

ĐỀ THI OLYMPIC CÁC TRƯỜNG THPT TÂY NAM NĂM HỌC 2017-2018

MÔN VẬT LÝ – LỚP 10

Thời gian làm bài: 120 phút

Câu 1. (2 điểm) Thanh nhẹ AB nằm ngang dài 1m chịu tác dụng của 3 lực song song cùng chiều $F_1 = 35\text{N}$, $F_3 = 60\text{N}$ lần lượt đặt tại hai đầu A, B của thanh; $F_2 = 30\text{N}$ đặt tại điểm O nằm chính giữa thanh. Hãy xác định độ lớn và điểm đặt hợp lực của 3 lực nói trên.

Câu 2. (1,5 điểm) Một vật có khối lượng 200g được ném ngang từ độ cao 25m so với mặt đất với vận tốc ban đầu 5m/s. Tính động năng và thế năng của vật ở cuối giây thứ 2. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$

Câu 3. (2,5 điểm)

a. Một xi lanh chứa 100cm^3 khí ở áp suất 10^5Pa . Pit-tông nén khí trong xi lanh xuống còn 50cm^3 . Tính áp suất của khí trong xi lanh lúc này, coi nhiệt độ như không đổi.

b. Tìm khối lượng riêng của không khí ở 70°C và áp suất $2 \cdot 10^5\text{Pa}$ biết khối lượng riêng của không khí ở 0°C và áp suất $1,01 \cdot 10^5\text{Pa}$ là $1,29\text{kg/m}^3$.

Câu 4. (4,5 điểm) Cho vận tốc của một vật thay đổi theo thời gian như đồ thị hình vẽ. Biết quãng đường vật đi được sau 11s kể từ mốc thời gian là 33,75m. Hãy xác định

a. quãng đường vật đi được trong quá trình chuyển động thẳng đều

b. quãng đường vật đi được trong giây cuối của chuyển động ngay trước khi dừng lại.

c. tốc độ trung bình của vật trong 10s kể từ mốc thời gian.

Câu 5. (2,5 điểm) Với một lượng khí lí tưởng nhất định người ta tiến hành một chu trình gồm hai quá trình đẳng tích và hai quá trình đẳng áp. Biết tỉ số áp suất ở hai quá trình đẳng áp là $\frac{5}{4}$ và tỉ số thể tích ở hai quá trình đẳng tích là $\frac{6}{5}$ và hiệu giữa nhiệt độ cực đại và cực tiểu của chu trình là $\Delta T = 120\text{K}$.

a. Vẽ chu trình trên trong hệ tọa độ (P,V).

b. Xác định nhiệt độ lớn nhất của chu trình.

Câu 6. (3,5 điểm) Hai khối A và B có khối lượng là 9kg và 40kg đặt trên mặt phẳng nằm ngang. Hệ số ma sát giữa mỗi khối và mặt phẳng nằm ngang đều là 0,1. Hai khối được nối bằng một lò xo nhẹ, độ cứng của lò xo là 150 N/m. Khối B tựa vào tường thẳng đứng. Ban đầu hai khối nằm yên và lò xo không biến dạng. Một viên đạn có khối lượng 1kg bay theo phương nằm ngang với vận tốc v_0 đến cắm vào khối A. Cho $g = 10\text{m/s}^2$

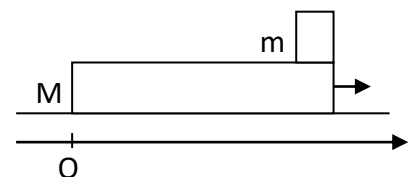
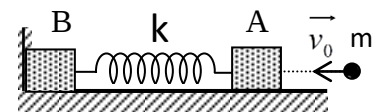
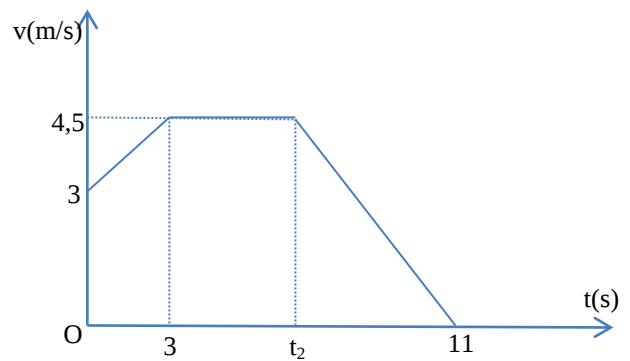
a. Cho $v_0 = 10\text{ m/s}$. Tìm độ nén lớn nhất của lò xo.

b. Xác định vận tốc của viên đạn để khối B có thể dịch chuyển sang trái.

Câu 7. (3,5 điểm) Trên mặt phẳng nằm ngang có một tấm gỗ khối lượng $M = 4\text{kg}$, chiều dài $l = 80\text{cm}$. Trên tấm gỗ có một vật nhỏ khối lượng $m = 1\text{kg}$ nằm sát mép tấm gỗ như hình vẽ. Hệ số ma sát trượt giữa vật và tấm gỗ, giữa tấm gỗ và sàn là 0,1. Tác dụng lên tấm gỗ một lực theo phương ngang có cường độ $F = 15\text{N}$. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

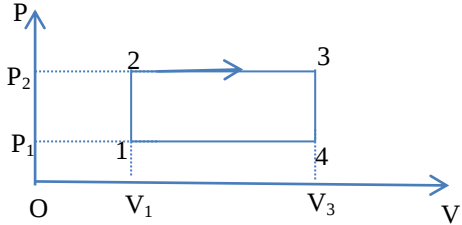
a. Tính gia tốc của vật và của tấm gỗ?

b. Sau bao lâu vật rời khỏi tấm gỗ?



HƯỚNG DẪN CHẤM
ĐỀ THI OLYMPIC CÁC TRƯỜNG THPT TÂY NAM NĂM HỌC 2017-2018
MÔN VẬT LÝ – LỚP 10

Câu	Hướng dẫn	Điểm
Câu 1 (2 điểm)	Phân tích F_3 thành hai lực tác dụng lên 2 đầu A, B là : $F_1' = F_2' = 15 \text{ N}$..... Lực tác dụng lên A: $F_A = 35 + 15 = 50 \text{ N}$ Lực tác dụng lên B: $F_B = 60 + 15 = 75 \text{ N}$..... Lực tổng hợp tác dụng lên thanh $F = F_A + F_B = 125 \text{ N}$..... Điểm đặt của hợp lực cách đầu A đoạn d_A, cách đầu B đoạn d_B $\frac{d_B}{d_A} = \frac{F_A}{F_B} \rightarrow \frac{d_B}{d_B + d_A} = \frac{F_A}{F_A + F_B} \rightarrow d_B = 0,4\text{m}$ Vậy lực tổng hợp cách đầu B 0,4m, cách đầu A 0,6m.....	0,5 x 4
Câu 2 (1,5 điểm)	Chuyển động của vật theo phương thẳng đứng là chuyển động rơi tự do Sau 2s: $h = gt^2/2 = 20$..... Vậy thế năng của vật là: $W_t = mgh = mg(h_{\max} - h) = 10\text{J}$..... Áp dụng đl bảo toàn cơ năng cho vật ở vị trí cao nhất và vị trí cần tìm ta có: $W_d = 42,5\text{J}$.....	0,5 x 3
Câu 3 (2,5 điểm)	a. $P_1V_1 = P_2V_2$..... $P_2 = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$..... b. $\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$ $\Rightarrow \frac{P_1}{D_1T_1} = \frac{P_2}{T_2D_2}$ $D_2 = 2,033 \text{ kg/m}^3$.....	0,5 x 5
Câu 4 (4,5 điểm)	a. Giai đoạn 1: từ 0 đến 3s vật chuyển động nhanh dần đều $a_1 = \frac{v_1 - v_0}{t_1 - t_0} = 0,5\text{m/s}^2$ $S_1 = v_0t_1 + \frac{a_1t_1^2}{2} = 11,25\text{m}$ Giai đoạn 2: Từ 3s đến t_2 vật chuyển động thẳng đều với vận tốc 4,5 m/s $S_2 = 4,5(t_2 - 3)$ Giai đoạn 3: từ t_2 đến 11s vật chuyển động chậm dần đều với vận tốc giảm từ 4,5m/s về 0 $a_3 = \frac{v_3 - v_2}{11 - t_2} = \frac{-4,5}{11 - t_2}$ $S_3 = v_0(11 - t_2) + \frac{a_3(11 - t_2)^2}{2}$ Thay a_3 vào biểu thức S_3 $S_3 = 2,25(11 - t_2)$ Tổng quãng đường đi được là 33,75m $S_1 + S_2 + S_3 = 33,75$ Giải được $t_2 = 5\text{s}$..... Vậy quãng đường vật đi của chuyển động thẳng đều là $S_2 = 9\text{m}$..... b. $S_3 = 13,5\text{m}$..... Quãng đường vật bắt đầu đi chậm dần đều đến giây thứ 10 là $S_3' = 4,5 \cdot (10 - 5) - \frac{a_3(10 - 5)^2}{2} = 13,125\text{m}$ Vậy quãng đường vật đi trong giây cuối là $13,5 - 13,125 = 0,375\text{m}$..... c. $v = s/t = (33,75 - 0,375)/10 = 3,3375 \text{ m/s}$.....	0,5 x 9

Câu 5 (2,5 điểm)	 b. Áp dụng phương trình $\frac{PV}{T} = \text{hằng số}$, $T_{\max}$ ở trạng thái 3, $T_{\min}$ ở trạng thái 1..... $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} = \frac{4}{5}$ $\frac{T_3}{T_2} = \frac{V_3}{V_2} = \frac{6}{5}$ Vậy $\frac{T_3}{T_1} = 1,5$ Lại có $T_3 - T_1 = 120\text{K}$ Vật $T_3 = 360\text{ K}$.....	0,5 0,5 x 4
Câu 6 (3,5 điểm)	a. x là độ nén lớn nhất của lò xo, v là vận tốc hệ sau va chạm. theo định luật bảo toàn động lượng, ta có $mv_0 = (m + M_A)v \rightarrow v = 1\text{ m/s}$..... Theo định luật bảo toàn năng lượng ta có $\frac{1}{2}(M_A + m)v^2 - \frac{1}{2}kx^2 = \mu(M_A + m)gx$..... $15x^2 + 2x - 1 = 0 \rightarrow x = 0,2\text{m}$ b. Để B dịch sang trái thì lò xo phải dãn một đoạn ít nhất là x_0 sao cho $F_{\text{đh}} = F_{\text{ms}}$ $kx_0 = \mu M_B g \rightarrow x_0 = \frac{4}{15}m$..... Vậy vận tốc v phải làm cho hệ $M_A + m$ nén tối đa x và dãn ra tối thiểu x_0 $\frac{1}{2}kx^2 = \mu g(M_A + m)(x + x_0) + \frac{1}{2}kx_0^2 \rightarrow x = 0,4\text{ m}$..... Theo định luật bảo toàn năng lượng ta có $\frac{1}{2}(M_A + m)v^2 - \frac{1}{2}kx^2 = \mu(M_A + m)gx$..... $v = 1,79\text{ m/s} \rightarrow v_0 = 17,9\text{m/s}$	0,5 x 7
Câu 7 (3,5 điểm)	a. Tác dụng lên m: F_{ms} do tấm gỗ M tác dụng lên m cùng chiều F..... $a_m = \mu g = 1\text{ m/s}^2$ Tác dụng lên M: gồm F, F_{ms} do m tác dụng, F_{ms} do mặt đất tác dụng ngược hướng F..... $a_M = \frac{F - \mu mg - \mu(m + M)g}{M} = 2,25\text{ m/s}^2$ b. pt chuyển động của vật m là $x_m = t^2/2 + 0,8$..... pt của vật M là $x_M = 2,25t^2/2$..... Khi m rời khỏi M thì $x_m = x_M$, do đó $t = 1,13\text{ s}$.....	0,5 x 7

Chú ý:

- Điểm toàn bài không làm tròn.
- Nếu thiếu hoặc sai đơn vị trừ 0,25 điểm/1 lần, trừ tối đa 0,5 điểm.
- Học sinh làm cách khác nếu đúng cho điểm tối đa tương đương với biểu điểm.