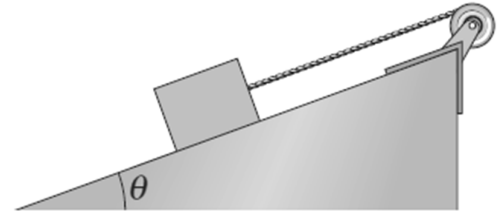


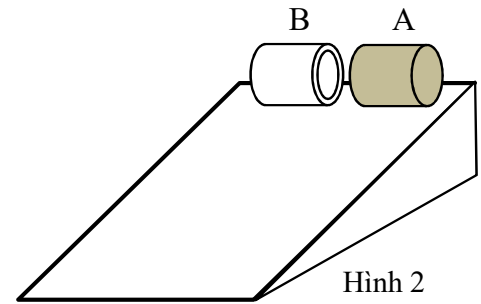
Câu 1: (2,0 điểm) Một hệ vật gồm một ròng rọc bán kính 0,2m nối với vật m có khối lượng 2 kg bằng một dây nhẹ, không co giãn. Hệ vật được đặt trên một mặt phẳng nghiêng có góc $\theta = 20^\circ$. Hệ số ma sát giữa vật m và mặt phẳng nghiêng là 0,12. Thả cho hệ chuyển động từ trạng thái đứng yên. Biết rằng vật m trượt xuống mặt phẳng nghiêng với gia tốc 2 m/s^2 . Cho $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Bỏ qua ma sát giữa dây và ròng rọc. Dây không trượt trên mặt ròng rọc. Hãy tìm:



Hình 1

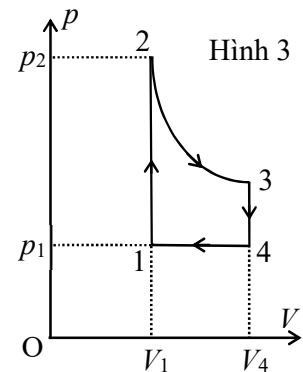
- Mô-men quán tính của ròng rọc.
- Công do trọng lực thực hiện đối với vật m với khi nó đi được quãng đường 0,2m.

Câu 2: (2,0 điểm) Thả một hình trụ đặc (A) và một hình trụ rỗng (B) có cùng khối lượng và bán kính tiết diện để chúng lăn không trượt xuống một dốc nghiêng. Lúc bắt đầu lăn thì tốc độ của chúng bằng 0 và chúng ở cùng một độ cao. Hình trụ nào sẽ đến chân dốc trước? Tại sao?



Hình 2

Câu 3: (2,0 điểm) Cho một mol khí lý tưởng đơn nguyên tử thực hiện chu trình gồm hai quá trình đẳng tích, một quá trình đẳng áp và một quá trình đẳng nhiệt như hình 3. Biết rằng ở trạng thái 1 khối khí có thể tích $V_1 = 5 \text{ lít}$ và áp suất $p_1 = 5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, thể tích khối khí ở trạng thái 4 là $V_4 = 2V_1$, áp suất khối khí ở trạng thái 2 là $p_2 = 3p_1$. Hãy tìm:



Hình 3

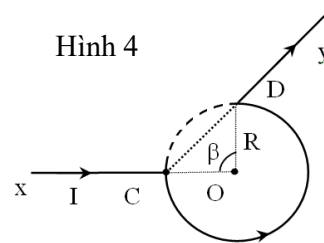
- Nhiệt độ của khối khí ở trạng thái 2.
- Công mà khối khí sinh ra trong một chu trình.
- Hiệu suất của chu trình.

Câu 4: (2,0 điểm) Trái đất được xem là một vật dẫn hình cầu, có bán kính là 6378km. Cường độ điện trường ở sát bề mặt của Trái đất có độ lớn là 150 N/C , có chiều hướng vào tâm Trái đất.

- Điện tích bên trong trái đất dương hay âm? Tại sao?
- Tính điện tích của Trái đất. Cho hằng số điện $\epsilon_0 = 8,86 \times 10^{-12} \text{ F.m}^{-1}$
- Tìm hiệu điện thế U_{AB} giữa một điểm A nằm ở độ cao 1km so với mặt đất và một điểm B nằm sát mặt đất.

Câu 5: (2,0 điểm)

Một dây dẫn dài vô hạn mang dòng điện có cường độ $I = 10\text{A}$. Dây dẫn được đặt trong không khí và uốn thành 2 nửa đường thẳng và một cung tròn CD có tâm O, bán kính $R = 20\text{cm}$ (xem hình 4). Góc $\beta = 90^\circ$. Hãy xác định phương, chiều và độ lớn của vector cảm ứng từ \vec{B} do dây dẫn điện này tạo ra tại O. Cho hằng số từ $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$.



Hết

Ghi chú: Cán bộ coi thi không được giải thích đề thi.

Chuẩn đầu ra của học phần (về kiến thức)	Nội dung kiểm tra
[CĐR 1.2] Phân tích và giải được các bài toán bằng phương pháp động lực học.	Câu 1
[CĐR 1.3] Hiểu rõ các khái niệm, ý nghĩa của các đại lượng động lực học đặc trưng trong chuyển động của vật rắn và vận dụng chúng vào việc giải bài toán động lực học vật rắn chuyển động song phẳng.	Câu 1, 2
[CĐR 1.4] Hiểu rõ các khái niệm cơ bản về năng lượng (công, động năng, thế năng, cơ năng; về động lượng và moment động lượng); các định luật bảo toàn; và vận dụng chúng để giải quyết bài toán cơ học	Câu 1, 2
[CĐR 1.5] Phân tích và tính được nội năng, độ biến thiên nội năng, công và nhiệt lượng mà khối khí thực hiện hoặc nhận từ bên ngoài.	Câu 3
[CĐR 2.4] Phân tích và giải được các bài toán bằng phương pháp vận dụng các định luật bảo toàn.	Câu 2
[CĐR 1.8] Hiểu rõ cách xác định vector cường độ điện trường, điện thế gây bởi phân bố điện tích bằng phương pháp giải tích và định lý Gauss gây ra bởi điện tích phân bố liên tục và mối liên hệ giữa cường độ điện trường và điện thế.	Câu 4
[CĐR 2.9] Xác định được cảm ứng từ do một dòng điện có hình dạng bất kỳ gây ra tại một điểm; Xác định được từ thông qua mặt S, vector cảm ứng từ trong từ trường đối xứng	Câu 5

Ngày 03 tháng 1 năm 2017

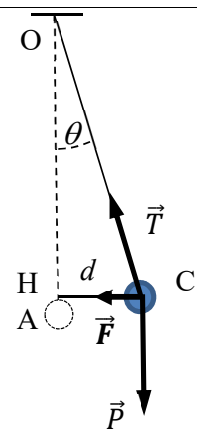
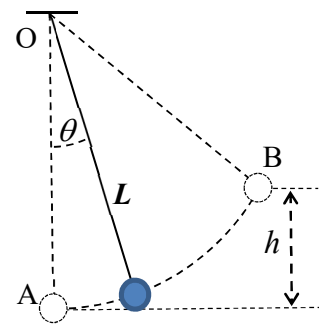
Thông qua Trưởng bộ môn

ĐÁP ÁN VÀ THANG ĐIỂM – MÔN VẬT LÝ ĐẠI CƯƠNG 1

Thi ngày 11-01-2017

Người soạn: Phan Gia Anh Vũ

Câu	Lời giải	Điểm
1	<p>a) Các lực tác dụng vào vật gồm trọng lực \vec{P} lực căng dây \vec{T}. Trong đó, lực căng dây luôn vuông góc với độ dời của quả cầu nên không sinh công. Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng cho quả cầu ở hai vị trí A và B: $E_B - E_A = 0$</p> <p>Chọn gốc thế năng là mặt phẳng ngang đi qua A.</p> <p>Ta có: $E_A = 0,5mv_0^2;$ $E_B = 0,5mv_B^2 + mgh$</p> <p>Từ đó: $0,5mv_B^2 + mgh - 0,5mv_0^2 = 0$</p> <p>Hay $v_B^2 = v_0^2 - 2gh$</p> <p>Để quả cầu lên đến B thì $v_B^2 \geq 0$ hay $v_0^2 \geq 2gh \rightarrow v_0 \geq \sqrt{2gh}$</p> $v_0 \geq \frac{7\sqrt{2}}{5} = 1,98m/s$	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>
	<p>b) Bây giờ có thêm lực tác dụng của gió \vec{F}. Khi quả cầu chuyển động từ A đến C thì lực này sinh công âm. Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng cho quả cầu ở hai vị trí A và C: $E_C - E_A = A_F$</p> <p>Chọn gốc thế năng là mặt phẳng ngang đi qua A.</p> <p>Ta có: $E_C = 0,5mv_C^2 + mgL(1 - \cos\theta)$ Và $A_F = -Fd = -FL\sin\theta$</p> <p>Từ đó: $0,5mv_C^2 + mgL(1 - \cos\theta) - 0,5mv_0^2 = -FL\sin\theta$</p> <p>Hay $v_C^2 = v_0^2 - 2gL(1 - \cos\theta) - 2\frac{F}{m}L\sin\theta = \frac{-28 + 49\sqrt{3}}{10} = 5,69\left(\frac{m}{s}\right)^2$</p> <p>Gia tốc hướng tâm: $a_n = \frac{v_C^2}{L} = \frac{5,69}{0,5} = 11,38m/s^2$</p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>
2	<p>Khi vận động viên thực hiện động tác quay vòng theo trục quay thẳng đứng thì mô-men của trọng lực bằng không. Mặt khác, lực ma sát giữa chân cô ấy với mặt băng là nhỏ, không đáng kể. Vì vậy, tổng mô-men ngoại lực tác dụng lên diễn viên bằng không. Mô-men động lượng của cô được bảo toàn. Xem vận động viên là một vật rắn thì mô-men động lượng cho bởi: $L = I\omega = const.$ Với I là mô-men quán tính của cơ thể đối với trục quay.</p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>



	<p>Khi cô ấy đặt tay/chân dọc theo cơ thể thì mô-men quán tính nhỏ \rightarrow vận tốc góc quay lớn: cô sẽ quay nhanh. Khi cô ấy duỗi tay/chân ra xa cơ thể thì mô-men quán tính lớn \rightarrow vận tốc góc quay nhỏ: cô sẽ quay chậm.</p>	0,25
3	<p>a) Từ phương trình trạng thái: $pV = nRT$ Tìm được $T_A = \frac{p_A V_A}{nR} = \frac{3 \times 1,013 \times 10^5 \times 0,2 \times 10^{-3}}{0,01 \times 8,31} = 731,4 \text{ K}$</p>	0,25 0,25
	<p>b) Động cơ thứ nhất có hiệu suất lớn hơn. Giải thích: Nhiệt lượng do các động cơ nhận vào là bằng nhau (do dùng chung hai quá trình AB và DA): $Q_{1(1)} = Q_{1(2)} = Q_{AB} + Q_{DA}$ Công do các động cơ sinh ra là công dương (các chu trình đều là chu trình thuận) Động cơ thứ nhất: $A'_{(1)} = S_{ABCD}$ Động cơ thứ hai: $A'_{(2)} = S_{ABD}$ Từ hình vẽ, ta có $A'_{(1)} = 2A'_{(2)}$ Nên hiệu suất của động cơ thứ nhất lớn hơn hiệu suất của động cơ thứ 2</p>	0,25 0,25
	<p>c) Công do động cơ thứ nhất thực hiện trong một chu trình: $A'_{(1)}$ có độ lớn bằng diện tích hình chữ nhật ABCD, mang dấu dương vì đây là chu trình thuận. (có thể không nêu lại phần này vì đã nêu ở câu b) $A'_{(1)} = S_{ABCD} = (P_A - P_D)(V_B - V_A)$ $= (3 - 1)1,013 \cdot 10^5 (0,8 - 0,2)10^{-3} = 121,56 \text{ J}$</p>	0,25 0,25
	<p>d) Nhiệt lượng cung cấp cho động cơ thứ nhất trong một chu trình: $Q_{1(1)} = Q_{AB} + Q_{DA}$ $Q_{AB} = n c_p (T_B - T_A) = n \frac{i+2}{2} R (T_B - T_A) = \frac{i+2}{2} p_A (V_B - V_A)$ $= \frac{7}{2} \times 3 \times 1,013 \times 10^5 (0,8 - 0,2)10^{-3} = 638,19 \text{ J}$ $Q_{DA} = n c_v (T_A - T_D) = n \frac{i}{2} R (T_A - T_D) = \frac{i}{2} (p_A - p_D) V_A$ $= \frac{5}{2} \times (3 - 1) \times 1,013 \times 10^5 \times 0,2 \times 10^{-3} = 101,3 \text{ J}$ $Q_{1(1)} = 638,19 + 101,30 = 739,49 \text{ J}$ Suy ra hiệu suất của động cơ: $h = \frac{A'}{Q_{1(1)}} = \frac{121,56}{739,49} = 16,44\%$</p>	0,25 0,25

<p>6</p>	<p>Cảm ứng từ tại O do dây xy gây ra:</p> $\vec{B}_1 = \vec{B}_{xA} + \vec{B}_{AB} + \vec{B}_{By}$ $\vec{B}_{xA} = 0$ $\vec{B}_{AB}: \begin{cases} \text{phương vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, chiều hướng vào} \\ B_{AB} = \frac{4\pi \times 10^{-7} I_1 \pi}{4\pi R_1} \frac{1}{2} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10 \pi}{4\pi \times 0,2} \frac{1}{2} = 7,85 \cdot 10^{-6} \text{ T} \end{cases}$ $\vec{B}_{By}: \begin{cases} \text{phương vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, chiều hướng vào} \\ B_{By} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times I_1}{4\pi R_1} (\cos 90^\circ - \cos 180^\circ) \\ = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10}{4\pi \times 0,2} = 5,0 \cdot 10^{-6} \text{ T} \end{cases}$ <p>Từ đó:</p> $\vec{B}_1: \begin{cases} \text{phương vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, chiều hướng vào} \\ B_1 = B_{AB} + B_{By} = 12,85 \cdot 10^{-6} \text{ T} \end{cases}$	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>
	<p>Cảm ứng từ tại O do x'y' dây tạo ra: \vec{B}_2</p> <p>Theo đề $\vec{B}_O = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 = 0$</p> <p>do đó: $\begin{cases} \vec{B}_1 \updownarrow \vec{B}_2 \\ B_1 = B_2 \end{cases}$</p> <p>Vậy</p> $\vec{B}_2: \begin{cases} \text{phương vuông góc với mặt phẳng hình vẽ, chiều hướng ra} \\ B_2 = \frac{4\pi 10^{-7} I_2 \pi}{4\pi R_2} \frac{1}{2} = 12,85 \cdot 10^{-6} \text{ T} \end{cases}$ <p>Do đó: $\begin{cases} \text{dòng điện } I_2 \text{ có chiều đi từ } x' \text{ đến } y' \\ \text{độ lớn } I_2 = \frac{2B_2 R_2}{\pi 10^{-7}} = 8,18 \text{ A} \end{cases}$</p>	<p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p> <p>0,25</p>

Hết