

CÔNG THỨC GIẢI NHANH VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG I

(Tham khảo từ Bộ đề của thầy Đức)

Câu 1: Một cột đồng chất có chiều cao $h=8\text{m}$, đang ở vị trí thẳng đứng (chân cột tì lên mặt đất) thì bị đổ xuống. Gia tốc trọng trường $9,8\text{m/s}^2$. Vận tốc dài của đỉnh cột khi nó chạm đất bằng giá trị nào dưới đây

- A. 16,836m/s B. 14,836m/s C. 15,336m/s D. 14,336m/s

Hướng dẫn: $mg\frac{h}{2} = \frac{1}{2}I\omega^2 \rightarrow v = \sqrt{3gh} \rightarrow C$

Câu 2: Ở thời điểm ban đầu một chất điểm có khối lượng $m=1\text{ kg}$ có vận tốc $v_0=20\text{m/s}$. Chất điểm chịu lực cản $F_c=-rv$ (biết $r=\ln 2$, v là vận tốc chất điểm). Sau 2,2s vận tốc của chất điểm là:

- A. 4,353 m/s B. 3,953m/s C. 5,553 m/s D. 3,553 m/s

Hướng dẫn:

$$F = ma = mv' = m \frac{dv}{dt} \rightarrow -rv = m \frac{dv}{dt} \rightarrow \frac{dv}{v} = -\frac{r}{m} dt$$

$$\text{Tích phân: } \int_{v_0}^v \frac{dv}{v} = \int_0^t -\frac{r}{m} dt \rightarrow \ln \frac{v}{v_0} = -\frac{r}{m} t \rightarrow v = v_0 e^{-\frac{r}{m}t} \rightarrow A$$

Câu 3: Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì $T_0=2\text{s}$, pha ban đầu $\varphi = \pi/3$. Năng lượng toàn phần $W=2,6 \cdot 10^{-5}\text{J}$ và lực tác dụng lên chất điểm lúc lớn nhất $F_0=2 \cdot 10^{-3}\text{N}$. Phương trình dao động nào sau đây là đúng chất điểm trên:

- A. $2,9 \cdot \sin(2\pi t + \frac{\pi}{3})\text{cm}$ B. $27 \cdot \sin(\pi t + \frac{2\pi}{3})\text{cm}$
C. $2,6 \cdot \cos(\pi t + \frac{\pi}{3})\text{cm}$ D. $2,8 \cdot \cos(2\pi t + \frac{\pi}{3})\text{cm}$

Hướng dẫn:

$$F_0 = ma_{\max} = m\omega^2 A$$

$$W = W_{\max} = \frac{1}{2}mv_{\max}^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \rightarrow A = \frac{2W}{F_0} = 0,026\text{ m} \rightarrow C$$

Câu 4: Một chất điểm chuyển động có phương trình:

$$x = a \sin \omega t \text{ và } y = b \cos \omega t$$

Cho $a=b=30\text{cm}$ và $\omega = 10\pi\text{rad/s}$ Gia tốc chuyển động của chất điểm có giá trị bằng:

- A. 296,1m/s² B. 301,1 m/s² C. 281,1 m/s² D. 281,1 m/s²

Hướng dẫn:

Phương trình quỹ đạo: $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 \rightarrow x^2 + y^2 = R^2$ ($R = a = b$) \rightarrow quỹ đạo tròn cmnr \rightarrow khả năng cao là phải tìm gia tốc tiếp tuyến với gia tốc pháp tuyến rồi.

$$v_x = a\omega \cos \omega t = R\omega \cos \omega t$$

$$v_y = -b\omega \sin \omega t = -R\omega \sin \omega t$$

\rightarrow Vận tốc $v = R\omega \rightarrow$ thấy v chỉ phụ thuộc gì vào $t \rightarrow$ không chuyển động tròn đều thì đột trường luôn

\rightarrow gia tốc tiếp tuyến bằng 0 vì $a_{tt} = \frac{dv}{dt} = v' = 0$

Như vậy gia tốc chính là gia tốc pháp tuyến chứ còn là cái beep gì nữa.

$$a = \omega^2 R \rightarrow A$$

Câu 5: Khối lượng của 1kmol chất khí là $\mu = 30 \text{ kg/kmol}$ và hệ số Poat-xông của chất khí là $\gamma = 1,4$. Nhiệt dung riêng đẳng áp của khí bằng (cho hằng số khí $R=8,31.10^3 \text{ J/kmol.K}$):

- A. 995,5 J/(kg.K) B. 982,5 J/(kg.K) C. 930,5 J/(kg.K) D. 969,5 J/(kg.K)

Hướng dẫn:

Chú ý nhiệt dung mol đẳng áp và đẳng tích ký hiệu là C_p và C_v

$$\gamma = \frac{C_p}{C_v}$$

$$C_p - C_v = R \rightarrow C_v = C_p - R$$

$$\gamma = \frac{C_p}{C_p - R} \rightarrow C_p = \frac{\gamma R}{\gamma - 1}$$

Nhiệt dung riêng (kg) đẳng áp:

$$c_p = \frac{C_p}{\mu} = \frac{\gamma R}{\mu(\gamma - 1)} = \frac{1,4 \cdot 8,31 \cdot 10^3 (\frac{\text{J}}{\text{kmol.K}})}{30 (\frac{\text{kg}}{\text{kmol}})(1,4 - 1)} = 969,5 (\frac{\text{J}}{\text{kg.K}})$$

Câu 6: Một động cơ nhiệt hoạt động theo chu trình Carnot thuận nghịch giữa 2 nguồn điện có nhiệt độ 400K và 100K. Nếu nó nhận 1 lượng nhiệt 6kJ của nguồn nóng trong mỗi chu trình thì công mà nó sinh ra trong mỗi chu trình là:

- A. 4,5kJ B. 2,5kJ C. 1,5kJ D. 6,5kJ

Hướng dẫn:

- Đối với bài Carnot thì cứ cho nhiệt độ T_1 và T_2 là kiểu éo gì cũng tính ngay ra hiệu suất trước đi đã:

$$\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1} = \frac{A'}{Q_1} \rightarrow A' = Q_1(1 - \frac{T_2}{T_1})$$

Câu 7: Một ống thủy tinh nhỏ khối lượng $M=120\text{g}$ bên trong có vài giọt ête được đầy bằng 1 nút cố định có khối lượng $m=10\text{g}$. Ống thủy tinh được treo ở đầu một sợi dây không giãn, khối lượng không đáng kể, chiều dài $l=60\text{cm}$ (hình vẽ). Khi hơi nóng ống thủy tinh ở vị trí thấp nhất, ête bốc hơi và nút bật ra. Để ống có thể quay được cả vòng xung quanh điểm treo O, vận tốc bật bé nhất của nút là: (Cho $g=10/\text{s}^2$)

- A. 69,127 m/s B. 64,027 m/s
C. 70,827 m/s D. 65,727 m/s

Hướng dẫn: Tại vị trí A, rõ ràng là vận tốc tại đây phải đủ lớn để dây căng hết $\rightarrow T \geq 0$

$$P + T = m \frac{v_A^2}{l} \rightarrow T = m \frac{v_A^2}{l} - mg \geq 0 \rightarrow v_A \geq \sqrt{gl}$$

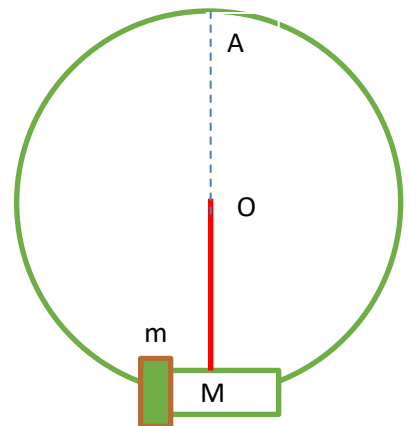
\rightarrow vận tốc nhỏ nhất tại A để ống quay tròn: $v_{Amin} = \sqrt{gl}$

Giờ đến quả xác định xem ống vận tốc V tối thiểu là bao nhiêu để đạt đỉnh \rightarrow bảo toàn cơ năng mà phang thôi (chú ý mốc thế năng ở ass nhé)

$$\frac{1}{2}MV^2 = \frac{1}{2}Mv_B^2 + Mg2l \rightarrow V^2 = v_B^2 + 4gl \rightarrow V_{min} = \sqrt{5gl}$$

$$\text{Bảo toàn động lượng: } mv_{min} = MV_{min} \rightarrow v_{min} = \frac{MV_{min}}{m} = \frac{M\sqrt{5gl}}{m}$$

P/S: Tóm lại thì cứ nhớ erte thì: **To trên bé cần 5 ghe luec**



Câu 8: Một khối khí Hidro bị nén đến thể tích bằng $1/2$ lúc đầu khi nhiệt độ không đổi. Nếu vận tốc trung bình của phân tử hidro lúc đầu là V thì vận tốc trung bình sau khi nén là

A. $2V$ B. $4V$ C. V D. $V/2$

Hướng dẫn:

- Công thức tính vận tốc trung bình của phân tử khí là: $v = \sqrt{\frac{8kT}{m\pi}}$ → chỉ thấy phụ thuộc vào nhiệt độ mà nhiệt độ bài này có thay đổi éo đâu → C

Câu 9: Một mol khí hidro nguyên tử được nung nóng đẳng áp, thể tích gấp 8 lần. Entropy của nó biến thiên một lượng bằng (cho hằng số khí $R=8,31 \text{ J/mol.K}$)

A. $43,2 \text{ J/K}$ B. $43,7 \text{ J/K}$ C. $44,2 \text{ J/K}$ D. $44,7 \text{ J/K}$

Hướng dẫn:

- Độ biến thiên của entropy là: $dS = \frac{dQ}{T}$

- Quá trình đẳng áp nhé: $\delta Q = nC_p dT = n \frac{i+2}{2} R dT$

- Thay vào và lấy tích phân từ trạng thái 1 ứng với T_1 đến trạng thái 2 ứng với T_2

$$\Delta S = \int_{T_1}^{T_2} n \frac{i+2}{2} R \frac{dT}{T} = n \frac{i+2}{2} R \ln \frac{T_2}{T_1}$$

- Chú ý là vì nhiệt độ ta chả biết trong khi biết mỗi sự thay đổi thể tích → vấn đề này thì quá đơn giản nếu chúng ta chú ý đến điều kiện đẳng áp

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{V_2}{V_1}$$

Như vậy ta có: (khí hidro nguyên tử → đơn nguyên nên $i = 3$) → đoạn này cẩn thận không lại bị ăn trap đấy nhé. Đa phần cứ nghĩ đến khí hidro là H_2 (ứng với $i = 5$) chứ không để ý là khí hidro nguyên tử

$$\Delta S = n \frac{i+2}{2} R \ln \frac{V_2}{V_1} = 1 \cdot \frac{3+2}{2} \cdot 8,31 \cdot \ln 8 = 43,2 \frac{\text{J}}{\text{K}} \rightarrow A$$

Câu 10: Một trụ đặc, đồng chất có khối lượng $M = 100 \text{ kg}$, bán kính $R = 0,5 \text{ m}$ đang quay xung quanh trục của nó. Tác dụng lên trụ một lực hãm $F = 257,3 \text{ N}$ tiếp tuyến với mặt trụ và vuông góc với trục quay. Sau thời gian $\Delta t = 2,6 \text{ s}$, trụ dừng lại. vận tốc góc của trụ lúc bắt đầu lực hãm là:

A. $25,966 \text{ rad/s}$ B. $26,759 \text{ rad/s}$ C. $0,167 \text{ rad/s}$ D. $0,626 \text{ rad/s}$

Hướng dẫn:

- Gia tốc góc: $\beta = \frac{M}{I} = \frac{FR}{MR^2/2} = \frac{2F}{MR}$

- Phương trình vận tốc góc: $\omega = \omega_0 - \frac{2F}{MR} t \rightarrow \omega_0 = \omega + \frac{2F}{MR} t = 0 + \frac{2 \cdot 257,3}{100 \cdot 0,5} 2,6 = 26,759 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \rightarrow B$

P/S:

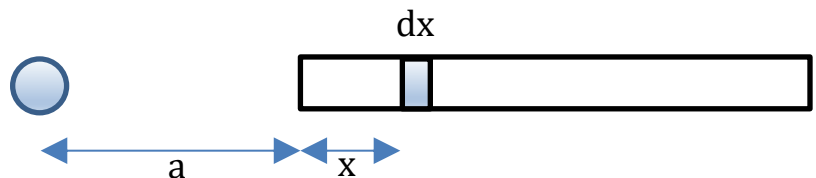
- Chú ý công thức tính moment quán tính của khối trụ đặc.

- Công thức tính nhanh bài này (nếu nhớ dạng): $\omega_0 = \frac{2F\Delta t}{MR}$

Câu 11: Một quả cầu đồng chất khối lượng m_1 đặt cách đầu một thanh đồng chất một đoạn bằng a trên phương kéo dài của thanh. Thanh có chiều dài l , khối lượng m_2 . Lực hút của thanh lên quả cầu là:

A: $G \frac{m_1 m_2}{a(a+l)}$ B: $G \frac{m_1 m_2}{a(a-l)}$ C: $G \frac{m_1 m_2}{a^2}$ D: $G \frac{m_1 m_2}{al}$

Hướng dẫn:



The measure of life is not its duration, but its donation...

- Bài này kiểu gì cũng phải phang tích phân rồi → dạng thanh thì kiểu gì cũng phải vi phân thành các dx có khối lượng dm → tìm mối liên hệ giữa dx và dm . (gọi là dm_2)

$$dm_2 = \lambda dx = \frac{m_2}{l} dx$$

- Lực hấp dẫn giữa quả cầu và phần tử dm_2 là

$$dF = G \frac{m_1 dm_2}{(a+x)^2} = G \frac{m_1 m_2}{l(a+x)^2} dx$$

- Tích phân theo cận từ 0 đến l là xong

$$F = \int_0^l G \frac{m_1 m_2}{l(a+x)^2} dx = -G \frac{m_1 m_2}{l(a+x)} \Big|_0^l = -G \frac{m_1 m_2}{l(a+l)} + G \frac{m_1 m_2}{la} = G \frac{m_1 m_2}{l} \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{a+l} \right)$$

$$F = G \frac{m_1 m_2}{a(a+l)} \rightarrow A$$

Câu 12: Thả rơi tự do một vật nhỏ từ độ cao $h=17,6m$. Quãng đường mà vật rơi được trong $0,1s$ cuối cùng của thời gian rơi là:

A. 1,608m

B. 1,808m

C. 2,208m

D. 2,408m

Hướng dẫn:

- Thời gian rơi $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = 1,9 s$

- Quãng đường rơi trong $0,1s$ cuối là:

$$\Delta s = s_t - s_{t-0,1} = \frac{1}{2} g t^2 - \frac{1}{2} g (t - 0,1)^2 = \frac{1}{2} g [t^2 - (t - 0,1)^2] \rightarrow B$$

P/S: Công thức tổng quát cho quãng đường rơi trong $n s$ cuối là

$$\Delta s = \frac{1}{2} g [t^2 - (t - n)^2] \text{ với } t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

Câu 13: Có $m = 18 g$ khí đang chiếm thể tích $V = 4 l$ ở nhiệt độ $t = 22^\circ C$. Sau khi hơi nóng đẳng áp, khối lượng riêng của nó bằng $\rho = 6.10^{-4} g/cm^3$. Nhiệt độ của khối khí sau khi hơi nóng là:

A. 2213K

B. 2113K

C. 2013K

D. 1913K

Hướng dẫn: đây là bài toán sử dụng phương trình Mendeleev

- Trước khi hơi nóng:

$$pV_1 = \frac{m}{\mu} RT_1 \quad (1)$$

- Sau khi hơi nóng

$$pV_2 = \frac{m}{\mu} RT_2 \rightarrow p = \frac{m}{V_2 \mu} RT_2 = \frac{\rho RT_2}{\mu} \quad (2)$$

- Chia (1)/(2):

$$V_1 = \frac{mT_1}{\rho T_2} \rightarrow T_2 = \frac{mT_1}{\rho V_1} = \frac{18}{6.10^{-4} \cdot 4.10^3} (22 + 273) = 2213$$

P/S: Một kinh nghiệm là nếu ko có căn thì ko cần đổi đơn vị. Bấm máy tính là $18.(22+273):6:4=221,25 \rightarrow$ đáp án A

Câu 14: Một trụ đặc khối lượng $M = 70kg$ có thể quay xung quanh một trục nằm ngang trùng với trục của trụ. Một sợi dây không giãn được quấn nhiều vòng vào trụ, đầu tự do của dây có treo một vật nặng khối lượng $m = 20 kg$. Để hệ tự chuyển động, sức căng của sợi dây là (lấy $g=9,8 m/s^2$)

A. 132,19N

B. 121N

C. 124,73N

D. 113,54N

Hướng dẫn: Bài toán hệ vật \rightarrow xét từng vật cho đơn giản

- Đối với vật nặng \rightarrow chuyển động tịnh tiến \rightarrow chịu tác dụng của hai lực P và T

$$\vec{P} + \vec{T} = m\vec{a}$$

Chiều ta có: $P - T = ma$ (1)

- Đối với trụ đặc \rightarrow chuyển động quay \rightarrow chịu tác dụng của T, N, P nhưng N và P coi như cân bằng nên ta chỉ cần làm gì, chủ yếu là cái lực căng T nó sẽ làm cái trụ quay.

$$\vec{M} = I\vec{\beta}$$

Chiều ta có: $T \cdot r = I\beta$ (2)

- Chú ý mối liên hệ giữa gia tốc dài và gia tốc góc: $a = \beta R$

$$(1) \rightarrow a = \frac{P-T}{m}$$

$$(2) \rightarrow T \cdot R = \frac{MR^2}{2} \frac{a}{R} \rightarrow a = \frac{2T}{M}$$

$$\text{Vậy ta có: } \frac{P-T}{m} = \frac{2T}{M} \rightarrow MP - MT = 2mT \rightarrow T = \frac{MP}{M+2m} = \frac{Mmg}{M+2m} = \frac{70 \cdot 20 \cdot 9,8}{70+2 \cdot 20} = 124,73 N \rightarrow C$$

P/S:

- Mẹo nhớ công thức: **Trên Mèo To Gãi Mèo nhỏ, dưới Mèo to với 2 mèo nhỏ**

Câu 15: Ở đầu sợi dây OA chiều dài l có treo một vật nặng m. Để vật quay tròn trong mặt phẳng thẳng đứng thì tại điểm thấp nhất phải truyền cho vật một vận tốc theo phương nằm ngang có độ lớn là (cho gia tốc trọng trường bằng g)

A. $\sqrt{5gl}$ B. \sqrt{gl} C. $\sqrt{\frac{5l}{g}}$

D. 2gl

Hướng dẫn: Xem bài 7. Tóm lại cứ nhớ dây quay tròn đều thì vmin bằng căn 5 gờ lờ \rightarrow A

Câu 16: Một hòn bi khối lượng m_1 đến và chạm hoàn toàn đàn hồi và xuyên tâm với hòn bi m_2 an đầu đứng yên. Sau va chạm chúng chuyển động ngược chiều nhau với cùng độ lớn vận tốc. Tỷ số khối lượng của chúng m_1/m_2 là:

A. 1/6

B. 1

C. 1/2

D. 1/3

Hướng dẫn: đây là bài toán va chạm đàn hồi \rightarrow sử dụng định luật bảo toàn động lượng và định luật bảo toàn động năng:

$$m_1 v_1 = -m_1 v + m_2 v = (m_2 - m_1) v \rightarrow m_1^2 v_1^2 = (m_2 - m_1)^2 v^2$$

$$\frac{m_1 v_1^2}{2} = \frac{m_1 v^2}{2} + \frac{m_2 v^2}{2} \rightarrow m_1 v_1^2 = (m_1 + m_2) v^2$$

$$\text{Chia hai vế ta có: } m_1 = \frac{(m_2 - m_1)^2}{(m_1 + m_2)} \rightarrow m_1^2 + m_1 m_2 = m_1^2 - 2m_1 m_2 + m_2^2 \rightarrow 3m_1 = m_2 \rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{3} \rightarrow D$$

Câu 17: Có 1g khí Hydro(H_2) đựng trong một bình có thể tích 5l. Mật độ phân tử của chất khí đó là: (cho hằng số khí $R=8,31 \cdot 10^3 J/kmol \cdot K$; hằng số Boltzmann $k=1,38 \cdot 10^{-23} J/K$)

A. $6,022 \cdot 10^{25}$ phân tử/ m^3 C. $4,522 \cdot 10^{25}$ phân tử/ m^3 B. $5,522 \cdot 10^{25}$ phân tử/ m^3 D. $7,022 \cdot 10^{25}$ phân tử/ m^3

Hướng dẫn: Bài này cho R với k thực ra để tính số Avogadro theo mối quan hệ $R=kN \rightarrow$ thực ra cần íu gì vì số NA có trong máy tính cmnr.

- Tính số mol (0,5 mol) → số phân tử H₂ → chia cho thể tích là xong → đáp án A

$$n = \frac{p}{kT} = \frac{mN}{\mu V} = \frac{mR}{\mu kV}$$

Câu 18: Một con lắc đơn có m=120g được kéo lệch với phương thẳng đứng một góc $\alpha = 90^\circ$, sau đó thả rơi cho g=10g/s². Lực căng cực đại của dây treo là

- A. 4,791N B. 3,997N C. 3,6N D. 4,394N

Hướng dẫn : Công thức **$3mg\cos\alpha$**

Câu 19: Có hai bình khí cùng thể tích, cùng nội năng. Bình 1 chứa khí Heli (He), bình 2 chứa Nito (N₂). Coi các khí lí tưởng. Gọi p₁, p₂ là áp suất tương ứng của bình 1,2. Ta có:

- A. p₁=p₂ B. p₁=3p₂/5 C. p₁=2p₂/5 D. p₁=5p₂/3

$$p_1 i_1 = p_2 i_2$$

Câu 20: Một chất điểm khối lượng m=0,2kg được ném lên từ O với vận tốc v₀=7m/s theo phương hợp với mặt phẳng nằm ngang với một góc $\alpha = 30^\circ$, bỏ qua sức cản của không khí, cho g=9,8 m/s². Mômen động lượng của chất điểm đối với O tại vị trí cao nhất của chuyển động chất điểm là:

- A. 0,052 kgm²/s C. 0,218 kgm²/s
B. 0,758 kgm²/s D. 0,488 kgm²/s

$$L = \frac{1}{2} m g v_0 \cos\alpha t^2 \left(t_{Hmax} = \frac{v_0 \sin\alpha}{g}; t_{Xmax} = 2 \frac{v_0 \sin\alpha}{g} \right)$$

Câu 21: Một tàu điện sau khi xuất phát chuyển động trên đường nằm ngang với gia tốc a=0.7m/s². 11 giây sau khi bắt đầu chuyển động người ta tắt động cơ và tàu chuyển động cho đến khi dừng hẳn. Hệ số ma sát trên quãng đường k=0.01. Cho g=10m/s². Thời gian chuyển động của toàn bộ tàu là

- A. 92,8s B. 84,8s C. 88s D. 86,4s

$$T = t + \frac{at}{g}$$

Câu 22: Một phi công thực hiện vòng tròn nhào lộn trong mặt phẳng đứng. Vận tốc của máy bay không đổi v=900 km/h. Giả sử rằng áp lực lớn nhất của phi công lên ghế bằng 5 lần trọng lực của người. Lấy g=10m/s². Bán kính quỹ đạo vòng nhào lộn có giá trị bằng:

- A. 1562,5 m B. 1584,1 m C. 1594,4 m D. 1573,3 m

Hướng dẫn: Bài toán phi công trẻ lái máy bay bà già

- Theo định luật II Newton: $\underline{P} + \underline{N} = m\underline{a}$

- Áp lực lớn nhất tại điểm thấp nhất → chiều ta có (chú ý N₂ = 5mg

$$-mg + N_2 = m \frac{v^2}{R} \Rightarrow -mg + 5mg = m \frac{v^2}{R} \Rightarrow R = \frac{v^2}{4g} = 1562,5 \rightarrow A$$

P/S: Công thức cần nhớ là: $R = \frac{v^2}{(N-1)g}$ với N là tỷ số giữa áp lực và trọng lực

Câu 23: Một con lắc lò xo m=10g, dao động điều hòa với độ dời x=8cos(5πt + π/2) cm. Kí hiệu F₀ là lực cực đại tác dụng lên con lắc và W là năng lượng của con lắc. Kết luận nào dưới đây đúng:

- A. F₀=0,3N, W=0,9.10⁻²J C. F₀=0,2N, W=0,8.10⁻²J
B. F₀=0,3N, W=0,8.10⁻²J D. F₀=0,2N, W=0,9.10⁻²J

$$F = kA; W = \frac{1}{2} kA^2$$

Câu 24: Một đoàn tàu khối lượng 30 tấn chuyển động trên đường ray nằm ngang với vận tốc không đổi bằng 12km/h. Công suất đầu máy là 200kW. Gia tốc trọng trường bằng 9,8m/s². Hệ số ma sát bằng:

- A. 23,4.10⁻² B. 20,41.10⁻² C. 22,4.10⁻² D. 21,41.10⁻²

$$k = \frac{P}{mgv}$$

Câu 25: Một thanh chiều dài $l=0,9\text{m}$, khối lượng $M=6\text{ kg}$ có thể quay tự do xung quanh một trục nằm ngang đi qua một đầu của thanh. Một viên đạn khối lượng $m=0,01\text{kg}$ bay theo hướng nằm ngang với vận tốc $v=300\text{ m/s}$ tới xuyên vào đầu kia của thanh và mắc vào thanh. Vận tốc góc của thanh ngay sau khi viên đạn đập vào đầu thanh là:

- A. 2,429 rad/s B. 1,915 rad/s C. 1,144 rad/s d. 1,658 rad/s

$$\omega = \frac{mlv}{ml^2 + \frac{Ml^2}{3}} = \frac{v}{l(1 + \frac{M}{3m})} \rightarrow \text{nếu hỏi đầu thanh } V = \frac{v}{1 + \frac{M}{3m}}$$

Câu 26: Một động cơ nhiệt làm việc theo chu trình Carnot có công suất 50kW. Nhiệt độ của nguồn nóng là 127°C , nhiệt độ của nguồn lạnh là 31°C . Nhiệt lượng tác nhân nhận của nguồn nóng trong một phút có giá trị:

- A. 12200kJ B. 12600kJ C. 12500kJ D. 12300kJ

$$Q = \frac{Pt}{1 - T_2/T_1}$$

Câu 27: Thả rơi tự do 1 vật nhỏ từ độ cao $h=19,6\text{m}$. Quãng đường mà vật rơi được trong 0,1 giây cuối của thời gian rơi là: (cho $g=9,8\text{m/s}^2$)

- A. 1,911m B. 1,711m C. 1,311m D. 1,511m

$$\Delta s = \frac{1}{2}g[t^2 - (t-n)^2] \text{ với } t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

Câu 28: Một khối khí ôxy (O_2) bị nung nóng từ nhiệt độ 240K đến 267°C . Nếu vận tốc trung bình của phân tử ôxy lúc đầu là v thì lúc sau là:

- A. 1,35v B. 1,55v C. 1,5v D. 1,6v

$$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \text{ với } v = \sqrt{\frac{8kT}{m\pi}}$$

Câu 29: Một con lắc toán có sợi dây $l=1\text{m}$, cứ sau $\Delta t = 0,8$ phút thì biên độ giao động giảm 2 lần. Giảm lượng loga của con lắc bằng giá trị nào sau đây (cho $g=9,8\text{ m/s}^2$)

- A. $3,489 \cdot 10^{-2}$ B. $2,898 \cdot 10^{-2}$ C. $2,701 \cdot 10^{-2}$ D. $3,292 \cdot 10^{-2}$

$$\delta = \beta T = \frac{\ln k}{\Delta t} * \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{g}{l} - \beta^2}}; \left(k = \frac{A_{\text{trước}}}{A_{\text{sau}}}\right)$$

Câu 31: Một động cơ nhiệt làm việc theo chu trình Carnot với nhiệt độ nguồn nóng là 100°C . Trong mỗi một chu trình tác nhân nhận của nguồn nóng một nhiệt lượng 10Kcal và thực hiện công 15kJ. Nhiệt độ của nguồn lạnh là:

- A. 236,72 K B. 235,72 K C. 239,72 K D. 238,72 K

$$T_2 = T_1 \left(1 - \frac{A}{Q}\right)$$

Câu 33: Một khẩu pháo có khối lượng $M=480\text{ kg}$ bắn một viên đạn theo phương nằm với mặt ngang một góc $\alpha = 60^\circ$. Khối lượng của viên đạn $m=5\text{kg}$, vận tốc đầu nòng $v=400\text{m/s}$. Khi bắn bộ pháo giật lùi về phía sau một đoạn $s=54\text{ cm}$. Lực cản trung bình tác dụng lên quả pháo có giá trị:

- A. -2129 N B. -1929 N C. -2229 N D. -2029 N

$$V = \frac{mv \cos \alpha}{M} \rightarrow F = -\frac{MV^2}{2s}$$

Câu 34: Một con lắc toán có sợi dây $l=65\text{m}$. Biết rằng sau thời gian $\tau = 6 \text{ phút}$, nó mất 99% năng lượng. giảm lượng lôga của con lắc nhận giá trị nào dưới đây (cho $g=9,8 \text{ m/s}$)

- A. $0,975 \cdot 10^{-2}$ B. $1,125 \cdot 10^{-2}$ C. $1,035 \cdot 10^{-2}$ D. $1,065 \cdot 10^{-2}$

$$\delta = \beta T = \frac{\ln k}{2\Delta t} * \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{g}{l} - \beta^2}} \quad (k = \frac{W_{trước}}{W_{sau}})$$

Câu 35: Hai khối khí O_2 và H_2 có cùng mật độ số hạt. Nhiệt độ của khối khí O_2 là 120°C , nhiệt độ của khối khí H_2 là 60°C . Áp suất của O_2 và H_2 theo thứ tự là P_1 và P_2 . Ta có:

- A. $P_1=0,98 P_2$ B. $P_1=1,18 P_2$ C. $P_1=0,88 P_2$ D. $P_1=1,28 P_2$

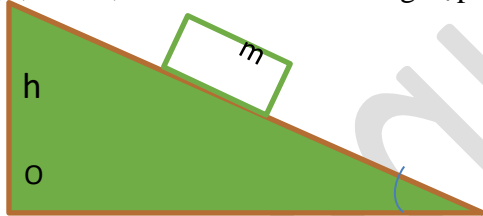
$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

Câu 36: Một bánh xe có bán kính $R=12\text{cm}$ lúc đầu đứng yên sau đó quay quanh trục của nó với gia tốc góc $\beta = 3,14 \text{ rad/s}^2$. Sau giây thứ nhất gia tốc toàn phần của một điểm trên vành bánh là:

- A. $120,17 \text{ cm/s}^2$ B. $126,17 \text{ cm/s}^2$ C. $130,17 \text{ m/s}^2$ D. $124,17 \text{ m/s}^2$

$$\omega = \beta t \rightarrow a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2} = \sqrt{(\beta R)^2 + (\omega^2 R)^2}$$

Câu 37: Một chất điểm bắt đầu trượt từ đỉnh mặt phẳng nghiêng góc α so với phương nằm ngang (xem hình vẽ). Hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng là k ; khối lượng của vật là m (lấy $g=9,81\text{m/s}^2$). Cho $m=2,5\text{kg}$, $k=0,2$, $h=8\text{m}$, $\alpha = 30^\circ$. Mômen tổng hợp các vật tác dụng lên chất điểm đối với O là:



- A. $62,107\text{Nm}$ B. $52,234 \text{ Nm}$ C. $45,652 \text{ Nm}$ D. $55,525 \text{ Nm}$

$$M = mgh \cos \alpha (\sin \alpha - k \cos \alpha)$$

Câu 38: Một vật khối lượng m bắt đầu trượt không ma sát từ đỉnh một mặt cầu bán kính $R=2\text{m}$ xuống dưới. Vật rời khỏi mặt cầu với vị trí cách đỉnh mặt cầu một khoảng là:

- A. $0,807\text{m}$ B. $0,737\text{m}$ C. $0,667\text{m}$ D. $0,877\text{m}$

$$\text{Cách đỉnh } \frac{R}{3}; \text{ cách mặt phẳng đất là } \frac{2R}{3}$$

Câu 39: Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì $1,4\text{s}$ và biên độ 8cm . Vận tốc chất điểm trên tại vị trí mà ly độ bằng $\frac{1}{2}$ biên độ bằng giá trị nào dưới đây:

- A. $0,311\text{m/s}$ B. $0,321\text{m/s}$ C. $0,331\text{m/s}$ D. $0,341\text{m/s}$

$$A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} \rightarrow v = \omega \sqrt{A^2 - x^2}$$

Câu 41: Một khối khí ôxy (O_2) biến đổi trạng thái sao cho khối lượng riêng của nó giảm 1,5 lần và tốc độ trung bình của các phân tử giảm 1,5 lần. Trong quá trình đó, áp suất mà khí ôxy tác dụng lên thành bình thay đổi như thế nào?

- A. Giảm 3,375 lần
B. Giảm 1,225 lần

- C. Giảm 2,25 lần
D. Giảm 1,837 lần

$$n = \frac{pV}{RT} = \text{const} \rightarrow \frac{p_2}{p_1} = \frac{V_1}{V_2} \cdot \frac{T_2}{T_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \cdot \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

Câu 42: Một vệ tinh có khối lượng $m=150\text{kg}$ chuyển động trên quỹ đạo tròn bán kính $r=7,4 \cdot 10^6\text{m}$ quanh Trái Đất. Cho khối lượng trái đất $M=5,98 \cdot 10^{24}\text{kg}$. Hằng số hấp dẫn $G=6,67 \cdot 10^{-11}\text{N.m}^2/\text{kg}^2$. Tốc độ vệ tinh trên quỹ đạo đó là:

- A. 7,042 km/s B. 6,742 km/s C. 7,342 km/s D. 6,442 km/s

$$v = \sqrt{\left(\frac{GM}{R}\right)}$$

Câu 43: Một máy nhiệt lí tưởng làm việc theo chu trình Carnot, sau mỗi chu trình thu được 600 calo từ nguồn nóng có nhiệt độ 127°C . Nhiệt độ nguồn lạnh là 27°C . Công do máy sinh ra sau một chu trình

- A. 627,9J B. 647,9J C. 637,9 J D. 657,9J

$$A = Q(1 - T_2/T_1)$$

Câu 44: Có 1g khí Hidro (H_2) đựng trong một bình có thể tích 6 lít. Mật độ phân tử của chất khí đó là (cho hằng số khí $R=8,31 \cdot 10^3\text{J/kmol.K}$; hằng số Boltzmann $k=1,38 \cdot 10^{-23}\text{J/K}$)

- A. $3,518 \cdot 10^{25}$ phân tử/ m^3 C. $4,518 \cdot 10^{25}$ phân tử/ m^3
B. $6,018 \cdot 10^{25}$ phân tử/ m^3 D. $5,018 \cdot 10^{25}$ phân tử/ m^3

$$n = \frac{p}{kT} = \frac{mN}{\mu V} = \frac{mR}{\mu kV}$$

Câu 45: Một chất điểm khối lượng $m=0,3\text{kg}$ được ném lên từ O với vận tốc $v_0=9\text{m/s}$ theo phương hợp với mặt phẳng nằm ngang một góc $\alpha = 30^\circ$ – bỏ qua sức cản của không khí, cho $g=0,8\text{ m/s}^2$. Mômen động lượng của chất điểm đối với O tại vị trí cao nhất của chuyển động chất điểm là:

- A. $3,226\text{ kgm}^2/\text{s}$ C. $2,956\text{ kgm}^2/\text{s}$
B. $2,416\text{ kgm}^2/\text{s}$ D. $2,146\text{ kgm}^2/\text{s}$

$$L = \frac{1}{2}mgv_0\cos\alpha t^2 \left(t_{H\max} = \frac{v_0\sin\alpha}{g}; t_{X\max} = 2\frac{v_0\sin\alpha}{g}\right)$$

Câu 46: Một khối ôxy (O_2) ở nhiệt độ 20°C . Để nâng vận tốc căn quân phương của phân tử lên gấp đôi, nhiệt độ của khí là:

- A. 899°C B. 919°C C. 929°C D. 889°C

$$v = \sqrt{\frac{3RT}{m}} \rightarrow \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = \frac{T_2}{T_1} \rightarrow T_2 = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 T_1$$

Câu 47: Một động cơ nhiệt làm việc theo chu trình Carnot có công suất 45kW. Nhiệt độ của nguồn nóng là 127°C , nhiệt độ của nguồn lạnh là 31°C . Nhiệt lượng tác nhân nhận ở nguồn nóng trong một phút có giá trị:

- A. 10950 kJ B. 11050 kJ C. 11250 kJ D. 11350 kJ

$$Q = \frac{Pt}{1 - T_2/T_1}$$

Câu 48: Một ô tô khối lượng $m=550\text{kg}$ chuyển động thẳng đều xuống dốc trên một mặt phẳng nghiêng, góc nghiêng α so với mặt đất nằm ngang có $\sin\alpha = 0,0872$; $\cos\alpha = 0,9962$. Lực kéo ô tô bằng $F_k=550\text{N}$, cho $g=10\text{m/s}^2$. Hệ số ma sát giữa ô tô và mặt đường là:

- A. 0,158 B. 0,188 C. 0,208 D. 0,198

$$k = \frac{F + mgsin\alpha}{mgcos\alpha}$$

Câu 49: Có ba vật đồng chất, cùng khối lượng: cầu đặc, trụ đặc và trụ rỗng cùng được thả lần không trượt từ đỉnh một mặt phẳng nghiêng. Vật nào tới chân mặt phẳng nghiêng lớn nhất:

- A. Cả 3 vật B. Trụ đặc C. Trụ rỗng D. Quả cầu đặc

$$v = \sqrt{\frac{2gh}{k+1}}; t = \sqrt{\frac{2h(k+1)}{gsin^2\alpha}} \text{ với } k \text{ là hệ số momen qt dạng } I = kMR^2$$

Câu 50: Cho một chu trình Carnot thuận nghịch, đột biến trên entropi trong quá trình đẳng nhiệt có hệ số là $\Delta S = 1 \text{ kcal/K}$; hiệu suất nhiệt độ giữa 2 đường đẳng nhiệt là $\Delta S = 300 \text{ K}$; $1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$. Nhiệt lượng đã chuyển hóa thành công trong chu trình đang xét là:

- A. $12,54 \cdot 10^5 \text{ J}$ B. $12,04 \cdot 10^5 \text{ J}$ C. $13,54 \cdot 10^5 \text{ J}$ D. $11,04 \cdot 10^5 \text{ J}$

$$A = \Delta S \cdot \Delta T$$

Câu 51: Thả rơi tự do một vật nhỏ từ độ cao $h = 17,6 \text{ m}$. Thời gian cần thiết để vật đi hết 1m cuối của độ cao h là: (cho $g = 9,8 \text{ m/s}^2$)

- A. $5,263 \cdot 10^{-2} \text{ s}$ B. $5,463 \cdot 10^{-2} \text{ s}$ C. $5,863 \cdot 10^{-2} \text{ s}$ D. $4,863 \cdot 10^{-2} \text{ s}$

$$\Delta t = \sqrt{\frac{2h}{g}} - \sqrt{\frac{2(h - \Delta h)}{g}}$$

Câu 52: Một đoàn tàu khối lượng 50 tấn chuyển động trên đường ray nằm ngang với vận tốc không đổi bằng 36km/h. Công suất đầu máy là 245 kW. Gia tốc trọng trường bằng $9,8 \text{ m/s}^2$. Hệ số ma sát bằng:

- A. $5,000 \cdot 10^{-2}$ B. $5,997 \cdot 10^{-2}$ C. $3,006 \cdot 10^{-2}$ D. $2,009 \cdot 10^{-2}$

$$k = \frac{P}{mgv}$$

Câu 53: Một đĩa trong khối lượng $M = 155 \text{ kg}$ đỡ một người có khối lượng $m = 51 \text{ kg}$. Lúc đầu người đứng ở mép và đĩa quay với vận tốc góc $\omega_1 = 10$ vòng/phút quanh trục đi qua tâm đĩa. Vận tốc góc của đĩa khi người đi vào đúng tâm của đĩa là (coi người như 1 chất điểm)

- A. $2,006 \text{ rad/s}$ C. $2,276 \text{ rad/s}$
B. $1,736 \text{ rad/s}$ D. $0,926 \text{ rad/s}$

$$L_1 = I_1 \omega_1 = L_2 = I_2 \omega_2 \rightarrow \omega_2 = \frac{\frac{M}{2} + m}{\frac{M}{2}} \omega_1$$

Câu 54: Giả sử lực cản của nước tác dụng lên xà lan tỉ lệ với tốc độ của xà lan đối với nước. Một tàu kéo cung cấp công suất $P_1 = 250$ mã lực (1 mã lực = 746W) cho xà lan khi chuyển động với tốc độ $v_1 = 0,25 \text{ m/s}$. Công suất cần thiết để kéo xà lan với tốc độ $v_2 = 0,75 \text{ m/s}$ là:

- A. 2240 mã lực C. 2250 mã lực
B. 2220 mã lực D. 2270 mã lực

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{kv_1^2}{kv_2^2} = \left(\frac{v_1}{v_2}\right)^2$$

Câu 55: Một động cơ nhiệt làm việc theo chu trình Carnot bằng không khí lấy ở áp suất ban đầu $P_1 = 7,0 \text{ atm}$. Thể tích ban đầu của không khí $V_1 = 2 \text{ dm}^3$. Sau lần giãn đẳng nhiệt lần thứ nhất nó chiếm thể tích $V_2 = 5 \text{ dm}^3$ và sau khi giãn đoạn nhiệt thể tích của khí là $V_3 = 8,1 \text{ dm}^3$. Áp suất khí sau khi giãn đoạn nhiệt có giá trị P_3 bằng;

- A. $12,98 \cdot 10^4 \text{ Pa}$ C. $13,98 \cdot 10^4 \text{ Pa}$
B. $10,98 \cdot 10^4 \text{ Pa}$ D. $15,98 \cdot 10^4 \text{ Pa}$

$$\begin{cases} \text{Đẳng nhiệt: } P_1V_1 = P_2V_2 \\ \text{Đoạn nhiệt: } P_2V_2^\gamma = P_3V_3^\gamma \rightarrow P_3 \end{cases}$$

Câu 56: Một viên bi có khối lượng m , vận tốc v bắn thẳng góc vào một bức tường phẳng. Sau khi va chạm viên bi bay ngược trở lại với vận tốc bằng $4v/5$. Gọi động năng ban đầu của viên bi là E , độ biến thiên động năng và động lượng của viên bi là ΔW và Δp ; ta có:

- A. ΔW và $\Delta p = 2(2mE)^{1/2}$
 B. $\Delta W = -3E/4$ và $\Delta p = 3(2mE)^{1/2}/2$
 C. $\Delta W = -5E/9$ và $\Delta p = 5(2mE)^{1/2}/3$
 D. $\Delta W = -9E/25$ và $\Delta p = 9(2mE)^{1/2}/5$

$$\Delta W = W_2 - W_1 = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Delta p = p_2 - p_1 = m(v_2 - v_1)$$

Câu 57: Một ô tô có khối lượng $m=2,1$ tấn chuyển động trên đoạn đường nằm ngang với vận tốc không đổi $v_0=54\text{km/s}$. Công suất của ô tô bằng $9,8\text{ kW}$. Lấy $g=9,8\text{ m/s}^2$. Hệ số ma sát giữa bánh xe và mặt đường có giá trị bằng:

- A. $0,305 \cdot 10^{-1}$ B. $0,281 \cdot 10^{-1}$ C. $0,317 \cdot 10^{-3}$ D. $0,341 \cdot 10^{-1}$

$$k = \frac{P}{mgv}$$

Câu 58: Nhiệt độ của một khối plasma khí coi là khí lí tưởng trên mặt trời là $2,6 \cdot 10^6\text{ K}$. Vận tốc căn quân phương của các điện tử tự do trong khối khí đó. ($m_e=9,1 \cdot 10^{-31}\text{ kg}$, $k=1,38 \cdot 10^{-23}\text{ J/K}$) là:

- A. $11,876 \cdot 10^{-6}\text{ m/s}$ C. $13,876 \cdot 10^{-6}\text{ m/s}$
 B. $10,876 \cdot 10^{-6}\text{ m/s}$ D. $12,876 \cdot 10^{-6}\text{ m/s}$

$$v = \sqrt{\frac{3RT}{m}}$$

Câu 59: Một bánh xe bắt đầu quay quanh một trục cố định đi qua tâm vành bánh và vuông góc với mặt phẳng bánh xe, có góc quay xác định bằng biểu thức: $\varphi = at^2$; trong đó $a=0,125\text{ rad/s}^2$; t là thời gian. Điểm A trên vành bánh xe sau 2 s có vận tốc dài $v=2\text{ m/s}$. Gia tốc toàn phần của điểm A khi đó có giá trị bằng:

- A. $2\sqrt{2}\text{ m/s}^2$ B. $2\sqrt{5}\text{ m/s}^2$ C. $\sqrt{5}\text{ m/s}^2$ D. $\sqrt{2}\text{ m/s}^2$

$$\omega = \frac{d\varphi}{dt} = \beta t \rightarrow \beta \rightarrow a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2} = \sqrt{(\beta R)^2 + (\omega^2 R)^2}$$

Câu 60: Một tàu điện khi xuất phát chuyển động trên đường nằm ngang với gia tốc $a=0,9\text{ m/s}^2$, 13 s sau khi bắt đầu chuyển động người ta tắt động cơ và tàu chuyển động cho đến khi dừng lại hẳn. Hệ số ma sát trên đường $k=0,01$. Cho $g=10\text{ m/s}^2$. Thời gian chuyển động toàn bộ của tàu là:

- A. 130 s B. $126,8\text{ s}$ C. $125,2\text{ s}$ D. $128,4\text{ s}$

$$T = t + \frac{at}{kg}$$

Câu 61: Khối lượng của một mol chất khí là $\mu = 32\text{ kg/kmol}$ và hệ số Poat-xông của chất khí là $\gamma = 1,4$. Nhiệt lượng riêng đẳng áp của khí bằng (cho hằng số khí $R=8,31 \cdot 10^{-3}\text{ J/[kmol.K]}$):

- A. $921,91\text{ J/(kg.K)}$ C. $869,91\text{ J/(kg.K)}$
 B. $934,91\text{ J/(kg.K)}$ D. $908,91\text{ J/(kg.K)}$

$$c = \frac{Cp}{\mu} = \frac{i+2}{2} \frac{R}{\mu} \text{ với } i = 3, 5, 6 \rightarrow \gamma = \frac{i+2}{i} = 1,66; 1,4; 1,33$$

Câu 62: Một xi lanh có pit –tông có thể di động được. Trong xi-lanh đựng một khối khí lí tưởng. Vỏ xi lanh không dẫn nhiệt. Nếu áp suất không khí trong xi lanh tăng 2 lần thì nội năng của khí thay đổi như thế nào? (gọi γ là hệ số Poatxông)

A. Tăng $2^{\gamma-1}$ C. Tăng $2 \frac{\gamma}{\gamma-1}$ lầnB. Tăng $2 \frac{\gamma-1}{\gamma}$ lầnD. Tăng $2 \frac{\gamma}{\gamma-1}$ lần

Câu 63: Một người kéo xe bằng một hợp lực với phương ngang một góc $\alpha = 30^\circ$. Xe có khối lượng $m=240$ kg và chuyển động với vận tốc không đổi. Hệ số ma sát giữa bánh xe và mặt đường $k=0,26$. Lấy $g=10\text{m/s}^2$. Lực kéo có giá trị bằng:

A. 622,59 N

B. 626,49 N

C. 614,79 N

D. 618,69 N

$$k = \frac{F + mg \sin \alpha}{mg \cos \alpha} \rightarrow F = mg(-\sin \alpha + k \cos \alpha)$$

Câu 64: Một vật có khối lượng $m=10$ kg bắt đầu trượt từ đỉnh dốc một mặt phẳng nghiêng cao $h=20\text{cm}$. Khi tới chân dốc có vận tốc $v=15$ m/s. Cho $g=10\text{m/s}^2$. Công của lực ma sát là:

A. 867,7 J

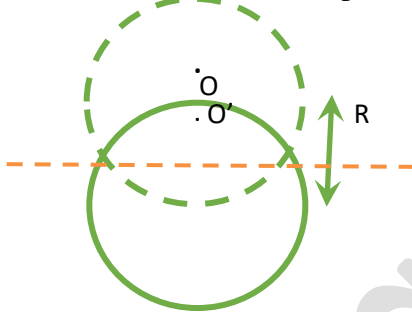
B. 853,1 J

C. 875 J

D. 860,4 J

$$A = \frac{1}{2}mv^2 - mgh$$

Câu 65: Một đĩa tròn đồng chất bán kính $R=0,15\text{m}$, có thể quay xung quanh một trục nằm ngang vuông góc với đĩa và cách tâm đĩa một đoạn $R/2$. Đĩa bắt đầu quay từ vị trí cao nhất của tâm đĩa với vận tốc đầu bằng 0. Vận tốc khi tâm đĩa ở vị trí thấp nhất là ($g=9,8$ m/s²)



A. 13,199 rad/s

B. 49,915 rad/s

C. 12,226 rad/s

D. 50,888 rad/s

$$\omega = \sqrt{\frac{8g}{3R}}$$

Câu 66: Khối lượng riêng của một chất khí $\rho = 5 \cdot 10^{-2}$ kg/m³; vận tốc căn quân phương của các phân tử khí này là $v=450$ m/s. Áp suất của khối khí tác dụng lên thành bình là:

A. 3575 N/m²B. 3675 N/m²C. 3475 N/m²D. 3375 N/m²

$$p = \frac{\rho v^3}{3}$$

Câu 67: Một ô tô bắt đầu chạy vào đoạn đường vòng bán kính $R=1,3\text{km}$ và dài 600m với vận tốc $v_0=54\text{km/h}$. Ô tô chạy hết quãng đường trong thời gian $t=17\text{s}$. Coi chuyển động là nhanh dần đều, gia tốc toàn phần của ô tô cuối đoạn đường vòng bằng:

A. 2,869 m/s²B. 4,119 m/s²C. 3,369 m/s²D. 3,119 m/s²

$$s = \frac{v_1 + v_0}{2} t \rightarrow v_1 \rightarrow a_t = \frac{v_1 - v_0}{t}; a_n = \frac{v_1^2}{R} \rightarrow a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2}$$

→ Trong chuyển động biến đổi đều nên nhớ ct đặc biệt: $s = \frac{v_1 + v_0}{2} t$

Câu 68: Cộng tích đối với 1 mol chất khí thực là đại lượng có giá trị bằng:

- A. Một phần ba của thể tích lớn nhất mà một mol chất lỏng (tương ứng với chất khí đang xét) có thể có được
- B. Bằng thể tích nhỏ nhất của mol khí
- C. Bằng tổng các thể tích riêng của các phân tử mol khí
- D. Bằng thể tích tới hạn của mol khí

Câu 69: Một khối khí ôxy (O_2) có khối lượng riêng là $\rho = 0,59 \text{ kg/m}^3$. Số Avôgađrô $N=6,023.10^{26} / \text{kmol}$. Tỷ số áp suất khí và động năng tịnh tiến trung bình của phân tử khí là:

- A. $6,873.10^{24} \text{ Pa/J}$ C. $8,463.10^{24} \text{ Pa/J}$
- B. $8,993.10^{24} \text{ Pa/J}$ D. $7,403.10^{24} \text{ Pa/J}$

$$\frac{p}{w} = \frac{2}{3}n = \frac{2\rho N}{3\mu}$$

Câu 70: Một chất điểm dao động điều hòa với chu kỳ $T_0=2\text{s}$, pha ban đầu $\varphi = \pi/3$. Năng lượng toàn phần $W=2,6.10^{-5} \text{ J}$ và lực tác dụng lên chất điểm lúc lớn nhất $F_0=2.10^{-3} \text{ N}$. Phương trình dao động nào sau đây là đúng của chất điểm trên:

- A. $2,7 \cdot \sin(\pi t - 2\pi/3) \text{ cm}$ C. $2,6 \cdot \sin(\pi t - \pi/3) \text{ cm}$
- B. $2,9 \cdot \sin(2\pi t - \pi/3) \text{ cm}$ D. $2,4 \cdot \sin(2\pi t - \pi/3) \text{ cm}$

$$A = \frac{2W}{F_{\max}};$$

Câu 71: Hai quả cầu A và B được treo ở hai đầu sợi dây mảnh không dẫn dài bằng nhau. Hai đầu kia của các sợi dây được buộc vào một cái giá sao cho các quả cầu tiếp xúc với nhau và tâm của chúng cùng nằm trên một đường nằm ngang. Khối lượng của các quả cầu $m_A=165\text{g}$ và $m_B=750\text{g}$. Kéo quả cầu A lệch khỏi vị trí cân bằng đến độ cao $h=6\text{cm}$ và thả ra. Sau va chạm, quả cầu B được nâng lên độ cao là: (coi va chạm là hoàn toàn đàn hồi, cho $g=9,8 \text{ m/s}^2$)

- A. $7,617 \text{ mm}$ B. $1,951 \text{ mm}$ C. $2,958 \text{ m/s}$ D. $7,804 \text{ m/s}$

$$\text{Đàn hồi: } h_B = 4 \left(\frac{m_A}{m_A + m_B} \right)^2 h_A$$

$$\text{Mềm: } h_B = \left(\frac{m_A}{m_A + m_B} \right)^2 h_A$$

Câu 72: Một phi công đang lái máy bay thực hiện vòng tròn nhào lộn trong một mặt phẳng đứng với vận tốc 700 km/h . Giả thiết phi công có thể chịu đựng sự tăng trọng lượng lên 3 lần. Bán kính nhỏ nhất của vòng tròn nhào lộn mà máy bay có thể đạt được là (cho $g=9,8\text{m/s}^2$)

- A. 1979m B. 1929m C. 2029m D. 1779m

$$R = \frac{v^2}{(n-1)g}$$

Câu 73: Một động cơ nhiệt có hiệu suất 10% và nhà nhiệt cho một nguồn có nhiệt độ 450K . Nó nhận nhiệt từ một nguồn có nhiệt độ ít nhất là:

- A. 479 K B. 514 K C. 507 K D. 500K

$$\text{Khi đó: } \eta = 1 - \frac{T_2}{T_1} \rightarrow T_1 = \frac{T_2}{1 - \eta}$$

Câu 74: Một trụ đặc khối lượng $M=80\text{kg}$ có thể quay xung quanh một trục nằm ngang trùng với trục của trụ. Một sợi dây không giãn được quấn nhiều vòng vào trụ, đầu tự do của dây có treo một vật nặng khối lượng $m=10\text{kg}$. Để hệ tự chuyển động, sức căng của sợi dây là (lấy $g=9,8 \text{ m/s}^2$):

- A. $78,4 \text{ N}$ B. $70,94 \text{ N}$ C. $82,13 \text{ N}$ D. $67,21 \text{ N}$

$$T = \frac{M}{2} * \frac{mg}{m + \frac{M}{2}} = \frac{Mmg}{2m + M}$$

Câu 78: Một khối khí nitơ (N_2) biến đổi trạng thái sao cho áp suất của nó tăng 2 lần và vận tốc căn quân phương của các phân tử tăng $\sqrt{2}$ lần. Trong quá trình đó, khối lượng riêng của khối khí nitơ thay đổi như thế nào?

- A. Giảm $\sqrt{2}$ lần
 B. Tăng $2\sqrt{2}$ lần
 C. Tăng $\sqrt{2}$ lần
 D. Không đổi

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{\mu p}{RT}; v = \sqrt{\frac{3kT}{m}} \rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{p_2}{p_1} * \frac{T_1}{T_2} = \frac{p_2}{p_1} * \left(\frac{v_1}{v_2}\right)^2$$

Câu 79: Một con lắc đơn có $m=110g$ được kéo ra lệch với phương thẳng đứng một góc $\alpha = 90^\circ$, sau đó thả rơi, cho $g=10 \text{ m/s}^2$. Lực căng cực đại của dây treo là:

- A. 3,3 N
 B. 3,697 N
 C. 2,109 N
 D. 4,094 N

$$T = 3mg \cos \alpha$$

Câu 80: Nội áp của khí thực có từ nguyên nhân nào dưới đây:

- A. Phản lực của thành bình lên phân tử khí
 B. Lực đẩy giữa các phân tử khí
 C. Lực hút của thành bình lên phân tử khí
 D. Lực hút giữa các phân tử khí

Câu 81: Có $M=18g$ khí đang chiếm thể tích $V=4 \text{ lit}$ ở nhiệt độ $t=22^\circ\text{C}$. Sau khi hơi nóng đẳng áp, khối lượng riêng của nó bằng $\rho = 6.10^{-4} \text{ g/cm}^3$. Nhiệt độ của khối khí sau khi đun nóng là:

- A. 2513 K
 B. 2113 K
 C. 2213 K
 D. 2013 K

$$T_2 = \frac{T_1}{V_1} * V_2 = \frac{T_1}{V_1} * \frac{m}{\rho}$$

Câu 82: Một thanh đồng chất chiều dài l có thể quay quanh một trục nằm ngang đi qua một đầu của thanh và vuông góc với thanh. Vận tốc góc cực tiểu phải truyền cho thanh ở vị trí cân bằng để nó đến được vị trí nằm ngang là:

- A. $\sqrt{\frac{3g}{l}}$
 B. $\sqrt{\frac{6g}{l}}$
 C. $\sqrt{\frac{2g}{l}}$
 D. $\sqrt{\frac{9g}{l}}$

$$mg \frac{l}{2} = \frac{1}{2} I \omega^2 = \frac{1}{2} * \frac{1}{3} m l^2 * \omega^2 \rightarrow \omega = \sqrt{\frac{3g}{l}}$$

Câu 83: Một quả cầu đặc có khối lượng $m=1,5 \text{ kg}$, lăn không trượt với vận tốc $v_1=10 \text{ m/s}$ đến đập vào thành tường rồi bật ra với vận tốc $v_2=8 \text{ m/s}$. Nhiệt lượng tỏa ra trong va chạm đó là:

- A. 41,74 J
 B. 39,77 J
 C. 43,71 J
 D. 37,8 J

$$Q = \frac{7}{10} m (v_1^2 - v_2^2)$$

Câu 84: Thả rơi tự do một vật nhỏ từ độ cao $h=17,6m$. Quãng đường mà vật rơi được trong $0,1s$ cuối của thời gian rơi là: (cho $g=9,8 \text{ m/s}^2$)

- A. 1,608m
 B. 1,808m
 C. 2,208m
 D. 2,408m

$$\Delta s = \frac{1}{2} g [t^2 - (t - n)^2] \text{ với } t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

Câu 84: Một con lắc toán có sợi dây dài là l , và cứ sau $\Delta t = 1,5$ phút thì biên độ giao động giảm 2 lần. Giảm lượng lôga của con lắc đó là $\delta = 0,023$. Cho gia tốc trọng trường $g=9,8 \text{ m/s}^2$. Hỏi l bằng giá trị nào dưới đây:

- A. 2,554 m
 B. 2,044 m
 C. 1,704 m
 D. 2,214 m

$$\delta = \beta T = \frac{\ln k}{\Delta t} * \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{g}{l} - \beta^2}} \left(k = \frac{A_{trước}}{A_{sau}} \right) \rightarrow l = \dots$$

Câu 85: Tổng động năng tịnh tiến trung bình của các phân tử khí Nito (N₂) chứa trong một khí cầu bằng W= 5.10³ J và vận tốc căn quân phương của phân tử khí đó là v_c=2.10³ m/s. Khối lượng khí nitơ trong khí cầu là:

- A. 2,84.10⁻³ kg B. 2,5.10⁻³ kg C. 3,01.10⁻³ kg D. 2,33.10⁻³ kg

$$W = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow m = \frac{2W}{v^2}$$

Câu 85: Một vật nhỏ có khối lượng m buộc vào đầu sợi dây mảnh chiều dài l=1,5m, đầu kia giữ cố định. Cho vật quay trong mặt phẳng nằm ngang với vận tốc góc không đổi sao cho sợi dây hợp với phương thẳng đứng một góc α = 30°. Cho g=10 m/s², bỏ qua lực cản không khí. Tốc độ góc có giá trị:

- A. 2,575 rad/s B. 2,775 rad/s C. 3,075 rad/s D. 2,675 rad/s

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l \cos \alpha}}$$

Câu 86: Cộng tích đối với một mol chất khí thực là đại lượng có giá trị bằng:

- A. Bảng thể tích nhỏ nhất của một mol khí
B. Bảng tổng các thể tích riêng của các phân tử mol khí
C. **Một phần ba của thể tích lớn nhất mà một mol chất lỏng (tương ứng với chất khí đang xét) có thể có được**
D. Bảng thể tích tới hạn của mol khí

Câu 87: Một thanh chiều dài l=0,6 m, khối lượng M=3 kg có thể quay tự do xung quanh một trục nằm ngang đi qua một đầu của thanh. Một viên đạn khối lượng m=0,01 kg bay theo phương nằm ngang với vận tốc v=300 m/s tới xuyên vào đầu kia của thanh và mắc vào thanh. Vận tốc góc của thanh ngay sau khi viên đạn đập vào thanh là:

- A. 4,95 rad/s B. 4,436 rad/s C. 5,721 rad/s D. 5,207 rad/s

$$\omega = \frac{mlv}{ml^2 + \frac{Ml^2}{3}} = \frac{v}{l(1 + \frac{M}{3m})} \rightarrow \text{nếu hỏi đầu thanh } V = \frac{v}{1 + \frac{M}{3m}}$$

Câu 88: Một con lắc vật lý được cấu tạo bằng một thanh đồng chất tiết diện đều có độ dài bằng l và trục quay O của nó cách trọng tâm G một khoảng bằng x. Biết rằng chu kỳ dao động T của con lắc này là nhỏ nhất, x nhận giá trị nào dưới đây:

- A. $\frac{1}{\sqrt{3}}$ B. 1/2 C. $\frac{1}{4\sqrt{3}}$ D. $\frac{1}{2\sqrt{3}}$

→ Cái này nhớ luôn đi, cm dài ra : 3

Câu 89: Một ô tô chuyển động biến đổi đều lần lượt đi qua hai điểm A và B cách nhau S=25 m trong khoảng thời gian t=1,6s, vận tốc ô tô ở B là 12 m/s. Vận tốc của ô tô ở A nhận giá trị nào sau đây:

- A. 18,25 m/s B. 18,75 m/s C. 19,25 m/s D. 20,75 m/s

$$s = \frac{vA + vB}{2} t \rightarrow vA$$

Câu 90: Một vật có khối lượng m₁=2kg chuyển động với tốc độ v₁=6 m/s tới va chạm xuyên tâm vào vật có khối lượng m₂=3 kg đứng yên. Va chạm là hoàn toàn mềm. Nhiệt lượng tỏa ra trong quá trình va chạm là:

- A. 21,3 J B. 21,6 J C. 22,2 J D. 22,5 J

$$Q = \frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2 - \frac{1}{2}(m_1 + m_2) \left(\frac{m_1v_1 + m_2v_2}{m_1 + m_2} \right)^2 = \frac{1}{2} \frac{m_1m_2}{m_1 + m_2} (v_1 - v_2)^2$$

→ ở đây v₂=0 nên có thể rút gọn dễ hơn tí

Câu 91: Một người đẩy xe một lực hướng xuống theo phương hợp với phương ngang một góc $\alpha = 30^\circ$. Xe có khối lượng $m=230$ kg và chuyển động với vận tốc không đổi. Hệ số ma sát giữa bánh xe và mặt đường $k=0,23$. Lấy $g=9,81$ m/s². Lực đẩy của người có giá trị bằng:

A. 693,28 N

B. 690,98 N

C. 686,38 N

D. 697,88 N

$$\text{Đẩy xe: } F = \frac{kP}{\cos\alpha - k\sin\alpha}$$

$$\text{Kéo xe: } F = \frac{kP}{\cos\alpha + k\sin\alpha}$$

Câu 92: Một đĩa tròn khối lượng $M=165$ kg đỡ một người có khối lượng $m=53$ kg. Lúc đầu người đứng ở mép và đĩa quay với vận tốc góc $\omega_1 = 10$ vòng/phút quanh trục đi qua tâm đĩa. Vận tốc góc của đĩa khi người đi vào đúng ở tâm của đĩa là (coi người như một chất điểm):

A. 1,99 rad/s

B. 2,53 rad/s

C. 2,26 rad/s

D. 1,72 rad/s

$$L_1 = I_1\omega_1 = L_2 = I_2\omega_2 \rightarrow \omega_2 = \frac{\frac{M}{2} + m}{\frac{M}{2}} \omega_1$$

Câu 93: Một ô tô khối lượng $m=1,5$ tấn đang đi trên đường phẳng nằm ngang với tốc độ 21 m/s bỗng nhiên phanh lại. Ô tô dừng lại sau khi trượt thêm 25m. Độ lớn trung bình của lực ma sát là:

A. $13,53 \cdot 10^{-3}$ NB. $13,23 \cdot 10^{-3}$ NC. $12,63 \cdot 10^{-3}$ ND. $14,13 \cdot 10^{-3}$ N

$$F = -\frac{mv^2}{2s}$$

Câu 94: Một động cơ làm việc theo chu trình Carnot bằng không khí lấy ở áp suất ban đầu $P_1=7,0$ at. Thể tích ban đầu của không khí là $V_1=2$ dm³. Sau lần giãn đẳng nhiệt thứ nhất nó chiếm thể tích $V_2=5$ dm³ và sau khi giãn đoạn nhiệt thể tích của khí là $V_3= 8,1$ dm³. Áp suất khí sau khi giãn đoạn nhiệt có giá trị P_3 bằng:

A. $14,98 \cdot 10^4$ PaB. $13,98 \cdot 10^4$ PaC. $11,98 \cdot 10^4$ PaD. $16,98 \cdot 10^4$ Pa

$$P_1V_1 = P_2V_2; P_2V_2 = P_3V_3 \rightarrow P_3$$

Câu 95: Hơ nóng 1 mol khí lí tưởng lưỡng nguyên tử từ nhiệt độ T_1 đến T_2 bằng hai quá trình đẳng áp và đẳng tích. Gọi biến thiên entropi trong mỗi quá trình đẳng áp, đẳng tích lần lượt là ΔS_p và ΔS_v . Khi đó:

A. $\Delta S_p = 1,8 \Delta S_v$ B. $\Delta S_p = 1,4 \Delta S_v$ C. $\Delta S_p = 1,6 \Delta S_v$ D. $\Delta S_p = 2,0 \Delta S_v$

Câu 96: Một người kéo xe bằng một lực hợp phương ngang một góc $\alpha = 30^\circ$. Xe có khối lượng $m=250$ kg và chuyển động với vận tốc không đổi. Hệ số ma sát giữa bánh xe và mặt đường $k=0,2$. Lấy $g=10$ m/s². Lực kéo có giá trị bằng:

A. 517,58 N

B. 521,48 N

C. 525,38 N

D. 505,88 N

$$\text{Đẩy xe: } F = \frac{kP}{\cos\alpha - k\sin\alpha}$$

$$\text{Kéo xe: } F = \frac{kP}{\cos\alpha + k\sin\alpha}$$

Câu 97: Kỳ lục đầy tạ ở Hà Nội là 14,07 m. Nếu tổ chức đầy tạ ở Xanh Pêtecua trong điều kiện tương tự (cùng vận tốc ban đầu và góc nghiêng) thì kỉ lục sẽ là: (cho gia tốc trọng trường ở Hà Nội là $g_1= 9,727$ m/s², ở Xanh Pêtecua là $g_2=9,810$ m/s², bỏ qua chiều cao của người đẩy)

A. 16,951 m

C. 15,951 m

B. 12,951 m

D. 13,951 m

$$L_1 g_1 = L_2 g_2$$

Câu 98: Một ô tô khối lượng $m=450$ kg chuyển động thẳng đều xuống dốc trên một mặt phẳng nghiêng góc nghiêng α so với mặt đất nằm ngang có $\sin\alpha = 0,0872$; $\cos\alpha=0,9962$. Lực kéo ô tô bằng $F_k=450$ N, cho $g=10\text{m/s}^2$. Hệ số ma sát giữa ô tô và mặt đường là:

A. 0,218

B. 0,188

C. 0,168

D. 0,178

$$k = \frac{F + mgs\sin\alpha}{mg\cos\alpha}$$

Câu 99: Một động cơ nhiệt làm việc theo chu trình Carnot có công suất 55kW. Nhiệt độ của nguồn nóng là 127°C , nhiệt độ của nguồn lạnh là 31°C . Nhiệt lượng tác nhân nhận của nguồn nóng trong một phút có giá trị:

A. 14050kJ

B. 13650kJ

C. 13550kJ

D. 13750kJ

$$Q = \frac{Pt}{1 - T_2/T_1}$$

Câu 100: Một thanh đồng chất có độ dài l , khối lượng m . Đối với trục quay nào dưới đây mô men quán tính của thanh là nhỏ nhất

A. Song song và cách thanh một khoảng bằng l

B. Đi qua khối tâm và vuông góc với thanh

C. Vuông góc và đi qua một đầu thanh

D. Đi qua khối tâm và làm với thanh một góc $\alpha < \pi/2$

Câu 101: Một thanh mảnh đồng chất có độ dài l có thể quay quanh một trục đi qua đầu thanh và vuông góc với thanh. Lúc đầu thanh ở vị trí nằm ngang, cho thanh rơi xuống. Vận tốc dài ở đầu dưới của thanh khi thanh rơi tới vị trí thẳng đứng là:

A. $\sqrt{2gl}$ B. \sqrt{gl} C. $\sqrt{3gl}$

D. 0

Câu 102: Một ô tô bắt đầu chạy vào đoạn đường vòng bán kính $R=1,1$ km và dài 600m với vận tốc $v_0=54$ km/h. Ô tô chạy hết quãng đường trong thời gian $t=19$ s. Coi chuyển động là nhanh dần đều, gia tốc toàn phần của ô tô ở cuối đoạn đường vòng bằng:

A. $2,737 \text{ m/s}^2$ C. $3,237 \text{ m/s}^2$ B. $2,987 \text{ m/s}^2$ D. $3,487 \text{ m/s}^2$

$$s = \frac{v_1 + v_0}{2}t \rightarrow v_1 \rightarrow a_t = \frac{v_1 - v_0}{t}; a_n = \frac{v_1^2}{R} \rightarrow a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2}$$

Câu 103: Một vật có khối lượng $m_1=2$ kg chuyển động với tốc độ $v_1=7$ m/s tới va chạm xuyên tâm vào vật có khối lượng $m_2=3$ kg đứng yên. Va chạm là hoàn toàn mềm. Nhiệt lượng tỏa ra trong quá trình va chạm là:

A. 30,3 J

B. 29,7 J

C. 30 J

D. 29,4 J

$$Q = \frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2 - \frac{1}{2}(m_1 + m_2)\left(\frac{m_1v_1 + m_2v_2}{m_1 + m_2}\right)^2 = \frac{1}{2}\frac{m_1m_2}{m_1 + m_2}(v_1 - v_2)^2$$

→ ở đây $v_2=0$ nên có thể rút gọn dễ hơn tý

Câu 104: Gọi M và R lần lượt là khối lượng và bán kính của Trái Đất. G là hằng số hấp dẫn vũ trụ, g và g_0 lần lượt là gia tốc trọng trường ở độ cao h và mặt đất. Công thức nào dưới đây đúng với h bất kỳ:

A. $g=GM/(R-h)^2$ B. $g=GM/R^2$ C. $g=g_0(1-2h/R)$ D. $G=GM(1-2h/R)/R^2$