

ĐỀ THI MÔN: Vật lý đại cương
Thời gian làm bài: **180 phút**

Họ và tên thí sinh: Số báo danh:.....

Câu 1: (1,5 điểm) Phát biểu định lý Cacnô (Carnot). Viết biểu thức xác định hiệu suất của một động cơ Cacnô làm việc giữa nguồn nóng có nhiệt độ T_1 và nguồn lạnh có nhiệt độ T_2 . Rút ra 4 nhận xét quan trọng.

Câu 2: (2,0 điểm) 0,32 mol khí lý tưởng đơn nguyên tử ban đầu ở trạng thái A có thể tích 2,2 lít và áp suất 2,4 atm được nung nóng đẳng áp đến trạng thái B có thể tích 4,4 lít. Sau đó, chất khí được làm lạnh đẳng tích đến trạng thái C có áp suất 1,2 atm. Cuối cùng, chất khí trải qua một quá trình nén đẳng nhiệt để quay trở về trạng thái ban đầu A.

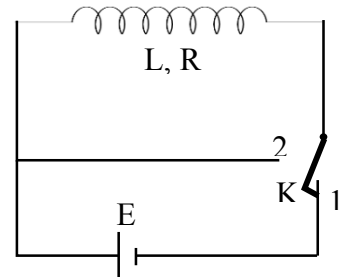
- a. Biểu diễn chu trình biến đổi của chất khí trên giản đồ P-V.
- b. Xác định nhiệt độ của chất khí tại các trạng thái A, B và C.
- b. Xác định công và nhiệt nhận vào và sự biến thiên nội năng trong mỗi quá trình và cho cả chu trình.

Câu 3: (1,5 điểm) Một vòng dây tròn tâm O, bán kính $R = 10$ cm tích điện đều với tổng điện tích là $Q = 3,2 \times 10^{-8}$ C đặt trong chân không.

- a. Xác định điện thế do vòng dây gây ra tại điểm M nằm trên trục vòng dây cách tâm O một đoạn $d = 10$ cm.
- b. Xác định công cần thiết để đưa một proton từ M vào tâm O.

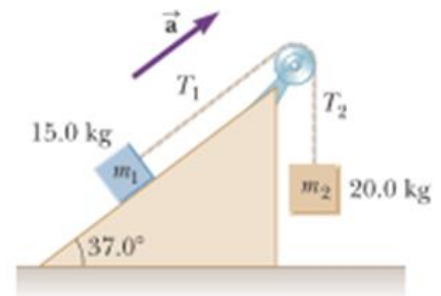
Câu 4: (2,0 điểm) Trên thành một hình trụ bằng bìa cứng có chiều dài $l = 50$ cm, đường kính $D = 3$ cm, người ta quấn 2 lớp dây đồng có đường kính tiết diện dây $d = 1$ mm và có điện trở suất $= 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$. Nối ống dây với nguồn điện một chiều có suất điện động $E = 1,4$ V và có điện trở trong $r = 0$ như hình bên.

- a. Tìm điện trở R và hệ số tự cảm L của ống dây;
- b. Sau khi đảo khóa K từ vị trí 1 sang vị trí 2 bao lâu thì dòng điện qua ống dây giảm đi 1000 lần.



Câu 5: (1,5 điểm) Hai vật $m_1 = 15$ kg và $m_2 = 20$ kg được nối với nhau bằng một sợi dây không giãn có khối lượng không kể qua một ròng rọc bán kính $R = 20$ cm. Hệ hai vật dịch chuyển không ma sát với gia tốc $a = 1,0$ m/s² như hình vẽ bên.

- a. Tìm lực căng T_1 và T_2 .
- b. Momen quán tính của ròng rọc.



Câu 6: (1,5 điểm) Một vi hạt trong giếng thế năng một chiều sâu vô hạn có bề rộng $0 \leq x \leq a$ được mô tả bởi hàm sóng $\psi(x) = \psi_0 \sin(n\pi x/a)$.

- a. Hãy xác định biên độ sóng ψ_0 từ điều kiện chuẩn hoá.
- b. Hạt ở trạng thái kích thích có $n = 2$. Xác định những vị trí ứng với cực đại và cực tiểu của mật độ xác suất tìm thấy hạt trong vùng $0 \leq x \leq a/2$.

----- Hết -----
(Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm)