

CHUYÊN ĐỀ 1: TRƯỜNG HẤP DẪN
TIẾT 6,7,8,9,10: BÀI 2: CƯỜNG ĐỘ TRƯỜNG HẤP DẪN

I. MỤC TIÊU

1. Kiến thức

- Nêu được định nghĩa cường độ trường hấp dẫn.
- Nêu được: Khi xét trường hấp dẫn ở một điểm ngoài quả cầu đồng nhất, khối lượng của quả cầu có thể xem như tập trung ở tâm của nó.
- Từ định luật hấp dẫn và định nghĩa cường độ trường hấp dẫn, rút ra được phương trình $g = \frac{GM}{r^2}$ cho trường hợp đơn giản.
- Vận dụng được phương trình $g = \frac{GM}{r^2}$ để đánh giá một số hiện tượng đơn giản về trường hấp dẫn
- Nêu được tại mỗi vị trí ở gần bề mặt của Trái Đất, trong một phạm vi độ cao không lớn lắm, g là hằng số.

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 cường độ trường hấp dẫn.
- *Năng lực giải quyết vấn đề:* Xác định được và biết tìm hiểu các thông tin liên quan đến cường độ trường hấp dẫn, đề xuất giải pháp giải quyết.

Năng lực vật lí:

- Nêu được định nghĩa cường độ trường hấp dẫn
- Từ định luật hấp dẫn và định nghĩa cường độ trường hấp dẫn, rút ra được phương trình $g = \frac{GM}{r^2}$ cho trường hợp đơn giản.
- Vận dụng được phương trình $g = \frac{GM}{r^2}$ để đánh giá một số hiện tượng đơn giản về trường hấp dẫn.
- Nêu được tại mỗi vị trí ở gần bề mặt của Trái Đất, trong một phạm vi độ cao không lớn lắm, g là hằng số

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 cường độ trường hấp dẫn

III. TIẾN TRÌNH DẠY HỌC

A. HOẠT ĐỘNG KHỞI ĐỘNG

a. Mục tiêu: Thông qua biểu thức lực hấp dẫn và phân tích độ lớn lực hấp dẫn phụ thuộc vào khối lượng của vật để nêu được sự tồn tại cường độ trường hấp dẫn của vật

b. Nội dung: GV chiếu biểu thức lực hấp dẫn và phân tích độ lớn lực hấp dẫn, HS thảo luận trả lời câu hỏi phần khởi động

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

d. Tổ chức thực hiện:

Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập

- GV chiếu biểu thức lực hấp dẫn và phân tích độ lớn lực hấp dẫn phụ thuộc vào khối lượng hai vật.

- GV đặt vấn đề và đưa ra câu hỏi: *Trong trường hấp dẫn của Trái Đất, đối với cùng một vật thì lực hấp dẫn tác dụng lên nó có độ lớn khác nhau là do cường độ trường hấp dẫn ở những điểm đặt vật khác nhau. Vậy cường độ trường hấp dẫn là gì, được xác định như thế nào?*

Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập

- HS lắng nghe phần trình bày và câu hỏi của GV, thảo luận để 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: Đề trả lời câu hỏi này chúng ra vào bài học ngày hôm nay: **Bài 2: Cường độ trường hấp dẫn**

B. HOẠT ĐỘNG HÌNH THÀNH KIẾN THỨC

Hoạt động 1. Tìm hiểu khái niệm cường độ trường hấp dẫn

- a. Mục tiêu:** HS tìm hiểu được khái niệm cường độ trường hấp dẫn.
- b. Nội dung:** GV tổ chức HS thảo luận nhóm sử dụng kĩ thuật khăn trải bàn để tìm hiểu khái niệm cường độ trường hấp dẫn
- c. Sản phẩm học tập:** Rút ra được khái niệm về cường độ trường 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 bốn HS và giao nhiệm vụ cho các nhóm: + Sử dụng kĩ thuật khăn trải bàn để hoàn thành việc nêu khái niệm cường độ trường hấp dẫn. + Trình bày kết quả thảo luận theo nội dung trong phiếu học tập	I. KHÁI NIỆM CƯỜNG ĐỘ TRƯỜNG HẤP DẪN - Cường độ trường hấp dẫn là đại lượng vector, đặc trưng cho trường hấp dẫn về phương diện tác dụng lực lên các vật có khối lượng đặt trong trường hấp dẫn. - Ở gần mặt đất, độ lớn cường độ trường hấp dẫn của Trái Đất tại mỗi điểm bằng hằng số. $g = \frac{\vec{F}_{hd}}{m}$ - Đơn vị cường độ hấp dẫn là N/kg						
Tên nhóm: Tên các thành viên: <table><tr><th>Yêu cầu</th><th>Nội dung trả lời</th></tr><tr><td>Nêu khái niệm cường độ trường hấp dẫn</td><td></td></tr><tr><td>Hãy viết biểu thức của cường độ trường hấp dẫn</td><td></td></tr></table> - Sau khi HS trình bày, GV nhận xét và chốt lại một số nội dung như khái niệm trong SGK	Yêu cầu	Nội dung trả lời	Nêu khái niệm cường độ trường hấp dẫn		Hãy viết biểu thức của cường độ trường hấp dẫn		
Yêu cầu	Nội dung trả lời						
Nêu khái niệm cường độ trường hấp dẫn							
Hãy viết biểu thức của cường độ trường hấp dẫn							

- GV so sánh khái niệm cường độ trường hấp dẫn với khái niệm cường độ điện trường để HS hiểu ý nghĩa của cường độ trường hấp dẫn

+ Khái niệm cường độ điện trường: *Cường độ điện trường tại một điểm là đại lượng đặc trưng cho tác dụng lực của điện trường tại điểm đó*

+ Khái niệm cường độ trường hấp dẫn: *Cường độ trường hấp dẫn là đại lượng đặc trưng cho trường hấp dẫn về phương diện tác dụng lực lên các vật có khối lượng đặt trong trường hấp dẫn.*

→ *Giống nhau; Điều đặc trưng cho khả năng tác dụng lực của vật có khối lượng/ điện tích đặt trong nhó*

→ *Khác nhau:*

+ *Hạt truyền tương tác điện từ là photon không có khối lượng còn hạt truyền tương tác trong tương tác hấp dẫn được dự đoán là phải có khối lượng.*

+ *Tương tác hấp dẫn chỉ có lực hút, còn tương tác điện từ có cả lực hút và lực đẩy.*

+ *Trường hấp dẫn biểu hiện trong độ cong của không thời gian còn trường điện từ biểu hiện mật độ năng lượng trường điện từ*

+ *Tương hấp dẫn tương tác bằng lực vạn vật hấp dẫn của Newton ứng với thế năng hấp dẫn. Còn trường điện từ tương tác bằng lực Lorent tương ứng với thế năng điện từ*

+ *Thế năng hấp dẫn phụ thuộc vào khối lượng của vật trong khi thế năng điện từ phụ thuộc vào điện tích. Khối lượng là nguồn của trường hấp dẫn còn điện tích là nguồn của trường điện từ.*

Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập - HS 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 các nhóm trình bày kết quả thảo luận - GV mời HS các nhóm 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. Xây dựng biểu thức cường độ trường hấp dẫn

a. Mục tiêu:

- HS xây dựng được biểu thức cường độ trường hấp dẫn
- HS tính được độ lớn của cường độ trường hấp dẫn

b. Nội dung: GV tổ chức cho HS hoạt động nhóm hoàn thành phiếu học tập để rút ra biểu thức tính cường độ trường hấp dẫn và vận dụng làm bài tập

c. Sản phẩm học tập: Kết quả thảo luận xây dựng biểu thức tính cường độ trường hấp dẫn; đáp án phiếu học tập

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, giao nhiệm vụ các nhóm: <i>Từ định nghĩa cường độ trường hấp dẫn, hãy rút ra biểu thức tính cường độ trường hấp dẫn và vận dụng để tính cường độ hấp dẫn theo phiếu học tập trên giấy A0 hoặc A3</i>	II. CƯỜNG ĐỘ TRƯỜNG HẤP DẪN 1. Biểu thức cường độ trường hấp dẫn <i>Phiếu học tập</i> Câu 1: -Biểu thức tính cường độ trường hấp dẫn: $g = \frac{F_{hd}}{m} = G \cdot \frac{M}{r^2} = \frac{GM}{(r + d)^2}$

Tên nhóm:	
Tên các thành viên:	
Câu hỏi	Nội dung trả lời
Câu 1. Hãy viết biểu thức tính cường độ trường hấp dẫn (đơn vị các đại lượng, đơn vị cường độ trường hấp dẫn)	
Câu 2. Hãy nêu cách tính và kết quả tỉ số cường độ trường hấp dẫn giữa Trái Đất và Mặt Trăng	
Câu 3. Giải thích sự khác nhau giữa tỉ số lực hấp dẫn và cường độ trường hấp dẫn.	

→ GV yêu cầu các nhóm trình bày kết quả thảo luận theo các nội dung trong phiếu học tập trên bảng và mô tả cách tính, kết quả so sánh và giải thích theo yêu cầu trong SGK.

- GV giới thiệu bảng 2.1. Độ lớn cường độ trường hấp dẫn ở gần bề mặt của một số thiên thể trong hệ Mặt Trời.

Thiên thể	Cường độ trường hấp dẫn (N/kg)
Thủy tinh	3,70
Kim tinh	8,87
Trái Đất	9,81
Hoả tinh	3,71
Mộc tinh	24,79
Thổ tinh	10,44

Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập

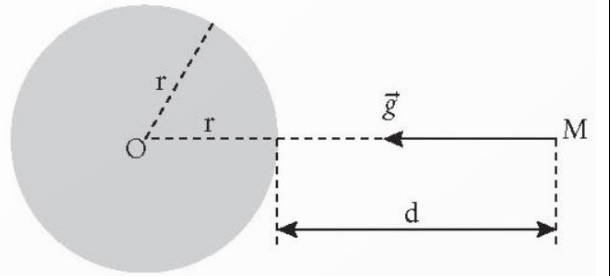
Trong đó:

r là bán kính của khối cầu đồng chất

d là khoảng cách từ điểm M ở ngoài mặt cầu đến quả cầu

M là khối lượng quả cầu

G là hằng số hấp dẫn



- Đơn vị cường độ hấp dẫn N/kg

Câu 2:

Ta có:

$g_{\text{Trái Đất gây ra ở tâm Mặt Trăng}}$

$$= G \frac{M_{\text{Trái Đất}}}{(R_{\text{TĐ}} + R_{\text{MT}} + d)^2}$$

$g_{\text{Mặt Trăng gây ra ở tâm Trái Đất}}$

$$= G \frac{M_{\text{Mặt Trăng}}}{(R_{\text{TĐ}} + R_{\text{MT}} + d)^2}$$

nên

$$\frac{g_{\text{Trái Đất gây ra ở tâm Mặt Trăng}}}{g_{\text{Mặt Trăng gây ra ở tâm Trái Đất}}} =$$

$$\frac{M_{\text{Trái Đất}}}{M_{\text{Mặt Trăng}}}$$

Tỉ số này là khác 1 vì khối lượng Trái Đất lớn hơn khối lượng Mặt Trăng

Câu 3.

Lực hấp dẫn giữa Mặt Trăng và Trái Đất là:

$$F_{hd} = G \cdot \frac{M_{\text{Trái Đất}} \cdot M_{\text{Mặt Trăng}}}{(R_{\text{TĐ}} + R_{\text{MT}} + d)^2}$$

Do lực hấp dẫn giữa Trái Đất và Mặt Trăng là như nhau nhưng cường độ hấp dẫn của

- 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 các nhóm đưa ra kết quả thảo luận làm PHT - 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, tổng kết và chuyển sang nội dung luyện tập.	vật này gây ra tại tâm vật khác là khác nhau vì lực hấp dẫn tỉ lệ với tích khối lượng của chúng còn trường hấp dẫn lại phụ thuộc vào từng khối lượng của chúng.
---	--

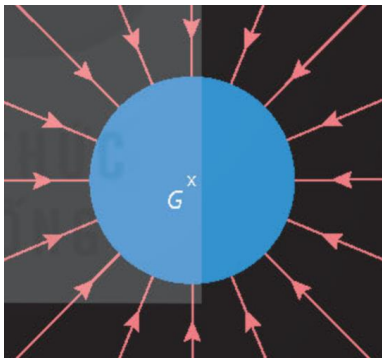
Hoạt động 3. Tìm hiểu đường sức trường hấp dẫn

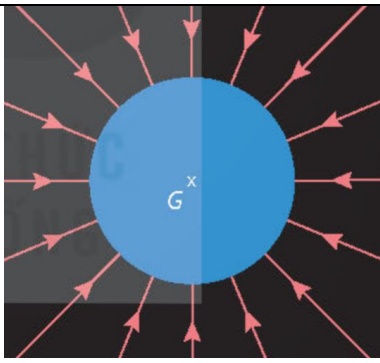
a. Mục tiêu: HS biểu diễn được trường hấp dẫn qua các đường sức

b. Nội dung: GV tổ chức cho HS thảo luận nhóm so sánh giữa biểu diễn trường hấp dẫn với trường điện và trường từ; hoàn thành phiếu học tập

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

d. Tổ chức hoạt động:

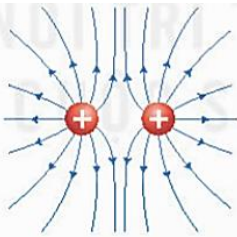
HOẠT ĐỘNG CỦA GV - HS	DỰ KIẾN SẢN PHẨM
Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập - GV chia HS thành các nhóm, mỗi nhóm khoảng 4 HS yêu cầu các nhóm thảo luận dưới hình thức khăn trải bàn để so sánh giữa biểu diễn trường hấp dẫn với trường điện và trường từ + Đường sức trường hấp dẫn	2. Đường sức trường hấp dẫn - Đường sức trường hấp dẫn của vật hình cầu đồng chất là những đường thẳng từ vô cùng hướng vào tâm của vật hình cầu 



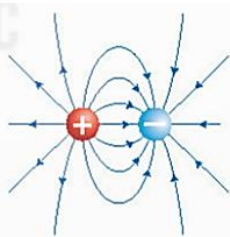
+ Đường sức điện (Hình 17.7 Vật Lí 11 KNTT – tr69)



a) Các đường sức điện của điện trường xung quanh một điện tích dương

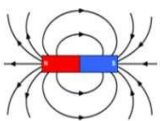


b) Hệ các đường sức điện của điện trường xung quanh hai điện tích dương $Q_1 = Q_2 > 0$ đặt gần nhau

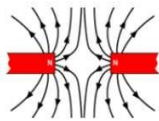


c) Hệ các đường sức điện của điện trường xung quanh hai điện tích trái dấu $Q_1 = -Q_2$ đặt gần nhau

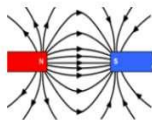
+ Đường sức từ



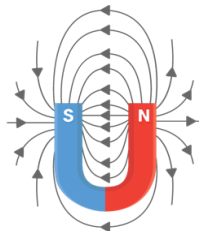
Đường sức từ của nam châm thẳng



Đường sức từ của hai từ cực cùng tên



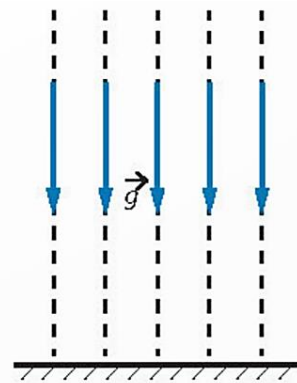
Đường sức từ của hai từ cực khác tên



- GV yêu cầu HS đọc nội dung trang 16, 17 SGK và thảo luận theo hình thức khăn trải bàn để hoàn thành phiếu học tập (**đính kèm cuối mục**)

- Càng gần vật thì cường độ trường hấp dẫn càng lớn nên biểu diễn đường sức có mật độ càng dày, và ngược lại

- Khi xét một khoảng không gian nhỏ trong trường hấp dẫn thì có thể xem trường hấp dẫn bên trong đó là trường đều. Đường sức trường hấp dẫn khi đó là các đường thẳng song song



Hình 2.4. Trường hấp dẫn ở vùng không gian nhỏ, gần mặt đất

- GV mời hai nhóm HS lên bảng đồng thời viết các câu trả lời và biểu diễn các đường sức như phiếu học tập - GV yêu cầu các nhóm khác nhận xét và so sánh kết quả làm của các nhóm - GV nhấn mạnh đường sức trường hấp dẫn và so sánh với đường sức điện, đường sức từ để HS ghi vào vở Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập - HS đọc thông tin SGK, quan sát thí hình ảnh, thảo luận nhóm hoàn thành phiếu học tập Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận - GV mời đại diện HS các nhóm trả lời câu hỏi - GV mời HS các nhóm khác nhận xét, bổ sung. 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.	
--	--

PHIẾU HỌC TẬP ĐƯỜNG SỨC TRƯỜNG HẤP DẪN		
Tên nhóm:		
Tên các thành viên:		
Bài toán: Một vật rơi tự do ở độ cao h gần mặt đất. Hãy xác định biểu thức gia tốc rơi tự do của vật		
Câu hỏi	Nội dung trả lời	Hình vẽ mô tả
Nêu khái niệm đường sức của trường hấp dẫn.		

Hãy nêu sự giống nhau giữa đường sức của trường hấp dẫn và đường sức của trường điện.		
Hãy nêu sự giống nhau giữa đường sức của trường hấp dẫn và đường sức của trường từ.		
Hãy nêu sự khác nhau giữa đường sức của trường hấp dẫn. và đường sức của trường điện.		
Hãy nêu sự khác nhau giữa đường sức của trường hấp dẫn và đường sức của trường từ.		

Hoạt động 4. Tìm hiểu cường độ trường hấp dẫn của Trái Đất

- a. Mục tiêu:** HS vận dụng được trường hấp dẫn để xác định trường hấp dẫn của Trái Đất
- b. Nội dung:** GV tổ chức cho HS hoạt động nhóm tìm hiểu cường độ trường hấp dẫn của Trái Đất và hoàn thành phiếu học tập
- c. Sản phẩm học tập:** Phiếu học tập tìm hiểu về cường độ hấp dẫn của Trái Đất
- 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 vào giao nhiệm vụ các nhóm thảo luận theo kĩ thuật khăn trải bàn về biểu diễn trường hấp dẫn của Trái Đất đối với các vùng	III. CƯỜNG ĐỘ TRƯỜNG HẤP DẪN CỦA TRÁI ĐẤT HD (SGK – tr17) 1. Từ biểu thức $g = G \cdot \frac{M_{TĐ}}{(R + h)^2}$

không gian gần mặt đất và ở rất xa mặt đất để điền vào mẫu bảng sau:

Câu hỏi	Nội dung trả lời
Viết biểu thức tính cường độ trường hấp dẫn tại một điểm ở độ cao h	
Cường độ trường hấp dẫn thay đổi như thế nào nếu độ cao h rất nhỏ so với bán kính của Trái Đất?	
Cường độ trường hấp dẫn sẽ thay đổi như thế nào trong trường hợp độ cao h không quá nhỏ so với bán kính Trái Đất?	

- GV gợi ý cho HS hoàn thành bài tập
- + *Sử dụng công thức gần đúng ở trang 17 SGK để vận dụng tính cho các vùng không gian gần mặt đất*
- + *Tìm kiếm thông tin trên Internet hoặc sử dụng phần mềm mô phỏng để vẽ mô tả cường độ trường hấp dẫn của Trái Đất phụ thuộc vào độ cao so với mặt đất (thực hiện tại nhà sau khi kết thúc bài học)*
- GV yêu cầu hai nhóm HS lên bảng trình bày kết quả của nhóm. Các nhóm khác góp ý nhận xét.

Suy ra:

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

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

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

Đại lượng $GM_{TĐ} \cdot \frac{2h}{R^3} = 0,3 \cdot 10^{-5} h$, như vậy với độ cao h cỡ 10^5 m hay 100 km thì g mới giảm đi 0,3 m/s²

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 và $g = \frac{GM_{TĐ}}{R^2}$

$$g = 6,68 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{6 \cdot 10^{24}}{(6,4 \cdot 10^6)^2} = 9,785 \frac{N}{kg}$$

2. $F_{hd} = mg$, trong đó g là cường độ hấp dẫn, m là khối lượng của vật đặt trong trường hấp dẫn. Các vật trên Mặt Đất luôn hướng theo phương của lực hấp dẫn và chiều hướng vào tâm của Trái Đất.

- Sau khi các nhóm đã trình bày xong, GV trình chiếu hoặc viết bảng cách tính để rút ra biểu thức trong SGK, từ đó nêu ý nghĩa của biểu thức này về xác định cường độ trường hấp dẫn ở gần bề mặt các thiên thể và so sánh với giá trị gia tốc rơi tự do của vật.
- GV yêu cầu HS ghi vào vở học tập các nội dung và cách rút ra biểu thức trong SGK.
- Sau khi đã hình thành biểu thức 2.4 và 2.5, GV yêu cầu nhóm HS thực hiện hoạt động trang 17 SGK dưới dạng dự án học tập để HS hiểu gia tốc rơi tự do còn phụ thuộc vào vĩ độ của Trái Đất khác với cường độ trường hấp dẫn của Trái Đất.
- GV yêu cầu HS tìm hiểu nguyên nhân sự khác nhau giữa cường độ trường hấp dẫn với gia tốc rơi tự do của vật ở gần mặt đất theo vĩ độ trên internet, tài liệu SGK để trình bày theo các nội dung gợi ý sau:

Câu 1: Hoàn thành bảng sau:

Đại lượng	Nguyên nhân gây ra và biểu thức	Các yếu tố ảnh hưởng đến độ lớn của chúng	Sự giống và khác nhau
Gia tốc rơi tự do ở gần mặt đất			
Cường độ trường			

hấp dẫn			
ở gần			
mặt đất			

Câu 2: Biểu diễn lực gây ra gia tốc rơi tự do và cường độ trường hấp dẫn tại một điểm ở gần mặt đất.

→ các nhóm HS trình bày như dự án tìm hiểu, nghiên cứu mở rộng trên nhóm của lớp dưới dạng video - clip, bài trình chiếu,...

- 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.

- HS thực hiện theo các bước gợi ý sau: Thực hiện dự án tìm hiểu về gia tốc rơi tự do trên Trái Đất phụ thuộc vào vĩ độ của Trái Đất.

Bước 1: Xác định nhiệm vụ Tìm hiểu về cách xác định gia tốc rơi tự do của vật trên 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

Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập

- HS đọc thông tin SGK, thảo luận nhóm trả lời các câu hỏi mà GV đưa ra.

- HS làm việc nhóm ngoài giờ thực hiện dự án tìm hiểu về: <i>sự khác nhau giữa cường độ trường hấp dẫn với gia tốc rơi tự do của vật ở gần mặt đất theo vĩ độ</i> 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 <i>sự khác nhau giữa cường độ trường hấp dẫn với gia tốc rơi tự do của vật ở gần mặt đất theo vĩ độ</i> (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 tiếp theo.	
--	--

Hoạt động 5. Tổng kết bài học

a. Mục tiêu: HS củng cố kiến thức vừa xây dựng trong bài học

b. Nội dung: GV tổ chức cho HS củng cố bài học theo các nội dung trong mục “Em đã học” và “Em có thể”

c. Sản phẩm học tập: Tổng kết kiến thức về cường độ trường 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 củng cố bài học theo các nội dung ở mục “Em đã học” và “Em có thể” trang 18 SGK - GV yêu cầu HS đọc thêm phần “Em có biết” trong SGK – tr18	IV. TỔNG KẾT - Cường độ trường hấp dẫn là đại lượng vector, đặc trưng cho trường hấp dẫn về phương diện tác dụng lực. Ở gần mặt đất, độ lớn cường độ trường hấp dẫn của Trái

- GV giới thiệu cho HS: sóng hấp dẫn là một trong những hiện tượng vật lí đang được nghiên cứu nhiều ngay nay (link video) Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập - HS ôn tập lại các kiến thức đã học về cường độ trường hấp dẫn. Bước 3: Báo cáo kết quả hoạt động và thảo luận - GV mời đại diện HS nhắc lại các kiến thức về <i>khái niệm cường độ trường hấp dẫn, biểu thức cường độ trường hấp dẫn, đường sức trường hấp dẫn, cường độ trường hấp dẫn của Trái Đất.</i> - 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, tổng kết và chuyển sang nội dung luyện tập.	Đất bằng hằng số. Đơn vị cường độ trường hấp dẫn là N/kg. - Biểu thức tính cường độ trường hấp dẫn của những vật hình cầu đồng chất tại một điểm bên ngoài hình cầu là: $g = \frac{GM}{r^2}$ - Đường sức trường hấp dẫn của vật hình cầu đồng chất là những đường thẳng từ vô cùng hướng vào tâm của vật hình cầu.
---	---

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: Biểu thức tính cường độ hấp dẫn của những vật hình cầu đồng chất tại một điểm bên ngoài hình cầu là:

A. $g = \frac{GM}{r^2}$

B. $g = G \frac{Mm}{r^2}$

C. $g = \sqrt{\frac{GM}{r^2}}$

D. $g = G \sqrt{\frac{M}{r^2}}$

Câu 2: Đơn vị cường độ trường hấp dẫn là:

- A. N.m
- B. N/kg
- C. J/kg
- D. m/s²

Câu 3: Chọn đáp án đúng về đường sức biểu diễn trường hấp dẫn

- A. Là các đường cong khép kín
- B. Là các đường thẳng đi từ tâm của vật ra vô cùng
- C. Là các đường thẳng đi từ vô cùng hướng vào tâm của vật
- D. Là các đường mà tiếp tuyến tại mỗi điểm của nó là giá của vector cường độ điện trường tại điểm đó.

Câu 4: Chọn phát biểu *sai* khi nói về cường độ trường hấp dẫn

- A. Là đại lượng vector
- B. Đặc trưng cho trường hấp dẫn về phương diện tác dụng lực
- C. Tỷ lệ thuận với bình phương khoảng cách giữa vật và điểm đang xét
- D. Có đơn vị là N/kg

Câu 5: Khối lượng Mộc Tinh lớn hơn khối lượng Trái Đất 320 lần trong khi bán kính của nó lớn hơn bán kính Trái Đất 11,2 lần. Nếu cường độ trường hấp dẫn trên bề mặt Trái Đất là 9,81 N/kg thì cường độ trường hấp dẫn trên bề mặt Mộc Tinh là bao nhiêu? Biết $M_{\text{TD}} = 5,97.10^{24}$ kg; $R_{\text{TD}} = 6370\text{km}$, hằng số hấp dẫn $G = 6,67.10^{-11}$

- A. 25,03 N/kg
- B. $25,03.10^{-6}$ N/kg
- C. $17,86.10^{-8}$ N/kg
- D. 27,86 N/kg

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

Câu 1. Dựa vào bảng sau hãy xác định cường độ trường hấp dẫn tại bề mặt các thiên thể

Thiên thể	Khối lượng (kg)	Bán kính (km)
Trái Đất	$5,97 \cdot 10^{24}$	6 370
Mặt Trăng	$7,73 \cdot 10^{22}$	1 737
Mặt Trời	$1,99 \cdot 10^{30}$	696 340

Câu 2.

a) Tính cường độ trường hấp dẫn tại:

- Đỉnh Fansipan (Phan-xi-păng) có độ cao 3143 m so với mực nước biển
- Trạm không gian quốc tế (ISS), độ cao quỹ đạo này là 370 km so với mực nước biển.

b) Cường độ trường hấp dẫn tại hai nơi trên giảm bao nhiêu phần trăm so với cường độ trường hấp dẫn trên mặt đất.

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 - A	2 – B	3 - C	4 - C	5 - A
-------	-------	-------	-------	-------

* Bài tập tự luận

Câu 1.

Cường độ trường hấp dẫn tại bề mặt Trái Đất có độ lớn là:

$$g = \frac{GM}{r^2} = \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 5,97 \cdot 10^{24}}{(6\,370\,000)^2} = 9,81 N/kg$$

Cường độ trường hấp dẫn tại bề mặt Mặt Trăng có độ lớn là:

$$g = \frac{GM}{r^2} = \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 7,37 \cdot 10^{22}}{(1\,737\,000)^2} = 1,63 N/kg$$

Cường độ trường hấp dẫn tại bề mặt Mặt Trời có độ lớn là:

$$g = \frac{GM}{r^2} = \frac{6,67.10^{-11}.1,99.10^{30}}{(696\,340\,000)^2} = 273,74N/kg$$

Câu 2.

a) Cường độ trường hấp dẫn tại đỉnh Fansipan là:

$$g = \frac{GM_{TĐ}}{(h + R_{TĐ})^2} = \frac{6,67.10^{-11}.5,97.10^{24}}{(3\,143 + 6\,370.10^3)^2} = 9,80N/kg$$

Cường độ trường hấp dẫn tại Trạm không gian quốc tế là:

$$g = \frac{GM_{TĐ}}{(h + R_{TĐ})^2} = \frac{6,67.10^{-11}.5,97.10^{24}}{((370 + 6\,370).10^3)^2} = 8,77N/kg$$

b) Cường độ trường hấp dẫn tại đỉnh Fansipan giảm 1%, tại trạm không gian quốc tế giảm 11%

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 đưa ra câu hỏi: *Tại sao Trái Đất “nhận biết” được các vật có khối lượng xung quanh để nó tương tác?*

c. Sản phẩm học tập: Câu trả lời của HS

d. Tổ chức thực hiện:

Bước 1: GV chuyển giao nhiệm vụ học tập

- GV đưa ra câu hỏi: *Tại sao Trái Đất “nhận biết” được các vật có khối lượng xung quanh để nó tương tác?*

Bước 2: HS thực hiện nhiệm vụ học tập

- HS thảo luận nhóm đôi trả lời câu hỏi nhiệm vụ GV đưa ra

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

- Đại diện HS trả lời câu hỏi: *HS so sánh lực hấp dẫn với lực điện, lực từ cần trường điện, trường từ => lực hấp dẫn cần trường hấp dẫn để tương tác.*

- HS khác nhận xét, đánh giá câu trả lời của 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
- Xem trước nội dung **Bài 3. Thế hấp dẫn và thế năng hấp dẫn**