

HƯỚNG DẪN GIẢI ĐỀ THI THỬ VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG I

I. PHẦN TRẮC NGHIỆM.

Câu 1:

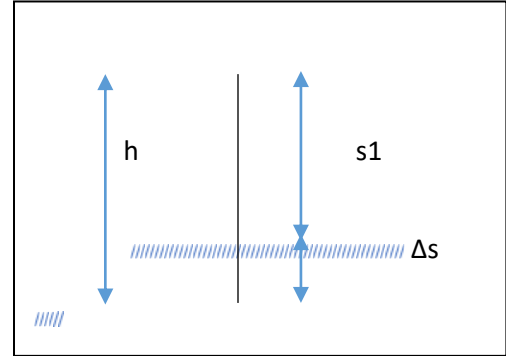
-Thời gian vật chuyển động hết quãng đường h:

$$T = \sqrt{2h/g} \rightarrow t_1 = t - \Delta t \quad (\Delta t = 0.1 \text{ s})$$

-> Quãng đường đi trong 0.1s cuối:

$$\Delta s = h - s_1 = h - (g \cdot t_1^2)/2$$

-thay số $\Rightarrow \Delta s = 1,8704 \Rightarrow C$



Câu 2:

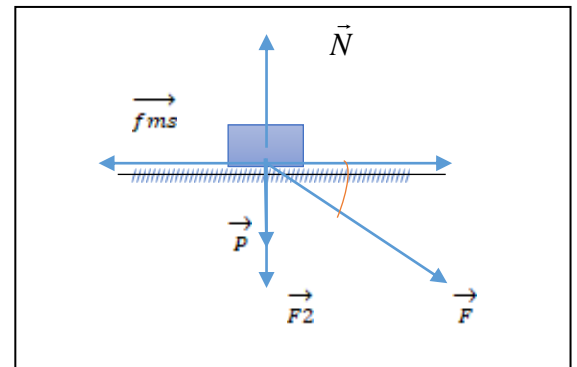
$$v = \text{const} \Rightarrow a = 0 \Rightarrow \Sigma F_{\text{ngoại lực}} = 0$$

$$Ox: f_{ms} = F \cos \alpha$$

$$Oy: N = F \sin \alpha + P$$

$$\text{Vậy ta có } k(F \sin \alpha + P) = F \cos \alpha \Rightarrow F = kmg / (\cos \alpha - k \sin \alpha)$$

Thay số ta được $F = 568,47 \text{ N} \Rightarrow D$



Câu 3:

Gọi N' – lực tác dụng của người lên ghế.

N - lực tác dụng của ghế lên người.

$$\text{ĐL III} \Rightarrow N = N' \rightarrow \text{khi } N'_{\max} \Leftrightarrow N_{\max}$$

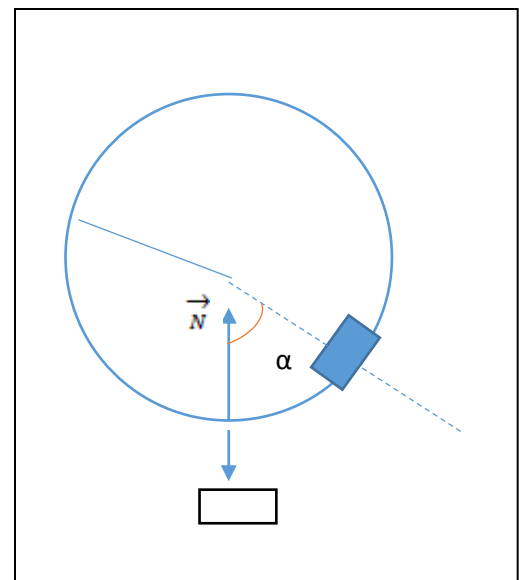
$$\text{ĐL II cho người: } \vec{N} + \vec{P} = \vec{F}_{ht}$$

$$\Rightarrow N - P \cos \alpha = F_{ht}$$

$$\Rightarrow N = F_{ht} + P \cos \alpha$$

$$\text{Do đó, } N_{\max} = F_{ht} + P \quad (\text{khi } \alpha = 0 \text{ or } \alpha = 2\pi)$$

$$\text{hay } N_{\max} = mv^2/R + P \Rightarrow R = mv^2/(N_{\max} - P) = v^2/(4g) = \dots$$



Thay số ta được $R = 1704,5 \text{ m} \Rightarrow A$.

Câu 4:

$$v_x = x' = a\omega \cos \omega t ; \quad v_y = y' = -b\omega \sin \omega t \\ \rightarrow a_x = -a\omega^2 \sin \omega t ; \quad a_y = -b\omega^2 \cos \omega t$$

$$a_{\text{vật}} = a_x^2 + a_y^2 = a^2 \omega^4 \sin^2 \omega t + b^2 \omega^4 \cos^2 \omega t = a^2 \omega^4 (= b^2 \omega^4) \\ \Rightarrow a_{\text{vật}} = a\omega^2 = 246,74 \text{ m/s}^2$$

Câu 5:

$$Q = \Delta U + A' \xrightarrow{\text{đẳng áp}} n.C_p.\Delta T = n \frac{i}{2} R \Delta T + n R \Delta T \Rightarrow C_p = \frac{i+2}{2} R$$

$$\text{Lại có } n.C_p.\Delta T = Q = m.c_p.\Delta T = n.\mu.c_p.\Delta T$$

$$\Rightarrow c_p = C_p/\mu \Rightarrow c_p = \frac{i+2}{2} \frac{R}{\mu}$$

$$\Rightarrow \text{Thay số ta được } c_p = 1118,7 \text{ J/(kg.K)} \Rightarrow A$$

Câu 6:

Công của động cơ nhiệt trong $t = 60 \text{ s}$ là:

$$A = P.t = 11000.60 = 660000 \text{ J}$$

Hiệu suất của chu trình Carno:

$$\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1} = \frac{A}{Q_1}$$

Nhiệt lượng tác nhân nhận được của nguồn nóng:

$$Q_1 = \frac{A.T_1}{T_1 - T_2} = \frac{660000.1273}{1273 - 273} = 840180 \text{ J}$$

Nhiệt lượng tác nhân nhả cho nguồn lạnh:

$$Q_2 = Q_1 - A = 840180 - 660000 = 1.802.10^5 \text{ J}$$

Câu 7:

Khi vận tốc đạt cực đại thì: $F_c = m.g$

$$\Rightarrow r = \frac{m.g}{v} = \frac{0.01.10}{50} = 2.10^{-3}$$

Câu 8:

Momen động lượng của hệ với trục quay ngay trước va chạm là:

$$L_1 = m \cdot v \cdot l$$

Áp dụng định lý Steiner – Huyghen; Momen quán tính của thanh đối với trục quay là:

$$I = I_0 + mr^2 = \frac{Ml^2}{12} + M\left(\frac{l}{2}\right)^2 = \frac{Ml^2}{3}$$

Momen động lượng ngay sau va chạm là:

$$L_2 = I\omega + I_{\text{viên đạn}}\omega = \frac{1}{3}Ml^2\omega + ml^2\omega$$

Áp dụng định luật bảo toàn momen động lượng: $L_1 = L_2$

$$\omega = 3.19 \text{ rad/s}$$

Câu 9:

Phương trình chuyển động của vật quay:

$$F_1 \cdot R = I \cdot \beta$$

$$\Rightarrow \beta = \frac{F_1 \cdot R}{I}$$

Lúc đầu bánh xe đứng yên $\Rightarrow \omega_0 = 0 \text{ (rad/s)}$.

\Rightarrow Vận tốc góc lúc sau của bánh xe:

$$\omega = \beta \cdot \Delta t = \frac{F_1 \cdot R}{I} \Delta t.$$

\Rightarrow Vận tốc dài của một điểm trên vành bánh xe sau $\Delta t = 15 \text{ s}$ tác dụng lực:

$$\Rightarrow v = \omega \cdot R = \frac{F_1 \cdot R^2}{I} \Delta t = \frac{125 \cdot 0.9^2}{20} 15 = 75.937 \text{ m/s}.$$

Câu 10:

Chu kỳ của con lắc đơn:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Sau $\Delta t = 60s$ biên độ giảm 2 lần $A = \frac{A_0}{2}$

$$\Rightarrow \frac{A_0}{2} = A_0 e^{-\beta t} \Rightarrow \beta = -\frac{\ln(0.5)}{t}$$

Giảm lượng loga:

$$\sigma = \beta T = -2\pi \cdot \frac{\ln(0.5)}{60} \cdot \sqrt{\frac{l}{g}} = 2.319 \cdot 10^{-2}$$

Câu 11:

$N_A = R/k$ hoặc lấy luôn $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$; Số mol khí: $n = \frac{1}{2}$ (mol)

Mật độ: $C = n \cdot N_A / V = 7.527 \cdot 10^{25}$

Câu 12:

Do toa xe lửa rung động mạnh nhất mỗi khi qua 2 thanh ray nên thời gian tàu chuyển động qua 2 thanh ray bằng 1 chu kì.

$$T = \frac{l}{v} = \frac{12.5}{26}; \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}; \quad m = \frac{P}{g} \quad \Rightarrow k = 87,14 \cdot 10^4$$

Câu 13:

Bảo toàn năng lượng: $mgh = \frac{1}{2}mv^2 + A_{ms} \Rightarrow A_{ms} = 1530 \text{ J}$.

Câu 14:

Momen động lượng của chất điểm đối với O tại vị trí cao nhất là:

$L = mrv \cdot \sin \alpha$ (r: khoảng cách từ O đến điểm cao nhất

α : góc giữa v và r)

+ tại vị trí cao nhất: $v = v_0 \cdot \cos \alpha$

+ Tầm bay cao cực đại: $h = r \cdot \sin \alpha = (v_0 \cdot \sin \alpha)^2 / 2g \Rightarrow r$

$L = 0.758 \text{ kgm}^2/\text{s}$

Câu 15:

Bảo toàn cơ năng tại tâm thanh : $\frac{mgl}{2} = \frac{1}{2} I \omega^2 = \frac{1}{3} ml^2 \cdot \frac{1}{2} \omega^2$

$\Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{3g}{l}}$; Vận tốc dài của đỉnh cột khi chạm đất là $v = \omega.l = \sqrt{3gl} = 17,146 \text{ m/s}$.

II. PHẦN TỰ LUẬN.

Câu 1:

I)

_ Những hạn chế của nguyên lí 1

+ Không chỉ ra chiều diễn biến của quá trình thực tế xảy ra (0.25)

+ Không đề cập đến sự khác nhau giữa công và nhiệt (0.25)

+ Không đề cập đến chất lượng của nhiệt (0.25)

_ Phát biểu nguyên lí 2:

+ Phát biểu của Clausius: Nhiệt không thể truyền từ vật lạnh hơn sang nóng hơn (0.25)

+ Phát biểu của Thomson: Không thể chế tạo được một máy hoạt động tuần hoàn biến đổi liên tục nhiệt thành công nhờ làm lạnh 1 vật và xung quanh không chịu một sự thay đổi đồng thời nào (0.25)

_ Ý nghĩa của nguyên lí 2: (0.5)

+ Giải quyết được những hạn chế của nguyên lí 1

+ Khẳng định : Không thể chế tạo được động cơ vĩnh cửu loại hai

II)

a) Do là quá trình đẳng áp (0.25)

$$\frac{V}{T} = \text{const} \rightarrow T_2 = \frac{V_2}{V_1} T_1 = 580K$$

Độ biến thiên nội năng của khối khí (0.25)

$$\Delta U = \frac{M}{\mu} \frac{i}{2} R (T_2 - T_1) = 12050 J$$

b) Độ biến thiên entropi (0.25)

$$\Delta S = \frac{M}{\mu} C_p \ln \frac{V_2}{V_1} = \frac{M}{\mu} \frac{i-2}{2} R \ln 2 = 40 J / K$$

Câu 2:

1,

- Nêu định nghĩa động lượng (0.25đ).
- Phát biểu và viết biểu thức các định lý về động lượng (0.75đ).
- Trình bày định luật bảo toàn động lượng:
 - + với một hệ cô lập (0.25đ).
 - + theo một phương (0.25đ).

2, a, Áp dụng định lý động năng: $F_c \cdot s = 0 - \frac{mv^2}{2} \Rightarrow F_c = -\frac{mv^2}{2s} = -2,5 \cdot 10^4 N$ (0.5đ)

b, Áp dụng định lý về xung lượng có: $F_c \Delta t = 0 - mv \Rightarrow \Delta t = \frac{-mv}{F_c} = 2 \cdot 10^{-4} s$ (0.25đ)

c, Tốc độ của viên đạn sau khi xuyên qua tấm gỗ:

$$v' = \sqrt{v^2 + \frac{2F_c s'}{m}} = 300 m/s$$
 (0.25đ)