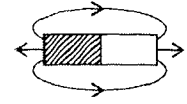
Hình 1



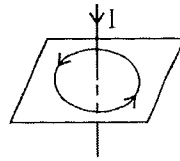
Hình 2



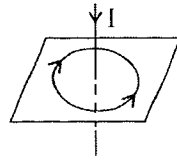
Hình 3



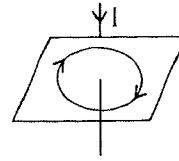
Hình 4



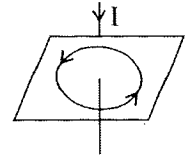
Hình 5



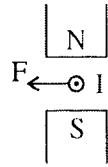
Hình 6



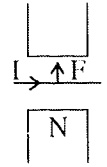
Hình 7



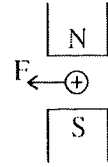
Hình 8



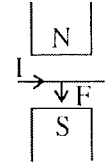
Hình 9



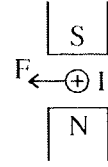
Hình 10



Hình 11



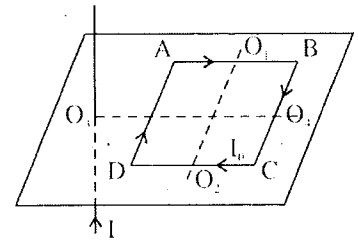
Hình 12



Hình 13

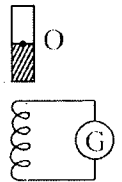
4.191. Khung dây nhỏ ABCD có dòng điện I_0 đặt trong từ trường của dòng điện I như hình vẽ.

- Xác định chiều của đường cảm ứng gây bởi dòng điện I .
- Xác định lực tác dụng lên các cạnh của khung dây.
- Khung quay như thế nào nếu trục quay là O_1O_2 ; O_3O_4 .

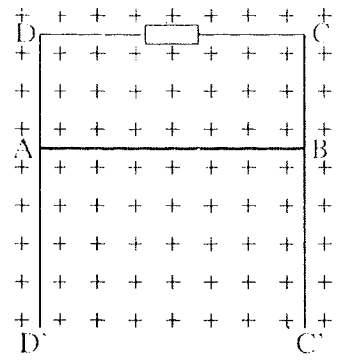


4.192. Có dòng điện cảm ứng xuất hiện trong ống dây trong các trường hợp sau không ?

- Ống dây và nam châm chuyển động tịnh tiến cùng chiều nhau với cùng vận tốc.
- Ống dây và nam châm chuyển động ngược chiều nhau.
- Giữ ống dây đứng yên, cho nam châm chuyển động sang trái hoặc phải.
- Khi ta quay nam châm quanh trục đi qua O và vuông góc với mặt phẳng hình vẽ.

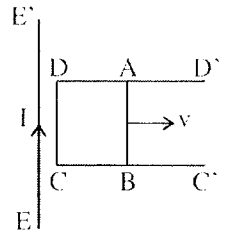


4.193. Khi cho thanh dẫn AB rơi xuống (nhưng luôn tiếp xúc điện với các thanh dẫn DD' và CC') trong từ trường có các đường cảm ứng hướng từ ta về phía trang giấy như hình vẽ. Có xuất hiện dòng điện cảm ứng không? Nếu có, hãy xác định chiều của lực từ tác dụng lên thanh AB. Biết chiều dòng điện cảm ứng xuất hiện trong thanh AB được xác định bằng qui tắc bàn tay phải: "Đặt bàn tay phải hứng các đường cảm ứng từ, ngón tay cái choãi ra theo chiều chuyển động của dây dẫn thì dòng điện cảm ứng xuất hiện trên dây có chiều từ cổ tay đến ngón tay".



4.194. Cho thanh dẫn AB chuyển động ra xa dòng điện I trên dây dẫn điện EE' (nhưng luôn tiếp xúc điện với các thanh dẫn DD' và CC').

Có xuất hiện dòng điện cảm ứng không? Nếu có, hãy xác định lực từ tác dụng lên thanh AB (được áp dụng qui tắc bàn tay phải).



4.195. Máy biến thế dùng để tăng thế, cuộn sơ cấp có 10.000 vòng. Khi mắc vào hiệu điện thế 110V thì ta được một hiệu điện thế 220V.

- Tính số vòng của cuộn sơ cấp.
- Muốn sử dụng biến thế trên để hạ điện thế (từ hiệu điện thế 1000V) ta phải mắc thế nào? Hiệu điện thế lấy ra lúc này là bao nhiêu?

4.196. Máy biến thế có cuộn sơ cấp 1200 vòng được nối với hiệu điện thế 120V. Cuộn thứ cấp có các lối ra: 6V; 12V; 24V.

- Tìm số vòng mỗi cuộn ở mạch thứ cấp.
- Giả sử công suất của máy là 6W và không có sự mất mát năng lượng. Tính dòng điện ở mạch thứ cấp trong mỗi trường hợp.

4.197. Từ một nguồn điện có hiệu điện thế $U_1 = 2500V$, điện năng được truyền bằng dây dẫn đến nơi tiêu thụ. Biết điện trở dây dẫn $R = 10 \Omega$ và công suất của nguồn $P = 100 kW$. Hãy tính:

- Công suất hao phí trên đường dây.
- Hiệu điện thế ở nơi tiêu thụ.
- Hiệu suất của sự tải điện.
- Nếu cần giảm công suất hao phí đi 4 lần thì cần phải tăng hiệu điện thế trước khi tải điện là bao nhiêu?

4.198. Một máy phát điện công suất 500 kW, hiệu điện thế 10 kV, cung cấp điện cho hộ tiêu thụ cách đó 5 km. Tiết diện tối thiểu của dây đồng để độ sụt thế trên đường dây không vượt quá 2%. Muốn hao phí công suất giảm 100 lần thì phải tăng hiệu điện thế lên bao nhiêu lần? Cho điện trở suất của đồng là $1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$.

(Trích đề thi TS của trường PT Năng khiếu ĐHQG TPHCM - 2003)

4.199. Từ nguồn điện có hiệu điện thế $U = 8400V$, điện năng được truyền đến nơi tiêu thụ. Điện trở dây dẫn là 10Ω . Công suất tại nơi tiêu thụ là 300 kW. Tính độ giảm thế trên dây, công suất hao phí và hiệu suất tải điện.

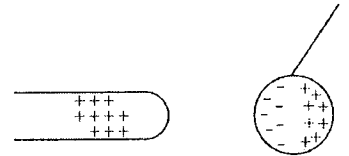
Biết cường độ dòng điện trên dây là 40A.

4.200. Người ta dẫn điện từ nơi phát điện đến nơi tiêu thụ cách nhau 5 km bằng hai dây dẫn (có điện trở suất $1,57 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$). Dây có đường kính là 4 mm. Nơi tiêu thụ cần công suất 10 kW với hiệu điện thế 200V. Tính hiệu điện thế nơi phát điện. Lấy $\pi = 3,14$.

C. HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP SỐ

4.1.

Có thể quả cầu kim loại đó trung hòa điện. Lúc này ở quả cầu xuất hiện các điện tích do hưởng ứng. Kết quả lực hút lớn hơn lực đẩy nên quả cầu bị hút về phía vật A.

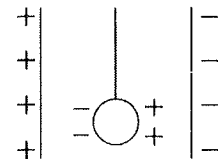


Đem vật lại gần quả cầu, lúc này sẽ có hiện tượng hưởng ứng điện xảy ra. Nếu vật tích điện mạnh hơn quả cầu nhiều thì điện tích hưởng ứng ở quả cầu sẽ lớn hơn nhiều so với điện tích ban đầu của nó. Như vậy lực hút sẽ thắng được lực đẩy, vật và quả cầu sẽ hút nhau.

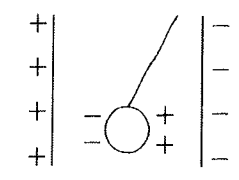
Lí luận tương tự, điện tích âm bao giờ cũng nhiều hơn điện tích dương xuất hiện do hưởng ứng. Các điện tích trái dấu ở gần nhau hơn lại lớn hơn nên lực hút bao giờ cũng lớn hơn lực đẩy. Kết quả, chúng luôn luôn hút nhau.

4.2.

a. Do hưởng ứng nên ở quả cầu xuất hiện các điện tích. Các lực hút và đẩy giữa các điện tích và các bản cân bằng nhau nên quả cầu vẫn ở vị trí cũ.



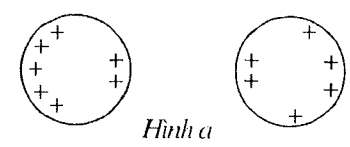
b. Khi bản dương tích điện lớn hơn, thì các lực hút và đẩy từ hai bản lên quả cầu không còn cân bằng nhau. Kết quả lực hút của bản dương lớn hơn nên quả cầu bị hút về phía bản dương.



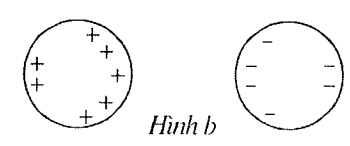
Hiện tượng xảy ra tương tự nếu bản âm tích điện lớn hơn (quả cầu bị hút về phía bản âm).

4.3.

Trong trường hợp hai quả cầu kim loại nhiễm điện cùng dấu, do hưởng ứng điện nên điện tích của các quả cầu được phân bố lại như hình (a). Lúc này các điện tích cùng dấu bị dời xa hơn.



Ngược lại, khi chúng tích điện trái dấu, các điện tích lại tập trung ở gần hơn (hình b).



Kết quả : các quả cầu tích điện trái dấu sẽ hút nhau một lực lớn hơn lực đẩy khi chúng tích điện cùng dấu.

4.4.

Để hai quả cầu ở cách xa nhau, đưa ngón tay tới gần quả cầu không mang điện thì nó vẫn đứng yên, còn đưa ngón tay tới gần quả cầu mang điện thì do hiện tượng cảm ứng tĩnh điện, đầu ngón tay xuất hiện điện tích trái dấu với quả cầu, quả cầu và ngón tay hút nhau, nhưng vì quả cầu nhẹ hơn nên bị hút về phía ngón tay.

Do đó :

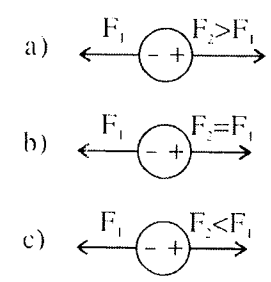
Nếu đưa ngón tay lại gần một trong hai quả cầu.

- Quả cầu nào bị hút là quả cầu mang điện.
- Quả cầu nào đứng yên là quả cầu không mang điện.

4.5.

Khi đặt vào điện trường quả cầu không mang điện có hiện tượng hưởng ứng tĩnh điện xảy ra, do đó, ở trên quả cầu xuất hiện các điện tích trái dấu có độ lớn bằng nhau.

- Trường hợp a), điện trường ở những điểm có điện tích dương mạnh hơn do đó lực tác dụng của điện trường lên các điện tích dương lớn hơn (hình a), lực tác dụng lên các điện tích âm nhỏ hơn. Hai lực này ngược hướng nên quả cầu sẽ bị lệch về phía bên phải.



- Trường hợp b), lực tác dụng lên các điện tích dương và âm như nhau nên quả cầu sẽ đứng yên (hình b).
- Trường hợp c), điện trường bên trái quả cầu mạnh hơn nên lực tác dụng lên các điện tích âm mạnh hơn. Quả cầu sẽ bị lệch về phía trái (hình c).

4.6.

Khi đưa đĩa êbônit lại gần kim, thì không chỉ kim khâu mà cả nước đều bị đĩa hút về phía êbônit đã nhiễm điện. Do lực hút, nước dưới đĩa đã tạo thành mô giống như mặt phẳng nghiêng, kim sẽ bị dịch chuyển xuống phía dưới ra xa đĩa êbônit.

4.7.

a. *Thí nghiệm 1* : khi vật A nhiễm điện chạm vào quả cầu của điện nghiệm B, nó truyền điện tích cho điện nghiệm làm hai lá kim loại của điện nghiệm xòe ra. Khi lấy quả cầu A ra xa, hai lá điện nghiệm vẫn còn tích điện nên vẫn xòe ra.

Thí nghiệm 2 : khi đưa vật C lại gần quả cầu của điện nghiệm D, do có sự tích điện do hưởng ứng nên hai lá kim loại bị tích điện, chúng đẩy nhau và xòe ra (điện tích của hai lá kim loại có cùng dấu với điện tích của vật C). Khi lấy vật C ra xa, điện nghiệm trở lại trạng thái ban đầu (trung hòa) nên hai lá điện nghiệm cụp lại.

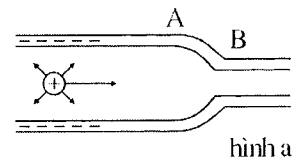
b. Đầu tiên để quả cầu B chạm vào quả cầu của điện nghiệm C. Sau đó đưa quả cầu A có tích điện lại gần quả cầu B. Do hưởng ứng tĩnh điện, hai lá điện nghiệm xòe ra. Tách quả cầu B ra khỏi quả cầu của điện nghiệm và đưa cả hai quả cầu A và B ra xa. Điện tích vẫn còn lại trên hai lá kim loại điện nghiệm nên chúng vẫn xòe ra.

4.8.

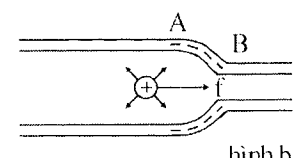
Giả sử hạt mang điện dương. Khi hạt chuyển động dọc theo trục của ống hình trụ, thì ở thành ống xuất hiện các điện tích trái dấu với nó, tức là điện âm.

Khi hạt còn ở xa đoạn thắt AB (hình a) thì tổng hợp lực các lực hút (do các điện tích hưởng ứng tác dụng lên điện tích chuyển động) luôn luôn bằng không, nên chuyển động của hạt mang điện không thay đổi.

Khi hạt tới đầu đoạn thắt AB, và chuyển động trong đoạn thắt ấy, theo hình b, ta thấy rằng tổng hợp các lực hút tác dụng lên điện tích chuyển động là một



hình a



hình b

ng
do
quả
về

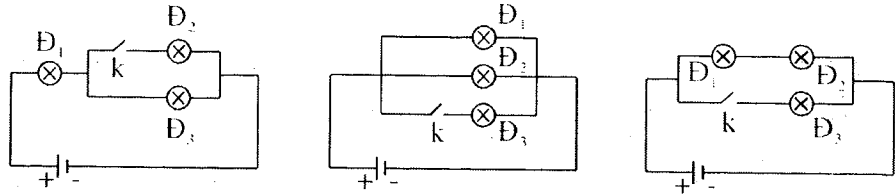
$F_1 \rightarrow$
 $F_1 \rightarrow$
 $F_1 \rightarrow$

lực F , hướng theo trục ống, theo chiều chuyển động của điện tích. Lực này truyền cho hạt một gia tốc \vec{a} , làm cho vận tốc của hạt tăng.

Khi qua đoạn thắt, vào chỗ ống hẹp hơn, vận tốc của hạt tăng. (Sau khi qua đoạn thắt, và chuyển động trong đoạn ống hẹp, thì vận tốc của hạt lại không đổi).

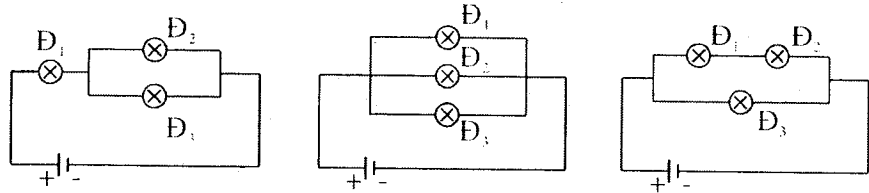
4.9.

Có thể có các sơ đồ mạch điện sau :



4.10.

Có thể có các sơ đồ mạch điện sau :



- a. Có thể tháo Đ_2 hoặc Đ_3
- b. Có thể tháo một trong ba đèn
- c. Có thể tháo Đ_3

4.11.

a. $q = n \cdot e = 60C$; b. $I = \frac{q}{t} = 0,5A$; c. $q' = 180C$

4.12.

$q_2 = 300C$

4.13.

$s_2 = 0,25 \text{ mm}^2$; $I_2 = 4,28A$

4.14.

$R' = 4R$

4.15.

$m = 75,65 \text{ kg}$

yên

4.16.

a. $l = 4\pi \text{ (m)} = 12,56 \text{ m}$

qua

ống

b. Do ống có chiều dài tối thiểu nên các vòng dây trên ống phải được quấn sát nhau, chu vi (hay chiều dài) của một vòng dây là: $l_0 = \pi D$. Số vòng dây : $N = l/l_0$

Chiều dài ống sứ : $L = Nd = \frac{l}{l_0} d = 20 \text{ cm}$.

4.17.

a. $R = 6 \Omega$;

b. $S = 56 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2$; $m = 181 \text{ g}$

4.18.

4Ω

4.19.

54 m

4.20.

a. Gọi l là độ dài của dây. Dây có lõi gồm hai dây mắc song song: lõi thép có tiết diện s , dây nhôm có tiết diện $s' = S - s$. Điện trở của hai dây lần lượt là:

$$R_{\text{thép}} = \rho_{\text{Th}} \times \frac{l}{s} ; \quad R_{\text{Al}} = \rho_{\text{Al}} \times \frac{l}{s'} = \rho_{\text{Al}} \times \frac{l}{S-s}$$

Vậy điện trở của dây có lõi là :

$$R_1 = \frac{R_{\text{Th}} \times R_{\text{Al}}}{R_{\text{Th}} + R_{\text{Al}}} = \frac{l \cdot \frac{\rho_{\text{Th}}}{s} \times \frac{\rho_{\text{Al}}}{S-s} \cdot l}{l \cdot \left(\frac{\rho_{\text{Th}}}{s} + \frac{\rho_{\text{Al}}}{S-s} \right)} = \frac{l \cdot \rho_{\text{Th}} \cdot \rho_{\text{Al}}}{\rho_{\text{Th}} (S-s) + \rho_{\text{Al}} \cdot s}$$

Điện trở của dây đồng cùng độ dài là :

$$R_2 = \rho_{\text{Cu}} \cdot \frac{l}{s'} \text{ (s' là tiết diện dây đồng)}$$

Do $R_1 = R_2$ nên : $\frac{\rho_{\text{Cu}}}{s'} = \frac{\rho_{\text{Th}} \cdot \rho_{\text{Al}}}{\rho_{\text{Th}} (S-s) + \rho_{\text{Al}} \cdot s}$

$$\Rightarrow s' = \frac{\rho_{\text{Cu}}}{\rho_{\text{Th}} \cdot \rho_{\text{Al}}} [\rho_{\text{Th}} (S-s) + \rho_{\text{Al}} \cdot s] = 1,95 \text{ cm}^2$$

b. Khối lượng dây đồng, lõi thép và vỏ nhôm :

$$m_{\text{Cu}} = D_{\text{Cu}} \times l \times s'; \quad m_{\text{Th}} = D_{\text{Th}} \times l \times s; \quad m_{\text{Al}} = D_{\text{Al}} \times l (S-s)$$

Tỉ số khối lượng dây có lõi và dây đồng :

$$k = \frac{m_{\text{Th}} + m_{\text{Al}}}{m_{\text{Cu}}} = \frac{D_{\text{Th}} \times s + D_{\text{Al}} \times (S - s)}{D_{\text{Cu}} \times s'} = 0,875$$

Ta thấy :

Thay dây đồng bằng dây thép bọc nhôm, thì không những giảm được chi phí - vì đồng đắt và khan hiếm hơn thép và nhôm nhiều - mà còn giảm được trọng lượng của dây, tức là giảm được chi phí về cột điện. Dây thép còn chịu lực tốt hơn.

4.21.

a. Theo đề bài : $BD = OD = \frac{OB}{\sqrt{2}} \Rightarrow R_{BD} = R_{OD} = \frac{R}{\sqrt{2}}$

Điện trở đoạn dây ODB là : $R_1 = 2R_{OD} = R\sqrt{2}$

Đoạn mạch OB gồm hai dây dẫn OB và ODB mắc song song, nên điện trở đoạn đó là :

$$R_{OB} = \frac{R \cdot R_1}{R + R_1} = \frac{R \cdot R\sqrt{2}}{R + R\sqrt{2}} = \frac{R\sqrt{2}}{\sqrt{2} + 1}$$

Đoạn mạch AOB gồm điện trở AO = R mắc nối tiếp với đoạn OB, nên :

$$R_{AOB} = R + \frac{R\sqrt{2}}{\sqrt{2} + 1} = \frac{R(2\sqrt{2} + 1)}{\sqrt{2} + 1}$$

Tương tự : AB là cạnh huyền của tam giác vuông cân ACB nên điện trở dây ACB cũng là : $R_{ACB} = R_{AB} \cdot \sqrt{2} = 2R\sqrt{2}$

Dây ACB mắc song song với đoạn mạch AOB, nên điện trở toàn phần của

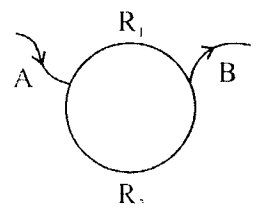
đoạn mạch AB là : $R_{AB} = \frac{R_{ACB} \cdot R_{AOB}}{R_{ACB} + R_{AOB}} = \frac{8 + 2\sqrt{2}}{5 + 4\sqrt{2}} \cdot R$

b. $R_{AB} = \frac{2\pi(1 + \pi) \cdot R}{\pi(\pi + 1)(\pi + 2)}$

4.22.

- Vòng dây được chia thành hai phần (mỗi phần có điện trở là R_1 và R_2) mắc song song.
- Gọi l_1 và l_2 lần lượt là chiều dài của đoạn dây dẫn có điện trở R_1 và R_2 . Ta có :

$$R_1 = \rho \frac{l_1}{S}; \quad R_2 = \rho \frac{l_2}{S} = \rho \frac{(l - l_1)}{S}$$



Điện trở tương đương của vòng dây là :

$$R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{\rho l_l (l - l_l)}{lS}$$

Gọi R_d là điện trở của sợi dây, ta có : $R_d = \rho \frac{l}{S}$

Theo đề bài : $\frac{R_d}{R} = n$, suy ra : $d_1^2 - l l_1 + \frac{l^2}{n} = 0$

Hai nghiệm của phương trình là :

$$l_1 = \frac{l}{2} \left(1 + \sqrt{\frac{n-4}{n}} \right); l_2 = \frac{l}{2} \left(1 - \sqrt{\frac{n-4}{n}} \right) \text{ với điều kiện } n \geq 4$$

• Khi $n > 4$:

+ Nếu $l_1 > \frac{l}{2}$ thì nghiệm l_1 là :

$$l_1 = \frac{l}{2} \left(1 + \sqrt{\frac{n-4}{n}} \right) \text{ còn } l_2 = \frac{l}{2} \left(1 - \sqrt{\frac{n-4}{n}} \right)$$

+ Nếu $l_2 < \frac{l}{2}$ thì nghiệm l_2 là :

$$l_2 = \frac{l}{2} \left(1 - \sqrt{\frac{n-4}{n}} \right) \text{ còn } l_1 = \frac{l}{2} \left(1 + \sqrt{\frac{n-4}{n}} \right)$$

• Khi $n = 4$: Ta có : $l_1 = l_2 = \frac{l}{2}$

4.23.

Gọi R_1 là điện trở cung nhỏ AB, ta có $R_2 = 10 - R_1$.

Theo đề bài ta có : $\frac{R_1 (10 - R_1)}{10} = 1$

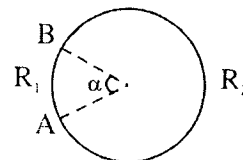
$$\Rightarrow R_1^2 - 10R_1 + 10 = 0$$

Giải phương trình, chọn nghiệm nhỏ ta có:

$$R_1 = 5 - \sqrt{15} (\Omega) \quad \text{và} \quad R_2 = 5 + \sqrt{15} (\Omega)$$

Gọi α là góc ở tâm của cung nhỏ AB, do dây đồng chất tiết diện đều ta có:

$$\frac{R_1}{\alpha} = \frac{r}{360^\circ} = \frac{10}{360^\circ} \text{ hay } \alpha = \frac{R_1 \cdot 360^\circ}{10} = \frac{(5 - \sqrt{15}) \cdot 360^\circ}{10} \approx 40,6^\circ$$



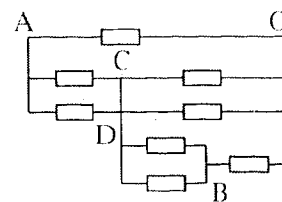
4.24.

Do hai điểm C, D có điện thế bằng nhau nên ta có thể chập chúng lại và có sơ đồ như hình bên. Ta có :

$$R_{AC} = \frac{R}{2}; \quad R_{CO} = \frac{3}{8}R$$

và
$$R_{ACO} = \frac{R}{2} + \frac{3R}{8} = \frac{7}{8}R$$

Từ đó
$$R_{AO} = \frac{R \cdot \frac{7}{8}R}{R + \frac{7}{8}R} = \frac{7}{15}R$$

**4.25.**

Điện trở tương đương của x, y mắc nối tiếp là :

$$x + y = R_1 \quad (1)$$

Điện trở tương đương của x, y mắc song song là :

$$\frac{xy}{x+y} = R_2 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta suy ra :

$$x \cdot y = R_2 (x + y) = R_1 R_2 \quad (3)$$

Để tìm hai ẩn, biết tổng R_1 và tích $R_1 R_2$ của chúng, ta giải phương trình bậc 2 : $X^2 - R_1 X + R_1 R_2 = 0$

Hai nghiệm của phương trình là :

$$x = X_1 = R_1 + \sqrt{R_1 (R_1 - 4R_2)}$$

và
$$y = X_2 = R_1 - \sqrt{R_1 (R_1 - 4R_2)}$$

Hoặc :
$$x = R_1 - \frac{\sqrt{R_1 (R_1 - 4R_2)}}{2}; \quad y = R_1 + \frac{\sqrt{R_1 (R_1 - 4R_2)}}{2}$$

Để phương trình có nghiệm với R_1, R_2 đều dương phải có điều kiện : $R_1 \geq 4R_2$.

Với $R_1 = 30 \Omega, R_2 = 7,2 \Omega$, điều kiện trên được thỏa mãn và ta tính được :

$$x = 18 \Omega; y = 12 \Omega \quad \text{hoặc} \quad x = 12 \Omega; y = 18 \Omega$$

4.26.

Điện trở tương đương của hai điện trở R và x mắc song song là:

$$R_{td} = \frac{Rx}{R+x}$$

và

Theo giả thiết : $R_{td} = R - \frac{2}{5}R = \frac{3R}{5}$

Ta có phương trình : $\frac{Rx}{R+x} = \frac{3R}{5} \Rightarrow x = \frac{3}{2}R$

Tương tự : khi mắc x nối tiếp với R, thì điện trở toàn phần là $R + \frac{3R}{2} = \frac{5R}{2}$
 tức là tăng thêm được $\frac{3}{2}R = 1,5R$ hay 1,5 phần giá trị của R.

4.27.

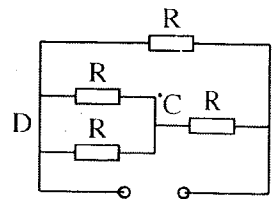
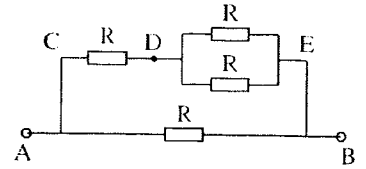
* Hình a :

- Khi k đóng điện trở nằm ngang bị nối tắt ba điện trở còn lại có một đầu cùng nối với A, đầu kia cùng nối với B, tức là chúng mắc song song với nhau. Điện trở của đoạn mạch

AB khi đó là $\frac{R}{3}$.

- Khi k ngắt thì sơ đồ của đoạn mạch có thể vẽ lại theo hình bên.

$R_{AB} = \frac{3}{5}R$



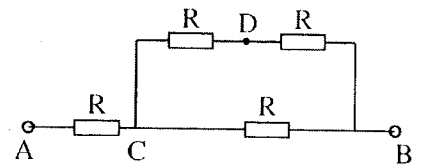
đặc

* Hình b :

- Khi k đóng, điểm D trùng với điểm A, mạch điện có thể vẽ lại như sơ đồ. Tương tự như trường hợp k ngắt của hình a, ta tính được $R_{AB} = \frac{3}{5}R$.

- Khi k ngắt, sơ đồ mạch điện có thể vẽ lại theo hình bên.

$R_{AB} = \frac{5}{3}R$



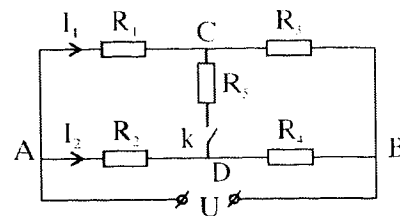
4.28.

- Khi k mở :

$U_{AC} = \frac{R_1}{R_1 + R_3} \cdot U$; $U_{AD} = \frac{R_2}{R_2 + R_4} \cdot U$

- Mặt khác khi k đóng, dòng điện này không đổi, nghĩa là không có dòng điện qua R_5 hay $U_{AC} = U_{AD}$.

Từ đó : $\frac{R_1}{R_1 + R_3} = \frac{R_2}{R_2 + R_4}$
 hay : $\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_1 + R_3}{R_2 + R_4} = \frac{R_3}{R_4}$
 (tính chất tỉ lệ thức)



Vậy khi $\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$ thì không có dòng điện qua R_5 khi đóng khóa k (cầu cân bằng).

4.29.

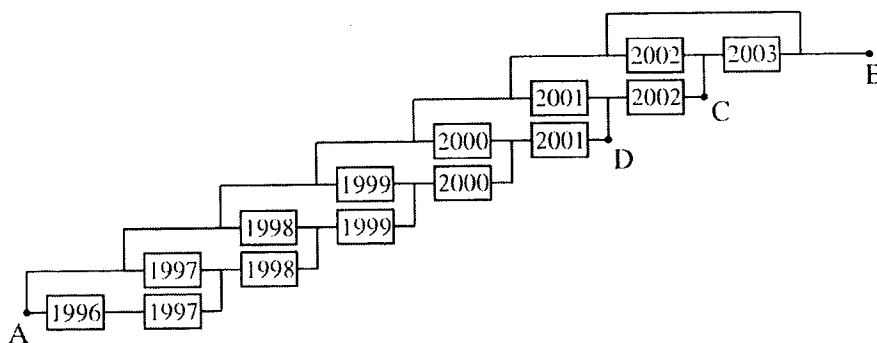
a. * Khi k ngắt : Đoạn mạch AB gồm :

$$(R_1 \text{ nt } R_2) // R_5 // (R_3 \text{ nt } R_4) \text{ nên : } R_{AB} = \frac{2}{3} R$$

* Khi k đóng : Ta thấy $\frac{R_1}{R_3} = \frac{R_2}{R_4}$ nên cầu cân bằng; do đó không có dòng điện qua khóa k và điện trở của đoạn mạch AB không thay đổi.

b. $R_{AB} = R$.

4.30.



Ta thấy điện trở đoạn AB gồm điện trở 2003Ω nối tiếp với đoạn mạch AC.
 Mặt khác mạch AC gồm điện trở 2002Ω song song với điện trở 2002Ω nối tiếp đoạn AD. Do đó điện trở đoạn AC không thể bằng 2002Ω và bao giờ cũng lớn hơn $\frac{2002}{2} = 1001 \Omega$.

hay $1001 \Omega < R_{AC} < 2002 \Omega$

Từ đó : $R_{AB} = R_{AC} + 2003 \Omega$ là : $3004 \Omega < R_{AB} < 4005 \Omega$

4.31.

Gọi U_1, U_2 là hiệu điện thế ở hai đầu hai dây l_1, l_2 , ta có :

$$U_1 = R_1 I = \rho \cdot \frac{l_1 \cdot I}{s_1}; \quad U_2 = R_2 I = \rho \cdot \frac{l_2 \cdot I}{s_2}$$

Do đó : $\frac{U_1}{U_2} = \frac{l_1}{s_1} \cdot \frac{s_2}{l_2} = \frac{l_1}{l_2} \cdot \frac{s_2}{s_1}$

Mặt khác : $s_1 = \pi \frac{d_1^2}{4}; s_2 = \pi \frac{d_2^2}{4}$ nên :

$$\frac{d_2}{d_1} = \sqrt{\frac{s_2}{s_1}} = \sqrt{\frac{U_1}{U_2} \cdot \frac{l_2}{l_1}} \quad (1)$$

Từ đồ thị, ta lấy ra được :

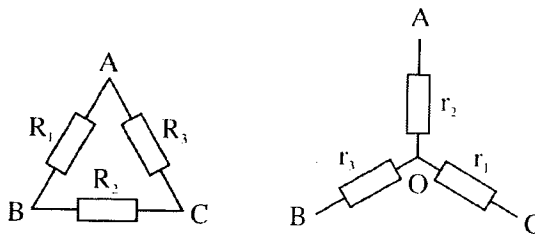
$$U_1 = 2V; \quad l_1 = 4 \text{ cm}; \quad U_2 = 6 - 2 = 4V; \quad l_2 = 7 - 4 = 3 \text{ cm}$$

Thế vào (1), ta tính được : $\frac{d_2}{d_1} = \sqrt{\frac{2 \cdot 3}{4 \cdot 4}} = \frac{\sqrt{6}}{4} = \frac{2,45}{4} \approx 0,61$

B

dòng

4.32.



+ Khi hai mạch tương đương nhau, ta có :

• Trong mạch tam giác : $R_{AB} = \frac{R_1 (R_2 + R_3)}{R_1 + (R_2 + R_3)}$

Trong mạch hình sao : $R_{AB} = r_2 + r_3$

Vậy : $r_2 + r_3 = \frac{R_1 R_2 + R_1 R_3}{R_1 + R_2 + R_3} \quad (1)$

• Tương tự : $R_{AC} = r_1 + r_2 = \frac{R_1 R_3 + R_2 R_3}{R_1 + R_2 + R_3} \quad (2)$

$R_{BC} = r_1 + r_3 = \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3}{R_1 + R_2 + R_3} \quad (3)$

AC.
nối
cùng

- Lấy (1) + (2) + (3) theo từng vế, ta được :

$$r_1 + r_2 + r_3 = \frac{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}{R_1 + R_2 + R_3} \quad (4)$$

- Lấy (4) - (1); (4) - (2); (4) - (3) theo từng vế, ta được :

$$r_1 = \frac{R_2 R_3}{R_1 + R_2 + R_3}; \quad r_2 = \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_2 + R_3}; \quad r_3 = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2 + R_3}$$

4.33.

$$r_1 = \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}{R_1}$$

$$r_2 = \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}{R_2}$$

$$r_3 = \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}{R_3}$$

4.34.

- a. Theo đề bài, ta có : $\frac{R_1}{R_4} = \frac{R_2}{R_5} = \frac{R_3}{R_6} \quad (1)$

nên điện thế tại C bằng điện thế tại D và điện thế tại E bằng điện thế tại G, ta có thể xem như mạch không có R_7 và R_8 .

Từ đó $R = 14 \Omega$

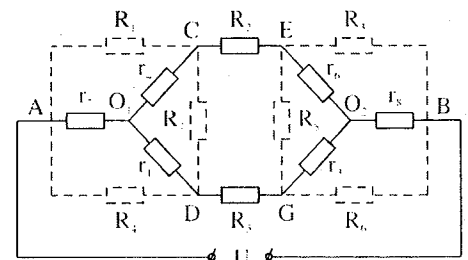
- b. Do các điện trở không tỉ lệ (như biểu thức (1) của câu a nên ta có thể chuyển mạch từ tam giác thành hình sao).

Ta tính được :

$$r_1 = r_3 = \frac{7}{4} \Omega;$$

$$r_4 = r_6 = r_7 = r_8 = \frac{7}{2} \Omega$$

Từ đó : $R = 13 \Omega$



4.35.

- Do các điện trở không tỉ lệ $\left(\frac{R_1}{R_3} \neq \frac{R_2}{R_4}\right)$ nên cầu không cân bằng. Ta có thể chuyển mạch từ tam giác sang sao (hoặc có thể từ sao sang tam giác).

- Ta có thể chuyển mạch tam giác AMN thành sao như sau :

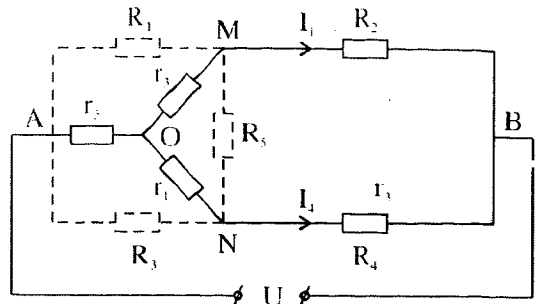
Ta có : $r_1 = r_3 = r_5 = 1 \Omega$

Từ đó điện trở cả mạch $R = 3 \Omega$ và dòng điện qua r_5 là $1A$.

$$\Rightarrow I_2 = \frac{2}{3} A; I_4 = \frac{1}{3} A;$$

$$I_1 = \frac{5}{9} A; I_3 = \frac{4}{9} A; I_5 = \frac{1}{9} A$$

Nếu không chuyển mạch, ta có thể giải như sau :



Giả sử chiều dòng điện qua R_5 như hình vẽ.

Ta có : $I_1 = I_5 + I_2$

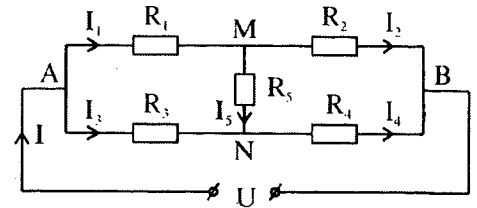
$$\Rightarrow \frac{U_1}{R_1} = \frac{U_5}{R_5} + \frac{U_2}{R_2}$$

Mà : $U_5 = U_3 - U_1;$

$$U_2 = U - U_1$$

$$\Rightarrow \frac{U_1}{R_1} = \frac{U_3 - U_1}{R_5} + \frac{U - U_1}{R_2}$$

$$\Rightarrow U_1 = \frac{4,5 + U_3}{3,5} \quad (1)$$



$$\text{Ta lại có : } I_3 + I_5 = I_4 \Rightarrow \frac{U_3}{R_3} + \frac{U_5}{R_5} = \frac{U_4}{R_4}$$

$$\text{Tương tự trên, ta được : } \Rightarrow U_1 = 2,6U_2 - 1,8 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2), ta có : } U_3 = \frac{4}{3} V; U_1 = \frac{5}{3} V$$

$$\text{Suy ra : } U_5 = U_3 - U_1 = \frac{1}{3} V$$

$$U_2 = U - U_1 = \frac{4}{3} V; U_4 = U - U_3 = \frac{5}{3} V$$

$$\text{Vậy : } I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{5}{9} A; I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{2}{3} A; I_3 = \frac{U_3}{R_3} = \frac{4}{9} A$$

$$I_4 = \frac{U_4}{R_4} = \frac{1}{3} A; I_5 = \frac{U_5}{R_5} = \frac{1}{9} A$$

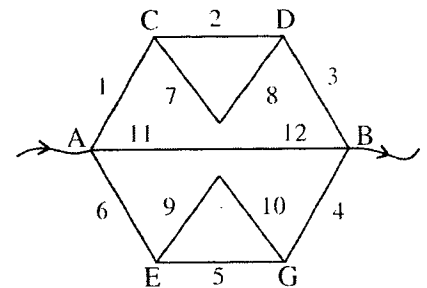
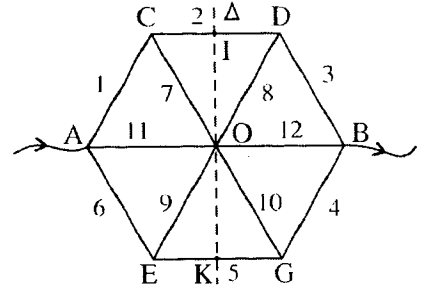
$I_5 = \frac{-1}{9}A$ chứng tỏ chiều dòng điện đã chọn trên R_5 là chiều sai, chiều đúng

có chiều ngược lại và cường độ dòng điện qua R_5 là $\frac{1}{9}A$.

4.36.

a. Đặt các đoạn điện trở r có số thứ tự như hình vẽ.

Ta thấy AC và BD; AE và BG; AO và OB; CO và OD; EO và OG nằm đối xứng nhau qua đường thẳng Δ (qua O và cắt các đoạn CD và EG tại trung điểm I và K của chúng gọi là trục đối xứng trước sau). Do sự đối xứng về điện trở như trên nên có đối xứng về cường độ dòng điện, ta có dòng điện qua đoạn 7 và đoạn 8; đoạn 9 và đoạn 10 có cùng cường độ và cùng chiều nên coi chúng như là mắc nối tiếp và ta có thể tách riêng ra khỏi điểm O thành mạch như hình vẽ bên.



$$\text{Ta có : } R_{CD} = \frac{2r \cdot r}{2r+r} = \frac{2r}{3};$$

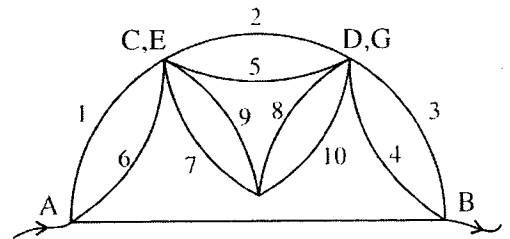
$$R' = r + \frac{2r}{3} + r = \frac{8r}{3}$$

Tương tự điện trở tương đương của nhánh có các điện trở được đánh số 4, 5, 6, 9, 10

$$\text{cũng là } R' = \frac{8r}{3}.$$

$$\text{Vậy điện trở tương đương của mạch là : } R_{AB} = \frac{4r}{5}$$

(Ta cũng có thể chập I trùng với O và trùng với K, sau đó tách điện trở tương đương, ta có kết quả tương tự. Ngoài ra, ta thấy AC và AE, CD và EG, DB và EG, CO và EO, OD và OG đối xứng nhau qua đường thẳng AB (gọi là trục đối xứng rề) nên ta có thể tách O ra như trên và chập C trùng với E và D trùng với G, sau đó tính điện trở tương đương, ta có kết quả tương tự).

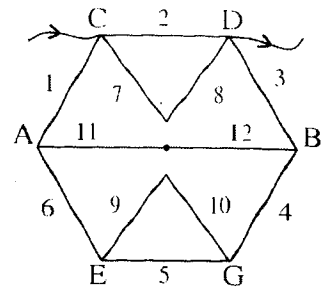


úng

b. Lí luận tương tự trên, ta có thể tách mạch như hình vẽ bên.

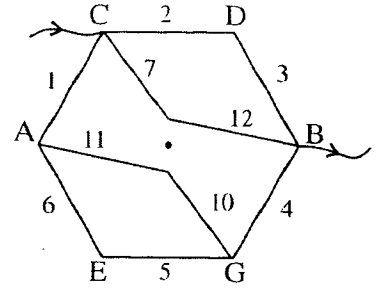
Ta tính được :

$$R_{CD} = \frac{11r}{20}$$



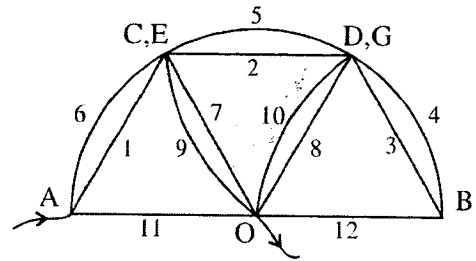
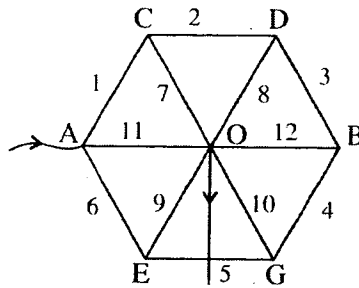
c. Ta tách mạch như hình bên, lúc đó:

$$R_{CB} = \frac{3r}{4}$$



d. Lí luận tương tự trên, trục đối xứng rẽ của

mạch là đường AB. Ta chập E trùng với C và D trùng với G.

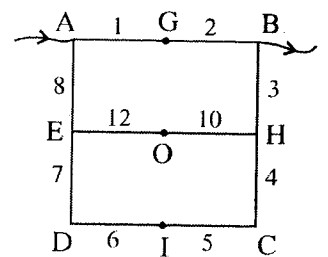
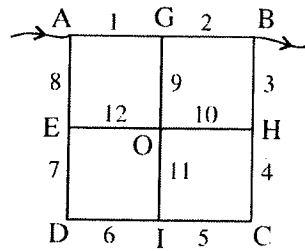


Tính toán ta có kết quả : $R_{AO} = \frac{9r}{20}$.

4.37.

a. Đặt các đoạn điện trở r có số thứ tự như hình vẽ.

Do trục đối xứng trước sau của mạch là đường thẳng qua G, O và I nên các điểm này có điện thế bằng nhau. Ta có thể cắt bỏ hai điện trở số 9 và 11 (hoặc có thể chập G, O và I trùng nhau).



B

Ta tính được $R_{AB} = \frac{5r}{4}$.

b. Do trục đối xứng trước sau là BD nên ta có thể tách nút O ra. Trong mạch này ta được điện trở tương đương là 1,5r.

(Ta cũng có thể dùng trục đối xứng rẽ là trục qua A và C, lúc đó có thể chập E trùng với G, I trùng với H, B trùng với D. Ta có kết quả tương tự).

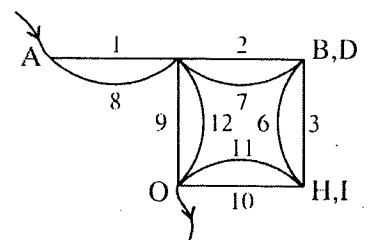
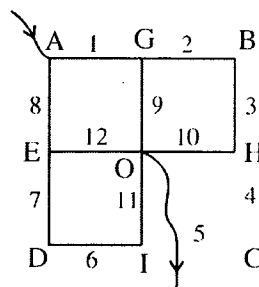
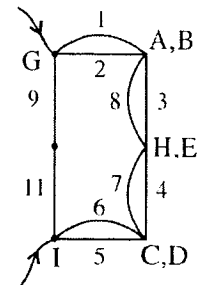
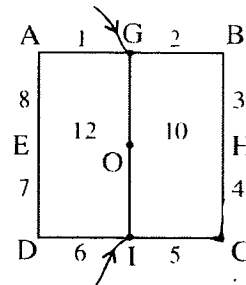
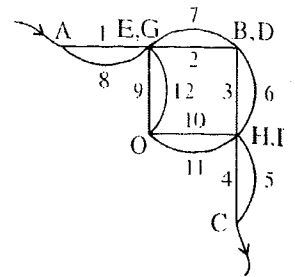
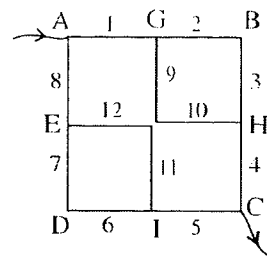
c.

$$R_{GI} = r$$

d.

Tương tự trên, ta có trục đối xứng rẽ là trục qua A và O nên điện thế tại H và I bằng nhau, ta có thể bỏ hai điện trở có số thứ tự là 4 và 5. Điện trở tương đương của mạch là $\frac{7r}{8}$.

(Ta cũng có thể chập H trùng với I; B trùng với D; E trùng với G và cũng có kết quả là $\frac{7r}{8}$).



4.38.

a. $R_{AB} = \frac{10r}{9}$;

b. $R_{CD} = \frac{4r}{9}$

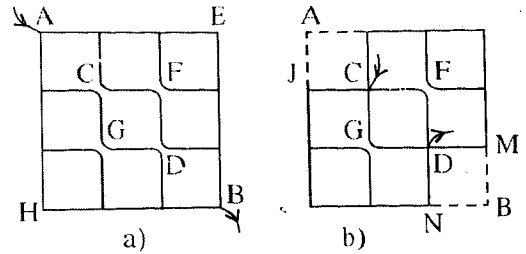
c. $R_{AD} = \frac{5r}{6}$;

d. $R_{AG} = \frac{11r}{8}$

4.39.

a. $R_{AB} = \frac{13r}{7}$ (h.a)

b. $R_{CD} = \frac{3r}{5}$ (h.b)



4.40.

a. Điện trở tương đương của

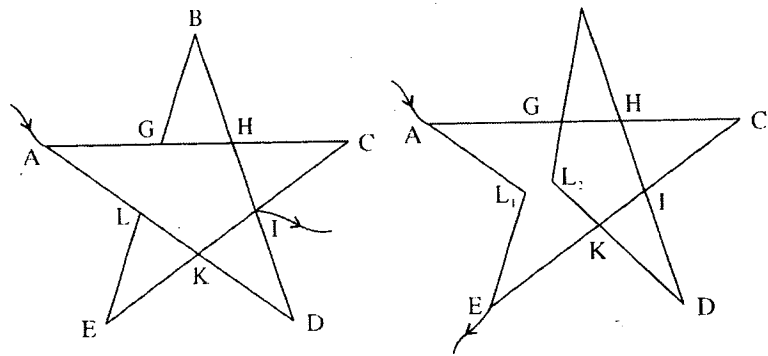
một "tam giác" trong mạch là : $R_0 = \frac{2r}{3}$.

$R_{AI} = \frac{7r}{6}$

b. $R_{GH} = \frac{8r}{15}$

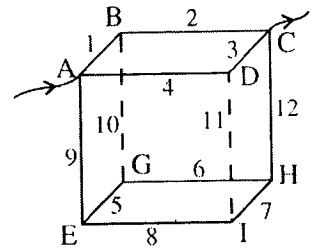
c. $R_{LI} = \frac{4r}{5}$

d. $R_{AE} = \frac{6r}{5}$

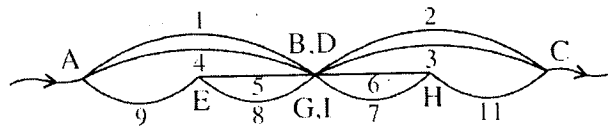


4.41.

a. Trong trường hợp này, mặt đối xứng rẽ qua các điểm A, C, E, H (hay mặt đối xứng trước sau qua các điểm B, D, I, G) nên ta có điện thế của các điểm B, D, I, G bằng nhau, ta có thể bỏ hai điện trở có số thứ tự là 10 và 11. Điện trở tương đương của mạch tính được là $\frac{3r}{4}$.

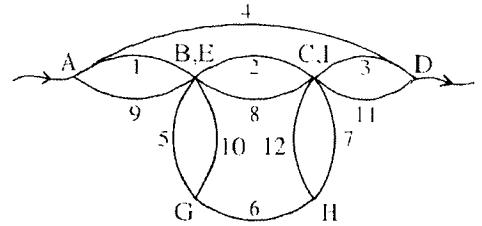
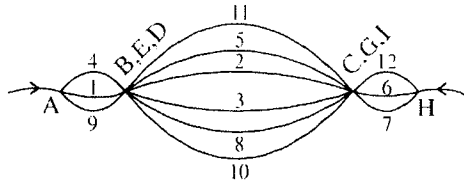


(ta cũng có thể chập B, D, I, G trùng nhau. Khi tính kết quả cũng là $\frac{3r}{4}$).



$$b. R_{AD} = \frac{7r}{12}$$

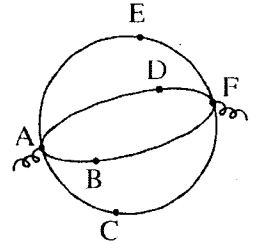
$$c. R_{AH} = \frac{5r}{6}$$



4.42.

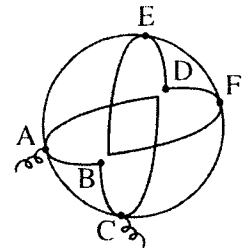
Ta thấy khung dây có 6 điểm nối giữa hai điểm nối liên tiếp là $\frac{1}{4}$ vòng dây. Gọi R_1 là điện trở đoạn này, ta có :

$$R_1 = \rho \frac{l}{s} = \rho \cdot \frac{\frac{\pi r}{2}}{\pi d^2} = \frac{2\rho r}{d^2}$$



- a. Khi hai điểm nối nguồn là A và F; các điểm B, C, D, E có cùng điện thế nên không có dòng điện qua các đoạn BC, CD, DE, EB.

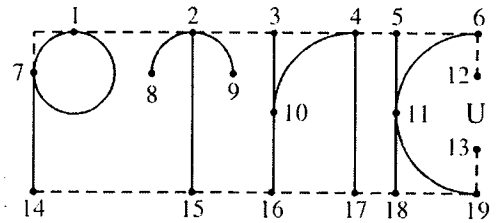
Từ đó điện trở : $R_{AF} = \frac{2R_1}{4} = \frac{\rho r}{d^2}$



b. $R_{AC} = \frac{5\rho r}{6d^2}$

4.43.

- a. Đoạn 2.8; 2.9 không có dòng điện chạy qua.
 b. Các cặp dây đồng : 2 - 3 và 15 - 16 ; 4 - 5 và 17 - 18 ; 5 - 6 và 18 - 19 có cùng dòng điện.
 c. Ta thấy $U_{1,7} \approx \frac{U}{4}$, do đó :



Dòng điện qua cung lớn 1.7 xấp xỉ là : $\frac{U}{6\pi r}$

Dòng điện qua cung nhỏ 1.7 xấp xỉ là $\frac{U}{2\pi r}$.

Tương tự dòng điện qua đoạn 10.16 xấp xỉ là : $\frac{U}{3r}$

Hai dòng điện qua đoạn 3.10 và 4.10 xấp xỉ bằng $\frac{U}{6r}$.

Vậy dòng điện lớn nhất qua đoạn 10.16 và dòng điện nhỏ nhất qua cung lớn 1.7.

4.44.

Cụm thứ i có i điện trở mắc song song và mỗi điện trở là ir nên điện trở tương đương của cụm này là :

$$\frac{1}{R_i} = \frac{1}{ir} + \frac{1}{ir} + \dots + \frac{1}{ir} = \frac{i}{ir} \Rightarrow R_i = r$$

- Mà mạch có n cụm nên điện trở tương đương của mạch là : $R = n.r$

4.45.

Do mạch điện dài vô hạn nên đoạn mạch từ CD trở đi tương đương với đoạn mạch AB. Gọi R là điện trở tương đương của mạch, ta có :

$$R = \frac{(2r + R) \cdot r}{(2r + R) + r} = \frac{2r^2 + Rr}{3r + R}$$

$$\Rightarrow R^2 + 2rR - 2r^2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} R = r(\sqrt{3} - 1) \\ R = -2(\sqrt{3} + 1) \text{ (loại)} \end{cases}$$

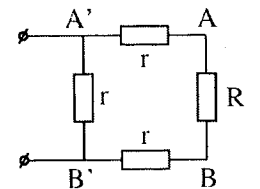
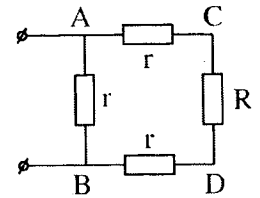
Vậy điện trở tương đương của mạch là : $R = r(\sqrt{3} - 1)$

Lưu ý :

- Với mạch tuần hoàn như trên thì điện trở tương đương của mạch sẽ không đổi khi ta thêm (hoặc bớt đi) một mắt xích.
- Trong cách giải trên xem như ta đã bớt đi một mắt xích.
- Nếu giải bằng cách thêm một mắt xích, ta có thể giải như sau:

Gọi R là điện trở tương đương của mạch AB và mạch AB được thêm vào một mắt xích để biến thành mạch A'B' tương đương với mạch AB, ta có mạch như hình vẽ.

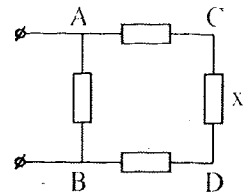
Giải tương tự trên, ta có kết quả : $R = 2(\sqrt{3} - 1)$



4.46.

$$\text{Ta có : } R = \frac{(2r+x) \cdot r}{(2r+x)+r} = x$$

$$\Rightarrow x = r(\sqrt{3} - 1)$$



4.47.

$$R_{AB} = \frac{R_1 + \sqrt{R_1^2 + 4R_1 R_2}}{2} = 6 \Omega$$

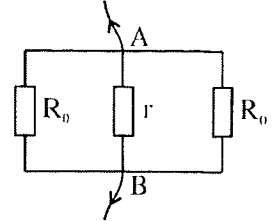
4.48.

$$R = (\sqrt{3} + 1)r$$

4.49.

Không kể r giữa AB thì điện trở tương đương từ AB về phía trái bằng điện trở tương đương từ AB về phía phải và là $R_0 = r(\sqrt{3} + 1)$. Ta có điện trở tương đương của mạch là :

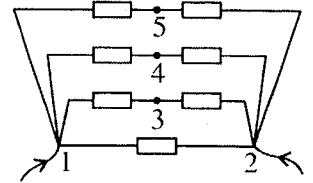
$$R_{AB} = \frac{r}{\sqrt{3}}$$



4.50.

- Giả sử cho dòng điện vào nút 1 và ra nút 2.
- Khi giữa các cặp nút 3 và 4, 3 và 5, 4 và 5 có điện trở r thì cường độ dòng điện vẫn không qua các điện trở này (vì cầu cân bằng). Vậy mạch điện đang vẽ tương đương với mạch điện mà đề bài yêu cầu. Ta có điện trở tương đương của mạch là :

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{r} + \frac{1}{2r} + \frac{1}{2r} + \frac{1}{2r} = \frac{5}{2r} \Rightarrow R = \frac{2r}{5}$$



- Khi mạch có n nút thì $R = \frac{2r}{n}$.

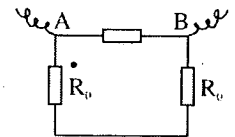
4.51.

Gọi R_0 là điện trở của phần bên trái và bên phải, ta có sơ đồ như hình :

Theo bài 4.47 ta có :

$$R_0 = \frac{r + \sqrt{r^2 + 4rR}}{2}$$

$$R_{AB} = \frac{r \cdot 2R_0}{r + 2R_0} = \frac{r(r + \sqrt{r^2 + 4rR})}{2r + \sqrt{r^2 + 4rR}}$$



4.52.

- Gọi x và y lần lượt là số điện trở loại $2\ \Omega$ và loại $5\ \Omega$. Do các điện trở này mắc nối tiếp để có điện trở tương đương là $30\ \Omega$ nên :

$$2x + 5y = 30 \quad \Rightarrow \quad x = 15 - \frac{5y}{2}$$

$$\text{Đặt } y = 2t \quad \Rightarrow \quad x = 15 - 5t$$

- Vì x và y đều lớn hơn hoặc bằng 0 nên :

$$y = 2t \geq 0 \quad \Rightarrow \quad t \geq 0$$

$$x = 15 - 5t \geq 0 \quad \Rightarrow \quad t \leq 3 \quad \Rightarrow \quad 0 \leq t \leq 3$$

Mà t là số nguyên dương nên $t = 0, 1, 2, 3$.

- Ta có các phương án sau :

t	0	1	2	3
x	15	10	5	0
y	0	2	4	6

4.53.

- Gọi x, y, z lần lượt là số điện trở loại $5\ \Omega$; $3\ \Omega$; $\frac{1}{3}\ \Omega$.

- Ta có các phương án sau :

t	0	1	2	3
x	0	4	8	12
y	25	18	11	4
z	75	78	81	84

4.54.

- a. • Ta có $R = 3\ \Omega < r = 5\ \Omega$ nên mạch gồm $r // R_1$. Từ đó, $R_1 = 7,5\ \Omega$

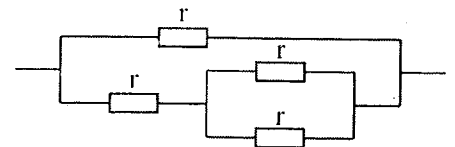
- $R_1 > r \Rightarrow r$ nt R_2 và $R_2 = 2,5\ \Omega$

- $R_2 < r \Rightarrow r // R_3$ và $R_3 = r = 5\ \Omega$

Vậy phải mắc mạch với 4 điện trở r như sau:

- * Nghiệm lại ;

- + Nếu mạch có 3 điện trở r, thì trong các cách mắc không có cách mắc nào cho điện trở tương đương của mạch là : $R = 3\ \Omega$.



Thế các giá trị này vào (1), ta được : $x = \frac{(a-b-c)^2 - 4bc}{2(a-b-c)}$

Từ đó : $y = \frac{(a-b-c)^2 - 4bc}{2(b-a-c)}$; và $z = \frac{(a-b-c)^2 - 4bc}{2(c-a-b)}$

a. Khi $a = 5 \Omega$; $b = 8 \Omega$; $c = 9 \Omega$
ta tính được : $x = 6 \Omega$; $y = 12 \Omega$ và $z = 18 \Omega$

b. Khi $a = 8 \Omega$; $b = 18 \Omega$; $c = 20 \Omega$
ta tính được : $x = 9 \Omega$; $y = 27 \Omega$ và $z = 45 \Omega$

4.58.

a. Ta nhận thấy rằng : $28,5 = 12 + 16,5$ tức là :

$$R_{AC} = R_{AB} + R_{BC}$$

Vậy hộp này chứa tối thiểu hai điện trở : $R_1 = 12 \Omega$ và $R_2 = 16,5 \Omega$ mắc theo sơ đồ như hình vẽ.

b. Vì ba điện trở có ba giá trị, mà mỗi giá trị đều nhỏ hơn tổng của hai giá trị kia, nên hộp phải chứa ít nhất ba điện trở x, y, z . Và ba điện trở này có thể mắc hình sao hoặc mắc hình tam giác.

α . Ba điện trở mắc hình sao :

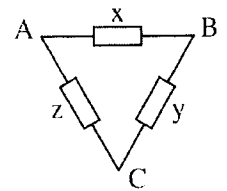
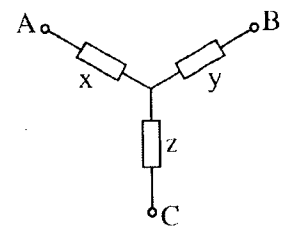
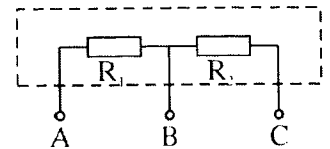
Ta tính được :

$$x = 12,5 \Omega; y = 7,5 \Omega; z = 37,5 \Omega$$

β . Ba điện trở mắc tam giác :

Ta tính được :

$$x = 22,5 \Omega; y = 67,5 \Omega; z = 112,5 \Omega$$



4.59.

$$R_3 = 3 \Omega$$

4.60.

$$R_2 = 9 \Omega; R_3 = 18 \Omega$$

4.61.

$$R_2 = 3 \Omega; R_3 = 9 \Omega$$

4.62.

$$R_1 = 6 \Omega; R_2 = 3 \Omega; R_3 = 9 \Omega$$

4.63. $R_1 = 6 \Omega; R_2 = 3 \Omega; R_3 = 9 \Omega$

4.64. $I = 6A$

4.65. $R_1 = 12 \Omega; R_2 = 20 \Omega$

4.66.

a. 6 lần

b. $R_1 = 6 \Omega; R_2 = 12 \Omega$

c. $I_1 = 1A; I_2 = 0,5A; I_3 = 1,5A; I = 3A$

4.67.

a. $I_2 = 0,5A; I_3 = 0,25A$

b. $R_2 = 6 \Omega; R_3 = 12 \Omega$

4.68.

$R_x = 20 \Omega; R_y = 10 \Omega$

4.69.

Có hai kết quả : $R_1 = 2,5 \Omega; R_2 = R_3 = 5 \Omega$

hoặc $R_1 = R_3 = 10 \Omega; R_2 = 20 \Omega$

4.70.

$R_1 = 15 \Omega; R_2 = 10 \Omega$ hoặc $R_1 = 10 \Omega; R_2 = 15 \Omega$

4.71.

a. $R_1 = 36 \Omega; R_2 = 60 \Omega$;

b. $R_3 = 90 \Omega$

c. Số chỉ A_1, A_2 không đổi; A_3 và A tăng

4.72.

a. $I_1 = I_3 = 1A$;

b. $I_2 = I_3 = \frac{4}{3}A$

c. $I_1 = 0,5A; I_2 = 1A; I_3 = 1,5A$

4.73.

$I_1 = 1A; I_2 = 1,5A; I = 2,5A$

4.74.

$I_4 = 1A; U_4 = 6V; U_2 = 6V; I_2 = 0,6A;$

$I_1 = I_3 = 0,4A; U_1 = 4V; U_2 = 2V$

4.75. $R_2 = 3 \Omega$

4.76. $R_3 = 4,8 \Omega$

4.77. $R_2 = 3 \Omega$

4.78. $U_4 = 1V$

4.79. $U = 12V; U_3 = \frac{5}{6}V$

4.80. $I_6 = 0,89A$

4.81. $R_3 = 2 \Omega; R_2 = 3,6 \Omega$

4.82.

Vôn kế có điện trở rất lớn, nên khi mắc vôn kế vào hai điểm C, D, thì dòng qua R_3 và vôn kế hầu như bằng không; mạch điện chỉ còn hai điện trở R_1, R_2 mắc nối tiếp. Do đó :

$$\frac{U_{CD}}{U_{AB}} = \frac{U_1}{U_{AB}} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} = \frac{1}{1,5}$$

Suy ra : $R_2 = 2R_1$

Khi đặt 1,5V vào CD, và mắc vôn kế vào A, B, ta thấy vôn kế cũng chỉ 1V. Vậy, không khác gì ta đã hoán vị hai điện trở R_1, R_3 , mà mạch điện không thay đổi. Vậy : $R_3 = R_1 = \frac{R_2}{2}$

Khi mắc ampe kế vào hai điểm C, D, thì ampe kế chỉ dòng điện qua R_3 . Vậy:

$$I_3 = 60mA \text{ mà } I_2 = I_3 \cdot \frac{R_3}{R_2} = \frac{I_3}{2} \Rightarrow I_2 = 30mA$$

Mặt khác : $I_1 = I_2 + I_3 = 60 + 30 = 90mA$

Ta lại có : $U_{AB} = R_1 I_1 + R_2 I_2 = R_1 I_1 + 2R_2 I_2$

$$\text{Từ đó : } R_1 = \frac{U_{AB}}{I_1 + 2I_2} = \frac{1,5}{(90 + 2 \cdot 30) 10^{-3}} = 10 \Omega$$

Vậy : $R_1 = R_3 = 10 \Omega; R_2 = 2R_1 = 20 \Omega$

4.83.

- $R_3 = \frac{U_{CD}}{I_2} = 60 \Omega$
- $U_{AC} = U_{AB} - U_{CD} = 20V \Rightarrow R_2 = \frac{U_{AC}}{I_2} = 40 \Omega$
- $U'_{CD} = U'_{CA} + U'_{AD} \Rightarrow U'_{CA} = 20V$ hay : $\frac{U'_{CA}}{U'_{AB}} = \frac{R_2}{R_1} = 2$

Từ đó : $R_1 = \frac{R_2}{2} = 20 \Omega$

4.84.

- Nếu đặt vào A, B một hiệu điện thế $U_{AB} = 120V$, mạch điện được mắc như sau :

$$R_2 = \frac{U_{CD}}{I_2} = 15 \Omega$$

$$U_{AC} = 90V = 3U_{CD}$$

$$\Leftrightarrow R_{AC} = 3R_{CD}$$

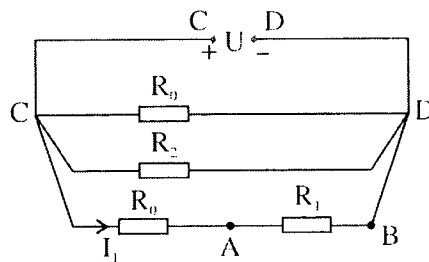
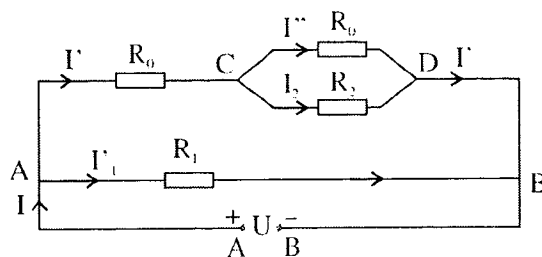
$$\Rightarrow \frac{1}{R_0} + \frac{1}{R_2} = \frac{3}{R_0}$$

hay $R_0 = 2R_2 = 30 \Omega$

- Nếu đặt vào C, D một hiệu điện thế $U'_{CD} = 120V$, mạch điện được vẽ lại như sau :

$$U'_{CA} = 100V = 5U'_{AB}$$

$$\Leftrightarrow R_0 = 5R_1 \quad \text{hay } R_1 = 6 \Omega$$



4.85.

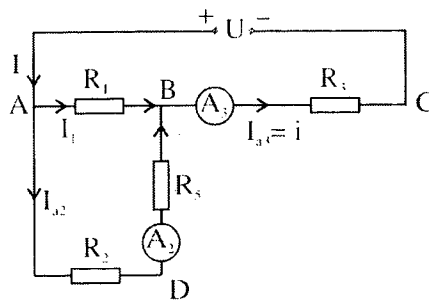
- a. k_1 mở, k_2 đóng : A_1 chỉ 0. Mạch điện được vẽ lại như hình. Ta tính được:

A_3 chỉ 1A; A_2 chỉ $\frac{1}{3}$ A.

- b. K_1 đóng, K_2 mở : A_2 chỉ 0

A_1 chỉ 0,4A ; A_3 chỉ 0,75A

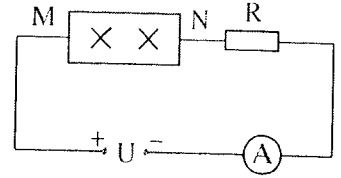
- c. k_1, k_2 đều mở : A_1 và A_2 chỉ 0; A_3 chỉ 0,75A



4.86.

Mạch điện như hình bên.

- Khi $U_2 = 4U_1$ thì $I_2 \neq 4I_1$, nghĩa là 1 trong 2 phần tử trong hộp không phải là điện trở.
- Giả sử trong hộp là điện trở r và nguồn U_0 mắc nối tiếp nguồn U . Trong hai trường hợp ta có:



$$U_1 + U_0 = (R + r) I_1 \Rightarrow 5 + U_0 = 1 + r \dots (1)$$

$$U_2 + U_0 = (R + r) I_2 \Rightarrow 20 + U_0 = (1 + r) 2 \dots (2)$$

Giải hệ trên ta được : $U_0 = 10V$; $r = 14\Omega$

4.87.

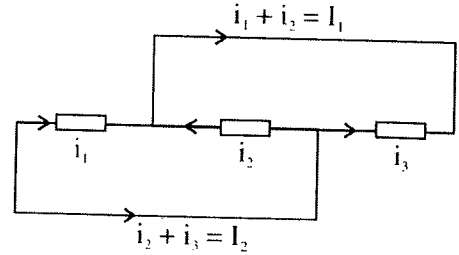
Ta có : $i_1 + i_2 = I_1 = 1A$

$i_2 + i_3 = I_2 = 3A$

Từ đó : $0 < i_1 < 1A$

$0 < i_2 < 1A$

$2 < i_3 < 3A$ (không thể có)

**4.88.**

$U = 15V$; $R_0 = 20\Omega$

4.89.

a. $I_{a_1} = 0$; $I_{a_2} = I_a = 1,5A$; b. $I_{a_2} = 0$; $I_{a_1} = I_a = 0,5A$

c. $I_{a_1} = I_{a_2} = 0$; $I_a = 0,27A$; d. $I_{a_1} = 1,5A$; $I_{a_2} = 2,5A$; $I_a = 3A$

4.90.

a. $R = 4,5\Omega$, $I_2 = 2A$; $I_3 = I_4 = \frac{3}{4}A$

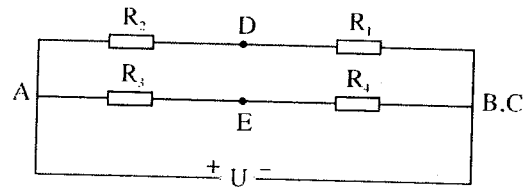
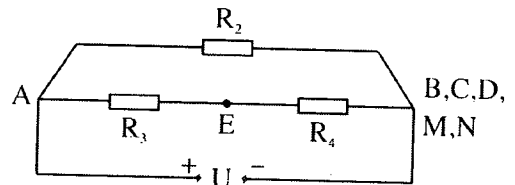
b. Sơ đồ tương tự trên :

$R = 7,2\Omega$; $I_1 = I_2 = \frac{2}{3}A$; $I_3 = 1A$

c. $R = 9\Omega$; $I_1 = I_2 = \frac{2}{3}A$;

$I_3 = I_4 = \frac{2}{3}A$

d. $R_2 // R_3$; $R = 4\Omega$; $I_2 = 2I_1 = 2A$



4.91.

a. $I_1 = I_2 = 0,75A; I_3 = I_4 = I_5 = 0,375A$

b. $I_4 = I_5 = 1A;$

c. $I_3 = 1A$

d. e. g. $I_1 = 2A;$

f. $I_3 = 1A; I_4 = I_5 = 1A$

h. $I_1 = 2A; I_2 = 3A; I_4 = I_5 = 1A$

i. $I_1 = 2A; I_2 = 3A; I_3 = 1A$

4.92.

a. $R_1 = 60 \Omega; R_2 = 120 \Omega; R_3 = 40 \Omega; I_{a_1} = 0,4A; I_{a_2} = 0,3A$

b. R_2 thay đổi**4.93.**

$R_1 = 12 \Omega; R_2 = 24 \Omega; R_3 = 4 \Omega$

4.94.

a. $R_3 = 3 \Omega$

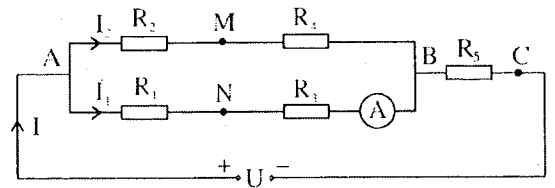
b. Khi k đóng, ta có mạch như sau:

$I_5 = 3A; I_1 = I_3 = 1A;$

$I_2 = I_4 = 2A$

$U_{MN} = U_{MA} + U_{AN} = -I_2R_2 + I_1R_1 = 1V$

$U_{MC} = U_{MB} + U_{BC} = I_2R_4 + I_5R_5 = 14V$

**4.95.**

a. $\frac{24}{7}V; 8V ;$

b. $0,6A; 3A$

4.96.

a. $I_1 = I_3 = \frac{2}{3}A; I_2 = I_4 = 1A$

$U_{AM} = 4V; U_{MB} = 8V; U_{AN} = U_{NB} = 6V$

b. Dòng điện không qua vôn kế nên:

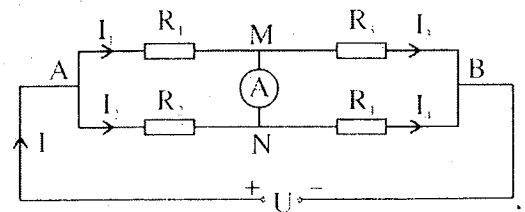
$U_V = U_{MN} = U_{MA} + U_{AN} = -I_1R_1 + I_2R_2 = 2V$

cực dương mắc với M.

c. Khi nối M và N bằng một ampe kế A có điện trở rất nhỏ thì có thể chập M với N. Ta tính được :

$I_1 = 0,85A;$

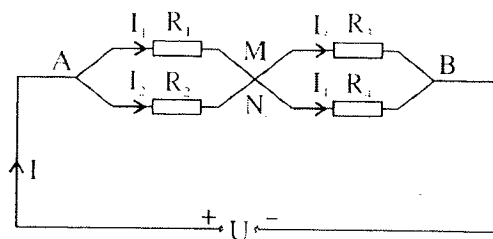
$I_3 = 0,56A$



Do $I_1 > I_3$ nên dòng I_1 đến M một phần rẽ qua ampe kế (dòng I_a), một phần rẽ qua R_3 (dòng I_3); từ đó :

$$I_a = I_1 - I_3 = 0,29A$$

Vậy ampe kế chỉ 0,29A và chiều dòng điện qua ampe kế đi theo chiều từ M đến N. (Ta có thể tính I_2, I_4 và lí luận tương tự).



4.97.

a. $R_2 = 12 \Omega$;

b. $I_K = 0,074A$; đi từ B đến A

4.98.

Do ampe kế chỉ 0 nên cầu cân bằng :

$$R_2 R_4 = R_1 R_3 \Rightarrow R_4 = 4 \Omega$$

$$I_1 = I_2 = 14; I_3 = I_4 = 2A$$

4.99.

a. $U_V = U_{CD} = I_5 R_5 + I_1 R_1 = 8V$

b. $U_V = U_{DE} = 0$ (cầu cân bằng)

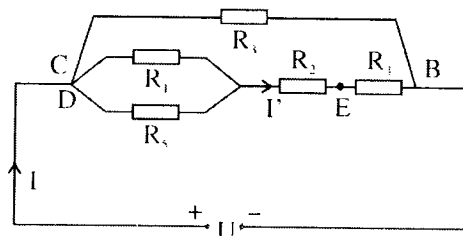
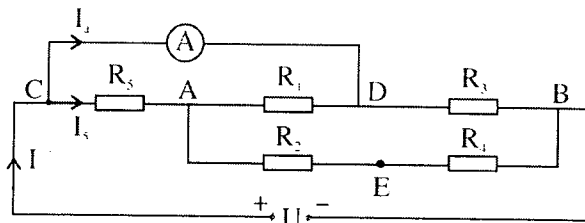
c.

Do R_a có điện trở không đáng kể, ta có thể chấp C với D.

Mạch tương đương như sau :

$$I_a = I - I_5 = 1,5A$$

d. $I_a = 0$ (cầu cân bằng)



4.100.

a. $I_4 = 1A; I_2 = 0,6A;$

$$I_1 = I_3 = 0,4A$$

b. $I_2 = I_4 = 0,9A; I_3 = I_5 = 1,8A$

4.101.

a. $R_3 = 2 \Omega$

b. $I_1 = 1,2A; I_2 = 0,8A; I_3 = 1,5A;$
 $I_4 = 0,5A; I_k = 0,3A$ đi từ D đến C

4.102.

$I_1 = I_3 = 1A; I_2 = I_4 = 2A$

4.103.

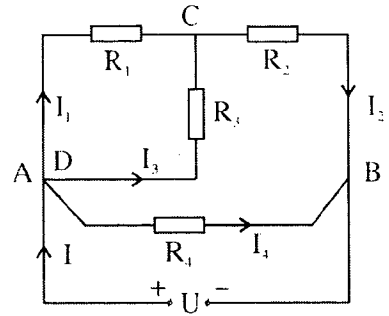
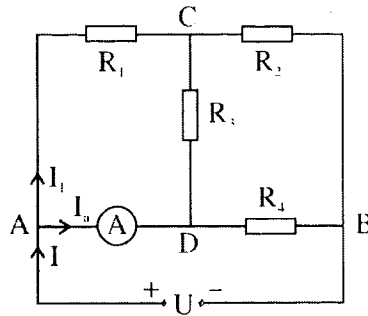
a. A_1 chỉ 0; A chỉ 3A

b. A_1 chỉ 1A; A chỉ 4A

4.104.

a. $U_V = U_{AD} = I_1 R_1 + I_3 R_3 = 5,14V$

b. $I_a = I - I_1 = 2,25A; R = \frac{U}{I} = 2 \Omega$



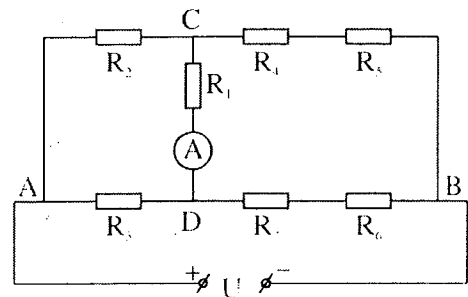
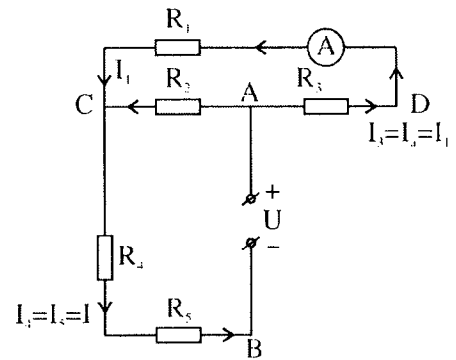
4.105.

a. $I_a = \frac{1}{3} A$

b. Ta thấy R_1 nối tiếp với ampe kế A và là cầu nối.

Mà $R_2 \cdot (R_6 + R_7) = R_3 \cdot (R_4 + R_5) = 72 \Omega^2$ nên cầu cân bằng.

Dòng điện không qua cầu nối, ta có ampe kế chỉ 0.



4.106.

a. $I_a = I_3 - I_1 = 0,1A$ chạy từ D đến C

b. Cầu cân bằng, A chỉ 0.

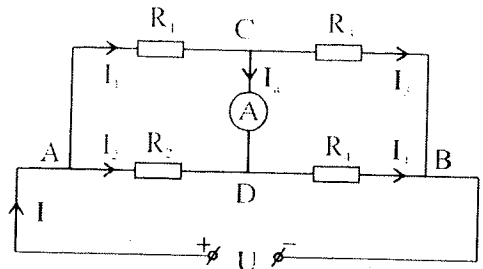
c. Ta có : $I_a = I_1 - I_3$

$$\Rightarrow 0,2 = \frac{U_{12}}{R_1} - \frac{6 - U_{12}}{R_2}$$

Ta suy ra : $U_{12} = 8V$; $U_{34} = 4V$

Mặt khác : $I_4 = I_2 + I_a$ với $I_2 = \frac{U_{12}}{R_2} = 0,8A$, ta tính được $I_4 = 1A$

$$\text{Từ đó } R_4 = \frac{U_{34}}{I_4} = 4 \Omega$$



4.107.

a. Do vôn kế có điện trở rất lớn nên dòng điện xem như không qua R_3 và vôn kế ($I_3 = 0$).

Từ đó : $U_V = U_{NM} = U_{AM} = I_1 R_1 = 8V$

b. $U_V = U_{NM} = U_{NA} + U_{AM} = -R_3 I_3 + R_1 I_1 = 0,8V$

c. Có 2 trường hợp :

• $U_{NM} = 2V$:

$$U_{NM} = U_{NA} + I_1 R_1$$

$$\Rightarrow U_{AN} = 6V = U_{NB}$$

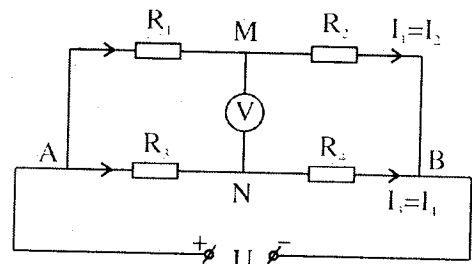
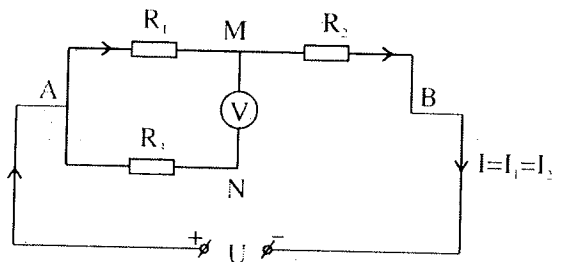
$$\text{hay } R_1 = R_3 = 6 \Omega$$

• $U_{MN} = 2V$:

$$\begin{aligned} U_{MN} &= U_{MA} + U_{AN} \\ &= -I_1 R_1 + U_{AN} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow U_{AN} = 10V \text{ hay } U_{NB} = 2V$$

$$\text{Từ đó : } R_1 = \frac{R_3}{5} = 1,2 \Omega$$



4.108.

- Khi k mở, mạch điện như hình vẽ:

Ta tính được :

$$I_a = I_1 = I_4 = \frac{U_{AD}}{R_{AD}} = \frac{54}{36 + R_3}$$

- Khi k đóng, mạch điện như hình vẽ :

Ta có thể chập C với B, mạch điện như sau :

Ta tính được :

$$I'_a = I'_4 = \frac{U_{DB}}{R_4} = \frac{6R_3}{7R_3 + 90}$$

Theo đề bài : $I_a = I'_a$ ta suy

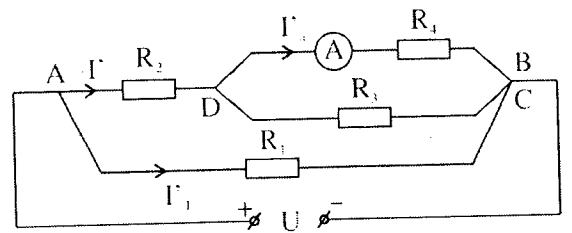
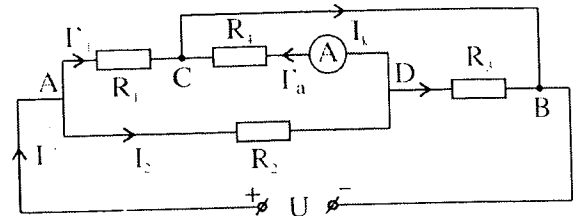
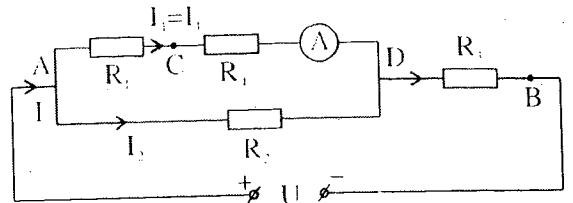
$$\text{ra : } R_3^2 - 27R_3 - 810 = 0$$

Giải phương trình ta nhận

$$R_3 = 45 \Omega \text{ (loại } R_3 < 0)$$

$$I_a = I'_a = 0,67A ;$$

$$I_k = I'_1 + I'_a = 2,67A$$



4.109.

a. $I_1 = 1,2A; I_2 = 0,8A; I_3 = I_4 = 0,4A; I = 2A$

b. $U_V = U_{CB} = I_3 R_3 = 4V$

c. $I_a = I'_2 = \frac{U}{R_2} = 1,2A$

4.110.

1. Khi vôn kế V mắc vào P và Q

$$R_{23} = R_2 + R_3 = 60\Omega \quad ; \quad R_{45} = R_4 + R_5 = 60\Omega$$

Điện trở tương đương của đoạn mạch MN là $R_{MN} = \frac{R_{23}}{2} = 30\Omega$

Điện trở toàn mạch là : $R_1 + R_{MN} = 40\Omega$; cường độ dòng điện trong mạch chính :

$$I = \frac{U}{R_1 + R_{MN}} = \frac{60}{40} = 1,5A$$

Do đó dòng điện qua R_2 và R_4 là : $I_2 = I_4 = I/2 = 0,75A$

$$U_V = U_{PQ} = R_4 I_4 - R_2 I_2 = 0,75 \cdot 20 = 15V$$

2. Khi thay V bởi đèn do : $R_2 = R_5$; $R_3 = R_4$

nên : $I_2 = I_5$; $I_4 = I_3$

Vậy $I = I_2 + I_3$ và $I_d = I_2 - I_3 = 0,4A$ (1)

Ta lại có : $U = U_1 + U_2 + U_3 = (I_2 + I_3) R_1 + R_2 I_2 + R_3 I_3$

$$\Rightarrow 6 = 3I_2 + 5I_3 \dots (2)$$

Từ (1) và (2) ta được :

$$\begin{cases} 3I_2 - 3I_3 = 1,2A \\ 6 = 3I_2 + 5I_3 \end{cases}$$

$$\text{Do đó : } \begin{cases} I_3 = 0,6A = I_4 \\ I_2 = 1A = I_5 \end{cases}$$

Mặt khác,

$$U_{PN} = I_3 R_3 = R_d I_d + I_5 R_5$$

$$\text{hay : } R_d = 10 \Omega$$

* Có thể chứng minh như sau :

$$U_{MN} = I_2 R_2 + I_3 R_3 = I_2 R_2 + I_d R_d + I_5 R_5 = I_4 R_4 + I_5 R_5$$

$$\text{Từ đó : } \begin{cases} I_3 R_3 = I_d R_d + I_5 R_5 \\ I_4 R_4 = I_d R_d + I_2 R_2 \end{cases}$$

$$\text{Vì : } R_3 = R_4; R_2 = R_5$$

Từ hai phương trình trên ta suy ra :

$$(I_3 - I_4) R_3 = (I_5 - I_2) R_2 \text{ hay } 2(I_3 - I_4) = I_5 - I_2 (1)$$

$$\text{Lại có : } I_2 + I_4 = I_3 + I_5 \text{ hay : } I_3 - I_4 = I_2 - I_5 (2)$$

Cộng (1) và (2) ta thấy ngay : $I_3 = I_4$ và do đó : $I_2 = I_5$

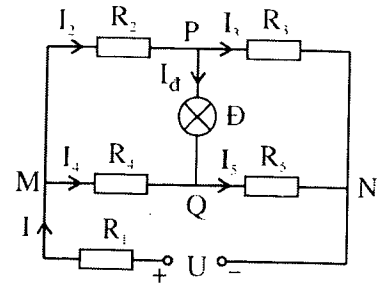
4.111.

- k mở V chỉ $U = 6V$
- k đóng : $U = U_V + I \cdot R_3 \Rightarrow R_3 = 0,5 \Omega$

4.112.

- K mở, V chỉ $U = 16V$
- K đóng, ta có : vôn kế V_1 chỉ $U_{12} = U_1 + U_2 = 10V$ (1)
vôn kế V_2 chỉ $U_{23} = U_2 + U_3 = 12V$ (2)

Lấy (2) trừ (1) theo từng vế, ta có : $U_3 - U_1 = 2V$



Mà $U_3 = 2U_1$ (vì $R_3 = 2R_1$); nên $U_1 = 2V$

Lúc này V chỉ : $U_V = U_1 + U_{23} = 14V$

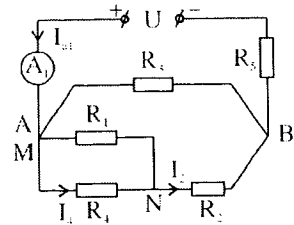
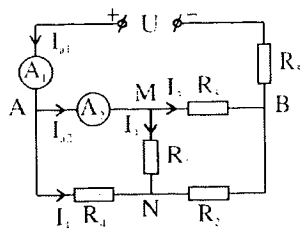
Mà : $U_4 = I_4 R_4 = U - U_V$ hay : $R_4 = 2 \Omega$

4.113.

a. $R_3 = 6 \Omega$

b. Khi k đóng, ta có thể chập A và M.

$$I_{a_1} = \frac{U}{R} = \frac{2}{3} A \quad ; \quad I_{a_2} = I_{a_1} - I_1 = \frac{4}{9} A$$



4.114.

a. k mở, ta có :

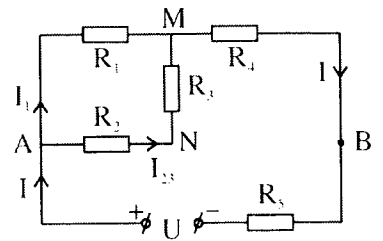
- $U_V = U_{NB} = I_{23} R_3 + I R_4$

$$\Leftrightarrow 12 = 6 \cdot I_{23} + 2I \quad (1)$$

- $I = \frac{U}{R} = \frac{3U}{20} \quad (2)$

- $I_{23} = \frac{I}{3} = \frac{U}{20} \quad (3)$

Từ (1), (2), (3) suy ra : $U = 20V$

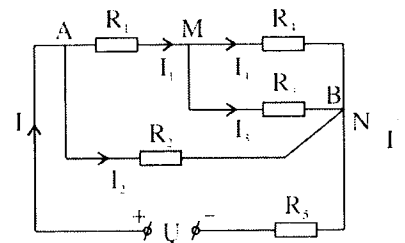


b. Khi k đóng, do ampe kế có điện trở rất nhỏ nên có thể chập N và B. Ta có vôn kế V chỉ 0, ampe kế A chỉ $I_a = I - I_4$.

với $I = \frac{U}{R} = 5A$

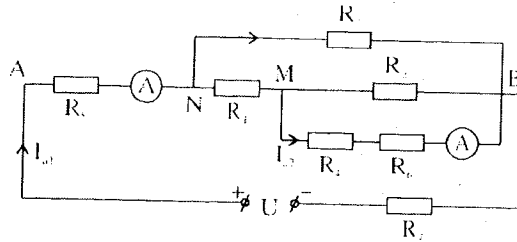
và $I_4 = \frac{15}{9} A$

ta suy ra : $I_a = \frac{10}{3} A = 3,33A$



4.115.

a. Khi k mở ta có mạch như sau : $I_{a_1} = 1A$; $I_{a_2} = 0,2A$; $I_a = 0$



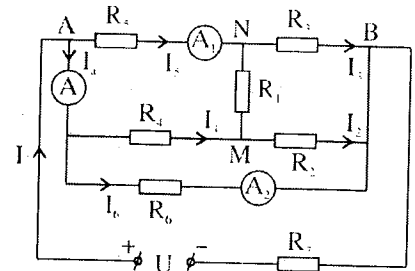
b. Khi k đóng, ta có mạch như sau :

• Cầu cân bằng, không có dòng qua R_1

• $I_{a_1} = I_3 = I_5 = \frac{5}{12} A = 0,42A$

• $I_{a_2} = I_6 = \frac{5}{4} A = 1,25A$

$I_a = I - I_{a_1} = \frac{25}{12} A = 2,08A$



4.116.

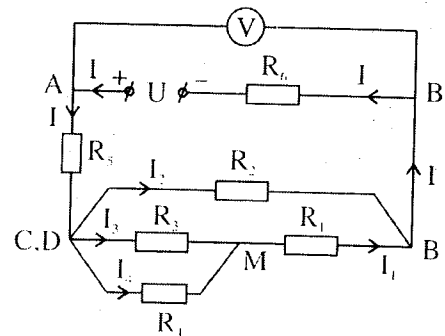
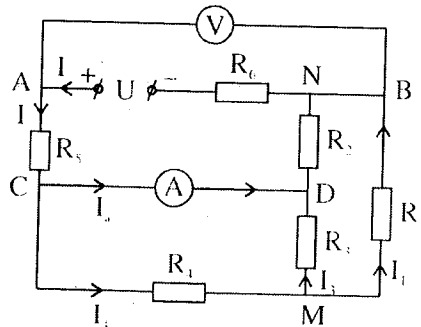
a. $R_1 = 6 \Omega$;

b. $I = 1A$

c. $U_{V_2} = U_{AB} = 8V$;

d. $U = 9V$

4.117.



• Do $R_a \approx 0$ ta có thể chấp $C \equiv D$.

• $U_V = U - IR_6 = I \cdot R_{AB} = 7,2V$

• $I_a = I - I_1 = 0,78A$

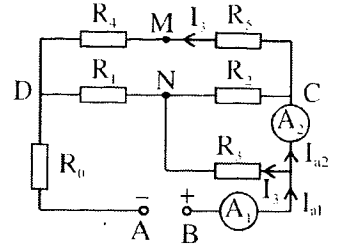
4.118.

a. $R_{AB} = 8 \Omega$

b. $I_{a_1} = \frac{U}{R_{AB}} = 6A$

$I_{a_2} = I_{a_1} - I_3 = 4A$

c. $U_{MN} = U_{MB} + U_{BN} = -I_3 R_5 + I_3 R_3 = -6V$



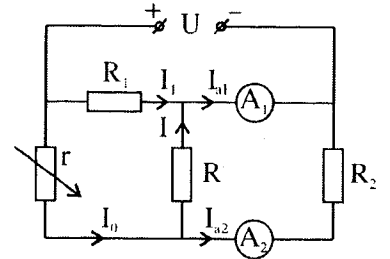
4.119.

* Lúc đầu

Ta có : $I_1 + I = I_{a_1}$ với : $I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{1}{R_1}$

$IR = I_{a_2} R_2 \Rightarrow I = \frac{R_2}{R} \cdot I_{a_2} = R_2$

và $I_{a_1} = 3,5 \Rightarrow \frac{1}{R_1} + R_2 = 3,5 \dots (1)$



* Sau khi đổi chỗ R_1 và R_2 cùng với điều chỉnh lại r , ta có :

II' II với : $II' = \frac{1}{R_2}$; $I' = R_1$; $I_{a_1}' = \frac{7}{3} \Rightarrow \frac{1}{R_2} + R_1 = \frac{7}{3} \dots (2)$

Từ (1) và (2) ta rút ra : $2R_2^2 - 7R_2 + 3 = 0$.

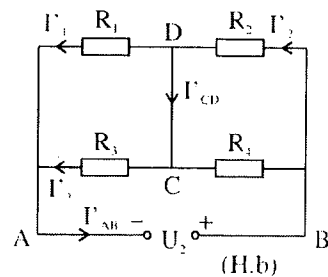
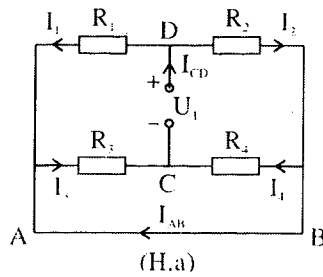
Giải phương trình ta được : $R_2 = 3 \Omega$; $R_2 = 0,5 \Omega$

• Khi $R_2 = 3 \Omega \Rightarrow U_{R_2} = 3V > U$ (không nhận)

• $R_2 = 0,5 \Omega \Rightarrow R_1 = \frac{1}{3} \Omega$

4.120.

* Sơ đồ a : $R = \frac{R_0}{2} + \frac{nR_0}{n+1} = \frac{(3n+1)R_0}{2(n+1)}$



$$I_{CD} = \frac{U_1}{R} = \frac{2(n+1)U_1}{(3n+1)R_0} \quad (1)$$

$$I_1 = I_2 = \frac{I_{CD}}{2} = \frac{(n+1)U_1}{(3n+1)R_0}, \quad I_3 = \frac{I_{CD} \cdot R_{34}}{R_3} = \frac{R_4 \cdot I_{CD}}{R_3 + R_4} = \frac{2nU_1}{(3n+1)R_0}$$

$$I_{AB} = I_3 - I_1 = \frac{(n-1)U_1}{(3n+1)R_0} \quad (2)$$

$n > 1$ thì I_{AB} đi từ B \rightarrow A ; $n < 1$ thì I_{AB} đi từ A \rightarrow B

* **Sơ đồ b** : Tương tự ta có : $R' = R$

$$I'_{AB} = \frac{U_2}{R'} = \frac{2(n+1)U_2}{(3n+1)R_0} \quad (3); \quad I'_{CD} = I'_2 + I'_1 = \frac{(n-1)U_2}{(3n+1)R_0} \quad (4)$$

$n > 1$ thì I'_{CD} đi từ D \rightarrow C ; $n < 1$ thì I'_{CD} đi từ C \rightarrow D

a. Để dòng điện qua AB bằng nhau ta phải có : $I_{AB} = \pm I'_{AB}$

$$\text{Từ (2) và (3) ta suy ra : } U_2 = \pm \frac{(n-1)}{2(n+1)} U_1$$

b. Để dòng điện qua CD bằng nhau thì $I_{CD} = \pm I'_{CD}$

$$\text{Từ (1) và (4) suy ra : } U_2 = \pm \frac{2(n+1)U_1}{n-1}$$

4.121.

a. Theo kết quả bài 4.120 ta suy ra :

$$\frac{n-1}{2(n+1)} = \pm \frac{U_2}{U_1}. \text{ Phân thành hai trường hợp, giải ra ta được :}$$

$$n_1 = \frac{U_1 + 2U_2}{U_1 - 2U_2}; \quad n_2 = \frac{U_1 - 2U_2}{U_1 + 2U_2} = \frac{1}{n_1}$$

(điều kiện để bài toán có nghiệm là $U_1 > 2U_2$)

b. Tương tự, ta có : $\frac{n-1}{2(n+1)} = \pm \frac{U_1}{U_2}$

$$\text{hay : } n_1 = \frac{U_2 + 2U_1}{U_2 - 2U_1}; \quad n_2 = \frac{U_2 - 2U_1}{U_2 + 2U_1} = \frac{1}{n_1}$$

(bài toán có nghiệm khi $U_2 > 2U_1$)

4.122.

Theo kết quả bài 4.120 ta có : $U_2 = \pm \frac{(n-1)}{2(n+1)} \cdot U_1$ (1)

$$U_2 = \pm \frac{2(n+1)}{n-1} \cdot U_1' \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta suy ra : $U_2 = \sqrt{U_1 U_1'} = 9V$

Mặt khác, theo kết quả bài 4.121

* Khi I_{CD} bằng nhau :

$$\bullet n_1 = \frac{U_2 + 2U_1}{U_2 - 2U_1} = 5 \Rightarrow R_4 = 25 \Omega$$

$$\bullet n_2 = \frac{1}{n_1} = \frac{1}{5} \Rightarrow R_4 = 1 \Omega$$

* Khi I_{AB} bằng nhau :

$$\bullet n'_1 = \frac{U_1' + 2U_2}{U_1' - 2U_2} = 5 \Rightarrow R_4 = 25 \Omega$$

$$\bullet n'_2 = \frac{1}{n'_1} = \frac{1}{5} \Rightarrow R_4 = 1 \Omega$$

4.123.

a. K mở : mạch ngoài có R_1, R_2, R_x và R_6 nối tiếp nên $I_A = \frac{U}{R} = 1,25A$

$$U_U = U_{AB} = U - I_A \cdot R_6 = 4,75V$$

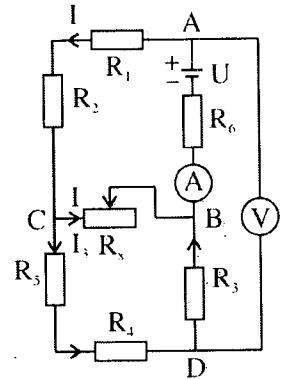
K đóng : $I_A = I = \frac{U}{R} = 1,5A$

$$U_V = U_{AD} = U_{AB} + U_{BD} = U - I_A R_6 - I_3 R_3$$

$$U_V = U_{AD} = 3,9V$$

$$\text{b. } R_{CB} = \frac{3}{1 + \frac{3}{R_x}}. \text{ Khi } R_x \uparrow; R_{CB} \uparrow; R \uparrow$$

Do đó dòng điện qua ampe kế giảm.

**4.124.**

a. $R = 6 \Omega$

b. $\frac{R_{AC}}{R_{CB}} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{2}$ cân cân bằng nên $I_a = 0$.

c. Có hai cách giải :

Cách thứ nhất : Gọi I_1 là cường độ dòng điện qua R_1 và I_x là cường độ dòng điện qua đoạn AC, với $R_{AC} = x$.

Do dòng điện qua ampe kế theo chiều từ D đến C : $I_1 > I_2$ ta có:

$$U_{R_1} = R_1 I_1 = 3I_1; \quad U_{R_2} = R_2 I_2 = 6 \left(I_1 - \frac{1}{3} \right)$$

$$\text{Từ } U_{AB} = U_{AD} + U_{DB} = U_{R_1} + U_{R_2} = 7V$$

$$\text{ta có phương trình : } 3I_1 + 6 \left(I_1 - \frac{1}{3} \right) = 7 \Rightarrow I_1 = 1A$$

$$R_1 \text{ và } x \text{ mắc song song, do đó : } I_x = \frac{I_1 \cdot R_1}{x} = \frac{3}{x}$$

Từ : $U_{AB} = U_{AC} + U_{CB} = 7V$, ta cũng có :

$$x \cdot \frac{3}{x} + (6-x) \left(\frac{3}{x} + \frac{1}{3} \right) = 7 \Rightarrow x^2 + 15x - 54 = 0$$

Phương trình này có hai nghiệm : $x_1 = 3$ và $x_2 = -18$

Ta chỉ lấy được nghiệm dương.

Vậy : $x = 3 \Omega$, con chạy C ở chính giữa AB.

Cách thứ 2 : Điện trở hai đoạn mạch ADC và BDC lần lượt là :

$$R_{ADC} = \frac{R_1 x}{R_1 + x} = \frac{3x}{3+x}; \quad R_{BDC} = \frac{R_2 (6-x)}{R_2 + 6-x} = \frac{6(6-x)}{12-x}$$

Điện trở toàn phần của mạch : $R = R_{ADC} + R_{BDC}$

$$R = \frac{3x}{3+x} + \frac{6(6-x)}{12-x} = \frac{9(-x^2 + 6x + 12)}{(3+x)(12-x)}$$

Cường độ hai dòng điện trên mạch chính :

$$I = \frac{U_{MN}}{R} = \frac{7(3+x)(12-x)}{9(-x^2 + 6x + 12)} \quad (*)$$

Cường độ dòng I_1, I_2 lần lượt là :

$$I_1 = I \cdot \frac{x}{3+x}; \quad I_2 = \frac{(6-x)}{(12-x)} \cdot I$$

Thế I bằng giá trị (*) rồi tính cường độ dòng điện I_a qua ampe kế, ta được:

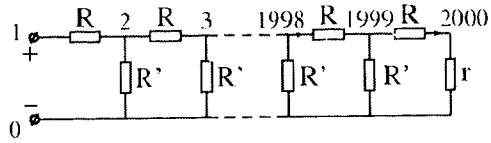
$$I_a = I_1 - I_2 = \frac{-7(x-2)}{x^2 - 6x - 12}$$

òng

Trường hợp dòng điện đi từ D đến C, ứng với $I_1 > I_2$, tức là $I_a = +\frac{1}{3}A$, ta có phương trình : $x^2 + 15x - 54 = 0$

Đây là phương trình đã có ở trên nên cho cùng kết quả.

4.125.



Ta có : $U_{1999-0} = U_{1999-2000} + U_{2000-0} = 9 \cdot U_{2000-0}$

$\Rightarrow U_{1999-2000} = 8 \cdot U_{2000-0}$

hay : $I \cdot R = 8I \cdot r$

Từ đó : $\frac{R}{r} = 8$

Tương tự : $U_{1998-0} = U_{1998-1999} + U_{1999-0} = 9 \cdot U_{1999-0} \Rightarrow U_{1998-1999} = 8 \cdot U_{1999-0}$

hay : $I' \cdot R = 8 \cdot I' \cdot \frac{(R+r)R'}{R+r+R'}$

Thay $R = 8r$, ta suy ra : $8 \cdot r = 8 \cdot \frac{9r \cdot R'}{9r + R'}$

Từ đó : $\frac{R'}{r} = \frac{9}{8}$

4.126.

a. • Khi mở cả hai khóa, mạch gồm R_1, R_2, R_3 nối tiếp nên :

$$I_0 = \frac{U}{R_1 + R_2 + R_3} \quad (1)$$

• Khi k_1 đóng, k_2 mở, đoạn mạch chỉ có R_1 :

$$I_1 = \frac{U}{R_1} \quad (2)$$

• Khi k_1 mở, k_2 đóng, đoạn mạch chỉ có R_2 :

ợc: $I_2 = \frac{U}{R_2} \quad (3)$

• Khi đóng cả hai khóa thì ba điện trở ghép song song

$$I = \frac{U}{R_{td}} \quad (4) \quad \text{với} \quad \frac{1}{R_{td}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$(2) \Rightarrow R_1 = \frac{U}{I_1} \quad (5)$$

$$(3) \Rightarrow R_2 = \frac{U}{I_2} \quad (6)$$

$$\text{Thay vào (1) ta tính được : } R_3 = \frac{I_1 I_2 - I_0 (I_1 + I_2)}{I_0 I_1 I_2} \quad (7)$$

$$\text{Thay (5), (6), (7) vào (4) ta suy ra : } I = I_1 + I_2 + \frac{I_0 I_1 I_2}{I_1 I_2 - I_0 (I_1 + I_2)} \quad (8)$$

b. • Thay $I_0 = 1A$; $I_1 = 5A$, $I_2 = 3A$ vào (8) ta tính được : $I = \frac{71}{7} A$

• Các hệ thức (1), (2), (3) cho ta hệ phương trình :

$$\begin{cases} I = \frac{U}{R_1 + R_2 + 7} & (1') \\ 5 = \frac{U}{R_1} & (2') \\ 3 = \frac{U}{R_2} & (3') \end{cases}$$

Giải hệ phương trình ta được : $U = 15V$; $R_1 = 3 \Omega$; $R_2 = 5 \Omega$

4.127.

a. Ampe kế chỉ dòng điện chạy qua R_1 và R_3 :

$I_A = I_1 + I_3$. Mạch điện có dạng như hình vẽ:

$$I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{24}{12} = 2 \text{ (A)}$$

$$R_{234} = R_2 + \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4} = 12 \text{ (}\Omega\text{)}$$

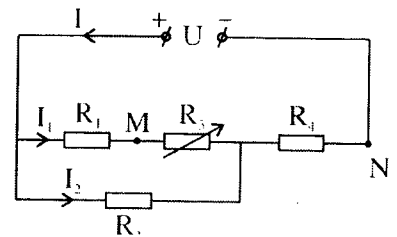
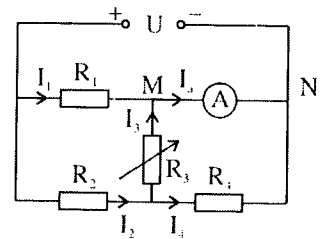
$$I_2 = \frac{U}{R_{234}} = \frac{24}{12} = 2 \text{ (A)} ; \quad I_3 = I_4 = \frac{I_2}{2} = 1 \text{ (A)}$$

Vậy ampe kế chỉ $I_A = I_1 + I_3 = 3 \text{ (A)}$

b. Thay ampe kế A bởi vôn kế V

$$U_1 = U - U_{MN} \\ = 24 - 16 = 8 \text{ (V)}$$

$$I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3} \text{ (A)}$$



$$\text{mà : } I_1 = I \frac{R_2}{R_2 + R_1 + R_3} = I \frac{9}{21 + R_3} \Rightarrow I = I_1 \cdot \frac{21 + R_3}{9} = \frac{2}{3} \cdot \frac{21 + R_3}{9}$$

$$U_{MN} = U_3 + U_4 = I_1 \cdot R_3 + I \cdot R_4$$

$$16 = \frac{2}{3} \cdot R_3 + \frac{2}{3} \cdot \frac{21 + R_3}{9} \cdot 6 \Rightarrow R_3 = 6 (\Omega)$$

Khi R_3 tăng lên thì điện trở toàn mạch tăng lên \rightarrow cường độ dòng mạch chính

$$I = I_4 = \frac{U}{R_{tm}} \text{ giảm } \rightarrow U_4 = I \cdot R_4 \text{ giảm.}$$

$$\rightarrow U_2 = U - U_4 \text{ sẽ tăng } \rightarrow I_2 = \frac{U_2}{R_2} \text{ tăng } \rightarrow I_1 = I - I_2 \text{ giảm } \rightarrow U_1 \text{ giảm. Vậy :}$$

$$U_{MN} = U - U_1 \text{ sẽ tăng lên.}$$

4.128.

$$\text{a. } U_V = \frac{R_V}{R_1 + R_V} \cdot U \approx 77V$$

$$\text{b. } R_{2V} = \frac{R_2 \cdot R_V}{R_2 + R_V} = 400 \Omega \Rightarrow U_V = \frac{2}{5} U = 40V$$

4.129.

- Ta có : $U_{AB} = U = 12V$
- Mắc vôn kế giữa hai đầu R_1 :

$$I_1 + I_V = I_2$$

$$\text{hay } \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_V} = \frac{2}{R_2} \quad (1)$$

- Mắc vôn kế giữa hai đầu R_2 :

$$I_1' = I_2' + I_V'$$

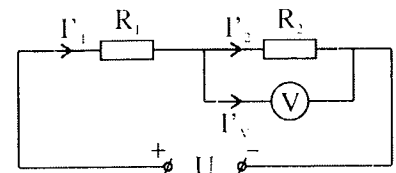
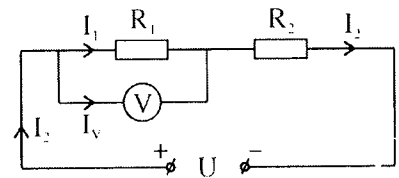
$$\Rightarrow \frac{1}{R_1} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_V} \dots (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra : $3R_1 = 2R_2$

- Khi không mắc vôn kế :

$$\begin{cases} U_1 + U_2 = U = 12 \\ 3U_1 = 2U_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow U_1 = \frac{2U}{5} = 4,8V; U_2 = \frac{3U}{5} = 7,2V$$



4.130.

Trong các trường hợp ta có :
$$\begin{cases} U = U_1 + U_2 + IR \\ U = U_1' + I'R \end{cases}$$

Với $I = \frac{U_1}{R_{V_1}}$; $I' = \frac{U_1'}{R_{V_1}}$; R_{V_1} : điện trở của $V_1 \Rightarrow \begin{cases} U = U_2 + U_1 \left(1 + \frac{R}{R_{V_1}}\right) \\ U = U_1' \left(1 + \frac{R}{R_{V_1}}\right) \end{cases}$

Từ đó ta rút ra :
$$U = \frac{U_1' U_2}{U_1' - U_1}$$

4.131.

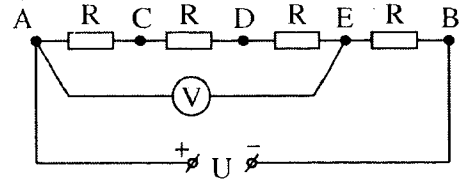
- Khi mắc vôn kế vào AE; theo đề bài ta có:

$$U_V = U_{AE} = U_{EB} = 60V$$

$$\Rightarrow R_{AE} = R_{EB}$$

$$\text{hay } \frac{3R R_V}{3R + R_U} = R$$

Từ đó ta suy ra : $R_V = 1,5R$



- a. Khi mắc vôn kế vào A, D :

$$R_{AD} = \frac{2R \cdot R_V}{2R + R_V} = \frac{6}{7}R; R_{DB} = 2R \Rightarrow \frac{R_{AD}}{R_{DB}} = \frac{3}{7} \text{ hay : } U_{AD} = U_V = \frac{3}{7} U_{DB}$$

mà : $U_{AD} + U_{DB} = U$

Từ đó : $U_{AD} = U_V = \frac{3}{10} U = 36V$

- b. Khi mắc vôn kế vào A, C :

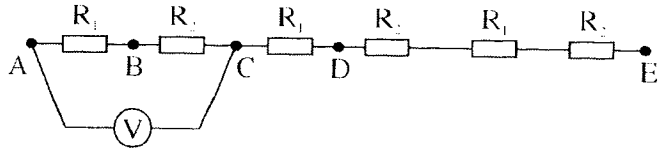
$$R_{GC} = \frac{3}{5}R; R_{CB} = 3R \Rightarrow \frac{R_{AC}}{R_{CB}} = \frac{1}{5} \text{ hay : } U_{CB} = 5U_{AC} = 5U_V$$

Từ đó : $U_{AC} = U_V = 20V$

4.132.

- Khi mắc vôn kế vào A, C :

$$R_{AC} = \frac{R_{12} \cdot R_V}{R_{12} + R_V}; R_{CE} = 2R_{12}; R_{12} = R_1 + R_2$$



Mặt khác : $\frac{U_{AC}}{U_{CE}} = \frac{U_V}{U - U_V} = \frac{37}{111} = \frac{1}{3} = \frac{R_{AC}}{R_{CE}}$

Từ đó : $\frac{R_{12} \cdot R_V}{2R_{12} \cdot (R_{12} + R_V)} = \frac{1}{3}$ hay : $R_V = 2R_{12} = 2(R_1 + R_2)$

- Khi mắc vôn kế vào A, D :

$$R_{AD} = \frac{(2R_1 + R_2) \cdot R_V}{2R_1 + R_2 + R_V}; R_{DE} = 2R_2 + R_1$$

và $\frac{R_{AD}}{R_{DE}} = \frac{U_{AD}}{U_{DE}} = \frac{48}{100} = \frac{12}{25}$

$$\Rightarrow \frac{(2R_1 + R_2) R_V}{(2R_1 + R_2 + R_V)(R_1 + 2R_2)} = \frac{12}{15} \text{ và thay } R_V = 2(R_1 + R_2)$$

vào ta được : $11R_2^2 - 9R_1R_2 - 26R_1^2 = 0$

Giải phương trình ta nhận nghiệm $R_2 = 2R_1$; từ đó $R_V = 6R_1$

- a. Mắc vôn kế vào A, B :

$$R_{AB} = \frac{R_1 R_V}{R_1 + R_V} = \frac{6}{7} R_1; R_{BE} = 2R_1 + 3R_2 = 8R_1$$

Từ đó : $U_V = U_{AB} = \frac{R_{AB}}{R_{AB} + R_{BE}} \cdot U = \frac{3}{31} U = 14,3V$

- b. Mắc vôn kế vào B, C :

$$R_{BC} = \frac{R_2 \cdot R_V}{R_2 + R_V} = \frac{3}{2} R_1; R_{AE} = 3R_1 + 2R_2 + R_{BC} = \frac{17}{2} R_1$$

Từ đó : $U_V = U_{BC} = \frac{R_{BC}}{R_{AE}} \cdot U = \frac{3}{17} U = 26,1V$

4.133.

Gọi R_1, R_2 là điện trở của các ampe kế.

- Khi A_1 song song A_2 ; ta có :

$$I_1 R_1 = I_2 R_2 \Rightarrow R_1 = 1,5R_2$$

Mặt khác $(I_1 + I_2)(R + R_{12}) = U$ hay : $5(R + 0,6R_2) = U$ (1)

• Khi A_1 nối tiếp A_2 :

$$4(R_1 + R_2 + R) = U \quad \text{hay :} \quad 4(R + 2,5R_2) = U \quad (2)$$

• Khi chỉ có R mắc vào U : $IR = U$ (3)

(1) và (3) suy ra : $3R_2 = \left(1 - \frac{5}{I}\right)U$ (4)

(2) và (3) suy ra : $10R_2 = \left(1 - \frac{4}{I}\right)U$ (5)

(4) và (5) ta tính được : $I = \frac{38}{7} = 5,43A$

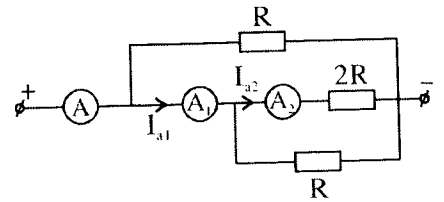
4.134.

a. Ta có : $I_{a_2}(R_A + 2R) = (I_{a_1} - I_{a_2})R$

hay : $I_{a_2}(3R + R_A) = I_{a_1} \cdot R$

Thay $I_{a_2} = 0,4A$; $I_{a_1} = 1A$

ta tính được $\frac{R}{R_A} = 2$.



b. Tương tự : $I_{a_1}\left(\frac{R}{2} + \frac{5}{7}R\right) = (I_a - I_{a_1})R$

$$\Rightarrow I_a = \left(\frac{1}{2} + \frac{5}{7} + 1\right)I_{a_1} = \frac{31}{14}A \approx 2,2A$$

4.135.

Do $I_1 < I_2$ nên : $U_1 + U_3 = U_2$

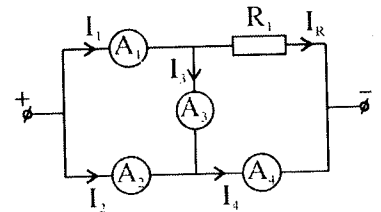
$$\Rightarrow I_3 = I_2 - I_1 = 1A$$

và $I_4 = I_2 + I_3 = 4A$

$$I_R = I_1 - I_3 = 1A$$

Mặt khác : $I_R \cdot R = I_3 \cdot V + I_4 \cdot V$

$$\text{hay :} \quad \frac{V}{R} = \frac{I_R}{I_3 + I_4} = \frac{1}{5}$$



4.136.

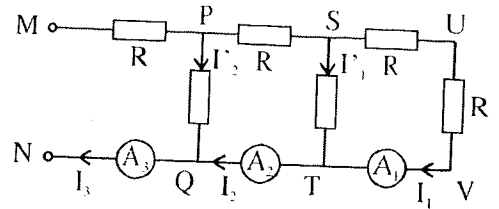
Ampe kế A_2 chỉ tổng cường độ hai dòng điện qua đoạn mạch ST và đoạn mạch VT. Do đó :

$$I'_1 = I_2 - I_1 = 0,8 - 0,2 = 0,6A$$

Dòng điện trên hai mạch rẽ ST và SUVT tỉ lệ nghịch với điện trở của chúng, tức là :

$$\frac{I'_1}{I_1} = \frac{R + R + R_A}{R} = \frac{0,6}{0,2} = 3$$

Ta suy ra : $R_A = R$ (R_A là điện trở của các ampe kế).



Điện trở toàn phần của đoạn mạch ST là : $R_{ST} = \frac{3}{4}R$

Và điện trở đoạn mạch PSTQ là : $R_{PSTQ} = \frac{11}{4} \cdot R$

và :
$$\frac{I'_2}{I_2} = \frac{\frac{11}{4}R}{R} = \frac{11}{4}, \quad \text{Từ đó } I'_2 = \frac{11}{4} \cdot I_2 = 0,8 \times \frac{11}{4} = 2,2A$$

Số chỉ của ampe kế A_3 là : $I_3 = I_2 + I'_2 = 0,8 + 2,2 = 3A$

4.137.

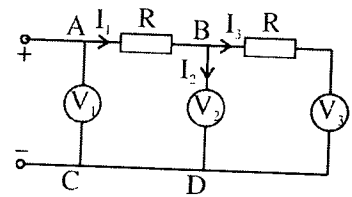
Ta có : $I_1 = I_2 + I_3$

$$\Rightarrow \frac{10 - U_2}{R} = \frac{U_2}{R_V} + \frac{8}{R_V} = \frac{U_2 + 8}{R_V} = \frac{18}{R + R_V} \quad (1)$$

Mặt khác :
$$\frac{U_2}{R + R_V} \cdot R_V = 8 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra : $U_2^2 + 8U_2 - 144 = 0$

Giải phương trình ta chọn $U_2 = 8,65V$

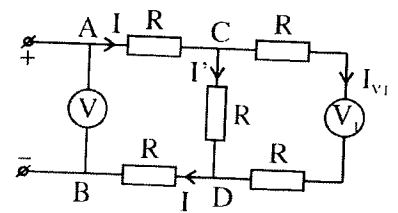


4.138.

a. Đặt $n = \frac{R_V}{R}$

Ta có :
$$I_{V_1} = \frac{U_1}{R_V} = \frac{U_1}{nR}$$

$$U_{CD} = I_{V_1} (2R + R_V) = \frac{U_1}{n} (n + 2)$$



$$I' = \frac{U_{CD}}{R} = \frac{U_1(n+2)}{nR}; \quad I = I' + I_{V_1} = \frac{U_1(n+3)}{nR}$$

$$U = 2 \cdot RI + U_{CD} = \frac{U_1(3n+8)}{n} \quad (*)$$

$$\text{Từ đó : } n = \frac{8U_1}{U - 3U_1} = \frac{8}{\frac{U}{U_1} - 3}$$

$$\text{Khi } U = 120V; U_1 = 30V \text{ ta suy ra } n = \frac{R_V}{R} = 8$$

$$\text{b. Từ (*) suy ra : } U_1 = \frac{U}{3 + \frac{8}{n}}$$

U không đổi; U_1 lớn nhất khi n rất lớn. Khi đó $R_V \gg R$. (Xem vôn kế là lí tưởng).

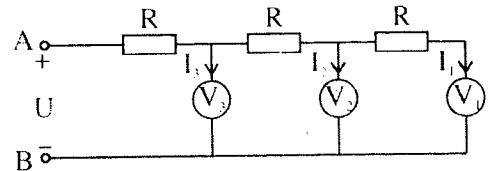
$$\text{Từ đó } (U_1)_{\max} = \frac{U}{3} = 40V$$

4.139.

$$\text{Ta có : } I_1 = \frac{U_1}{R_V}; I_2 = \frac{U_2}{R_V}$$

$$\text{Mặt khác : } U_2 = RI_1 + U_1$$

$$\text{hay } I_1 = \frac{U_2 - U_1}{R} = \frac{U_1}{R_V} \quad (1)$$



$$\text{và : } U_3 = R(I_1 + I_2) + U_2 \Rightarrow U_3 - U_2 = R \left(\frac{U_1 + U_2}{R_V} \right) \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) ta suy ra : } \frac{R}{R_V} = \frac{U_2 - U_1}{U_1} = \frac{U_3 - U_2}{U_1 + U_2} \quad (3)$$

$$\text{Do đó : } U_2^2 - U_1^2 + U_1 U_2 - U_1 U_3 = 0$$

Phương trình bậc hai này có hai nghiệm trái dấu và ta chỉ chọn nghiệm dương:

$$U_2 = \frac{-U_1 + \sqrt{U_1(5U_1 + 4U_3)}}{2} \quad (4)$$

$$\text{a. Khi } U_1 = 9V; U_3 = 13,75V \quad (4) \Rightarrow U_2 = 10,5V$$

$$\text{b. (3) } \Rightarrow \frac{R_V}{R} = 6$$

c. Hiệu điện thế giữa hai điểm A, B :

$$U = (I_1 + I_2 + I_3) R + U_3; \text{ với } I_3 = \frac{U_3}{R_V}$$

$$\Rightarrow U = U_3 + (U_1 + U_2 + U_3) \frac{R}{R_V} = 19,4V$$

4.140.

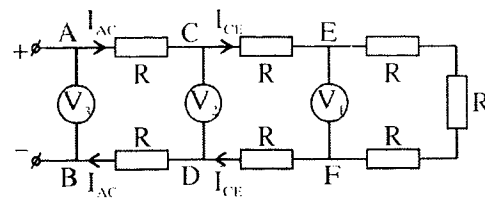
a. Ta có :

$$\bullet U_2 = 2R \cdot I_{CE} + U_1$$

$$\text{với } U_1 = \frac{3R \cdot R_V}{3R + R_V} \cdot I_{CE}$$

$$\Rightarrow I_{CE} = \frac{U_2 - U_1}{2R} \text{ và } R_V = \frac{6U_1 R}{3U_2 - 5U_1}$$

li



$$\bullet \text{ Mặt khác : } U_3 = 2R \cdot I_{AC} + U_2 \text{ với } I_{AC} = \frac{U_2}{R_V} + I_{CE}$$

$$\Rightarrow U_3 = 2R \left(\frac{U_2}{R_V} + \frac{U_2 - U_1}{2R} \right) + U_2$$

$$\text{Thay } R_V \text{ vào ta tính được : } U_3 = \frac{U_2^2}{U_1} + \frac{U_2}{3} - U_1$$

$$\text{Khi } U_1 = 6V; U_2 = 24V \Rightarrow U_3 = 98V$$

$$\text{Thay } U_2 = nU_1 \text{ ta suy ra : } U_3 = \left(n^2 + \frac{n}{3} - 1 \right) U_1$$

b. Khi mạch là vô hạn, tương tự ta có : $U_4 = 2RI + U_3$

$$\text{với } I = \frac{U_3}{R_V} + I_{AC} = \frac{U_3}{R_V} + \frac{U_2}{R_V} + I_{CE}$$

$$\Rightarrow I = \frac{U_3}{R_V} + \frac{U_2}{R_V} + \frac{U_2 - U_1}{2R}$$

ng:

$$\text{Thay } R_V = \frac{6U_1 R}{3U_2 - 5U_1} = \frac{6R}{3n - 5}; U_2 = nU_1 \text{ và biểu thức } U_3 \text{ ở câu a mà ta suy ra :}$$

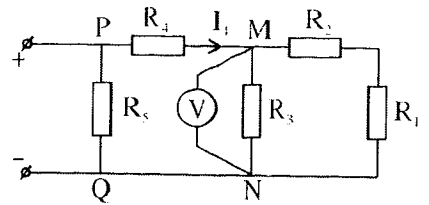
$$U_4 = \left(n^3 + \frac{2}{3} n^2 - \frac{17}{9} n - \frac{1}{3} \right) U_1 = 400,67V$$

4.141.

a. Khi mắc vôn kế V đo hiệu điện thế trên R_3 thì mạch có dạng như hình bên.

$$R_{123} = \frac{2R \cdot R}{2R + R} = \frac{2}{3} \cdot R$$

$$R_{MN} = \frac{\frac{2}{3}R \cdot R_v}{\frac{2}{3}R + R_v} = \frac{2R \cdot R_v}{2R + 3R_v}$$



$$\text{Vôn kế V chỉ : } U_3 = I_4 \cdot R_{MN} = \frac{U \cdot R_{MN}}{R_4 + R_{MN}} = \frac{U}{R + \frac{2R \cdot R_v}{2R + 3R_v}} \cdot \frac{2R \cdot R_v}{2R + 3R_v} = \frac{2U}{5 + 2 \frac{R}{R_v}} \quad (1)$$

Khi mắc vôn kế V đo hiệu điện thế trên R_4 ; tương tự ta có :

$$R_{MP} = \frac{R \cdot R_v}{R + R_v} \Rightarrow I_{123} = \frac{U}{R_{123} + R_{MP}} = \frac{U}{\frac{2}{3}R + \frac{R \cdot R_v}{R + R_v}}$$

Vôn kế V chỉ :

$$U_4 = I_{123} \cdot R_{MP} = \frac{U}{\frac{2}{3}R + \frac{R \cdot R_v}{R + R_v}} \cdot \frac{R \cdot R_v}{R + R_v} = \frac{3U}{5 + 2 \frac{R}{R_v}} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) $\Rightarrow U_4 = 1,5 U_3$ (dpcm)

b.

- Do R_1 và R_2 nối tiếp và giống nhau nên khi đo hiệu điện thế trên R_1 hoặc trên R_2 phải được những giá trị bằng nhau. Vì vậy, các giá trị $U_1 = U_2 = 3,2V$ là đúng.

- Theo giá trị đo được thì :

$$U_4 = 9,9V \neq 1,5 U_3 = 1,5 \cdot 7 = 10,5V$$

Điều này trái với điều đã chứng minh trong câu a, vậy một trong hai giá trị sai sẽ là U_3 hoặc U_4 , còn $U_5 = U = 17,6V$ là đúng.

- Khi mắc V đo hiệu điện thế trên R_1 thì

$$I_2 = \frac{3,2}{R} + \frac{3,2}{R_v}; U_3 = U_1 + I_2 \cdot R_2 = 6,4 + 3,2 \frac{R}{R_v}$$

$$I_4 = I_2 + I_3 = I_2 + \frac{U_3}{R} = \frac{9,6}{R} + \frac{6,4}{R_v}$$

ên.

$$U_4 = I_4 R_4 = 9,6 + 6,4 \frac{R}{R_V}$$

$$\Rightarrow U = U_3 + U_4 = 16 + 9,6 \frac{R}{R_V} = 17,6 \text{ (V)} \Rightarrow \frac{R}{R_V} = \frac{1}{6}$$

$$\text{Thay vào (1) ta được : } U_3 = \frac{2 \cdot 17,6}{5 + 2 \cdot \frac{1}{6}} = 6,6 \text{ (V)} \neq 7 \text{ (V)}$$

Thay vào (2) ta được : $U_4 = 1,5U_3 = 9,9 \text{ (V)}$.

Vậy hiệu điện thế đo được trên R_3 bằng 7V là sai.

$\frac{R}{R_V}$ (1)

4.142.

- Điện trở của vôn kế : $R_V = \frac{U_1}{I_1} = 25 \text{ k}\Omega$
- Dòng điện qua V_2 : $I_{V_2} = \frac{U_2}{R_V} = 0,08 \text{ mA}$
- Dòng điện qua A_2 : $I_2 = I_1 - I_{V_2} = 3,92 \text{ mA}$

4.143.

Cường độ dòng điện qua V_2 là : $I'_2 = I_1 - I_2 = 0,2 - 0,199 = 0,001 \text{ A}$

Điện trở R_V của mỗi vôn kế là :

$$R_V = \frac{U_{V_2}}{I'_2} = \frac{0,995}{0,001} = 995 \Omega$$

Điện trở của ampe kế là :

$$R_A = \frac{U_{V_2}}{I'_2} = \frac{0,995}{0,199} = 5 \Omega$$

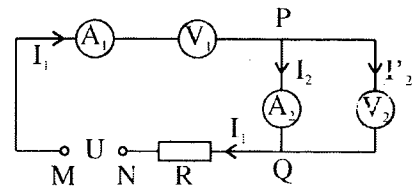
Hiệu điện thế giữa M và P : $U_{MP} = I_1 (R_A + R_V) = 200 \text{ V}$

Độ sụt thế trên điện trở R :

$$U_{QN} = U_R = U - U_{MP} - U_{PQ} = 220 - 200 - 0,995 = 19,005 \text{ V}$$

$$R \text{ có giá trị : } R = \frac{U_R}{I_1} = \frac{19,005}{0,2} = 95,025 \Omega$$

Vì hai vôn kế giống nhau, nên từ $I'_2 = \frac{1}{200} I_1$ ta suy ra ngay được $U_{V_2} = \frac{1}{200} U_{V_1}$ (nghĩa là không phải cần biết số chỉ của vôn kế V_2).

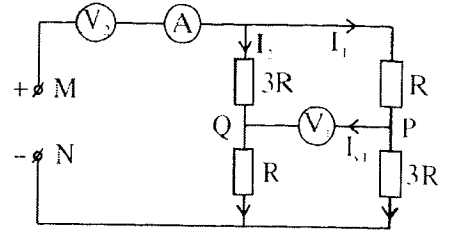


ặc
=

trị

4.144.

- Do vôn kế V_1 chỉ số khác không nên các điện trở phải mắc như hình vẽ. (Nếu đổi chỗ bất kì hai điện trở R và $3R$ cho nhau thì cầu cân bằng).
- Nếu vôn kế V_2 chỉ $1V$ thì điện trở của vôn kế :



$$R_V = \frac{U_2}{I} = \frac{1}{6} \text{ k}\Omega$$

Từ đó dòng điện qua vôn kế V_1 là :

$$I_{V_1} = \frac{U_{PQ}}{R_V} = \frac{6}{\frac{1}{6}} = 36 \text{ mA} > \text{dòng điện qua ampe kế.}$$

Điều này vô lí, vậy vôn kế V_1 chỉ $1V$; vôn kế V_2 chỉ $6V$.

- Điện trở của vôn kế : $R_V = \frac{U_2}{I} = \frac{6}{6} = 1 \text{ k}\Omega$

Dòng điện qua vôn kế V_1 : $I_{V_1} = \frac{U_{PQ}}{R_V} = \frac{1}{1} = 1 \text{ mA}$

Ta có : $U_{PQ} = I_1 \cdot R + (I_1 - 1) 3R = I_2 \cdot 3R + (I_2 + 1) R$

Hay : $4I_1 - 3 = 4I_2 + 1 \Rightarrow I_1 = I_2 + 1$ (1)

mà : $I_1 + I_2 = 6 \text{ mA}$

Từ (1) và (2) ta suy ra : $I_1 = 3,5 \text{ mA}$; $I_2 = 2,5 \text{ mA}$

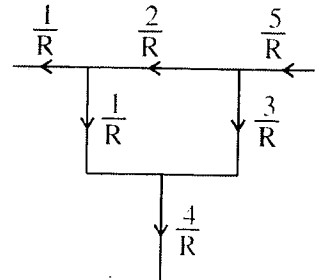
Mặt khác : $U_{PQ} = (I_1 - 1) 3R - (I_2 + 1) R = 1$

$\Rightarrow 7,5R - 3,5R = 1$ Hay : $R = \frac{1}{4} \text{ k}\Omega = 250 \Omega$

4.145.

Có hai trường hợp :

- * Khi dòng điện từ phải sang trái như hình bên. Gọi R là điện trở của vôn kế.



- Dòng điện qua vôn kế ở trên : $\frac{2}{R}$

- Dòng điện qua vôn kế ở bên phải : $\frac{3}{R} \Rightarrow$ vôn kế bên trái chỉ $1V$

Từ đó ta dễ dàng suy ra dòng điện qua các nhánh còn lại.

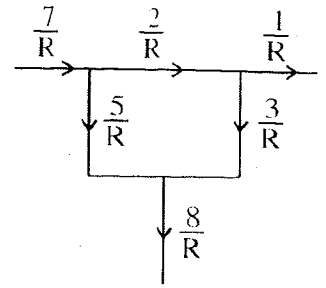
- Theo đề bài : $\frac{4}{R} = 1 \text{ mA} \Rightarrow R = 4 \text{ k}\Omega$

Ampe kế bên trái chỉ 0,25 mA; bên phải chỉ 1,25 mA.

- * Khi dòng điện từ trái sang;

Tương tự ta tính được :

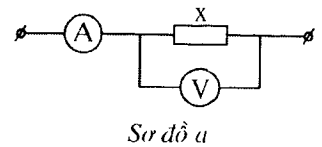
$R = 8 \text{ k}\Omega$; vôn kế bên trái chỉ 5V; ampe kế bên trái chỉ 0,875 mA; ampe kế bên phải chỉ 0,125 mA.



4.146.

- Khi dùng sơ đồ a :

Ta có : $\frac{U}{I} = \frac{x \cdot R_V}{R + R_V} = x'$



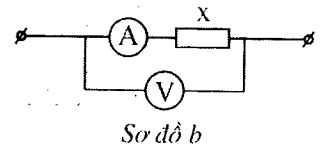
Với x' là giá trị đo được của x , như vậy sai số tương đối là :

$$\frac{\Delta x}{x} = \left| \frac{x - x'}{x} \right| = \left| \frac{x - \frac{x \cdot R_V}{x + R_V}}{x} \right| = \frac{x}{R_V + x} = \frac{1}{\frac{R_V}{x} + 1}$$

ta thấy khi x có giá trị nhỏ thì sai số nhỏ và ngược lại. Như vậy sơ đồ a dùng để đo điện trở x có giá trị nhỏ.

- Khi dùng sơ đồ b :

Ta có : $\frac{U}{I} = R_a + x = x'$



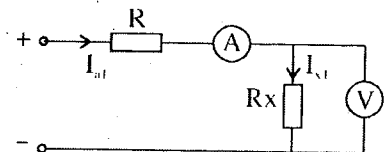
Tương tự trên : $\frac{\Delta x}{x} = \left| \frac{x - x'}{x} \right| = \frac{R_a}{x}$, ta thấy khi x có giá trị nhỏ thì sai số tương đối lớn và ngược lại. Như vậy b là sơ đồ dùng để đo điện trở x có giá trị lớn.

4.147.

- Sơ đồ a :

- Số chỉ vôn kế là hiệu điện thế hai đầu R_x :

$$(U_{V_1} = U_{R_x})$$



$$\bullet I_{a_1} = \frac{U}{(R+R_A) + \frac{R_x R_V}{R_x + R_V}} = \frac{U (R_x + R_V)}{(R+R_A) R_x + (R+R_A) R_V + R_V R_x}$$

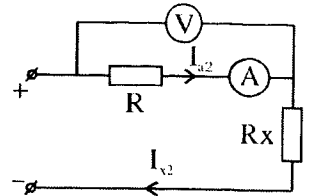
$$I_{x_1} = \frac{I_{a_1} \cdot R_V}{R_x + R_V} = \frac{U \cdot R_V}{(R+R_A) R_x + (R+R_A) R_V + R_V R_x}$$

• Sơ đồ b :

$$I_{x_2} = \frac{U}{R_x + \frac{(R+R_A) R_V}{R+R_A + R_V}}$$

$$= \frac{U (R+R_A + R_V)}{(R+R_A) R_x + (R+R_A) R_V + R_V R_x}$$

$$I_{a_2} = \frac{I_{x_2} \cdot R_V}{R+R_A + R_V} = \frac{U \cdot R_V}{(R+R_A) R_x + (R+R_A) R_V + R_V R_x}$$

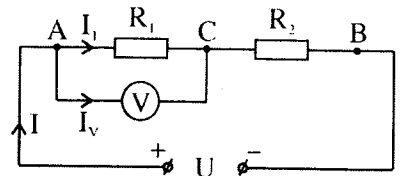


Ta thấy $I_{a_2} = I_{x_1}$. Vậy có thể tính R_x dựa vào số chỉ của vôn kế trong sơ đồ a (U_{V_1}) và số chỉ của ampe kế trong sơ đồ b (I_{a_2}).

$$R_x = \frac{U_{R_x}}{I_{x_1}} = \frac{U_{V_1}}{I_{a_2}}$$

4.148.

- Khi V mắc giữa A và B thì vôn kế chỉ $U_{AB} = 180V$ và giá trị này cũng là giá trị U_{AB} khi không có vôn kế.
- Khi V mắc giữa A và C, ta có : $I = I_1 + I_V$.



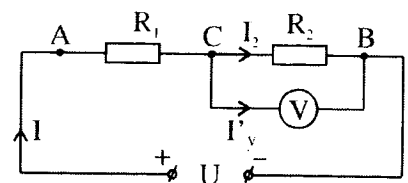
$$\Rightarrow \frac{U_{CB}}{R_2} = \frac{U_{AC}}{R_1} + \frac{U_{AC}}{R_V} \Rightarrow \frac{2}{R_2} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_V} \quad (1)$$

- Khi V mắc giữa C và B, ta có :

$$I' = I_2 + I'_V$$

$$\Rightarrow \frac{U'_{AC}}{R_1} = \frac{U'_{CB}}{R_2} + \frac{U'_{CB}}{R_V}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{R_1} = \frac{5}{R_2} + \frac{5}{R_V} \quad (2)$$



Từ (1), (2), ta có : $R_1 = 0,6R_2$

- Khi không mắc vôn kế, ta có hiệu điện thế U_1 và U_2 trên các điện trở R_1 và R_2 được tính:

$$U = U_1 + U_2$$

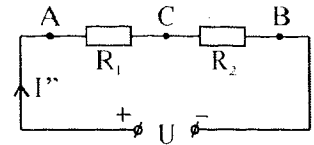
$$\text{mà } \frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2} = 0,6;$$

$$\text{từ đó : } U_1 = 67,5V; U_2 = 112,5V$$

- Vậy sai số tương đối trên phép đo hiệu điện thế trên R_1 và R_2 là :

$$\frac{\Delta U_1}{U_1} = \frac{U_1 - U'_{AC}}{U_1} = \frac{67,5 - 60}{67,5} \approx 0,111 = 11,1\%$$

$$\frac{\Delta U_2}{U_2} = \frac{U_2 - U'_{CB}}{U_2} = \frac{112,5 - 100}{112,5} \approx 0,111 = 11,1\%$$



4.149.

- Khi đo I_1 ta tính được $R_1 = 9 \Omega$
- Khi đo I_2 ta tính được $R_2 = 4 \Omega$
- Dòng điện thực qua R_1 và R_2 khi không có ampe kế.:

$$I_1' = \frac{10}{9} A; I_2' = 2,5A$$

- Vậy sai số khi đo cường độ dòng điện qua R_1 và qua R_2 là :

$$\frac{\Delta I_1}{I_1} = \left| \frac{I_1' - I_1}{I_1} \right| = \left| \frac{\frac{10}{9} - 1}{1} \right| = 0,1 = 10\%$$

$$\frac{\Delta I_2}{I_2} = \left| \frac{I_2' - I_2}{I_2} \right| = \left| \frac{2,5 - 2}{2,5} \right| = 0,2 = 20\%$$

4.150.

$$\frac{\Delta I}{I} = \frac{R_a}{R + R_a} \leq 4\% \Rightarrow R_a \leq \frac{R}{24} = 0,83 \Omega$$

4.151.

Trường hợp thứ nhất, ta có :

$$R_{MN} = R_A + \frac{R \cdot R_V}{R + R_V} = \frac{R_A R + R_A R_V + R R_V}{R + R_V}$$

$$\text{Từ đó : } \frac{U_V}{U} = \frac{\frac{R \cdot R_V}{R + R_V}}{R_{MN}} = \frac{R \cdot R_V}{R_A R + R_A R_V + R R_V} \quad (1)$$

• Tương tự, trong trường hợp thứ hai, ta có :

$$\frac{U_A}{U} = \frac{R_A \cdot R}{R_A R + R_A R_V + R R_V} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) } \Rightarrow \frac{U_V}{U_A} = \frac{R_V}{R_A} \quad (3)$$

$$\text{Thay } \frac{U_A}{R_A} = I_2 = 2,5 \text{ mA}; U_V = 2V.$$

$$(3) \Rightarrow R_V = \frac{U_V}{U_A} \cdot R_A = 800 \Omega$$

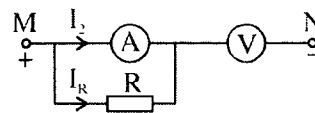
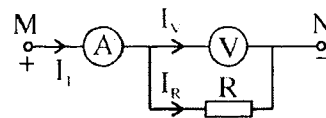
Trong trường hợp thứ nhất ta tính được dòng điện qua vôn kế :

$$I_V = \frac{U_1}{R_V} = 2,5 \text{ mA}$$

và dòng điện qua điện trở R :

$$I_R = I_1 - I_V = 7,5 \text{ mA}$$

$$\text{Ta thấy } I_R = 3I_V \text{ nên : } R = \frac{R_V}{3} = \frac{800}{3} \Omega \approx 266,7 \Omega$$



4.152.

$$P_4 = 6,4W$$

4.153.

$$\bullet R_1 \text{ nối tiếp } R_2 : R_1 + R_2 = \frac{U^2}{P_1} = 36 \Omega \dots (1)$$

$$\bullet R_1 \text{ song song } R_2 ; R_1 \cdot R_2 = 288 \Omega^2 \dots (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) ta có : } R_2^2 - 36 R_2 + 288 = 0$$

$$\text{Giải phương trình trên ta được : } R_2 = 24 \Omega; R_2 = 12 \Omega$$

$$\text{Vậy : + Nếu } R_2 = 24 \Omega \text{ thì } R_1 = 12 \Omega$$

$$\text{+ Nếu } R_2 = 12 \Omega \text{ thì } R_1 = 24 \Omega$$

4.154.

- a. • Số vôn là hiệu điện thế cần sử dụng hoạt động bình thường (gọi là hiệu điện thế định mức, kí hiệu U_{dm}).
- Số oát là công suất tiêu thụ của dụng cụ khi đã sử dụng bình thường nghĩa là mắc vào đúng hiệu điện thế định mức (gọi là công suất định mức, kí hiệu P_{dm}).

b. Mắc song song

c. $R_{d_1} = 1210 \Omega$; $R_{d_2} = 484 \Omega$; $R_b = 48,4 \Omega$

d. $A = 81 \text{ KWh}$; tiền điện trong 1 tháng : 40500đ

4.155.

a. $R = 27,5 \Omega$

b. $P = 440\text{W}$; $Q = 792 \text{ KJ}$

c. $P_1 = 2P = 880\text{W}$

d. $P_2 = 4P = 1760\text{W}$

4.156.

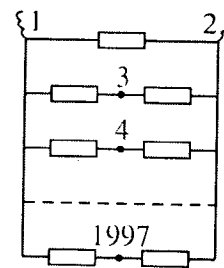
- a. Tương tự bài 4.50 ta có mạch điện như hình vẽ và đã tính được: $R_{12} = \frac{2R}{n}$, với n là số điểm.

Từ đó : $R_{12} = \frac{2 \cdot 1997}{1997} = 2 \Omega$

- b. Công suất tiêu thụ của toàn mạch :

$$P = \frac{U^2}{R_{12}} = \frac{20^2}{2} = 200\text{W}$$

c. $U_{13} = U_{32} = U_{14} = \dots = U_{1-1997} = U_{1997-2} = \frac{U}{2} = 10\text{V}$

**4.157.**

a. $R_1 = 121 \Omega$; $R_2 = 80,6 \Omega$

b. 240W; 600W; 400W; 1000W

4.158.

a. $R = 1320\text{W}$

b. 66,79 Ω

4.159.

Do không có sự mất nhiệt ra môi trường nên nhiệt lượng cần để đun sôi nước bằng nhiệt lượng của bếp tỏa ra. Từ đó :

a. Chỉ dùng dây R_1 : $Q = \frac{U^2}{R_1} t_1$ (1)

Chỉ dùng dây R_2 : $Q = \frac{U^2}{R_2} t_2$ (2)

$$(1) \text{ và } (2) \Rightarrow t_2 = \frac{R_2}{R_1} t_1 = \frac{6}{4} 10 = 15 \text{ phút}$$

b. Khi dùng R_1 nối tiếp R_2 : $Q = \frac{U^2}{R_1 + R_2} t_3$ (3)

$$(1) \text{ và } (3) \Rightarrow t_3 = \frac{R_1 + R_2}{R_1} t_1 = \frac{4 + 6}{4} 10 = 25 \text{ phút}$$

(hay : $t_3 = t_1 + t_2$)

c. Khi dùng R_1 song song R_2 : $Q = U^2 \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) t_4$ (4)

$$(1), (2) \text{ và } (4) \Rightarrow \frac{1}{t_4} = \frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2}. \text{ Hay : } t_4 = \frac{t_1 \cdot t_2}{t_1 + t_2} = 6 \text{ phút}$$

4.160.

Gọi Q là nhiệt lượng cần để nước sôi, k là hệ số tỉ lệ ứng với ba trường hợp, ta có :

$$\frac{U_1^2}{R} t_1 - Q = kt_1 \quad (1); \quad \frac{U_2^2}{R} t_2 - Q = kt_2 \quad (2); \quad \frac{U_3^2}{R} t_3 - Q = kt_3 \quad (3)$$

$$(1) \text{ và } (2) \Rightarrow kR = \frac{t_1 U_1^2 - t_2 U_2^2}{t_1 - t_2} \quad (4)$$

$$(2) \text{ và } (3) \Rightarrow kR = \frac{t_2 U_2^2 - t_3 U_3^2}{t_2 - t_3} \quad (5)$$

$$(4) \text{ và } (5) \Rightarrow t_3 = \frac{t_2 t_1 (U_1^2 - U_2^2)}{t_1 (U_1^2 - U_3^2) - t_2 (U_2^2 - U_3^2)}$$

Thay số vào ta được : $t_3 = 30,76$ phút

4.161.

Tương tự như bài 4.160. Gọi k là hệ số tỉ lệ, ta có :

• Chỉ dùng R_1 : $Q = k \frac{U^2}{R_1} \cdot t_1$ (1)

• Chỉ dùng R_2 : $Q = k \frac{U^2}{R_2} \cdot t_2$ (2)

a. Khi dùng R_1 nối tiếp R_2 : $Q = k \cdot \frac{U^2}{R_1 + R_2} \cdot t_3$ (3)

(1), (2), (3) ta suy ra : $t_3 = t_1 + t_2 = 45$ phút

b. Khi dùng R_1 song song R_2 : $Q = kU^2 \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) t_4$ (4)

(1), (2), (4) ta suy ra: $\frac{1}{t_4} = \frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2}$

hay: $t_4 = \frac{t_1 \cdot t_2}{t_1 + t_2} = 10$ phút

4.162.

a. $I_d = 0,8A$; $U_d = 115,2V$; $P_d = 92,16W$

b. Đèn mờ hơn; $P'_d = 47W$

4.163.

a. $mc \Delta t = H.P.t \Rightarrow t = \frac{mc \Delta t}{P.H} = 17\text{ph}30\text{s}$

b. $n = 60,5$ vòng

4.164.

a. $R = 30 \Omega$; $I = 4A$

b. $t = 20\text{ph}$

4.165.

Gọi Q là nhiệt lượng do dòng điện I tỏa ra trong thời gian t , ta có:

$$Q = R.I^2.t = \rho \frac{l}{S} . I^2 t \quad (l : \text{chiều dài dây chì})$$

Gọi Q' là nhiệt lượng do dây chì thu vào để tăng từ 27°C đến nhiệt độ nóng chảy $t_c = 327^\circ$ và nóng chảy hoàn toàn ở điểm nóng chảy, ta có:

$$Q' = m.c.\Delta t + m\lambda$$

Với m là khối lượng dây chì: $m = D.V = D.l.S$

$$\Rightarrow Q' = D.l.S (c . \Delta t + \lambda)$$

Do không có sự mất nhiệt, ta có: $Q = Q'$

$$\Rightarrow \rho \frac{l}{S} I^2 t = D/S (c . \Delta t + \lambda) \text{ hay } t = \frac{DS^2}{\rho I^2} (c . \Delta t + \lambda) = 0,31\text{s}$$

4.166.

a. $r = 3 \Omega$

b. Gọi I' là cường độ dòng điện qua bàn là lúc này, ta có: $I' r + U'_2 = U_1$; với U'_2 là hiệu điện thế nơi ổ cắm điện.

Mặt khác: $I' = \frac{P'}{U'_2}$, từ đó suy ra: $\frac{P'}{U'_2} . r + U'_2 = U_1$ hay $U_1^2 - U_1 U'_2 + P' r = 0$

$$\text{Thay số vào ta được : } U_2^2 - 125U_2 + 2340 = 0$$

Giải phương trình bậc hai ta được hai nghiệm :

$$U_2 \approx 102\text{V và } U_2 \approx 23\text{V}$$

(Ta không nhận nghiệm $U_2 = 23\text{V}$ vì khi đó công suất của bàn là không thể đạt được 650W). Vậy $U_2 = 102\text{V}$.

$$\text{Và điện trở của bàn là : } R' = \frac{U_2^2}{P'} = \frac{102^2}{650} = 16 \Omega$$

Qua đó ta thấy $R' = 16 \Omega > R = 14,4 \Omega$, nghĩa là điện trở tăng khi nhiệt độ tăng.

4.167.

Gọi Q , Q' , ΔQ lần lượt là nhiệt lượng cần để đun sôi ấm nước, nhiệt lượng do dòng điện tỏa ra và nhiệt lượng tỏa ra môi trường xung quanh. Ta có :

$$Q = Q' - \Delta Q = \frac{U^2}{R}t - k \cdot t$$

Trong đó : R là điện trở của bếp, t là thời gian đun sôi nước, k là hệ số tỉ lệ.

Trong ba trường hợp của đề bài, ta có :

$$Q = \frac{U_1^2}{R}t_1 - k \cdot t_1 \quad (1); \quad Q = \frac{U_2^2}{R}t_2 - k \cdot t_2 \quad (2)$$

$$Q = \frac{U_3^2}{R}t_3 - k \cdot t_3 \quad (3)$$

$$(1), (2), (3) \Rightarrow t_3 = \frac{(U_1^2 - U_2^2)t_1t_2}{U_3^2(t_2 - t_1) + U_1^2t_1 - U_2^2t_2} = 27\text{ph}36\text{s}$$

4.168.

Dòng điện lớn nhất mà dây chịu được ứng với trường hợp khi có cân bằng nhiệt, nhiệt độ của dây chì bằng nhiệt độ nóng chảy của chì.

Gọi Q là nhiệt lượng dây chì tỏa ra môi trường xung quanh trong thời gian Δt . Ta có : $Q = k \cdot S' \cdot \Delta t$ (1)

(k : hệ số tỉ lệ ; S' : diện tích xung quanh của dây chì).

Do cân bằng nhiệt nên nhiệt lượng tỏa ra môi trường bằng nhiệt lượng do dòng điện cung cấp : $Q = R \cdot I^2 \Delta t = \rho \frac{l}{S} I^2 \Delta t$ (2)

(ρ : điện trở suất của chì; l : chiều dài dây chì ở điểm nóng chảy; S : tiết diện dây chì).

Từ (1) và (2) ta viết cho hai trường hợp của bài toán :

$$k \cdot \pi d_1 l \cdot \Delta t = \rho \frac{l \cdot I_1^2 \cdot \Delta t}{\pi d_1^2} \cdot 4 \quad (3)$$

$$k \cdot \pi d_2 l \cdot \Delta t = \rho \frac{l \cdot I_2^2 \cdot \Delta t}{\pi d_2^2} \cdot 4 \quad (4)$$

$$(3), (4) \Rightarrow \frac{d_1}{d_2} = \frac{I_1^2}{I_2^2} \cdot \frac{d_2^2}{d_1^2} \quad \text{hay : } I_2 = I_1 \sqrt{\left(\frac{d_2}{d_1}\right)^3} = 10 \sqrt{2} \text{ A} \approx 14,14 \text{ A}$$

4.169.

Nhiệt lượng tỏa ra của dây dẫn trong một đơn vị thời gian là : $Q = RI^2$

Nhiệt lượng của dây dẫn tỏa ra môi trường xung quanh trong một đơn vị thời gian :

$$Q' = k (t - t_0)$$

(k : hệ số tỉ lệ; t : nhiệt độ của dây dẫn, t_0 : nhiệt độ của môi trường).

Khi có cân bằng nhiệt : $Q = Q'$ và ứng với ba trường hợp ta có:

$$RI_1^2 = k (t_1 - t_0) \quad (1); \quad RI_2^2 = k (t_2 - t_0) \quad (2)$$

$$RI_3^2 = k (t_3 - t_0) \quad (3)$$

$$\text{Từ (1), (2), (3)} \Rightarrow t_3 = 5t_2 - 4t_1 = 340^\circ\text{C}.$$

4.170.

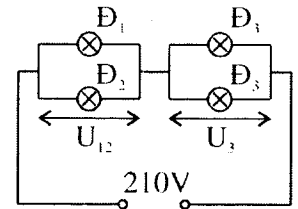
a. Nối tiếp với $R = 200\Omega$; b. $H = 54,5\%$

4.171.

a. Các đèn đều có hiệu điện thế định mức 120V, mà mạng điện có hiệu điện thế 240V (gấp hai lần hiệu điện thế định mức) nên ta phải mắc chúng thành hai cụm. Mặt khác, để các đèn đều hoạt động bình thường thì công suất mỗi cụm phải bằng nhau.

Từ đó ta có cách mắc : $(Đ_1 // Đ_2)$ nt $(Đ_3 // Đ_4)$

Thật vậy, ta có thể kiểm tra và thấy chúng hoạt động đúng công suất.



b. Khi 1 đèn đứt, R toàn mạch tăng; I mạch chính giảm :

$\Rightarrow U_{//}$ ở 2 đèn mắc song song giảm. Các đèn này mờ.

$U' = U - U_{//}$ tăng nên đèn còn lại sáng hơn

4.172.

$$\text{Sơ đồ a : } P = UI = U \left(I_d + \frac{U_d}{x} \right)$$

Với x là phần điện trở mắc song song với đèn.

$$P_1 = U_d \cdot I_d \Rightarrow H_1 = \frac{P_1}{P} = \frac{U_d}{U} \cdot \frac{I_d}{I_d + \frac{U_d}{x}} = \frac{U_d}{U} \cdot \frac{1}{1 + \frac{R_d}{x}} \quad (1)$$

$$\text{Sơ đồ b : } \left. \begin{array}{l} P = UI_d \\ P_2 = U_d I_d \end{array} \right\} \Rightarrow H_2 = \frac{P_2}{P} = \frac{U_d}{U} \quad (2)$$

$$(1) \text{ và } (2) \Rightarrow \frac{H_1}{H_2} = \frac{1}{1 + \frac{R_d}{x}} < 1 \Rightarrow H_1 < H_2$$

Vậy cách ứng với sơ đồ b có hiệu suất lớn hơn.

4.173.

$$\text{a. } \bullet \text{ Sơ đồ a : } R_{AC} = 192 \Omega \quad \bullet \text{ Sơ đồ b : } R_{AC} = 120 \Omega$$

$$\text{b. } H_a = 20\%; H_b = 12,5\%$$

4.174.

$$\text{a. } r_1 = 90 \Omega; r_2 = 360 \Omega \quad ; \quad \text{b. } H_a = 50\%; H_b = 80\%$$

4.175.

Gọi I là cường độ dòng điện qua mạch, cũng là dòng điện qua đèn và U_d là hiệu điện thế ở hai đầu dây tóc đèn, ta có :

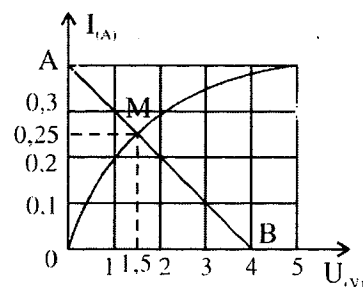
$$U = U_d + U_{R_0} = U_d + IR_0$$

$$\text{hay là } 4 = U_d + 10I \Leftrightarrow U_d = 4 - 10I$$

Ta vẽ đường biểu diễn của hàm này trên đồ thị đã cho (hình). Đó là đường thẳng, cắt trục tung tại điểm A (0; 0,4) và trục hoành tại điểm B (4; 0).

Ta thấy đường thẳng cắt đồ thị tại điểm M, có hoành độ x_M khoảng 1,5V và có tung độ y_M khoảng 0,25A. Đó chính là số đo hiệu điện thế và số đo cường độ dòng điện qua đèn theo đơn vị ghi trên trục. Vậy :

$$U_d = 1,5V; I_d = 0,25A$$



4.176.

a. Gọi I là dòng điện qua điện trở R, công suất của bộ đèn là :

$$P = UI - RI^2 = 32 \cdot I - I^2 \text{ hay : } I^2 - 32I + P = 0$$

Hàm số trên có cực đại khi $P = 256W$

Vậy công suất lớn nhất của bộ đèn là : $P_{\max} = 256W$

b. Gọi m là số dây đèn, n là số đèn trong một dây

* Giải theo công suất :

Khi các đèn sáng bình thường :

$$I_d = 0,5A$$

và $I = m \cdot I_d = 0,5 m$

Từ đó : $U_0 \cdot I = RI^2 + 1,25 m \cdot n$

hay $32 \cdot 0,5 m = 1 (0,5 m)^2 + 1,25 m \cdot n$

$\Rightarrow 64 = m + 5n$; m, n nguyên dương (1)

Giải phương trình (1) ta có 12 nghiệm sau :

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
m	59	54	49	44	39	34	29	24	19	14	9	4

* Nếu ta đặt phương trình thế : $U_0 = U_{AB} + IR$

với : $U_{AB} = 2,5n, IR = 0,5m \cdot 1 = 0,5m$

Ta được phương trình (1) đã biết : $64 = 5n + m$

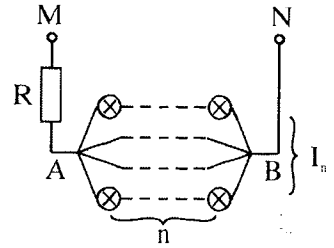
* Nếu đặt phương trình theo dòng điện ta có :

$$R_{AB} = \frac{nR_d}{m} = \frac{5n}{m} \quad \text{Và} \quad I = m \cdot I_d = 0,5m$$

Mặt khác : $I = \frac{U_0}{R + R_{AB}} = \frac{32}{1 + \frac{5n}{m}} = \frac{32m}{m + 5n}$

hay : $0,5m = \frac{32m}{m + 5n}$

Từ đó ta được phương trình (1) : $64 = 5n + m$.



4.177.

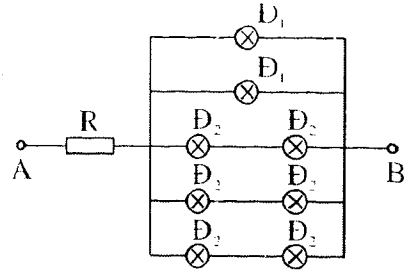
a. $R = 3 \Omega$

• Để các đèn sáng bình thường thì :

Mỗi dây chỉ chứa bóng đèn cùng một loại. Như thế, thì do điện trở R gây ra một độ sụt thế RI, nên không thể mắc được hai bóng Đ₁ nối tiếp. Do đó, mỗi

dây chỉ có thể chứa một bóng Đ₁, hoặc hai bóng Đ₂ mắc nối tiếp, và điện trở R phải tạo được độ sụt thế 6V.

$$\text{Dòng điện qua mạch chính : } I = \frac{U_R}{U} = \frac{6}{3} = 2A.$$



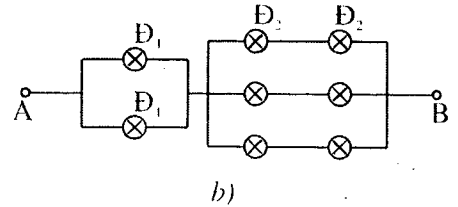
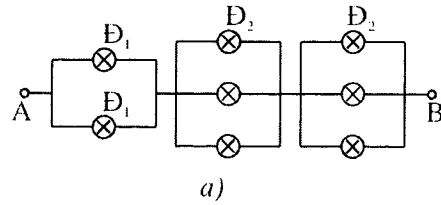
Gọi x, y lần lượt là số dây đèn Đ₁ và Đ₂, theo lí giải trên ta có :

$$\frac{1}{2}x + \frac{1}{3}y = 2 \quad \Rightarrow \quad 3x + 2y = 12$$

$$\text{Mặt khác : } x + y = 5$$

Giải hệ phương trình trên ta được : x = 2; y = 3. Vậy phải dùng hai đèn Đ₁ và 6 đèn Đ₂ mắc như hình vẽ.

b. Nếu bỏ điện trở R, lí giải tương tự ta có hai cách mắc như hình vẽ.



4.178.

a. Do các đèn sáng bình thường :

$$I_1 = \frac{P_1}{U_1} = 1A$$

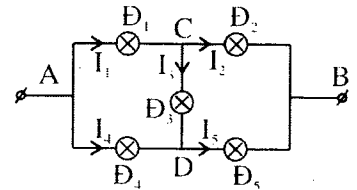
$$I_2 = \frac{P_2}{U_2} = 0.5A$$

Vì $I_1 > I_2$ nên dòng I_3 qua đèn Đ₃ phải có chiều từ C đến D, và có cường độ :

$$I_3 = I_1 - I_2 = 0,5A$$

Vậy hiệu điện thế định mức của đèn Đ₃ là :

$$U_3 = \frac{P_3}{I_3} = \frac{1,5}{0,5} = 3V$$



Mặt khác, ta lại có : $U_{AB} = U_{AC} + U_{CB} = 6 + 12 = 18V$

và : $U_{AD} = U_{AC} + U_{CD} = 6 + 3 = 9V$

Do đó, hiệu điện thế định mức của hai đèn Đ₄ và Đ₅ là :

$$U_4 = 9V; \quad U_5 = 18 - 9 = 9V$$

b. Hai đèn Đ₄ và Đ₅ có cùng hiệu điện thế định mức. Vậy tỉ số công suất của chúng bằng tỉ số cường độ định mức của chúng :

$$\frac{P_5}{P_4} = \frac{I_5}{I_4} = \frac{5}{3}. \quad (\text{vì } I_5 > I_4) \quad (1)$$

Mặt khác : $I_5 = I_4 + I_3 = I_4 + 0,5 \quad (2)$

Từ (1) và (2) suy ra : $I_4 = 0,75A; I_5 = 1,25A$

và $P_4 = U_4 I_4 = 7,75W; P_5 = \frac{5}{3} P_4 = 11,25W$

Công suất tiêu thụ cả mạch : $P = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 = 31,5W$

4.179.

a. • Điện trở mỗi cuộn : $R = \frac{U_{dm}^2}{P_0} = 0,88 \Omega$

• Dòng điện qua cuộn 1 : $I_1 = \sqrt{\frac{P_1}{R}} = 240A$

• Công suất hao phí trên dây : $\Delta P = P - P_1 = UI_1 - P_1 = 2,112 \text{ kw}$

b. Điện trở đường dây tới cuộn 1 : $r = \frac{\Delta P}{I_1^2} = \frac{11}{300} \Omega$

Cường độ dòng điện qua cuộn 2 : $I_2 = \sqrt{\frac{P_2}{R_2}} = 225A$

Gọi U'_1 là hiệu điện thế ở cuộn 1, và I'_1 là cường độ dòng điện qua cuộn 1, lúc này :

$$U'_1 = RI'_1 = 0,88 I'_1 \quad (1)$$

Cường độ dòng điện trên đường dây tải tới cuộn 1 là $I'_1 + I_2$.

Độ sụt thế trên đường dây này bây giờ là :

$$\Delta'U = r(I'_1 + I_2) = \frac{11}{300} (I'_1 + 225)$$

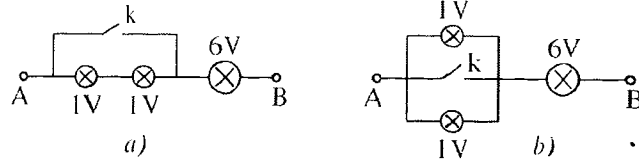
Và hiệu điện thế ở cuộn 1 là : $U'_1 = U_d - \Delta'U = 220 - \frac{11}{300} (I'_1 + 225) \quad (2)$

Từ (1) và (2) ta suy ra : $I'_1 = 231A$

Do đó : $U'_1 = RI'_1 = 203,28V$

4.180.

Căn cứ vào dữ kiện của đề bài, mạch điện có thể mắc như hình dưới đây.



Đèn Đ₁ : R₁ = 10 Ω; I₁ = 0,1A

Đèn Đ₂ : R₂ = 24 Ω; I₂ = 0,25A

• Sơ đồ a khi k mở : $U_2 = U \frac{R_2}{2R_1 + R_2} = 3,27V < 4V = \frac{2}{3} U_{dm}$

Vậy Đ₂ không sáng → không phù hợp.

• Sơ đồ b khi k mở : $U_1 = \frac{R_1}{\frac{R_1}{2} + R_2} U = 1,03V; U_2 = \frac{R_2}{\frac{R_1}{2} + R_2} U = 4,96V$

Sơ đồ b thỏa mãn yêu cầu của bài toán.

a. Khi k đóng, công suất hai đèn Đ₁ bằng không, còn công suất đèn Đ₂ bằng 1,5W.

b. Khi k mở công suất mỗi đèn Đ₁ là : $P_1 = \frac{U_1^2}{R_1} \approx 0,1W$

và của đèn Đ₂ là : $P_2 = \frac{U_2^2}{R_2} \approx 1W$

4.181.

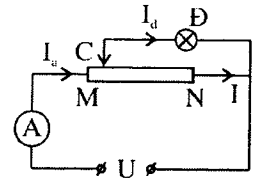
a. Do đèn sáng bình thường nên : $U_{CN} = U_d = 4,5V$

Dòng điện qua đèn : $I_d = \frac{U_d}{R_d} = \frac{4,5}{2,5} = 1,8A$

Dòng điện qua phần CN : $I = I_a - I_d = 0,2A$

$U_{MC} = U - U_{CN} = 6 - 4,5 = 1,5V$

Từ đó : $\frac{R_{MC}}{R_{NC}} = \frac{MC}{NC} = \frac{I_a}{\frac{U_{NC}}{I}} = \frac{U_{MC}}{U_{NC}} \cdot \frac{I}{I_a} \Rightarrow \frac{MC}{NC} = \frac{1,5}{4,5} \cdot \frac{0,2}{2} = \frac{1}{30}$



y.

b. Lúc đầu ta có : $R_{CN} = \frac{U_{CN}}{I} = \frac{4,5}{0,2} = 22,5 \Omega$

$$R_{MC} = \frac{R_{NC}}{30} = 0,75 \Omega; \quad \text{Vậy : } R_{MN} = 23,25 \Omega$$

Bây giờ : $R'_{NC} = 4R'_{MC}$, ta dễ dàng suy ra :

$$R'_{MC} = 4,65 \Omega; R'_{NC} = 18,6 \Omega$$

Điện trở tương đương của đèn và NC : $R_{td} = \frac{R_d \cdot R'_{NC}}{R_d + R'_{NC}} = 2,2 \Omega$

Dòng điện qua ampe kế : $I'_a = \frac{U}{R'_{MC} + R_{td}} = 0,87A$

Và : $U'_{CN} = I'_a \cdot R_{td} = 1,9V$

Vậy đèn mờ hơn lúc đầu.

4.182.

a. Ta có : $P_b = R_b \cdot I^2 = \frac{R_b U^2}{(R_b + R_0)^2}$

• Thay số vào ta được : $4 = \frac{R_b \cdot 144}{(R_b + 8)^2}$

$$\Rightarrow R_b^2 - 20R_b + 64 = 0$$

Giải phương trình trên ta được : $R_b = 4 \Omega$ hoặc $R_b = 16 \Omega$.

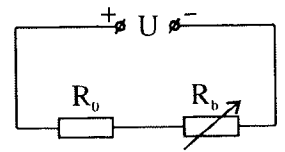
b. Ta có : $P_b = R_b I^2 = \frac{R_b U^2}{(R_b + R_0)^2} = \frac{U^2}{(\sqrt{R_b} + \frac{R_0}{\sqrt{R_b}})^2}$

Mà : $\sqrt{R_b} \cdot \frac{R_0}{\sqrt{R_b}} = R_0 = 8 \Omega = \text{hằng số}$

nên : $(\sqrt{R_b} \cdot \frac{R_0}{\sqrt{R_b}})$ nhỏ nhất hay P_b lớn nhất khi :

$$\sqrt{R_b} = \frac{R_0}{\sqrt{R_b}} \Rightarrow R_b = R_0 = 8 \Omega$$

Từ đó $(P_b)_{\max} = \frac{U^2}{4R_0} = 4,5W$



ig

4.183.

a. $R_2 = R_0 - R_1 = 2 \Omega$; $P_{\max} = 48W$

b. $R_2 = R_0 + R_1 = 10 \Omega$; $P_{2 \max} = 14,4W$

4.184.

a. $R = R_0 + R_3 + \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{168 + 34R_2}{6 + R_2}$

$$I_2 = \frac{I \cdot R_1}{R_1 + R_2} = \frac{UR_1}{R(R_1 + R_2)}$$

Từ đó : $P_2 = R_2 I_2^2 = \frac{R_2 \cdot (72)^2}{(168 + 34R_2)^2} = \frac{72^2}{\left(\frac{168}{\sqrt{R_2}} + 34 \sqrt{R_2}\right)^2}$

$$P_{2 \max} \Leftrightarrow R_2 = \frac{168}{34} = 5 \Omega.$$

và $P_{2 \max} = \frac{5 \cdot 72^2}{(168 + 34 \cdot 5)^2} = 0,23W$

b. Công suất đoạn AB lớn nhất khi $R_{AB} = R_0 + R_3 = 5 \Omega$

Từ đó $R_2 = 30 \Omega$

Từ đó $(P_{AB})_{\max} = \frac{U^2}{R} = \frac{U^2}{2 \cdot R_{AB}} = 14,4W$

4.185.

a. • Ta có : $R = R_0 + \frac{R_1 R_x}{R_1 + R_x} = \frac{16(3 + R_x)}{12 + R_x}$

$$I_x = \frac{IR_1}{R_1 + R_x} = \frac{UR_1}{R(R_1 + R_x)} = \frac{12}{3 + R_x}$$

Từ đó : $P_x = R_x I_x^2 = \frac{R_x \cdot 12^2}{(3 + R_x)^2}$

Với $P_x = 9W$ ta suy ra :

$$R_x^2 - 10R_x + 9 = 0. \text{ Giải phương trình ta được : } R_{x_1} = 9 \Omega; R_{x_2} = 1 \Omega.$$

• Hiệu suất của mạch điện : $H = \frac{R_{1x} I^2}{R I^2} = \frac{R_{1x}}{R} = \frac{3R_x}{4(3 + R_x)}$

+ Khi $R_{x_1} = 9 \Omega \Rightarrow H_1 = 56,25\%$

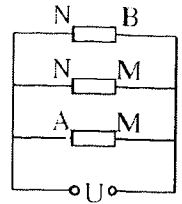
+ Khi $R_{x_2} = 1 \Omega \Rightarrow H_2 = 18,75\%$

b. $R_x = 3\Omega; P_{x \max} = 12W$

4.186.

a. Ta vẽ lại mạch điện như hình dưới :

Công suất tỏa nhiệt trên đoạn AB chính là tổng công suất của các điện trở.



$$\begin{aligned} \text{Ta có : } P &= U^2 \left(\frac{1}{R_{AM}} + \frac{1}{R_{NB}} + \frac{1}{R_{NM}} \right) \\ &= 9^2 \left(\frac{1}{0,25} + \frac{1}{0,25} + \frac{1}{0,5} \right) = 810W \end{aligned}$$

b. Khi M, N di chuyển trên AB nhưng vẫn giữ đúng thứ tự, nghĩa là không có điện trở nào bằng 0. Ta có :

$$\frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{R_{AM}} + \frac{1}{R_{NB}} + \frac{1}{R_{MN}}$$

Để dòng điện qua nguồn cực tiểu (U không đổi) thì R_{AB} phải lớn nhất.

Mặt khác, R_{AB} là ba điện trở song song nhau mà $R_{AM} + R_{NB} + R_{NM} = 1 \Omega$ nên R_{AB} chỉ lớn nhất khi ba điện trở đó bằng nhau.

$$\text{Từ đó : } R_{AM} = R_{NB} = R_{MN} = \frac{1}{3} \Omega \quad \text{và} \quad R_{AB} = \frac{1}{9} \Omega$$

$$\text{Dòng điện cực tiểu lúc này : } I_{\min} = \frac{U}{R_{AB}} = 81A$$

4.187.

a. • Vôn kế có điện trở rất lớn nên $U_0 = U_V = 30V$.

• Thay vôn kế bằng ampe kế : $R_0 = \frac{U_0}{I_A} = 6 \Omega$

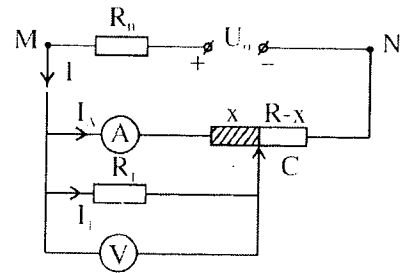
b. Đặt $R_{MC} = x$

$$R_{CN} = R - x \quad (0 < x < R)$$

$$R_{MN} = \frac{R_1 \cdot x}{R_1 + x} + R - x$$

Tổng trở của mạch điện :

$$R_1 = R_0 + R_{MN} = R_0 + \frac{R_1 x}{R_1 + x} + R - x$$



$$I = \frac{U_0}{\frac{R_1 x}{R_1 + x} + R_0 + R - x} \quad (1)$$

$$\begin{cases} \frac{I_A}{I_1} = \frac{R_1}{x} \\ I_A + I_1 = I \end{cases} \Rightarrow I_A = \frac{IR_1}{R_1 + x} \quad (2)$$

Thay (1) vào (2) ta được :

$$I_A = \frac{U_0 R_1}{R_1 x + (R_0 + R - x)(R_1 + x)} = \frac{U_0 R_1}{y(x)} \quad (3)$$

Do tích $U_0 R_1$ không đổi nên dòng I_A cực tiểu khi mẫu số đạt giá trị cực đại ở một giá trị xác định của x .

Biểu thức mẫu số có dạng :

$$y(x) = -x^2 + (R_0 + R)x + (R_0 + R)R_1$$

Thêm và bớt đi $\left(\frac{R_0 + R}{2}\right)^2$ ta có thể viết :

$$y(x) = \left(\frac{R_0 + R}{2}\right)^2 + (R_0 + R)R_1 - \left[x - \frac{R_0 + R}{2}\right]^2$$

Hàm $y(x)$ có giá trị cực đại khi $x - \frac{R_0 + R}{2} = 0$; lúc đó

$$x = x_0 = \frac{R_0 + R}{2} \quad (4)$$

$$\text{và } y_{\max} = (R_0 + R)\left(R_1 + \frac{R_0 + R}{4}\right)$$

$$\text{Theo đầu bài : } x_0 \cdot I_{\min} = U_V = 12V \Rightarrow x_0 = \frac{U_V}{I_{\min}} = \frac{12}{1} = 12 \Omega$$

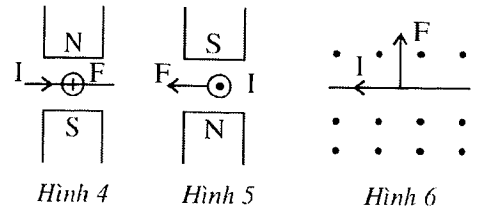
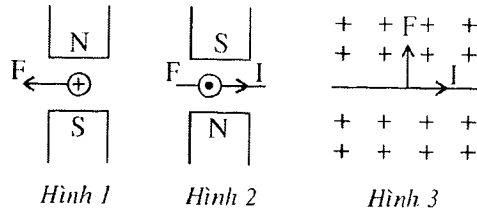
(4) và (5) suy ra : $R = 18 \Omega$

$$(3) \Rightarrow I_{\min} = \frac{U_0 R_1}{(R_0 + R)\left(R_1 + \frac{R_0 + R}{4}\right)}$$

thay giá trị của I_{\min} , R_0 , R ta tính được $R_1 = 24 \Omega$.

4.188.

Áp dụng qui tắc bàn tay trái, ta được kết quả như hình vẽ.



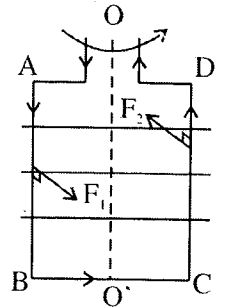
đại

4.189.

a. Các cạnh AD và BC song song với các đường cảm ứng nên không chịu tác dụng của lực từ.

Các cạnh AB và CD chịu tác dụng của lực từ. Áp dụng qui tắc bàn tay trái ta thấy cạnh AB chịu tác dụng của lực F_1 kéo AB ra phía trước mặt hình vẽ, cạnh CD chịu tác dụng của lực F_2 kéo ra phía sau mặt phẳng hình vẽ.

b. Dưới tác dụng của hai lực này, khung dây sẽ quay quanh trục OO' theo chiều như hình vẽ.



Đến khi mặt phẳng khung vuông góc với các đường cảm ứng, cặp lực này cân bằng nhau nên khung ngừng quay (thực tế, qua vị trí này khung sẽ tiếp tục quay do quán tính).

4.190.

Hình 3, hình 8 và hình 11.

4.191.

a. Cảm ứng từ là đường tròn trong mặt phẳng hình vẽ, tâm là giao điểm của dây dẫn và mặt phẳng, chiều ngược chiều kim đồng hồ.

b. Do khung dây nhỏ nên AD và BC xem như song song với đường cảm ứng từ nên không chịu tác dụng lực. Cạnh AB và CD chịu các lực tác dụng kéo dãn khung.

c. + Khung không quay khi trục quay là O_1O_2 .

+ Khung quay theo chiều AB đi ra, CD đi vào mặt phẳng hình vẽ khi trục quay là O_3O_4 .

4.192.

a. Khi chúng chuyển động cùng chiều với cùng vận tốc nghĩa là chúng đứng yên đối với nhau, thì ống dây không cắt các đường cảm ứng, do đó không có dòng điện cảm ứng xuất hiện.

b. Khi này ống dây cắt các đường cảm ứng từ của nam châm nên có dòng điện cảm ứng xuất hiện trong ống dây.

c. Trong trường hợp này vẫn có dòng điện cảm ứng trong ống dây.

d. Có dòng điện cảm ứng xuất hiện vì khi nam châm quay quanh trục qua O và vuông góc với mặt phẳng hình vẽ thì ống dây cắt các đường cảm ứng.

4.193.

Có. Giải thích tương tự.

Áp dụng qui tắc bàn tay trái, chiều lực từ tác dụng lên thanh AB hướng lên (áp dụng qui tắc bàn tay phải ta xác định được chiều dòng điện cảm ứng trên thanh AB có chiều từ A đến B).

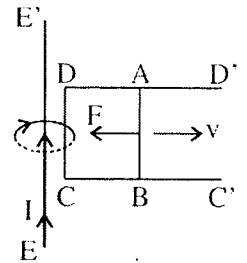
4.194.

• Áp dụng qui tắc cái đinh ốc 1, ta xác định được từ trường do dòng điện I trong dây EE' gây ra có chiều từ ngoài hướng vào khung ABCD như hình vẽ.

• Có xuất hiện dòng điện: cảm ứng.

• Áp dụng tặc bàn tay phải chiều dòng điện cảm ứng xuất hiện trên thanh AB có chiều từ B đến A.

• Áp dụng qui tắc bàn tay trái chiều lực từ tác dụng lên thanh AB hướng sang trái như hình vẽ.



4.195.

Áp dụng công thức của máy biến thế ta có :

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1} \Rightarrow N_2 = \frac{U_2}{U_1} N_1 = 20000 \text{ vòng}$$

Để sử dụng biến thế trên làm hạ thế ta phải mắc cuộn có 20000 vòng vào nguồn điện (như vậy $N'_1 = 20000$ vòng). Khi đó hiệu điện thế lấy ra là :

$$U'_2 = \frac{N'_2}{N'_1} U'_1 = \frac{10000}{20000} 1000 = 500V$$

4.196.

a. Ta có : $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \Rightarrow N_2 = N_1 \frac{U_2}{U_1}$

Với $U_1 = 120V$. $N_1 = 1200$ vòng nên :

- Khi $U_2 = 6V \Rightarrow N_2 = 60$ vòng
- Khi $U_2 = 12V \Rightarrow N_2 = 120$ vòng
- Khi $U_2 = 24V \Rightarrow N_2 = 240$ vòng

b. Theo đề bài, ta có :

$$U_1 I_1 = U_2 I_2 \Rightarrow I_2 = \frac{U_1 I_1}{U_2} = \frac{P}{U_2}$$

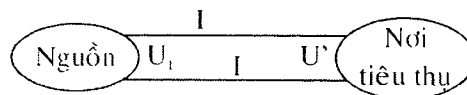
Với $P = 6W$ nên :

- Khi $U_2 = 6V \Rightarrow I_2 = 1A$
- Khi $U_2 = 12V \Rightarrow I_2 = 0,5A$
- Khi $U_2 = 24V \Rightarrow I_2 = 0,25A$

4.197.

a. Cường độ dòng điện trên dây

dẫn là : $I = \frac{P}{U} = 40A$



Công suất hao phí đường dây :

$$\Delta P_1 = RI^2 = 16 \text{ kW}$$

b. Hiệu điện thế bị giảm trên đường dây : $\Delta U = R.I = 400V$

Hiệu điện thế ở nơi tiêu thụ : $U' = U_1 - \Delta U = 2100V$

c. Công suất tải đến nơi tiêu thụ : $P' = P - \Delta P_1 = 84 \text{ kW}$

Hiệu suất tải điện : $H = \frac{P'}{P} 100\% = 84\%$

d. Trước khi tăng hiệu điện thế, công suất hao phí là : $\Delta P_1 = R \frac{P^2}{U_1^2}$

Sau khi tăng hiệu điện thế, công suất hao phí là : $\Delta P_2 = R \frac{P^2}{U_2^2}$

$$\text{Mà } \Delta P_1 = 4 \cdot \Delta P_2 \Rightarrow \frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} = \frac{U_2^2}{U_1^2} = 4 \Rightarrow U_2 = 2U_1 = 5000V$$

Để công suất hao phí giảm 4 lần thì ta phải tăng hiệu điện thế lên 2 lần.

4.198.

$$\text{Ta có : } I = \frac{P}{U} = 50\text{A}$$

$$\text{Mà } \Delta U = RI = \rho \cdot \frac{2l}{S} I \leq 2\% U$$

$$\Rightarrow S \geq \frac{\rho \cdot 2l}{2\% U} = 0,425 \text{ cm}^2$$

Tương tự bài trên, hiệu điện thế tăng 10 lần :

$$U' = 10U = 100 \text{ kV}$$

4.119.

- Độ giảm thế trên đường dây : $\Delta U = IR = 400\text{V}$
- Công suất tải đi : $P = U \cdot I = 336 \text{ kW}$
- Công suất hao phí : $\Delta P = P - P' = 36 \text{ kW}$

$$\text{Hiệu suất tải điện : } H = \frac{P'}{P} \cdot 100\% = 89\%$$

4.200.

$$U = 825\text{V}$$

MỤC LỤC

Lời nói đầu	3
Phần I : CƠ HỌC	
A. Tóm tắt kiến thức	5
B. Bài tập	10
C. Hướng dẫn giải và đáp số	46
Phần II : NHIỆT HỌC	
A. Tóm tắt kiến thức	120
B. Bài tập	122
C. Hướng dẫn giải và đáp số	134
Phần III : QUANG HỌC	
A. Tóm tắt kiến thức	154
B. Bài tập	155
C. Hướng dẫn giải và đáp số	162
Phần IV : ĐIỆN HỌC	
A. Tóm tắt kiến thức	178
B. Bài tập	181
C. Hướng dẫn giải và đáp số	221

Công nghệ thuật (1 b)

Các máy cơ đơn giản (3 b)

2 tuần

(Áp dụng chất lượng) Challenge: (3 b)

500 BÀI TẬP VẬT LÝ THCS

Phan Hoàng Văn

NHÀ XUẤT BẢN

ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
Khu phố 6, P. Linh Trung, Q. Thủ Đức, TP. HCM

Dãy C, số 10-12 Đinh Tiên Hoàng,

Phường Bến Nghé, Quận 1, TP Hồ Chí Minh

ĐT: 862726361 - 862726390

Email: vnuhp@vnuhcm.edu.vn

PHÒNG PHÁT HÀNH

Dãy C, số 10-12 Đinh Tiên Hoàng,

Phường Bến Nghé, Quận 1, TP Hồ Chí Minh

ĐT: 862726361 - 862726390

Website: www.nxbdhqghcm.edu.vn

Nhà xuất bản ĐHQG-HCM và tác giả/
đối tác liên kết giữ bản quyền ©

Chịu trách nhiệm xuất bản:

NGUYỄN HOÀNG DŨNG

Copyright © by VNU-HCM Publishing
House and author/co-partnership
All rights reserved

Chịu trách nhiệm nội dung:

NGUYỄN HOÀNG DŨNG

Xuất bản năm 2016

Tổ chức bản thảo và chịu trách nhiệm về tác quyền:

CÔNG TY TNHH MTV VĂN HÓA SÁCH VIỆT
(MINH TRÍ)

Biên tập:

LÊ THỊ MINH HUỆ

Số lượng 3.000 cuốn,

Khổ 16x24 cm,

ĐKKHXB số: 713-2016/CXBIPH/

51-35/ĐHQGTPHCM,

Quyết định XB số: 135/QĐ,

của NXB ĐHQG-HCM

cấp ngày 03-6-2016.

In tại: Cty CP In và bao bì

Đồng Tháp

Đ/c: 212 Lê Lợi - P. 3,

TX Sa Đéc - Đồng Tháp

Nộp lưu chiếu qui I -2017.

Sửa bản in:

THANH HÀ

Trình bày bìa:

HS. ĐỖ DUY NGỌC

ISBN: 978-604-73-4079-8