

I – MỤC TIÊU

1. a) Phát biểu được định luật vạn vật hấp dẫn và viết được hệ thức của lực hấp dẫn.

b) Nêu được định nghĩa trọng tâm của một vật.

2. a) Giải thích được một cách định tính sự rơi tự do và chuyển động của các hành tinh, vệ tinh bằng lực hấp dẫn.

b) Vận dụng được công thức của lực hấp dẫn để giải các bài tập đơn giản như ở trong bài học.

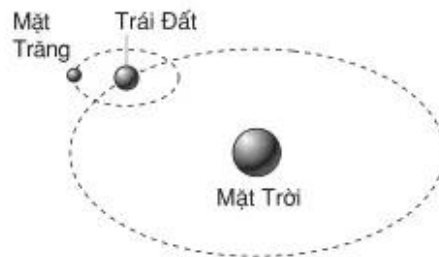
II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

Một bức tranh miêu tả chuyển động của Trái Đất xung quanh Mặt Trời và của Mặt Trăng xung quanh Trái Đất (Hình 11.1).

Học sinh

Ôn lại kiến thức về sự rơi tự do và trọng lực.



Hình 11.1

III – THÔNG TIN BỔ SUNG

Niu-tơn đã phát hiện ra định luật vạn vật hấp dẫn như thế nào ?

Niu-tơn đã có lần nói rằng, ông có được một ý niệm căn bản về định luật vạn vật hấp dẫn khi nhìn thấy một quả táo rơi. Niu-tơn đã đặt ra cho mình vấn đề tìm kiếm định luật và đã suy nghĩ rất lâu về vấn đề này. Sự quan sát thấy quả táo rơi chỉ là một sự kích thích làm kết tinh lại những suy nghĩ của ông mà thôi.

Những căn cứ nào giúp Niu-tơn tìm ra được định luật ?

Căn cứ thứ nhất là sự kiện mọi vật rơi tự do về phía Trái Đất với gia tốc không đổi g . Theo định luật II Niu-tơn thì phải có lực gây ra gia tốc này, vì mọi vật rơi về phía Trái Đất nên Trái Đất phải tác dụng một lực hút. Hơn nữa, theo định luật III Niu-tơn thì một vật rơi tự do cũng hút Trái Đất về phía nó.

Bây giờ đến lượt sự kiện mọi vật bị Trái Đất hút và Trái Đất lại gợi ý rằng tính chất hút lẫn nhau là đặc trưng của mọi vật. Niu-tơn gọi lực hút lẫn nhau giữa hai vật bất kì là lực hấp dẫn. Lực mà Trái Đất hút một quả táo và lực mà Mặt Trời tác dụng lên một hành tinh đều có cùng bản chất là lực hấp dẫn.

Các yếu tố nào ảnh hưởng đến độ lớn của lực hấp dẫn ?

Hình như là hiển nhiên, lực hấp dẫn giữa Trái Đất và một vật phụ thuộc vào khối lượng của cả hai vật. Và hình như cũng có lí nếu ta mong đợi rằng, lực hút giữa hai vật phụ thuộc vào khoảng cách giữa chúng. Nghĩa là, càng xa nhau thì lực hút càng giảm.

Nhưng mối liên hệ giữa lực hấp dẫn, khoảng cách giữa hai vật và khối lượng của chúng chính xác ra là như thế nào ?

Bước logic tiếp theo là phải làm một loạt các thí nghiệm đo lực hấp dẫn giữa các vật có khối lượng và khoảng cách khác nhau. Nhưng phải đến hơn 100 năm sau, Ca-ven-đi-xơ mới tạo ra được những thí nghiệm chính xác để đo lực hấp dẫn

rất nhỏ giữa hai vật thông thường. Bởi vậy, Niu-tơn phải dùng những căn cứ do ngành thiên văn cung cấp.

Vì lực hấp dẫn giữa Trái Đất và một vật tỉ lệ với khối lượng của vật nên Niu-tơn suy luận rằng, lực tỉ lệ với khối lượng của cả hai vật. Điều này giải thích tại sao Trái Đất với khối lượng rất lớn tác dụng lên quả táo một lực đáng kể, trong khi lực hấp dẫn giữa hai quả táo thì nhỏ đến mức không thể nhận thấy được.

Căn cứ thứ hai giúp Niu-tơn xác định được ảnh hưởng của khoảng cách đến lực hấp dẫn là *định luật III Kê-ple*.

Niu-tơn đã biết rằng, một hành tinh có khối lượng m , chu kì T và bán kính r , chịu một lực hướng tâm :

$$F = m\omega^2 r = \frac{4\pi^2 mr}{T^2}$$

Mặt khác theo định luật III Kê-ple, ta có :

$$\frac{r^3}{T^2} = k \quad (k \text{ là một hằng số})$$

Thay vào ta được : $F = 4\pi^2 mk \frac{1}{r^2}$

Ở đây, lực hướng tâm chính là lực hấp dẫn của Mặt Trời tác dụng lên hành tinh giữ cho hành tinh chuyển động trên quỹ đạo quanh Mặt Trời. Niu-tơn rút ra kết luận là lực hấp dẫn của Mặt Trời tác dụng lên hành tinh tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách từ hành tinh đến Mặt Trời.

IV – GỢI Ý VỀ PHƯƠNG PHÁP VÀ TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

1. Các mục I, II và III chứa đựng kiến thức hoàn toàn mới, vượt ra ngoài vốn kinh nghiệm của HS. Để cho việc trình bày được sinh động, GV có thể dùng hình thức kể chuyện Niu-tơn đã phát hiện ra định luật như thế nào (xem phần thông tin bổ sung). Để chốt lại, GV thông báo nội dung định luật, chỉ rõ cách vẽ lực hấp dẫn giữa hai chất điểm hoặc giữa hai quả cầu đồng chất và nêu ý nghĩa của việc tìm được hằng số hấp dẫn G .

2. Cuối giờ GV có thể dùng hình thức kể chuyện kết hợp với phân tích nhằm nêu bật ý tưởng thiên tài của Niu-tơn về việc phóng vệ tinh nhân tạo của Trái Đất (xem phần : *Em có biết ?*).

V – TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

- 1, 2. Xem bài học.
3. Theo công thức (11.2) SGK.
4. B.
5. C.
6. $2,04 \cdot 10^{20}$ N.
7. a) 735 N ; b) 128 N ; c) 652 N.