

ĐỀ THI HỌC KÌ II CHƯƠNG TRÌNH MỚI – ĐỀ SỐ 2

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 10 – Kết nối tri thức.
- 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, dần trải tất cả các chương của học kì II – chương trình Vật lí 10.

Phần 1. Trắc nghiệm (7 điểm)**Câu 1:** Lực ma sát nghỉ xuất hiện

- A. khi ta xoa tay vào nhau
- B. ở vành xe đạp và má phanh khi ta phanh xe
- C. ở trục quạt điện khi quạt quay
- D. ở băng chuyền và thùng hàng nằm trên băng chuyền chuyển động

Câu 2: Lực ma sát trượt không phụ thuộc vào yếu tố

- A. diện tích mặt tiếp xúc
- B. áp lực N tác dụng lên mặt tiếp xúc
- C. tính chất của vật liệu khi tiếp xúc
- D. tính chất mặt tiếp xúc

Câu 3: Cánh tay đòn của lực là

- A. khoảng cách từ trọng tâm đến điểm đặt của lực
- B. khoảng cách từ trục quay đến phương của lực
- C. khoảng cách từ trục quay đến điểm đặt của lực
- D. khoảng cách từ trục quay đến giá của lực

Câu 4: Khi có một lực tác dụng vào một vật có trục quay cố định mà không làm cho vật quay là

- A. giá của lực rất xa trục quay
- B. moment lực tác dụng theo chiều âm
- C. giá của lực đi qua trục quay
- D. giá của lực không đi qua trục quay

Câu 5: Một vật được ném lên từ một điểm M phía trên mặt đất, vật lên tới điểm N thì dừng và rơi xuống. Trong quá trình MN

- A. Động năng tăng đều B. thế năng giảm
C. cơ năng cực đại tại N D. cơ năng không đổi

Câu 6: Một vật khối lượng $m=5\text{kg}$ chuyển động đi lên mặt phẳng nghiêng góc α , hệ số ma sát giữa các mặt tiếp xúc của vật và mặt phẳng nghiêng là $\mu=0,2; \sin\alpha=0,6$. Cho $g=10(m/s^2)$. Độ lớn của lực ma sát trượt khi vật đi lên là

- A. 40N B. 6N C. 8N D. 10N

Câu 7: Một vật chịu tác dụng một lực không đổi $F=5.10^3\text{N}$, vật chuyển động theo phương của lực và lực thực hiện một công 15.10^6J . Vật đi được một quãng đường

- A. 3000cm B. 3000km C. 3km D. 3m

Câu 8: Một vật chuyển động với vận tốc 1m/s có động năng 1J . Khi có vận tốc 3m/s thì động năng của vật là

- A. 3J B. 6J C. 9J D. 12J

Câu 9: Một vật nhỏ khối lượng $m=2\text{kg}$, trượt xuống một đường dốc tại một thời điểm có vận tốc 3m/s , động lượng của vật là

- A. 4kgm/s B. 9kgm/s C. 6kgm/s D. 10kgm/s

Câu 10: Một ô tô có khối lượng 3 tấn tăng tốc từ 2m/s lên đến 10m/s trong 5s. Lực cản vào xe có độ lớn 500N. Công suất trung bình của động cơ ô tô khi tăng tốc là

- A. 25,5kW B. 27,5kW C. 29,8kW D. 31,8kW

Câu 11: Một người kéo một thùng hàng trên sàn nhà nằm ngang bằng một dây có phương nằm ngang. Công của lực kéo thực hiện được khi thùng hàng trượt được đoạn đường 10m là 400J. Độ lớn lực kéo là

- A. 50N B. 40N C. 30N D. 20N

Câu 12: Hai vật có khối lượng $m_1=1\text{kg}, m_2=2\text{kg}$ chuyển động với vận tốc tương ứng là $v_1=3\text{m/s}, v_2=2\text{m/s}$ và \vec{v}_1 vuông góc với \vec{v}_2 . Động lượng của hệ có giá trị là

- A. $\sqrt{2}\text{kgm/s}$ B. $3\sqrt{2}\text{kgm/s}$ C. $4\sqrt{2}\text{kgm/s}$ D. 5kgm/s

Câu 13: Một người đẩy một chiếc hộp khối lượng 60kg trên mặt sàn có hệ số ma sát là 0,15; Cho $g=10(m/s^2)$. Người đó phải đẩy một lực như thế nào thì chiếc hộp dịch chuyển

- A. $F=80\text{N}$ B. $F>80\text{N}$ C. $F<100\text{N}$ D. $F>100\text{N}$

Câu 14: Một người kéo một thùng hàng trên sàn nhà nằm ngang bằng một dây có phương hợp với phương nằm ngang một góc 30° . Độ lớn lực kéo là 50N. Công của lực kéo thực hiện được khi thùng hàng trượt được đoạn đường 10m là

- A. 500J B. 433J C. 181J D. 320J

Câu 15: Công thức liên hệ giữa tốc độ dài và tần số là

- A. $v = \pi r f$ B. $v = 2\pi r f$ C. $v = \frac{2\pi r}{f}$ D. $v = \frac{2\pi f}{r}$

Câu 16: Một vật rơi tự do từ độ cao 12m. Lấy $g = 10(m/s^2)$. Bỏ qua sức cản của không khí. Tìm độ cao mà ở đó thế năng của vật lớn gấp đôi động năng

- A. 6m B. 4m C. 8m D. 10m

Câu 17: Một vật ban đầu nằm yên, sau đó vỡ thành hai mảnh có khối lượng m và 3m chuyển động ngược chiều, tổng động năng hai mảnh là W_d . Động năng của mảnh nhỏ (khối lượng m) là

- A. $\frac{2W_d}{3}$ B. $\frac{3W_d}{4}$ C. $\frac{W_d}{2}$ D. $\frac{W_d}{3}$

Câu 18: Ở những đoạn đường vòng, mặt đường được nâng lên bên trong. Việc làm này nhằm mục đích nào sau đây?

- A. Giới hạn vận tốc của xe
B. Tạo lực hướng tâm nhờ phản lực của đường
C. Tăng lực ma sát
D. Một mục đích khác A, B, C

Câu 19: Một lò xo có chiều dài tự nhiên $l_0 = 15cm$. Lò xo được giữ cố định một đầu còn đầu kia chịu một lực kéo $F = 4,5N$. Khi ấy lò xo dài $l = 18cm$. Độ cứng của lò xo

- A. 25N/m B. 150N/m C. 1,5N/m D. 30N/m

Câu 20: Công thức liên hệ tốc độ dài và tốc độ góc của chuyển động tròn là

- A. $v = \omega r$ B. $\omega = \frac{v}{\Delta t}$ C. $\omega = vr$ D. $r = \omega v$

Câu 21: Sự chuyển hóa năng lượng nào không có trong quá trình một chiếc ti vi hoạt động

- A. Điện năng thành cơ năng B. Điện năng thành quang năng
C. Điện năng thành nhiệt năng D. Điện năng thành năng lượng âm thanh

Câu 22: Một vật có khối lượng 200g chuyển động tròn đều trên đường tròn có bán kính 50cm, với tốc độ dài 5m/s. Lực hướng tâm tác dụng vào vật là

- A. 20N B. 50N C. 100N D. 10N

Câu 23: Một lò xo có độ dài tự nhiên 25cm, khi bị nén lò xo dài 16cm và lực đàn hồi của nó bằng 9N. Hỏi khi lực đàn hồi của lò xo bị nén bằng 18N thì chiều dài của lò xo bằng

- A. 25cm B. 7cm C. 9cm D. 16cm

Câu 24: Lực đàn hồi của lò xo

- A. tỉ lệ thuận với độ biến dạng B. tỉ lệ thuận với chiều dài lò xo
C. tỉ lệ nghịch với độ biến dạng D. tỉ lệ nghịch với chiều dài lò xo

Câu 25: Một lò xo có chiều dài tự nhiên 10cm có độ cứng 40N/m. Giữ cố định một đầu và tác dụng vào đầu kia một lực 1N để nén lò xo. Khi ấy chiều dài của nó là

- A. 2,5cm B. 7,5cm C. 12,5cm D. 9,75cm

Câu 26: Một lò xo có chiều dài tự nhiên bằng 15cm. Lò xo được giữ cố định tại một đầu, còn đầu kia chịu một lực kéo bằng 4,5N. Khi ấy lò xo dài 18cm. Độ cứng của lò xo bằng

- A. 30N/m B. 25N/m C. 1,5N/m D. 150N/m

Câu 27: Một chất điểm chuyển động trên đường tròn bán kính $R=0,1\text{m}$ trong 1 giây được 2 vòng. Cho $\pi^2 = 10$, gia tốc hướng tâm của chất điểm là

- A. 64 m/s^2 B. 24 m/s^2 C. 16 m/s^2 D. 36 m/s^2

Câu 28: Một đĩa tròn bán kính 20cm quay đều quanh trục của nó. Đĩa quay một vòng hết đúng 2s. Hệ số ma sát tối thiểu bằng bao nhiêu để vật không bị trượt

- A. 0,1 B. 0,2 C. 0,3 D. 0,4

Phần 2: Tự luận (3 điểm)

Câu 1: Một cần cẩu, cẩu một kiện hàng khối lượng 10 tấn được bắt đầu nâng thẳng đứng lên cao nhanh dần đều, đạt độ cao 12m trong 4s. Lấy $g = 10(\text{m/s}^2)$. Công của lực nâng trong 4s và giây thứ 4 là bao nhiêu

Câu 2: Một hạt nhân phóng xạ ban đầu đứng yên phân rã thành 3 hạt: electron, notrinô, và hạt nhân con. Động lượng của electron là $p_e = 12 \cdot 10^{-23} \text{ kgms}^{-1}$. Động lượng của notrinô vuông góc với động lượng của electron và có trị số $p_n = 9 \cdot 10^{-23} \text{ kgms}^{-1}$. Tìm hướng và trị số của động lượng hạt nhân con

Câu 3: Một hợp kim bằng đồng và bạc có khối lượng riêng $\rho = 10,3g/cm^3$. Tính khối lượng đồng và bạc trong 1kg hợp kim ấy? Biết khối lượng riêng của đồng là $8,9g/cm^3$, khối lượng riêng của bạc là $10,4g/cm^3$

Đáp án và lời giải chi tiết

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

Phần 1. Trắc nghiệm (7 điểm)

Câu 1: Lực ma sát nghỉ xuất hiện

- A. khi ta xoa tay vào nhau
- B. ở vành xe đạp và má phanh khi ta phanh xe
- C. ở trục quạt điện khi quạt quay
- D. ở băng chuyền và thùng hàng nằm trên băng chuyền chuyển động

Phương pháp giải

Dựa vào lí thuyết về lực ma sát nghỉ

Lời giải chi tiết

Đáp án D

Câu 2: Lực ma sát trượt không phụ thuộc vào yếu tố

- A. diện tích mặt tiếp xúc
- B. áp lực N tác dụng lên mặt tiếp xúc
- C. tính chất của vật liệu khi tiếp xúc
- D. tính chất mặt tiếp xúc

Phương pháp giải

Dựa vào lí thuyết lực ma sát trượt

Lời giải chi tiết

Đáp án A

Câu 3: Cánh tay đòn của lực là

- A. khoảng cách từ trọng tâm đến điểm đặt của lực
- B. khoảng cách từ trục quay đến phương của lực
- C. khoảng cách từ trục quay đến điểm đặt của lực
- D. khoảng cách từ trục quay đến giá của lực

Phương pháp giải

Cánh tay đòn của lực là khoảng cách từ trục quay đến giá của lực

Lời giải chi tiết

Đáp án D

Câu 4: Khi có một lực tác dụng vào một vật có trục quay cố định mà không làm cho vật quay là

- A. giá của lực rất xa trục quay
- B. moment lực tác dụng theo chiều âm
- C. giá của lực đi qua trục quay
- D. giá của lực không đi qua trục quay

Phương pháp giải

Khi có một lực tác dụng vào một vật có trục quay cố định mà không làm cho vật quay là giá của lực đi qua trục quay

Lời giải chi tiết

Đáp án C

Câu 5: Một vật được ném lên từ một điểm M phía trên mặt đất, vật lên tới điểm N thì dừng và rơi xuống. Trong quá trình MN

- A. Động năng tăng đều
- B. thế năng giảm
- C. cơ năng cực đại tại N
- D. cơ năng không đổi

Phương pháp giải

Trong quá trình MN cơ năng của vật không đổi

Lời giải chi tiết

Đáp án D

Câu 6: Một vật khối lượng $m=5\text{kg}$ chuyển động đi lên mặt phẳng nghiêng góc α , hệ số ma sát giữa các mặt tiếp xúc của vật và mặt phẳng nghiêng là $\mu=0,2; \sin \alpha=0,6$. Cho $g=10(m/s^2)$. Độ lớn của lực ma sát trượt khi vật đi lên là

- A. 40N B. 6N C. 8N D. 10N

Phương pháp giải

Phản lực $N=P\cos\alpha \Rightarrow F_{mst}=\mu N$

Lời giải chi tiết

Đáp án C

Thành phần vuông góc với mặt phẳng nghiêng của trọng lực P là $N = P \cos \alpha$

Lực ma sát trượt: $F_{mst} = \mu N = \mu mg \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = 0,1.5.10 = 5N$

Câu 7: Một vật chịu tác dụng một lực không đổi $F = 5.10^3 N$, vật chuyển động theo phương của lực và lực thực hiện một công $15.10^6 J$. Vật đi được một quãng đường

- A. 3000cm B. 3000km C. 3km D. 3m

Phương pháp giải

Áp dụng công thức tính quãng đường $s = \frac{A}{F}$

Lời giải chi tiết

Đáp án C

Quãng đường là: $s = \frac{A}{F} = \frac{15.10^6}{5.10^3} = 3000m = 3km$

Câu 8: Một vật chuyển động với vận tốc 1m/s có động năng 1J . Khi có vận tốc 3m/s thì động năng của vật là

- A. 3J B. 6J C. 9J D. 12J

Phương pháp giải

Áp dụng công thức tính động năng: $W_d = \frac{1}{2}mv^2$

Lời giải chi tiết

Đáp án C

$W_d = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow \frac{W_{d1}}{W_{d2}} = \frac{v_1^2}{v_2^2} = \frac{1}{9} \Rightarrow W_{d2} = 9J$

Câu 9: Một vật nhỏ khối lượng $m=2\text{kg}$, trượt xuống một đường dốc tại một thời điểm có vận tốc 3m/s , động lượng của vật là

- A. 4kgm/s B. 9kgm/s C. 6kgm/s D. 10kgm/s

Phương pháp giải

Áp dụng công thức tính động lượng: $p=mv$

Lời giải chi tiết

Đáp án C

Động lượng của vật khi này: $p=mv=2.3=6\text{kgm/s}$

Câu 10: Một ô tô có khối lượng 3 tấn tăng tốc từ 2m/s lên đến 10m/s trong 5s. Lực cản vào xe có độ lớn 500N. Công suất trung bình của động cơ ô tô khi tăng tốc là

- A. $25,5\text{kW}$ B. $27,5\text{kW}$ C. $29,8\text{kW}$ D. $31,8\text{kW}$

Phương pháp giải

Áp dụng kiến thức về chuyển động biến đổi đều tính a , s

Áp dụng định luật II Newton tính F

Lời giải chi tiết

Đáp án D

Gia tốc của ô tô là: $a = \frac{v-v_0}{t} = \frac{10-2}{5} = 1,6\text{m/s}^2$

Theo định luật II Newton ta có: $F-F_c=ma \Rightarrow F=ma+F_c=3000.1,6+500=5300\text{N}$

Đoạn đường ô tô đi được: $s = v_0t + \frac{1}{2}at^2 = 2.5 + 0,5.1,6.25 = 30\text{m}$

Công của lực kéo $A=F.s=5300.30=159000\text{J}$

Công suất: $\rho = \frac{A}{t} = \frac{159000}{5} = 31800\text{W} = 31,8\text{kW}$

Câu 11: Một người kéo một thùng hàng trên sàn nhà nằm ngang bằng một dây có phương nằm ngang. Công của lực kéo thực hiện được khi thùng hàng trượt được đoạn đường 10m là 400J. Độ lớn lực kéo là

- A. 50N B. 40N C. 30N D. 20N

Phương pháp giải

Từ công thức tính công $A=F.s \Rightarrow F$

Lời giải chi tiết

Đáp án B

Công của lực đó khi hòm trượt 10m là: $A = F \cdot s = 400J \Rightarrow F = A/s = 400/10 = 40N$

Câu 12: Hai vật có khối lượng $m_1 = 1kg, m_2 = 2kg$ chuyển động với vận tốc tương ứng là $v_1 = 3m/s, v_2 = 2m/s$ và \vec{v}_1 vuông góc với \vec{v}_2 . Động lượng của hệ có giá trị là

- A. $\sqrt{2} \text{ kgm/s}$ B. $3\sqrt{2} \text{ kgm/s}$ C. $4\sqrt{2} \text{ kgm/s}$ D. 5 kgm/s

Phương pháp giải

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

Lời giải chi tiết

Đáp án D

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

Hai vật bay theo hai hướng vuông góc nên:

$$p = \sqrt{p_1^2 + p_2^2} = \sqrt{(m_1 v_1)^2 + (m_2 v_2)^2} = \sqrt{(1 \cdot 3)^2 + (2 \cdot 2)^2} = 5 \text{ kgm/s}$$

Câu 13: Một người đẩy một chiếc hộp khối lượng 60kg trên mặt sàn có hệ số ma sát là 0,15; Cho $g = 10(m/s^2)$. Người đó phải đẩy một lực như thế nào thì chiếc hộp dịch chuyển

- A. $F = 80N$ B. $F > 80N$ C. $F < 100N$ D. $F > 100N$

Phương pháp giải

Lực đẩy ít nhất phải bằng lực ma sát

Lời giải chi tiết

Đáp án D

Lực đẩy ít nhất phải bằng lực ma sát $F = F_{mst} = \mu N = \mu mg = 0,15 \cdot 60 \cdot 10 = 90N$

Câu 14: Một người kéo một thùng hàng trên sàn nhà nằm ngang bằng một dây có phương hợp với phương nằm ngang một góc 30° . Độ lớn lực kéo là 50N. Công của lực kéo thực hiện được khi thùng hàng trượt được đoạn đường 10m là

- A. 500J B. 433J C. 181J D. 320J

Phương pháp giải

Áp dụng công thức tính công: $A = F \cdot s \cdot \cos \alpha$

Lời giải chi tiết

Đáp án B

Công của lực đó khi hòm trượt 10m là: $A = F \cdot s \cdot \cos \alpha = 50 \cdot 10 \cdot 0,866 = 433J$

Câu 15: Công thức liên hệ giữa tốc độ dài và tần số là

A. $v = \pi r f$ B. $v = 2\pi r f$ C. $v = \frac{2\pi r}{f}$ D. $v = \frac{2\pi f}{r}$

Phương pháp giải

Công thức liên hệ giữa tốc độ dài và tần số là $v = 2\pi r f$

Lời giải chi tiết

Đáp án B

Câu 16: Một vật rơi tự do từ độ cao 12m. Lấy $g = 10(m/s^2)$. Bỏ qua sức cản của không khí.

Tìm độ cao mà ở đó thế năng của vật lớn gấp đôi động năng

A. 6m B. 4m C. 8m D. 10m

Phương pháp giải

Sử dụng định luật bảo toàn cơ năng

Lời giải chi tiết

Đáp án C

Theo định luật bảo toàn cơ năng $W = W_t + W_d$

Khi thế năng của vật lớn gấp đôi động năng: $W_t = 2W_d$

$$W = W_t + W_d = W_t + \frac{1}{2}W_t = \frac{3}{2}W_t \Leftrightarrow mgH = \frac{3}{2}mgh \Leftrightarrow H = \frac{3}{2}h \Rightarrow h = \frac{2}{3}H = \frac{2}{3} \cdot 12 = 8m$$

Câu 17: Một vật ban đầu nằm yên, sau đó vỡ thành hai mảnh có khối lượng m và 3m chuyển động ngược chiều, tổng động năng hai mảnh là W_d . Động năng của mảnh nhỏ (khối lượng m) là

A. $\frac{2W_d}{3}$ B. $\frac{3W_d}{4}$ C. $\frac{W_d}{2}$ D. $\frac{W_d}{3}$

Phương pháp giải

Áp dụng định luật bảo toàn động lượng và công thức tính động năng

Lời giải chi tiết

Đáp án B

Coi vật là hệ kín động lượng được bảo toàn, ta có: $\vec{p} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \vec{0}$

Hai vật bay ngược hướng lên: $m_2 v_2 - m_1 v_1 = 0 \Rightarrow 3m v_2 - m v_1 = 0 \Rightarrow 3v_2 = v_1$

$$\text{Động năng của hai mảnh: } W_d = \frac{3mv_2^2}{2} + \frac{mv_1^2}{2} \Rightarrow W_d = \frac{3mv_1^2}{2.9} + \frac{mv_1^2}{2} = \frac{4}{3}W_{d1} \Rightarrow W_{d1} = \frac{3W_d}{4}$$

Câu 18: Ở những đoạn đường vòng, mặt đường được nâng lên bên trong. Việc làm này nhằm mục đích nào sau đây?

- A. Giới hạn vận tốc của xe
- B. Tạo lực hướng tâm nhờ phản lực của đường
- C. Tăng lực ma sát
- D. Một mục đích khác A, B, C

Phương pháp giải

Ở những đoạn đường vòng, mặt đường được nâng lên bên trong. Việc làm này nhằm mục đích Tạo lực hướng tâm nhờ phản lực của đường và trọng lực

Lời giải chi tiết

Đáp án B

Câu 19: Một lò xo có chiều dài tự nhiên $l_0 = 15\text{cm}$. Lò xo được giữ cố định một đầu còn đầu kia chịu một lực kéo $F = 4,5\text{N}$. Khi ấy lò xo dài $l = 18\text{cm}$. Độ cứng của lò xo

- A. 25N/m
- B. 150N/m
- C. 1,5N/m
- D. 30N/m

Phương pháp giải

Tính độ biến dạng của lò xo \Rightarrow Độ cứng của lò xo

Lời giải chi tiết

Đáp án B

Độ biến dạng của lò xo: $\Delta l = 18 - 15 = 3\text{cm}$

Độ cứng của lò xo là: $k = \frac{F}{\Delta l} = \frac{4,5}{0,03} = 150\text{N/m}$

Câu 20: Công thức liên hệ tốc độ dài và tốc độ góc của chuyển động tròn là

- A. $v = \omega r$
- B. $\omega = \frac{v}{\Delta t}$
- C. $\omega = vr$
- D. $r = \omega v$

Phương pháp giải

Công thức liên hệ tốc độ dài và tốc độ góc của chuyển động tròn là $v = \omega r$

Lời giải chi tiết

Đáp án A

Câu 21: Sự chuyển hóa năng lượng nào không có trong quá trình một chiếc ti vi hoạt động

- A. Điện năng thành cơ năng
 B. Điện năng thành quang năng
 C. Điện năng thành nhiệt năng
 D. Điện năng thành năng lượng âm thanh

Phương pháp giải

Sự chuyển hóa điện năng thành cơ năng không có trong quá trình một chiếc ti vi hoạt động

Lời giải chi tiết

Đáp án A

Câu 22: Một vật có khối lượng 200g chuyển động tròn đều trên đường tròn có bán kính 50cm, với tốc độ dài 5m/s. Lực hướng tâm tác dụng vào vật là

- A. 20N B. 50N C. 100N D. 10N

Phương pháp giải

Áp dụng công thức tính lực hướng tâm

Lời giải chi tiết

Đáp án D

Lực hướng tâm tác dụng vào vật $F_{ht} = ma_{ht} = \frac{mv^2}{R} = \frac{0,2 \cdot 25}{0,5} = 10N$

Câu 23: Một lò xo có độ dài tự nhiên 25cm, khi bị nén lò xo dài 16cm và lực đàn hồi của nó bằng 9N. Hỏi khi lực đàn hồi của lò xo bị nén bằng 18N thì chiều dài của lò xo bằng

- A. 25cm B. 7cm C. 9cm D. 16cm

Phương pháp giải

Tính hệ số đàn hồi $k \Rightarrow$ Độ biến dạng khi bị nén

Lời giải chi tiết

Đáp án B

Hệ số đàn hồi của lò xo là: $k = \frac{F}{\Delta l} = \frac{9}{(25-16) \cdot 10^{-2}} = 10^2 N/m$

Độ biến dạng của lò xo khi bị nén 18N là $\Delta l = \frac{F}{k} = \frac{18}{10^2} = 0,18m = 18cm$

Chiều dài của lò xo bằng: $l = l_0 - \Delta l = 25 - 18 = 7cm$

Câu 24: Lực đàn hồi của lò xo

- A. tỉ lệ thuận với độ biến dạng B. tỉ lệ thuận với chiều dài lò xo
 C. tỉ lệ nghịch với độ biến dạng D. tỉ lệ nghịch với chiều dài lò xo

Phương pháp giải

Lực đàn hồi của lò xo tỉ lệ thuận với độ biến dạng

Lời giải chi tiết

Đáp án A

Câu 25: Một lò xo có chiều dài tự nhiên 10cm có độ cứng 40N/m. Giữ cố định một đầu và tác dụng vào đầu kia một lực 1N để nén lò xo. Khi ấy chiều dài của nó là

- A. 2,5cm B. 7,5cm C. 12,5cm D. 9,75cm

Phương pháp giải

Áp dụng công thức tính độ biến dạng của lò xo

Lời giải chi tiết

Đáp án C

$$\Delta l = \frac{F}{k} = \frac{1}{40} = 0,025m = 2,5cm \Rightarrow l = 10 + 2,5 = 12,5cm$$

Câu 26: Một lò xo có chiều dài tự nhiên bằng 15cm. Lò xo được giữ cố định tại một đầu, còn đầu kia chịu một lực kéo bằng 4,5N. Khi ấy lò xo dài 18cm. Độ cứng của lò xo bằng

- A. 30N/m B. 25N/m C. 1,5N/m D. 150N/m

Phương pháp giải

Áp dụng công thức tính hệ số đàn hồi của lò xo

Lời giải chi tiết

Đáp án D

Khi kéo một lực $F=4,5N$ lực này bằng với lực đàn hồi của lò xo nên $F = k\Delta l \rightarrow k = \frac{F}{\Delta l}$ với

$$\Delta l = l - l_0 \Rightarrow k = \frac{F}{\Delta l} = \frac{4,5}{0,3} = 150N/m$$

Câu 27: Một chất điểm chuyển động trên đường tròn bán kính $R=0,1m$ trong 1 giây được 2 vòng. Cho $\pi^2 = 10$, gia tốc hướng tâm của chất điểm là

- A. 64 m/s² B. 24 m/s² C. 16 m/s² D. 36 m/s²

Phương pháp giải

Áp dụng công thức tính gia tốc hướng tâm

Lời giải chi tiết

Đáp án C

Trong một giây được 2 vòng nên tần số $f=2\text{Hz}$, vậy tốc độ góc của chất điểm là:

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 2 = 4\pi \text{ rad/s}$$

Gia tốc hướng tâm là: $a_{ht} = \omega^2 r = 16\pi^2 \cdot 0,1 = 16 \cdot 10 \cdot 0,1 = 16 \text{ m/s}^2$

Câu 28: Một đĩa tròn bán kính 20cm quay đều quanh trục của nó. Đĩa quay một vòng hết đúng 2s. Hệ số ma sát tối thiểu bằng bao nhiêu để vật không bị trượt

- A. 0,1 B. 0,2 C. 0,3 D. 0,4

Phương pháp giải

Lực gây ra gia tốc hướng tâm là lực ma sát nghỉ. $F_{msn} \leq \mu N$

Lời giải chi tiết

Đáp án B

Khi đĩa quay, vật chuyển động tròn, lực gây ra gia tốc hướng tâm là ma sát nghỉ.

$$\text{Ta có: } F_{msn} = ma_{ht} = m\omega^2 r = mr \frac{4\pi^2}{T^2}$$

$$\text{Mà } F_{msn} \leq \mu N = \mu mg$$

$$\Rightarrow mr \frac{4\pi^2}{T^2} \leq \mu mg \rightarrow \mu \geq \frac{4\pi^2 r}{T^2 g} = \frac{4 \cdot 10 \cdot 0,2}{10 \cdot 4} = 0,2$$

Phần 2: Tự luận (3 điểm)

Câu 1: Một cần cẩu, cẩu một kiện hàng khối lượng 10 tấn được bắt đầu nâng thẳng đứng lên cao nhanh dần đều, đạt độ cao 12m trong 4s. Lấy $g = 10(\text{m/s}^2)$. Công của lực nâng trong 4s và giây thứ 4 là bao nhiêu

Phương pháp giải

Tính gia tốc, quãng đường đi trong giây thứ 4 rồi áp dụng định luật II Newton tính lực

Lời giải chi tiết

$$\text{Gia tốc của vật: } a = \frac{2h}{t^2} = \frac{24}{16} = 1,5 \text{ m/s}^2$$

$$\text{Đoạn đường đi được trong giây thứ 4 là: } S_4 = S - S_3 = 12 - 0,5 \cdot 1,5 \cdot 9 = 5,25 \text{ m}$$

$$\text{Lực nâng: } F = O + ma = 10000 \cdot 10 + 10000 \cdot 1,5 = 115000 \text{ N}$$

$$\text{Công của lực nâng trong 4s: } A = Fs = 115000 \cdot 12 = 1380 \cdot 10^3 \text{ J}$$

$$\text{Công của lực nâng trong giây thứ 4 là: } A_4 = F \cdot s = 115000 \cdot 5,25 = 603750 \text{ J}$$

Câu 2: Một hạt nhân phóng xạ ban đầu đứng yên phân rã thành 3 hạt: electron, notrinô, và hạt nhân con. Động lượng của electron là $p_e = 12 \cdot 10^{-23} \text{ kgms}^{-1}$. Động lượng của notrinô vuông

góc với động lượng của electron và có trị số $p_n = 9.10^{-23} \text{ kgms}^{-1}$. Tìm hướng và trị số của động lượng hạt nhân con

Phương pháp giải

Áp dụng định luật bảo toàn động lượng

Lời giải chi tiết

Gọi \vec{p}_e , \vec{p}_n , \vec{p}_c lần lượt là động lượng của electron, notrinô, hạt nhân con sau khi phân rã.

Ban đầu hạt nhân phóng xạ đứng yên nên động lượng = 0. Theo định luật bảo toàn động lượng, ta có: $\vec{p} = \vec{p}_e + \vec{p}_n + \vec{p}_c = \vec{0}$

$$p_c = \sqrt{p_e^2 + p_n^2} = \sqrt{(12.10^{-23})^2 + (9.10^{-23})^2} = 15.10^{-23} \text{ kgms}^{-1}$$

$$\sin \alpha = \frac{p_e}{p_c} = \frac{12.10^{-23}}{15.10^{-23}} = 0,8 \rightarrow \alpha = 53^\circ$$

$$(\vec{p}_c, \vec{p}_n) = (180^\circ - \alpha) = 127^\circ$$

Câu 3: Một hợp kim bằng đồng và bạc có khối lượng riêng $\rho = 10,3 \text{ g/cm}^3$. Tính khối lượng đồng và bạc trong 1kg hợp kim ấy? Biết khối lượng riêng của đồng là $8,9 \text{ g/cm}^3$, khối lượng riêng của bạc là $10,4 \text{ g/cm}^3$

Phương pháp giải

Áp dụng công thức tính khối lượng riêng

Lời giải chi tiết

Gọi x là khối lượng đồng thì khối lượng bạc là $1000-x$. Vì thể tích của vật bằng tổng thể tích đồng và bạc nên có

$$\frac{m}{\rho} = \frac{x}{\rho_1} + \frac{m-x}{\rho_2} \Leftrightarrow \frac{1000}{10,3} = \frac{x}{8,9} + \frac{1000-x}{10,4} \Rightarrow x = 57,6 \text{ g}$$

Vậy khối lượng đồng là 57,6g, khối lượng bạc là 942,4g