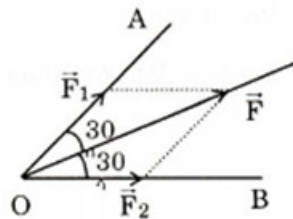


- A. $F_1 = F_2 = F$.
- B. $F_1 = F_2 = (1/2)F$.
- C. $F_1 = F_2 = 1,15F$.
- D. $F_1 = F_2 = 0,58F$.

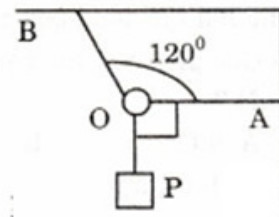
Giải

Tại có: $F = 2F_1\cos30^\circ = 2F_2\cos30^\circ$. suy ra: $F_1 = F_2 = \frac{F}{2\cos30^\circ} \approx 0,58F$



Đáp án: D.

4. Một vật có trọng lượng $P = 20\text{ N}$ được treo vào một vòng nhẫn O (coi là chất điểm). Vòng nhẫn được giữ yên bằng hai dây OA và OB. Biết dây OA nằm ngang và hợp với dây OB một góc 120° . Tìm lực căng của hai dây OA và OB.

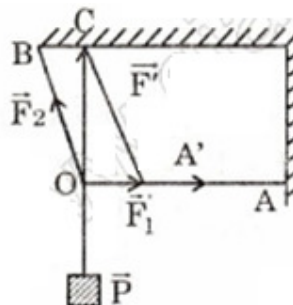


Giải

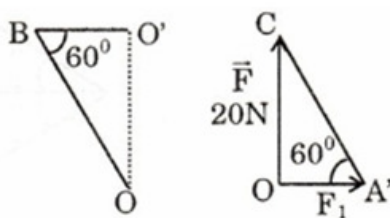
Khi vật cân bằng ta có:

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{P} = 0$$

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{F}' \Rightarrow F' = P = 20\text{ N}$$



Theo đề bài ta có: $\angle OA'C = 60^\circ$



$$\tan A' = \frac{OC}{OA'} \Rightarrow OA' = \frac{OC}{\tan A'} = \frac{F'}{\tan A'} = \frac{20}{\sqrt{3}} \approx 11,6 \text{ N}$$

$$\text{Tương tự ta cũng có : } \sin B = \frac{OC}{OB} = \frac{F'}{F_2} \Rightarrow F_2 = \frac{F'}{\sin B} = \frac{20}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = 23,1 \text{ N}$$

5. Em hãy đứng vào giữa hai chiếc bàn đặt gần nhau, mỗi tay đặt lên một bàn rồi dùng sức chống tay để nâng người lên khỏi mặt đất. Em làm lại như thế vài lần, mỗi lần đẩy hai bàn ra xa nhau một chút. Hãy báo cáo kinh nghiệm mà em thu được.

Giải

Hai bàn tay gần nhau hơn, thì ta đỡ phải dùng sức nhiều hơn.

Cơ thể ta lên xuống được là do hợp lực hai tay tác dụng (hai lực bằng nhau).

$$F = 2F' \cos \frac{\alpha}{2} \text{ (với } F' \text{ là lực do mỗi tay tác dụng, } \alpha \text{ là góc hợp bởi hai tay) } \alpha \text{ càng nhỏ thì } F \text{ càng lớn}$$

(α càng nhỏ, $\cos \frac{\alpha}{2}$ càng lớn). Suy ra, hai bàn tay đặt gần nhau hơn, thì ta đỡ phải dùng sức nhiều hơn.

Bài 10 : BA ĐỊNH LUẬT NEWTON

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

1. Định luật I Newton

* Nếu không chịu tác dụng của lực nào hay hợp lực tác dụng lên vật bị triệt tiêu thì vật đứng yên sẽ tiếp tục đứng yên và vật đang chuyển động sẽ tiếp tục chuyển động thẳng đều.

* Quán tính là tính chất của mọi vật có xu hướng bảo toàn vận tốc cả về hướng và độ lớn.

* Chuyển động thẳng đều được coi là chuyển động theo quán tính.

2. Định luật II Newton

Gia tốc của một vật cùng hướng với lực tác dụng lên vật. Độ lớn của gia tốc tỉ lệ thuận với độ lớn của lực tác dụng lên vật và tỉ lệ nghịch với khối lượng của vật.

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m} \text{ hay } \vec{F} = m\vec{a}$$

Khối lượng là một đại lượng vô hướng đặc trưng cho mức quán tính của vật. Khối lượng càng lớn thì quán tính càng lớn.

3. Định luật III Newton

Trong mọi trường hợp khi vật A tác dụng lên vật B một lực thì vật B cũng tác dụng lên vật A một lực. Hai lực này có độ lớn bằng nhau, cùng phương nhưng ngược chiều nhau.

$$\vec{F}_{AB} = -\vec{F}_{BA}$$

B. BÀI TẬP CĂN BẢN

1. Một vật đang chuyển động với vận tốc 3 m/s. Nếu bỗng nhiên các lực tác dụng lên nó mất đi thì

- A. vật dừng lại ngay.
- B. vật đổi hướng chuyển động.
- C. vật chuyển động chậm dần rồi mới dừng lại.
- D. vật tiếp tục chuyển động theo hướng cũ với vận tốc 3 m/s.

Giải

Theo định luật I Newton. Do đó chọn đáp án: D.

2. Chọn câu đúng trong các câu sau:

- A. Nếu không chịu lực nào tác dụng thì mọi vật phải đứng yên.
- B. Khi không còn lực nào tác dụng lên vật nữa, thì vật đang chuyển động sẽ lập tức dừng lại.
- C. Vật chuyển động được là nhờ có lực tác dụng lên nó.
- D. Khi thấy vận tốc của vật thay đổi thì chắc chắn là đã có lực tác dụng lên vật.

Giải

* Từ định luật II Newton, ta chọn đáp án: D.

3. Một vật đang nằm yên trên mặt bàn nằm ngang. Tại sao ta có thể khẳng định rằng bàn đã tác dụng một lực lên nó.

Giải

Vật đứng yên chứng tỏ đã thêm một lực khác tác dụng vào vật và cân bằng với trọng lượng của nó. Lực đó là phản lực của mặt bàn.

4. Trong các cách viết công thức của định luật II Newton sau đây, cách nào viết đúng.

- A. $\vec{F} = ma$.
- B. $\vec{F} = -m\vec{a}$.
- C. $\vec{F} = m\vec{a}$.
- D. $-\vec{F} = m\vec{a}$.

Giải

Lực và gia tốc đều là đại lượng vectơ có phương và chiều giống nhau. Do đó chọn đáp án: C.

5. Một vật có khối lượng 8,0 kg trượt xuống một mặt phẳng nghiêng nhẵn với gia tốc 2,0 m/s². Lực gây ra gia tốc này bằng bao nhiêu ? So sánh độ lớn của lực này với trọng lượng của vật. Lấy g = 10 m/s².

A. 1,6 N, nhỏ hơn. B. 16 N, nhỏ hơn. C. 160 N, lớn hơn. D. 4 N, lớn hơn.

Giải

- Chọn chiều dương là chiều chuyển động.

- Áp dụng định luật II Newton ta có:

$$\vec{F} = m\vec{a} \quad (*)$$

- Chiều lên phương chuyển động:

$$F = ma = 8.2 = 16 \text{ N}$$

- Trọng lực tác dụng lên vật (trọng lượng vật):

$$P = mg = 8.10 = 80 \text{ N}$$

Lập tỉ số:

$$\frac{F}{P} = \frac{16}{80} = \frac{1}{5}$$

Vậy lực tác dụng lên vật bằng 1/5 trọng lượng vật. Do đó chọn đáp án: B.

6. Một quả bóng, khối lượng 0,50 kg đang nằm yên trên mặt đất. Một cầu thủ đá bóng với một lực 250 N. Thời gian chân tác dụng vào bóng là 0,020 s. Quả bóng bay đi với tốc độ.

A. 0,01 m/s. B. 0,1 m/s. C. 2,5 m/s. D. 10 m/s.

Giải

- Chọn chiều dương là chiều chuyển động của bóng.

- Áp dụng định luật II Newton ta có:

$$\vec{F} = m\vec{a} \quad (*)$$

- Chiều (*) lên phương chuyển động:

$$F = ma \Rightarrow a = \frac{F}{m} = \frac{250}{0,5} = 500 \text{ m/s}^2$$

Mặt khác ta có:

$$a = \frac{v_1 - v_2}{t} \Rightarrow v_1 = v_0 + at = 500.0,020 = 10 \text{ m/s}$$

Do đó chọn đáp án: D.

7. Trong một tai nạn giao thông, một ô tô tải đâm vào một ô tô con đang chạy ngược chiều. Ô tô nào chịu lực lớn hơn ? Ô tô nào nhận được gia tốc lớn hơn ? Hãy giải thích.

Giải

- Hai xe đều chịu tác động như nhau

- Do gia tốc tỉ lệ thuận với lực tác dụng và tỉ lệ nghịch với khối lượng nên xe ô tô nhỏ nhận được gia tốc lớn hơn.

8. Để xách một túi đựng thức ăn, một người tác dụng vào túi một lực bằng 40 N hướng lên trên. Hãy miêu tả “phản lực” (theo định luật III) bằng cách chỉ ra:

a) Độ lớn của phản lực.

b) Hướng của phản lực.

c) Phản lực tác dụng lên vật nào ?

d) Vật nào gây ra phản lực này ?

Giải



- a) Theo định luật III Newton. Suy ra độ lớn của phản lực là 40 N. Suy ra: $F_{21} = F_{12} = 40 \text{ N}$.
 b) $\vec{F}_{21} \uparrow \downarrow \vec{F}_{12}$ suy ra phản lực có chiều (hướng) đi xuống.
 c) Phản lực tác dụng lên tay
 d) Túi đã gây ra phản lực này.
9. Hãy chỉ ra cặp “lực” và “phản lực” trong các tình huống sau:
 a) Ô tô đâm vào thanh chắn đường.
 b) Thủ một bắt bóng.
 c) Gió đập vào cánh cửa.

Giải

Lực	Phản lực
- Lực do ô tô tác dụng vào thanh chắn	- Lực do thanh chắn tác dụng vào ô tô
- Lực do tay thủ môn tác dụng vào bóng	- Lực do bóng tác dụng vào tay thủ môn
- Lực do gió tác dụng vào cửa	- Lực cản gió của cánh cửa

C. BÀI TẬP BỔ SUNG

- 1.** Trong các câu nói sau đây, câu nói nào đúng ?
 A) Nếu không có lực tác dụng vào vật thì vật không chuyển động được.
 B) Nếu thôi không tác dụng lực vào vật thì vật dừng lại.
 C) Vật nhất thiết phải chuyển động theo hướng của lực tác dụng.
 D) Nếu có lực tác dụng lên vật thì vận tốc của vật bị thay đổi.
 (ĐA: D)
- 2.** Dưới tác dụng của một lực 20 N, một vật chuyển động với gia tốc $0,4 \text{ m/s}^2$. Hỏi vật đó chuyển động với gia tốc bằng bao nhiêu nếu lực tác dụng bằng 50 N ? (ĐS: 1 m/s^2)
- 3.** Một quả bóng có khối lượng 700 g đang nằm trên sân cỏ. Sau khi bị đá nó có vận tốc bằng 10 m/s. Tính lực đá của cầu thủ. Biết khoảng thời gian va chạm là 0,02 s. (ĐS: 350 N)
- 4*.** Một quả bóng có khối lượng 0,2 kg bay với vận tốc 25 m/s đến đập vuông góc vào một bức tường rồi bị bật trở lại theo phương cũ với vận tốc 15 m/s. Khoảng thời gian va chạm bằng 0,05 s. Tính lực của tường tác dụng lên quả bóng. (ĐS: 160 N)
- 5.** Một ô tô có khối lượng 2 tấn đang chuyển động với vận tốc 72 km/h thì bị hãm. Sau khi bị hãm, ô tô chạy thêm được 50 m thì dừng hẳn. Hãy tính lực hãm. (ĐS: 8000 N)
- 6.** Lực F_1 tác dụng lên một vật trong khoảng thời gian 0,8 s làm vận tốc của nó thay đổi từ 0,4 m/s đến 0,8 m/s. Lực khác F_2 tác dụng lên nó trong khoảng thời gian 2 s làm vận tốc của nó thay đổi từ 0,8 m/s đến 1 m/s.
 a) Tính tỉ số F_1/F_2 . (ĐS: 5 lần)
 b) Nếu lực F_2 tác dụng lên vật trong khoảng thời gian 1,1 s thì vận tốc của vật thay đổi thế nào ?
 (ĐA: vận tốc thay đổi từ 0,8 m/s đến 0,91 m/s)
- 7*.** Một lực tác dụng vào một vật trong khoảng thời gian 0,6 s làm vận tốc của nó thay đổi từ 8 cm/s đến 5 cm/s. Tiếp đó tăng độ lớn của lực lên gấp đôi trong khoảng thời gian 2,2 s nhưng vẫn giữ nguyên hướng của lực. Hãy xác định vận tốc của vật tại thời điểm cuối. (ĐS: -17 cm/s)
- 8.** Một lực F truyền cho một vật có khối lượng m_1 một gia tốc bằng 8 m/s^2 , truyền cho một vật khác có khối lượng m_2 một gia tốc bằng 4 m/s^2 . Nếu đem ghép hai vật đó lại làm một vật thì lực đó truyền cho vật ghép một gia tốc bằng bao nhiêu ? (ĐS: $2,7 \text{ m/s}^2$)
- 9.** Một ô tô không chở hàng có khối lượng 2 tấn, khởi hành với gia tốc $0,2 \text{ m/s}^2$. Ô tô đó khi chở hàng khởi hành với gia tốc $0,2 \text{ m/s}^2$. Biết rằng hợp lực tác dụng vào ô tô trong hai trường hợp đều bằng nhau. Hãy tính khối lượng của hàng hóa. (ĐS: 1 tấn)
- 10.** Tại sao khi nhảy từ trên cao xuống một đồng cát hay một đồng rơm thì lại không nguy hiểm bằng khi nhảy xuống sân gạch ?

ĐA: Khi nhảy xuống sân gạch vận tốc của chân bị giảm một cách đột ngột đến không, nên gia tốc mà chân nhận được rất lớn. Theo định luật II, phản lực của sân gạch tác dụng lên chân rất lớn, làm gãy chân.

Trái lại, nếu nhảy xuống đồng cát hay đồng rơm thì vận tốc của chân giảm chậm hơn. Phản lực của đồng cát hay đồng rơm cũng nhỏ hơn.

11. Hai vật cùng bắt đầu chuyển động dưới tác dụng của lực. Hãy chứng minh rằng những quãng đường mà hai vật đi được trong cùng một khoảng thời gian thì tỉ lệ thuận với các lực tác dụng nếu hai vật có khối lượng bằng nhau và tỉ lệ nghịch với các khối lượng nếu hai lực có độ lớn bằng nhau.

(GY: Áp dụng định luật II Newton)

12. Một vật có khối lượng 100 g bắt đầu chuyển động nhanh dần đều và đi được 80 cm trong 4 s.

a) Tính lực kéo, biết lực cản bằng 0,02 N. (ĐS: 0,03 N)

b) Sau quãng đường ấy lực kéo phải bằng bao nhiêu để vật chuyển động thẳng đều ? (ĐS: 0,02 N)

13. Hai quả cầu chuyển động trên cùng một đường thẳng đến va chạm vào nhau với vận tốc lần lượt bằng 1 m/s và 0,5 m/s. Sau va chạm cả hai bị bật trở lại với vận tốc lần lượt bằng 0,5 m/s và 1,5 m/s. Quả cầu 1 có khối lượng 1 kg. Hãy xác định khối lượng của quả cầu 2. (ĐS: 0,75 kg)

14. Có hai chiếc thuyền ở trên cùng một hồ nước yên lặng. Hai người ngồi ở hai thuyền và cầm hai đầu một sợi dây để kéo. Hãy so sánh chuyển động của hai thuyền nếu khối lượng của chúng bằng nhau.

(ĐA: Hai thuyền chuyển động ngược chiều đến gần nhau với vận tốc luôn luôn bằng nhau về độ lớn vì chúng chịu những lực kéo luôn luôn trực đối nhau)

- a) Trên Trái Đất (lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$)
- b) Trên Mặt Trăng (lấy $g_{mt} = 1,70 \text{ m/s}^2$)
- c) Trên Kim Tinh (lấy $g_{kt} = 8,7 \text{ m/s}^2$)

Giải

Trọng lượng của nhà du hành vũ trụ ở

- * Trái Đất $P_1 = mg = 75.9,8 = 735 \text{ N}$.
- * Mặt Trăng $P_2 = mg' = 75.1,70 = 127,5 \text{ N} = 128 \text{ N}$.
- * Kim Tinh $P_3 = mg'' = 75.8,7 = 652,5 \text{ N} = 652 \text{ N}$.

C. BÀI TẬP BỔ SUNG

1.a) Tại sao có thể dùng lực kế lò xo để cân khối lượng của một vật ? (ĐA: trọng lượng tỉ lệ thuận với khối lượng ...)

1.b) Khi cân khối lượng của một vật, người ta thấy kim chỉ của một lực kế lại vượt ra ngoài bảng chia độ. Vì vậy người ta phải dùng hai lực kế. Có thể mắc chúng theo hai cách nối tiếp và song song không ? Hỏi cách nào đúng và số chỉ của mỗi lực kế bằng bao nhiêu ? (ĐA: cách mắc song song ...)

2. người ta đặt một chiếc cốc lên trên tờ giấy để ở trên bàn rồi lấy tay kéo tờ giấy.

a) Hỏi phải truyền cho tờ giấy một gia tốc bằng bao nhiêu để chiếc cốc bắt đầu trượt về phía sau so với tờ giấy ? Biết hệ số ma sát trượt giữa cốc và tờ giấy là 0,3 và $g = 10 \text{ m/s}^2$.

b) Kết quả có thay đổi không nếu cốc đựng nước ?

Giải

a) Khi kéo nhẹ tờ giấy, chiếc cốc đứng yên trên tờ giấy và chuyển động cùng với tờ giấy. Tờ giấy và chiếc cốc có cùng gia tốc. Nếu xét riêng chiếc cốc ta thấy lực truyền gia tốc cho cốc là lực ma sát nghỉ từ phía tờ giấy tác dụng vào cốc tại chỗ tiếp xúc. Do đó gia tốc của cốc bằng: $a = F_{ms}/m$.

Gia tốc này phụ thuộc vào độ lớn của lực ma sát nghỉ. Vì lực ma sát nghỉ cực đại bằng lực ma sát trượt, nên gia tốc cực đại của cốc bằng: $a_{max} = kmg/m = kg = 0,3.10 = 10 \text{ m/s}^2$.

Nếu kéo tờ giấy để truyền cho tờ giấy một gia tốc lớn hơn 3 m/s^2 thì chiếc cốc sẽ bị trượt về phía sau so với tờ giấy (mặc dù cốc vẫn chuyển động về phía trước so với mặt bàn).

b) Vì gia tốc cực đại của cốc không phụ thuộc vào m, nên kết quả sẽ không thay đổi nếu cốc đựng nước.

3. Tính gia tốc rơi tự do ở độ cao 10 km và ở độ cao bằng nửa bán kính Trái Đất. Cho bán kính Trái Đất bằng 6400 km và gia tốc rơi tự do ở sát mặt đất bằng $9,81 \text{ m/s}^2$. (ĐS: $9,78 \text{ m/s}^2$; $4,36 \text{ m/s}^2$)

2.16. Ở độ cao nào trên Trái Đất, trọng lực tác dụng vào vật chỉ còn bằng nửa so với khi vật ở mặt đất ? (ĐS: 2650 km)

4. Khoảng cách trung bình giữa tâm Trái Đất và tâm Mặt Trời bằng 60 lần bán kính Trái Đất. Khối lượng Mặt Trăng nhỏ hơn khối lượng Trái Đất 81 lần. Tại điểm nào trên đường thẳng nối tâm của chúng, lực hút của Trái Đất và của Mặt Trăng vào vật cân bằng nhau ? (ĐS: $x = 45R$)

5. Bán kính của sao Hỏa bằng 0,53 bán kính Trái Đất, khối lượng của sao Hỏa bằng 0,11 khối lượng của Trái Đất. Tìm độ lớn của gia tốc rơi tự do trên sao Hỏa. Cho gia tốc rơi tự do trên Trái Đất bằng $9,9 \text{ m/s}^2$. (ĐS: $3,8 \text{ m/s}^2$)

6. Hai tàu thủy, mỗi chiếc có khối lượng 50000 tấn ở cách nhau 1 km. Tính lực hấp dẫn giữa chúng. Lực này lớn hay nhỏ hơn trọng lượng của quả cân 20 g ? (ĐS: 0,17 N; nhỏ hơn)

Bài 12: LỰC ĐÀN HỒI CỦA Lò XO – ĐỊNH LUẬT HOOK

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

* Lực đàn hồi của lò xo xuất hiện ở cả hai đầu của lò xo và tác dụng vào các vật tiếp xúc với nó làm nó biến dạng. Khi bị dãn, lực đàn hồi có chiều hướng vào trong và khi bị nén, lực đàn hồi có chiều hướng ra ngoài.

* Định luật Hook: Trong giới hạn đàn hồi, độ lớn của lực đàn hồi của lò xo tỉ lệ với độ biến dạng của lò xo. $F_{dh} = k|\Delta l|$

Với k là độ cứng của lò xo (hay gọi là độ đàn hồi của lò xo) – có đơn vị là N/m.

$|\Delta l| = |l_1 - l_0|$: là độ biến dạng (dãn ra hay co vào) của lò xo.

* Đối với dây cao su, dây thép, ... khi bị kéo lực đàn hồi còn được gọi là lực căng dây.

B. BÀI TẬP CĂN BẢN

1. Phải treo một vật có trọng lượng bằng bao nhiêu vào một lò xo có độ cứng $k = 100 \text{ N/m}$ để nó dãn ra được 10 cm ?

- A. 1000 N. B. 100 N. C. 10 N. D. 1 N.

Giải

Ta có $P = F_{dh} = k\Delta l = 100 \cdot 10 \cdot 10^{-2} = 10 \text{ N}$. Do đó chọn đáp án: C.

2. Một lò xo có chiều dài tự nhiên bằng 15 cm. Lò xo được giữ cố định tại một đầu, còn đầu kia chịu một lực kéo bằng 4,5 N. Khi ấy lò xo dài 18 cm. Hỏi độ cứng của lò xo bằng bao nhiêu ?

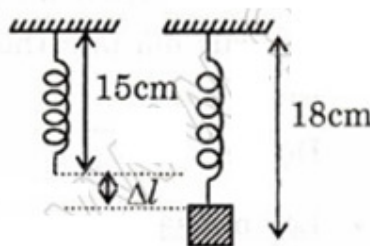
Giải

Độ biến dạng của lò xo

$$|\Delta l| = |l_1 - l_0| = |18 - 15| = 3 \text{ cm} = 3 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

Độ cứng của lò xo

$$k = \frac{F}{\Delta l} = \frac{4,5}{3 \cdot 10^{-2}} = \frac{45 \cdot 10}{3} = 150 \text{ N}$$



Do đó chọn đáp án: D

3. Một lò xo có chiều dài tự nhiên 30 cm, khi bị nén lò xo dài 24 cm và lực đàn hồi của nó bằng 5 N. Hỏi khi lực đàn hồi của lò xo bằng 10 N thì chiều dài của nó bằng bao nhiêu ?

- A. 18 cm. B. 40 cm. C. 48 cm. D. 22 cm.

Giải

Độ biến dạng của lò xo khi bị nén bởi lực có độ lớn 5 N

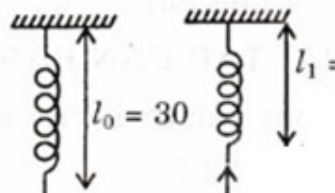
$$|\Delta l| = |l_1 - l_0| = |24 - 30| = 6 \text{ cm} = 6 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

Độ biến dạng của lò xo khi bị nén bởi lực 10 N

$$\Delta l_2 = 2\Delta l_1 = 12 \text{ cm}$$

Chiều dài lò xo khi bị nén bởi lực 10 N

$$l_1 = l_0 - \Delta l_2 = 30 - 12 = 18 \text{ cm}$$



Do đó chọn đáp án: A

4. Treo một vật có trọng lượng 2,0 N vào một lò xo, lò xo dãn ra 10 mm. Treo một vật khác có trọng lượng chưa biết vào lò xo, nó dãn ra 80 mm.

- a) Tính độ cứng của lò xo.
b) Tính trọng lượng chưa biết.

Giải

a) Độ cứng của lò xo: $k = \frac{F}{\Delta l} = \frac{2}{10 \cdot 10^{-3}} = 200 \text{ N}$

- b) Trọng lượng vật cần treo vào lò xo

$$P = F_{dh} = k\Delta l_1 = 200 \cdot 80 \cdot 10^{-3} = 16 \text{ N}$$

C. BÀI TẬP BỔ SUNG

1. Một đầu máy kéo một toa xe. Toa xe có khối lượng 20 tấn. Trong khi chuyển động lò xo nối đầu máy với toa xe giãn thêm 0,08 m so với khi không giãn. Biết độ cứng của lò xo bằng 5.10⁴ N/m. Tính lực kéo của đầu máy và gia tốc của đoàn tàu. Bỏ qua lực ma sát cản trở chuyển động.

(ĐS: 4000 N; 0,2 m/s²)

2. Một xe tải kéo một ô tô con chuyển động nhanh dần đều, đi được 400 m trong 50 s. Ô tô con có khối lượng 2 tấn, có vận tốc đầu bằng không. Hãy tính lực kéo của xe tải và độ giãn của dây cáp nối 2 xe, biết độ cứng của dây cáp bằng 2.10⁶ N/m. Bỏ qua ma sát. (ĐS: 640 N; 3,2.10⁻⁴ m)

- Quãng đường bóng lăn: $s = \frac{-v_0^2}{2a} = \frac{-100}{2 \cdot (-0,98)} \approx 51m$

Do đó chọn đáp án: C.

5. Một tủ lạnh có trọng lượng 890 N chuyển động thẳng đều trên sàn nhà. Hệ số ma sát trượt giữa tủ lạnh và sàn nhà là 0,51. Hỏi lực đẩy tủ lạnh theo phương ngang bằng bao nhiêu ? Với lực đẩy tìm được có thể làm cho tủ lạnh chuyển động từ trạng thái nghỉ được không ?

Giải

- Chọn chiều dương là chiều chuyển động

- Áp dụng định luật II Newton, ta có:

$$\vec{F}_{ms} + \vec{F}_d = m\vec{a} = 0 \quad (*) \text{ (chuyển động đều)}$$

- Chiều (*) lên phương chuyển động

$$-F_{ms} + F_d = 0$$

Suy ra: $F_d = F_{ms} = \mu N = 0,51 \cdot 890 = 453,9 N$

- Với giá trị của lực đẩy này, ta không thể làm tủ lạnh chuyển động được từ trạng thái nghỉ vì hợp lực tác dụng lên vật bị triệt tiêu (bằng 0) vật đứng yên sẽ tiếp tục đứng yên.

C. BÀI TẬP BỔ SUNG

1. Hãy giải thích:

a) Vì sao đế dép, lốp ô tô, xe đạp phải khía ở mặt cao su ? (ĐA: Để tăng lực ma sát nghỉ)

b) Vì sao quần áo đã là (ủi) lại lâu bẩn hơn không là ?

(ĐA: áo đã là thường nhẵn, hệ số ma sát nhỏ, bụi bẩn khó bám)

c) Vì sao cán cuốc khô khó cầm hơn cán cuốc ẩm ướt ? (ĐA: ma sát tăng ...)

2. Để một vật lên bàn nằm ngang, rồi tác dụng vào vật một lực theo phương ngang, ta thấy vật không chuyển động. Hãy giải thích tại sao ? (ĐA: Vì lực ma sát nghỉ xuất hiện cân bằng với lực kéo)

3. Một con ngựa kéo một chiếc xe có khối lượng 1200 kg chạy thẳng đều trên mặt đường nằm ngang. Biết hệ số ma sát lăn là 0,02. Hãy tính lực kéo của ngựa. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. (ĐS: 240 N)

4. Một đầu tàu kéo một toa xe khởi hành với gia tốc $0,2 \text{ m/s}^2$. Toa xe có khối lượng 2 tấn. Hệ số ma sát lăn bằng 0,05. Hãy xác định lực kéo của đầu tàu. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. (ĐS: 1380 N)

5. Theo định luật III Newton, lực và phản lực có độ lớn bằng nhau, thế thì tại sao hai người chơi kéo co lại có người thắng, kẻ thua ?

HD:

Giả sử có hai người A và B nắm tay nhau và chơi kéo co. A tác dụng vào B một lực F, B tác dụng vào A một lực bằng thế. Sở dĩ B thắng, A thua là vì trong trò chơi này có kẻ thứ ba đứng mặt, đó là mặt đất. Ta hãy xác định các lực tác dụng vào AB kéo A bằng một lực F. Để khỏi bị lôi đi, A đã tác dụng vào đất một lực ma sát nghỉ F_{ms1} , và mặt đất đã tác dụng lại A một phản lực ma sát có độ lớn bằng F_{ms1} , A thua là vì $F > F_{ms1}$, nên thu gia tốc và chuyển động. Còn B khỏe hơn, tác dụng vào mặt đất một lực ma sát nghỉ F_{ms2} lớn hơn, nên mặt đất cũng tác dụng trở lại B một lực ma sát nghỉ F_{ms2} lớn hơn F do B kéo: $F_{ms2} > F$. Do đó. Do đó B vẫn đứng yên.

6. Có 7 tấm thép xếp chồng lên nhau. Trọng lượng của mỗi tấm bằng 50 N và hệ số ma sát giữa các tấm $k = 0,2$.

a) Cần đặt một lực theo phương ngang là bao nhiêu để kéo bốn tấm trên cùng ? (ĐS: 40 N)

b) Cần đặt một lực theo phương ngang vào tấm thứ tư bằng bao nhiêu để kéo nó ra khỏi các tấm còn lại ? (ĐS: 70 N)

Bài 14: LỰC HƯỚNG TÂM

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

* Lực (hay hợp lực) tác dụng vào vật chuyển động tròn đều và gây ra cho vật một gia tốc hướng tâm được gọi là lực hướng tâm.

* Độ lớn của lực hướng tâm được tính bởi công thức: $F_{ht} = ma_{ht} = m \frac{v^2}{r} = m\omega^2 r$

Với: v : vận tốc dài của chuyển động tròn đều.

ω : vận tốc góc.

r : bán kính quỹ đạo.

B. BÀI TẬP CĂN BẢN

1. Một vật có khối lượng $m = 20$ g đặt ở mép một chiếc bàn quay. Hỏi phải quay bàn với tần số vòng lớn nhất bằng bao nhiêu để vật không văng ra khỏi bàn ? Cho biết mặt bàn hình tròn, bán kính 1 m. Lực ma sát nghỉ cực đại bằng 0,08 N.

Giải

$$\text{Ta có: } f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi} \Rightarrow \omega = 2\pi f \Rightarrow \omega^2 = 4\pi^2 f^2$$

Lực hướng tâm tác dụng vào vật

$$F = m\omega^2 r = m \cdot 4\pi^2 f^2 r = 20 \cdot 10^{-3} \cdot 4 \cdot (3,14)^2 f^2 = 8 \cdot 10^{-2} \cdot 9,8596 \cdot f^2$$

Để vật không văng ra khỏi mặt bàn ta phải có

$$F = F_{ms} \Leftrightarrow 8 \cdot 10^{-2} \cdot 9,8596 \cdot f^2 = 8 \cdot 10^{-2} \Rightarrow f^2 = \frac{1}{9,8596} \approx 0,1 \Rightarrow f = 0,31 \text{ s}^{-1}$$

Vậy muốn vật không bị văng ra khỏi mặt bàn thì tần số quay của bàn lớn nhất là: $f = 0,31 \text{ s}^{-1}$.

2. Một ô tô có khối lượng 1200 kg chuyển động đều qua một đoạn cầu vượt (coi là cung tròn) với vận tốc 36 km/h. Hỏi áp lực của ô tô vào mặt đường tại điểm cao nhất bằng bao nhiêu ? Biết bán kính cong của đoạn cầu vượt là 50 m. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

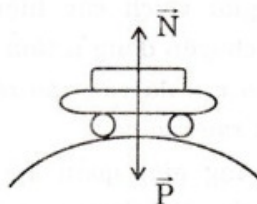
A. 11760 N.

B. 11950 N.

C. 14400 N.

D. 9600 N.

Giải



$$v = 36 \text{ km/h} = 10 \text{ m/s}$$

$$\text{Lực hướng tâm tác dụng vào xe: } F_{ht} = m \frac{v^2}{r} = \frac{1200 \cdot 100}{50} = 2400 \text{ N}$$

Phản lực mặt đường:

$$N = P = 12\,000 \text{ N}$$

Áp lực của ô tô tác dụng vào mặt đường tại điểm cao nhất của cầu

$$F' = N - F_{ht} = 12000 - 2400 = 9600 \text{ N}$$

3. Một vệ tinh nhân tạo bay quanh Trái Đất ở độ cao h bằng bán kính R của Trái Đất. Cho $R = 6400$ km và lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Hãy tính tốc độ và chu kỳ quay của vệ tinh.

Giải

Khi vệ tinh chuyển động tròn đều quanh Trái Đất, lực hấp dẫn giữa Trái Đất và vệ tinh đóng vai trò là lực hướng tâm. Ta có:

$$F_{hd} = \frac{GMm}{(R+R)^2} = \frac{mv^2}{2R} \Leftrightarrow v = \sqrt{\frac{GM}{2R}} \quad (1)$$

$$\text{Mặt khác, } g = \frac{GM}{4R^2} \quad (2)$$

$$g_0 = \frac{GM}{R^2}$$

$$\text{Suy ra: } \frac{g}{g_0} = \frac{GM}{4R^2} \cdot \frac{R^2}{GM} = \frac{1}{4} \Rightarrow g = \frac{g_0}{4} \quad (3)$$

$$\text{Từ (1), (2), (3) suy ra: } v = \sqrt{g2R} = \sqrt{\frac{g_0}{4} \cdot 2R} = \sqrt{5R} \approx 5657 \text{ m/s}$$

Vận tốc góc của vệ tinh:

$$v = \omega R' = \omega(2R) \Rightarrow \omega = \frac{v}{2R} = \frac{\sqrt{5R}}{2R} = 0,00044 \text{ rad/s}$$

Chu kỳ quay của vệ tinh:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2,3,14}{0,00044} = 14272 \text{ s}$$

4. Hãy giải thích các hiện tượng sau đây bằng chuyển động li tâm:



- Cho rau đã rửa vào rổ rồi vẩy một lúc thì rau ráo nước.
- Thùng giặt quần áo của máy giặt có nhiều lỗ thủng nhỏ ở thành xung quanh. Ở công đoạn vắt nước, van xả nước mở ra và thùng quay quanh làm quần áo ráo nước.

Giải

- Khi ta vẩy mạnh rổ rau sống, độ lớn của lực ma sát nghỉ nhỏ hơn độ lớn của lực hướng tâm. Lúc này, lực ma sát nghỉ không giữ vai trò của lực hướng tâm nữa, nước sẽ không bám vào bề mặt của rau được nữa, mà lại văng ra ngoài. Suy ra: rau sẽ ráo nước nhanh chóng.
- Tương tự, trong máy giặt, khi máy bước vào giai đoạn vắt (quay ly tâm), tốc độ quay của máy tăng mạnh, làm cho lực liên kết giữa nước và quần áo không đủ để đóng vai trò là lực hướng tâm được nữa. Lúc này, nước bị tách ra khỏi quần áo thành giọt và bắn ra ngoài theo các lỗ bên thành thùng rồi thoát ra ngoài theo van xả.

Bài 15: BÀI TOÁN VỀ CHUYỂN ĐỘNG NÉM NGANG

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

* Chuyển động ném ngang có thể được phân tích thành hai dạng chuyển động:

- Chuyển động theo phương ngang Ox:

$$a_x = 0; v_x = v_0$$

$$x = v_0 t \quad (1)$$

- Chuyển động nhanh dần đều (rơi tự do) theo phương thẳng đứng Oy:

$$a_y = g; v_y = gt$$

$$y = \frac{1}{2} g t^2 \quad (2)$$

* Quỹ đạo chuyển động của vật là đường parabol:

$$y = \frac{1}{2} \frac{g}{v_0^2} x^2$$

* Thời gian vật rơi chạm đất bằng với thời gian rơi tự do từ cùng một độ cao:

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

* Tầm xa: $L = v_0 t = v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}}$

B. BÀI TẬP CĂN BẢN

1. Bi A có khối lượng lớn gấp đôi B. Cùng một lúc tại mái nhà, bi A được thả rơi còn bi B được kéo theo phương ngang. Bỏ qua sức cản của không khí.

Hãy cho biết câu nào dưới đây là đúng ?

A. A chạm đất trước.

B. A chạm đất sau.

C. Cả hai chạm đất cùng lúc.

D. Chưa đủ thông tin để trả lời.

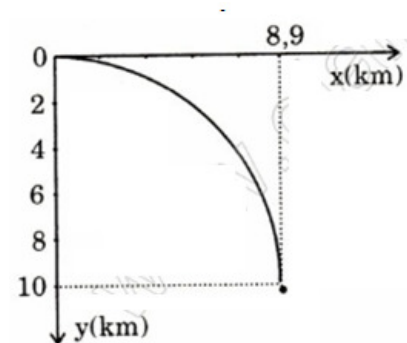
Giải

Do thời gian rơi của vật ném ngang và vật rơi tự do từ cùng một độ cao là như nhau. Do đó chọn đáp án: C.

2. Một máy bay theo phương ngang ở độ cao 10 km với tốc độ 720 km/h. Viên phi công phải thả quả bom từ xa cách mục tiêu (theo phương ngang) bao nhiêu để quả bom rơi trúng mục tiêu ? Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Vẽ một cách gần đúng dạng quỹ đạo của quả bom.

Giải

$$v_0 = 720 \text{ km/h} = 200 \text{ m/s}$$



$$\text{Thời gian bom rơi chạm đất kể từ lúc thả: } t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 10 \cdot 10^3}{10}} = \sqrt{2 \cdot 10^3}$$

Tầm xa của bom (máy bay thả bom cách mục tiêu): $L = v_0 t = 200\sqrt{2 \cdot 10^3} \approx 8944 \text{ m} = 8,9 \text{ km}$

3. Một hòn bi lăn dọc theo một cạnh của một mặt bàn hình chữ nhật nằm ngang cao $h = 1,25 \text{ m}$. Khi ra khỏi mép bàn, nó rơi xuống nền nhà tại điểm cách mép bàn $L = 1,50 \text{ m}$ (theo phương ngang) ? Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Thời gian rơi của hòn bi là:

- A. 0,35 s. B. 0,125 s. C. 0,5 s. D. 0,25 s.

Giải

Thời gian rơi của bi:

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1,25}{10}} = \sqrt{0,25} = 0,5 \text{ s}$$

Do đó chọn đáp án: C.

4. Với số liệu của bài 3, hỏi tốc độ của viên bi lúc rời khỏi bàn ?

- A. 4,28 m/s. B. 3 m/s. C. 12 m/s. D. 6 m/s.

Giải

Tầm xa của bi:

$$L = v_0 t \Rightarrow v_0 = \frac{L}{t} = \frac{1,50}{0,5} = 3 \text{ m/s}$$

Do đó chọn đáp án: B.

C. BÀI TẬP BỔ SUNG

1. Một chiếc xe lăn trên mặt bàn, khối lượng $M = 500 \text{ g}$ được nối với một trọng vật, ở phía bên phải, có khối lượng $m = 200 \text{ g}$ bằng một sợi dây không giãn vắt qua một ròng rọc gắn cố định vào mép bàn. Tại thời điểm ban đầu, xe có vận tốc $v_0 = 2,8 \text{ m/s}$ và chuyển động về bên trái. Hãy xác định:

a) Độ lớn và hướng của vận tốc của xe tại thời điểm $t = 2 \text{ s}$. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

(ĐS: Chọn hệ quy chiếu là trục Ox gắn với mặt bàn, gốc O là vị trí của xe tại thời điểm ban đầu ($x_0 = 0$) và hướng cùng chiều với vận tốc ban đầu của vật. ... $v_0 \cdot v_t < 0$, $v_t = -2,8 \text{ m/s}$)

b) Vị trí của xe tại thời điểm đó và đoạn đường mà xe đã đi được trong khoảng thời gian 2 s kể từ thời điểm ban đầu. Bỏ qua ma sát giữa xe và mặt bàn, dây và ròng rọc. (ĐS: $x = 0$; $s = 2,8 \text{ m}$)

2. Một vật có khối lượng $m = 500 \text{ g}$ buộc vào đầu một sợi dây dài $l = 100 \text{ cm}$. Một người cầm đầu kia của dây mà quay vật trong mặt phẳng thẳng đứng với tần số $n = 3$ vòng/s. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

a) Tính lực căng của dây khi vật đi qua vị trí cao nhất và thấp nhất của quỹ đạo.

(ĐS: $T_1 = 172 \text{ N}$; $T_2 = 182 \text{ N}$)

b) Người ấy quay dây nhanh dần lên cho đến khi dây bị đứt. Hỏi dây bị đứt ở vị trí nào và tần số vòng khi dây bị đứt bằng bao nhiêu ? Biết rằng dây bị đứt khi lực căng bằng 205 N .

(ĐS: ở vị trí thấp nhất, $n = 3,2$ vòng/s)

3. Một lực kế lò xo, một đầu gắn vào trần một thang máy, đầu kia treo một vật có khối lượng 1 kg . Hãy xác định trọng lượng của vật ở lúc đầu của chuyển động đi lên và lúc cuối của chuyển động đi xuống. Biết rằng ở hai lúc ấy gia tốc của chuyển động cùng có độ lớn bằng $2,4 \text{ m/s}^2$. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

(ĐS: $12,2 \text{ N}$)

4. Một vật có khối lượng $m = 50 \text{ kg}$ đặt trên sàn buồng thang máy. Tính áp lực của vật lên sàn trong các trường hợp:

a) Thang lên đều. (ĐS: 490 N)

b) Thang bắt đầu đi lên với gia tốc $a = 0,2 \text{ m/s}^2$. (ĐS: 500 N)

c) Thang bắt đầu hạ xuống với $a = 0,2 \text{ m/s}^2$. (ĐS: 480 N)

d) Thang rơi tự do. (ĐS: 0)

5. Một vật trượt không vận tốc đầu từ đỉnh của một mặt phẳng nghiêng dài $l = 10 \text{ m}$, cao $h = 5 \text{ m}$. Hỏi:

a) Bao lâu sau thì vật đến chân mặt phẳng nghiêng ? (ĐS: $2,5 \text{ s}$)

b) Vận tốc của vật ở chân mặt phẳng nghiêng ? (ĐS: 8 m/s)

Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ và hệ số ma sát $k = 0,2$.

6. Đặt một quyển sách trên một mặt phẳng nghiêng, ta thấy sách không trượt. Nhưng nếu ta đặt xuống dưới quyển sách hai chiếc bút chì có tiết diện hình tròn thì thấy quyển sách chuyển động đối với mặt phẳng nghiêng. Hãy giải thích hiện tượng. (ĐA: hệ số ma sát lăn nhỏ hơn hệ số ma sát trượt...)

7. Một vật trượt đều xuống một mặt phẳng nghiêng có chiều dài 2 m chiều cao $h = 0,7 \text{ m}$. Hãy tính hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt phẳng nghiêng. (ĐS: 0,37)

8. Một người dùng dây kéo một vật có trọng lượng $P = 50 \text{ N}$ trượt đều trên mặt sàn nằm ngang. Dây nghiêng một góc $\alpha = 30^\circ$ so với phương ngang. Hệ số ma sát trượt $k = 0,3$. Hãy xác định độ lớn của lực kéo F . (ĐS: 15 N)

9. Một vật trượt không vận tốc đầu từ đỉnh một mặt phẳng nghiêng dài $l = 10 \text{ m}$ và nghiêng một góc $\alpha = 30^\circ$ so với phương ngang. Coi ma sát trên mặt phẳng nghiêng là không đáng kể. Vật sẽ tiếp tục chuyển động trên mặt phẳng nằm ngang trong bao lâu nếu hệ số ma sát trên đoạn này bằng 0,1 ? Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. (ĐS: 10 s)

10. Có thể dùng nam châm để làm chuyển động cái xe lăn bằng thép được không ? Biết rằng thanh nam châm nối với xe lăn bằng một thanh thép, một đầu thanh thép nối với xe lăn, đầu còn lại gắn với điểm giữa hai cực nam châm. (ĐA: Không được vì lực hút của nam châm vào xe là nội lực của hệ vật gồm xe và nam châm, xe hút lại nam châm một lực trực đối)

11. Có hai vật, khối lượng lần lượt bằng 50 g và 100 g được nối với nhau bằng một sợi dây không giãn và được đặt trên một mặt phẳng nằm ngang. Bỏ qua ma sát.

a) Cần phải đặt vào vật thứ nhất một lực F bằng bao nhiêu để dây nối có lực căng $T = 5 \text{ N}$?

(ĐS: 7,5 N)

b) Với cùng một lực F như ở câu trên nhưng nếu đặt vào vật thứ hai thì lực căng của dây nối sẽ bằng bao nhiêu ? (ĐS: 2,5 N)

12. Một vật có khối lượng $m_1 = 1,6 \text{ kg}$ nằm trên mặt phẳng nằm ngang. Vật được nối với một vật khác có khối lượng $m_2 = 400 \text{ g}$ nhờ một sợi dây mảnh, không giãn vắt qua một ròng rọc gắn ở mép bàn. Bỏ qua ma sát và khối lượng của ròng rọc và lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Hãy tính quãng đường mà vật đi được trong 0,5 s và lực căng của dây. (ĐS: 0,25 m; 3,2 N)

13. Một ròng rọc được treo vào một lực kế. Một sợi dây vắt qua ròng rọc, ở hai đầu dây treo hai vật có khối lượng $m_1 = 2 \text{ kg}$ và $m_2 = 4 \text{ kg}$.

a) Xác định gia tốc của hai vật. (ĐS: $3,3 \text{ m/s}^2$)

b) Xác định lực căng của dây. (ĐS: 27 N)

c) Lực kế chỉ bao nhiêu ? (ĐS: 53 N)

Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$, bỏ qua ma sát và khối lượng của ròng rọc.

14. Một quả bóng ném theo phương ngang với vận tốc đầu $v_0 = 25 \text{ m/s}$ và rơi xuống đất sau $t = 3 \text{ s}$. Hỏi quả bóng đã được ném từ độ cao nào và tầm ném xa của quả bóng bằng bao nhiêu ? Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. (ĐS: 45 m; 75 m)

15. Nòng súng và mục tiêu cùng nằm trên một đường thẳng nằm ngang. Đồng thời với lúc bắn, cho mục tiêu rơi tự do. Đạn có thể trúng mục tiêu được không ?

(ĐA: có thể, nếu mục tiêu không ở ngoài tầm xa)

16. Một hòn đá được ném theo phương ngang với vận tốc đầu 10 m/s. Hòn đá rơi xuống đất cách chỗ ném (tính theo phương ngang) một đoạn $x_M = 10 \text{ m}$. Xác định độ cao nơi ném vật. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

(ĐS: 5 m)

17. Một vật được ném theo phương ngang từ độ cao $h = 2 \text{ m}$ so với mặt đất. Vật đạt được tầm ném xa bằng 7 m. Tìm vận tốc đầu và vận tốc lúc sắp chạm đất. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. (ĐS: 11 m/s; 12,7 m/s)

18. Một ô tô, khối lượng 2,5 tấn chuyển động qua một cái cầu với vận tốc không đổi $v = 54 \text{ km/h}$. Tìm áp lực của ô tô lên cầu khi nó đi qua điểm giữa của cầu trong các trường hợp:

a) Cầu nằm ngang. (ĐS: 24500 N)

- b) Cầu vồng lên với bán kính 50 m. (ĐS: 13250 N)
 c) Cầu vồng xuống với bán kính 50 m. (ĐS: 35750 N)
 Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

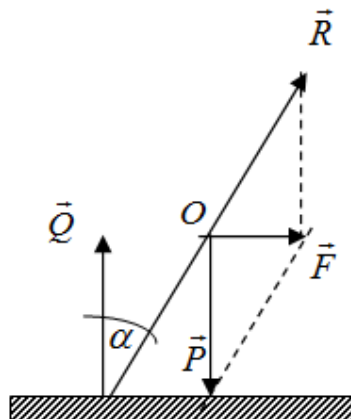
19. Một vật được đặt ở mép một chiếc bàn quay. Hỏi bàn quay với tần số bao nhiêu thì vật sẽ văng ra khỏi bàn. Cho biết bàn hình tròn có bán kính $R = 0,4 \text{ m}$, hệ số ma sát trượt bằng 0,4 và $g = 10 \text{ m/s}^2$.
 (ĐS: 0,5 vòng/s)

20. Một vật được buộc chặt vào một sợi dây dài 1 m. Một người cầm đầu kia của dây và quay. Phải quay vật bao nhiêu vòng trong một phút nếu sợi dây vẽ nên một hình nón, tạo với phương thẳng đứng một góc 60° ? Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. (ĐS: 43 vòng/phút)

21. Một người đua xe đạp chuyển động với vận tốc 54 km/h trên một đường tròn bán kính 45 m. Tìm góc nghiêng của người đó so với phương thẳng đứng. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Giải

Người và xe hợp thành một vật rắn chịu trọng lực P đặt tại trọng tâm của vật, phản lực đàn hồi Q và phản lực ma sát nghỉ F_{ms} tại chỗ tiếp xúc với mặt đường. Hợp lực của Q và F_{ms} là phản lực toàn phần R của mặt đường hướng về trọng tâm của vật. Trượt vecto lực R đến trọng tâm. Hợp lực của P và R truyền gia tốc hướng tâm cho vật (tức người và xe).



$$F = P \tan \alpha = \frac{mv^2}{R} = mg \tan \alpha$$

$$\tan \alpha = \frac{v^2}{Rg} = \frac{15^2}{45 \cdot 10} = 0,5$$

$$\Rightarrow \alpha \approx 27^\circ$$