**ĐỀ THI THỬ HỌC SINH GIỎI**

**Năm học: 2021 - 2022**

**MÔN:** [**Vật lý – Khối 11**](https://thuvienhoclieu.com/tai-lieu-vat-li/tai-lieu-vat-li-lop-11/)

**Thời gian: 150 phút (không kể thời gian giao đề)**

**Câu 1 (4điểm).**

**1.** Cho 2 quả cầu nhỏ giống nhau có cùng điện tích q. Hai vật được treo cạnh nhau bằng 2 sợi dây mảnh không giãn, dài như nhau trong không khí. Khi cân bằng mỗi sợi dây lệch khỏi phương thẳng đứng một góc α. Nhúng hai quả cầu vào trong dầu có hằng số điện môi bằng 2, góc lệch của mỗi dây treo với phương thẳng đứng vẫn là α. Biết khối lượng riêng của dầu là 0,8.103 kg/m3. Tìm khối lượng riêng của mỗi quả cầu?

**2.** Cho hai điện tích q1 và q2 đặt cố định tại hai vị trí có tọa độ x1 = a và x2 = -a trong hệ tọa độ vuông góc (oxy). Biết q1 = q2 = +Q .

**a.** Phải chọn một điện tích q0 như thế nào và đặt ở đâu để nó cân bằng bền?

**b.** Đặt thêm điện tích q3 = -Q cố định tại vị trí có tọa độ y = a. Phải đặt điện tích q0 nằm cách đều q1 ,q2 ở đâu để lực điện do q1,q2 và q3 tác dụng lên nó đạt giá trị cực đại? Tính giá trị cực đại đó?

**Câu 2 (3điểm).**

**1.** Khối lượng nguyên tử của đồng là A = 64 g/mol; khối lượng riêng của đồng D = 8,9.103 kg/m3; hóa trị của đồng n = 2; điện trở suất của đồng là 1,6.10-8Ω.m.

**a.** Tính mật độ electron trong đồng?

**b.** Tính điện dẫn suất của đồng và độ linh động của electron tự do trong đồng?

**c.** Một dây dẫn bằng đồng có tiết diện 15 mm2 mang dòng điện I = 20A. Tính tốc độ trung bình của electron chuyển động có hướng trong dây đồng.

**2.** Giữa hai điện cực cách nhau 20cm của một ống thủy tinh chứa khí ở áp suất thấp người ta đưa vào một electron. Tính số hạt tải điện tối đa có thể tạo ra do sự ion hóa chất khí, biết quãng đường bay tự do của electron là 5cm.

**Câu 3** **(4điểm).**

H.1

Một động cơ điện một chiều có điện trở trong r = 2Ω. Một sợi dây không co giãn có một đầu cuốn vào trục động cơ, đầu kia buộc vào một vật có khối lượng m = 10kg treo thẳng đứng (H.1). Khi cho dòng điện có cường độ I = 5A đi qua thì động cơ kéo vật lên thẳng đứng với vận tốc không đổi v = 1,5 m/s.

**a.** Tính công suất tiêu thụ điện và hiệu suất của động cơ.

**b.** Bộ nguồn cung cấp dòng điện ( I = 5A) cho động cơ gồm nhiều acquy, mỗi acquy có suất điện đông E = 8V và điện trở trong r0= 0,8Ω . Tìm cách mắc các nguồn thành bộ đối xứng để động cơ có thể kéo vật như trên mà dùng số acquy ít nhất. Tính số acquy đó. Cho g = 10m/s2, dây có khối lượng không đáng kể.

**Bài 4 (4 điểm).**

R1

R2

R3

K2

K1

C

M

N

E

 *Hình 2*

Cho mạch điện như hình 2. C = 2 μF, Ω, Ω nguồn điện có suất điện động và điện trở trong không đáng kể. Ban đầu các khóa K1 và K2 đều mở. Bỏ qua điện trở các khóa và dây nối.

**a.** Đóng khóa K1 (K2 vẫn mở), tính nhiệt lượng tỏa ra trên R1 sau khi điện tích trên tụ điện đã ổn định.

**b.** Với R3 = 30 Ω. Khóa K1 vẫn đóng, đóng tiếp K2, tính điện lượng chuyển qua điểm M sau khi dòng điện trong mạch đã ổn định.

**c.** Khi K1, K2 đang còn đóng, ngắt K1 để tụ điện phóng điện qua R2 và R3. Tìm R3 để điện lượng chuyển qua R3 đạt cực đại và tính giá trị điện lượng cực đại đó.

**Câu 5 (4điểm).**

Cho mạch điện như hình 3, trong đó     hai đèn Đ1, Đ2 có điện trở bằng nhau. Biết rằng khi mắc hai đầu A và B nguồn điện  hoặc nguồn điện  thì công suất mạch ngoài vẫn bằng 72W và hai bóng đèn đều sáng bình thường.

**a.** Tính công suất và hiệu điện thế định mức của mỗi đèn. Dùng nguồn nào có lợi hơn?

**b.** Thay hai nguồn điện trên bằng nguồn điện mới  sao cho hiệu suất của nguồn bằng 50% và hai đèn đều sáng bình thường. Tính .

**Câu 6 (1điểm).**

Cho một nguồn điện không đổi (có điện trở trong), và 2 vôn kế khác nhau có điện trở hữu hạn. Bằng kiến thức đã học, hãy trình bày phương án xác định suất điện động của nguồn điện bằng một số tối thiểu mạch điện chỉ dùng các vôn kế.

 ------------------------------------------HẾT-------------------------------------------

 **ĐÁP ÁN THI THỬ HSG MÔN VẬT LÝ KHỐI 11**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **NỘI DUNG** | **Điểm** |
|  **1****(4điểm)** | **Bài 15**1. Trong kh«ng khÝ, mçi vËt chÞu t¸c dông cña 3 lùc: Trong kh«ng khÝ khi c©n b»ng (1)- Khi ®Æt trong dÇu, vËt chÞu thªm t¸c dông cña lùc ®Èy Acsimet FA-Khi ®Æt trong dÇu, khi c©n b»ng Tõ (1) vµ (2) suy ra P =2 (P - FA) <= > P =2 FA-P = m1g = D1.V.g; FA= m2g = D2.V.g; VËy D1 = 2D2 = 1,6.103kg | **0,25****0,5****0,25****0,5** |
| 2. a) Vẽ hình phân tích lực: Điều kiện để q0 nằm cân bằng :  <=> q0 nằm trên trục Ox và trong khoảng giữa q1 và q2 . + F10 = F20 <=>  Vậy , để q0 nằm cân bằng bền thì q0 phải cùng dấu với q1,q2 và đặt q0 tại gốc tọa độ O. Giá trị của q0 là tùy ý.b) Vẽ hình phân tích lực. Để lực tác dụng lên q0 cực đại thì lực tổng hợp  do q1 và q2 tác dụng phải cùng chiều với lực do q3 tác dụng ,do đó :  với  + ;  + ; F = F12 + F3  + Trong khoảng ( 0 ;a) thì y tăng F12 và F3 tăng nhưng F12 có điểm cực trị ,do đó , Fmax khi F12max . + Áp dụng bất đẳng thức Cosi khai triển F12 ta có : =>  Vậy :  | **0,25****0,5****0,25****0,25****0,25****0,25****0,25****0,25****0,25** |
|  **2****(3điểm)** | 1. a. Mật độ electron tự do trong đồng:n­0 = =1,67.1029 e/m3b. điện dẫn suất của đồng: σ = 1/ρ = 6,25.107 (Ω.m)-1và độ linh động của electron tự do trong đồng: = 2,34.10-3 (m2/V.s)c. Tốc độ trung bình của electron: =0,25.10-4 m/s | **0,5****0,5****0,5****0,5** |
| 2. Số quãng đường tự do: k = d/a = 4Số hạt tải điện tối đa sinh ra: N = 2k+1 – 2 = 30 | **0,5****0,5** |
|  **3****(4điểm)** | a. + Điện năng tiêu thụ của động cơ chia thành hai phần : P = Pcơ + Pnhiêt+ Công suất kéo vật: Pcơ = T.v = mg.v = 150W+ Công suất toả nhiệt: Pnhiệt = I2r = 50W+ Công suất tiêu thụ: P = Pcơ + Pnhiệt = 200W- Hiệu suất của động cơ: H=Pcơ/Pnhiệt = 75%b. Tìm cách mắc nguồn: - HĐT giữa hai đầu động cơ khi kéo vật: U = P/I = 40V- Bộ nguồn đối xứng: mdãy, mỗi dãy n nguồn: Eb= nE = 8n; rb =nr0/m; Theo định luật Ôm : Eb = U + ỈrbTổng hai số  là hằng số nên tích hai số cực đại khi hai số bằng nhau nghĩa là  cực đại ( do đó m.n cực tiểu) khi Giải được m = 1, n = 10 | **0,5****0,5****0,5****0,5****0,5****0,5****0,5****0,5** |
|  **4****(4điểm)** | **a.** Sau khi đóng K1: Điện tích trên tụ điện q = CE = 2.2 = 4 μC Năng lượng điện trường trong tụ điện W = Trong thời gian tích điện cho tụ, nguồn thực hiện công : Ang = qE = 4.10-6.2 = 8.10-6 JNhiệt lượng tỏa ra trên R1: Q1 = Ang – W = 4.10-6 J **b.** Sau khi đóng K­2. Cường độ dòng điện qua mạch = A UMN = I. = 0,8 VĐiện tích của tụ điện khi đó: q’ = CUMN = 2.0,8 = 1,6 μC.Điện lượng chuyển qua điểm M: Δq = q’ – q = -2,4 μC Dấu trừ cho biết điện tích dương trên bản nối với M giảm, các e chạy vào bản tụ đó.**c.** Khi K1 và K2 đóng : R23 = ; R = R1 + R23 =  ⇒ UMN = E = Điện tích của tụ điện khi đó: q’ = CUMN = (μC)Khi ngắt K1, điện lượng qua R2 và R3 lần lượt là q2 và q3 thì q2 + q3 = q’ và ⇒ q3 = = q3 = q3max khi 19R3 = ⇒ R3 = ≈ 13,76 ΩKhi đó q3max ≈ 0,7386 μC | **0,25****0,25** **0,25****0,5****0,25****0,25****0,25****0,5****0,25****0,25****0,25****0,25****0,5** |
|  **5****(4điểm)** | **a.**  + Trường hợp 1: + Trường hợp 2: + Do điện trở mạch ngoài không đổi nên + Tính được + Đèn Đ1 + Đèn Đ2 + Hiệu suất: Nguồn  lợi hơn**b.** + Hai đèn đều sáng bình thường:  | **0,5****0,5****0,5****0,25****0,25****0,25****0,25****0,5****0,5** **0,5** |
|  **6****(2điểm)** |  Gọi điện trở của 2 vôn kế là X và Y. Gọi E và r lần lượt là suất điện động và điện trở trong của nguồn. khi đó:+ mạch ngoài gồm mỗi X thì  (1) (U1 là số chỉ của vôn kế X)+ mạch ngoài gồm mỗi Y thì (2) (U2 là số chỉ của vôn kế Y)Từ (1) và (2) ta có: (3)+ mạch ngoài gồm X song song với thì (4) (U3 là số chỉ của 2 vôn kế )Từ (3) và (4) ta có | **0,25****0,25****0,5****0,5****0,5** |