

ĐỀ THI HỌC KÌ II CHƯƠNG TRÌNH MỚI – ĐỀ SỐ 09

MÔN: VẬT LÝ – LỚP 10

BIÊN SOẠN: BAN CHUYÊN MÔN LOIGIAIHAY.COM

**Mục tiêu**

- Ôn tập lý thuyết toàn bộ học kì II của chương trình sách giáo khoa Vật lí – Chân trời sáng tạo.
- Vận dụng linh hoạt lý thuyết đã học trong việc giải quyết các câu hỏi trắc nghiệm và tự luận Vật lí
- Tổng hợp kiến thức dạng hệ thống, dàn trải tất cả các chương của học kì II – chương trình Vật lí

Phần 1. Trắc nghiệm (7 điểm)

Câu 1: Một thanh chắn đường AB dài 7,5 m; có khối lượng 25 kg, có trọng tâm G cách đầu A là 1,2 m. Thanh có thể quay quanh một trục O nằm ngang cách đầu A là 1,5 m. Để giữ thanh cân bằng nằm ngang thì phải tác dụng lên đầu B một lực bằng bao nhiêu? Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- A. 125 N.
- B. 12,5 N.
- C. 26,5 N.
- D. 250 N.

Câu 2: Một người kéo một hòm gỗ trượt trên sàn nhà bằng một dây có phương hợp với phương ngang một góc 60° . Lực tác dụng lên dây bằng 150 N. Bỏ qua ma sát. Công của lực đó thực hiện được khi hòm trượt đi được 10 m là:

- A. 1275 J.
- B. 750 J.
- C. 1500 J.
- D. 6000 J.

Câu 3: Một vật có khối lượng 2 kg rơi tự do từ độ cao 10 m so với mặt đất. Bỏ qua sức cản không khí. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Trong thời gian 1,2 s kể từ lúc bắt đầu thả vật, trọng lực thực hiện một công bằng:

- A. 0 J.
- B. 69,15 J.
- C. 138,3 J.

D. 196 J.

Câu 4: Mômen lực tác dụng lên vật là đại lượng:

A. đặc trưng cho tác dụng làm quay của lực.

B. véctơ.

C. để xác định độ lớn của lực tác dụng.

D. luôn có giá trị âm.

Câu 5: Công của trọng lực khi vật rơi tự do:

A. Bằng tích của khối lượng với gia tốc rơi tự do và hiệu độ cao hai đầu quỹ đạo.

B. Phụ thuộc vào hình dạng và kích thước đường đi.

C. Chỉ phụ thuộc vào vị trí đầu và vị trí cuối đường đi.

D. Không phụ thuộc vào khối lượng của vật di chuyển.

Câu 6: Một ô tô chạy đều trên đường với vận tốc 72 km/h. Công suất trung bình của động cơ là 60 kW. Công của lực phát động của ô tô khi chạy được quãng đường 6 km là:

A. $1,8 \cdot 10^6$ J.

B. $15 \cdot 10^6$ J.

C. $1,5 \cdot 10^6$ J.

D. $18 \cdot 10^6$ J.

Câu 7: Một vật được ném từ độ cao 15 m với vận tốc 6 m/s. Bỏ qua sức cản không khí. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Lấy mốc thế năng tại mặt đất. Tốc độ của vật khi chạm đất là:

A. $10\sqrt{2}$ m/s.

B. 18 m/s.

C. 20 m/s.

D. $4\sqrt{21}$ m/s.

Câu 8: Hai vật có khối lượng $m_1 = 2m_2$, chuyển động với vận tốc có độ lớn $v_1 = 2v_2$. Động lượng của hai vật có quan hệ:

A. $p_1 = 2p_2$.

B. $p_1 = 4p_2$.

C. $p_2 = 4p_1$.

D. $p_1 = p_2$.

Câu 9: Một lực có độ lớn 10 N tác dụng lên một vật rắn quay quanh một trục cố định, biết

khoảng cách từ giá của lực đến trục quay là 20 cm. Mômen của lực tác dụng lên vật có giá trị là:

- A. 200 N.m.
- B. 200 N/m.
- C. 2 N.m.
- D. 2 N/m.

Câu 10: Đơn vị của mômen lực là:

- A. m/s.
- B. N.m.
- C. kg.m.
- D. N.kg.

Câu 11: Một vật có trọng lượng 1 N chuyển động với vận tốc v thì có động năng 1 J. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Khi đó vận tốc của vật bằng:

- A. 0,45 m/s.
- B. 1,0 m/s.
- C. 1,4 m/s.
- D. 4,5 m/s.

Câu 12: Nếu khối lượng vật tăng gấp 2 lần, vận tốc vật giảm đi một nửa thì

- A. động lượng và động năng của vật không đổi.
- B. động lượng không đổi, động năng giảm 2 lần.
- C. động lượng tăng 2 lần, động năng giảm 2 lần.
- D. động lượng tăng 2 lần, động năng không đổi.

Câu 13: Một vật được ném lên độ cao 1 m so với mặt đất với vận tốc đầu 2 m/s. Biết khối lượng của vật bằng 0,5 kg. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Bỏ qua sức cản của không khí. Cơ năng của vật so với mặt đất bằng:

- A. 4 J.
- B. 5 J.
- C. 6 J.
- D. 7 J.

Câu 14: Hai vật có khối lượng m_1 và m_2 chuyển động ngược hướng nhau với tốc độ 6 m/s và 2 m/s tới va chạm vào nhau. Sau va chạm, cả hai đều bị bật ngược trở lại với độ lớn vận tốc bằng nhau và bằng 4 m/s. Bỏ qua ma sát. Tỉ số $\frac{m_1}{m_2}$ bằng:

- A. 1,3.
- B. 0,5.
- C. 0,6.
- D. 0,7.

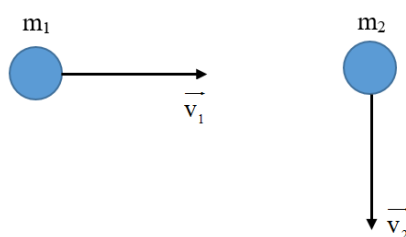
Câu 15: Hai xe lăn có khối lượng $m_1 = 300$ g và $m_2 = 2$ kg chuyển động trên mặt phẳng nằm ngang ngược hướng nhau với tốc độ tương ứng 2 m/s và 0,8 m/s. Bỏ qua mọi lực cản. Chọn chiều dương là chiều chuyển động của m_1 . Sau khi va chạm, hai xe dính vào nhau và chuyển động với cùng vận tốc v . Giá trị của v là:

- A. -0,43 m/s.
- B. 0,43 m/s.
- C. 0,67 m/s.
- D. -0,67 m/s.

Câu 16: Động năng của một vật khối lượng m , chuyển động với vận tốc v là:

- A. $W_d = \frac{1}{2}mv$
- B. $W_d = mv^2$
- C. $W_d = 2mv^2$
- D. $W_d = \frac{1}{2}mv^2$

Câu 17: Hai viên bi có khối lượng 2 g và 3 g chuyển động trên mặt phẳng nằm ngang không có ma sát với tốc độ 6 m/s và 4 m/s theo hai phương vuông góc như hình vẽ.



Tổng động lượng của hệ hai viên bi này có độ lớn là:

- A. 0,017 kg.m/s.
- B. 0,013 kg.m/s.
- C. 0,023 kg.m/s.
- D. 0,025 kg.m/s.

Câu 18: Một xe chở cát có khối lượng $M = 38$ kg đang chạy trên một đường nằm ngang không ma sát với tốc độ 1 m/s. Một vật nhỏ có khối lượng $m = 2$ kg bay theo phương chuyển động của xe, cùng chiều với tốc độ 7 m/s đến chui vào cát và nằm yên trong đó. Tốc độ mới của xe bằng:

- A. 1,3 m/s.
- B. 0,5 m/s.
- C. 0,6 m/s.
- D. 0,7 m/s.

Câu 19: Một hệ gồm hai vật có khối lượng $m_1 = 1$ kg và $m_2 = 3$ kg chuyển động thẳng đều với tốc độ lần lượt là 3 m/s và 2 m/s theo hai hướng hợp với nhau góc $\alpha = 120^\circ$. Độ lớn của động lượng có giá trị là:

- A. 7,2 kg.m/s.
- B. 6,2 kg.m/s.
- C. 5,2 kg.m/s.
- D. 4,2 kg.m/s.

Câu 20: Chỉ ra câu **sai** trong các phát biểu sau:

- A. Thế năng của một vật có tính tương đối. Thế năng tại mỗi vị trí có thể có giá trị khác nhau tùy theo cách chọn gốc tọa độ.
- B. Động năng của một vật chỉ phụ thuộc khối lượng và vận tốc của vật. Thế năng chỉ phụ thuộc vị trí tương đối giữa các phần của hệ với điều kiện lực tương tác trong hệ là lực thế.
- C. Công của trọng lực luôn luôn làm giảm thế năng nên công của trọng lực luôn luôn dương.
- D. Thế năng của quả cầu dưới tác dụng của lực đàn hồi cũng là thế năng đàn hồi.

Câu 21: Các công thức liên hệ giữa tốc độ góc ω với chu kỳ T và giữa tốc độ góc ω với tần số f trong chuyển động tròn đều là:

A. $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$

$$B. \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{f}$$

$$C. \omega = 2\pi T = 2\pi f$$

$$D. \omega = 2\pi T = \frac{2\pi}{f}$$

Câu 22: Một chiếc xe đạp chạy với vận tốc 40 km/h trên một vòng đua có bán kính 100 m. Gia tốc hướng tâm của xe là:

A. 0,11 m/s².

B. 0,4 m/s².

C. 1,23 m/s².

D. 1,6 m/s².

Câu 23: Khẳng định nào sau đây là đúng khi ta nói về lực đàn hồi của lò xo và lực căng của dây?

A. Đó là những lực chống lại sự biến dạng đàn hồi của lò xo và sự căng của dây.

B. Đó là những lực gây ra sự biến dạng đàn hồi của lò xo và sự căng của dây.

C. Chúng đều là những lực kéo.

D. Chúng đều là những lực đẩy.

Câu 24: Một bánh xe đạp có đường kính là 20 cm, khi chuyển động có vận tốc góc là 12,56 rad/s. Vận tốc dài của một điểm trên vành bánh xe là bao nhiêu?

A. 6,489 m/s.

B. 4,186 m/s.

C. 2,512 m/s.

D. 1,256 m/s.

Câu 25: Điều nào sau đây là **sai** khi nói về phương và độ lớn của lực đàn hồi?

A. Với cùng độ biến dạng như nhau, độ lớn của lực đàn hồi phụ thuộc vào kích thước và bản chất của vật đàn hồi.

B. Với các mặt tiếp xúc bị biến dạng, lực đàn hồi vuông góc với các mặt tiếp xúc.

C. Với các vật như lò xo, dây cao su, thanh dài, lực đàn hồi hướng dọc theo trục của vật.

D. Lực đàn hồi có độ lớn tỉ lệ nghịch với độ biến dạng của vật biến dạng.

Câu 26: Dùng hai lò xo để treo hai vật có cùng khối lượng, lò xo bị giãn nhiều hơn thì có độ cứng:

- A. lớn hơn.
- B. nhỏ hơn.
- C. tương đương nhau.
- D. chưa đủ điều kiện để kết luận.

Câu 27: Hai vật chất A và B chuyển động tròn đều lần lượt trên hai đường tròn có bán kính khác nhau với $r_A = 4r_B$, nhưng có cùng chu kì. Nếu vật A chuyển động với tốc độ bằng 12 m/s, thì tốc độ dài của vật B là:

- A. 48 m/s.
- B. 24 m/s.
- C. 3 m/s.
- D. 4 m/s.

Câu 28: Một vật tác dụng một lực vào một lò xo có đầu cố định và làm lò xo biến dạng. Trong giới hạn đàn hồi và lò xo đứng cân bằng. Điều nào dưới đây là **không đúng**?

- A. Lực đàn hồi của lò xo có độ lớn bằng lực tác dụng và chống lại sự biến dạng của lò xo.
- B. Lực đàn hồi cùng phương và ngược chiều với lực tác dụng.
- C. Lực đàn hồi lớn hơn lực tác dụng và chống lại lực tác dụng.
- D. Khi vật ngừng tác dụng lên lò xo thì lực đàn hồi của lò xo cũng mất đi.

Phần 2: Tự luận (3 điểm)

Câu 1: Treo một vật khối lượng 200 g vào một lò xo thì lò xo có chiều dài 34 cm. Tiếp tục treo thêm vật khối lượng 100 g vào thì lúc này lò xo dài 36 cm. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Chiều dài tự nhiên và độ cứng của lò xo là bao nhiêu?

Câu 2: Một học sinh ném một vật có khối lượng 200 g được ném thẳng đứng lên cao với vận tốc ban đầu 8 m/s từ độ cao 8 m so với mặt đất. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Bỏ qua sức cản của không khí. Lấy mốc thế năng tại mặt đất. Xác định vận tốc của vật khi $W_d = 2W_t$

Đáp án và lời giải chi tiết

1	2	3	4	5	6	7
B	B	C	A	A	D	D
8	9	10	11	12	13	14
B	C	B	D	B	C	C
15	16	17	18	19	20	21
A	D	A	A	C	C	A
22	23	24	25	26	27	28
C	A	D	D	B	C	C

Phần 1. Trắc nghiệm (7 điểm)

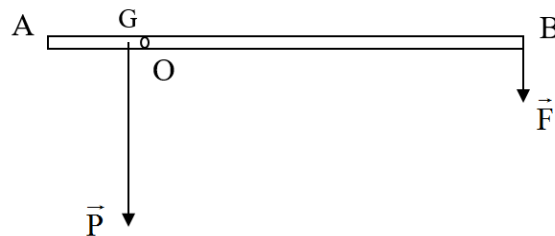
Câu 1: Một thanh chắn đường AB dài 7,5 m; có khối lượng 25 kg, có trọng tâm G cách đầu A là 1,2 m. Thanh có thể quay quanh một trục O nằm ngang cách đầu A là 1,5 m. Để giữ thanh cân bằng nằm ngang thì phải tác dụng lên đầu B một lực bằng bao nhiêu? Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- A. 125 N.
- B. 12,5 N.
- C. 26,5 N.
- D. 250 N.

Phương pháp giải

Xét trục quay tại O.

Trọng lực \vec{P} có xu hướng làm cho vật quay ngược chiều kim đồng hồ. Vậy để giữ thanh cân bằng, cần tác dụng lên đầu B một lực \vec{F} có xu hướng làm vật quay xuôi chiều kim đồng hồ hay \vec{P} và \vec{F} cùng chiều.



Để thanh cân bằng, áp dụng quy tắc mômen lực, ta có: $M_P = M_F$

$$P \cdot OG = F \cdot OB$$

$$P.(OA - AG) = F.(AB - OA)$$

$$m.g.(OA - AG) = F.(AB - OA)$$

$$25.10.(1,5 - 1,2) = F.(7,5 - 1,5)$$

$$F = 12,5 \text{ N.}$$

Lời giải chi tiết

Đáp án B

Câu 2: Một người kéo một hòm gỗ trượt trên sàn nhà bằng một dây có phương hợp với phương ngang một góc 60° . Lực tác dụng lên dây bằng 150 N. Bỏ qua ma sát. Công của lực đó thực hiện được khi hòm trượt đi được 10 m là:

A. 1275 J.

B. 750 J.

C. 1500 J.

D. 6000 J.

Phương pháp giải

Công của lực đó là: $A = F.s.\cos\alpha = 150.10.\cos60^\circ = 750 \text{ J.}$

Lời giải chi tiết

Đáp án B

Câu 3: Một vật có khối lượng 2 kg rơi tự do từ độ cao 10 m so với mặt đất. Bỏ qua sức cản không khí. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Trong thời gian 1,2 s kể từ lúc bắt đầu thả vật, trọng lực thực hiện một công bằng:

A. 0 J.

B. 69,15 J.

C. 138,3 J.

D. 196 J.

Phương pháp giải

Thời gian vật rơi hết độ cao 10 m từ khi bắt đầu thả vật là:

$$T = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2.10}{9,8}} \approx 1,43s$$

Vậy trong khoảng thời gian 1,2 s, vật vẫn đang rơi và trọng lực vẫn sinh công.

Độ dịch chuyển mà vật có được trong thời gian 1,2 s kể từ lúc bắt đầu thả là: $d = \frac{1}{2}gt^2$

Công của trọng lực:

$$A = F \cdot s = P \cdot d = mg \cdot \frac{1}{2}gt^2 = 2 \cdot 9,8 \cdot \frac{1}{2} \cdot 9,8 \cdot 2^2 = 138,3J$$

Lời giải chi tiết

Đáp án C

Câu 4: Mômen lực tác dụng lên vật là đại lượng:

- A. đặc trưng cho tác dụng làm quay của lực.
- B. véctơ.
- C. để xác định độ lớn của lực tác dụng.
- D. luôn có giá trị âm.

Phương pháp giải

Đại lượng đặc trưng cho tác dụng làm quay của một lực là mômen của nó. Mômen M của một lực được tính bằng tích độ lớn của lực với khoảng cách từ trục quay đến đường thẳng trùng với phương của lực (giá của lực): $M = F \cdot d$.

Lời giải chi tiết

Đáp án A

Câu 5: Công của trọng lực khi vật rơi tự do:

- A. Bằng tích của khối lượng với gia tốc rơi tự do và hiệu độ cao hai đầu quỹ đạo.
- B. Phụ thuộc vào hình dạng và kích thước đường đi.
- C. Chỉ phụ thuộc vào vị trí đầu và vị trí cuối đường đi.
- D. Không phụ thuộc vào khối lượng của vật di chuyển.

Phương pháp giải

Giả sử vật rơi từ độ cao h_1 đến độ cao h_2 so với mặt đất.

Khi đó, công của trọng lực được xác định: $A = F \cdot s = P \cdot s = mg \cdot (h_1 - h_2)$

\Rightarrow Công của trọng lực khi vật rơi tự do bằng tích của khối lượng với gia tốc rơi tự do và hiệu độ cao hai đầu quỹ đạo.

Lời giải chi tiết

Đáp án A

Câu 6: Một ô tô chạy đều trên đường với vận tốc 72 km/h. Công suất trung bình của động cơ là 60 kW. Công của lực phát động của ô tô khi chạy được quãng đường 6 km là:

- A. $1,8 \cdot 10^6$ J.
- B. $15 \cdot 10^6$ J.
- C. $1,5 \cdot 10^6$ J.
- D. $18 \cdot 10^6$ J.

Phương pháp giải

Đổi đơn vị: $v = 72 \text{ km/h} = 20 \text{ m/s}$.

$P = 60 \text{ kW} = 60000 \text{ W}$.

$s = 6 \text{ km} = 6000 \text{ m}$.

Ô tô chạy đều, nên thời gian ô tô chạy hết quãng đường 6 km là:

$$t = \frac{s}{v} = \frac{6000}{20} = 300 \text{ s}$$

Công của lực phát động của ô tô khi chạy được quãng đường 6 km là:

$$A = P \cdot t = 60000 \cdot 300 = 18 \cdot 10^6 \text{ J}.$$

Lời giải chi tiết

Đáp án D

Câu 7: Một vật được ném từ độ cao 15 m với vận tốc 6 m/s. Bỏ qua sức cản không khí. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Lấy mốc thế năng tại mặt đất. Tốc độ của vật khi chạm đất là:

- A. $10\sqrt{2}$ m/s.
- B. 18 m/s.
- C. 20 m/s.
- D. $4\sqrt{21}$ m/s.

Phương pháp giải

Xét gốc thế năng ở mặt đất.

Tại vị trí 15 m, cơ năng W_1 của vật bao gồm thế năng và động năng.

Khi vật chạm đất, cơ năng W_2 khi đó chỉ bao gồm động năng.

Bỏ qua sức cản của không khí, nên cơ năng được bảo toàn.

Ta có:

$$W_1 = W_2 \Leftrightarrow W_{d1} + W_{t1} = W_{d2} \Leftrightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 + mgh = \frac{1}{2}mv_2^2 \Rightarrow v_2 = \sqrt{v_1^2 + 2gh} = \sqrt{6^2 + 2 \cdot 10 \cdot 15} = 4\sqrt{21} \text{ m/s}$$

Lời giải chi tiết

Đáp án D

Câu 8: Hai vật có khối lượng $m_1 = 2m_2$, chuyển động với vận tốc có độ lớn $v_1 = 2v_2$. Động lượng của hai vật có quan hệ:

A. $p_1 = 2p_2$.

B. $p_1 = 4p_2$.

C. $p_2 = 4p_1$.

D. $p_1 = p_2$.

Phương pháp giải

$$p_1 = m_1 v_1$$

$$p_2 = m_2 v_2$$

$$\Rightarrow \frac{p_1}{p_2} = \frac{m_1}{m_2} \cdot \frac{v_1}{v_2} = 2 \cdot 2 = 4 \Rightarrow p_1 = 4p_2$$

Lời giải chi tiết

Đáp án B

Câu 9: Một lực có độ lớn 10 N tác dụng lên một vật rắn quay quanh một trục cố định, biết khoảng cách từ giá của lực đến trục quay là 20 cm. Mômen của lực tác dụng lên vật có giá trị là:

A. 200 N.m.

B. 200 N/m.

C. 2 N.m.

D. 2 N/m.

Phương pháp giải

$$\text{Mômen lực: } M = F \cdot d = 10 \cdot 20 \cdot 10^{-2} = 2 \text{ N.m.}$$

Lời giải chi tiết

Đáp án C

Câu 10: Đơn vị của mômen lực là:

A. m/s.

B. N.m.

C. kg.m.

D. N.kg.

Phương pháp giải

Biểu thức tính mômen lực $M = F.d$ nên đơn vị của mômen lực là N.m.

Lời giải chi tiết

Đáp án B

Câu 11: Một vật có trọng lượng 1 N chuyển động với vận tốc v thì có động năng 1 J. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Khi đó vận tốc của vật bằng:

A. 0,45 m/s.

B. 1,0 m/s.

C. 1,4 m/s.

D. 4,5 m/s.

Phương pháp giải

Khối lượng của vật: $P = mg = 10m \Rightarrow m = \frac{P}{10} = \frac{1}{10} = 0,1 \text{ kg}$

Ta có: $W_d = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2W_d}{m}} = \sqrt{\frac{2.1}{0,1}} \approx 4,5 \text{ m/s}$

Lời giải chi tiết

Đáp án D

Câu 12: Nếu khối lượng vật tăng gấp 2 lần, vận tốc vật giảm đi một nửa thì

A. động lượng và động năng của vật không đổi.

B. động lượng không đổi, động năng giảm 2 lần.

C. động lượng tăng 2 lần, động năng giảm 2 lần.

D. động lượng tăng 2 lần, động năng không đổi.

Phương pháp giải

Ta có: $p = m.v, p' = 2m \cdot \frac{v}{2} = m.v = p \Rightarrow$ Động lượng không đổi.

$W = \frac{1}{2}mv^2, W' = \frac{1}{2}.2m.\left(\frac{v}{2}\right)^2 = \frac{1}{2}.m.\frac{v^2}{2} = \frac{1}{2}W \Rightarrow$ Động năng giảm 2 lần

Lời giải chi tiết

Đáp án B

Câu 13: Một vật được ném lên độ cao 1 m so với mặt đất với vận tốc đầu 2 m/s. Biết khối lượng của vật bằng 0,5 kg. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Bỏ qua sức cản của không khí. Cơ năng của vật so với mặt đất bằng:

- A. 4 J.
- B. 5 J.
- C. 6 J.
- D. 7 J

Phương pháp giải

Xét gốc thế năng là mặt đất.

Cơ năng của vật là:

$$W = W_d + W_t = \frac{1}{2}mv^2 + mgh = \frac{1}{2} \cdot 0,5 \cdot 2^2 + 0,5 \cdot 10 \cdot 1 = 6\text{J}$$

Lời giải chi tiết

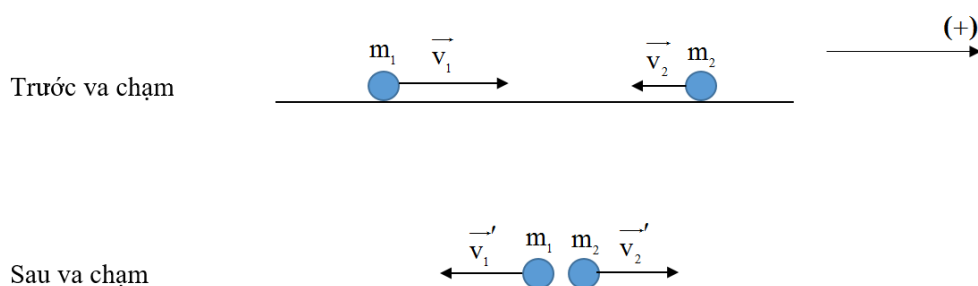
Đáp án C

Câu 14: Hai vật có khối lượng m_1 và m_2 chuyển động ngược hướng nhau với tốc độ 6 m/s và 2 m/s tới va chạm vào nhau. Sau va chạm, cả hai đều bị bật ngược trở lại với độ lớn vận tốc bằng nhau và bằng 4 m/s. Bỏ qua ma sát. Tỉ số $\frac{m_1}{m_2}$ bằng:

- A. 1,3.
- B. 0,5.
- C. 0,6.
- D. 0,7.

Phương pháp giải

Chọn chiều dương là chiều chuyển động của m_1 lúc đầu.



Trước va chạm: $p = m_1v_1 - m_2v_2$

Sau va chạm: $p' = -m_1v'_1 + m_2v'_2$

Theo phương ngang không có lực tác dụng lên hệ nên động lượng của hệ được bảo toàn.

$$m_1v_1 - m_2v_2 = m_1v'_1 - m_2v'_2 \Leftrightarrow 6m_1 - 2m_2 = -4m_1 + 4m_2 \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{6}{10} = 0,6$$

Lời giải chi tiết

Đáp án C

Câu 15: Hai xe lăn có khối lượng $m_1 = 300 \text{ g}$ và $m_2 = 2 \text{ kg}$ chuyển động trên mặt phẳng nằm ngang ngược hướng nhau với tốc độ tương ứng 2 m/s và $0,8 \text{ m/s}$. Bỏ qua mọi lực cản. Chọn chiều dương là chiều chuyển động của m_1 . Sau khi va chạm, hai xe dính vào nhau và chuyển động với cùng vận tốc v . Giá trị của v là:

A. $-0,43 \text{ m/s}$.

B. $0,43 \text{ m/s}$.

C. $0,67 \text{ m/s}$.

D. $-0,67 \text{ m/s}$.

Phương pháp giải

Đổi đơn vị $300 \text{ g} = 0,3 \text{ kg}$.

Chọn chiều dương là chiều chuyển động của m_1 lúc đầu.

Trước va chạm: $p = m_1v_1 - m_2v_2$

Sau va chạm, giả sử v cùng chiều dương: $p' = (m_1 + m_2)v$

Bỏ qua mọi lực cản nên động lượng của hệ được bảo toàn.

$$m_1v_1 - m_2v_2 = (m_1 + m_2)v \Rightarrow v = \frac{m_1v_1 - m_2v_2}{m_1 + m_2} = \frac{0,3 \cdot 2 - 2 \cdot 0,8}{0,3 + 2} \approx -0,43 \text{ m/s}$$

Vậy sau va chạm, vận tốc mới của hệ là $-0,43 \text{ m/s}$. Dấu “-” thể hiện hướng ngược chiều dương.

Lời giải chi tiết

Đáp án A

Câu 16: Động năng của một vật khối lượng m , chuyển động với vận tốc v là:

A. $W_d = \frac{1}{2}mv$

B. $W_d = mv^2$

C. $W_d = 2mv^2$

$$D. W_d = \frac{1}{2}mv^2$$

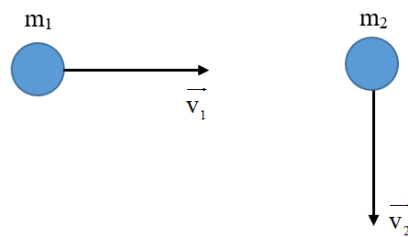
Phương pháp giải

Động năng của một vật khối lượng m , chuyển động với vận tốc v là $W_d = \frac{1}{2}mv^2$

Lời giải chi tiết

Đáp án D

Câu 17: Hai viên bi có khối lượng 2 g và 3 g chuyển động trên mặt phẳng nằm ngang không có ma sát với tốc độ 6 m/s và 4 m/s theo hai phương vuông góc như hình vẽ.

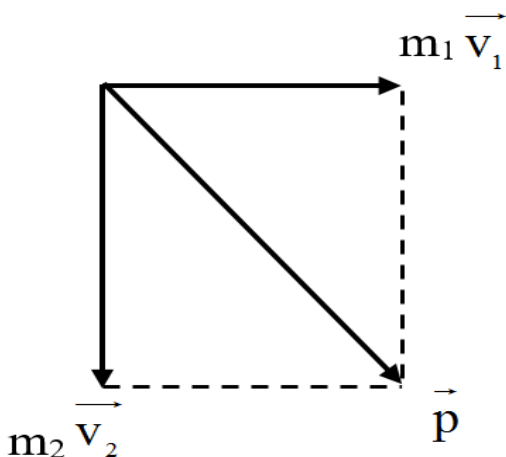


Tổng động lượng của hệ hai viên bi này có độ lớn là:

- A. 0,017 kg.m/s.
- B. 0,013 kg.m/s.
- C. 0,023 kg.m/s.
- D. 0,025 kg.m/s.

Phương pháp giải

Giải thích:



Động lượng của hệ: $\vec{p} = m\vec{v}$

$$\vec{v}_1 \perp \vec{v}_2 \Rightarrow p = \sqrt{(m_1 v_1)^2 + (m_2 v_2)^2} = \sqrt{(2 \cdot 10^{-3} \cdot 6)^2 + (3 \cdot 10^{-3} \cdot 4)^2} \approx 0,017 \text{ kg.m/s}$$

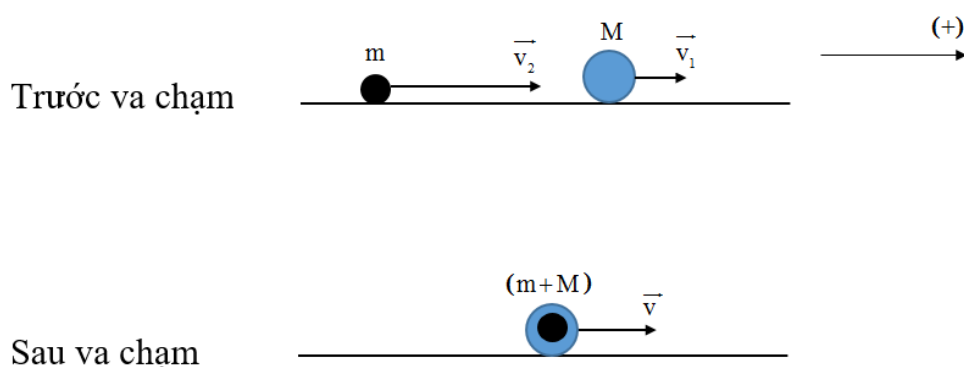
Lời giải chi tiết

Đáp án A

Câu 18: Một xe chở cát có khối lượng $M = 38 \text{ kg}$ đang chạy trên một đường nằm ngang không ma sát với tốc độ 1 m/s . Một vật nhỏ có khối lượng $m = 2 \text{ kg}$ bay theo phương chuyển động của xe, cùng chiều với tốc độ 7 m/s đến chui vào cát và nằm yên trong đó. Tốc độ mới của xe bằng:

- A. $1,3 \text{ m/s}$.
- B. $0,5 \text{ m/s}$.
- C. $0,6 \text{ m/s}$.
- D. $0,7 \text{ m/s}$.

Phương pháp giải



Chọn chiều dương là chiều chuyển động của xe lúc đầu.

Trước va chạm: $p = Mv_1 + mv_2$

Sau va chạm: $p' = (M + m)v$

Theo phương ngang không có lực tác dụng lên hệ nên động lượng của hệ được bảo toàn.

$$Mv_1 + mv_2 = (M + m)v \Leftrightarrow v = \frac{Mv_1 + mv_2}{M + m} = \frac{38 \cdot 1 + 2 \cdot 7}{38 + 2} = 1,3 \text{ m/s}$$

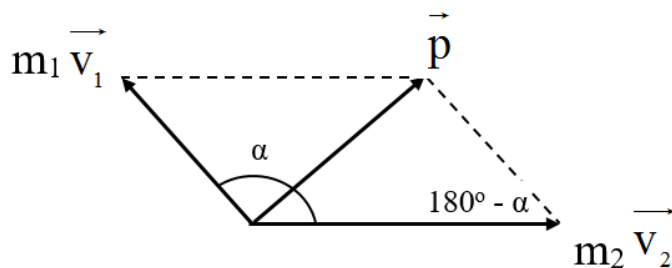
Lời giải chi tiết

Đáp án A

Câu 19: Một hệ gồm hai vật có khối lượng $m_1 = 1 \text{ kg}$ và $m_2 = 3 \text{ kg}$ chuyển động thẳng đều với tốc độ lần lượt là 3 m/s và 2 m/s theo hai hướng hợp với nhau góc $\alpha = 120^\circ$. Độ lớn của động lượng có giá trị là:

- A. 7,2 kg.m/s.
- B. 6,2 kg.m/s.
- C. 5,2 kg.m/s.
- D. 4,2 kg.m/s.

Phương pháp giải



Độ lớn động lượng của mỗi vật là:

$$p_1 = m_1 \cdot v_1 = 1 \cdot 3 = 3 \text{ kg.m/s.}$$

$$p_2 = m_2 \cdot v_2 = 3 \cdot 2 = 6 \text{ kg.m/s.}$$

Động lượng của hệ hai vật: $\vec{p} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2$

Do véc tơ động lượng của 2 vật tạo với nhau một góc α . Nên độ lớn động lượng của hệ tính bởi định lý hàm số \cos :

$$p = \sqrt{p_1^2 + p_2^2 + 2 \cdot p_1 \cdot p_2 \cdot \cos \alpha} = \sqrt{3^2 + 6^2 + 2 \cdot 3 \cdot 6 \cdot \cos 120^\circ} \approx 5,2 \text{ kg.m/s}$$

Lời giải chi tiết

Đáp án C

Câu 20: Chỉ ra câu **sai** trong các phát biểu sau:

- A. Thế năng của một vật có tính tương đối. Thế năng tại mỗi vị trí có thể có giá trị khác nhau tùy theo cách chọn gốc tọa độ.
- B. Động năng của một vật chỉ phụ thuộc khối lượng và vận tốc của vật. Thế năng chỉ phụ thuộc vị trí tương đối giữa các phần của hệ với điều kiện lực tương tác trong hệ là lực thế.
- C. Công của trọng lực luôn luôn làm giảm thế năng nên công của trọng lực luôn luôn dương.
- D. Thế năng của quả cầu dưới tác dụng của lực đàn hồi cũng là thế năng đàn hồi.

Phương pháp giải

Trong trường hợp nâng vật lên thì lực nâng sinh công dương, còn trọng lực sinh công âm.

Lời giải chi tiết

Đáp án C

Câu 21: Các công thức liên hệ giữa tốc độ góc ω với chu kỳ T và giữa tốc độ góc ω với tần số f trong chuyển động tròn đều là:

A. $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$

B. $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{f}$

C. $\omega = 2\pi T = 2\pi f$

D. $\omega = 2\pi T = \frac{2\pi}{f}$

Phương pháp giải

Chu kỳ T của chuyển động tròn đều là thời gian để vật đi được một vòng: $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$

Lời giải chi tiết

Đáp án A

Câu 22: Một chiếc xe đạp chạy với vận tốc 40 km/h trên một vòng đua có bán kính 100 m. Gia tốc hướng tâm của xe là:

A. 0,11 m/s².

B. 0,4 m/s².

C. 1,23 m/s².

D. 1,6 m/s².

Phương pháp giải

Đổi đơn vị: 40 km/h = $\frac{100}{9}$ m/s

Gia tốc hướng tâm: $a_{ht} = \frac{v^2}{r} = \frac{\left(\frac{100}{9}\right)^2}{100} \approx 1,23 \text{ m/s}^2$

Lời giải chi tiết

Đáp án C

Câu 23: Khẳng định nào sau đây là đúng khi ta nói về lực đàn hồi của lò xo và lực căng của dây?

A. Đó là những lực chống lại sự biến dạng đàn hồi của lò xo và sự căng của dây.

B. Đó là những lực gây ra sự biến dạng đàn hồi của lò xo và sự căng của dây.

C. Chúng đều là những lực kéo.

D. Chúng đều là những lực đẩy.

Phương pháp giải

Lực căng dây xuất hiện khi dây bị kéo căng, có phương dọc theo dây, chiều chống lại xu hướng bị kéo giãn.

Lực đàn hồi của lò xo là lực căng của lò xo. Khi kéo giãn lò xo, lực đàn hồi có xu hướng làm ngắn lò xo. Khi lò xo bị nén thì lực đàn hồi lại có xu hướng làm lò xo giãn ra.

Lời giải chi tiết

Đáp án A

Câu 24: Một bánh xe đạp có đường kính là 20 cm, khi chuyển động có vận tốc góc là 12,56 rad/s. Vận tốc dài của một điểm trên vành bánh xe là bao nhiêu?

A. 6,489 m/s.

B. 4,186 m/s.

C. 2,512 m/s.

D. 1,256 m/s.

Phương pháp giải

Ta có: $v = \omega r = \omega \cdot \frac{d}{2} = 12,56 \cdot \frac{0,2}{2} = 1,256 \text{ m/s}$

Lời giải chi tiết

Đáp án D

Câu 25: Điều nào sau đây là **sai** khi nói về phương và độ lớn của lực đàn hồi?

A. Với cùng độ biến dạng như nhau, độ lớn của lực đàn hồi phụ thuộc vào kích thước và bản chất của vật đàn hồi.

B. Với các mặt tiếp xúc bị biến dạng, lực đàn hồi vuông góc với các mặt tiếp xúc.

C. Với các vật như lò xo, dây cao su, thanh dài, lực đàn hồi hướng dọc theo trục của vật.

D. Lực đàn hồi có độ lớn tỉ lệ nghịch với độ biến dạng của vật biến dạng.

Phương pháp giải

Trong giới hạn đàn hồi, độ lớn lực đàn hồi của lò xo tỉ lệ thuận với độ biến dạng của lò xo

Lời giải chi tiết

Đáp án D

Câu 26: Dùng hai lò xo để treo hai vật có cùng khối lượng, lò xo bị giãn nhiều hơn thì có độ cứng:

- A. lớn hơn.
- B. nhỏ hơn.
- C. tương đương nhau.
- D. chưa đủ điều kiện để kết luận.

Phương pháp giải

Dùng hai lò xo để treo hai vật có cùng khối lượng, lò xo bị giãn nhiều hơn thì có độ cứng nhỏ hơn

Lời giải chi tiết

Đáp án B

Câu 27: Hai vật chất A và B chuyển động tròn đều lần lượt trên hai đường tròn có bán kính khác nhau với $r_A = 4r_B$, nhưng có cùng chu kì. Nếu vật A chuyển động với tốc độ bằng 12 m/s, thì tốc độ dài của vật B là:

- A. 48 m/s.
- B. 24 m/s.
- C. 3 m/s.
- D. 4 m/s.

Phương pháp giải

$$\text{Ta có: } T = \frac{2\pi}{\omega}, v = \omega r \Rightarrow T = \frac{2\pi r}{v}$$

Mặt khác, A và B có cùng chu kì, nên ta có:

$$\frac{2\pi r_A}{v_A} = \frac{2\pi r_B}{v_B} \Leftrightarrow \frac{r_A}{v_A} = \frac{r_B}{v_B} \Rightarrow v_B = \frac{r_B}{r_A} v_A = \frac{1}{4} \cdot v_A = 3 \text{ m/s}$$

Lời giải chi tiết

Đáp án C

Câu 28: Một vật tác dụng một lực vào một lò xo có đầu cố định và làm lò xo biến dạng. Trong giới hạn đàn hồi và lò xo đứng cân bằng. Điều nào dưới đây là **không đúng**?

- A. Lực đàn hồi của lò xo có độ lớn bằng lực tác dụng và chống lại sự biến dạng của lò xo.
- B. Lực đàn hồi cùng phương và ngược chiều với lực tác dụng.
- C. Lực đàn hồi lớn hơn lực tác dụng và chống lại lực tác dụng.

D. Khi vật ngừng tác dụng lên lò xo thì lực đàn hồi của lò xo cũng mất đi.

Phương pháp giải

Lò xo đứng cân bằng, nên tổng hợp các lực tác dụng lên nó phải bằng 0. Vì vậy, lực đàn hồi và lực tác dụng có độ lớn bằng nhau.

Lời giải chi tiết

Đáp án C

Phần 2: Tự luận (3 điểm)

Câu 1: Treo một vật khối lượng 200 g vào một lò xo thì lò xo có chiều dài 34 cm. Tiếp tục treo thêm vật khối lượng 100 g vào thì lúc này lò xo dài 36 cm. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Chiều dài tự nhiên và độ cứng của lò xo là bao nhiêu?

Phương pháp giải

Áp dụng công thức tính lực đàn hồi của lò xo

Lời giải chi tiết

Gọi chiều dài tự nhiên của lò xo: l_0

Khi treo vật có khối lượng 200 g:

$$P = F_{dh} = k \cdot |\Delta l| \Rightarrow k = \frac{P}{|\Delta l|} = \frac{0,2 \cdot 10}{|0,34 - l_0|} \quad (1)$$

Khi treo thêm vật khối lượng 100 g:

$$P' = F'_{dh} = k \cdot |\Delta l'| \Rightarrow k = \frac{P'}{|\Delta l'|} = \frac{(0,2 + 0,1) \cdot 10}{|0,36 - l_0|} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2): } \frac{0,2 \cdot 10}{|0,34 - l_0|} = \frac{(0,2 + 0,1) \cdot 10}{|0,36 - l_0|} \Rightarrow l_0 = 0,3\text{m} = 30\text{cm}$$

Từ (1) tính được độ cứng của lò xo: $k = 50\text{N/m}$

Câu 2: Một học sinh ném một vật có khối lượng 200 g được ném thẳng đứng lên cao với vận tốc ban đầu 8 m/s từ độ cao 8 m so với mặt đất. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Bỏ qua sức cản của không khí. Lấy mốc thế năng tại mặt đất. Xác định vận tốc của vật khi $W_d = 2W_t$

Phương pháp giải

Đổi đơn vị: 200 g = 0,2 kg.

Xét gốc thế năng ở mặt đất. Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng

Lời giải chi tiết

Đổi đơn vị: 200 g = 0,2 kg.

Xét gốc thế năng ở mặt đất.

Tại vị trí ban đầu, cơ năng W_1 của vật là:

$$W_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 = \frac{0,2 \cdot 8^2}{2} + 0,2 \cdot 10 \cdot 8 = 22,4J$$

Tại vị trí $W_d = 2W_t$, cơ năng của vật là: $W_2 = W_{d2} + W_{t2} = \frac{3}{2}W_{d2}$

Bỏ qua sức cản của không khí, nên cơ năng được bảo toàn.

$$\text{Ta có: } W_1 = W_2 \Rightarrow W_1 = \frac{3}{2}W_{d2} = \frac{3}{2} \cdot \frac{1}{2}mv_2^2 \Rightarrow v_2 = \sqrt{\frac{4W_1}{3m}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 22,4}{3 \cdot 0,2}} \approx 12,22m/s$$