****

**DANH SÁCH GIẢNG VIÊN, CHUYÊN GIA TƯ VẤN XÂY DỰNG
VÀ THỰC HIỆN CHỦ ĐỀ GIÁO DỤC STEM**

**Ban tổ chức, chỉ đạo:**

|  |  |
| --- | --- |
| Ông Vũ Đình Chuẩn | Vụ trưởng Vụ Giáo dục Trung học |
| Ông Nguyễn Xuân Thành | Phó Vụ trưởng Vụ Giáo dục Trung học |
| Ông Nguyễn Hùng Chính | Trường Đại học Sư phạm Hà Nội |
| Ông Bùi Hồng Quang | Nguyên Giám đốc Chương trình phát triển Giáo dục trung học giai đoạn 2 |
| Ông Vũ Anh Cường | Chương trình phát triển Giáo dục trung học giai đoạn 2 |
| Bà Nguyễn Thị Huy | Chương trình phát triển Giáo dục trung học giai đoạn 2 |

**Tư vấn quốc tế:** TS. Nguyễn Thị Phước Lai

**Tư vấn trong nước:** PGS.TS. Nguyễn Văn Biên

**Nhóm miền Bắc:**

 ***Cố vấn:***

 PGS. TS. Nguyễn Văn Hiền *(Trưởng nhóm)*

 TS. Phạm Thị Bình

 PGS. TS. Nguyễn Hoài Nam

 TS. Lê Xuân Quang

 TS. Dương Xuân Quý

 TS. Nguyễn Chí Thanh

**Nhóm miền Nam:**

 ***Cố vấn:***

 TS. Nguyễn Thị Thu Trang *(Trưởng nhóm)*

 TS. Vũ Như Thư Hương

 TS. Thái Hoài Minh

 TS. Nguyễn Thanh Nga

 TS. Nguyễn Thị Nga

 ThS. Lê Hải Mỹ Ngân

*Chủ đề 2.* BÓNG CỨU HẠN
(TRƯỜNG THPT CHUYÊN HÙNG VƯƠNG - PHÚ THỌ)

Giáo viên: NGUYỄN XUÂN QUỲNH, ĐOÀN THỊ LAN OANH

1. Tên chủ đề:

BÓNG CỨU HẠN
(Số tiết: 03 tiết – Lớp 12)

2. Mô tả chủ đề:

Dự án “Bóng cứu hạn” là một ý tưởng dạy học theo định hướng giáo dục STEM cho đối tượng HS lớp 12. Từ nhu cầu thực tiễn, cần ngăn cản sự bay hơi nước trong hồ chứa nước ngọt mà không làm ảnh hưởng đến chất lượng nước trong hồ, đề ra giải pháp che phủ mặt hồ bằng cách thả nổi các quả bóng trên mặt hồ. Từ đó, đòi hỏi HS tính toán số lượng, kích thước, trọng lượng, độ phủ của bóng trên mặt hồ, HS sẽ tìm hiểu, vận dụng các kiến thức về mặt cầu, khối cầu, đồng thời học sinh cũng tham gia công việc của nhà thiết kế từ việc dựa trên các kiến thức để lên ý tưởng đến đề ra bản thiết kế và thực hiện việc chế tạo.

Để thực hiện dự án, HS sẽ nghiên cứu kiến thức mới của bài 2 “Mặt cầu” thuộc chương 2 – Hình học 12, bao gồm những kiến thức về diện tích xung quanh mặt cầu, thể tích khối cầu, khối chỏm cầu, thiết diện có diện tích lớn nhất

Đồng thời, HS cần huy động các kiến thức về Vật lí, Hóa học như:

– Vật lí 6: Bài 26, 27 (Sự bay hơi và sự ngưng tụ);

– Vật lí 8: Bài 10 (định luật Ác-si-mét). Bài 12 (Sự nổi);

– Tin học 7: Bài 5, 6 (Bảng tính Excel);

– Tin học 10: Một số dịch vụ cơ bản của Internet (Bài 22, chương IV);

– Hóa học 12: Vật liệu Polyme (Chương IV);

– Sinh học: Môi trường thực vật;

– Địa lí lớp 6, 7: Khí hậu, sức gió.

3. Mục tiêu:

Sau khi hoàn thành chủ đề, HS có khả năng:

a. Kiến thức, kĩ năng:

– Trình bày được các khái niệm chung về mặt cầu, giao của mặt cầu với mặt phẳng;

– Viết được công thức tính diện tích mặt cầu, thể tích khối cầu, thể tích khối chỏm cầu.

– Nhắc lại các kiến thức của môn Vật lí về sự nổi, môn Hóa học về vật liệu Polyme, môn Tin học về dịch vụ cơ bản của Internet và bảng tính Excel, môn Địa lí về Khí hậu và sức gió.

– Tính toán, thiết kế, vẽ và trình bày được ý tưởng về quả cầu thả xuống hồ nước dựa vào việc nghiên cứu các kiến thức về mặt cầu, khối cầu.

* Xây dựng sản phẩm bản thiết kế dựa trên sự tích hợp các kiến thức của môn Toán với các môn khoa học như Vật lí, Hóa học, Sinh học, Tin học, Địa lí.

– Tra cứu được thông tin nhờ việc sử dụng công nghệ thông tin;

– Sử dụng được phần mềm Excel.

b. Phát triển phẩm chất:

– Có tinh thần trách nhiệm, hòa đồng, giúp đỡ nhau trong nhóm, lớp;

– Yêu thích môn học, thích khám phá, tìm tòi và vận dụng các kiến thức học được vào giải quyết các vấn đề thực tiễn cuộc sống;

– Có ý thức tuân thủ các tiêu chuẩn kĩ thuật.

c. Định hướng phát triển năng lực:

– Năng lực tự chủ và tự học về những vấn đề liên quan đến mặt cầu, khối cầu.

* Năng lực nghiên cứu kiến thức khoa học và thực nghiệm về việc chọn bóng, chất liệu bóng để đạt hiệu quả;

– Năng lực giải quyết vấn đề một cách sáng tạo, cụ thể là đưa ra được phương án sắp xếp bóng như thế nào, chất liệu như thế nào để có được hiệu quả tốt nhất;

– Năng lực giao tiếp và hợp tác nhóm để thống nhất bản thiết kế và phân công thực hiện từng phần nhiệm vụ cụ thể tạo ra phương án thiết kế cho quả cầu và cách sắp xếp bóng trên mặt hồ.

– Năng lực ngôn ngữ, tính toán, tìm hiểu tự nhiên và xã hội, công nghệ, tin học, thẩm mỹ.

4. Thiết bị:

Tổ chức dạy học chủ đề, GV sẽ hướng dẫn HS sử dụng một số thiết bị sau:

– Lực kế, các đồng hồ đo thời gian

– Chọn loại bóng nhựa;

– Cách sử dụng một số ứng dụng của máy tính

­­­­...

5. Tiến trình dạy học:

Hoạt động 1. XÁC ĐỊNH YÊU CẦU CỦA DỰ ÁN BÓNG CỨU HẠN
(Tiết 1 – 45 phút)

A. Mục đích:

HS hình thành được những kiến thức ban đầu về mặt cầu, khối cầu. Tiếp nhận được nhiệm vụ *nghiên cứu cách sắp xếp, kích cỡ, chất liệu, phần nổi của bóng cứu hạn* và các tiêu chí đánh giá sản phẩm này.

B. Nội dung:

– GV và học sinh cùng thảo luận về tầm quan trọng của việc bảo vệ nguồn nước ngọt. Một vấn đề thực tiễn hiện nay là nguy cơ nước bốc hơi khiến cho nhiều nơi trước là sông hồ mà nay lại là sa mạc hoặc nơi khô hạn. Xuất phát từ nhu cầu thực tiễn là tìm cách giảm thiểu sự bay hơi nước mà không làm biến đổi đặc tính của nước, để đi đến nghiên cứu việc thả các quả bóng xuống hồ nước giúp ngăn chặn sự bốc hơi của nước, giữ lại nguồn nước cho sông hồ.

– Từ thực tiễn trên, GV tổ chức cho HS thảo luận để hình thành nên các ý tưởng mới bằng cách nghiên cứu sự xắp xếp bóng sao cho hợp lí, vấn đề kích cỡ, chất liệu của bóng để có hiệu quả tối ưu. GV giao nhiệm vụ cho HS thực hiện một dự án học tập “Thiết kế bóng cứu hạn” dựa trên những kiến thức về mặt cầu, khối cầu, các kiến thức Vật lí, Hóa học, Sinh học, Tin học, Địa lí đã bước đầu tìm hiểu từ hoạt động thảo
luận này.

– GV thống nhất với HS về các tiêu chí đánh giá bản thiết kế, đánh giá sản phẩm thiết kế bóng phủ hồ nước cũng như kế hoạch triển khai dự án.

**C. Dự kiến sản phẩm hoạt động của học sinh:**

– Kết thúc hoạt động, HS cần đạt được sản phẩm thỏa mãn những yêu cầu sau:

– Một bản tiêu chí về kích thước, chất liệu, khối lượng, số lượng quả cầu: phủ được ít nhất 90% diện tích hồ nước 100m\*100m, một nửa quả bóng nổi lên trên mặt nước, một nửa chìm trong nước, cách sắp xếp để đạt hiệu quả cao. Các loại bóng có sẵn trên thị trường.

– Một bản ghi chép xác định nhiệm vụ phải làm của từng nhóm: *Bóng cứu hạn*;

– Bảng tiêu chí đánh giá bản thiết kế sản phẩm;

– Kế hoạch thực hiện với các mốc thời gian và nhiệm vụ rõ ràng.

**D. Cách thức tổ chức hoạt động:**

***Bước 1****.* **Đặt vấn đề**

Năm 2015, California phải đối mặt với hạn hán kỷ lục. Để bảo vệ nguồn nước của thành phố, chính quyền Los Angeles quyết định sử dụng một phương pháp khác thường là thả bóng nhựa xuống các hồ chứa nước. 96 triệu quả bóng nhựa đã được giới chức thành phố thả xuống các hồ chứa nước để ngăn nước bốc hơi.

Giải pháp thả bóng nhựa ngăn nước bốc hơi do tiến sĩ Brian White, quan chức về hưu của Sở Điện lực và Nguồn nước Los Angeles (LADWP) nghĩ ra. Từ năm 2008, LADWP đã sử dụng phương pháp này để ngăn chặn hiện tượng tảo nở hoa, phản ứng hóa học và ánh sáng Mặt Trời ở nhiều hồ chứa nước lộ thiên.



Những quả bóng tạo thành rào cản, bảo vệ mặt nước khỏi chất thải của chim chóc, động vật hoang dã. Mỗi quả bóng có kích thước tương đương một quả táo to, giá 0,36 USD. Chúng có màu đen giúp hấp thụ năng lượng của ánh sáng Mặt trời. Theo cách làm này, ủy viên hội đồng thành phố Mitch Englander cho biết: "Ngoài cắt giảm việc cho hóa chất vào nước để ngăn tảo bùng nổ, những quả bóng này sẽ ngăn chặn 1,1 triệu m3 nước bốc hơi, đủ cung cấp nước uống cho 8.100 người một năm"..

Để tìm hiểu cách làm này chúng ta sẽ cùng thực hiện giải các bài toán sau.

***Bước 2****.* **Làm hai bài toán.**

– GV tổ chức chia nhóm HS. HS theo từng nhóm thống nhất vai trò, nhiệm vụ của các thành viên trong nhóm;

– GV nêu rõ những yêu cầu cho HS khi làm bài tập khám phá.

**Bài toán 1.**

Cho hình chữ nhật kích thước 40cm x 60cm và các quả bóng bán kính 5cm. Mỗi nhóm tính toán số bóng trải trên hình chữ nhật theo 2 kiểu xếp bóng như hình bên dưới và điền vào bảng.



* Bảng ghi kết quả tính toán:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Cách xếp 1** | **Cách xếp 2** |  |
| Số bóng |  |  |  |
| Tỉ lệ diện tích che phủ |  |  |  |

**Bài toán 2.** Với cách làm là chọn các quả bóng nhựa, khi thả vào mặt nước sẽ có tình trạng gió thổi bay nếu bóng quá nhẹ, vậy có cách nào để quả bóng nhẹ của chúng ta chìm được trong nước? Giáo viên phát cho mỗi nhóm 1 quả bóng nhựa và 1 chậu nước.

–Học sinh cần tìm cách để một nửa quả bóng chìm trong nước.

– Học sinh nghiên cứu về kích cỡ hợp lí của quả bóng để phù hợp tiêu chí về độ che phủ, độ nổi và kinh phí thấp nhất.

***Bước 3.* Giao nhiệm vụ cho HS và xác lập yêu cầu đánh giá sản phẩm**

**I. Nghiên cứu sâu hơn hai bài toán trên với những vấn đề thực tế qua hai bài toán:**

**Bài toán 1.** Cách xếp bóng và số bóng cần dùng

Người ta sử dụng các quả bóng hình cầu bán kính *R* để che phủ bề mặt một hồ nước sạch hình vuông có kích thước *a*. Biết rằng  và 2*R* là ước của *a*.

a) Giả sử các quả bóng không chồng lên nhau, hãy tính số bóng tối đa có thể thả xuống hồ.

b) Xác định mối quan hệ giữa bán kính *R* của các quả cầu và tổng diện tích che phủ mặt nước của các quả cầu.

c) Giả sử một nhà máy có thể sản xuất 5 loại quả cầu với kích thước khác nhau (bán kính cho bởi bảng dưới đây, đơn vị cm):

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **2** | **5** | **10** | **15** | **20** |

Hãy lựa chọn phương án với chi phí về vật liệu thấp nhất mà vấn đảm bảo 90% bề mặt hồ nước được bao phủ.

**Bài toán 2.** Vấn đề sự nổi của bóng.

Nếu bóng nổi quá cao thì sẽ dễ bị xô đẩy dẫn đến chồng chéo lên nhau làm giảm diện tích che phủ. Ngược lại, nếu bóng chìm quá sâu, chỉ nổi một phần nhỏ cũng làm giảm diện tích che phủ. Từ đó, yêu cầu đặt ra về sự nổi của các quả bóng là phần chìm trong nước chỉ nên dao động từ một phần tám đến một nửa trái bóng. Điều này dẫn đến việc cần tính toán và lựa chọn khối lượng của bóng một cách phù hợp để đảm bảo yêu cầu về sự nổi nêu trên.

**II. Trình bày báo cáo nghiên cứu về “Bóng cứu hạn”**

Yêu cầu của dự án: Dựa vào các kiến thức của bài Mặt cầu, hình cầu và một số kiến thức Vật lí, Hóa học, Sinh học, Tin học có liên quan, các em hãy cùng tham gia nghiên cứu “Bóng cứu hạn”.

Các nhóm trình bày bản báo cáo về sản phẩm “bóng cứu hạn” mà nhóm mình thấy phù hợp nhất để làm *giảm sự bốc hơi nước của hồ*”. Theo đó, sản phẩm của các nhóm cần thoả mãn một số tiêu chí cơ bản sau:

–  Che phủ được ít nhất 90% bề mặt nước;

– Bóng nổi được lên trên mặt nước từ  đến  đường kính bóng;

– Chi phí sản xuất hợp lí.

– Chất liệu của bóng an toàn với nguồn nước.

Với các tiêu chí như trên, khi các nhóm “đấu thầu”, bản thuyết trình sẽ được đánh giá theo Phiếu đánh giá số 1.

***Phiếu đánh giá số 1.***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Yêu cầu** | **Điểm tối đa** | **Yêu cầu cụ thễ** |
| 1 | Che phủ được phần lớn mặt hồ | 2 | Đảm bảo bóng phủ được 90% mặt hồ |
| 2 | Đảm bảo độ nổi của bóng | 2 | Bóng nổi lên trên mặt nước  |
| 3 | An toàn với nguồn nước | 2 | Chất làm bóng không gây các phản ứng phụ |
| 4 | Chi phí hợp lí (chi phí nguyên vật liệu) | 2 | Tính giá thành dựa trên sử dụng loại bóng |
| 5 | Tính ứng dụng cao  | 2 | Dễ tìm, dễ làm, dễ vận chuyển |

***Bước 4****.* GV và HS thống nhất kế hoạch triển khai tiếp theo

|  |  |
| --- | --- |
| **Hoạt động chính** | **Thời lượng** |
| Hoạt động 1: Giao nhiệm vụ dự án | Tiết 1  |
| Hoạt động 2: Nghiên cứu kiến thức nền và chuẩn bị bản thiết kế để báo cáo. | 1 tuần (HS tự học ở nhà theo nhóm). |
| Hoạt động 3: Báo cáo phương án thiết kế. | Tiết 2 |
| Hoạt động 4: Chỉnh sửa và đưa ra phương án hợp lí | 1 tuần (HS tự làm ở nhà theo nhóm) |
| Hoạt động 5: Báo cáo và đánh giá kết quả | Tiết 3 |

– GV nhấn mạnh là các nhóm có 1 tuần tiếp theo để nghiên cứu kiến thức liên quan (*công thức diện tích mặt cầu, thể tích cầu, thiết diện với mặt phẳng*), (Xem Hồ sơ học tập của nhóm với các bài tập hướng dẫn HS tự học ở nhà).

– Các nhóm triển khai xây dựng bản thiết kế sản phẩm và phương án thực hiện để báo cáo trong tuần tiếp theo.

– Bài trình bày bản thiết kế sẽ được đánh giá theo các tiêu chí trong Phiếu đánh giá số 2.

**Yêu cầu đối với bản thiết kế**

|  |  |
| --- | --- |
| **TT** | **Yêu cầu** |
| 1 | Trình bày bản thiết kế rõ ràng, chính xác. |
| 2 | Giải thích rõ vì sao thiết kế sản phẩm đó. |
| 3 | Nêu rõ được vai trò, đặc điểm, tác dụng (vận chuyển, chi phí…). |
| 4 | Trình bày báo cáo sinh động, hấp dẫn. |
|  | **Tổng điểm** |

***Phiếu đánh giá số 2***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Tiêu chí** | **Điểm tối đa** | **Điểm đạt được** |
| 1 | Trình bày bản thiết kế rõ ràng, chính xác. | 2 |   |
| 2 | Giải thích rõ vì sao thiết kế sản phẩm đó. | 3 |   |
| 3 | Nêu rõ được vai trò, đặc điểm, tác dụng (vận chuyển, chi phí…). | 3 |   |
| 4 | Trình bày báo cáo sinh động, hấp dẫn. | 2 |   |
|  | **Tổng điểm** | **10** |  |

Hoạt động 2. NGHIÊN CỨU KIẾN THỨC VỀ MẶT CẦU, KHỐI CẦU
(HS tự học, tự nghiên cứu và xây dựng bản thiết kế ở nhà trong 1 tuần)

A. Mục đích:

HS tự học được kiến thức nền liên quan thông qua việc nghiên cứu sách giáo khoa, mạng Internet, các tài liệu tham khảo về các kiến thức về diện tích mặt cầu, thể tích khối cầu, thể tích chỏm cầu, giao của mặt cầu và mặt phẳng … từ đó xác định được cơ sở khoa học của việc thiết kế bóng thả xuống hồ.

B. Nội dung:

Từ yêu cầu/tiêu chí đánh giá sản phẩm, HS tự tìm hiểu các kiến thức nền liên quan từ sách giáo khoa, tài liệu tham khảo hay tìm hiểu trên internet... nhằm hoàn thành câu hỏi, bài tập được giao và từ đó có kiến thức để thiết kế, chế tạo bóng.

HS sẽ trình bày những kiến thức mình tự học được thông qua việc trình bày báo cáo về bản thiết kế sản phẩm đáp ứng các tiêu chí đánh giá trong Phiếu đánh giá số 2.

**C. Dự kiến sản phẩm hoạt động của học sinh:**

Kết thúc hoạt động, HS cần đạt được các sản phẩm sau:

– Bản ghi chép những kiến thức nền về mặt cầu, diện tích mặt cầu, khối cầu, thể tích khối cầu, diện tích xung quanh của khối cầu, giao của mặt cầu với mặt phẳng, đường thẳng …;

– Bản ghi chép những kiến thức nền về chất liệu Polyme, về sự nổi của vật.

– Hồ sơ thiết kế:

+ Thông tin về kích cỡ, chất liệu, màu sắc cho quả bóng trong vở và trong Hồ sơ học tập của nhóm;

+ Bản thiết kế sản phẩm trên PowerPoint.

**Để thực hiện dự án, HS cần thực hiện hai bài toán sau:**

**Bài toán 1. Cách xếp bóng và số bóng cần dùng**

Người ta sử dụng các quả bóng hình cầu bán kính *R* để che phủ bề mặt một hồ nước sạch hình vuông có kích thước *a*. Biết rằng *a* *= 100m* và 2*R* là ước của *a*.

a) Giả sử các quả bóng không chồng lên nhau, hãy tính số bóng tối đa có thể thả xuống hồ.

b) Xác định mối quan hệ giữa bán kính *R* của các quả cầu và tổng diện tích che phủ mặt nước của các quả cầu.

c) Giả sử một nhà máy có thể sản xuất 5 loại quả cầu với kích thước khác nhau (bán kính cho bởi bảng dưới đây, đơn vị cm):

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 2 | 5 | 10 | 15 | 20 |

Hãy lựa chọn phương án với chi phí về vật liệu thấp nhất mà vấn đảm bảo 90% bề mặt hồ nước được bao phủ.

**Lời giải**

Ta coi việc thả bóng xuống hồ nước là việc xếp các hình tròn vào bên trong một hình vuông. Do *a* là bội của 2*R* nên số bóng tối đa trong một hàng là . Có 2 kiểu xếp bóng là kiểu 1 (hình 1&2) và kiểu 2 (hình 3&4).

|  |  |
| --- | --- |
| Hình 1 | Hình 2 |
| Hình 3 | Hình 4 |

**Trường hợp 1.** Xếp bóng theo kiểu 1.

Mỗi hàng đều có *m* quả bóng. Khi đó số bóng cần dùng là .

**Trường hợp 2.** Xếp bóng theo kiểu 2.

Nếu xếp 1 hàng, chiều cao phần bóng phủ là .

Nếu xếp 2 hàng, chiều cao phần bóng được phủ là .

Cứ tiếp tục như vậy, lớp sau cao hơn lớp trước khoảng là .

Nếu xếp *n* hàng, chiều cao phần bóng được phủ là .

Vì chiều cao lớn nhất là *a* nên .

Để phủ được nhiều bóng nhất, ta cần *n* lớn nhất, do đó .

– Với *n* chẵn: có  hàng có *m* bóng,  hàng có  bóng.

Số bóng cần dùng là .

Diện tích được phủ của hồ là .

Diện tích vật liệu cần dùng là .

– Với *n* lẻ: có  hàng *m* bóng,  hàng  bóng.

Số bóng cần dùng là .

Diện tích được phủ của hồ là .

Diện tích vật liệu cần dùng là .

Lập bảng tính ứng với 5 loại bóng và 2 cách xếp bóng ta được kết quả như sau:

| **Kích thước hồ** **(đơn vị cm)** | A | 10,000 | 10,000 | 10,000 | 10,000 | 10,000 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bán kính các quả bóng** | R | 2 | 5 | 10 | 15 | 20 |
| **Số bóng tối đa trên 1 hàng** | M | 2,500 | 1,000 | 500 | 333 | 250 |
| **Biến trung gian**  | N | 2,884 | 1,152 | 575 | 383 | 287 |
| **Tổng số bóng** | P | 7,211,058 | 1,152,424 | 287,712 | 127,808 | 71,856 |
| **Diện tích mà bóng bao phủ** | S | 90,570,888 | 90,465,284 | 90,341,568 | 90,296,352 | 90,251,136 |
| **Diện tích mặt nước không được bao phủ** |   | 9,429,112 | 9,534,716 | 9,658,432 | 9,703,648 | 9,748,864 |
| **Tỉ lệ che phủ** |   | 90.57 | 90.47 | 90.34 | 90.30 | 90.25 |
| **Tổng diện tích bề mặt các quả bóng** | S | 362,283,554 | 361,861,136 | 361,366,272 | 361,185,408 | 361,004,544 |
| **Khối lượng tối thiểu của mỗi quả bóng** | m (h=R/4) | 1.44 | 22 | 180 | 607 | 1,439 |
| **Khối lượng đề xuất của mỗi quả bóng** | m (h=R/3) | 2.48 | 39 | 310 | 1,047 | 2,481 |
| **Khối lượng đề xuất của mỗi quả bóng** | m (h=R/2) | 5 | 82 | 654 | 2,208 | 5,233 |
| **Khối lượng tối đa của mỗi quả bóng** | m (h=R) | 17 | 262 | 2,093 | 7,065 | 16,747 |
| **Tổng khối lượng các quả bóng** |   | 10,377,914 | 25,914,534 | 51,758,190 | 77,598,428 | 103,412,760 |

**Bài toán 2. Vấn đề sự nổi của bóng**

Nếu bóng nổi quá cao thì sẽ dễ bị xô đẩy dẫn đến chồng chéo lên nhau làm giảm diện tích che phủ. Ngược lại, nếu bóng chìm quá sâu, chỉ nổi một phần nhỏ cũng làm giảm diện tích che phủ. Từ đó, yêu cầu đặt ra về sự nổi của các quả bóng là phần chìm trong nước chỉ nên dao động từ một phần tám đến một nửa trái bóng. Điều này dẫn đến việc cần tính toán và lựa chọn khối lượng của bóng một cách phù hợp để đảm bảo yêu cầu về sự nổi nêu trên.

***Lời giải***

***Phương án 1: Tính toán khối lượng bóng đảm bảo cho sự nổi nêu trên***

Theo điều kiện cân bằng của một vật nổi trên bề mặt chất lỏng, trọng lượng của bóng phải cân bằng với lực đẩy Acsimet của nước. Gọi  lần lượt là khối lượng, trọng lượng của bóng và thể tích phần chỏm cầu chìm trong nước,  là khối lượng riêng của nước, *g* là gia tốc trọng trường, ta có



Chọn đơn vị của khối lượng là g (gam), đơn vị dài là xen–ti–met (cm), *Dn* = 1 g/cm3, ta thu được 

Mặt khác, thể tích chỏm cầu được tính theo công thức



(Trong đó *h* là chiều cao của chỏm cầu, là phần chìm trong nước).

Theo yêu cầu nêu trên

 nên  hay 

***Phương án 2: Tiết kiệm chi phí sản xuất bóng***

Sau khi đưa ra các phương án về sự nổi của quả bóng với tính toán nêu trên, nhóm đề xuất thêm một ý tưởng mới: Thay vì tăng khối lượng của quả bóng trong khi sản xuất, để tiết kiệm chi phí, sau khi sản xuất bóng ta bơm nước vào để đạt được khối lượng mong muốn.

Dựa trên các quả bóng nhựa đã biết, HS dựa trên yêu cầu một nửa quả cầu chìm trong nước, để tính toán xem phải bổ sung thêm một lượng nước cần thiết bao nhiêu cho mỗi quả bóng. Tiến hành thí nghiệm để kiểm tra và ghi lại kết quả.

**D. Cách thức tổ chức hoạt động:**

– HS theo nhóm tự đọc bài 2, chương II, sách giáo khoa Hình học 12 và hoàn thành câu hỏi, bài tập trong Hồ sơ học tập của nhóm;

– HS vận dụng kiến thức về chất liệu bóng nhựa, về các kiến thức sự nổi… làm việc theo nhóm để phác thảo những thông tin về kích thước, số liệu, tiêu chí cần đảm bảo;

– HS trao đổi và tìm sự hỗ trợ của GV các bộ môn liên quan:

+ GV hướng dẫn HS cách đọc tài liệu, đọc sách giáo khoa, tìm kiếm thêm tài liệu từ các nguồn thông tin khác nhau. Kết nối HS với những GV bộ môn khác để hỗ trợ HS khi cần thiết. GV yêu cầu Hs ghi những kiến thức cơ bản vào vở.

+ GV hỗ trợ, gợi ý HS những ý tưởng về mặt lí thuyết và ý tưởng thiết kế sản phẩm. Khuyến khích HS nêu thắc mắc và hỗ trợ HS tìm hiểu, giải đáp thắc mắc.

– HS tự hoàn thiện bản báo cáo về thiết kế quả bóng trên giấy A0 hoặc bằng bài trình bày trên PowerPoint và tập luyện cách thức trình bày; chuẩn bị câu hỏi và câu trả lời để bảo vệ quan điểm của nhóm.

Hoạt động 3. TRÌNH BÀY VÀ BẢO VỆ DỰ ÁN BÓNG CỨU HẠN
(Tiết 2 – 45 phút)

**A. Mục đích:**

HS trình bày được kiến thức về mặt cầu, khối cầu thông qua việc báo cáo bản thiết kế bóng và giải thích tại sao lại lựa chọn sản phẩm này. HS thực hành được kỹ năng thiết kế và thuyết trình, phản biện; hình thành ý thức về cải tiến, phát triển bản thiết kế sản phẩm.

**B. Nội dung:**

– GV yêu cầu các nhóm lần lượt trình bày phương án thiết kế (đã chuẩn bị ở nhà) và giải thích lựa chọn phương án này;

– GV tổ chức HS thảo luận, bình luận, nêu câu hỏi và bảo vệ ý kiến về bản thiết kế; tiếp thu và điều chỉnh bản thiết kế (nếu cần);

– GV chuẩn hoá các kiến thức nền liên quan cho HS; yêu cầu HS chỉnh sửa, ghi lại các kiến thức này vào vở.

**C. Dự kiến sản phẩm hoạt động của học sinh:**

Kết thúc hoạt động, HS cần đạt được các sản phẩm sau:

– Hồ sơ thiết kế bóng đã hoàn thiện theo góp ý.

– Bài ghi kiến thức liên quan được chuẩn hoá trong vở của HS.

**D. Cách thức tổ chức hoạt động:**

***Bước 1.*** GV tổ chức cho từng nhóm báo cáo phương án thiết kế;

***Bước 2.*** Các nhóm khác nhận xét, nêu câu hỏi;

***Bước 3.*** GV nhận xét, đánh giá các bài báo cáo (theo phiếu đánh giá 2). Tổng kết, chuẩn hoá các kiến thức liên quan.

***Bước 4.*** GV giao nhiệm vụ cho các nhóm về nhà triển khai thiết kế sản phẩm theo bản thiết kế; ghi lại các điều chỉnh (nếu có) của bản thiết kế sau khi đã hoàn thành sản phẩm và ghi giải thích; gợi ý các nhóm tham khảo thêm các tài liệu phục vụ cho việc chế tạo thử nghiệm sản phẩm (SGK, internet...) và tham khảo thêm ý kiến tư vấn của GV bộ môn (nếu thấy cần thiết).

Hoạt động 4. NGHIÊN CỨU, CHẾ TẠO VÀ THỬ NGHIỆM
(HS tự làm ở nhà 1 tuần)

**A. Mục đích:**

HS cho ra một bản thống kê hoàn chỉnh về việc chọn loại bóng, cách thức thực hiện, mô hình mô tả hồ nước và cách thả bóng, thuyết trình về lí do chọn phương án này. Qua đó học được các công thức về mặt cầu, khối cầu, học được các kiến thức liên quan về Vật lí, Hóa học, Tin học, Sinh học, Địa lí Công nghệ….

**B. Nội dung:**

HS làm việc theo nhóm ở nhà hoặc trên phòng thí nghiệm để cùng chế tạo sản phẩm; ghi chép lại công việc của từng thành viên, các điều chỉnh của bản thiết kế (nếu có) và giải thích lí do điều chỉnh (khuyến khích sử dụng công nghệ để ghi hình quá trình chế tạo sản phẩm).

GV đôn đốc, hỗ trợ HS (nếu cần) trong quá trình các nhóm chế tạo sản phẩm.

**C. Dự kiến sản phẩm hoạt động của học sinh:**

Kết thúc hoạt động, HS cần đạt được sản phẩm sau:

Đưa ra phương án đúng yêu cầu, đáp ứng các tiêu chí đánh giá trong phiếu đánh giá số 1, thuyết trình để đấu thầu công trình.

**D. Cách thức tổ chức hoạt động**:

***Bước 1.*** HS tìm kiếm, chuẩn bị các vật liệu dự kiến và các kiến thức liên quan.

***Bước 2.*** HS tạo được mô hình mô tả việc thả bóng trong hồ nước;

***Bước 3.*** HS so sánh với các tiêu chí đánh giá sản phẩm (Phiếu đánh giá số 1).

***Bước 4.*** HS điều chỉnh lại vật liệu và thiết kế, ghi lại nội dung điều chỉnh và giải thích lí do (nếu cần phải điều chỉnh);

***Bước 5.*** HS hoàn thiện bảng ghi danh mục các vật liệu và tính giá thành chế tạo sản phẩm;

***Bước 6.*** HS báo cáo và tập trình bày, đấu thầu công trình.

Trong quá trình chế tạo sản phẩm, GV đôn đốc, hỗ trợ, ghi nhận hoạt động của các nhóm HS.

Hoạt động 5. TRÌNH BÀY PHƯƠNG ÁN THIẾT KẾ BÓNG CỨU HẠN
VÀ THẢO LUẬN
(Tiết 3 – 45 phút)

**A. Mục đích:**

HS giới thiệu và chứng minh sự phù hợp của sản phẩm với điều kiện thực tế cũng như đáp ứng được các tiêu chí đánh giá sản phẩm đã đặt ra (Phiếu đánh giá số 1). Báo cáo và bảo vệ phương án thiết kế sản phẩm, HS thực hành được kỹ năng thuyết trình và phản biện kiến thức liên quan; hình thành ý thức về cải tiến, phát triển sản phẩm.

**B. Nội dung:**

Các nhóm HS trình bày, giới thiệu về cách thức thực hiện, phương thức sản suất sản phẩm kết hợp với việc giải thích kiến thức các môn học liên quan.

GV và HS đặt câu hỏi để làm rõ nội dung.

**C. Dự kiến sản phẩm hoạt động của học sinh:**

Kết thúc hoạt động, HS cần đạt được:

Bản thiết kế bóng và cách triển khai thực hiện.

**D. Cách thức tổ chức hoạt động:**

***Bước 1.*** Các nhóm lần lượt báo cáo, bảo vệ công trình:

– Nhóm trình bày về kích cỡ, chất liệu, phương thức sản suất sản phẩm; những điều chỉnh trong quá trình chế tạo sản phẩm và giải thích lí do (nếu có); giải thích cách tính giá thành sản phẩm;

– Đồng thời, các GV và HS cùng kiểm nghiệm lại các vấn đề bên thực hiện đề ra.

***Bước 3.*** GV và HS đặt câu hỏi, nhận xét và công bố kết quả chấm sản phẩm theo tiêu chí của phiếu đánh giá số 1;

***Bước 4.*** GV gợi mở về việc tìm hiểu kiến thức và mở rộng, cùng HS cho ý kiến để nâng cấp sản phẩm.

**SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO PHÚ THỌ**

**TRƯỜNG THPT CHUYÊN HÙNG VƯƠNG**

HỒ SƠ HỌC TẬP DỰ ÁN:

 **THIẾT KẾ BÓNG CỨU HẠN**

***Tên nhóm:*…………………………………………….**

***Lớp:*……………………………………………………**

***GV hướng dẫn:* ThầyNguyễn Xuân Quỳnh, Cô Đoàn Thị Lan Oanh**

***Tổ chuyên môn: Toán***

**PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1**

**Tên nhóm**......................................................................

Danh sách và vị trí nhân sự:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Vị trí** | **Mô tả nhiệm vụ** | **Tên thành viên** |
| Nhóm trưởng | Quản lí các thành viên trong nhóm, hướng dẫn, góp ý, đôn đốc các thành viên trong nhóm hoàn thành nhiệm vụ | …………………………. |
| Thư ký | …………… | …………………………. |
| Thành viên | …………… | …………………………. |
| Thành viên | …………… | …………………………. |
| Thành viên | …………… | …………………………. |

**PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2**

Các em hãy tìm hiểu thông tin trong các bài ở SGK cũng như thông tin có liên quan từ Internet để trả lời các câu hỏi sau:

1. **Mặt cầu là gì:**

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

1. **Khối cầu là:**

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

1. **Công thức tính diện tích mặt cầu là:**

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

1. **Công thức tính thể tích khối cầu là:**

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

1. **Công thức tính thể tích chỏm cầu:**

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

1. **Thiết diện khi cắt mặt cầu bởi mặt phẳng:**

……………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………

**PHIẾU HỌC TẬP SỐ 3**

Em hãy kể ra càng nhiều càng tốt tên của những dụng cụ, linh kiện, vật liệu mà em biết với các đặc điểm để làm bóng theo yêu cầu:

**PHIẾU HỌC TẬP SỐ 4**

Em hãy kể tên các môn học và kiến thức của môn đó em đã sử dụng để nghiên cứu, thiết kế bóng chống hạn

………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………

**PHIẾU HỌC TẬP SỐ 5**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tên nguyên vật liệu**  | **Vai trò (dùng làm gì?)** | **Hình vẽ sơ đồ thiết kế** |
|  |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  | Sơ đồ mô hình: |
|  |  |

**Trình bày tính thuyết phục của dự án:**

………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………

**Phiếu đánh giá của giáo viên dành cho mỗi phần trình bày của học sinh.**

*Các em hãy tham khảo những tiêu chí này để hoàn thiện sản phẩm của nhóm mình một cách tốt nhất.*

………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………

**Một số cảm nhận của nhóm sau khi tham gia dự án**

………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………