

CHUYÊN ĐỀ 1: TRƯỜNG HẤP DẪN

Tiết 1,2,3,4,5: BÀI 1: TRƯỜNG HẤP DẪN

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức

- Nêu được ví dụ chứng tỏ tồn tại lực hấp dẫn của Trái Đất
- Vận dụng được định luật Newton về hấp dẫn $F = G \cdot \frac{m_1 m_2}{r^2}$ cho một số trường hợp chuyển động đơn giản trong trường hấp dẫn
- Vận dụng được định luật Newton về hấp dẫn $F = G \cdot \frac{m_1 m_2}{r^2}$ cho một số trường hợp chuyển động đơn giản trong trường hấp dẫn

2. Năng lực

Năng lực chung:

- *Năng lực tự học:* Chủ động tích cực thực hiện những công việc của bản thân trong học tập thông qua việc tham gia đóng góp ý tưởng, đặt câu hỏi và trả lời các yêu cầu.
- *Giao tiếp và hợp tác:* Thảo luận qua hình vẽ, tài liệu đa phương tiện nêu được một số kiến thức về trường hấp dẫn.
- *Năng lực giải quyết vấn đề:* Xác định được và biết tìm hiểu các thông tin liên quan đến trường hấp dẫn, đề xuất giải pháp giải quyết.

Năng lực vật lý:

- Nêu được ví dụ chứng tỏ tồn tại lực hấp dẫn của Trái Đất
- Vận dụng được định luật Newton về hấp dẫn $F = G \cdot \frac{m_1 m_2}{r^2}$ cho một số trường hợp chuyển động đơn giản trong trường hấp dẫn
- Vận dụng được định luật Newton về hấp dẫn $F = G \cdot \frac{m_1 m_2}{r^2}$ cho một số trường hợp chuyển động đơn giản trong trường hấp dẫn
- Thảo luận (qua hình vẽ, tài liệu đa phương tiện, nêu được:
 - Mọi vật có khối lượng đều tạo ra một trường hấp dẫn xung quanh nó
 - Trường hấp dẫn là trường lực được tạo ra bởi vật có khối lượng, là dạng vật chất tồn tại quanh một vật có khối lượng và tác dụng lực hấp dẫn lên vật có khối lượng đặt trong nó.

3. Phẩm chất

- Chăm học, chịu khó tìm tòi tài liệu và thực hiện các nhiệm vụ học tập.

- Có trách nhiệm trong hoạt động nhóm, chủ động nhận và thực hiện tất cả các nhiệm vụ.
- Trung thực, cẩn thận khi thực hiện nhiệm vụ theo đúng yêu cầu của GV.

II. THIẾT BỊ DẠY HỌC VÀ HỌC LIỆU

1. Đối với giáo viên:

- Sách Chuyên đề, Sách chuyên đề GV, Giáo án.
- Video mô tả chuyển động của các hành tinh trong hệ Mặt Trời, của Mặt trăng quanh Trái Đất
- Tranh, ảnh theo các hình trong SGK
- Máy chiếu, máy tính (nếu có)

2. Đối với học sinh:

- Sách Chuyên đề Vật lí 11
- Đọc trước bài học trong SGK.
- Tìm kiếm, đọc trước tài liệu có liên quan đến trường hấp dẫn

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

A. HOẠT ĐỘNG KHỞI ĐỘNG

a. Mục tiêu: Thông qua quan sát, thảo luận, HS xác định được vấn đề cần tìm hiểu trong bài học: trường hấp dẫn

b. Nội dung: GV cho HS quan sát video về mô hình các hành tinh chuyển động xung quanh Mặt Trời, HS thảo luận xác định vấn đề bài học

c. Sản phẩm học tập: HS trả lời được những câu hỏi mà GV đưa ra để thảo luận về trường hấp dẫn

d. Tổ chức thực hiện:

Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập

- GV khai thác lại kiến thức của HS về trọng lực, lực hút của Trái Đất lên các vật và sự chuyển động của mặt trăng quanh Trái Đất, của các hành tinh quanh Mặt Trời.
- GV chiếu cho HS quan sát video về sự vận động của vũ trụ ([link video](#))
- GV đặt vấn đề và đưa ra câu hỏi gợi mở: *Mặt Trời giữa được các hành tinh quanh xung quanh là do có trường hấp dẫn của Mặt Trời tác dụng lực hấp dẫn lên các hành tinh này. Vậy trường hấp dẫn là gì?*

Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập

- HS quan sát video, hình ảnh và đưa ra câu trả lời.

Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận

- GV mời 1 – 2 bạn ngẫu nhiên đứng dậy trình bày suy nghĩ của mình.

Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập

- GV tiếp nhận câu trả lời rồi dẫn dắt HS vào bài: Để trả lời câu hỏi này chúng ta vào bài học ngày hôm nay: **Bài 1: Trường hấp dẫn**

B. HOẠT ĐỘNG HÌNH THÀNH KIẾN THỨC

Hoạt động 1. Tìm hiểu lực hấp dẫn của Trái Đất

a. Mục tiêu:

- HS nêu được ví dụ chứng tỏ tồn tại lực hấp dẫn trên Trái Đất và khái niệm lực hấp dẫn, biểu diễn lực hấp dẫn giữa các vật.

b. Nội dung: GV tổ chức HS thảo luận về câu hỏi tìm hiểu lực hấp dẫn của Trái Đất và trình bày các ví dụ chứng tỏ tồn tại lực hấp dẫn của Trái Đất tác dụng lên các vật đứng yên, các vật chuyển động..

c. Sản phẩm học tập: Rút ra được khái niệm về lực hấp dẫn của Trái Đất và lấy được ví dụ chứng tỏ sự tồn tại của lực hấp dẫn.

d. Tổ chức hoạt động:

HOẠT ĐỘNG CỦA GV – HS	DỰ KIẾN SẢN PHẨM
Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập - GV khai thác kiến thức và vốn sống của HS về trò chơi <i>ném còn</i> - GV chiếu các đoạn video, hình ảnh về trò chơi <i>ném còn</i> cho HS quan sát (link video) - GV yêu cầu HS đọc nội dung mục I (trang 6 SGK) và thảo luận theo câu hỏi bài học để ôn tập lại về chuyển động ném xiên, ném ngang: + Nhắc lại khái niệm về chuyển động ném xiên, chuyển động ném ngang → Chuyển động ném ngang: Chuyển động ném ngang là chuyển động có vận tốc ban đầu theo phương nằm ngang và chuyển động dưới tác dụng của trọng lực	I. LỰC HẤP DẪN CỦA TRÁI ĐẤT * CH (SGK – tr6) Để ném được quả còn bay lọt qua được “vòng còn” trên cây cột thì người chơi phải ném xiên. * HD (SGK – tr6) Một số ví dụ chứng tỏ tồn tại lực hấp dẫn của Trái Đất tác dụng lên các vật: viên phấn, hòn đá,... khi được thả ra đều rơi xuống mặt đất; Mặt trăng chuyển động quanh Trái Đất,...

→ Chuyển động ném xiên: chuyển động ném xiên là chuyển động của một vật được ném lên với vận tốc ban đầu $\vec{v}_0$ hợp với phương ngang một góc α (gọi là góc ném). Vật ném xiên chỉ chịu tác dụng của trọng lực.

+ Câu hỏi SGK – tr6: Để ném được quả còn bay lọt qua được “vòng còn” trên cây cột thì người chơi phải ném xiên hay ném ngang quả còn?

- GV nhấn mạnh vào hình dạng quỹ đạo cong xuống khi các vật rơi xuống Mặt Đất.

- GV giao nhiệm vụ cho HS chứng tỏ có lực hấp dẫn tác dụng lên các vật bị ném

→ Nếu không có lực tác dụng lên quả còn sẽ bay thẳng, nhưng quả còn chuyển động với quỹ đạo cong hướng xuống Trái Đất, chứng tỏ tồn tại lực hấp dẫn của Trái Đất tác dụng lên quả còn, Tương tự, các vật rơi về phía Trái Đất, bay quanh Trái Đất là do lực hấp dẫn như quả bóng, quả tennis,...

- GV tiếp tục yêu cầu HS trả lời câu hỏi phần hoạt động trong SGK – tr6 để củng cố thêm kiến thức về lực hấp dẫn: Nêu ví dụ chứng tỏ tồn tại lực hấp dẫn của Trái Đất

Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập

- HS quan sát video, chú ý lắng nghe GV giảng bài, tìm câu trả lời cho các câu hỏi mà GV yêu cầu.

Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận

- GV mời đại diện 1 – 2 HS trình bày câu trả lời, mỗi HS trả lời 1 câu.

- GV mời HS khác nhận xét, bổ sung. Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập - GV đánh giá, nhận xét, chuẩn kiến thức và chuyển sang nội dung mới.	
--	--

Hoạt động 2. Tìm hiểu lực hấp dẫn

a. Mục tiêu:

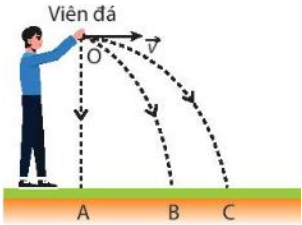
- HS nêu được ví dụ chứng tỏ tồn tại lực hấp dẫn trên Trái Đất
- HS trình bày được khái niệm lực hấp dẫn, biểu diễn lực hấp dẫn giữa các vật

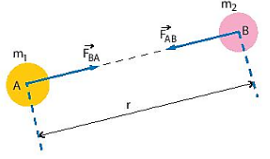
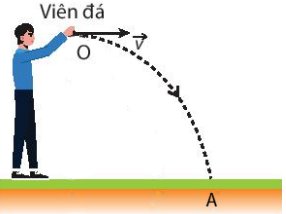
b. Nội dung: GV sử dụng kĩ thuật dạy học khăn trải bàn, tổ chức cho HS hoạt động nhóm tìm hiểu về khái niệm lực hấp dẫn, biểu diễn lực hấp dẫn giữa các vật

c. Sản phẩm học tập: Kết quả thảo luận, tìm hiểu của HS về lực hấp dẫn

d. Tổ chức hoạt động:

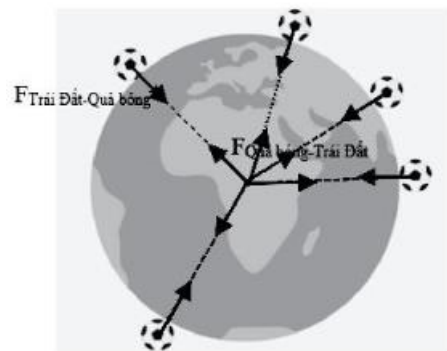
HOẠT ĐỘNG CỦA GV - HS			DỰ KIẾN SẢN PHẨM											
Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập - GV chia HS thành các nhóm, mỗi nhóm khoảng 4 HS, yêu cầu các nhóm sử dụng kĩ thuật khăn trải bàn để hoàn thành phiếu KWLH về những nội dung đã học về lực hấp dẫn, những nội dung muốn tìm hiểu tiếp về lực hấp dẫn để điền vào bảng theo gợi ý:			II. LỰC HẤP DẪN CH (SGK – tr6) 1. Viên đá luôn rơi về phía mặt đất là do có lực hấp dẫn của Trái Đất tác dụng lên vật. 2. Do viên đá chỉ chịu tác dụng một lực khi rơi có vận tốc ban đầu bằng 0 nên hướng của lực trùng với hướng của gia tốc và trùng với hướng của vận tốc khi rơi tự do. Lực này hướng vào tâm Trái Đất, có phương thẳng đứng, có độ lớn bằng trọng lực tác dụng lên viên đá.											
Tên nhóm: Tên các thành viên: <table><tr><td>Những nội dung đã biết về lực hấp dẫn</td><td>Lấy ví dụ chứng tỏ tồn tại lực hấp dẫn của Trái Đất tác dụng lên vật</td><td>Những nội dung muốn tìm hiểu tiếp về lực hấp dẫn</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>			Những nội dung đã biết về lực hấp dẫn	Lấy ví dụ chứng tỏ tồn tại lực hấp dẫn của Trái Đất tác dụng lên vật	Những nội dung muốn tìm hiểu tiếp về lực hấp dẫn				Phiếu học tập Tên nhóm: Tên các thành viên: <table><tr><th>Yêu cầu</th><th>Nội dung trả lời</th></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>		Yêu cầu	Nội dung trả lời		
Những nội dung đã biết về lực hấp dẫn	Lấy ví dụ chứng tỏ tồn tại lực hấp dẫn của Trái Đất tác dụng lên vật	Những nội dung muốn tìm hiểu tiếp về lực hấp dẫn												
Yêu cầu	Nội dung trả lời													

→ GV yêu cầu các nhóm trình bày kết quả thảo luận theo các nội dung trong phiếu học tập. - GV chốt một số nội dung HS cần tìm hiểu: + Khái niệm lực hấp dẫn + Biểu thức lực hấp dẫn + Tính lực hấp dẫn + Vận dụng lực hấp dẫn giải thích chuyển động của các vật - GV yêu cầu HS quan sát hình 1.2 trả lời câu hỏi 1, 2 trong SGK – tr6 để tìm hiểu về khái niệm lực hấp dẫn + Khi thả viên đá ở Hình 1.2, tại sao viên đá luôn rơi về phía mặt đất + Nêu đặc điểm của lực hút viên đá rơi về phía Trái Đất?		
 Hình 1.2. Mô tả viên đá rơi khi thả và khi ném		
- GV yêu cầu các nhóm HS đọc nội dung II (SGK – tr6) để nêu đặc điểm và biểu diễn lực hấp dẫn tác dụng lên các vật theo mẫu phiếu học tập gợi ý:		
Tên nhóm: Tên các thành viên:		
Yêu cầu	Nội dung trả lời	
Hãy nêu khái niệm lực hấp dẫn		

Hãy nêu khái niệm lực hấp dẫn	Mọi vật trong vũ trụ đều hút nhau với một lực, gọi là lực hấp dẫn.
Viết biểu thức của lực hấp dẫn đối với hai chất điểm	$F_{hd} = G \cdot \frac{m_1 m_2}{r^2}$
Biểu diễn lực hấp dẫn tác dụng lên quả bóng ở Hình 1.3 SGK	
Biểu diễn lực hấp dẫn tác dụng lên vật ném xiên chuyển động trên Trái Đất	

Hoạt động 1 (SGK – tr8)

1. Biểu diễn lực hấp dẫn giữa Trái Đất và quả bóng trong các trường hợp quả bóng ở các vị trí khác nhau



2. Nhận xét: Lực tương tác giữa quả bóng và Trái Đất có phương nằm trên đường thẳng nối tâm của hai vật và có chiều

Viết biểu thức của lực hấp dẫn đối với hai chất điểm	
Biểu diễn lực hấp dẫn tác dụng lên quả bóng ở Hình 1.3 SGK	
Biểu diễn lực hấp dẫn tác dụng lên vật ném xiên chuyển động trên Trái Đất	

- GV yêu cầu 2 – 3 nhóm lên bảng vẽ hình, viết biểu thức, giải thích cách vẽ, các nhóm khác nhận xét bổ sung

→ GV nhận xét, kết luận bài làm của HS

- GV tổ chức cho HS hoạt động nhóm lần lượt trả lời các nội dung trong phần hoạt động và phần câu hỏi (SGK – tr8)

+ HD1 (SGK – tr8)

1. Biểu diễn lực hấp dẫn giữa Trái Đất và quả bóng trong các trường hợp quả bóng ở các vị trí khác nhau như hình 1.5



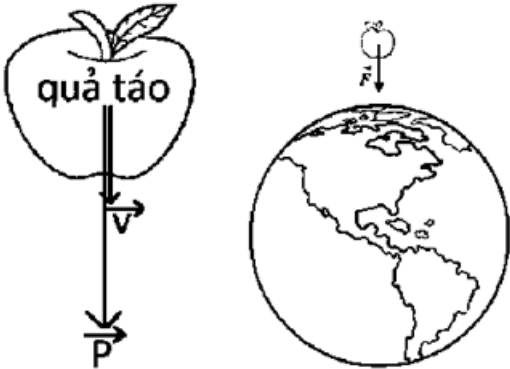
2. Nêu nhận xét về độ lớn, phương, chiều của lực ở các vị trí trên?

+ HD2 (SGK – tr8)

hướng vào nhau. Có độ lớn bằng trọng lực tác dụng lên quả bóng.

Hoạt động 2 (SGK – tr8)

1.Biểu diễn lực hấp dẫn giữa quả táo đang rơi xuống mặt đất và Trái Đất.



Giải thích: Lực hấp dẫn tác dụng lên quả táo đang rơi chính là trọng lực của Trái Đất tác dụng lên quả táo. Do Trái Đất có khối lượng lớn, nên gia tốc do lực hấp dẫn của quả táo tác dụng lên Trái Đất vô cùng nhỏ, ta không cảm thấy quả táo chuyển động. Độ lớn của lực hấp dẫn giữa Trái Đất và quả táo bằng chính trọng lượng của quả táo.

2. Biểu thức lực hấp dẫn giữa lực hấp dẫn giữa Trái Đất và quả táo bằng lực hấp dẫn giữa quả táo và Trái Đất bằng chính trọng lực của quả táo

$$P = mg$$

Trong đó: m là khối lượng của quả táo, đơn vị là kg; g là gia tốc rơi tự do có độ lớn 9,8 m/s.

Câu hỏi (SGK – tr8)

1. Lực hấp dẫn giữa hai chất điểm có phương là đường nối hai chất điểm, có

1. Hãy biểu diễn lực hấp dẫn giữa quả táo đang rơi xuống mặt đất và Trái Đất. Tại sao ta không quan sát thấy Trái Đất rơi về phía quả táo?

2. Trình bày cách tính lực hấp dẫn giữa quả táo và Trái Đất khi biết khối lượng quả táo mà không áp dụng biểu thức (1.1)

+ Câu hỏi (SGK – tr8)

1. Nêu cách biểu diễn lực hấp dẫn giữa hai chất điểm.

2. Tính lực hấp dẫn giữa hai quả cầu giống nhau, khối lượng mỗi quả cầu là 3 kg, có bán kính 10 cm, tâm của hai quả cầu đặt cách nhau 80 cm.

So sánh lực hấp dẫn của hai quả cầu trên với trọng lực của chúng. Giải thích tại sao hai lực này lại có độ lớn khác nhau.

- GV yêu cầu HS thêm phần “Em có biết” và tìm hiểu trên internet hoặc đọc các tài liệu vật lý nói về cách đo hằng số hấp dẫn, ý nghĩa của hằng số hấp dẫn để trình bày vào tiết sau.

Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập

- HS đọc thông tin SGK, quan sát thí hình ảnh, video, chăm chú nghe GV giảng bài, trả lời các câu hỏi mà GV đưa ra.

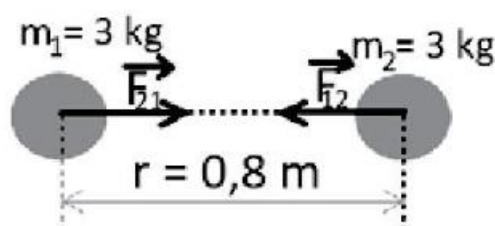
Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận

- GV mời đại diện HS trả lời, đưa ra ý kiến của bản thân.

- GV mời HS khác nhận xét, bổ sung.

Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập

chiều hướng vào nhau và điểm đặt ở hai chất điểm.



2. Lực hấp dẫn giữa hai quả cầu khác trọng lực của hai quả cầu là do lực hấp dẫn giữa chúng là tương tác giữa 2 quả cầu phụ thuộc vào khoảng cách và khối lượng giữa chúng, còn trọng lực của chúng là phụ thuộc vào khối lượng Trái Đất nên độ lớn lực khác nhau.

$$F_{hd} = G \cdot \frac{m_1 m_2}{r^2} = 6,68 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{3 \cdot 3}{0,8^2} = 93,94 \cdot 10^{-11} N$$

$$P = mg = 3 \cdot 9,8 = 29,4 N \rightarrow 3,13 \cdot 10^{10}$$

Như vậy là trọng lực của quả cầu vô cùng lớn so với lực hấp dẫn giữa hai quả cầu, nên ta cảm nhận được rõ trọng lực của vật hơn lực hấp dẫn giữa chúng.

- GV đánh giá, nhận xét, tổng kết và chuyển sang nội dung luyện tập.	
--	--

Hoạt động 3. Trường hấp dẫn

a. Mục tiêu:

- HS chứng tỏ rằng có trường sinh ra lực hấp dẫn và nêu lên tên trường hấp dẫn thông qua việc so sánh, bắc cầu về lực tĩnh điện, lực từ.

b. Nội dung: GV sử dụng phương pháp so sánh, bắc cầu về lực tĩnh điện, lực từ để chứng tỏ rằng có trường sinh ra lực hấp dẫn và nêu lên tên trường hấp dẫn; HS hoạt động theo nhóm để hoàn thành nhiệm vụ như hoạt động ở trang 10 SGK từ Hình 1.7 đến 1.9.

c. Sản phẩm học tập: Kết quả thảo luận, tìm hiểu của HS về trường hấp dẫn; câu trả lời cho các câu hỏi liên quan đến hiện tượng thủy triều trong phần hoạt động (SGK – tr10)

d. Tổ chức hoạt động:

HOẠT ĐỘNG CỦA GV - HS	DỰ KIẾN SẢN PHẨM
Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập - GV tổ chức cho HS làm việc nhóm để thảo luận và trình bày lập luận chứng tỏ: <i>mọi vật có khối lượng đều tạo ra một trường hấp dẫn xung quanh nó.</i> <u>Gợi ý:</u> + So sánh, bắc cầu về lực tĩnh điện, lực từ + Dựa vào các hiện tượng: vận động viên nhảy dù đang rơi; Trạm vũ trụ quay quanh Trái Đất; Hệ Mặt Trời quay quanh tâm Ngân Hà. → GV kết luận và nêu khái quát về trường hấp dẫn như trang 10 SGK - GV chiếu một số hình ảnh thủy triều, triều cường, triều thấp và nêu nguyên nhân là do có trường hấp dẫn của Trái Đất, Mặt Trăng, Mặt trời gây ra với nước trên Trái Đất.	III. TRƯỜNG HẤP DẪN <i>HĐ1 (SGK – tr10)</i> 1. Hình 1.7 SGK. Người luôn rơi xuống Trái Đất chứng tỏ tồn tại lực hấp dẫn của Trái Đất tác dụng lên người. Hình 1.8 SGK tương tự Hình 1.7 SGK là do lực hấp dẫn của Trái Đất tác dụng lên trạm làm chúng chuyển động quanh Trái Đất. Hình 1.9 là do tâm ngân hà có khối lượng lớn, hút hệ Mặt Trời quay quanh nó. → Các hiện tượng trên chứng tỏ vật có khối lượng là Trái Đất, tâm Ngân Hà hút các vật có khối lượng khác quanh nó, tạo ra trường hấp dẫn, như điện trường quanh điện tích, từ trường quanh nam châm, quanh dây dẫn điện. * Kết luận:



Thủy triều



Triều cường gây ngập tại đường phố Cần Thơ



Triều thấp

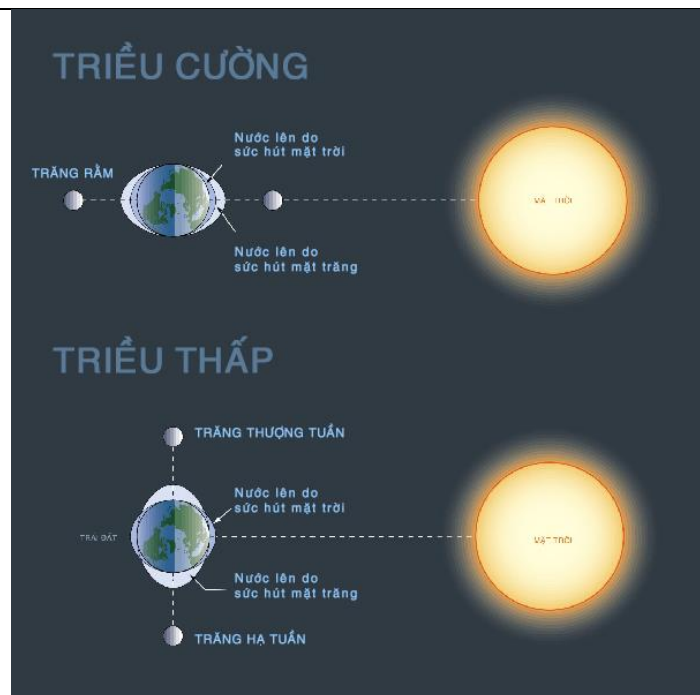
- Trường hấp dẫn là trường lực được tạo ra bởi vật có khối lượng.
- Trên Trái Đất, hiện tượng thủy triều là do sự tác động của trường hấp dẫn do Trái Đất, Mặt Trăng và Mặt Trời gây ra.

Hoạt động 2 (SGK – tr10)

1. Khi có triều cường trên Trái Đất thì Mặt Trăng ở cùng hướng hoặc ngược hướng với Mặt Trời đối với Trái Đất.

Khi có triều thấp trên Trái Đất thì đường nối tâm của Mặt Trăng và Trái Đất vuông góc với đường nối tâm Trái Đất và Mặt trời.

2. Nước bao quanh Trái Đất do trường hấp dẫn của Trái Đất gây ra lực hấp dẫn giữ chúng. Phần nước ở về phía Mặt Trời chịu tác động của trường hấp dẫn do Mặt Trời gây ra, tác dụng lực hấp dẫn hút lớp nước ở phía đó về phía Mặt Trời nên tạo nên hiện tượng thủy triều lên, xuống khi Trái Đất tự quay quanh mình nó, hướng các vùng khác nhau về phía Mặt Trời. Khi Mặt trăng đi vào giữa khoảng không của Trái Đất và Mặt Trời, thì lớp nước trên Trái Đất khi đó chịu tác dụng của trường hấp dẫn cả của Mặt Trăng, tiếp tục làm lớp nước dâng cao hơn, gây nên triều cường. Khi Mặt Trăng di chuyển đến vùng nào thì thủy triều trên Trái Đất lên vùng đó là do trường hấp dẫn xung quanh Mặt Trăng tác dụng lên lớp nước đó.



Vị trí Mặt Trăng, Mặt Trời, Trái Đất trong các tình huống triều cường, triều thấp

- Yêu cầu nhóm HS thảo luận và hoàn thành hoạt động 2(trang 10 SGK).

1. *Nêu nhận xét về vị trí của Mặt Trăng và Mặt Trời với Trái Đất khi có triều cường và thấp.*

2. *Dựa vào hiện tượng thủy triều lên xuống, hãy chứng tỏ trường hấp dẫn là dạng vật chất tồn tại quanh một vật có khối lượng và tác dụng lực hấp dẫn lên vật có khối lượng đặt trong nó.*

3. *Nêu tác động của triều cường đối với đời sống của người dân.*

- GV giới thiệu với HS về hiện tượng sao đôi: *Nếu hai ngôi sao ở gần nhau thì trường hấp dẫn của chúng sinh ra lực hút lẫn nhau, tạo thành cặp sao đôi.*



3. Tác động của triều cường làm nước dâng cao gây ngập lụt. Đối với khu dân cư, triều cường gây ảnh hưởng đến giao thông, nhất là vào lúc tan giờ làm, buổi chiều tối làm tắc nghẽn giao thông, làm giảm tuổi thọ của các công trình xây dựng, nước dâng cao cuốn bùn, đất và các chất thải lên khu dân cư, đường giao thông gây ô nhiễm môi trường, ảnh hưởng đến động vật,....

CH (SGK – tr10)

Cách phân loại sao đôi.

Một sao đôi được tạo thành từ một hệ thống gồm hai ngôi sao chuyển động trên quỹ đạo của khối tâm hai ngôi sao. Việc quan sát quỹ đạo của sao đôi sẽ xác định được khối lượng của chúng. Khối lượng của nhiều ngôi sao đơn sẽ được xác định bằng cách ngoại suy từ những sao đôi.

Các sao đôi có thể được phân thành bốn kiểu dựa trên những tính chất có thể quan sát được của chúng gồm sao đôi thị giác, sao đôi quang phổ, sao đôi che nhau, sao đôi dao động hoặc cũng có thể phân loại thành ba kiểu dựa trên khoảng cách giữa các sao, so với kích thước của chúng gồm sao đôi tách rời, sao đôi bán tách rời, sao đôi tiếp xúc.

*Hình 1.10. Cặp sao đôi Albiero trong chòm sao
Thiên Nga*

- GV chia HS thành các nhóm, mỗi nhóm khoảng 4 - 6 HS, yêu cầu các nhóm thực hiện dự án tìm hiểu về sao đôi để báo cáo dưới hình thức dự án học tập (làm việc nhóm ngoài giờ học)

Lưu ý: Sản phẩm dự án có thể là video - clip HS tự quay và trình bày hoặc bản báo cáo, bài trình bày, trình chiếu về các nội dung trên.

- GV hướng dẫn HS thực hiện dự án tìm hiểu về sao đôi theo các bước gợi ý sau:

Bước 1: Xác định nhiệm vụ: Tìm hiểu về sao đôi, cách phân loại sao đôi, vai trò của xác định hố đen, sao đôi trong thiên văn học.

Bước 2: Xác định hình thức báo cáo kết quả tìm hiểu được.

Bước 3: Xây dựng kế hoạch và thời gian thực hiện việc tìm hiểu các nội dung trên.

Bước 4: Thống nhất tiêu chí đánh giá dự án đảm bảo nêu được các nội dung tìm hiểu ở trên.

Bước 5: Thực hiện theo kế hoạch đã đề ra để hoàn thành sản phẩm trong đó có các tài liệu đa phương tiện chứa các thông tin về các nội dung đã tìm hiểu được.

Bước 6: Báo cáo và đánh giá dự án đã thực hiện.

Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập

- HS đọc thông tin SGK, quan sát thí hình ảnh, video, chăm chú nghe GV giảng bài, trả lời các câu hỏi mà GV đưa ra.

- HS làm việc nhóm ngoài giờ thực hiện dự án tìm hiểu về sao đôi

Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận

- GV mời đại diện HS trả lời, đưa ra ý kiến của bản thân.
- GV mời HS khác nhận xét, bổ sung.
- GV mời đại diện các nhóm trình bày về dự án tìm hiểu sao đôi (tiết học sau)

Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập

- GV đánh giá, nhận xét, tổng kết và chuyển sang nội dung luyện tập.

Hoạt động 4. Tìm hiểu chuyển động của vật trong trường hấp dẫn của Trái Đất

a. Mục tiêu:

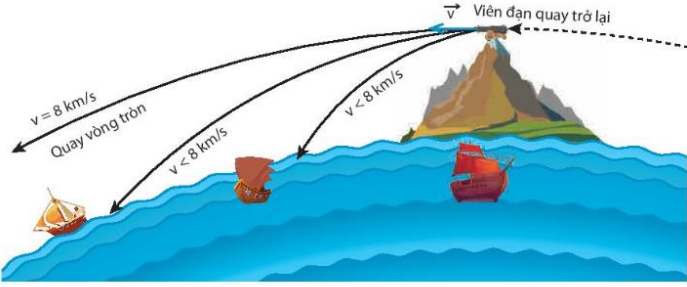
- Thông qua mô hình thí nghiệm của Newton, HS tìm hiểu chuyển động của vật trong trường hấp dẫn của Trái Đất.

b. Nội dung:

- GV giới thiệu với HS thí nghiệm mô tả ucar Newton như Hình 1.12 SGK và giao nhiệm vụ cho HS thảo luận nhóm thực hiện nhiệm vụ ở trang 12 SGK
- GV tổ chức cho HS làm việc nhóm để thảo luận và trình bày hoạt động ở trang 12 SGK.

c. Sản phẩm học tập: Kết quả thảo luận, tìm hiểu của về chuyển động của vật trong trường hấp dẫn của Trái Đất, câu trả lời cho các hoạt động trong SGK – tr12, 13

d. Tổ chức hoạt động:

HOẠT ĐỘNG CỦA GV - HS	DỰ KIẾN SẢN PHẨM
Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập - GV giới thiệu cho HS thí nghiệm mô tả của Newton như Hình 1.12  Hình 1.12	IV. CHUYỂN ĐỘNG CỦA VẬT TRONG TRƯỜNG HẤP DẪN CỦA TRÁI ĐẤT HĐ1 (SGK – tr12) 1. Vận dụng biểu thức định luật hấp dẫn: $F_{hd} = G \cdot \frac{Mm}{(R + h)^2}$

- GV yêu cầu HS làm việc nhóm để thảo luận và trình bày hoạt động 1 ở trang 12 SGK

Hoạt động 1 (SGK – tr12)

Giả sử đỉnh núi trong thí nghiệm tưởng tượng của Newton có độ cao là 300 m, bán kính và khối lượng của Trái Đất lần lượt là 6 400 km và 6.10^{24} kg. Hãy xác định:

1. Gia tốc do lực hấp dẫn của Trái Đất gây ra cho viên đạn bắn ra.

2. So sánh lực hấp dẫn của Trái Đất tác dụng lên viên đạn với lực hướng tâm của nó khi viên đạn chuyển động tròn.

- GV gợi ý cho HS vận dụng biểu thức lực hấp dẫn, tính gia tốc theo định luật II Newton, biểu thức lực hướng tâm để giúp HS vận dụng biểu thức lực hấp dẫn trong một số trường hợp đơn giản.

- Sau khi HS trình bày, GV biểu diễn lên bảng hoặc trình chiếu để hình thành biểu thức 1.2 SGK.

- GV tiếp tục giao cho HS thực hiện nhiệm ở hoạt động tiếp theo để xây dựng biểu thức 1.3 SGK

Hoạt động 1 (SGK – tr12)

Từ biểu thức (1.2) hãy chứng tỏ rằng, tại mỗi vị trí ở gần bề mặt của Trái Đất trong một phạm vi không lớn thì g là hằng số. Tính giá trị của g khi đó.

- Sau khi HS trình bày, GV trình chiếu hoặc viết lên bảng quá trình rút ra biểu thức 1.3 SGK

Gia tốc của viên đạn do lực hấp dẫn với Trái Đất gây ra là:

$$\begin{aligned} a &= \frac{F_{hd}}{m} = G \cdot \frac{M}{(R+h)^2} \\ &= 6,68.10^{-11} \frac{(6.10^{24})}{(6,4.10^6+300)^2} \\ &= 9,78 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

2. Khi viên đạn chuyển động tròn đều với vận tốc 8 km/s thì lực hướng tâm của viên đạn là:

$$\begin{aligned} F_{ht} &= m \cdot \frac{v^2}{(R+h)} \\ \rightarrow \frac{F_{hd}}{F_{ht}} &= G \cdot \frac{M}{(R+h) \cdot v^2} \\ &= 6,68.10^{-11} \frac{6.10^{24}}{(6,4.10^6+300).8000^2} \\ &= 0,98 \end{aligned}$$

Lực hướng tâm khi vật chuyển động tròn gần bằng lực hấp dẫn tác dụng lên vật, với sai số 2%

Hoạt động 2 (SGK – tr12)

Từ biểu thức $g = G \frac{M_{TĐ}}{(R+h)^2}$

$$\text{Suy ra: } g = \frac{GM_{TĐ}}{R^2} \cdot \frac{1}{\left(1+\frac{h}{R}\right)^2}$$

Vận dụng biểu thức $(1+a)^n \approx 1+na$ với a rất nhỏ so với 1 nên ta có:

$$\begin{aligned} g &= \frac{GM_{TĐ}}{R^2} \cdot \left(1+\frac{h}{R}\right)^{-2} \approx \frac{GM_{TĐ}}{R^2} \left(1-\frac{2h}{R}\right) \\ &= \frac{GM_{TĐ}}{R^2} - GM_{TĐ} \cdot \frac{2h}{R^3} \end{aligned}$$

Đại lượng $GM_{TĐ} \cdot \frac{2h}{R^3} = 0,3.10^{-5}h$, như vậy với độ cao h cỡ 10^5 m hay 100 km thì g mới giảm đi $0,3 \text{ m/s}^2$. Như vậy, ở độ cao không

- GV yêu cầu HS làm bài tập trong hoạt động ở trang 13

Hoạt động (SGK – tr13)

Tính gia tốc rơi tự do của vật ở các độ cao khác nhau như mô tả trong bảng sau:

Vị trí vật rơi	Độ cao so với mặt nước biển (km)	Gia tốc rơi tự do (m/s^2)
Đỉnh Fansipan	3,1	?
Đỉnh Everest	8,8	?

- GV tiếp tục giao nhiệm vụ cho nhóm HS tìm hiểu về máy đo trọng lực và bản đồ trọng lực của Trái Đất.

+ HS làm việc nhóm ngoài giờ học để tìm hiểu và xây dựng báo cáo theo nhiệm vụ GV giao.

+ Sản phẩm dự án có thể là video - clip HS tự quay và trình bày hoặc bản báo cáo, bài trình bày, trình chiếu về các nội dung trên.

+ Thực hiện dự án tìm hiểu về máy đo trọng lực và bản đồ trọng lực của Trái Đất

- *Bước 1.* Xác định nhiệm vụ: Tìm hiểu về máy đo trọng lực và bản đồ trọng lực của Trái Đất.
- *Bước 2.* Xác định hình thức báo cáo kết quả tìm hiểu được.
- *Bước 3.* Xây dựng kế hoạch và thời gian thực hiện việc tìm hiểu các nội dung trên.
- *Bước 4.* Tổng nhất tiêu chí đánh giá dự án đảm bảo nếu được các nội dung tìm hiểu ở trên.

lớn lắm, gần mặt đất, h cỡ hàng trăm mét thì g gần như thay đổi không đáng kể.

HĐ (SGK – tr13)

Gia tốc rơi tự do ở độ cao khác nhau

Vị trí vật rơi	Độ cao so với mặt nước biển (km)	Gia tốc rơi tự do (m/s^2)
Đỉnh Fansipan	3,1	9,8
Đỉnh Everest	8,8	9,78

- *Bước 5.* Thực hiện theo kế hoạch đã đề ra để hoàn thành sản phẩm trong đó có các tài liệu đa phương tiện chứa các thông tin về các nội dung đã tìm hiểu được.
- *Bước 6.* Báo cáo và đánh giá dự án đã thực hiện.

Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập

- HS đọc thông tin SGK, quan sát thí hình ảnh, video, chăm chú nghe GV giảng bài, trả lời các câu hỏi mà GV đưa ra.

- HS làm việc nhóm ngoài giờ thực hiện dự án tìm hiểu về máy đo trọng lực và bản đồ trọng lực của Trái Đất

Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận

- GV mời đại diện HS trả lời, đưa ra ý kiến của bản thân.

- GV mời HS khác nhận xét, bổ sung.

- GV mời đại diện các nhóm trình bày về dự án tìm hiểu về máy đo trọng lực và bản đồ trọng lực của Trái Đất (tiết học sau)

Bước 4: Đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập

- GV đánh giá, nhận xét, tổng kết và chuyển sang nội dung luyện tập.

C. HOẠT ĐỘNG LUYỆN TẬP

a. Mục tiêu: HS củng cố lại kiến thức thông qua hệ thống câu hỏi trắc nghiệm và bài tập tự luận

b. Nội dung: GV trình chiếu câu hỏi, HS suy nghĩ trả lời

c. Sản phẩm học tập: HS đưa ra được các đáp án đúng

d. Tổ chức thực hiện:

Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập

- GV trình chiếu lần lượt các câu hỏi trắc nghiệm:

Câu 1: Khi nói về lực hấp dẫn giữa hai chất điểm, phát biểu nào sau đây sai?

- A. Lực hấp dẫn có phương trùng với đường thẳng nối hai chất điểm.
- B. Lực hấp dẫn có điểm đặt tại mỗi chất điểm.
- C. Lực hấp dẫn của hai chất điểm là cặp lực trực đối.
- D. Lực hấp dẫn của hai chất điểm là cặp lực cân bằng.

Câu 2: Hiện tượng thủy triều xảy ra do:

- A. Chuyển động của các dòng hải lưu.
- B. Trái đất quay quanh mặt trời.
- C. Lực hấp dẫn của mặt trăng - mặt trời.
- D. Lực hấp dẫn của mặt trăng - trái đất..

Câu 3: Một vật có khối lượng m đặt ở nơi có gia tốc trọng trường g . Phát biểu nào sau đây sai?

- A. Trọng lực có độ lớn được xác định bởi biểu thức $P = mg$.
- B. Điểm đặt của trọng lực là trọng tâm của vật.
- C. Trọng lực tỉ lệ nghịch với khối lượng của vật.
- D. Trọng lực là lực hút của Trái Đất tác dụng lên vật.

Câu 4: Hai quả cầu đồng chất có khối lượng 20 kg, bán kính 10 cm, khoảng cách giữa hai tâm của chúng là 50 cm. Biết rằng số hấp dẫn là $G = 6,67 \cdot 10^{-11} N \cdot m^2 / kg^2$. Độ lớn lực tương tác hấp dẫn giữa chúng là:

- A. $1,0672 \cdot 10^{-8} N$.
- B. $1,0672 \cdot 10^{-6} N$.
- C. $1,0672 \cdot 10^{-7} N$.
- D. $1,0672 \cdot 10^{-5} N$.

Câu 5: Ở mặt đất, một vật có trọng lượng 10N. Nếu chuyển vật này ở độ cao cách Trái Đất một khoảng R (R là bán kính Trái Đất) thì trọng lượng của vật bằng:

- A. 1 N.
- B. 2,5 N.

- C. 5 N.
D. 10 N.

- GV chiếu một số bài tập tự luận củng cố thêm kiến thức cho HS về trường hấp dẫn

Câu 1. Cho biết khoảng cách giữa tâm Mặt Trăng và tâm Trái Đất 38.10^7 m; khối lượng Mặt Trăng và Trái Đất tương ứng là $7,37.10^{22}$ kg và 6.10^{24} kg; hằng số hấp dẫn $G = 6,67.10^{-11}$ N.m²/kg². Xác định độ lớn của lực hấp dẫn giữa Trái Đất và Mặt Trăng.

Câu 2. Khối lượng sao Hỏa bằng $3/25$ khối lượng Trái Đất, bán kính sao Hỏa bằng $13/25$ bán kính Trái Đất. Gia tốc rơi tự do trên mặt đất là $g = 10$ m/s². Tính gia tốc rơi tự do trên sao Hỏa.

Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập

- HS tiếp nhận câu hỏi, nhớ lại kiến thức đã học, tìm đáp án đúng.

Bước 3: HS báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận

- HS lần lượt đưa ra đáp án cho các bài tập trắc nghiệm:

1 - D	2 - D	3 - C	4 - C	5 - B
-------	-------	-------	-------	-------

* Bài tập tự luận

Câu 1.

Lực hấp dẫn giữa Trái Đất và Mặt Trăng có độ lớn là:

$$F_{hd} = G \cdot \frac{Mm}{R^2} = 6,67.10^{-11} \frac{7,37.10^{22} \cdot 6.10^{24}}{(38.10^7)^2} = 2,04.10^{20} N$$

Câu 2.

Gia tốc rơi tự do trên sao Hỏa: $g' = G \cdot \frac{M'}{R'^2}$

Gia tốc rơi tự do trên mặt đất:

$$g = G \cdot \frac{M}{R^2} \Rightarrow \frac{g'}{g} = \frac{M' \cdot R^2}{M \cdot R'^2} \quad (1)$$

Theo đề: $M' = \frac{3}{25} M$; $R' = \frac{13}{25} R$

$$\frac{g'}{g} = \frac{\frac{3}{25} M \cdot R^2}{M \cdot \left(\frac{13}{25} R\right)^2} = \frac{75}{169}$$

$$\Rightarrow g' = \frac{75}{169}g = \frac{75}{169} \cdot 9,8 = 4,44m/s^2$$

Bước 4: GV đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập

D. HOẠT ĐỘNG VẬN DỤNG

a. Mục tiêu: Vận dụng kiến thức đã học để giải một số bài tập vận dụng liên quan

b. Nội dung:

- GV tổ chức cho HS trình bày báo cáo các dự án về tìm hiểu triều cường, hố đen, sao đôi, máy đo trọng lực, bản đồ trọng lực.

c. Sản phẩm học tập: HS trình bày các dự án nhóm đã chuẩn bị

d. Tổ chức thực hiện:

Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập

GV tổ chức cho HS trình bày báo cáo các dự án về tìm hiểu triều cường, hố đen, sao đôi, máy đo trọng lực, bản đồ trọng lực.

Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập

- Các nhóm HS chuẩn bị dự án ngoài giờ lên lớp theo các bước GV đã gợi ý

Bước 3: HS báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận

- Đại diện các nhóm trình bày dự án học tập đã chuẩn bị

- Các nhóm HS nhận xét, đánh giá chéo dự án học tập của nhóm bạn.

Bước 4: GV đánh giá kết quả, thực hiện nhiệm vụ học tập

***Hướng dẫn về nhà**

- Ôn tập và củng cố kiến thức vừa học trong bài
- Xây dựng sơ đồ khái niệm, sơ đồ tư duy về các nội dung trường hấp dẫn, trọng lực, chuyển động của vật trong trường hấp dẫn, đo hằng số hấp dẫn,...
- Đọc thêm các nội dung được giới thiệu ở phần “Em có biết”
- Xem trước nội dung **Bài 2. Cường độ trường hấp dẫn**