

Câu 1: (0,5 điểm)

Một quả bóng được ném thẳng đứng lên trên. Hỏi trong tình huống nào sau đây thì cả vận tốc tức thời và gia tốc của quả bóng bằng 0:

- a. Khi quả bóng bay hướng lên. b. Khi quả bóng rơi hướng xuống.
c. Khi quả bóng ở vị trí cao nhất. d. Khi quả bóng ở vị trí giữa đường đang đi lên hoặc đi xuống
e. Không có tình huống nào ở trên đúng.

Câu 2: (0,5 điểm)

Lực hấp dẫn do Mặt trời tác dụng lên Trái đất giữ cho Trái đất chuyển động trên quỹ đạo quanh Mặt trời. Giả sử rằng quỹ đạo là hình tròn hoàn hảo. Công do lực hấp dẫn thực hiện trong một khoảng thời gian ngắn lên Trái Đất khi Trái đất di chuyển trên quỹ đạo của mình có giá trị:

- a. bằng 0 b. dương c. âm d. không xác định được.

Câu 3: (0,5 điểm)

Một vận động viên trượt băng nghệ thuật bắt đầu thực hiện động tác quay người của mình bằng cách dang 2 tay sang ngang. Cô ấy giữ thẳng băng trên mũi bàn chân để có thể thực hiện động tác quay không có ma sát. Sau đó, vận động viên này thu 2 tay lại để cho mô men quán tính của cô ấy giảm đi còn một nửa. Hỏi khi vận động viên làm động tác như thế thì động năng của cô ấy thay đổi như thế nào?

- a. Tăng 4 lần b. Tăng 2 lần c. Giữ nguyên không đổi d. Giảm 2 lần
e. Giảm 4 lần

Câu 4: (0,5 điểm)

Một tấm kim loại được khoan thủng một lỗ tròn. Khi tấm kim loại được nung nóng lên một nhiệt độ cao hơn, điều gì xảy ra với đường kính của lỗ?

- a. Nó giảm. b. Nó tăng lên. c. Nó vẫn giữ nguyên.
d. Câu trả lời phụ thuộc vào nhiệt độ ban đầu của kim loại.
e. Không có câu trả lời nào là đúng.

Câu 5: (1,0 điểm)

Một người giữ quả bóng trên tay của mình.

- a. Hãy xác định tất cả các ngoại lực tác dụng lên quả bóng đó và chỉ ra phản lực của các lực đó theo định luật 3 Newton.
b. Bây giờ quả bóng bị rơi, hỏi lực nào tác dụng lên quả bóng khi nó đang rơi và phản lực của các lực đó. (Bỏ qua sức cản của không khí)

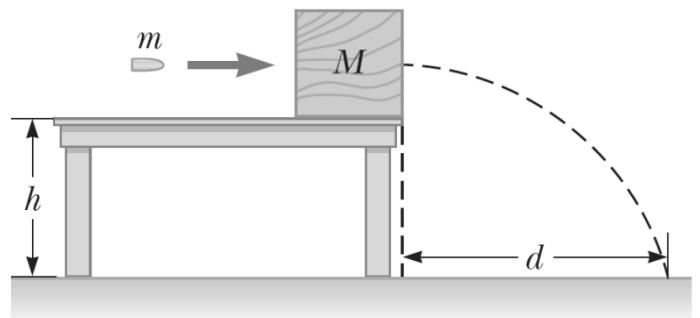
Câu 6: (1,0 điểm)

Vì sao 1 mol khí lưỡng nguyên tử có nội năng lớn hơn nội năng của 1 mol khí đơn nguyên tử tại cùng một nhiệt độ?

Câu 7: (2,0 điểm)

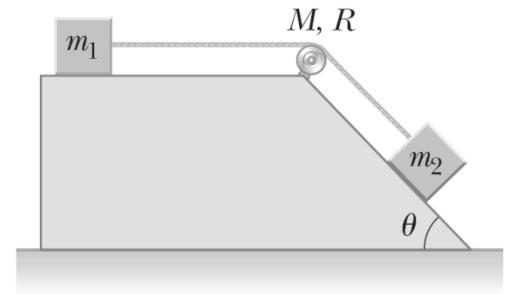
Một viên đạn có khối lượng $m = 3,8\text{g}$ được bắn vào một hộp gỗ có khối lượng $M = 750\text{g}$ đang nằm ở trạng thái nghỉ tại mép của một mặt bàn nằm ngang, mặt bàn cách mặt đất một khoảng $h = 1\text{m}$ (như hình bên). Viên đạn cắm vào hộp gỗ, và hộp gỗ rơi xuống đất cách mép bàn theo phương ngang một đoạn $d = 2\text{m}$. Hãy xác định tốc độ ban đầu của viên đạn.

Biết gia tốc trọng trường $g = 9,8\text{ m/s}^2$.



Câu 8: (2,0 điểm)

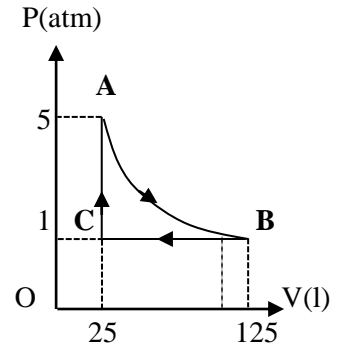
Một khối gỗ có khối lượng $m_1 = 3 \text{ kg}$ và một khối gỗ khác có khối lượng $m_2 = 8 \text{ kg}$ được nối với nhau bằng một sợi dây mảnh có khối lượng không đáng kể vắt qua một ròng rọc (như hình vẽ). Ròng rọc có dạng đĩa tròn đặc đồng chất bán kính R và khối lượng $M = 8 \text{ kg}$. Vật có khối lượng m_2 đang đặt trên một mặt phẳng nghiêng với góc nghiêng $\theta = 35^\circ$ so với phương nằm ngang. Hệ số ma sát giữa hai vật với các mặt phẳng là 0,3. Biết hệ chuyển động theo chiều m_2 trượt xuống mặt phẳng nghiêng.



- Hãy vẽ các lực tác dụng lên hai vật và ròng rọc.
- Hãy xác định gia tốc chuyển động của hai vật và các lực căng dây.
Biết gia tốc trọng trường $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

Câu 9: (2,0 điểm)

1 mol khí lý tưởng đơn nguyên tử thực hiện chu trình như đồ thị bên (trên đồ thị áp suất tính theo đơn vị atm, còn thể tích theo đơn vị lít). Khối khí chuyển từ trạng thái A sang trạng thái B là quá trình đẳng nhiệt; từ B sang C là quá trình đẳng áp và từ C trở lại A là quá trình đẳng tích. Hãy xác định:



- Công mà hệ nhận được trong từng quá trình và trong cả chu trình.
- Nhiệt mà hệ nhận vào trong từng quá trình.
- Hiệu suất của chu trình.
- Hãy so sánh hiệu suất của chu trình trên với hiệu suất của chu trình Carnot khi hoạt động với cùng 2 nguồn nhiệt đó.

Biết $1 \text{ atm} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

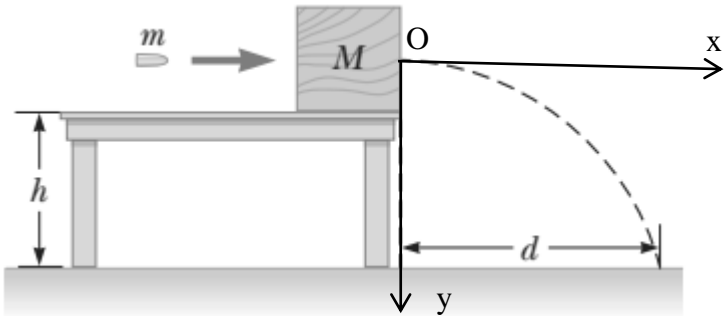
Ghi chú: Cán bộ coi thi không được giải thích đề thi.

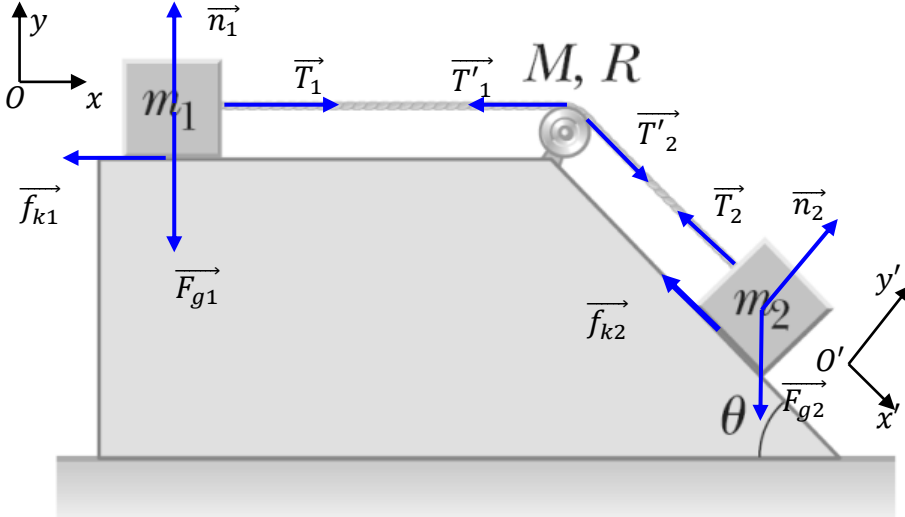
Chuẩn đầu ra của học phần (về kiến thức)	Nội dung kiểm tra
[CĐR 1.1] Hiểu rõ các khái niệm, định lý, định luật liên quan đến cơ học chất điểm, hệ chất điểm, cơ học vật rắn và cơ học chất lỏng. [CĐR 2.1] Vận dụng kiến thức về cơ học để giải bài tập có liên quan.	Câu 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8
[CĐR 1.3] Hiểu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

Ngày 30 tháng 05 năm 2018
Thông qua Trưởng nhóm kiến thức

TS. Lưu Việt Hùng

Đáp án và bảng điểm vật lý 1
Thi ngày 07-06-2018
Người soạn: Trần Tuấn Anh

Câu	Lời giải	Điểm
1	<p>Khi quả bóng rời khỏi tay người ném thì quả bóng luôn chuyển động với gia tốc trọng trường, do đó, không có bất cứ vị trí nào trên đường chuyển động có gia tốc bằng 0. Vì vậy từ câu a đến câu d đều sai, chỉ còn câu e đúng. Đáp án: e. không có tình huống nào ở trên đúng.</p>	0,5
2	<p>Công của lực hấp dẫn do Mặt trời tác dụng lên Trái đất được tính bằng công thức: $dW = \vec{F}_g \cdot d\vec{r}$ với \vec{F}_g là vectơ lực hấp dẫn, $d\vec{r}$ là vectơ độ dịch chuyển của Trái đất. Nếu quỹ đạo Trái đất là hình tròn hoàn hảo thì 2 vectơ này vuông góc với nhau, do đó, công của lực hấp dẫn bằng 0. Đáp án: a. bằng 0.</p>	0,5
3	<p>Áp dụng định luật bảo toàn mômen động lượng, thì mômen động lượng của vận động viên không đổi $L=I \omega$. Nghĩa là khi mômen quán tính I bị giảm nửa thì vận tốc góc ω tăng gấp đôi. Mà động năng của vận động viên: $K = \frac{1}{2} I \omega^2$ Do đó, động năng của vận động viên tăng gấp 2. Đáp án: b. Tăng 2 lần.</p>	0,5
4	<p>Khi một chất rắn có chứa một khoang rỗng trong nó, thì khi bị nung nóng, khoang rỗng đó vẫn giãn nở giống như nó được lấp đầy bởi vật liệu tạo nên phần còn lại của vật. Do đó, lỗ thủng nở ra. Đáp án: d. Nó tăng lên.</p>	0,5
5	<p>a. Các lực tác dụng lên quả bóng là: - Lực hút của Trái đất tác dụng lên quả bóng (có chiều hướng xuống mặt đất). Phản lực: lực hút của quả bóng lên Trái đất. - Lực của tay tác dụng lên quả bóng (có chiều hướng lên). Phản lực: Lực của quả bóng đè lên tay. b. Lực tác dụng lên quả bóng khi rơi xuống: Lực hút của Trái đất tác dụng lên quả bóng. Phản lực: Lực hút của quả bóng tác dụng lên Trái đất.</p>	0,5 0,5
6	<p>Khí đơn nguyên tử có số bậc tự do: $i=3$ Còn khí lưỡng nguyên tử có số bậc tự do là $i=5$ lớn hơn. Nội năng của một khối khí được tính bằng công thức: $E_{int} = \frac{i}{2} nRT$ 2 khối khí cùng số mol và cùng nhiệt độ, nên khí lưỡng nguyên tử có năng lượng trong nó lớn hơn khí đơn nguyên tử.</p>	0,5 0,5
7		

	<p>Gọi v_0 là vận tốc ban đầu của viên đạn trước khi bay vào hộp gỗ. V_0 là vận tốc của tấm gỗ ngay sau khi viên đạn bay vào. Chọn hệ tọa độ Oxy như hình vẽ. Xét chuyển động của hộp gỗ sau khi viên đạn bay vào:</p> <p>Vận tốc : $\begin{cases} v_x = V_{0x} = V_0 \\ v_y = g.t \end{cases} \Rightarrow$ Tọa độ: $\begin{cases} x = V_0.t \\ y = \frac{1}{2} g.t^2 \end{cases}$</p> <p>Theo điều kiện đề bài ta có: $\begin{cases} x = V_0.t = d \\ y = \frac{1}{2} g.t^2 = h \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V_0 = d/t = 2/(1/\sqrt{5}) = 2\sqrt{5} \text{ m/s} \\ t = \sqrt{2h/g} = \sqrt{2.1/10} = 1/\sqrt{5} \text{ s} \end{cases}$</p> <p>Khi viên đạn bay vào khối gỗ, áp dụng định luật bảo toàn động lượng ta có:</p> $\vec{p}_i = \vec{p}_f \Leftrightarrow m.v_0 = (m+M).V_0$ $\Rightarrow v_0 = \frac{(m+M).V_0}{m} = \frac{(3,8+750).2\sqrt{5}}{3,8} \approx 887,13 \text{ m/s}$ <p>Vậy vận tốc ban đầu của viên đạn là 887,13 m/s</p>	<p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>
8	 <p>a. Các lực tác dụng lên vật 1: trọng lực \vec{F}_{g1}, phản lực pháp tuyến của mặt phẳng lên vật 1 \vec{n}_1, lực căng dây \vec{T}_1, lực ma sát \vec{f}_{k1}. Các lực tác dụng lên vật 2: trọng lực \vec{F}_{g2}, phản lực pháp tuyến của mặt phẳng nghiêng lên vật 2 \vec{n}_2, lực căng dây \vec{T}_2, lực ma sát \vec{f}_{k2}. Các lực tác dụng lên ròng rọc: các lực căng dây \vec{T}'_1 và \vec{T}'_2</p> <p>b. Phương trình định luật 2 Newton cho các vật:</p> <p>Vật 1: $\vec{F}_{g1} + \vec{n}_1 + \vec{f}_{k1} + \vec{T}_1 = m_1 \cdot \vec{a}_1$ (1) Vật 2: $\vec{F}_{g2} + \vec{n}_2 + \vec{f}_{k2} + \vec{T}_2 = m_2 \cdot \vec{a}_2$ (2) Ròng rọc: $\vec{\tau}_1 + \vec{\tau}_2 = I \cdot \vec{\beta}$ (3)</p> <p>Trong đó $\vec{\tau}_1$ là mômen của lực \vec{T}'_1 tác dụng lên ròng rọc và $\vec{\tau}_2$ là mômen của lực \vec{T}'_2 tác dụng lên ròng rọc. Chọn hệ trục tọa độ Oxy và O'x'y' như hình vẽ. Trục Oz vuông góc với Oxy. Chiếu các phương trình (1), (2), (3) lên các trục tọa độ thích hợp, ta được: Chiếu (1) lên phương Oy: $F_{g1} - n_1 = 0 \Rightarrow n_1 = F_{g1} \Rightarrow F_{ms1} = \mu_k \cdot n_1 = \mu_k \cdot m_1 \cdot g$</p> <p>(1) chiếu lên Ox: $T_1 - f_{k1} = m_1 \cdot a$ (4) (2) chiếu lên O'y': $F_{g2y} - n_2 = 0 \Rightarrow n_2 = F_{g2} \cdot \cos\theta \Rightarrow f_{k2} = \mu_k \cdot n_2 = \mu_k \cdot m_2 \cdot g \cdot \cos\theta$ (2) chiếu lên O'x': $F_{g2x} - T_2 - f_{k2} = m_2 \cdot a \Rightarrow F_{g2} \cdot \sin\theta - T_2 - f_{k2} = m_2 \cdot a$ (5)</p> <p>(3) theo trục Oz: $T'_2 \cdot R - T'_1 \cdot R = \frac{MR^2}{2} \cdot \frac{a}{R} \Rightarrow T_2 - T_1 = \frac{Ma}{2}$ (6)</p>	<p>Vẽ hình và phân tích đúng các lực 0,5</p> <p>0,5</p> <p>0,5</p>

	<p>(do dây không co giãn nên các vật chuyển động cùng gia tốc a, và do dây nhẹ nên $T'_2=T_2, T'_1=T_1$) Cộng các phương trình (4), (5), (6), ta được:</p> $F_{g2} \cdot \sin\theta - f_{k1} - f_{k2} = a \cdot (m_1 + m_2 + \frac{M}{2})$ $\Rightarrow a = \frac{F_{g2} \cdot \sin\theta - f_{k1} - f_{k2}}{m_1 + m_2 + \frac{M}{2}} = \frac{m_2 g \cdot \sin\theta - \mu_k \cdot (m_1 + m_2 \cdot \cos\theta) g}{m_1 + m_2 + \frac{M}{2}}$ $a = \frac{8,9,8 \cdot \sin 35 - 0,3 \cdot (3 + 8 \cdot \cos 35) \cdot 9,8}{3 + 8 + \frac{8}{2}} \approx 1,125 \text{ m/s}^2$ <p>Thay giá trị a vào (4), ta có: $T_1 = m_1 \cdot a + f_{k1} = m_1 (a + \mu_k \cdot g) = 3 \cdot (1,125 + 0,3 \cdot 9,8) \approx 12,2 \text{ N}$ Từ (5): $T_2 = F_{g2} \sin\theta - m_2 \cdot a - f_{k2} = m_2 (g \cdot \sin\theta - a - \mu_k g \cos\theta)$ $= 8 \cdot (9,8 \cdot \sin 35 - 1,125 - 0,3 \cdot 9,8 \cdot \cos 35) = 16,7 \text{ N}$</p>	0,5
9	<p>a. Công mà quá trình nhận được: Đẳng nhiệt AB: $W_{AB} < 0$ (do V tăng)</p> $W_{AB} = nRT_A \ln \frac{V_A}{V_B} = P_A V_A \ln \frac{V_A}{V_B}$ $= 5 \cdot 1,013 \cdot 10^5 \cdot 25 \cdot 10^{-3} \ln \frac{25}{125}$ <p>Do đó: $W_{AB} = -2,06 \cdot 10^4 \text{ J}$ Đẳng áp BC: $W_{BC} > 0$ (do V giảm) $W_{BC} = -P_B \Delta V = -1,013 \cdot 10^5 (25 - 125) \cdot 10^{-3}$ $W_{BC} = 1,013 \cdot 10^4 \text{ J}$ Đẳng tích CA: $W_{CA} = 0$ Công của chu trình: $W_{eng} = -2,06 \cdot 10^4 + 1,013 \cdot 10^4 = -1,047 \cdot 10^4 \text{ J}$</p> <p>b. Nhiệt của các quá trình nhận vào: Đẳng nhiệt AB: $Q_{AB} = -W_{AB} > 0$ $Q_{AB} = 2,06 \cdot 10^4 \text{ J}$ Đẳng áp BC: $Q_{BC} < 0$ (T giảm) Các nhiệt độ: $P \cdot V = nRT \Rightarrow T = \frac{P \cdot V}{nR}$ Do đó: $T_A = T_B = \frac{P_B \cdot V_B}{nR} = \frac{1,013 \cdot 10^5 \cdot 125 \cdot 10^{-3}}{1,8,31} = 1523,8 \text{ K}$ $T_C = \frac{P_C \cdot V_C}{nR} = \frac{1,013 \cdot 10^5 \cdot 25 \cdot 10^{-3}}{1,8,31} = 304,8 \text{ K}$ $Q_{BC} = \frac{5}{2} nR \Delta T = \frac{5}{2} \cdot 8,31 \cdot (304,8 - 1523,8) = -2,53 \cdot 10^4 \text{ J}$ Đẳng tích CA: $Q_{CA} > 0$ (T tăng) $Q_{CA} = \frac{3}{2} nR \Delta T = \frac{3}{2} \cdot 8,31 \cdot (1523,8 - 304,8) = 1,52 \cdot 10^4 \text{ J}$</p> <p>c. Tổng nhiệt lượng mà hệ nhận vào: $Q_1 = Q_{AB} + Q_{CA} = 2,06 \cdot 10^4 + 1,52 \cdot 10^4 = 3,58 \cdot 10^4 \text{ J}$ Hiệu suất của động cơ: $\eta = \frac{-W_{eng}}{Q_1} = \frac{1,047 \cdot 10^4}{3,58 \cdot 10^4} = 0,292 = 29,2\%$</p> <p>d. Hiệu suất của chu trình Carnot: $\eta_{Carnot} = 1 - \frac{T_{cold}}{T_{hot}} = 1 - \frac{T_C}{T_A} = 1 - \frac{304,8}{1523,8} = 80\% > \eta = 29,2\%$</p>	0,5 0,5 0,5

