

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP

VẬT LÝ

11

KẾT NỐI TRI THỨC
VỚI HỘ SỔ

SÁCH GIÁO VIÊN

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

CHUYÊN ĐỀ 1: TRƯỜNG HẤP DẪN

BÀI 1. TRƯỜNG HẤP DẪN (5 tiết)

I MỤC TIÊU

Hướng dẫn để HS:

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

II CHUẨN BỊ

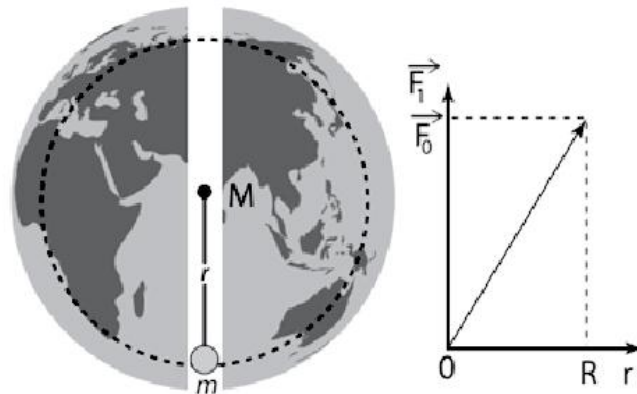
- Video mô tả chuyển động của các hành tinh trong hệ Mặt Trời, của Mặt trăng quanh Trái Đất.
- Tranh, ảnh theo các hình trong SGK.
- Bài trình chiếu.

III THÔNG TIN BỔ SUNG

Theo định luật hấp dẫn của Newton thì các vật có khối lượng sẽ hút nhau, nhưng biểu thức tính độ lớn của lực hấp dẫn tỉ lệ với tích khối lượng hai vật và tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa chúng chỉ áp dụng trong trường hợp hai vật ở cách xa nhau coi như hai chất điểm, hoặc hai vật có dạng hình cầu, khối lượng phân bố đồng nhất thì lực mới tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa chúng. Vậy lực hấp dẫn bên trong Trái Đất được tính thế nào?

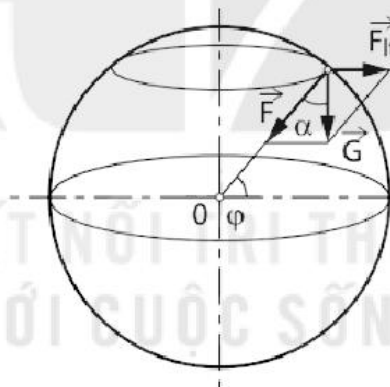
Giả sử Trái Đất là một quả cầu đồng chất và một vật có khối lượng m đặt ở trong đường

hầm trong lòng Trái Đất (Hình 1.1), thì người ta xác định được lực hấp dẫn giữa Trái Đất và vật tỉ lệ với khoảng cách r từ vật đến tâm Trái Đất, biểu thức dạng $F_r = kmr$ (trong đó k là hằng số phụ thuộc vào khối lượng riêng của Trái Đất, hằng số hấp dẫn G).



Hình 1.1

Đối với vật ở trên Mặt Đất, thì ngoài lực hấp dẫn phụ thuộc vào khối lượng của Vật và Trái Đất, khoảng cách từ vật đến tâm Trái Đất, còn chịu tác dụng của lực quán tính li tâm do sự tự quay của Trái Đất, nên trọng lượng của vật có độ lớn bằng độ lớn của hợp lực giữa lực hấp dẫn và lực quán tính li tâm của Trái Đất. Nhưng do lực quán tính li tâm nhỏ, nên có thể coi trọng lượng của vật bằng độ lớn của trọng lực tác dụng lên vật (Hình 1.2).




Hình 1.2

IV ★ GỢI Ý TỔ CHỨC CÁC HOẠT ĐỘNG DẠY, HỌC

TIẾT 1, 2

Hoạt động 1: KHỞI ĐỘNG

 Ở lớp 6, 9, 10 HS đã biết 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. Do đó GV có thể chiếu video về mô hình Mặt Trăng quay quanh Trái Đất, các hành tinh chuyển động quanh Mặt Trời và đặt câu hỏi như phần mở đầu bài học để HS quan sát và thảo luận, sau đó đi vào vấn đề bài học.



Tổ chức cho HS thảo luận về các câu hỏi trong phần khởi động của bài học, từ đó bước đầu GV hình thành cho HS cần nghiên cứu về trường hấp dẫn của các vật có khối lượng.



GV có thể đặt vấn đề: Xung quanh điện tích có điện trường, xung quanh nam châm có từ trường thì xung quanh vật có khối lượng có trường hấp dẫn. Vậy đặc điểm của trường hấp dẫn là gì? Bài học hôm nay chúng ta sẽ cùng nghiên cứu.

Cuối bài học, GV sẽ nhắc lại tình huống để nêu khái niệm trường hấp dẫn và giải thích lực hấp dẫn giữa Mặt trời và các hành tinh quay xung quanh Mặt Trời.

Hoạt động 2. TÌM HIỂU LỰC HẤP DẪN CỦA TRÁI ĐẤT



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.



– GV yêu cầu HS đọc nội dung mục I (trang 6 SGK) và thảo luận theo câu hỏi bài học, từ đó ôn tập lại về chuyển động ném xiên, ném ngang và nhấn mạnh vào hình dạng quỹ đạo cong xuống khi các vật rơi xuống Mặt Đất. Sau đó, giao nhiệm vụ cho HS chứng tỏ có lực hấp dẫn tác dụng lên các vật bị ném.

– GV tổ chức HS thảo luận về câu hỏi của phần này 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.



GV có thể chiếu các đoạn video về trò chơi ném còn hoặc hỏi HS đã biết gì về trò chơi này để khai thác kinh nghiệm và vốn sống của HS trước khi cho các em thảo luận nhóm và trình câu trả lời.



CH (trang 6 SGK): Để ném được quả còn bay lọt qua được "vòng còn" trên cây cột thì người chơi phải ném xiên.

HĐ (trang 6 SGK): 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,... 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,...

Hoạt động 3: TÌM HIỂU LỰC HẤP DẪN



Sử dụng kỹ thuật dạy học khăn trải bàn, tổ chức cho HS hoạt động nhóm để các em nêu được ví dụ chứng tỏ tồn tại lực hấp dẫn trên Trái Đất và trình bày được khái niệm lực hấp dẫn, biểu diễn lực hấp dẫn giữa các vật.



Phiếu KWLH (KWL do Donna Ogle giới thiệu năm 1986, vốn là một hình thức

tổ chức dạy học hoạt động đọc hiểu. HS bắt đầu bằng việc động não tất cả những gì các em đã biết về chủ đề bài đọc. Thông tin này sẽ được ghi nhận vào cột K của biểu đồ. Sau đó học sinh nêu lên danh sách các câu hỏi về những điều các em muốn biết thêm trong chủ đề này. Những câu hỏi đó sẽ được ghi nhận vào cột W của biểu đồ. Trong quá trình đọc hoặc sau khi đọc xong, các em sẽ tự trả lời cho các câu hỏi ở cột W. Những thông tin này sẽ được ghi nhận vào cột L. Xuất phát từ biểu đồ KWL, Ogle bổ sung thêm cột H ở sau cùng, với nội dung khuyến khích HS định hướng nghiên cứu. Sau khi HS đã hoàn tất nội dung ở cột L, các em có thể muốn tìm hiểu thêm về một thông tin. Các em sẽ nêu biện pháp để tìm thông tin mở rộng. Những biện pháp này sẽ được ghi nhận ở cột H.

Bảng KWLH

K	W	L	H
Liệt kê những điều em đã biết về...	Liệt kê những điều em muốn biết thêm về...	Liệt kê những điều em đã học được về...	Các em sẽ tiếp tục tìm hiểu như thế nào?



– GV chia HS thành các nhóm, mỗi nhóm khoảng bốn HS và giao nhiệm vụ cho các nhóm: Yêu cầu nhóm HS sử dụng kỹ 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 sau:

Tên nhóm:		
Tên các thành viên:		
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 các nhóm trình bày kết quả thảo luận theo các nội dung trong phiếu học tập.

– Chốt một số nội dung HS cần tìm hiểu là khái niệm lực hấp dẫn, biểu thức lực hấp dẫn, biểu diễn lực hấp dẫn, tính lực hấp dẫn, vận dụng lực hấp dẫn giải thích chuyển động của các vật

– Yêu cầu các nhóm HS đọc nội dung II (trang 6 SGK) trang để nêu đặc điểm và biểu diễn lực hấp dẫn tác dụng lên các vật theo mẫu phiếu học tập gợi ý như sau:

Tên nhóm:.....	
Tên các thành viên:.....	
Yêu cầu	Nội dung trả lời
Hãy nêu khái niệm lực hấp dẫn.	
Viết biểu thức của lực hấp dẫn đối với hai chất điểm.	
Biểu diễn lực hấp dẫn tác dụng giữa hai vật là 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	

– Yêu cầu 2-3 nhóm lên bảng vẽ hình, viết biểu thức, giải thích cách vẽ và các nhóm khác nhận xét, bổ sung trực tiếp trên bảng các nội dung trên phiếu học tập.

Trình chiếu trên máy tính về khái niệm lực hấp dẫn, biểu thức lực hấp dẫn, cách biểu diễn lực hấp dẫn và nhận xét, sửa chữa (nếu cần) nội dung các nhóm học sinh đã trình bày rồi yêu cầu các em ghi vào vở học tập.

Yêu cầu học sinh tìm hiểu trên internet hoặc đọc các tài liệu vật lí nói về cách đo hằng số hấp dẫn, ý nghĩa của hằng số hấp dẫn để trình bày vào tiết sau.



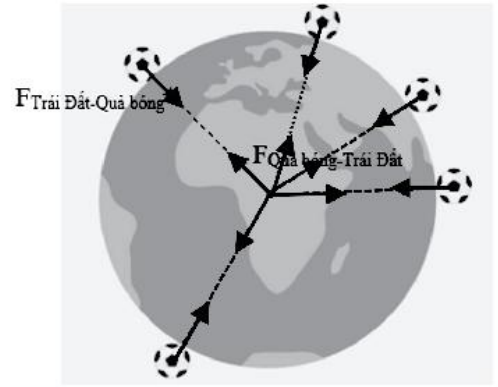
CH (trang 6 SGK): Viên đá luôn rơi về phía mặt đất là do có lực hấp dẫn của Trái Đất tác dụng lên vật.

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.

CH (trang 7 SGK): Tương tự như biểu thức tương tác giữa các điện tích theo định luật Coulomb, các điện tích là các điện tích điểm nên các vật trong biểu thức 1.1 SGK cũng coi như chất điểm, có kích thước rất nhỏ so với thể tích.

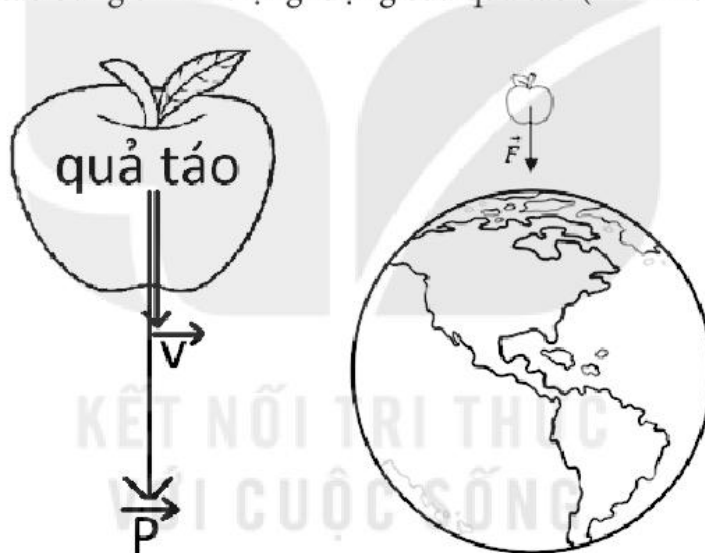
HĐ (trang 8 SGK):

1. Lực tương tác giữa quả bóng và Trái Đất có phương nằm trên đường thẳng nối tâm của hai vật và có chiều hướng vào nhau. Có độ lớn bằng trọng lực tác dụng lên quả bóng (Hình 1.3).



Hình 1.3

2. 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 lực của quả táo (Hình 1.4).



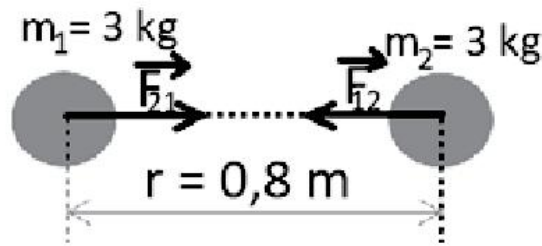
Hình 1.4

Thực hành (trang 8 SGK)

1. 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 và g là gia tốc rơi tự do có độ lớn $9,8 \text{ m/s}^2$.

CH (trang 8 SGK): 1. Lực hấp dẫn giữa hai chất điểm có phương là đường nối hai chất điểm, có chiều hướng vào nhau và điểm đặt ở hai chất điểm (Hình 1.5).

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.




Hình 1.5


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

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

TIẾT 3, 4, 5

Hoạt động 4: TRƯỜNG HẤP DẪN

 Từ hoạt động 3, 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. Sau đó yêu cầu HS hoạt động theo nhóm để hoàn thành nhiệm vụ như hoạt động ở trang 10 SGK từ Hình 1.7 đến 1.9.

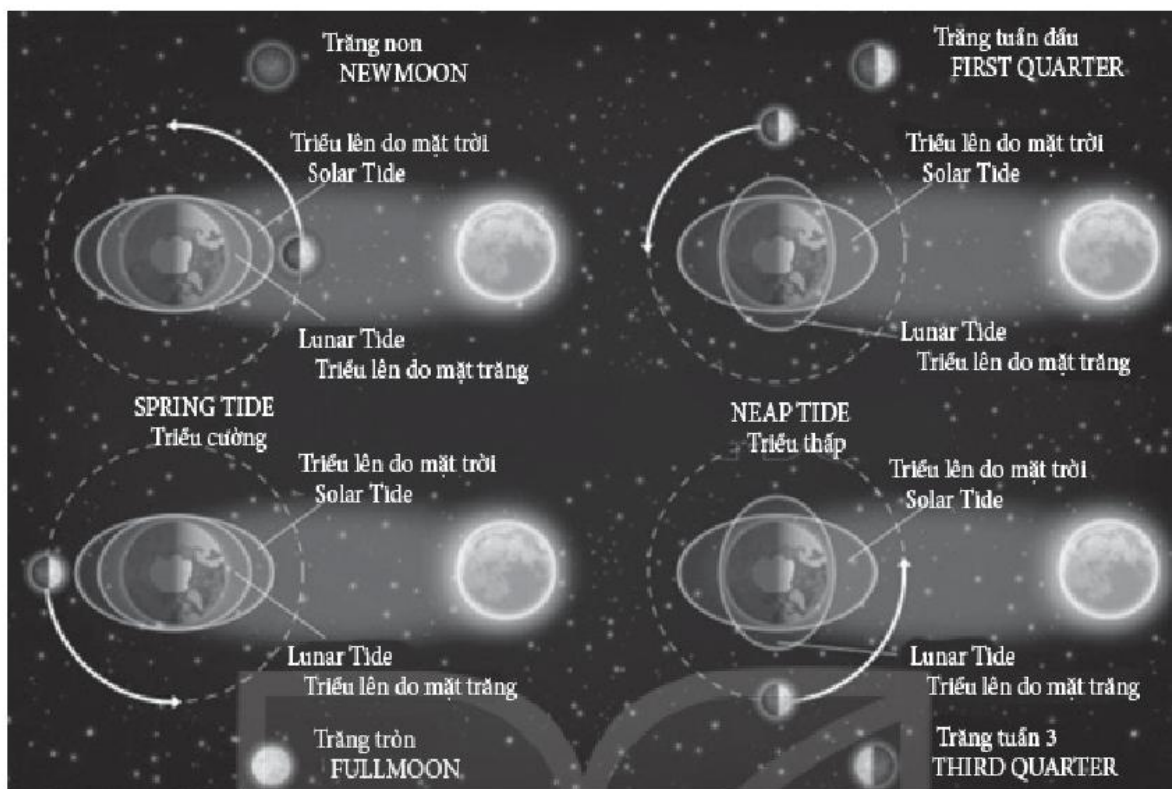
 – GV tổ chức cho HS làm việc nhóm để thảo luận và trình bày lập luận chứng tỏ mọi vật có khối lượng đều tạo ra một trường hấp dẫn xung quanh nó.

– Sau khi HS trình bày xong, GV kết luận và nêu khái quát như trang 10 SGK.

– Sau khi hoàn thành nhiệm vụ trên, GV có thể 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. Yêu cầu nhóm HS thảo luận và hoàn thành hoạt động 2 (trang 10 SGK). Sau đó đưa ra kết luận về 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.

– GV tiếp tục tổ chức cho HS làm việc nhóm để thảo luận và trình bày hoạt động trong trang 10 SGK.

– Khi HS trình bày, GV có thể chiếu vị trí Mặt Trăng, Mặt Trời, Trái Đất trong các tình huống triều cường, triều thấp như dưới đây:



HD (trang 10 SGK): 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.

HD (trang 10 SGK): – Khi có triều cường trên Trái Đất thì Mặt Trăng ở cùng hướng hoặc ngược hướng với Mặt Trời đối với Trái Đất, và 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.

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 (trang 10 SGK): 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.

GV có thể đề xuất các nhóm thực hiện dự án tìm hiểu về sao đôi để báo cáo dưới dạng dự án học tập.

– HS làm việc nhóm ngoài giờ học để tìm hiểu và xây dựng báo cáo theo nhiệm vụ giáo viên 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. Có thể cho HS thực hiện theo các bước gợi ý sau:

Thực hiện dự án tìm hiểu về sao đôi

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.

Hoạt động 5: TÌM HIỂU CHUYỂN ĐỘNG CỦA VẬT TRONG TRƯỜNG HẤP DẪN CỦA TRÁI ĐẤT



Thông qua mô hình thí nghiệm của Newton như Hình 1.12 SGK để tổ chức cho HS tìm hiểu chuyển động của vật trong trường hấp dẫn của Trái Đất.



– GV giới thiệu HS thí nghiệm mô tả của Newton như Hình 1.12 SGK và giao nhiệm vụ cho HS thảo luận nhóm thực hiện nhiệm vụ ở trang 12 SGK.

– HS làm việc nhóm để thảo luận và trình bày hoạt động ở trang 12 SGK.

I GV cần 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.

– Sau khi hoàn thành nhiệm vụ trên, GV tiếp tục giao cho HS thực hiện nhiệm ở hoạt động tiếp theo để xây dựng biểu thức 1.3 SGK. Trong quá trình HS thảo luận có thể gợi ý cho HS thế nào là ở gần bề Trái Đất, thế nào là phạm vi không lớn lắm, thế nào là trường đều.

– HS làm việc nhóm để thảo luận và trình bày hoạt động trong trang 12 SGK.

I Sau khi HS trình bày, GV vẫn cần trình chiếu hoặc viết lên bảng quá trình rút ra biểu thức 1.3 SGK và yêu cầu HS làm bài tập trong hoạt động ở trang 13.

– 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.

I 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. Có thể cho HS thực hiện theo các bước gợi ý sau:

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. 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.

HD (trang 12 SGK): 1. Vận dụng biểu thức định luật hấp dẫn $F_{hd} = G \frac{Mm}{(R+h)^2}$, suy ra gia tốc của viên đạn do lực hấp dẫn với Trái Đất gây ra là:

$$a_m = \frac{F_{hd}}{m} = G \frac{M}{(R+h)^2} = 6,68 \cdot 10^{-11} \frac{6 \cdot 10^{24}}{(6,4 \cdot 10^6 + 300)^2} = 9,78 \text{ m/s}^2$$

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

$$F_{ht} = m \frac{v^2}{(R+h)} \rightarrow \frac{F_{hd}}{F_{ht}} = G \frac{M}{(R+h) \cdot v^2} = 6,68 \cdot 10^{-11} \frac{6 \cdot 10^{24}}{(6,4 \cdot 10^6 + 300) \cdot 8000^2} = 0,98$$

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

HĐ (trang 12 SGK):

Từ biểu thức $g = G \frac{M_{\text{TD}}}{(R+h)^2}$ suy ra, $g = \frac{GM_{\text{TD}}}{R^2} \cdot \frac{1}{\left(1 + \frac{h}{R}\right)^2}$, vận dụng biểu thức

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

$$g = \frac{GM_{\text{TD}}}{R^2} \cdot \left(1 + \frac{h}{R}\right)^{-2} \approx \frac{GM_{\text{TD}}}{R^2} \cdot \left(1 - \frac{2h}{R}\right) = \frac{GM_{\text{TD}}}{R^2} - GM_{\text{TD}} \cdot \frac{2h}{R^3}$$

Đại lượng $GM_{\text{TD}} \cdot \frac{2h}{R^3} = 0,3 \cdot 10^{-5} h$, như vậy với độ cao h cỡ 10^5m hay 100km thì g mới giảm đi $0,3 \text{ m/s}^2$. Như vậy, ở độ cao không lớn lắm, gần mặt đất, h cỡ hàng trăm mét thì g gần như thay đổi không đáng kể.

HĐ (trang 13 SGK): 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

Hoạt động 6: TỔNG KẾT BÀI HỌC



Ôn tập và củng cố kiến thức vừa xây dựng được cho HS.



- GV giao nhiệm vụ cho nhóm HS 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,...

- HS làm việc nhóm để trình bày, tổng kết bài học



Giáo viên có thể tổ chức cho học sinh trình bày báo cáo các dự án về tìm hiểu triều cường, hố đen, sao đôi, máy đo trọng lực, bản đồ trọng lực.



GỢI Ý KIỂM TRA, ĐÁNH GIÁ

GV có thể sử dụng các câu hỏi trong bài để đánh giá HS như nội dung gợi ý dưới đây.

Câu hỏi	Gợi ý
Hãy nêu các ví dụ chứng tỏ tồn tại lực hấp dẫn của Trái Đất tác dụng lên các vật.	HS lấy được ví dụ các vật đều rơi xuống mặt đất, mặt trăng chuyển động quanh Trái Đất,...

Hãy nêu cách biểu diễn lực hấp dẫn giữa hai chất điểm.	HS vẽ được phương, chiều và điểm đặt của lực hấp dẫn giữa hai vật như ngược chiều, chiều dài đoạn thẳng bằng nhau, điểm đặt ở tâm mỗi vật, cùng phương, chưa cần đưa ra tỉ lệ xích cụ thể.
Hãy biểu diễn lực hấp dẫn giữa quả táo đang rơi xuống mặt đất và Trái Đất.	Biểu diễn như câu trên, coi quả táo và Trái Đất là hai chất điểm và vectơ lực có độ lớn bằng nhau, ngược chiều nhau, cùng hướng, ở tâm hai vật.
Tại sao ta không quan sát thấy Trái Đất rơi về phía quả táo?	Yêu cầu HS tính gia tốc của hai vật với lực có độ lớn bằng trọng lực quả táo, sau đó so sánh gia tốc của quả táo và Trái Đất nhận được, từ đó nêu lí do không quan sát thấy Trái Đất rơi về phía quả táo.
Nêu dự đoán sự phụ thuộc của gia tốc rơi tự do của vật vào độ cao của nó so với mặt đất.	Vật ở càng cao thì càng xa tâm Trái Đất nên khoảng cách giữa hai vật và tâm Trái Đất càng lớn, do đó lực hấp dẫn càng nhỏ, mà khối lượng vật không đổi nên gia tốc rơi của vật sẽ giảm theo độ cao.

KẾT NỐI TRI THỨC
VỚI CUỘC SỐNG