

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT  
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

KHOA ĐÀO TẠO CHẤT LƯỢNG CAO  
NHÓM MÔN HỌC VẬT LÝ

ĐỀ THI HỌC KÌ I NĂM HỌC 2020-2021  
Môn: Vật lý 1

Mã môn học: PHYS130902

Đề thi có 02 trang.

Ngày thi: 18/01/2021. Thời gian 90 phút.

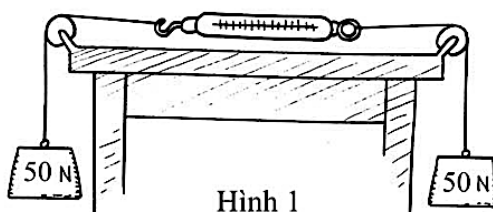
Sinh viên được sử dụng 01 tờ A4 viết tay.

**Câu 1** (0,5 điểm). Một quả bóng được ném thẳng đứng lên trên. Tại vị trí cao nhất, quả bóng có vận tốc và gia tốc như thế nào?

- A.  $v = 0$  và  $a = 9,8 \text{ m/s}^2$  hướng lên  
B.  $v = 0$  và  $a = 9,8 \text{ m/s}^2$  hướng xuống  
C.  $v = 9,8 \text{ m/s}$  hướng xuống và  $a = 0$   
D.  $v = 9,8 \text{ m/s}$  hướng lên và  $a = 0$

**Câu 2** (0,5 điểm). Cho cơ hệ cân bằng trên mặt bàn nằm ngang như hình 1. Lực kế lò xo được chỉnh theo đơn vị Newton. Giả sử bỏ qua khối lượng ròng rọc và ma sát giữa dây với ròng rọc. Giá trị đọc được trên lực kế là?

- A. 0 N  
B. 50 N  
C. 100 N  
D. không thể xác định

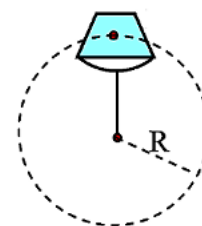


**Câu 3** (0,5 điểm). Một cái phi tiêu được nạp vào một khẩu súng lò xo. Lần thứ nhất lò xo bị nén một đoạn  $x$ , lần thứ hai lò xo bị nén một đoạn  $2x$ . Hỏi công để nạp phi tiêu lần thứ hai lớn hơn lần thứ nhất bao nhiêu lần?

- A. 4 lần  
B. 2 lần  
C. 1/2 lần  
D. 1/4 lần

**Câu 4** (0,5 điểm). Ba động cơ hoạt động theo chu trình Carnot với các nguồn nóng và nguồn lạnh riêng biệt nhưng độ chênh lệch nhiệt độ giữa nguồn nóng  $T_h$  và nguồn lạnh  $T_c$  đều là 300 K. Cụ thể, động cơ A có  $T_h = 1000 \text{ K}$ ,  $T_c = 700 \text{ K}$ ; động cơ B có  $T_h = 800 \text{ K}$ ,  $T_c = 500 \text{ K}$ ; động cơ C có  $T_h = 600 \text{ K}$ ,  $T_c = 300 \text{ K}$ . Hãy sắp xếp hiệu suất của động cơ từ lớn đến nhỏ?

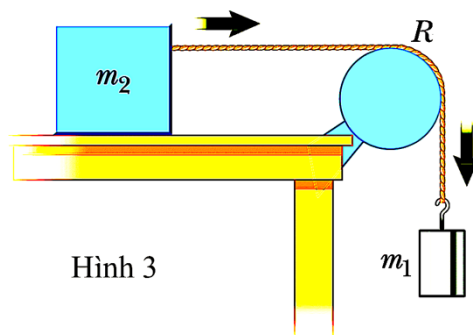
- A.  $\epsilon_A > \epsilon_B > \epsilon_C$   
B.  $\epsilon_A = \epsilon_B = \epsilon_C$   
C.  $\epsilon_A < \epsilon_B < \epsilon_C$   
D.  $\epsilon_C < \epsilon_B < \epsilon_A$



Hình 2

**Câu 5** (1,0 điểm). Một thùng đựng nước có thể được quay theo phương thẳng đứng với một tốc độ quay đủ nhanh thì nước không đổ như hình 2. Hãy giải thích vì sao nước không đổ ra khỏi thùng ngay cả khi thùng ở vị trí cao nhất?

**Câu 6** (2,0 điểm). Cho cơ hệ như hình 3, hệ chuyển động từ trạng thái nghỉ. Biết  $m_1 = 0,42 \text{ kg}$ ,  $m_2 = 0,85 \text{ kg}$ . Ròng rọc là một đĩa hình trụ đặc đồng chất có khối lượng  $M = 0,35 \text{ kg}$  và bán kính  $R = 0,03 \text{ m}$ . Giả sử bỏ qua khối lượng của dây nối, bỏ qua ma sát bên trong ổ trục của ròng rọc và ma sát giữa dây và ròng rọc. Cho biết hệ số ma sát động giữa vật  $m_2$  và mặt bàn là  $\mu_k = 0,25$ .

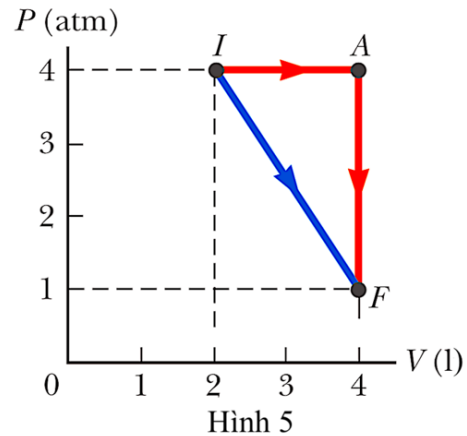
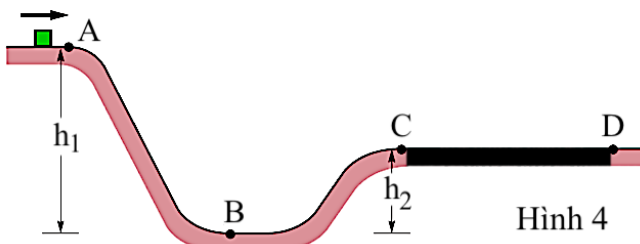


Hình 3

- (a) Xác định tốc độ của vật  $m_2$  khi nó dịch chuyển được một đoạn  $d = 0,7 \text{ m}$  kể từ lúc ban đầu.  
 (b) Xác định tốc độ góc của ròng rọc tại thời điểm đó.

**Câu 7 (2,0 điểm).** Một khối hộp nhỏ trượt dọc theo máng trượt như hình 4 với vận tốc ban đầu tại điểm A là  $7 \text{ m/s}$  (hình 4). Máng trượt không có ma sát cho đến khi đi đến đoạn CD có độ dài  $15 \text{ m}$ , tại đó hệ số ma sát trượt là  $0,5$ . Độ cao của máng tại A và tại C lần lượt là  $h_1 = 2 \text{ m}$  và  $h_2 = 0,6 \text{ m}$ . Hãy xác định:

- (a) Tốc độ của khối hộp tại B và C.  
 (b) Khối hộp có thể di chuyển đến D hay không? Nếu có, hãy xác định tốc độ của khối hộp tại D. Nếu không, hãy xác định quãng đường L mà khối hộp có thể di chuyển được trên đoạn CD.



**Câu 8 (2,0 điểm).** Một khối khí thực hiện quá trình chuyển từ trạng thái I đến trạng thái F như hình 5. Nếu chuyển trực tiếp từ trạng thái I đến trạng thái F thì khối khí nhận  $418 \text{ J}$  nhiệt lượng.

- (a) Tính độ biến thiên nội năng của khối khí trong quá trình dịch chuyển này.  
 (b) Nếu quá trình chuyển trạng thái từ I->A->F, tính nhiệt lượng mà khối khí nhận vào.

**Câu 9 (1,0 điểm).** Có hay không, hai vật có thể ở trạng thái cân bằng nhiệt nếu chúng không tiếp xúc với nhau? Giải thích và lấy ví dụ minh họa.

**Biết rằng:** Độ lớn của gia tốc trọng trường là  $9,80 \text{ m/s}^2$ ;  $1 \text{ atm} = 1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$

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

<b>Chuẩn đầu ra của học phần (về kiến thức)</b>	<b>Nội dung kiểm tra</b>
[CĐR 1.1]: Hiểu rõ các khái niệm, định lý, định luật liên quan đến cơ học chất điểm, cơ học vật rắn.	Câu 1, 2, 3
[CĐR 2.1]: Vận dụng kiến thức về cơ học để giải bài tập có liên quan.	Câu 5, 6, 7
[CĐR 1.3]: Hiểu rõ các khái niệm, các quá trình biến đổi và các nguyên lý nhiệt động học của chất khí.	Câu 9
[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.	Câu 4,8

Ngày 11 tháng 01 năm 2021  
**Thông qua Trưởng ngành**  
 (ký và ghi rõ họ tên)



	$T_1 - T_2 = \frac{Ma}{2} \quad (6)$ <p>Lực ma sát được tính bởi: <math>f_{ms} = \mu m_2 g</math> <span style="float: right;">(7)</span></p> <p>Từ các phương trình từ (4) đến (7) tìm được:</p> $\begin{cases} T_2 - \mu m_2 g = m_2 a \\ -T_1 + m_1 g = m_1 a \\ T_1 - T_2 = \frac{Ma}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} T_2 - 0,25 \times 0,85 \times 9,8 = 0,85 \times a \\ -T_1 + 0,42 \times 9,8 = 0,42 \times a \\ T_1 - T_2 = \frac{0,35 \times a}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} T_1 = 3,5 \text{ N} \\ T_2 = 3,3 \text{ N} \\ a = 1,4 \text{ m/s}^2 \end{cases}$ <p>Tốc độ của vật <math>m_2</math>: <math>v_i = 0</math></p> $v_f^2 - v_i^2 = 2ad \Leftrightarrow v_f = \sqrt{2ad} = \sqrt{2 \times 1,4 \times 0,7} = 1,4 \text{ m/s}$ <p>b) Tốc độ góc của ròng rọc tại thời điểm đó là:</p> $\omega = \frac{v_f}{R} = \frac{1,4}{0,03} = 46,7 \text{ rad/s}$	0,25
	$\begin{cases} T_2 - \mu m_2 g = m_2 a \\ -T_1 + m_1 g = m_1 a \\ T_1 - T_2 = \frac{Ma}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} T_2 - 0,25 \times 0,85 \times 9,8 = 0,85 \times a \\ -T_1 + 0,42 \times 9,8 = 0,42 \times a \\ T_1 - T_2 = \frac{0,35 \times a}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} T_1 = 3,5 \text{ N} \\ T_2 = 3,3 \text{ N} \\ a = 1,4 \text{ m/s}^2 \end{cases}$	0,25
	<p>Tốc độ của vật <math>m_2</math>: <math>v_i = 0</math></p> $v_f^2 - v_i^2 = 2ad \Leftrightarrow v_f = \sqrt{2ad} = \sqrt{2 \times 1,4 \times 0,7} = 1,4 \text{ m/s}$ <p>b) Tốc độ góc của ròng rọc tại thời điểm đó là:</p> $\omega = \frac{v_f}{R} = \frac{1,4}{0,03} = 46,7 \text{ rad/s}$	0,25
7	<p>a) Xét hệ gồm khối hộp nhỏ – Trái đất: đây là một hệ kín (cô lập) nên cơ năng của hệ bảo toàn. Chọn mốc thế năng tại vị trí B (<math>h_B = 0</math>).</p> <p>Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng từ A đến C:</p> $K_A + U_A = K_C + U_C$ $\frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_1 = \frac{1}{2}mv_C^2 + mgh_2$ $v_A^2 + 2gh_1 = v_C^2 + 2gh_2 \Leftrightarrow 7^2 + 2 \times 9,8 \times 2 = v_C^2 + 2 \times 9,8 \times 0,6$ $\Rightarrow v_C = 8,74 \text{ m/s}$ <p>Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng từ B đến C:</p> $K_B + U_B = K_C + U_C$ $\frac{1}{2}mv_B^2 + mgh_B = \frac{1}{2}mv_C^2 + mgh_2$ $v_B^2 + 2gh_B = v_C^2 + 2gh_2 \Leftrightarrow v_B^2 + 0 = 8,74^2 + 2 \times 9,8 \times 0,6$ $\Rightarrow v_B = 9,4 \text{ m/s}$ <p>b) Giả sử khối hộp nhỏ di chuyển được một đoạn <math>L &lt; CD</math>. Gọi E là vị trí mà khối hộp dừng lại trên đoạn CD (<math>v_E = 0</math>).</p> $K_C + U_C + \sum W_{ext} = K_E + U_E$ $\frac{1}{2}mv_C^2 + mgh_2 - f_k L = \frac{1}{2}mv_E^2 + mgh_2$ $\frac{1}{2}mv_C^2 - \mu NL = 0 \Leftrightarrow L = \frac{v_C^2}{2\mu g} = \frac{8,74^2}{2 \times 0,5 \times 9,8} = 7,79 \text{ m}$ <p><math>\Rightarrow</math> Vậy khối hộp không thể di chuyển đến D được vì <math>L &lt; CD</math> (<math>7,79 &lt; 15</math>).</p>	0,25 0,5 0,5
8	<p>a) Công khối khí thực hiện trong quá trình biến đổi từ I đến F là:</p> $W = -S_{IF42} = -\frac{(4 + 1) \times 1,013 \times 10^5}{2} \times 2 \times 10^{-3} = -506,5 \text{ J}$ <p>Theo nguyên lý thứ nhất nhiệt động lực học, ta có:</p> $\Delta E_{int} = Q + W = 418 - 506,5 = -88,5 \text{ J}$	0,5 0,5

	<p><b>b)</b> Công mà khối khí thực hiện trong quá trình IAF:</p> $W_{IAF} = W_{IA} + W_{AF} = W_{IA} = -4 \times 1,013 \times 10^5 \times 2 \times 10^{-3} = -810,4 J$ <p>Ta có:</p> $\Delta E_{int,IAF} = \Delta E_{int,IF} = -88,5 J$ <p>Nhiệt lượng mà khối khí nhận vào trong quá trình biến đổi IAF là:</p> $\Delta E_{int,IAF} = Q_{IAF} + W_{IAF} \Rightarrow Q_{IAF} = \Delta E_{int,IAF} - W_{IAF} = -88,5 - (-810,4) = 721,9 J$	0,25
		0,25
		0,5
<b>9</b>	<p>Trả lời: Hai vật có thể ở trạng thái cân bằng nhiệt mà không tiếp xúc với nhau.</p> <p>Giải thích và ví dụ: 2 vật cân bằng nhiệt là 2 vật có cùng nhiệt độ, bất kể chúng có tiếp xúc nhau hay không. Ví dụ 2 quyển sách có cùng nhiệt độ đặt cạnh nhau.</p>	0,5
		0,5