|  |  |
| --- | --- |
| SỞ GDĐT NGHỆ AN  **TRƯỜNG THPT CON CUÔNG** | **ĐỀ KHẢO SÁT ĐỘI TUYỂN HỌC SINH GIỎI LỚP 12**  **NĂM HỌC 2022 - 2023**  **Môn: Vật lí**  Thời gian làm bài*:* **150 phút** *(không kể thời gian giao đề)* |

**Câu 1(4,0 điểm).** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Kích thích cho con lắc dao động theo phương thẳngđứng. Thời gian vật đi từ vị trí cao nhất đến vị trí thấp nhất là 0,2s, quãng đường vật đi trong một chu kỳ là 24cm. Chọn trục Ox thẳng đứng và chiều dương hướng xuống, gốc tọa độ tại vị trí cân bằng, gốc thời gian lúc vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Lấy g=10m/s2, π2=10.

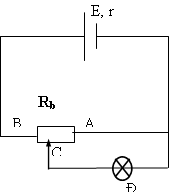
a. Viết phương trình dao động của vật.

b.Xác định quãng đường vật đi được trong khoảng thời gian 0,85s kể từ thời điểm ban đầu.

**Câu 2 (5 điểm).**Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp S1 và S2 cách nhau 15cm. Phương trình dao động tại S1, S2 có dạng: , . Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 30cm/s. Coi biên độ của sóng không thay đổi trong quá trình truyền.

a. Lập phương trình dao động tổng hợp tại phần tử M trên mặt nước cách S1, S2 lần lượt là d1 = 15cm, d2 = 9cm.

b. Xác định tốc độ dao động cực đại của phần tử O nằm tại trung điểm của S1S2.

c. Gọi I là điểm nằm trên trung trực của S1S2, ngoài đoạn S1S2. Xác định số điểm dao động với biên độ cực đại nằm trên chu vi của tam giác IS1S2.

**Câu 3 (5 điểm).** Một bóng đèn điện coi có điện trở không đổi hiệu điện thế định mức , được thắp sáng bằng một nguồn điện có suất điện động E = 6V và điện trở trong không đáng kể. Mạch được mắc như (*hình 3)*. Gọi hiệu suất của hệ thống là tỉ số giữa công suất tiêu thụ của đèn và công suất toàn toàn mạch.

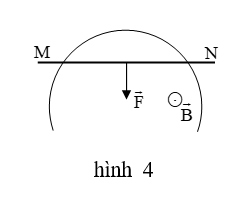
a) Cho R = 4Ω và C nằm chính giữa AB. Hỏi đèn sáng như thế nào và tính hiệu suất của hệ thống khi đó.

Hình 3

b) Điều chỉnh biến trở để hiệu điện thế đặt vào đèn đúng bằng hiệu điện thế định mức.

- Hãy xác định giá trị tối thiểu của điện trở toàn phần của biến trở để hiệu suất của hệ thống không nhỏ hơn H0 = 0,6.

- Hiệu suất cực đại của hệ thống có thể đạt được là bao nhiêu và phải mắc đèn, biến trở theo cách nào để đạt được hiệu suất cực đại ấy.

**Câu 4(4 điểm).**Một thanh kim loại đồng chất, tiết diện đều, có điện trở không đáng kể, được uốn thành một cung tròn đường kính d. Thanh dẫn MN có điện trở cho mỗi đơn vị chiều dài là r, gác trên cung tròn (Hình 4). Cả hệ thống đặt trên mặt phẳng nằm ngang và ở trong một từ trường đều có cảm ứng từ hướng thẳng đứng dưới lên. Tác dụng một lực F theo phương ngang lên thanh MN sao cho thanh MN chuyển động tịnh tiến với vận tốc v không đổi (vectơ luôn vuông góc với thanh MN). Bỏ qua ma sát, hiện tượng tự cảm và điện trở ở các điểm tiếp xúc giữa các dây dẫn. Coi B, v, r, d đã biết.

a. Xác định chiều và cường độ của dòng điện qua thanh MN.

b. Tại thời điểm ban đầu t = 0, thanh MN ở vị trí tiếp tuyến với cung tròn. Viết biểu thức lực F theo thời gian t.

**Bài 5 (2 điểm).** Cho các dụng cụ và linh kiện sau: 02 vôn kế khác nhau có điện trở chưa biết R1 và R2; 01 điện trở mẫu có giá trị R0 cho trước; 01 nguồn điện một chiều chưa biết suất điện động và điện trở trong; một số dây dẫn điện. Nêu phương án đo suất điện động của nguồn và điện trở R1, R2 của hai vôn kế. Có vẽ sơ đồ mạch điện minh hoạ.

........................Hết...........................

Họ Và Tên:........................................................SBD:.................................

**ĐÁP ÁN VÀ THANG ĐIỂM**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 1** | **4 điểm** | **Điểm** |
| a. | Thời gian vật đi từ vị trí cao nhất đến vị trí thấp nhất | 0,5 |
|  | Quãng đường vật đi trong một chu kỳ là | 0,5 |
|  | Khi t=0 thì  Phương trình dao động | 1,0 |
| b. | Xét tỉ lệ | 0,5 |
|  | \* Xét trong khoảng thời gian 0,125T đầu tiên  Khi t=0 vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương,  Khi thì | 1,0 |
|  | Quãng đường vật đi được: | 0,5 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 2** | **5 điểm** | **Điểm** |
| **a.** | + Phương trình dao động tại S1 và S2 có dạng:  + u1 = 2cos(40) ; u2 = 2cos(40 - 0,5)  - Phương trình sóng tại M có dạng:  +;  Phương trình dao động tổng hợp:  (1)  + Bước sóng  + Với d1 = 15cm, d2 = 9cm, thay vào (1) ta được | **0,5**  **0,5**  **0,5**  **0,5** |
| **b.** | Từ (1) dao động tại M có biên độ:  + Tại O có d1 = d2 => a0  =  + Tốc độ dao động của phân tử O: V0 = a0. = | **1**  **1** |
| **c.** | Xác định số điểm dao động cực đại trong đoạn S1,S2,  + Điểm M dao động cực đại khi hai sóng tới cùng pha:  => d2 – d1 = ( k  + Xét tam giác MS1S2 ta luôn có:  =>- 9,75 < k<10,25  => k = 0, 1, 2,..... 9,-10  Vậy trong khoảng S1S­2 có 20 đường dao động cực đại  Vậy trên chu vi tam giác IS1S2 có 40 điểm dao động cực đại. | **0,5**  **0,5** |
| **Câu 3** | **5 điểm** | **Điểm** |
| **a** | Đặt : ;  Theo bài ra ta có :  Sơ đồ :  ,  Áp dụng định luật ôm cho toàn mạch ta có: | 0,5 |
| =>U20=I20.R20=2 (V) = Uđ<U0 = 4,5(V)  Dó đó đèn sáng yếu hơn mức bình thường | 0,5 |
| Hiệu suất hệ thống lúc này là: | 0,5 |
| **b** | 1. Điện trở toàn phần của biến trở: Đặt  Ta có |  |
| Dòng điện chạy trong mạch chính là:  (2) | 0,5 |
| Từ (1) và (2)ta được: =>  (3) | 0,5 |
| Và E – U­0 = Ix (4) |  |
|  | Thay (1) và (4)E – U­0= (5) | 0,5 |
| Thay (5) vào (3) ta được : | 0,5 |
|  | Lấy đạo hàm của R theo H và rút gọn, ta có: |  |
| Do đó R tăng tỉ lệ với H  Vậy : | 0,5 |
|  | 2. Hiệu suất cực đại và biến trở  Từ (1) suy ra : H = |  |
| Để Hmax thì Imin mà => Imin  khi (R - x) tức là dây nối (R-x) bị cắt | 0,5 |
| Khi đóImin = |  |
| Vậy, cần mắc đèn nối tiêp với một phần của biến trở có giá trị điện trở là :  x = | 0,5 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 4** | **4,0 điểm** |  |
| **a** | Theo quy tắc bàn tay phải dòng điện qua MN theo chiều từ N đến M  Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong đoạn thanh dẫn giữa hai điểm tiếp xúc (gọi l là chiều dài của thanh dẫn giữa hai điểm tiếp xúc)  e= Blv  Điện trở của đoạn thanh dẫn giữa hai điểm tiếp xúc  R = lr  Cường độ dòng điện chạy trong đoạn thanh dẫn  I = e/R = Bv/r | 0,5  0,5  0,5  0,5 |
| **b** | Lực F có độ lớn bằng lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn  F = BIl = với  Biểu thức F theo t | 1,0  1,0 |
| **Câu 5** | **2 điểm** |  |
|  | \* Xác định suất điện động của nguồn điện.  mắc theo sơ đồ như hình vẽ:    Đọc số chỉ 2 vôn kế là U1 và U2, suy ra (1)  - Mắc riêng từng vôn kế theo sơ đồ như hình vẽ:    Số chỉ 2 vôn kế là U1’ và U2’. Áp dụng định luật ôm cho toàn mạch:  và (2)  suy ra (3)  \* Phương án xác định các điện trở.  Mắc mạch điện theo sơ đồ:  Số chỉ 2 vôn kế là và  (4)  Thay (1) vào (4) suy ra R1 và R2, kết hợp với phương trình 2 suy ra r. | 0,5  0,5  0,5  0,5 |

***Học sinh giải theo cách khác đúng vẫn cho điểm tối đa***