

Bài 8. TRỌNG LỰC – ĐƠN VỊ LỰC

I – MỤC TIÊU

1. Trả lời được câu hỏi trọng lực hay trọng lượng của một vật là gì ?
2. Nêu được phương và chiều của trọng lực.
3. Trả lời được câu hỏi đơn vị đo cường độ lực là gì ?
4. Sử dụng được dây dọi để xác định phương thẳng đứng.

II – CHUẨN BỊ

Chuẩn bị cho mỗi nhóm HS :

- Một giá treo.
- Một lò xo.
- Một quả nặng 100g có móc treo.
- Một dây dọi.
- Một khay nước.
- Một chiếc ê ke.

III – THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Trọng lực ở đây được hiểu là lực hấp dẫn mà Trái Đất tác dụng lên vật, đo ở trong hệ quy chiếu gắn với Trái Đất. GV không cần đề cập đến các hiện tượng tăng, giảm, mất trọng lượng. Nếu HS có hỏi về các vấn đề này, cũng không yêu cầu GV phải giải đáp. Lên cấp THPT, HS sẽ được học tường tận các hiện tượng trên.

Biểu thức của cường độ của trọng lực (trọng lượng) là :

$$P = mg$$

Biểu thức của lực hấp dẫn mà Trái Đất tác dụng lên vật là :

$$F_{hd} = G \frac{mM}{(R+h)^2}$$

Trong đó P là trọng lượng ; F_{hd} là lực hấp dẫn ; m là khối lượng của vật ; M là khối lượng Trái Đất ; g là gia tốc rơi tự do ; G là hằng số hấp dẫn ; R là bán kính Trái Đất ; h là độ cao của vật trên mặt đất.

Trọng lực và lực hấp dẫn đều được đo bằng lực kế. Tuy nhiên, vì Trái Đất luôn luôn quay quanh một trục, nên đối với người đứng trên Trái Đất, mỗi vật vừa chịu tác dụng của lực hấp dẫn, vừa chịu tác dụng của lực quán tính li tâm. Khi móc vật đó vào lực kế để đo, lực kế sẽ chỉ lực tổng hợp của hai lực nói trên. Đó là trọng lực của vật. Nói khác đi, trọng lực là tổng hợp của lực hấp dẫn và lực quán tính :

$$\vec{P} = \vec{F}_{hd} + \vec{F}_{qtl}$$

Tuy nhiên, vì lực quán tính li tâm do sự quay của Trái Đất rất nhỏ so với lực hấp dẫn, nên ta có thể bỏ qua và coi như trọng lực của vật bằng lực hấp dẫn mà Trái Đất tác dụng lên vật.

Trong một hệ quy chiếu có gia tốc thì nếu móc vật vào một lực kế, lực kế sẽ chỉ lực tổng hợp của lực hấp dẫn và lực quán tính. Lực này gọi là *trọng lực biểu kiến* của vật :

$$\vec{P}_{bk} = \vec{F}_{hd} + \vec{F}_{qt} \quad \text{hay} \quad \vec{P}_{bk} = \vec{P} + \vec{F}_{qt}$$

\vec{P}_{bk} là trọng lực biểu kiến ; \vec{P} là trọng lực ; \vec{F}_{qt} là lực quán tính. Ta có : $\vec{F}_{qt} = -m\vec{a}$; với m là khối lượng của vật ; còn \vec{a} là gia tốc của hệ. (Hệ quy chiếu có gia tốc có thể là một thang máy đang tăng tốc hoặc giảm tốc ; một con tàu vũ trụ ; một chiếc ô tô đang chuyển động nhanh dần hoặc chậm dần...).

Tùy theo gia tốc của hệ quy chiếu mà \vec{F}_{qt} có thể có hướng nhanh dần khác hẳn \vec{P} .

Nếu \vec{F}_{qt} cùng phương, cùng chiều với \vec{P} (thang máy đi lên nhanh dần với gia tốc \vec{a}) thì

$$P_{bk} = P + F_{qt} = P + ma = mg + ma = m(g + a) > P.$$

$P_{bk} > P$: đó là hiện tượng tăng trọng lượng.

Nếu \vec{F}_{qt} cùng phương, ngược chiều với \vec{P} (thang máy đi xuống với gia tốc \vec{a}) thì :

$$P_{bk} = P - F_{qt} = P - ma = mg - ma = m(g - a) < P.$$

$P_{bk} < P$: đó là hiện tượng giảm trọng lượng.

Đặc biệt, nếu $F_{qt} = P$ thì $a = g$; $P_{bk} = 0$. Đó là hiện tượng mất trọng lượng. Như vậy, hiện tượng tăng, giảm, mất trọng lượng là hiện tượng tăng, giảm, triệt tiêu của trọng lượng biểu kiến (trong khi đó lực hấp dẫn hay trọng lượng vẫn tồn tại).

2. Biểu tượng về phương thẳng đứng được hình thành gắn chặt với biểu tượng về mặt phẳng nằm ngang. Do đó việc tạo ra một mặt nước đứng yên dưới dây dọi để nói về phương thẳng đứng là rất quan trọng. Khi dạy học, GV có thể dùng một cái ê ke đặt một cạnh dọc theo dây dọi, một cạnh song song với mặt nước để cho HS nhìn thấy sự vuông góc của dây dọi với mặt nước.

3. Cần phải tạo tình huống làm cho HS muốn tìm "vật dấu mặt" đã tác dụng lực vào các vật khác nhau (quả nặng, viên phấn v.v...) kéo chúng xuống đất. Sau đó thông báo : vật đó chính là Trái Đất và lực hút mà Trái Đất tác dụng lên vật gọi là trọng lực.

4. Định nghĩa đơn vị lực trong hệ thống đơn vị đo lường hợp pháp của Việt Nam là : "Niuton là cường độ của lực khi tác dụng lên một vật có khối lượng 1kg sẽ truyền cho vật gia tốc 1m/s^2 ". Ở lớp 6, ta không đưa ra định nghĩa đơn vị nói trên, mà chỉ thông báo đơn giản : "Đơn vị đo cường độ của lực là niuton", tương tự như thông báo đơn vị đo độ dài là mét.

IV – GỢI Ý TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động 1. Tổ chức tình huống học tập (khoảng 5 phút).

Thông qua thắc mắc của người con và lời giải đáp của người bố để đưa HS đến nhận thức là Trái Đất hút tất cả mọi vật. Vấn đề là phải làm thí nghiệm để khẳng định điều đó.

Hoạt động 2. Phát hiện sự tồn tại của trọng lực (khoảng 15 phút).

Học sinh :

– Làm 2 thí nghiệm a) và b) trong mục 1. Thí nghiệm (SGK). Quan sát và nhận xét hiện tượng xảy ra để trả lời câu C1, C2.

– Tìm từ thích hợp để điền vào chỗ trống trong câu C3.

– Thảo luận nhóm để phân tích rõ tác dụng của trọng lực.

– Đọc và ghi nhớ câu kết luận.

Giáo viên :

– Hướng dẫn HS làm thí nghiệm, quan sát và nhận xét.

Chú ý là để thấy rõ tác dụng kéo dẫn lò xo của trọng lực, phải quan sát độ dài của lò xo trước và sau khi treo quả nặng. Ở đây ta ngầm thừa nhận là trọng lực mà Trái Đất tác dụng vào quả nặng đã truyền đến lò xo và kéo dẫn lò xo.

Trong thí nghiệm thả cho viên phấn rơi, cần phải hướng dẫn HS thảo luận để thấy sự biến đổi chuyển động của viên phấn khi bắt đầu rơi và nhận ra lực đã gây ra sự biến đổi đó.

– Tổ chức cho HS thảo luận và hợp thức hoá các kết luận.

Hoạt động 3. Tìm hiểu về phương và chiều của trọng lực (khoảng 10 phút).

Học sinh :

– Đọc thông báo về dây dọi và phương thẳng đứng.

– Làm thí nghiệm để xác định phương và chiều của trọng lực.

– Tìm từ thích hợp để điền vào chỗ trống trong các câu C4 và C5.

Giáo viên :

– Hướng dẫn HS làm thí nghiệm, quan sát hiện tượng và rút ra nhận xét.

– Tổ chức cho HS thảo luận và hợp thức hoá kết luận.

Điều cần chú ý là hướng dẫn HS lập luận để thấy phương của trọng lực là phương dây dọi.

Hoạt động 4. Tìm hiểu về đơn vị lực (khoảng 10 phút).

Học sinh :

– Đọc thông báo về đơn vị lực.

– Tìm hiểu xem tại sao trọng lượng của quả cân 1kg lại là 1N.

Giáo viên :

– Hướng dẫn HS đọc SGK và giải thích.

Hoạt động 5. Vận dụng (khoảng 5 phút).

Học sinh :

Làm thí nghiệm C6 và rút ra kết luận.

Giáo viên :

– Hướng dẫn HS làm thí nghiệm và trả lời.

V – TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

1. Trong SGK

C3. (1) – cân bằng ;

(2) – Trái Đất ;

(3) – biến đổi ;

(4) – lực hút ;

(5) – Trái Đất.

C4. (1) – cân bằng ;

(2) – dây dọi ;

(3) – thẳng đứng ;

(4) – từ trên xuống dưới.

C5. (1) – thẳng đứng ;

(2) – từ trên xuống dưới.

2. Trong SBT

8.1. a) cân bằng ; lực kéo ; trọng lực ; dây gàu ; Trái Đất.

b) trọng lực ; cân bằng.

c) trọng lực ; biến dạng.

8.3*. – Dùng thước đo và vạch trên nền nhà, sát mép bức tường cần treo tranh 3 vạch A', B' và C' nằm ở chân của đường thẳng đứng hạ từ A, B và C

xuống. Tức là B' và C' cách các góc tường 1m ; còn A' cách đều hai góc tường 3m.

– Làm một sợi dây dọi dài 2,5m. Di chuyển điểm treo dây dọi sao cho điểm dưới của quả nặng trùng với các điểm B' và C'. Đánh dấu vào các điểm treo tương ứng của quả dọi. Đó chính là các điểm B và C.

– Tương tự, làm sợi dây dọi dài 2m để đánh dấu điểm A.

8.4*. D.