

Thời gian: 150 phút không kể thời gian giao đề

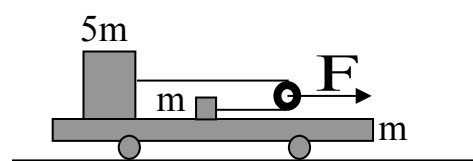
(Đề thi gồm 05 câu in trong 02 trang)



ĐỀ CHÍNH THỨC

Câu 1: (4,0 điểm).

Trên mặt bàn nằm ngang nhẵn, có một chiếc xe khối lượng m . Trên xe có hai khối lập phương, khối lượng $5m$ và m được nối với nhau bằng một sợi dây không dẫn, vắt qua một ròng rọc có khối lượng không đáng kể. Người ta kéo ròng rọc bằng một lực F không đổi theo phương ngang như hình vẽ 1. Hệ số ma sát trượt và nghỉ giữa xe và các khối là $\mu_t = \mu_n = \mu = 0,1$.

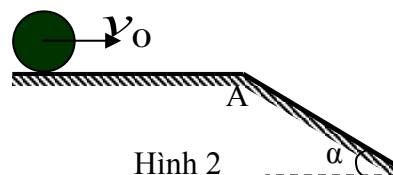


Hình 1

- Hỏi độ lớn của lực F bằng bao nhiêu thì xe có gia tốc $a = 0,2g$.
- Khi ấy gia tốc của các khối và của ròng rọc bằng bao nhiêu?

Câu 2: (4,0 điểm).

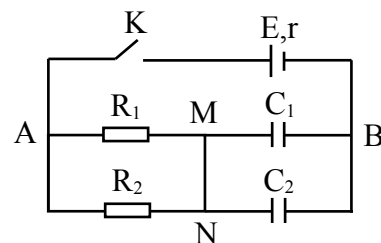
Một hình trụ đặc, đồng chất có bán kính $R = 20\text{cm}$, lăn không trượt trên mặt phẳng ngang với vận tốc v_0 , rồi đến mặt phẳng nghiêng có góc nghiêng $\alpha = 45^\circ$ so với mặt phẳng ngang (hình vẽ 2). Tính giá trị vận tốc $v_{0\max}$ của hình trụ lăn trên mặt phẳng ngang để nó không bị nảy lên tại A. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.



Hình 2

Câu 3: (4,0 điểm)

Cho mạch điện như hình vẽ 3. Nguồn điện có suất điện động E và điện trở trong $r = \frac{R}{2}$, hai tụ điện $C_1 = C_2 = C$ (ban đầu chưa tích điện) và hai điện trở $R_2 = 2R_1 = 2R$. Khoá K ban đầu ngắt sau đó đóng lại.

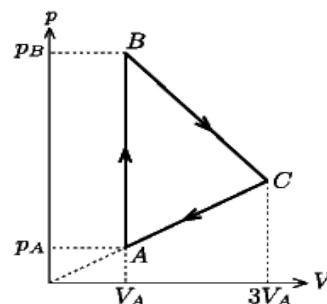


Hình 3

- Tính điện lượng chuyển qua dây dẫn MN.
- Tính nhiệt lượng toả ra trên điện trở R_1 .

Câu 4: (4,0 điểm)

Một lượng khí lí tưởng thực hiện một chu trình như hình vẽ 4. Nhiệt độ của khí ở trạng thái A



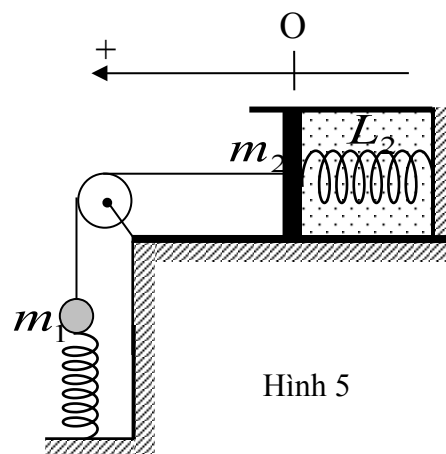
Hình 4

là 200K. Ở hai trạng thái B và C khí có cùng nhiệt độ.

- Xác định nhiệt độ cực đại của khí.
- Vẽ đồ thị biểu diễn chu trình đó trên hệ tọa độ $T - V$.

Câu 5: (4,0đ)

Cho cơ hệ như hình vẽ 5. Hai lò xo $L_1; L_2$ được cắt từ một lò xo có chiều dài $L_0 = 300cm$, độ cứng $K_0 = 1N/cm$ sao cho $L_1 : L_2 = 1 : 2$. Xi lanh chứa khí lí tưởng được giữ cố định, pít tông khối lượng m_2 dễ dàng di chuyển không ma sát trong xi lanh. Một đầu pít tông được gắn với lò xo L_2 , đầu còn lại nối với sợi dây không giãn, không khối lượng. Sợi dây được vắt qua ròng rọc, đầu còn lại của sợi dây gắn vào vật m_1 .



Hình 5

- Từ vị trí cân bằng O (VTCB O) nếu dịch chuyển m_2 dọc theo chiều dương đoạn 4cm thì lò xo L_1 trở về trạng thái tự nhiên.
- Còn nếu từ VTCB O dịch chuyển m_2 ngược chiều dương đoạn 6cm thì lò xo L_2 trở về trạng thái tự nhiên.
- Từ VTCB O đưa m_2 tới vị trí sao cho hai lò xo cùng biến dạng một lượng như nhau thì cần phải giữ m_2 một lực có độ lớn $f = 4,51(N) \approx \frac{92463}{20500}(N)$. Cho rằng trong suốt quá trình chuyển động của pít tông, nhiệt độ của khí trong xi lanh không thay đổi.

- Tính độ cứng hai lò xo L_1 và L_2 .
- Xác định độ biến dạng của mỗi lò xo khi cơ hệ ở VTCB.
- Tính m_1 ; lực căng dây và áp suất khí trong xi lanh khi hệ ở VTCB, cho biết áp suất khí quyển $p_0 \approx 101300pa$, lấy $g \approx 10m/s^2$, tiết diện ngang của pít tông là $S = 1cm^2$, ròng rọc có khối lượng không đáng kể.
- Khi hệ ở VTCB người ta đốt dây treo m_1 , xác định vị trí của m_2 mà tại đó vận tốc của m_2 đạt cực đại.

----- Hết -----

Giám thị số 1:.....

Họ tên thí sinh:.....

Giám thị số 2:.....

SBD:.....