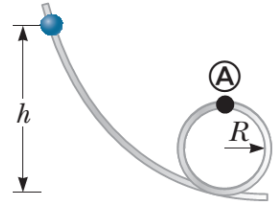


**Câu 1:** (1,0 điểm) Lực hấp dẫn của Mặt trời tác dụng lên Trái đất giữ cho Trái đất chuyển động trên quỹ đạo quanh Mặt trời. Xem rằng quỹ đạo là đường tròn, hãy cho biết công của lực hấp dẫn này thực hiện khi Trái đất di chuyển một quãng đường trong một khoảng thời gian ngắn trên quỹ đạo là bao nhiêu?

**Câu 2:** (1,5 điểm) Hãy trình bày và viết biểu thức của định lý Carnot. Từ đó hãy giải thích vì sao các động cơ đốt trong luôn mong muốn đạt được nhiệt độ đốt cháy nguyên liệu càng cao càng tốt.

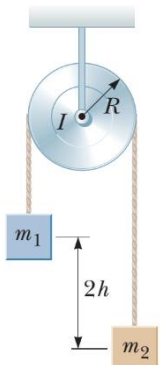
**Câu 3:** (2,0 điểm) Một viên bi xem như chất điểm được thả không vận tốc đầu tại độ cao  $h$  và chuyển động trên một đường ray được uốn cong thành vòng tròn bán kính  $R$  như hình bên. Bỏ qua mọi ma sát, cho biết  $R = 1\text{m}$ ,  $h = 3,5R$ , viên bi có khối lượng  $5g$ . Hãy tính:

- Tốc độ của viên bi  $m$  tại điểm A là đỉnh của vòng tròn.
- Lực do đường ray tác dụng lên viên bi tại điểm A.



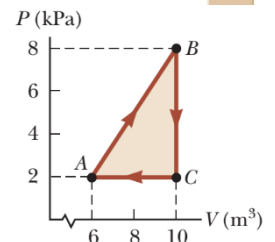
**Câu 4:** (2,0 điểm) Xét cơ hệ như hình bên gồm vật  $m_1 = 20\text{kg}$ ,  $m_2 = 12,5\text{kg}$  và ròng rọc là đĩa tròn đặc đồng chất có khối lượng  $M = 2\text{kg}$ , bán kính  $R = 0,1\text{m}$ . Bỏ qua ma sát ở trục ròng rọc. Sợi dây nhẹ, không co giãn và không trượt trên ròng rọc. Hệ chuyển động từ trạng thái nghỉ. Hãy tính:

- Gia tốc của hệ hai vật  $m_1$ ,  $m_2$  và các lực căng dây.
- Tốc độ góc của ròng rọc khi hai vật  $m_1$  và  $m_2$  chuyển động ngang nhau. Cho biết  $h = 2\text{m}$ .



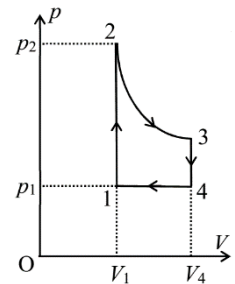
**Câu 5:** (1,5 điểm) Cho một khối khí lý tưởng thực hiện chu trình như hình bên. Hãy tính:

- Công khối khí sinh ra trong chu trình ABCA.
- Tổng nhiệt lượng khối khí trao đổi trong chu trình trên.



**Câu 6:** (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. 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:

- Nhiệt độ của khối khí ở trạng thái 1, 2 và 4.
- Hiệu suất của chu trình.



Cho biết:  $g = 9,8\text{m/s}^2$ , hằng số khí lý tưởng  $R = 8,31\text{ J/(mol.K)}$ .

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

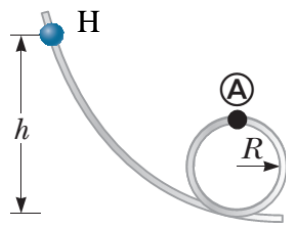
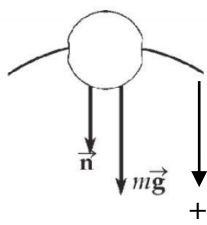
Chuẩn đầu ra của học phần (về kiến thức)	Nội dung kiểm tra
[CĐR 1.1] Hiểu rõ các khái niệm, định lý, định luật liên quan đến cơ học chất điểm, hệ chất điểm, cơ học vật rắn.	Câu 1, 3, 4
[CĐR 2.1] Vận dụng kiến thức về cơ học để giải bài tập có liên quan.	
[CĐR 1.3] Hiểu rõ các khái niệm, các quá trình biến đổi và các nguyên lý nhiệt động học của chất khí.	Câu 2,5, 6

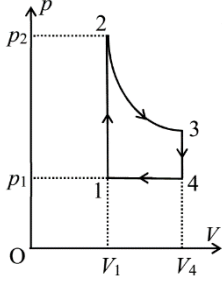
[CĐR 2.3] Vận dụng kiến thức về nhiệt học để giải thích các hiện tượng liên quan đến nhiệt độ và giải bài tập về nhiệt học. [CĐR 2.6] Phân tích và tính được hiệu suất của động cơ nhiệt hoạt động theo một chu trình bất kỳ.	
--	--

Ngày tháng 6 năm 2023  
**Thông qua bộ môn**

# Đáp án và bảng điểm Vật lý 1

Thi ngày 9/6/2023

Câu	Lời giải	Điểm
<b>1</b>	<p>Công của lực hấp dẫn khi Trái đất chuyển động quanh mặt trời luôn bằng <b>không</b> do tại mọi thời điểm góc hợp bởi vectơ lực và vectơ dịch chuyển bằng <math>90^\circ</math></p> $dW = Fdr \cos\theta = 0.$	<b>0,5 đ</b> <b>0,5 đ</b>
<b>2</b>	<p>Không có động cơ nhiệt nào hoạt động giữa hai nguồn nhiệt có thể đạt hiệu suất cao hơn động cơ Carnot hoạt động cũng giữa hai nguồn nhiệt đó.</p> <p>Hiệu suất của đng cơ nhiệt hoạt động theo chu trình Carnot:</p> $e = 1 - \frac{T_C}{T_H}$ <p>Trong đó, <math>T_C</math> là nhiệt độ nguồn lạnh, <math>T_H</math> là nhiệt độ nguồn nóng.</p> <p>Ta thấy, hiệu suất tăng khi giảm <math>T_C</math> và tăng <math>T_H</math>. Trong hầu hết các trường hợp thực tế, <math>T_C</math> gần với nhiệt độ phòng (300K). Như vậy, một cách tổng quát, để tăng hiệu suất động cơ nhiệt thì ta phải tăng nhiệt độ nguồn nóng <math>T_H</math> là nhiệt độ đốt cháy của nhiên liệu.</p>	<b>0,5 đ</b> <b>0,5 đ</b> <b>0,5 đ</b>
<b>3</b>	<p>a. Chọn gốc thế năng tại vị trí thấp nhất. Bỏ qua ma sát nên năng lượng bảo toàn. Xét cơ năng tại H và A:</p> $E_H = E_A$ $K_H + U_H = K_A + U_A$ $0 + mgh = \frac{1}{2}mv_A^2 + mg2R$ $\Rightarrow v_A = \sqrt{2g(h - 2R)}$ $= \sqrt{2g(3,5R - 2R)} = \sqrt{3Rg} = 5,4m/s$ <p>Vậy tốc độ của chất điểm tại A là 5,4m/s.</p> <p>b. Lực do ray tác dụng lên viên bi tại A: Phản lực do ray tác dụng lên viên bi hướng xuống dưới như hình.</p> <p>Áp dụng phương trình động học:</p> $\vec{n} + m\vec{g} = m\vec{a}_c$ <p>Phương trình hình chiếu:</p> $n + mg = m \frac{v_A^2}{R}$ $n = m \left( \frac{v_A^2}{R} - g \right)$ $= 5 \cdot 10^{-3} \left( \frac{5,4^2}{1} - 9,8 \right) = 0,1N$ <p>Vậy phản lực do ray tác dụng lên viên bi là 0,1N</p>	 <b>0,5 đ</b>  <b>0,5 đ</b> <b>0,5 đ</b>
<b>4</b>	Chọn chiều dương như hình vẽ	

	<p>Phương trình động lực học của chuyển động quay của ròng rọc:</p> $\vec{R} \times \vec{T}_1' + \vec{R} \times \vec{T}_2' = I\vec{\alpha} \quad (1)$ <p>Phương trình động lực học của vật <math>m_1, m_2</math></p> $\begin{cases} \vec{P}_1 + \vec{T}_1 = m_1\vec{a} \\ \vec{P}_2 + \vec{T}_2 = m_2\vec{a} \end{cases} \quad (2)$ <p>Phương trình hình chiếu của (1) và (2) :</p> $R(T_1 - T_2) = \frac{MR^2}{2} \frac{a}{R}$ $\Rightarrow (T_1 - T_2) = \frac{M}{2} a \quad (3)$ $\begin{cases} m_1g - T_1 = m_1a \\ -m_2g + T_2 = m_2a \end{cases} \quad (4)$ <p>Giải phương trình (3), (4) ta tìm được gia tốc của hai vật m:</p> $a = \frac{(m_1 - m_2)g}{\frac{M}{2} + m_1 + m_2} = \frac{(20 - 12,5)9,8}{\frac{2}{2} + 20 + 12,5} = 2,2 \text{ m/s}^2$ <p>Lực căng dây :</p> $T_1 = m_1(g - a) = 20(9,8 - 2,2) = 152 \text{ N}$ $T_2 = m_2(a + g) = 12,5(2,2 + 9,8) = 150 \text{ N}$ <p>b. Hai vật <math>m_1</math> và <math>m_2</math> chuyển động ngang nhau khi chúng đi được quãng đường là 1m. Do hai vật m chuyển động thẳng biến đổi đều, tính được tốc độ hai vật m khi chúng chuyển động ngang nhau:</p> $v = \sqrt{2a \frac{h}{2}} = 2,1 \text{ m/s}$ <p>Tốc độ góc của ròng rọc lúc này là:</p> $\omega = \frac{v}{R} = \frac{2,1}{0,1} = 21 \text{ rad/s}$	<p>0,5 đ</p> <p>0,5 đ</p> <p>0,5 đ</p> <p>0,5 đ</p>
<p>5</p>	<p>a. Công của khối khí trong chu trình ABCDA: Do chu trình có dạng là một tam giác vuông</p> $W_{ABCD} = -\int PdV = -\frac{1}{2}(P_B - P_A).(V_B - V_A)$ $= -\frac{1}{2}.6.10^3.4 = -12.10^3 \text{ J}$ <p>b. Tổng nhiệt lượng khối khí trao đổi trong chu trình: Theo nguyên lý I nhiệt động lực học:</p> $\Delta E_{\text{int}} = W + Q = 0$ $\Rightarrow Q_{ABCD} = -W_{ABCD} = 12.10^3 \text{ J}$	<p>0,5 đ</p> <p>0,5 đ</p> <p>0,5 đ</p>
<p>6</p>	<p>Khí đơn nguyên tử <math>i=3</math>.</p> <p>a. Nhiệt độ tại các trạng thái 1,2 và 4: Xét trạng thái 1</p> $P_1V_1 = nRT_1$ $\Rightarrow T_1 = \frac{P_1V_1}{nR} = 300,8 \text{ K}$ <p><math>T_A = T_B</math> do AB là quá trình đẳng nhiệt. Xét quá trình 1-2, đẳng tích:</p>	

	$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$ $T_2 = \frac{P_2}{P_1} T_1 = 3T_1 = 902,5K$ <p>Xét quá trình 4-1, đẳng áp:</p> $\frac{V_4}{T_4} = \frac{V_1}{T_1}$ $T_4 = \frac{V_4}{V_1} T_1 = 2T_1 = 601,6K$ <p>Vậy nhiệt độ tại các trạng thái 1, 2 và 4 lần lượt là: 300,8K; 902,5K; 601,6K</p> <p>b. Tính hiệu suất của chu trình:</p> $Q_{12} = nC_V(T_2 - T_1) = nC_V(3T_1 - T_1) = nC_V 2T_1 > 0$ $Q_{23} = nRT_2 \ln \frac{V_3}{V_2} = nR3T_1 \ln \frac{2V_1}{V_1} = nR3T_1 \ln 2 > 0$ $Q_{34} = nC_V(T_4 - T_3) = nC_V(2T_1 - 3T_1) = nC_V - T_1 < 0$ $Q_{41} = nC_P(T_1 - T_4) = nC_P(T_1 - 2T_1) = nC_P - T_1 < 0$ <p>Tổng nhiệt nhận vào và tỏa ra:</p> $Q_h = Q_{12} + Q_{23}$ $Q'_c = -(Q_{34} + Q_{41})$ <p>Hiệu suất của chu trình:</p> $e = 1 - \frac{Q'_c}{Q_h} = 1 - \frac{nC_V T_1 + nC_P T_1}{nC_V 2T_1 + nR3T_1 \ln 2} = 1 - \frac{\frac{i}{2}R + \frac{i+2}{2}R \cdot \frac{4}{5}}{\frac{i}{2}R \cdot 2 + 3 \ln 2}$ $= 1 - \frac{\frac{3}{2} + \frac{5}{2}}{\frac{3}{2} \cdot 2 + 3 \ln 2} \approx 21,3\%$ <p>Vậy hiệu suất của chu trình là 21,3%.</p>	<p>0,5 đ</p> <p>0,5 đ</p> <p>0,5 đ</p> <p>0,5 đ</p>
--	---	---