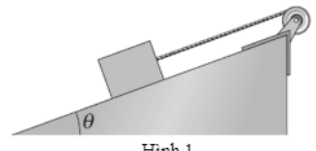


## TỔNG HỢP CÁC ĐỀ THI A1 - CUỐI KỲ

### ĐỀ 1.

**Câu 1.** 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  $= 20^\circ$ . Hệ số ma sát giữa vật m và mặt 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  $2 \text{ m/s}^2$ . Cho  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

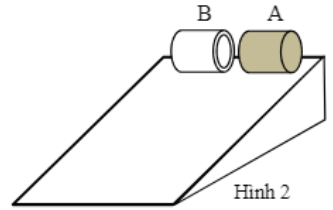


Hình 1

Bỏ qua ma sát giữa dây và ròng rọc. Dây không trượt trên mặt ròng rọc. Hãy tìm:

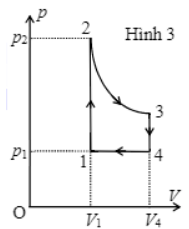
- Mô-men quán tính của ròng rọc.
- Công do trọng lực thực hiện đối với vật m với khi nó đi được quãng đường 0,2m.

**Câu 2.** 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.** 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:



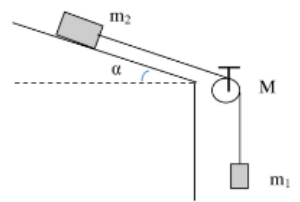
- Nhiệt độ của khối khí ở trạng thái 2.
- Công mà khối khí sinh ra trong một chu trình.
- Hiệu suất của chu trình

### ĐỀ 2.

**Câu 1.** Một vật tại thời điểm  $t_0 = 0$  đang ở gốc tọa độ, có vận tốc  $\vec{v}_0 = -14\vec{i} - 7\vec{j} \text{ (m/s)}$  và có gia tốc không đổi  $\vec{a} = 6\vec{i} + 3\vec{j} \text{ (m/s}^2\text{)}$ .

- Tính độ lớn gia tốc.
- Tìm vị trí của vật ngay lúc nó ở trạng thái đứng yên.
- Lúc vật đứng yên thì nó cách gốc tọa độ bao xa?

**Câu 2.** Cho hệ cơ học như hình vẽ. Hai vật có khối lượng lần lượt là  $m_1 = 0,5 \text{ kg}$  và  $m_2 = 1 \text{ kg}$  được nối với nhau bằng một sợi dây không khối lượng, không co giãn và được vắt qua ròng rọc. Hệ số ma sát trượt của  $m_2$  so với mặt phẳng nghiêng là  $k = 0,2$ , góc hợp bởi phương nghiêng và phương ngang  $\alpha = 30^\circ$ . Ròng rọc là một đĩa tròn đặc đồng chất có khối lượng  $M = 1 \text{ kg}$ .



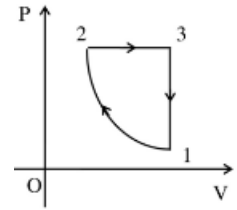
- Tính gia tốc chuyển động của các vật  $m_1$  và  $m_2$  và lực căng trên các đoạn dây
- Tính công trọng lực của vật  $m_2$  sau 2s kể từ lúc hệ bắt đầu chuyển động.

**Câu 3.** Một xe ô tô khối lượng  $m = 600 \text{ kg}$ , chuyển động tới một dốc có độ dốc 4% (nghĩa là  $\sin \alpha = 0,04$ ,  $\alpha$  là góc nghiêng của dốc so với mặt phẳng ngang) với tốc độ 72km/h. Biết hệ số ma sát giữa xe và dốc là 0,07. Tìm:

- Nếu muốn xe chuyển động thẳng đều lên dốc với tốc độ vẫn là 72km/h, thì lực kéo của động cơ phải bằng bao nhiêu?
- Tính công suất của động cơ ô tô khi nó lên dốc đó

**Câu 4.** Một kmol khí lý tưởng đơn nguyên tử thực hiện chu trình như hình vẽ. Cho  $T_1 = 600\text{K}$ . Cho  $V_1/V_2 = 4$ .

- Nêu tên các quá trình đó.
- Tính công do khối khí nhận vào trong quá trình 12
- Hiệu suất của chu trình.



### ĐỀ 3.

**Câu 1.** Một phi công lái máy bay phản lực cho máy bay lượn theo một vòng tròn nằm trong mặt phẳng thẳng đứng với tốc độ không đổi  $1200\text{ km/h}$ .

- Ở điểm thấp nhất của vòng tròn, muốn gia tốc hướng tâm (tức gia tốc bán kính) có độ lớn không quá 6 lần gia tốc trọng trường  $g$  ( $g = 9,8\text{ m/s}^2$ ) thì bán kính nhỏ nhất của vòng tròn quỹ đạo bằng bao nhiêu?
- Với bán kính ở trên thì lực mà phi công nặng  $78\text{ kg}$  đè lên ghế ngồi ở vị trí thấp nhất đó là bao nhiêu?

**Câu 2.** Một thùng gỗ nặng  $96\text{ kg}$  được kéo từ trạng thái nghỉ trên một mặt sàn bởi một lực nằm ngang không đổi  $F$  có độ lớn  $350\text{ N}$ . Trong  $15\text{ m}$  đầu tiên không có ma sát; ở  $15\text{ m}$  tiếp theo hệ số ma sát trượt bằng  $0,25$ .

- Tính công thực hiện bởi lực kéo và công thực hiện bởi lực ma sát trên suốt đoạn đường nói trên.
- Tốc độ của vật khi đi được  $30\text{ m}$  là bao nhiêu?

**Câu 3.** Một quả bóng nặng  $0,60\text{ kg}$  đang bay với tốc độ  $4,5\text{ m/s}$  thì va chạm trực diện một chiều với quả bóng thứ hai nặng  $0,90\text{ kg}$  lúc đầu đang bay cùng chiều với tốc độ  $3,0\text{ m/s}$ . Coi va chạm là hoàn toàn đàn hồi. Xác định tốc độ và chiều của từng quả bóng sau va chạm.

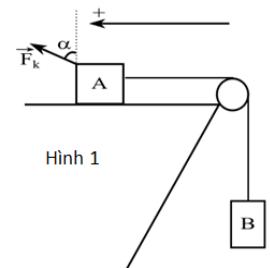
**Câu 4.** Một bình chứa khí Ôxi có dung tích  $20\text{ lít}$ . Ôxy trong bình có nhiệt độ  $17^\circ\text{C}$  và áp suất  $1,03 \cdot 10^7\text{ N/m}^2$ .

- Tính khối lượng khí của Ôxi trong bình.
- Áp suất của khí ôxi trong bình bằng bao nhiêu nếu một nửa lượng khí đã được dùng và nhiệt độ khí còn lại là  $13^\circ\text{C}$ .

### ĐỀ 4.

**Câu 1.** (3 điểm)

Cho hệ gồm hai vật A và B được mắc qua ròng rọc như Hình 1, có khối lượng lần lượt là  $2\text{ kg}$  và  $4\text{ kg}$ , hệ số ma sát của vật A với mặt phẳng ngang là  $k = 0,1$ . Một lực  $F_k = 60\text{ N}$  tác dụng lên vật A, lực này hợp với phương vuông góc với mặt phẳng đặt vật A một góc  $\alpha = 60^\circ$ . Bỏ qua khối lượng của ròng rọc. Các sợi dây là không co giãn. Chiều chuyển động như ở Hình 1. Lấy  $g = 10\text{ m/s}^2$ .



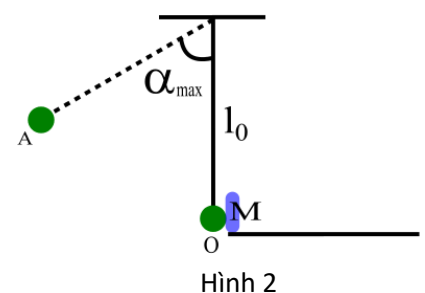
a/ Tính gia tốc của hệ vật?

b/ Tính lực căng dây?

c/ Với trường hợp không có lực  $F_k$ , ròng rọc trụ đặc có khối lượng  $1\text{ kg}$ , bán kính  $0,2\text{ m}$ . Tính gia tốc của hệ?

**Câu 2.** (3 điểm)

Một con lắc đơn có chiều dài  $l_0 = 1\text{ m}$ , treo một vật có khối lượng  $m = 0,5\text{ kg}$ . Kéo con lắc đến vị trí có góc lệch  $\alpha_{\max} = 60^\circ$  so với phương thẳng đứng rồi thả (Hình 2). Lấy  $g = 10\text{ m/s}^2$ . Chọn gốc thế năng đi qua vị trí cân bằng.



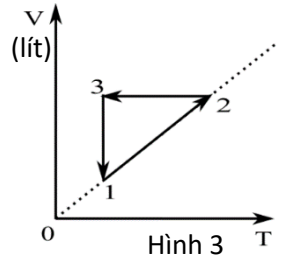
a/ Tìm độ cao khi con lắc ở vị trí góc lệch cực đại?

b/ Tìm vận tốc khi con lắc qua vị trí cân bằng?

c/ Khi con lắc đến vị trí cân bằng thì va chạm mềm với một vật có khối lượng  $M = 0,05 \text{ kg}$  đang đứng yên trên mặt phẳng nằm ngang. Hỏi độ cao cực đại mà hệ vật đạt được?

**Câu 3.** (4 điểm)

Cho 28 g khí Nitơ thực hiện 3 quá trình được biểu diễn trên giản đồ OTV như Hình 3. Trạng thái ban đầu có các thông số  $V_1 = 1 \text{ lít}$ ,  $p_1 = 10^6 \text{ Pa}$ . Trạng thái thứ hai có  $T_2 = 450 \text{ K}$ .



a/ Biểu diễn lại chu trình này trên giản đồ OVP?

b/ Gọi tên các quá trình và chỉ ra quá trình nào hệ nhận nhiệt, quá trình nào hệ tỏa nhiệt? Giải thích?

c/ Tính nhiệt lượng hệ nhận vào?

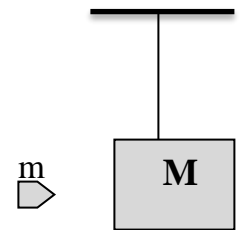
(K)

d/ Tính nhiệt lượng hệ tỏa ra?

**ĐỀ 5.**

**Câu 1:** (3 điểm)

Một viên đạn khối lượng  $m = 50 \text{ g}$ , được bắn thẳng vào một khối gỗ nặng  $M = 5 \text{ kg}$  được treo trên sợi dây mảnh. Sau khi bắn, viên đạn dính chặt vào khối gỗ và người ta thấy khối gỗ được nâng lên độ cao  $h = 50 \text{ cm}$  so với vị trí ban đầu. Cho gia tốc trọng trường  $g = 10 \text{ m/s}^2$

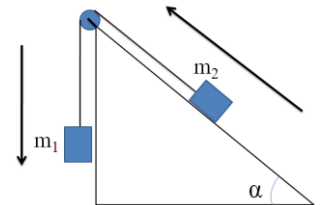


a/ Tính tốc độ của viên đạn trước khi chạm vào khối gỗ.

b/ Nếu khối gỗ được giữ chặt không chuyển động và viên đạn đi sâu vào khối gỗ được một đoạn  $s = 10 \text{ cm}$ . Tính lực cản trung bình của khối gỗ lên viên đạn.

**Câu 2:** (3 điểm)

Hai vật có khối lượng  $m_1 = 4 \text{ kg}$  và  $m_2 = 6 \text{ kg}$  nối với nhau bằng sợi dây không khối lượng không giãn vắt qua ròng rọc ở đỉnh mặt phẳng nghiêng. Biết mặt phẳng nghiêng một góc  $\alpha = 30^\circ$  so với phương ngang. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Vật  $m_2$  ma sát với mặt nghiêng với hệ số ma sát trượt là 0,10. Biết hệ chuyển động theo chiều như hình vẽ. Tìm gia tốc chuyển động của hệ  $m_1$  và  $m_2$  và lực căng dây trong các trường hợp:



a/ Ròng rọc không có khối lượng.

b/ Ròng rọc có khối lượng  $m = 1 \text{ kg}$  dạng đĩa đồng chất và quay quanh trục qua tâm của nó.

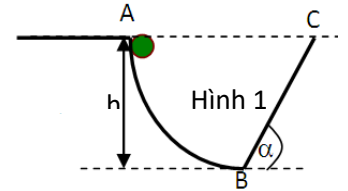
**Câu 3:** (4 điểm)

Một khối khí lý tưởng (phân tử khí có bậc tự do  $i$ ) thực hiện chu trình biến đổi gồm: quá trình (1)-(2) là quá trình giãn nở đẳng áp, quá trình (2)-(3) là quá trình dẫn nở đoạn nhiệt và quá trình (3)-(1) là quá trình nén đẳng nhiệt. Nhiệt độ của khối khí ở các trạng thái (1) và (2) lần lượt là  $t_1 = 27^\circ\text{C}$ ,  $t_2 = 327^\circ\text{C}$ , và tỉ số  $V_3/V_1 = 16$ .

a/ Vẽ chu trình trên mặt phẳng (V,P)

b/ Tìm bậc tự do  $i$  của phân tử khí.

c/ Tính hiệu suất của chu trình.



### ĐỀ 6.

**Câu 1.** (3 điểm) Một viên bi 5 gam được thả không vận tốc đầu tại A xuống mặt AC rồi tiếp tục di chuyển trên mặt BC. Độ cao của A so với gốc thế năng (đi qua B) là  $h = 1$  mét.  $\alpha = 60^\circ$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$  (xem Hình 1). Mặt AB không ma sát.

a/ Tìm vận tốc của vật tại B? và độ cao cực đại mà vật đạt được trên đoạn BC nếu bỏ qua ma sát trên đoạn BC.

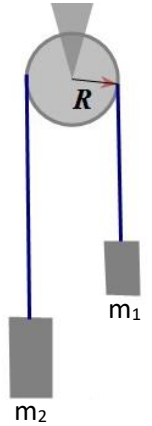
b/ Nếu mặt BC có hệ số ma sát là 0,1, tìm độ cao cực đại mà vật lên được và công của lực ma sát trên đoạn BC?

**Câu 2.** (3 điểm) Hai vật có khối lượng là  $m_1 = 100\text{g}$  và  $m_2 = 200\text{g}$  nối với nhau bằng 1 sợi dây không dẫn vắt qua ròng rọc có dạng là 1 đĩa tròn. Khối lượng của ròng rọc là  $M = 50\text{g}$ . Ma sát không đáng kể và  $g = 10\text{m/s}^2$ . Giữ  $m_1$  chạm đất thì  $m_2$  cách mặt đất 2m. Tìm

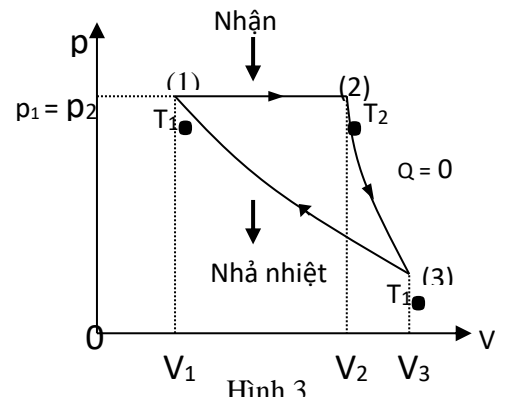
a/ Gia tốc của các vật.

b/ Sức căng  $T_1$  và  $T_2$  của dây treo.

c/ Tính độ cao cực đại mà  $m_1$  đạt được khi  $m_2$  chạm đất



**Câu 3.** (4 điểm) Một động cơ nhiệt có tác nhân là khí lý tưởng thực hiện một chu trình gồm ba quá trình: đẳng áp từ 1  $\rightarrow$  2, đoạn nhiệt từ 2  $\rightarrow$  3 và đẳng nhiệt từ 3  $\rightarrow$  1. Tính hiệu suất của động cơ theo các nhiệt độ  $T_1, T_2$  (Hình 3).



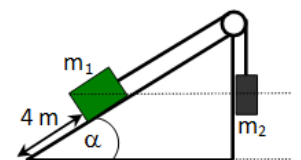
### ĐỀ 7.

**Câu 1.** Một người đi xe đạp vận tốc không đổi  $v_1 = 16,2 \text{ km/h}$  khi ngang qua một ô tô thì ô tô bắt đầu chuyển bánh cùng chiều với người đi xe đạp với gia tốc  $a = 0,4 \text{ m/s}^2$ . Chọn gốc tọa độ là vị trí ô tô bắt đầu chuyển động, chiều dương là chiều chuyển động của hai xe, gốc thời gian là lúc ô tô bắt đầu chuyển động. Hỏi:

a/ Sau bao lâu ô tô đuổi kịp người đi xe đạp

b/ Vận tốc của ô tô và tọa độ lúc hai xe gặp nhau

**Câu 2.** Hai vật  $m_1 = 1 \text{ kg}$  và  $m_2 = 2 \text{ kg}$  nối với nhau bằng một sợi dây không dẫn vắt qua ròng rọc như hình bên. Biết  $\alpha = 30^\circ$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , ban đầu  $m_1$  và  $m_2$  ở cùng một độ cao và  $m_1$  ở cách chân mặt phẳng nghiêng 4 m. Chọn gốc tính thế năng tại chân mặt phẳng nghiêng.



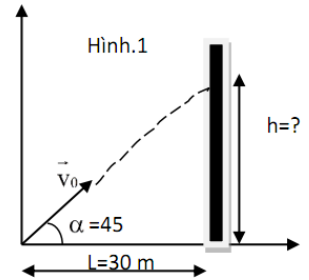
- a/ Tính thế năng của từng vật ở vị trí ban đầu
- b/ Tính thế năng của từng vật ở vị trí  $m_2$  đi xuống được 1 m.
- c/ Cho biết thế năng của mỗi vật tăng hay giảm?

**Câu 3.** 14g nito được giãn nở đoạn nhiệt, sao cho áp suất giảm đi 5 lần và sau đó được nén đẳng nhiệt tới áp suất ban đầu. Nhiệt độ ban đầu của nito là  $T_1 = 420\text{K}$ .

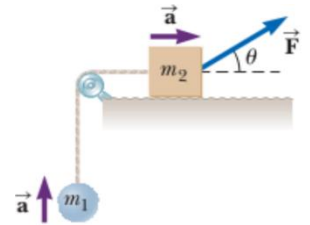
- a/ Biểu diễn quá trình trên giản đồ  $P, V$
- b/ Nhiệt độ  $T_2$  của khí ở cuối quá trình
- c/ Nhiệt lượng  $Q'$  mà khí đã nhả ra
- d/ Độ tăng nội năng  $\Delta U$  của khí
- e/ Công  $A$  mà khí đã thực hiện

## ĐỀ 8.

**Câu 1.** Một lính cứu hỏa đứng cách tòa nhà đang cháy một khoảng  $L = 30\text{ m}$ , hướng vòi phun nước vào tòa nhà với góc  $\alpha = 45^\circ$  so với mặt đất. Lính cứu hỏa mở van và nước phóng ra với tốc độ ban đầu  $v_0 = 20\sqrt{2}\text{ (m/s)}$ . Cho gia tốc trọng trường  $g = 10\text{ m/s}^2$ . Chọn gốc tọa độ và gốc thời gian tại vòi phun nước (Hình.1).



- a) Tính chiều cao cực đại của dòng nước có thể đạt được.
- b) Tính thời gian từ lúc nước phóng ra khỏi vòi đến khi chạm vào tòa nhà.
- c) Vị trí nước chạm vào tòa nhà cách mặt đất khoảng  $h$  bằng bao nhiêu?



Hình 2

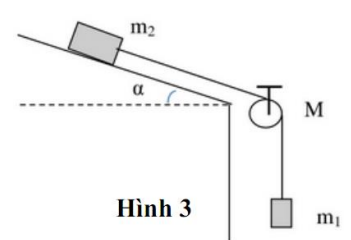
**Câu 2.** Một vật có khối lượng  $m_2 = 2\text{ kg}$  nối với vật  $m_1 = 1\text{ kg}$  qua dây. Cho biết dây không khối lượng không giãn, ròng rọc không khối lượng. Biết hệ số ma sát giữa  $m_2$  và mặt bàn là  $k = 0,25$ , gia tốc trọng trường  $g = 10\text{ m/s}^2$ .

- a) Tác dụng lên  $m_2$  lực có độ lớn  $F = 30\text{ N}$  tạo một góc  $\theta = 30^\circ$  với phương ngang. Xác định gia tốc của hai vật và lực căng dây. Các vật chuyển động theo chiều như hình.2.

- b) Cho mặt bàn nghiêng một góc hợp với phương ngang là  $\alpha = 30^\circ$ . (Hình.3)

$\alpha$ ) Tính gia tốc của  $m_1$  và  $m_2$ .

- $\beta$ ) Tính khoảng đường của  $m_2$  trượt được sau 2 giây, kể từ lúc hệ bắt đầu chuyển động.



Hình 3

**Câu 3.** Một kmol khí ở nhiệt độ  $T_1 = 300\text{K}$  được làm lạnh đẳng tích tới khi áp suất giảm xuống một nửa. Sau đó khí được dẫn đẳng áp sao cho nhiệt độ của nó ở trạng thái cuối cùng bằng nhiệt độ ban đầu.

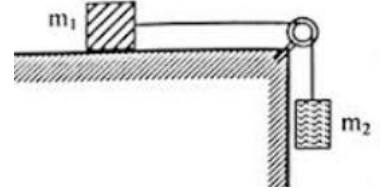
- a/ Vẽ các quá trình trên giản đồ  $p, V$
- b/ Quá trình nào thu và quá trình nào tỏa nhiệt lượng
- c/ Nhiệt lượng  $Q$  mà khí đã hấp thụ

d/ Công A mà khí đã thực hiện

e/ Độ tăng nội năng  $\Delta U$  của khí

## ĐỀ 9.

**Câu 1.** Cho hệ như hình vẽ. Cho  $m_1 = 1 \text{ kg}$ ,  $m_2 = 2 \text{ kg}$ . Ròng rọc là một đĩa tròn đặc có khối lượng  $M = 2 \text{ kg}$ . Hệ số ma sát giữa  $m_1$  và mặt phẳng nằm ngang  $k = 0,1$



a/ Gia tốc chuyển động của hệ

b/ Lực căng trên các đoạn dây

b/ Lúc hệ bắt đầu chuyển động thì  $m_1$  còn cách ròng rọc một đoạn  $s = 1 \text{ m}$ . Tính vận tốc của  $m_1$  khi chạm ròng rọc và thời gian thực hiện chuyển động ấy.

**Câu 2.** Hai quả cầu được treo ở đầu hai sợi dây song song dài bằng nhau. Hai đầu kia của các sợi dây được buộc vào một cái giá sao cho các quả cầu tiếp xúc với nhau và tâm của chúng cùng nằm trên một đường nằm ngang. Khối lượng của các quả cầu lần lượt bằng  $200 \text{ g}$  và  $100 \text{ g}$ . Quả cầu thứ nhất được nâng lên  $h = 4,5 \text{ cm}$  rồi thả xuống. Hỏi sau va chạm, vận tốc của các vật và các quả cầu được nâng lên độ cao bao nhiêu nếu:

a/ Va chạm là hoàn toàn đàn hồi

b/ Va chạm mềm

**Câu 3.** Một chất khí 2 nguyên tử có thể tích  $V_1 = 0,5 \text{ lít}$  và áp suất  $p_1 = 0,5 \text{ atm}$ . Nó được nén đoạn nhiệt tới thể tích  $V_2$  và áp suất  $p_2$ . Sau đó người ta giữ nguyên thể tích  $V_2$  và làm lạnh nó đến nhiệt độ ban đầu. Khi đó áp suất của khí là  $p_3 = 1 \text{ atm}$ .

a/ Vẽ đồ thị của quá trình đó trong mặt phẳng  $(p, V)$  và  $(V, T)$

b/ Quá trình nào thu và quá trình nào tỏa nhiệt lượng

c/ Tính  $V_2$  và  $p_2$ .

## ĐỀ 10.

**Câu 1.** Một vật khối lượng  $m_1 = 10 \text{ kg}$  trượt theo một mặt phẳng nghiêng có góc nghiêng  $\alpha = 30^\circ$  so với mặt nằm ngang. Vật được nối với vật khối lượng  $m_2 = 10 \text{ kg}$  bằng một sợi dây vắt qua ròng rọc. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$

a/ Bỏ qua khối lượng ròng rọc, cho biết vật  $m_2$  đi xuống với vận tốc không đổi. Tính hệ số ma sát giữa mặt phẳng nghiêng với vật  $m_1$ .

b/ Thay  $m_1$  bằng một vật khác nhẹ hơn có khối lượng  $m_3 = 2 \text{ kg}$  và hệ số ma sát  $k' = 0,2$ . Khối lượng của ròng rọc bây giờ không được bỏ qua, cho biết ròng rọc có khối lượng  $m = 2 \text{ kg}$  và có dạng đĩa tròn. Vật  $m_2$  sẽ đi xuống với gia tốc bằng bao nhiêu?

c/ Trong câu b, giả sử lúc đầu vật  $m_2$  cách mặt đất  $h = 6 \text{ m}$ . Tính thời gian từ lúc  $m_2$  bắt đầu chuyển động cho đến khi chạm đất và vận tốc  $m_2$  lúc chạm đất. Sau khi  $m_2$  chạm đất, vật  $m_3$  đi lên theo mặt phẳng nghiêng một đoạn bao nhiêu rồi dừng lại? (và đi xuống)

**Câu 2.** Một quả cầu thép khối lượng 0,5 kg được treo bằng một sợi dây dài 70 cm mà đầu kia cố định, và được thả rơi lúc dây nằm ngang. Ở cuối đường đi quả cầu va chạm đàn hồi với một khối thép 2,5 kg, ban đầu đứng yên trên một mặt phẳng không ma sát.

- a/ Tính vận tốc của quả cầu lúc va chạm
- b/ Tính vận tốc của khối thép ngay sau va chạm.
- c/ Nếu mặt phẳng nằm ngang có ma sát 0,2, hỏi khối thép sẽ di chuyển xa bao nhiêu thì ngừng.

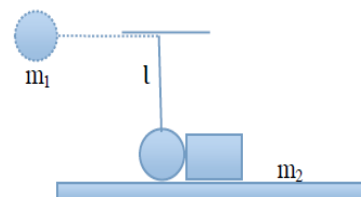
**Câu 3.** Có 56g khí nito ở áp suất 1 atm và nhiệt độ 27°C, được đựng trong bình kín. Biết rằng sau khi đun nóng thì áp suất trong bình đạt 5 atm. Hỏi:

- a/ Nhiệt độ của khối khí trong bình lên đến bao nhiêu?
- b/ Thể tích của bình
- c/ Độ tăng nội năng của khí trong bình

## ĐỀ 11.

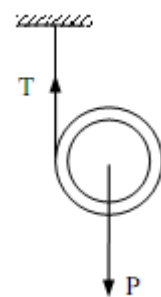
**Câu 1 (3 điểm).**

Một quả cầu bằng đồng khối lượng  $m_1=0,5\text{kg}$  được treo bằng sợi dây dài 70cm, một đầu cố định. Kéo quả cầu lên sao cho dây nằm ngang rồi thả rơi. Ở cuối đường đi quả cầu va chạm đàn hồi với khối thép  $m_2=2,5\text{kg}$  đang đứng yên trên mặt phẳng không ma sát. Tính vận tốc của quả cầu và khối thép sau va chạm. Cho  $g = 10\text{m/s}^2$ .



**Câu 2 (3 điểm).**

Trên một trụ rỗng khối lượng  $m = 1\text{kg}$ , người ta cuộn một sợi dây không giãn có khối lượng và đường kính nhỏ không đáng kể. Đầu tự do của dây được gắn trên một giá cố định. Để trụ rơi dưới tác dụng của trọng lượng. Tìm gia tốc của trụ và sức căng của dây treo. Cho  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .



**Câu 3: (4 điểm)**

Một khối khí lý tưởng lưỡng nguyên tử ( $i = 5$ ) có thể tích  $V_1 = 0,5$  lít ở áp suất  $P_1 = 0,5\text{at}$ . Khối khí bị nén đoạn nhiệt tới thể tích  $V_2$  và áp suất  $P_2$ . Sau đó, người ta giữ nguyên thể tích  $V_2$  và làm lạnh nó đến nhiệt độ ban đầu. Khi đó áp suất của khí là  $P_3 = 1 \text{ at}$ .

- a) Vẽ đồ thị quá trình biến đổi trên trong mặt phẳng  $(P, V)$ ,  $(V, T)$ .
- b) Tìm thể tích  $V_2$  và áp suất  $P_2$
- c) Tính công và nhiệt mà khối khí nhận được trong mỗi quá trình

## ĐỀ 12.

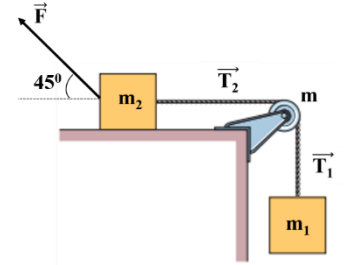
**Câu 1: (2đ)** Một bao cát khối lượng  $M = 10$  (kg) được treo ở đầu sợi dây dài  $L$ . Một viên đạn khối lượng  $m = 20$ (g) chuyển động theo phương ngang với vận tốc 700 (m/s) tới cắm vào bao cát. Cả hệ sau đó chuyển động ra khỏi vị trí ban đầu và dừng lại khi đạt độ cao  $h$ .

- a) Tính vận tốc của hệ ngay khi lệch khỏi vị trí ban đầu?



b) Xác định độ cao  $h$  mà hệ đạt được so với vị trí ban đầu của bao cát. Cho  $g = 10(\text{m/s}^2)$

**Câu 2 (4 đ):** Hai vật khối lượng  $m_1 = 1(\text{kg})$  và  $m_2 = 3(\text{kg})$  được nối với nhau bằng sợi dây không khối lượng, vắt qua ròng rọc có dạng đĩa tròn, khối lượng  $m = 4(\text{kg})$ . Vật  $m_2$  được kéo dịch chuyển qua trái bởi một lực  $F$ , có độ lớn  $30(\text{N})$ , hợp với phương nằm ngang góc  $\theta = 45^\circ$ , hệ số ma sát trượt của vật  $m_2$  và mặt sàn là  $k = 0,15$ . Giả sử, lúc đầu  $m_1$  sát mặt đất.



a) Xác định gia tốc của hệ ( $m_1, m_2$ ) và lực căng dây tác dụng vào mỗi vật.

b) Tính quãng đường vật  $m_2$  đi được sau  $4(\text{s})$ , và vận tốc của  $m_2$  tại thời điểm  $t = 4(\text{s})$ .

c) Tại thời điểm  $t = 4(\text{s})$ , dây nối với vật  $m_1$  bị đứt. Tính vận tốc của  $m_1$  lúc vừa chạm mặt đất và thời gian từ lúc đứt dây cho đến khi chạm đất.

**Câu 3 : (4 điểm)** Một khối khí nitơ có khối lượng  $m = 56(\text{g})$ , bậc tự do  $i = 5$ , thực hiện chu trình thuận nghịch như sau: Từ trạng thái (1) có áp suất  $p_1 = 2(\text{at})$ , nhiệt độ  $T_1 = 300(\text{K})$ , khối khí được nén đẳng nhiệt đến trạng thái (2) có áp suất tăng 5 lần. Sau đó, bằng quá trình đẳng áp đưa khối khí về trạng thái (3) có thể tích bằng thể tích ban đầu. Cuối cùng khối khí được chuyển về trạng thái (1) bằng quá trình đẳng tích. Cho  $R = 8,31 \cdot 10^3 \text{ J/kmol}^\circ\text{K}$ .

a) Vẽ các quá trình trên mặt phẳng ( $p, V$ )

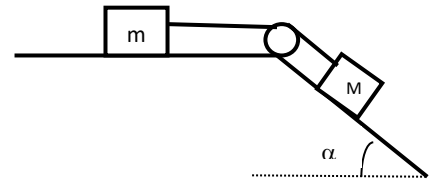
b) Xác định thể tích  $V_1, V_2$ ; áp suất  $p_2$  và nhiệt độ  $T_3$ .

c) Xác định độ biến thiên nội năng của hệ qua từng quá trình biến đổi trạng thái.

d) Tính hiệu suất nhiệt của chu trình.

### ĐỀ 13.

**Câu 1: (3 điểm)** Một vật nhỏ được treo vào đầu tự do của một sợi dây mảnh, không dẫn có chiều dài  $\ell = 1(\text{m})$ . Ban đầu kéo cho dây treo hợp với phương thẳng đứng (vị trí cân bằng) góc  $\alpha_1 = 30^\circ$  rồi truyền cho vật vận tốc  $v_0 = 0,5(\text{m/s})$  hướng về vị trí cân bằng. Bỏ qua ma sát, lấy  $g = 10\text{m/s}^2$ . Tại vị trí vật có vận tốc bằng một nửa vận tốc cực đại thì góc hợp giữa dây treo với phương thẳng đứng (vị trí cân bằng) bằng bao nhiêu?



**Câu 2: (3 điểm)** Cho một cơ hệ như hình vẽ. Hai vật có khối lượng lần lượt là  $m_1 = 1 \text{ kg}$  và  $m_2 = 0,8\text{kg}$  được nối với nhau bằng một sợi dây không khối lượng, không co giãn và được vắt qua ròng rọc. Hệ số ma sát trượt của các vật  $m_1$  và  $m_2$  trên mặt phẳng chuyển động là  $k = 0,1$ . Góc hợp mặt phẳng nghiêng và phương ngang là  $\alpha = 30^\circ$ . Ròng rọc là một đĩa tròn đặc đồng chất có khối lượng là  $M = 0,4\text{kg}$ . Lấy gia tốc trọng trường  $g = 10\text{m/s}^2$ .

a/ Tính gia tốc chuyển động của các vật  $m_1$  và  $m_2$ .

b/ Lực căng dây  $T_1$  và  $T_2$  trên các đoạn dây.

c/ Từ lúc thả đến lúc cơ hệ chuyển động được  $2\text{s}$  thì tốc độ góc của ròng rọc bằng bao nhiêu? Khi đó ròng rọc quay được góc bằng bao nhiêu? Biết ròng rọc có bán kính  $10 \text{ cm}$ .



**Câu 3:** (4 điểm) Một khối khí nitơ (xem như khí lí tưởng) có khối lượng  $m = 1 \text{ kg}$  và bậc tự do  $i = 5$  thực hiện một chu trình thuận nghịch. Trong đó quá trình (1-2) là đoạn nhiệt, quá trình (2-3) là đẳng áp và quá trình (3-1) là đẳng tích. Nhiệt độ của chất khí ở các trạng thái (1), (2), (3) lần lượt là  $T_1 = 300\text{K}$ ,  $T_2 = 400\text{K}$ ,  $T_3 = 1200\text{K}$ .

a) Vẽ sơ đồ chu trình trong mặt phẳng (P, V).

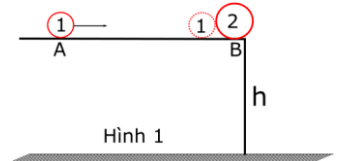
b) Tính nhiệt lượng mà chất khí nhận hoặc sinh trong từng quá trình và tổng nhiệt lượng mà chất khí trao đổi trong cả chu trình.

c) Hãy tính hiệu suất của chu trình này.

Cho biết hằng số khí lí tưởng  $R = 8,31 \cdot 10^3 \text{ J/(kmol K)}$ .

#### ĐỀ 14.

**Câu 1** (3 điểm). Một vật  $m_1$  chuyển động có ma sát trên mặt bàn ngang qua A với vận tốc  $2 \text{ m/s}$  đến va chạm đàn hồi với vật  $m_2$  đứng yên tại mép bàn B, như Hình 1. Cho khối lượng  $m_1$  là  $0,1 \text{ kg}$ , khối lượng  $m_2$  là  $0,2 \text{ kg}$ , hệ số ma sát của vật trên đoạn AB là  $0,1$ . Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Mặt bàn AB cách sàn nhà một đoạn  $h = 1 \text{ m}$ .  $AB = 0,8 \text{ m}$ .

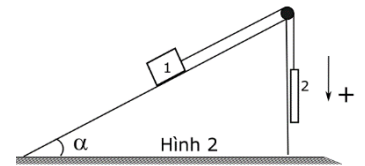


a/ Tính vận tốc của vật 1 ngay trước khi va chạm?

b/ Tính vận tốc của hai vật ngay sau khi va chạm?

c/ Viết phương trình chuyển động của vật 2 sau va chạm?

**Câu 2** (3 điểm). Cho hệ gồm hai vật  $m_1$ ,  $m_2$  mắc qua ròng rọc như Hình 2. Với khối lượng của  $m_1$  là  $0,5 \text{ kg}$ , của  $m_2$  là  $1,2 \text{ kg}$ , góc  $\alpha$  là  $30^\circ$ . Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



a/ Giả sử mặt phẳng nghiêng không có ma sát. Ròng rọc không khối lượng. Tìm gia tốc của hệ và lực căng của dây treo?

b/ Cho ròng rọc trụ đặc có khối lượng  $M$ , bán kính  $0,3 \text{ m}$ , hệ số ma sát của vật  $m_1$  trên mặt phẳng nghiêng là  $0,1$ . Hệ không thay đổi chiều chuyển động, gia tốc của hệ là  $3 \text{ m/s}^2$ . Tính:

$\alpha$ / khối lượng của ròng rọc

$\beta$ / lực căng dây

**Câu 3** (4 điểm). Một khối khí Oxy có khối lượng  $32 \text{ g}$ , ở trạng thái (1) có áp suất  $5 \cdot 10^4 \text{ Pa}$ , thể tích  $0,02 \text{ m}^3$ , thực hiện quá trình đẳng áp về trạng thái (2) có  $V_2/V_1 = 1,5$ . Sau đó bằng quá trình đẳng tích đưa khối khí về trạng thái (3), và tiếp tục thực hiện đẳng nhiệt để khối khí trở về trạng thái (1).

a/ Tính nhiệt độ của khối khí ở các trạng thái (1) và (2).

b/ Biểu diễn chu trình bằng đồ thị (OXY) = (OVP).

c/ Cho biết quá trình nào là nhận nhiệt?

d/ Tính công của quá trình 2-3.

#### ĐỀ 15.

**Câu 1** (3 điểm).

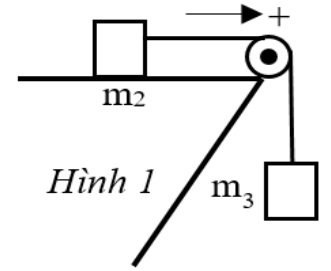
Một vật được thả rơi từ độ cao  $H + h$  theo phương thẳng đứng  $DD'$  ( $D'$  là chân độ cao  $H + h$ ). Cùng lúc đó một vật thứ hai được ném lên từ  $D'$  theo phương thẳng đứng với vận tốc  $v_0$ .

a) Viết phương trình chuyển động của hai vật với cùng một gốc tọa độ?

- b) Hỏi vận tốc  $v_0$  phải bằng bao nhiêu để hai vật gặp nhau ở độ cao  $h$ ?  
 c) Vật thứ hai đạt độ cao lớn nhất bằng bao nhiêu?

**Câu 2 (3 điểm).**

Một vật  $m_2 = 10 \text{ kg}$  được đặt trên một mặt phẳng nằm ngang, với hệ số ma sát  $k = 0,1$ . Dùng một sợi dây không dẫn vắt qua một ròng rọc trụ đặc có khối lượng  $M = 0,5 \text{ kg}$ , bán kính  $R = 0,2 \text{ m}$ , một đầu dây buộc vào  $m_2$  và đầu kia buộc vào một vật thứ ba có khối lượng  $m_3 = 3 \text{ kg}$  (Hình 1).



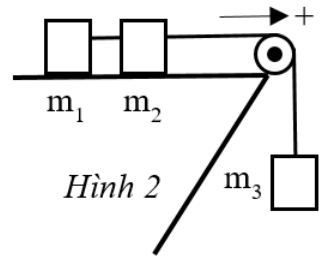
Hình 1

a) Tính:

- $\alpha$ ) Gia tốc của hệ.  
 $\beta$ ) Lực căng của hai sợi dây.

b) Nối thêm vật có khối lượng  $m_1 = 1 \text{ kg}$  vào bên trái vật  $m_2$  bằng một sợi dây không dẫn (Hình 2). Bỏ qua khối lượng ròng rọc. Bỏ qua ma sát trên mặt phẳng ngang. Tính:

- ☐ ☐ Gia tốc của hệ vật.  
☐ ☐ ☐ Lực căng của hai sợi dây.



Hình 2

**Câu 3 (4 điểm).**

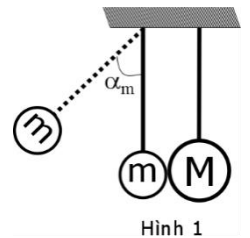
Một mol khí lý tưởng đơn nguyên tử dùng làm chất tải nhiệt cho động cơ nhiệt, thực hiện một chu trình, trong đó các quá trình (1) - (2) và (3) - (4) là các quá trình đẳng áp, các quá trình (2) - (3) và (4) - (1) là các quá trình đoạn nhiệt. Cho biết: Trạng thái (1) có áp suất khí  $P_1 = P_0$ , thể tích  $V_1 = V_0$ . Trạng thái (2) có thể tích khối khí  $V_2 = 2V_0$ . Trạng thái (3) thể tích khối khí  $V_3 = 16V_0$ . Trạng thái (4) thể tích  $V_4 = 8V_0$  và áp suất  $P_4 = P_0/32$ .

- a) Vẽ chu trình theo đồ thị OXY = OVP.  
 b) Tính độ biến thiên nội năng cho từng quá trình theo  $P_0$  và  $V_0$ .  
 c) Tính công sinh ra trong cả chu trình theo  $P_0$  và  $V_0$ .  
 d) Tính hiệu suất của chu trình.

**ĐỀ 16.**

**Câu 1: (3 điểm)**

Cho  $m = 0,1 \text{ kg}$  và  $M = 0,12 \text{ kg}$  được treo vào sợi dây không dẫn có chiều dài  $l_0 = 1 \text{ m}$  như hình 1. Lúc đầu kéo  $m$  ra khỏi vị trí cân bằng một góc  $\alpha_m = 60^\circ$  rồi thả. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$

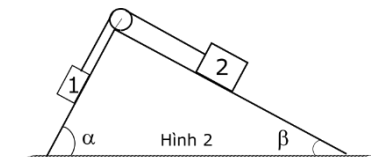


Hình 1

- a) Vận tốc của  $m$  khi dây treo lệch góc  $30^\circ$ ?  
 b)  $m$  đến va chạm mềm với  $M$  đang đứng yên. Hỏi độ cao của các vật sau va chạm? ứng với góc lệch so với thẳng đứng là bao nhiêu?

**Câu 2: (3 điểm)**

Một hệ vật được bố trí như hình 2. Biết khối lượng các vật  $m_1 = 5 \text{ kg}$ ,  $m_2 = 3 \text{ kg}$ ,  $\alpha = 60^\circ$ ,  $\beta = 30^\circ$ , dây nối có khối lượng không đáng kể, hệ số ma sát giữa vật  $m_1$  và  $m_2$  với mặt phẳng ngang là  $k = 0,2$ . Với ròng rọc trụ đặc có khối lượng  $M = 0,4 \text{ kg}$ , bán kính  $R = 0,15 \text{ m}$ . Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$



Hình 2

- a) Vật chuyển động theo chiều nào và xác định gia tốc của hệ

- b) Lực căng  $T$  của dây treo
- c) Vận tốc của hệ sau 2s kể từ lúc bắt đầu chuyển động.

**Câu 3:** (4 điểm)

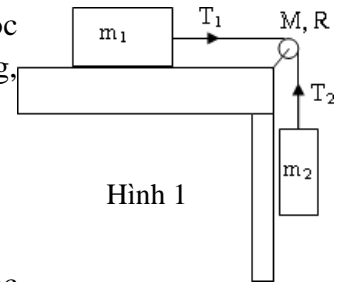
Một khối khí lý tưởng (phân tử khí có bậc tự do  $i$ ) thực hiện chu trình biến đổi gồm: quá trình (1)-(2) là quá trình đẳng áp, quá trình (2)-(3) là quá trình đẳng tích và quá trình (3)-(1) là quá trình đẳng nhiệt. Nhiệt độ của khối khí ở các trạng thái (1) và (2) lần lượt là  $t_1 = 17^\circ\text{C}$ ,  $t_2 = 227^\circ\text{C}$ , và  $V_3 = 0,2 \text{ m}^3$ .

- a) Vẽ chu trình trên mặt phẳng  $(V, P)$  và  $(T, V)$
- b) Tìm  $p_1$ ,  $V_1$  và  $p_3$
- c) Quá trình nào sinh công và quá trình nào tỏa nhiệt.
- d) Tìm độ biến thiên nội năng của quá trình đẳng áp và đẳng nhiệt.

**ĐỀ 17. HỌC KỲ 3 – NĂM HỌC 2016-2017**

**Câu 1** (3 điểm).

Cho một hệ gồm 2 vật có khối lượng  $m_1 = 1 \text{ kg}$  và  $m_2 = 3 \text{ kg}$  nối với nhau qua ròng rọc (Hình 1). Sợi dây không co giãn. Ròng rọc là một đĩa đặc tròn có khối lượng  $M = 0,5 \text{ kg}$ , bán kính  $R$ .  $m_1$  đặt trên mặt phẳng ngang có hệ số ma sát  $k = 0,1$ . Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



Hình 1

- a/ Tìm gia tốc của hệ, biết  $m_2$  đi xuống.
- b/ Tìm lực căng dây  $T_1$ ,  $T_2$
- c/ Ban đầu  $m_2$  cách đất 1m, khi  $m_2$  đi được một khoảng 0,5m thì sợi dây bị đứt, tìm vận tốc của vật lúc vừa chạm đất.

**Câu 2** (3 điểm).

Hai quả cầu kim loại được treo bằng hai sợi dây thẳng đứng, ban đầu tiếp xúc nhau. Quả cầu 1 có khối lượng  $m_1 = 30\text{g}$  được kéo sang trái đến độ cao  $h_1 = 8\text{cm}$  rồi thả ra. Sau khi chuyển động xuống vị trí cân bằng, nó va chạm đàn hồi với quả cầu 2 có khối lượng  $m_2 = 75\text{g}$  đang đứng yên. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- a/ Tìm vận tốc của quả cầu 1 ngay trước va chạm?
- b/ Tìm vận tốc của quả cầu 2 sau va chạm?
- c/ Sau va chạm, quả cầu 2 đạt đến độ cao cực đại  $h_2$  là bao nhiêu?

**Câu 3** (4 điểm).

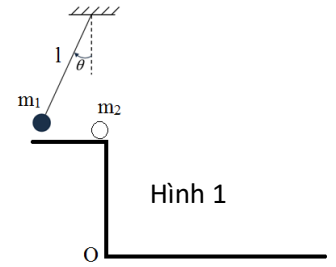
Cho 2 kmol khí lý tưởng đơn nguyên tử thực hiện chu trình biến đổi gồm: quá trình 1 – 2 là quá trình nén đẳng nhiệt, quá trình 2 – 3 là quá trình giãn nở đẳng áp và quá trình 3 – 1 là quá trình đẳng tích. Quá trình đẳng nhiệt xảy ra ở nhiệt độ  $T_1 = 600\text{K}$ . Cho biết thể tích cực đại và cực tiểu của chu trình là  $V_1/V_2 = 4$ .

- a/ Vẽ chu trình trong hệ tọa độ  $(V, P)$
- b/ Tính nhiệt độ của khối khí ở cuối quá trình.
- c/ Cho biết quá trình nào là nhận nhiệt, quá trình nào là tỏa nhiệt?
- d/ Tính công do khối khí nhận vào trong quá trình đẳng nhiệt.

## ĐỀ 18.

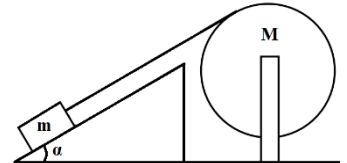
### Câu 1: (5 điểm)

a) Một con lắc đơn gồm một vật  $m_1 = 0,2 \text{ kg}$  treo trên một sợi dây dài  $l = 1 \text{ m}$ . Kéo con lắc lệch khỏi phương thẳng đứng góc  $\theta = 30^\circ$  rồi thả ra không vận tốc đầu. Khi đi qua vị trí cân bằng vật  $m_1$  va chạm đàn hồi với vật  $m_2 = 0,1 \text{ kg}$  đang đứng yên tại mép mặt bàn như Hình 1, mặt bàn cao  $0,8 \text{ m}$  so với sàn nhà, lấy  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Xác định:



- $\alpha$ ) Vận tốc của hai vật ngay sau va chạm.  
 $\beta$ ) Thời gian vật  $m_2$  rơi đến sàn nhà và điểm rơi cách chân bàn O bao nhiêu.

b) Một vật khối lượng  $m$  trượt trên mặt phẳng nghiêng và làm quay một bánh xe bán kính  $R$ , khối lượng  $M$  như Hình 2, hệ số ma sát của vật trên mặt phẳng nghiêng

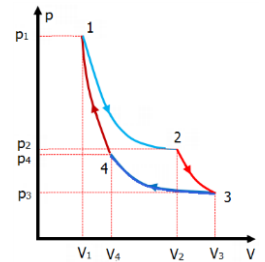


k. Tìm gia tốc của vật và lực căng dây. Cho  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

Hình 2

### Câu 2: (5 điểm)

Một khối khí lý tưởng lưỡng nguyên tử thực hiện chu trình như hình bên, trong đó, quá trình (1-2), (3-4) là các quá trình đẳng nhiệt, quá trình (2-3), (4-1) là các quá trình đoạn nhiệt. Cho  $V_1 = 2 \text{ lít}$ ,  $V_2 = 5 \text{ lít}$ ,  $V_3 = 8 \text{ lít}$ ,  $p_1 = 7 \text{ atm}$ ,  $T_1 = 400 \text{ K}$ ,  $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ N/m}^2$ .



- a) Tìm áp suất  $p_2$ ,  $p_3$ ,  $p_4$ , thể tích  $V_4$  và nhiệt độ  $T_3$  ở các trạng thái (2), (3), (4) tương ứng.  
b) Công khí thực hiện trong từng quá trình.  
c) Tính hiệu suất của chu trình.

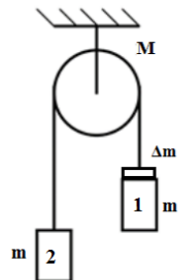
## ĐỀ 19.

### Câu 1: (3 điểm)

Có một bộ súng khối lượng  $10 \text{ tấn}$  có thể chuyển động không ma sát trên đường ray. Trên bộ súng có gắn một khẩu đại bác khối lượng  $5 \text{ tấn}$ . Giả sử khẩu đại bác nhắm đạn theo phương đường ray. Viên đạn có khối lượng  $100 \text{ kg}$  và có vận tốc đầu nòng là  $500 \text{ m/s}$ . Xác định vận tốc của bộ súng ngay sau khi bắn, biết rằng:

- a) Lúc đầu bộ súng đứng yên.  
b) Trước khi bắn, bộ súng chuyển động với vận tốc  $18 \text{ km/h}$  theo chiều bắn.  
c) Trước khi bắn, bộ súng chuyển động với vận tốc  $18 \text{ km/h}$  ngược chiều bắn.

**Câu 2: (3 điểm)** Hai vật cùng khối lượng  $m = 1,4 \text{ kg}$  nối với nhau bằng một sợi dây qua một ròng rọc khối lượng  $M = 2 \text{ kg}$ , bán kính  $R$  như hình 1. Lúc đầu hai vật đứng yên và cách nhau  $0,5 \text{ m}$  theo phương thẳng đứng. Đặt thêm vào một trong hai vật một gia trọng  $\Delta m$  thì sau  $1 \text{ s}$  chúng cùng độ cao.



- a) Tính  $\Delta m$ .  
b) Khi hai vật cùng độ cao, lấy gia trọng  $\Delta m$  ra thì bao lâu sau kể từ lúc lấy gia trọng hai vật lại cách nhau  $0,5 \text{ m}$ . Cho  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

**Câu 3: (4 điểm)**

Một khối khí đựng trong xy lanh. Cho khối khí biến đổi đẳng tích từ nhiệt độ  $T_1 = 133 \text{ K}$  đến nhiệt độ  $T_2 = 187 \text{ K}$ , sau đó biến đổi đẳng áp tới nhiệt độ  $T_3 = 312 \text{ K}$  và cuối cùng giãn đẳng nhiệt tới thể tích  $V_4 = 7 \text{ lít}$ . Thể tích và áp suất ban đầu của khối khí là  $V_1 = 3 \text{ lít}$  và  $P_1 = 1,01 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ .

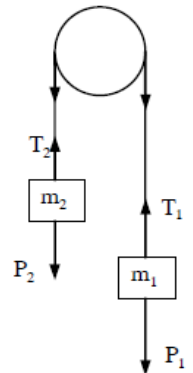
- a) Xác định áp suất của 3 trạng thái  $P_2, P_3, P_4$ .
- b) Vẽ đồ thị các quá trình biến đổi trên mặt phẳng  $(P, V)$ .
- c) Trong quá trình đẳng nhiệt khí nhận được nhiệt lượng  $Q = 238 \text{ J}$ . Tính công trong mỗi quá trình biến đổi và so sánh các công này.
- d) Tính số mol khối khí đựng trong xy lanh.

**ĐỀ 20.**

**Bài 1: (3 điểm)**

Hai vật có khối lượng là  $m_1 = 200\text{g}$  và  $m_2 = 400\text{g}$  nối với nhau bằng 1 sợi dây không dẫn vắt qua ròng rọc có dạng là 1 đĩa tròn. Khối lượng của ròng rọc là  $m_0 = 100\text{g}$ . Ma sát không đáng kể và  $g = 10\text{m/s}^2$ . Giữ  $m_1$  chạm đất thì  $m_2$  cách mặt đất  $2\text{m}$ . Tìm

- a/ Gia tốc của các vật.
- b/ Sức căng  $T_1$  và  $T_2$  của dây treo.
- c/ Tính độ cao cực đại mà  $m_1$  đạt được khi  $m_2$  chạm đất.



**Bài 2: (3 điểm)**

Hai quả cầu kim loại được treo bằng hai sợi dây thẳng đứng, ban đầu tiếp xúc nhau. Quả cầu 1 có khối lượng  $m_1 = 30\text{g}$  được kéo sang trái đến độ cao  $h_1 = 8\text{cm}$  rồi được thả ra. Sau khi đung đưa đi xuống nó va chạm đàn hồi với quả cầu 2 có khối lượng  $m_2 = 75\text{g}$ . Cho  $g = 10 \text{ m/s}^2$

- a/ vận tốc của quả cầu 1 ngay sau va chạm là bao nhiêu?
- b/ Sau va chạm quả cầu 1 đung đưa sang trái lên đến độ cao  $h_1'$  là bao nhiêu?
- c/ Vận tốc quả cầu 2 sau va chạm là bao nhiêu?
- d/ Sau va chạm quả cầu  $m_2$  đung đưa lên đến độ cao là bao nhiêu?

**Bài 3: (4 điểm)**

Cho 2 kmol khí lý tưởng đơn nguyên tử thực hiện chu trình biến đổi gồm: quá trình 1- 2 là quá trình nén đẳng nhiệt, quá trình 2-3 là quá trình giãn nở đẳng áp và quá trình 3-1 là quá trình đẳng tích. Quá trình đẳng nhiệt xảy ra ở nhiệt độ  $T_1 = 600 \text{ K}$ . Cho biết thể tích cực đại và cực tiểu của chu trình là  $V_1/V_2 = 4$ .

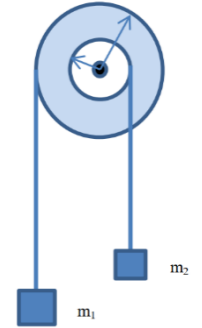
- a/ Tính nhiệt độ của khối khí ở cuối quá trình.
- b/ Vẽ chu trình trong hệ tọa độ  $(V, P)$
- c/ Tính công do khối khí nhận vào trong quá trình đẳng nhiệt
- d/ Hiệu suất của chu trình.

## ĐỀ 21.

### Câu 1: (3 điểm)

Mômen quán tính của hệ ròng rọc  $I = 1,7 \text{ kg.m}^2$ , Bán kính vành lớn  $r_1 = 50 \text{ cm}$ , và vành nhỏ  $r_2 = 20 \text{ cm}$ , vật  $m_1 = 2 \text{ kg}$ , vật  $m_2 = 1,8 \text{ kg}$ . Bỏ qua mômen cản của ròng rọc, dây lăn không trượt, không giãn, lấy  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ .

- Tìm gia tốc góc của hệ ròng rọc
- Tính lực căng của dây treo ( $T_1, T_2$ )



### Câu 2: (3 điểm)

Quả cầu khối lượng  $m_1 = 300 \text{ g}$  chuyển động với vận tốc  $v_1 = 2 \text{ m/s}$  đến va chạm xuyên tâm với quả cầu thứ hai  $m_2 = 200 \text{ g}$  đang chuyển động ngược chiều với vận tốc  $v_2 = -1 \text{ m/s}$ . Tìm vận tốc các quả cầu sau va chạm, nếu va chạm là:

- Hoàn toàn đàn hồi.
- Va chạm mềm. Tính nhiệt lượng tỏa ra trong va chạm, cho rằng toàn bộ độ tăng nội năng của hệ đều biến thành nhiệt năng.

### Câu 3: (4 điểm)

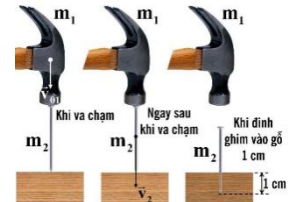
Một chu trình Cárnot thực hiện giữa hai máy điều nhiệt nhiệt độ  $t_1 = 400^\circ\text{C}$ ,  $t_2 = 20^\circ\text{C}$ . Thời gian để thực hiện chu trình đó là  $1 \text{ s}$ . Biết tác nhân là  $2 \text{ kg}$  không khí (lấy bậc tự do  $I = 5$ ), áp suất cuối quá trình giãn đẳng nhiệt bằng áp suất ở đầu quá trình nén đoạn nhiệt. Cho không khí có  $\mu = 29 \text{ kg/kmol}$ .

- Vẽ giản đồ lý thuyết của chu trình trong hệ ( $V, P$ ).
- Tính công suất (sinh công) làm việc của động cơ theo chu trình trên

## ĐỀ 22.

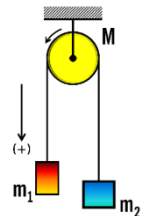
**Câu 1:** Dùng búa có khối lượng  $m_1 = 2 \text{ kg}$  đóng vào một chiếc đinh  $m_2 = 0,05 \text{ kg}$  vào gỗ. Vận tốc của búa lúc chạm đinh là  $10 \text{ m/s}$ . Sau khi nện búa, đinh ghim sâu vào gỗ  $1 \text{ cm}$  thì dừng lại. Coi như lực cản của gỗ lên đinh là không đổi.

- Tính gia tốc của đinh khi di chuyển trong gỗ.
- Tính khoảng thời gian đinh di chuyển trong gỗ.
- Tính lực cản của gỗ tác dụng lên đinh



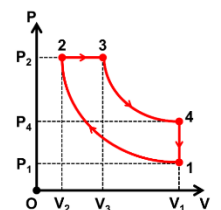
**Câu 2:** Một hệ gồm một ròng rọc dạng đĩa tròn đồng chất, bán kính  $R = 2 \text{ cm}$ , khối lượng  $M = 2 \text{ kg}$ , quay quanh trục  $O$  nằm ngang và hai vật khối  $m_1 = 5 \text{ kg}$ ,  $m_2 = 4 \text{ kg}$  treo hai đầu sợi dây vắt qua ròng rọc. Giả sử dây không trượt trên ròng rọc. Cho gia tốc trọng trường  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Tìm:

- Gia tốc của vật
- Sức căng  $T_1$  và  $T_2$  của dây treo



**Câu 3:** Một khối khí lý tưởng ( $i = 3$ ) dùng làm tác nhân của động cơ nhiệt thực hiện chu trình như hình bên, trong đó, quá trình (1-2), (3-4) là các quá trình đoạn nhiệt, quá trình (2-3) là quá trình đẳng áp, quá trình (4-1) là quá trình đẳng tích. Khối khí ở trạng thái (1) có nhiệt độ  $t_1 = 27^\circ\text{C}$ , thể tích  $V_1$ ; ở trạng thái (2) có thể tích  $V_2$ ; ở trạng thái (3) có thể tích  $V_3$ . Biết  $V_1 = 4V_2$  và  $V_3 = 1,5V_2$ .

- Tìm các nhiệt độ  $T_2, T_3, T_4$  của tác nhân ở các trạng thái (2), (3), (4) tương ứng.
- Tính hiệu suất nhiệt của động cơ này.



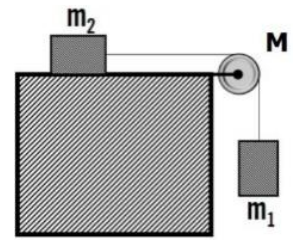
## ĐỀ 23.

**Câu 1:** Vật  $m_1$  và  $m_2$  chuyển động trên mặt phẳng nằm ngang có vận tốc ban đầu lần lượt  $v_1$  và  $v_2$ , sau va chạm đàn hồi chúng có vận tốc lần lượt là  $v'_1$  và  $v'_2$ .

a) Rút ra công thức tính  $v'_1$  và  $v'_2$  theo  $m_1$ ,  $m_2$  và  $v_1$ ,  $v_2$ .

b) Nếu  $m_1 = 1 \text{ kg}$  có độ lớn vận tốc  $v_1 = 4 \text{ m/s}$ , đến va chạm đàn hồi với vật có khối lượng  $m_2 = 2 \text{ kg}$  đang đứng yên. Tìm độ lớn vận tốc  $v'_1$  và  $v'_2$ .

c) Nếu sau va chạm, vận tốc của  $m_1$  có phương trùng với phương vận tốc của nó lúc đầu, và lúc đầu  $m_2$  đứng yên, thì vận tốc sau va chạm của  $m_1$ ,  $m_2$  có phương như thế nào với nhau.



**Câu 2:** Cho một hệ gồm hai vật nối với nhau qua ròng rọc như hình vẽ. Ròng rọc là một đĩa đặc tròn có khối lượng  $M$ , bán kính  $R$ , hai vật còn lại có khối lượng  $m_2$  và  $m_1$ , biết  $m_2$  trượt không ma sát, gia tốc trọng trường  $g$ .

a) Tìm gia tốc của hệ hai vật ( $m_1$ ,  $m_2$ )?

b) Tìm các lực căng dây?

**Câu 3:** Một chu trình thuận nghịch (1,2,3,1) được thực hiện bởi 6,42 kg khí lí tưởng  $O_2$  gồm các quá trình: quá trình đẳng áp (1-2), quá trình đẳng tích (2-3) và nén đẳng nhiệt (3-1). Cho áp suất và thể tích ở trạng thái (1) lần lượt là  $P_1 = 10^6 \text{ N/m}^2$ ,  $V_1 = 500 \text{ lít}$  và tỷ số giữa thể tích cực đại và cực tiểu của chu trình là  $V_2/V_1 = 4$ . Nhiệt độ khối khí ở trạng thái (1), (2) lần lượt là  $T_1$  và  $T_2$ . Cho  $R = 8,31 \cdot 10^3 \text{ J/kmol}^\circ\text{K}$ .

a) Vẽ chu trình trên mặt phẳng ( $P, V$ )

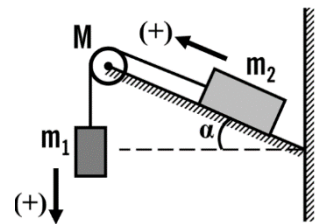
b) Tính nhiệt độ  $T_1$ ,  $T_2$

c) Tính nhiệt lượng nhận vào và nhiệt lượng tỏa ra trong chu trình

d) Tính hiệu suất của chu trình.

## ĐỀ 24.

**Câu 1:** Hai vật có khối lượng  $m_1 = 4 \text{ kg}$  và  $m_2 = 5 \text{ kg}$  nối với nhau bằng một sợi dây không giãn được mắc qua một ròng rọc cố định đặt trên mặt phẳng nghiêng có góc nghiêng  $\alpha = 30^\circ$ . Cho gia tốc trọng trường  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Biết  $m_1$  đi xuống  $m_2$  đi lên như hình vẽ.



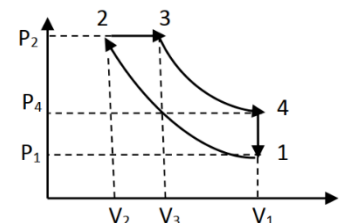
a) Giả sử bỏ qua ma sát giữa vật  $m_2$  và mặt phẳng nghiêng, và bỏ qua khối lượng của ròng rọc, tính gia tốc của hệ từ định luật bảo toàn cơ năng.

b) Ròng rọc có khối lượng  $M = 2 \text{ kg}$  và có dạng đĩa đặc đồng chất. Hệ số ma sát giữa vật  $m_2$  và mặt phẳng nghiêng là 0,25.

b1) Tính gia tốc của hệ ( $m_1, m_2$ ).

b2) Tính các lực căng dây.

**Câu 2:** Khí lí tưởng có  $\gamma = 7/5$  dùng làm chất tải nhiệt (tác nhân cho chu trình nhiệt), thực hiện chu trình như hình vẽ. Trong đó, quá trình (1, 2) và (3, 4) là quá trình đoạn nhiệt, quá trình (2, 3) là đẳng áp, và (4, 1) là quá trình đẳng tích. Cho biết ở trạng thái (1) khối khí có nhiệt độ  $t_1 = 27^\circ\text{C}$ , thể tích  $V_1 = 4\sqrt{2} V_2$ . Với  $V_2$  là thể tích khối khí ở trạng thái (2), trạng thái (3) thể tích khối khí  $V_3 = 1,5 V_2$ . Cho biết  $P_1 = 5 \text{ atm}$ ,  $V_2 = 2 \text{ lít}$ .



a) Tìm các nhiệt độ  $T_2$ ,  $T_3$ ,  $T_4$  của tác nhân ở các trạng thái (2), (3), (4) tương ứng.

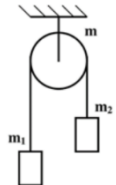
b) Tính công sinh ra trong một chu trình

c) Tính hiệu suất của chu trình

## ĐỀ 25.



**Câu 1:** Một vật có khối lượng  $M_1 = 1 \text{ kg}$  có độ lớn vận tốc  $V_1$ , đến va chạm đàn hồi vào vật có khối lượng  $M_2 = 2 \text{ kg}$  đang đứng yên. Sau va chạm vật  $M_1$  và  $M_2$  có độ lớn vận tốc thay đổi lần lượt là  $V'_1$  và  $V'_2$ .



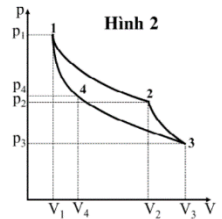
Hình 1

- Nếu vận tốc của  $M_1$  sau va chạm có phương không thay đổi so với lúc đầu thì phương vận tốc của  $M_1$  và  $M_2$  sau va chạm như thế nào?
- Tìm vận tốc của các hạt sau va chạm nếu  $V_1 = 4 \text{ m/s}$ .

**Câu 2:** Cho hệ (hình 1) gồm hai vật  $m_1 = 5 \text{ kg}$  và  $m_2 = 3 \text{ kg}$  nối với nhau qua dây treo. Bỏ qua sự trượt của dây treo và sự ma sát ở trục ròng rọc, dây không giãn.

- Giả sử ròng rọc có dạng đĩa đặc khối lượng  $m = 0,5 \text{ kg}$ , bán kính  $R = 3 \text{ cm}$ . Tìm gia tốc của hệ ( $m_1, m_2$ ) và các lực căng dây bằng phương trình động lực học.
- Giả sử ròng rọc không khối lượng. Tìm gia tốc của hệ ( $m_1, m_2$ ) bằng phương pháp biến đổi cơ năng. Lấy  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

**Câu 3:** Một khối khí  $O_2$  thực hiện một chu trình như hình 2, trong đó (1-2) và (3-4) là hai quá trình đẳng nhiệt ứng với các nhiệt độ  $T_1, T_2$ , quá trình (2-3) và (4-1) là các quá trình đoạn nhiệt. Cho nhiệt độ, thể tích và áp suất ở trạng thái (1)  $T_1 = 400 \text{ K}$ ,  $V_1 = 2 \text{ lít}$ ,  $p_1 = 7 \text{ atm}$ , thể tích trạng thái (2) và (3) tương ứng là  $V_2 = 5 \text{ lít}$ ,  $V_3 = 8 \text{ lít}$ .



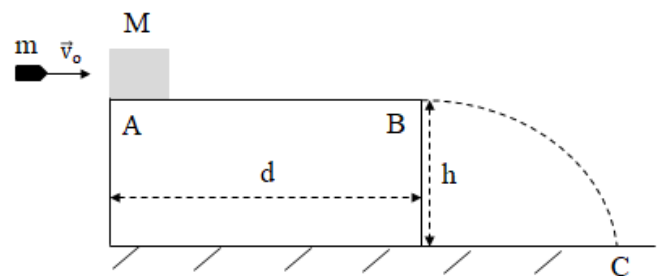
- Tìm  $p_2, T_2, p_3, p_4, V_4$
- Tính công do khí thực hiện trong từng quá trình và trong toàn chu trình
- Nhiệt mà khối khí nhận được hay tỏa ra trong từng quá trình đẳng nhiệt.

## ĐỀ 26.

**Câu 1:** (3 điểm) Một quả cầu rắn khối lượng  $m = 10 \text{ kg}$ , bán kính  $R$ , ban đầu có độ cao  $H = 1,5 \text{ m}$  của một mặt phẳng nghiêng  $\alpha = 30^\circ$ . Quả cầu lăn (không trượt) không vận tốc đầu xuống. Lấy  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Mômen quán tính của quả cầu  $I = 2/5 mR^2$ .

- Tính vận tốc của quả cầu tại đáy mặt phẳng nghiêng.
- Xác định độ lớn của lực ma sát khi nó lăn xuống mặt phẳng.

**Câu 2:** (3 điểm) Cho một vật có khối lượng  $M$  đặt trên một giá đỡ có chiều dài  $d$  và độ cao  $h$  so với mặt đất. Một viên đạn, có khối lượng  $m$  chuyển động với vận tốc  $v_0$  không đổi theo phương ngang, va chạm mềm với  $M$ . Ngay sau va chạm, hệ vật chuyển động có ma sát trên mặt phẳng ngang của giá đỡ với hệ số ma sát  $\mu$ . Giả sử trước va chạm  $M$  đứng yên ở vị trí A. Cho  $m = 0,02 \text{ kg}$ ,  $M = 1,0 \text{ kg}$ ,  $v_0 = 700 \text{ m/s}$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $\mu = 0,2$ ,  $d = 1,0 \text{ m}$ ,  $h = 0,5 \text{ m}$ .



- Tính vận tốc của hệ vật khi chuyển động đến vị trí B.
- Khi hệ vật chuyển động đến hết giá đỡ (tại B), giả sử hệ vật là một chất điểm, hãy tìm vận tốc tiếp đất của hệ vật tại C.

**Câu 3:** (4 điểm) Một khối khí lý tưởng ( $i = 3$ ) dùng làm tác nhân của động cơ nhiệt thực hiện chu trình gồm các quá trình: (1-2), (3-4) là các quá trình đoạn nhiệt, (2-3) là quá trình đẳng áp, (4-1) là quá trình đẳng tích. Khối

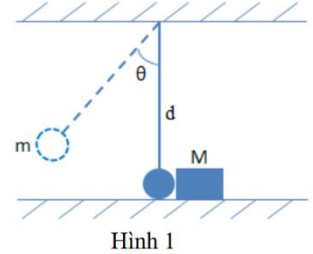
khí ở trạng thái (1) có nhiệt độ  $T_1 = 27^\circ\text{C}$ , thể tích  $V_1$ ; ở trạng thái (2) có thể tích  $V_2$ ; ở trạng thái (3) có thể tích  $V_3$ . Biết  $V_1 = 4V_2$  và  $V_3 = 1,5V_2$ .

- Vẽ chu trình trên mặt phẳng (V,P).
- Tìm các nhiệt độ  $T_2, T_3, T_4$  của tác nhân ở các trạng thái (2), (3), (4) tương ứng.
- Tính hiệu suất nhiệt của động cơ này.

## ĐỀ 27. (19-20)

### Câu 1: (3 điểm)

Cho quả cầu có khối lượng  $m$  được treo vào một sợi dây có chiều dài  $d$ , đầu còn lại của sợi dây được cố định vào một mặt phẳng nằm ngang. Ban đầu quả cầu được nâng lên để phương sợi dây hợp với phương thẳng đứng một góc  $\theta$ , sau đó quả cầu được thả ra và va chạm đàn hồi với vật có khối lượng  $M$  (Hình 1). Cho gia tốc trọng lực là  $g = \text{const}$ , hãy xác định:

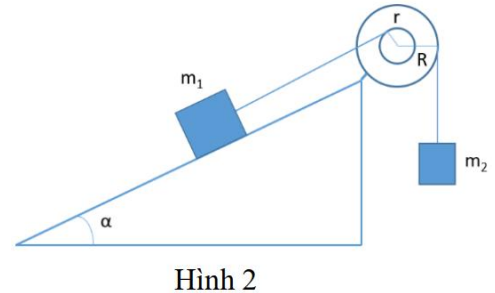


- Vận tốc của quả cầu ngay trước lúc va chạm và ngay sau khi va chạm.
- Giả sử sau va chạm, vật  $M$  trượt có ma sát với mặt phẳng ngang với hệ số ma sát  $\mu$ . Hãy xác định vận tốc của  $M$  ngay sau va chạm và quãng đường  $s$  mà  $M$  đi được.

$d = 1 \text{ m}$ ,  $\theta = \pi/3$ ,  $m = 2 \text{ kg}$ ,  $M = 5 \text{ kg}$ ,  $g = 9,78 \text{ m/s}^2$ ,  $\mu = 0,1$ .

### Câu 2: (3 điểm)

Cho hai vật có khối lượng  $m_1$  và  $m_2$  được nối bằng dây nhẹ không dẫn, vắt qua ròng rọc kép có bán kính lần lượt là  $R$  và  $r$ , có momen quán tính là  $I$ . Vật  $m_1$  đặt trên mặt phẳng nghiêng góc  $\alpha$ , bỏ qua ma sát giữa  $m_1$  và mặt phẳng nghiêng (Hình 2).



Cho  $g = \text{const}$ , hãy xác định:

- Gia tốc chuyển động của  $m_1$  và  $m_2$ .
- Tính các lực căng dây.

$R = 0,1 \text{ m}$ ,  $r = 0,05 \text{ m}$ ,  $m_1 = 3 \text{ kg}$ ,  $m_2 = 2 \text{ kg}$ ,  $g = 9,78 \text{ m/s}^2$ ,  $\alpha = \pi/6$ ,  $I = 2 \cdot 10^{-3} \text{ kgm}^2$ .

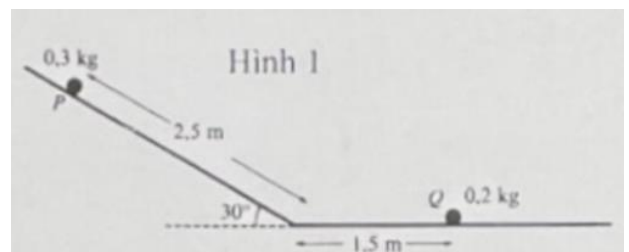
### Câu 3: (4 điểm)

Một khối khí lý tưởng ( $i = 3$ ) dùng làm tác nhân của động cơ nhiệt thực hiện chu trình gồm các quá trình: (1-2), (3-4) là các quá trình đoạn nhiệt, (2-3) là quá trình đẳng áp, (4-1) là quá trình đẳng tích. Khối khí ở trạng thái (1) có nhiệt độ  $T_1 = 27^\circ\text{C}$ , thể tích  $V_1$ ; ở trạng thái (2) có thể tích  $V_2$ ; ở trạng thái (3) có thể tích  $V_3$ . Biết  $V_1 = 4V_2$  và  $V_3 = 1,5V_2$ .

- Vẽ chu trình trên mặt phẳng (V,P).
- Tìm các nhiệt độ  $T_2, T_3, T_4$  của tác nhân ở các trạng thái (2), (3), (4) tương ứng.
- Tính hiệu suất nhiệt của động cơ này.

## ĐỀ 28. HKII – NĂM HỌC 21-22

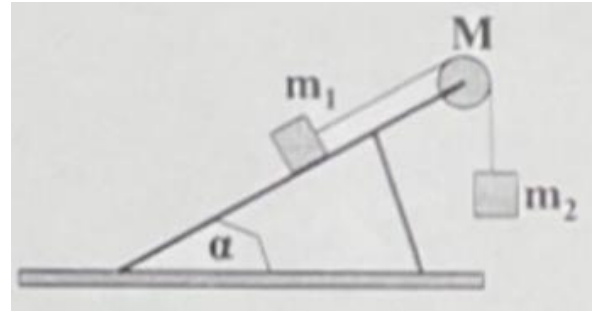
Câu 1: Vật P có khối lượng  $m_1 = 0,3 \text{ kg}$ , chuyển động trên mặt phẳng nghiêng không ma sát với vận tốc ban đầu bằng 0. Sau đó, vật di chuyển trên một đoạn nằm ngang có hệ số ma sát là  $k = 0,1$  đến va chạm đàn hồi với vật Q có khối lượng  $m_2 = 0,2 \text{ kg}$  như hình 1. Cho  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Tính:



- Vận tốc của vật P ở chân mặt phẳng nghiêng?
- Vận tốc của vật P ngay trước khi va chạm với vật Q?

- c) Vận tốc của vật P và vật Q ngay sau khi va chạm?  
 d) Quãng đường mà vật Q đi được sau va chạm?

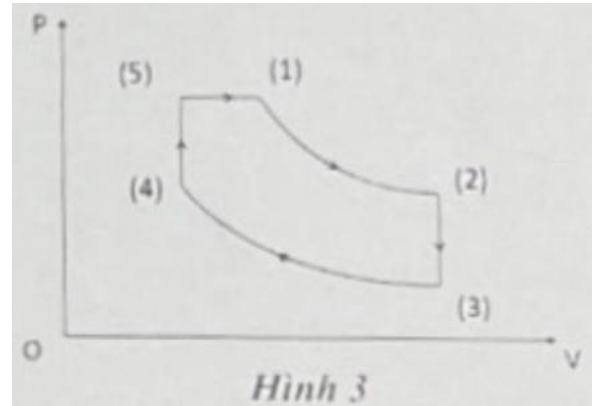
Câu 2: Cho cơ hệ như hình vẽ, ở đó vật thứ 1 có khối lượng  $m_1 = 1 \text{ kg}$ , vật thứ 2 có khối lượng  $m_2 = 2 \text{ kg}$ , ròng rọc trụ đặc đồng nhất bán kính  $r = 0,05 \text{ m}$  và có khối lượng  $M = 2 \text{ kg}$ . Sợi dây có khối lượng không đáng kể, không co giãn và không trượt trên ròng rọc. Góc giữa mặt phẳng nghiêng và mặt phẳng ngang là  $30^\circ$ . Giả sử lúc đầu hệ đứng yên, thả cho vật  $m_2$  rơi xuống.



- a) Vẽ hình và phân tích lực?  
 b) Hãy tính gia tốc của hệ?  
 c) Hãy tính vận tốc góc của ròng rọc tại thời điểm vật  $m_1$  đã đi được đoạn đường  $h = 0,1 \text{ m}$ ?

Cho biết hệ số ma sát giữa vật  $m_1$  và mặt phẳng nghiêng là  $k = 0,2$ , gia tốc trọng trường  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

Câu 3: Cho  $n$  mol khí lý tưởng (có bậc tự do  $i = 5$ ) thực hiện chu trình khép kín như hình 3. Chu trình gồm (1-2) là quá trình đoạn nhiệt, (2-3) là quá trình đẳng tích, (3-4) là quá trình đoạn nhiệt, (4-5) là quá trình đẳng tích, (5-1) là quá trình đẳng áp. Biết ở trạng thái (1) khối khí có áp suất khối khí  $P_3 = P_1/13$ , ở trạng thái (4) thể tích khối khí  $V_4 = V_1/3$ . Hãy xác định:



- a) Công và nhiệt của từng quá trình trong chu trình trên.  
 b) Hiệu suất của chu trình

Biết:

$$P_1 = 5 \text{ Pa}$$

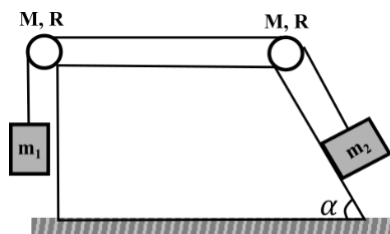
$$V_1 = 3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$V_2 = 2V_1$$

## Đề 29-HKI-22-23

### Câu 1 (3 điểm)

Cho hai vật có khối lượng  $m_1 = 7 \text{ kg}$  và  $m_2 = 3 \text{ kg}$  được nối với nhau bởi dây không giãn có khối lượng không đáng kể, vắt qua hai ròng rọc (đĩa rắn) có cùng khối lượng  $M = 1 \text{ kg}$ , bán kính  $R$ ,  $m_2$  trượt trên mặt phẳng nghiêng góc  $\alpha = \pi/3$  so với mặt đất với hệ số ma sát  $\mu = 0,5$  (Hình 1). Hệ chuyển động trong trường trọng lực Trái Đất với  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ , có chiều chuyển động  $m_1$  đi xuống. Giả sử ban đầu hệ đứng yên, hãy xác định:

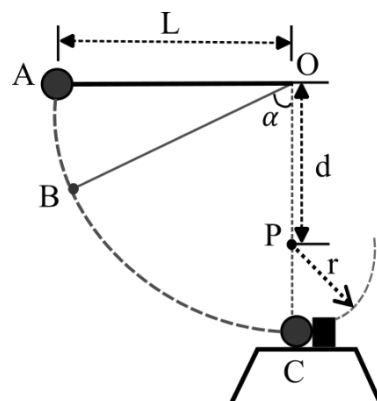


Hình 1

- Gia tốc chuyển động của  $m_1$  và  $m_2$ .
- Các lực căng dây.
- Tìm động năng của hệ sau 2s kể từ lúc hệ bắt đầu chuyển động.

### Câu 2 (3 điểm)

Cho vật có khối lượng  $m = 0,5 \text{ kg}$  treo trên một sợi dây dài  $L = 1,8 \text{ m}$  có đầu treo cố định tại O. Kéo con lắc đến vị trí A ngang với vị trí O và thả tự do, con lắc đi qua vị trí B với góc lệch  $\alpha = 60^\circ$  so với phương thẳng đứng và tiếp tục đến va chạm với một vật đang đứng yên có khối lượng  $M = 0,2 \text{ kg}$  tại vị trí cân bằng C, sau va chạm hai vật dính vào nhau và tiếp tục di chuyển, nhưng sợi dây bị vướng bởi một cái đinh ở điểm P, với P cách O một khoảng  $d = 1,2 \text{ m}$  (Hình 2). Cho  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .



Hình 2

- Tìm vận tốc của vật tại B.
- Vận tốc của vật tại C sau khi va chạm.
- Tìm độ cao cực đại hệ vật lên được sau va chạm và ứng với góc  $\beta$  tạo với phương thẳng đứng là bao nhiêu.

### Câu 3 (4 điểm)

Người ta thực hiện một chu trình biến đổi thuận nghịch gồm ba quá trình 1 kg khí  $\text{N}_2$  (bậc tự do  $i = 5$ ), trong đó quá trình (2-3) là đẳng áp, quá trình (3-1) là đẳng tích và quá trình (1-2) là đoạn nhiệt. Nhiệt độ của chất khí ở trạng thái (1), (2), (3) lần lượt là  $T_1 = 300\text{K}$ ,  $T_2 = 400\text{K}$ ,  $T_3 = 1200\text{K}$ . Xem khối khí đã cho là khí lý tưởng. Cho hằng số khí lý tưởng  $R = 8,31 \cdot 10^3 \text{ J/(kmol.K)}$ , khối lượng 1 kmol phân tử khí  $\text{N}_2$  là  $28 \text{ kg/kmol}$ .

- Vẽ chu trình biến đổi của khối khí trong mặt phẳng (P,V).
- Tính nhiệt lượng khối khí nhận được và tỏa ra trong từng quá trình.
- Tính công mà khối khí sinh ra trong cả chu trình.
- Tính hiệu suất của chu trình này.

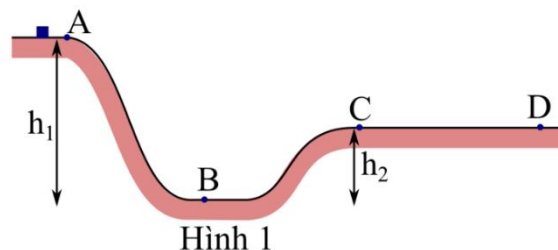
## Đề 30-HKII-22-23

### Câu 1 (3 điểm)

Trong hình 1, một vật có khối lượng  $m_A = 1\text{ kg}$  đang chuyển động đều đến vị trí A với vận tốc  $10\text{ m/s}$ .

Đường đi của vật từ A đến C không có ma sát. Cho chiều cao  $h_1 = 6\text{ m}$ ,  $h_2 = 2\text{ m}$ .

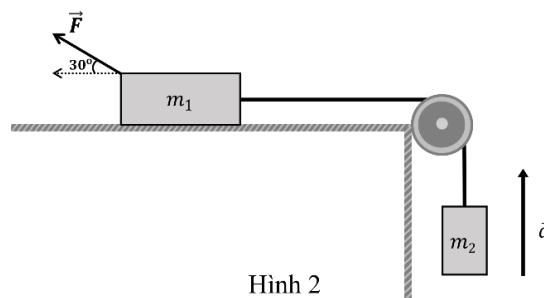
Cho  $g = 9,8\text{ m/s}^2$ .



- Tìm vận tốc của vật tại vị trí C.
- Vật tại A khi đến C thì va chạm với một vật đang đứng yên tại C có khối lượng  $m_C = 0,2\text{ kg}$ . Hỏi vận tốc của các vật sau va chạm?
- Giả sử đoạn  $CD = 12\text{ m}$  có ma sát với hệ số ma sát là  $k = 0,7$ . Hỏi hệ vật sau va chạm có đến được vị trí D? Nếu có thì vận tốc của vật tại vị trí D là bao nhiêu? Nếu không thì vật dừng ở vị trí nào?

### Câu 2 (3 điểm)

Cho hai vật có khối lượng  $m_1 = 1,2\text{ kg}$ ,  $m_2 = 0,7\text{ kg}$  được nối với nhau bởi các dây nhẹ không dãn, được vắt qua ròng rọc trụ đặc có khối lượng  $M = 0,5\text{ kg}$ , bán kính  $R$ . Tác dụng một lực  $F = 20\text{ N}$  theo một góc  $\alpha = 30^\circ$  so với phương nằm ngang, để hệ di chuyển theo hướng  $m_2$  đi lên (Hình 2). Cho  $g = 9,8\text{ m/s}^2$ , hệ số ma sát của vật  $m_1$  và  $m_2$  so với mặt phẳng nằm ngang là  $k = 0,1$ .



- Tìm gia tốc của các vật.
- Tìm độ lớn của các lực căng dây.
- Thay vật  $m_1$  bằng một trụ đặc có khối lượng là  $1,2\text{ kg}$ , bán kính  $r = 0,05\text{ m}$ . Hệ chuyển động lúc này theo hướng  $m_2$  đi xuống.
  - Tính gia tốc của hệ lúc này.
  - Tính động năng của hệ sau 2 giây.

### Câu 3 (4 điểm)

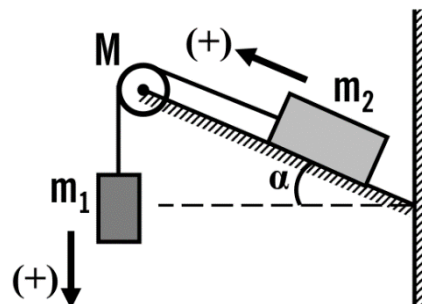
Một động cơ nhiệt với tác nhân là khí  $H_2$  thực hiện một chu trình Carnot như sau: chuyển từ trạng thái (1) với các thông số trạng thái  $p_1 = 3\text{ atm}$ ,  $T_1 = 400\text{ K}$  và  $V_1 = 1\text{ lít}$  sang (2) bằng quá trình giãn nở đẳng nhiệt, (2)→(3) là quá trình giãn nở đoạn nhiệt, (3)→(4) là quá trình nén đẳng nhiệt, (4)→(1) là quá trình nén đoạn nhiệt. Biết  $V_2 = 3\text{ lít}$ ,  $V_3 = 4\text{ lít}$ .

- Vẽ hình của các quá trình trên đồ thị ( $pV$ ) và tính các giá trị  $p_2$ ,  $p_3$ ,  $p_4$ ,  $V_4$  và  $T_3$
- Nhiệt lượng mà khối khí nhận vào hoặc nhả ra trong từng quá trình đẳng nhiệt.
- Tổng công mà khối khí thực hiện trong cả chu trình.
- Hiệu suất của chu trình?

## Đề 31

### Câu 1 (5 điểm)

Hai vật có khối lượng  $m_1 = 4 \text{ kg}$  và  $m_2 = 5 \text{ kg}$  nối với nhau bằng một sợi dây không giãn được mắc qua một ròng rọc cố định đặt trên mặt phẳng nghiêng có góc nghiêng  $\alpha = 30^\circ$ . Cho gia tốc trọng trường  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Biết  $m_1$  đi xuống  $m_2$  đi lên như hình vẽ.



a) Giả sử bỏ qua ma sát giữa vật  $m_2$  và mặt phẳng nghiêng, và bỏ qua khối lượng của ròng rọc, tính gia tốc của hệ từ định luật bảo toàn cơ năng.

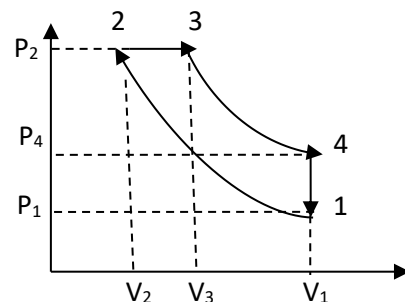
b) Ròng rọc có khối lượng  $M = 2 \text{ kg}$  và có dạng đĩa đặc đồng chất. Hệ số ma sát giữa vật  $m_2$  và mặt phẳng nghiêng là 0,25.

b<sub>1</sub>) Tính gia tốc của hệ ( $m_1, m_2$ ).

b<sub>2</sub>) Tính các lực căng dây.

### Câu 2 (5 điểm)

Khối khí lý tưởng có  $\gamma = 7/5$  dùng làm chất tải nhiệt (tác nhân cho chu trình nhiệt), thực hiện chu trình như hình vẽ. Trong đó, quá trình (1, 2) và (3, 4) là quá trình đoạn nhiệt, quá trình (2, 3) là đẳng áp, và (4, 1) là quá trình đẳng tích.



Cho biết ở trạng thái (1) khối khí có nhiệt độ  $t_1 = 27^\circ\text{C}$ , thể tích  $V_1 = 4\sqrt{2}V_2$ . Với  $V_2$  là thể tích khối khí ở trạng thái (2), trạng thái (3) thể tích khối khí  $V_3 = 1,5V_2$ . Cho biết  $P_1 = 5 \text{ atm}$ ,  $V_2 = 2 \text{ lít}$ .

a) Tìm các nhiệt độ  $T_2, T_3, T_4$  của tác nhân ở các trạng thái (2), (3), (4) tương ứng.

b) Tính công sinh ra trong một chu trình.

c) Tính hiệu suất của chu trình.

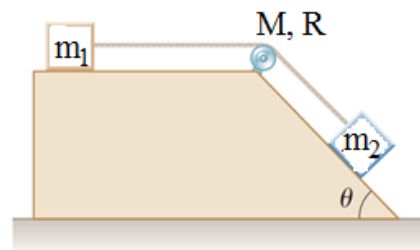
## Đề 32

### Câu 1 (2 điểm)

Một viên đạn khối lượng  $m = 20 \text{ g}$ , chuyển động theo phương ngang, đến va chạm mềm vào một bao cát  $M = 10 \text{ kg}$  được treo bởi sợi dây có chiều dài  $L = 1 \text{ m}$ . Sau va chạm, dây treo bao cát bị lệch khỏi phương thẳng đứng góc  $200$ . Tính:

a) Vận tốc của viên đạn trước khi va chạm vào bao cát.

b) Phần năng lượng bị mất do va chạm giữa viên đạn và bao cát.



### Câu 2 (4 điểm)

Hai vật khối lượng  $m_1 = 2 \text{ kg}$  và  $m_2 = 6 \text{ kg}$  được nối với nhau bằng sợi dây không khối lượng, vắt qua ròng rọc có dạng đĩa tròn, bán kính  $R = 0,25 \text{ m}$ , khối lượng  $M = 8 \text{ kg}$ . Góc hợp bởi

mặt phẳng nghiêng và mặt phẳng ngang là  $\theta = 30^\circ$ , hệ số ma sát trượt của cả hai vật và mặt sàn là  $k = 0,3$ . Thả cho hệ bắt đầu chuyển động.

- Xác định gia tốc của hệ và lực căng dây tác dụng vào mỗi vật.
- Tính quãng đường vật  $m_1$  đi được, vận tốc của  $m_1$  và động năng của hệ tại thời điểm  $t = 5s$ .

### Câu 3 (4 điểm)

Một động cơ nhiệt thực hiện chu trình thuận nghịch gồm 3 quá trình, với tác nhân được xem là một chất khí lý tưởng có bậc tự do  $i = 6$ . Đầu tiên, tác nhân được biến đổi đẳng tích từ trạng thái ban đầu (1) có áp suất  $p_1 = 1 \text{ atm}$  và thể tích  $V_1 = 2 \text{ lít}$  đến trạng thái thứ hai (2) có áp suất tăng gấp ba lần áp suất ở trạng thái (1). Sau đó, cho chất khí biến đổi đoạn nhiệt đến trạng thái (3). Cuối cùng, bằng quá trình biến đổi đẳng áp đưa khí về trạng thái (1).

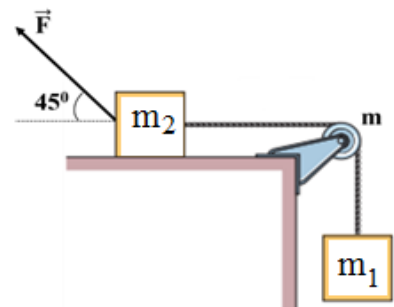
- Vẽ chu trình trên mặt phẳng (OpV).
- Tính áp suất  $p_3$  và thể tích  $V_3$  ở trạng thái thứ 3.
- Tính công và nhiệt lượng khí nhận trong các quá trình.
- Tính hiệu suất của động cơ nhiệt.

Cho biết:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ;  $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ N/m}^2$ .

## Đề 33

### Câu 1 (5 điểm)

Hai vật khối lượng  $m_1 = 1 \text{ kg}$  và  $m_2 = 3 \text{ kg}$  được nối với nhau bằng sợi dây không khối lượng, vắt qua ròng rọc có dạng đĩa tròn, bán kính  $R = 0,25 \text{ m}$ , khối lượng  $m = 4 \text{ kg}$ . Vật  $m_2$  được kéo qua trái bởi một lực  $\vec{F}$ , độ lớn  $30 \text{ N}$ , hợp với phương nằm ngang góc  $\theta = 45^\circ$ , hệ số ma sát trượt của vật  $m_2$  và mặt sàn là  $k = 0,15$ . Giả sử, lúc đầu  $m_1$  sát mặt đất. Thả cho hệ bắt đầu chuyển động. Cho biết  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .



- Xác định mômen quán tính của ròng rọc đối với trục qua tâm.
- Xác định gia tốc của hệ và lực căng dây tác dụng vào mỗi vật.
- Tính quãng đường vật  $m_2$  đi được sau  $4s$ , vận tốc của  $m_2$  và động năng của hệ tại thời điểm  $t = 4s$ .
- Tại thời điểm này, dây nối với vật  $m_1$  bị đứt. Tính vận tốc của  $m_1$  lúc vừa chạm mặt đất và thời gian từ lúc đứt dây cho đến khi chạm đất.



### Câu 2 (5 điểm):

Một động cơ nhiệt chứa 2,34 mol khí lý tưởng đơn nguyên tử, thực hiện chu trình gồm 3 quá trình. Ban đầu, khí ở trạng thái (1), có áp suất  $p_1 = 14 \text{ at}$  và thể tích  $V_1 = 9 \text{ lít}$ . Sau đó, chất khí bị biến đổi đẳng tích đến trạng thái (2), rồi được nén đoạn nhiệt về trạng thái (3) có thể tích  $V_3 = 4 \text{ lít}$ . Cuối cùng, bằng quá trình đẳng nhiệt đưa chất khí trở về trạng thái (1) ban đầu.

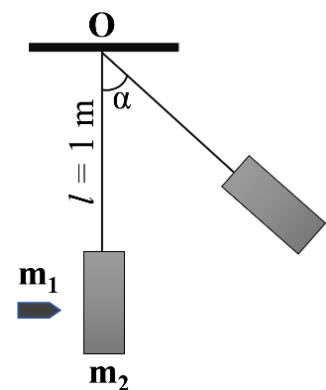
Cho  $R = 8,31 \cdot 10^3 \text{ J/kmol.K}$ .

- Vẽ chu trình trên mặt phẳng (OpV)
- Xác định nhiệt độ  $T_1$ ,  $T_2$  và áp suất  $p_3$  của chất khí ở trạng thái (1), (2) và (3) tương ứng.
- Tính công và nhiệt lượng khí nhận của từng quá trình.
- Tính hiệu suất của động cơ trên.

### Đề 34

#### Câu 1

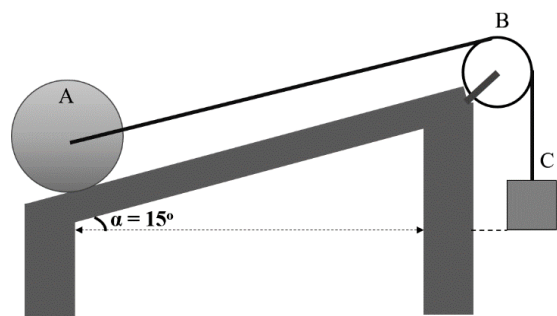
Cho một bia gỗ hình chữ nhật nằm yên có khối lượng  $m_2 = 3 \text{ kg}$  được treo bằng một sợi dây mảnh có chiều dài  $l = 1 \text{ m}$  được buộc cố định tại O như hình bên. Một viên đạn có khối lượng  $m_1 = 20 \text{ g}$  với vận tốc  $v_1 = 500 \text{ m/s}$  bay tới và chạm với khối gỗ. Lấy  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Bỏ qua lực cản không khí. Hãy xác định:



- Vận tốc khối gỗ khi viên đạn đi vào trong khối gỗ và cả 2 cùng di chuyển đi lên? Xác định độ cao cực đại mà hệ vật đạt được?
- Viên đạn xuyên qua khối gỗ dày 5 cm và khối gỗ lệch góc  $\alpha = 45^\circ$  sau va chạm. Hãy xác định vận tốc viên đạn sau khi ra khỏi khối gỗ?

#### Câu 2

Cho một cơ hệ như hình vẽ gồm các vật nối với nhau bằng sợi dây nhẹ, không co giãn, không trượt trên ròng rọc: vật A có khối lượng  $m_A = 2 \text{ kg}$  là trụ đặc đồng chất có thể lăn không trượt trên một mặt phẳng nghiêng một góc  $\alpha = 15^\circ$ , vật B là ròng rọc được xem như một đĩa tròn đặc, có khối lượng  $m_B = 2 \text{ kg}$ , có bán kính bằng một nửa so với bán kính vật A, vật C có khối lượng  $m_C = 1 \text{ kg}$ . Ban đầu cố định vật C. Cho  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Bỏ qua ma sát ròng rọc.



a) Tính gia tốc chuyển động của các vật sau khi buông vật C, các lực căng dây và lực ma sát giữa vật A và mặt phẳng ngang?

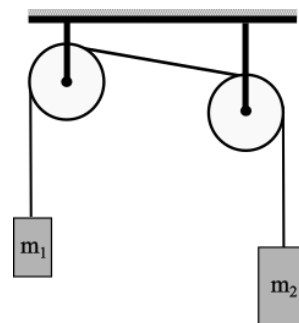
- Tính gia tốc chuyển động của các vật sau khi buông vật C, các lực căng dây và lực ma sát giữa vật A và mặt phẳng ngang?
- Giả sử sau khi vật A bắt đầu di chuyển 3 giây thì dây bị đứt. Hãy xác định độ cao lớn nhất mà vật A đạt được sau khi đứt dây.

## Đề 35

### Câu 1 (3 điểm).

Hai vật có khối lượng  $m_1 = 1,2 \text{ kg}$  và  $m_2 = 2 \text{ kg}$  được nối với nhau bằng 1 sợi dây không giãn có khối lượng không đáng kể, vắt qua 2 ròng rọc (trụ đặc) có cùng khối lượng  $M = 0,5 \text{ kg}$ , bán kính  $R = 0,5 \text{ m}$  (Hình 1). Cho  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

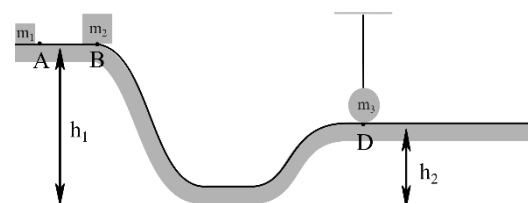
- Xác định moment quán tính của ròng rọc đối với trục qua tâm.
- Xác định gia tốc của hệ.
- Tính các lực căng dây.
- Tính động năng của hệ sau 2s kể từ lúc hệ bắt đầu chuyển động.



Hình 1

### Câu 2 (3 điểm).

Trong Hình 2, một vật có khối lượng  $m_1 = 0,5 \text{ kg}$  đang chuyển động đến vị trí A với vận tốc  $20 \text{ m/s}$ . Vật tại A khi đến B thì va chạm đàn hồi với một vật đang đứng yên tại B có khối lượng  $m_2 = 2,5 \text{ kg}$ . Biết đoạn đường  $AB = 1,2 \text{ m}$  có ma sát với hệ số ma sát  $k = 0,1$ .



Hình 2

Cho chiều cao  $h_1 = 1 \text{ m}$ ,  $h_2 = 0,5 \text{ m}$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- Tìm vận tốc của hệ sau va chạm.
- Sau va chạm vật di chuyển từ vị trí B đến vị trí D thì va chạm đàn hồi một vật đang đứng yên tại vị trí D có khối lượng  $m_3 = 3 \text{ kg}$ . Đoạn đường BD không có ma sát. Hỏi sau va chạm thì hệ vật lên được độ cao cực đại và góc ứng với độ cao cực đại là bao nhiêu?

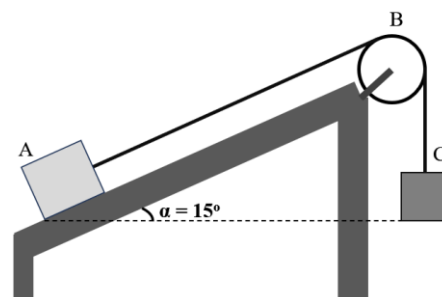
### Câu 3 (4 điểm).

Một động cơ nhiệt với tác nhân là khí  $\text{H}_2$  có số mol  $n = 0,1 \text{ kmol}$  thực hiện một chu trình Carnot như sau: chuyển từ trạng thái (1)  $\rightarrow$  (2) bằng quá trình giãn nở đẳng nhiệt, (2)  $\rightarrow$  (3) là quá trình giãn nở đoạn nhiệt, (3)  $\rightarrow$  (4) là quá trình nén đẳng nhiệt, (4)  $\rightarrow$  (1) là quá trình nén đoạn nhiệt. Cho  $p_1 = 3 \text{ atm}$ ,  $V_1 = 1,2 \text{ lít}$ ,  $V_2 = 3 \text{ lít}$ ,  $V_3 = 4 \text{ lít}$ .

- Tìm  $T_1$  và  $T_3$ .
- Biểu diễn các quá trình trên đồ thị  $(p, V)$ .
- Tìm nhiệt lượng, công mà khối khí thực hiện trong từng chu trình.
- Hiệu suất của chu trình?

## Đề 36

**Câu 1 (5 điểm):** Cho một cơ hệ như hình vẽ gồm các vật nối với nhau bằng sợi dây nhẹ, không co giãn, không trượt trên ròng rọc: vật A có khối lượng  $m_A = 2,5 \text{ kg}$  trượt trên một mặt phẳng nghiêng một góc  $\alpha = 15^\circ$  với hệ số ma sát  $k = 0,25$ , vật B là ròng rọc được xem như một đĩa tròn đặc, có khối lượng  $m_B = 2 \text{ kg}$ , có bán kính là  $R$ , vật C có khối lượng  $m_C = 1,5 \text{ kg}$ . Ban đầu cố định vật C. Cho  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ . Bỏ qua ma sát ròng rọc.



- Phân tích lực, tính gia tốc chuyển động của các vật sau khi buông vật C và lực căng dây
- Giả sử sau khi vật A bắt đầu di chuyển 3 giây thì dây bị đứt. Hãy xác định độ cao lớn nhất mà vật A đạt được so với vị trí ban đầu của vật C sau khi dây đứt.

**Câu 2** (5 đ): Một động cơ nhiệt có  $n=2,34$  mol chất khí lý tưởng đơn nguyên tử hoạt động theo chu trình gồm 3 quá trình. Ban đầu, khí ở trạng thái (1), có áp suất  $p_1 = 14 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$  và thể tích  $V_1 = 9 \text{ lít}$ . Sau đó, chất khí được biến đổi đẳng tích đến trạng thái (2), rồi được nén đoạn nhiệt về trạng thái (3) có thể tích  $V_3 = 4 \text{ lít}$ . Cuối cùng, bằng quá trình đẳng nhiệt đưa chất khí đó trở về trạng thái (1) ban đầu.

- Xác định nhiệt độ  $T_1$ ,  $T_2$  và áp suất  $p_3$  ở các trạng thái (1), (2), (3) của chất khí trên.
- Tính công và nhiệt lượng khí nhận hoặc tỏa của từng quá trình.
- Tính hiệu suất của động cơ trên.

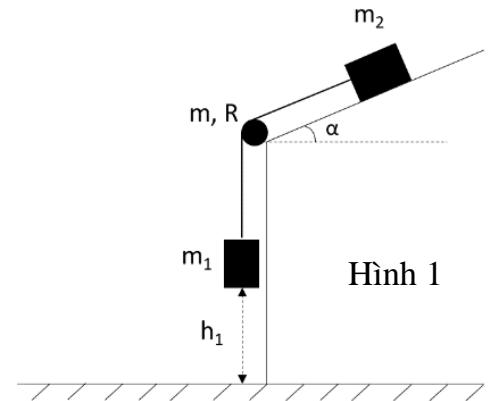
Cho  $R=8,31 \cdot 10^3 \text{ J/kmol.K}$

### Đề 37

#### Câu 1: (5,0 điểm)

Cho hai vật có khối lượng  $m_1 = 3\text{kg}$  và  $m_2 = 2\text{kg}$  được nối bằng dây nhẹ không giãn, vắt qua ròng rọc dạng đĩa có khối lượng  $m=1\text{kg}$ . Vật  $m_2$  được đặt trên mặt phẳng nghiêng hợp với phương ngang một góc  $\alpha=30^\circ$ , ma sát với hệ số ma sát  $k=0,2$  (Hình 1). Cho  $g = 9,78 \text{ m/s}^2$ .

- Hãy xác định gia tốc chuyển động của  $m_1$  và  $m_2$ .
- Tính các lực căng dây.
- Giả sử ban đầu hệ vật đứng yên và  $m_1$  nằm cách mặt đất một khoảng  $h_1=2\text{m}$ . Hãy tính vận tốc của  $m_1$  khi  $m_1$  chuẩn bị tiếp đất

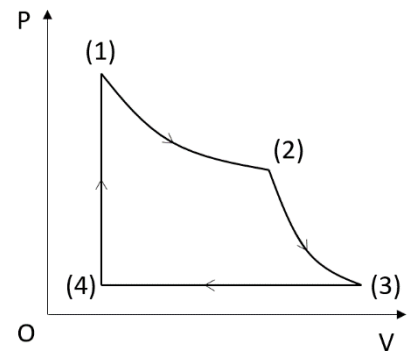


Hình 1

#### Câu 2: (5,0 điểm)

Cho khí lý tưởng (có bậc tự do  $i = 5$ ) thực hiện chu trình khép kín (Hình 2), (1-2) là quá trình đẳng nhiệt, (2-3) là quá trình đoạn nhiệt, (3-4) là quá trình đẳng áp, (4-1) là quá trình đẳng tích. Biết rằng ở trạng thái (1) khối khí có áp suất  $P_1 = P_0 = 5 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$  và thể tích  $V_1 = V_0 = 3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$  ở trạng thái (2) thể tích khối khí  $V_2 = 3V_0$ , ở trạng thái (3) áp suất khối khí  $P_3 = P_0/5$ . Hãy xác định.

- Công khí nhận hoặc sinh trong các quá trình
- Nhiệt khí nhận hoặc sinh trong các quá trình
- Hiệu suất của chu trình.



Hình 2