|  |  |
| --- | --- |
| **TRƯỜNG THPT CHUYÊN**  **CAO BẰNG**  *(Đề thi gồm 02 trang)* | **ĐỂ THI ĐỀ XUẤT DUYÊN HẢI BẮC BỘ 2023**  Môn thi: **Vật lý 11**  Thời gian : 180 phút  *(Không kể thời gian giao đề)* |

**Câu 1: (*3 điểm)*** Một quả cầu bằng kim loại đặc đồng chất tâm G bán kính R nhiễm điện tích  được đặt cố định.

1. Tính cường độ điện trường tại một điểm cách tâm G một đoạn r. Biện luận kết quả?

2. Chọn hệ trục tọa độ  như hình 1, trong đó G nằm trên trục Ox và rất xa O. Tại điểm  người ta bắn ra một hạt nhỏ (coi là chất điểm) khối lượng m nhiễm điện tích  với vận tốc ban đầu  cùng chiều Ox. Bỏ qua mọi ma sát lực cản, tác dụng của trọng lực. Tìm điều kiện của  để hạt m không thể chạm vào bề mặt của quả cầu.



G

O

I









Hình 1

**Câu 2: *(3,5 điểm)*** Cho một mạch điện như hình vẽ: Nguồn điện có suất điện động E, điện trở trong  , các tụ điện có điện dung C1 = 2C và C2 = C, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L, điôt D lý tưởng. Trước khi ghép vào mạch, các tụ chưa tích điện. Ban đầu K mở, khi điện tích các tụ đã ổn định thì thực hiện đóng khoá K. Chọn gốc thời gian t = 0 là lúc đóng khóa K. Bỏ qua điện trở của các dây nối.

k

E

C2

C1

D

N

Q

P

L

**1.** Tính cường độ dòng điện cực đại qua cuộn dây.

**2.** Viết biểu thức và vẽ đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của hiệu điện thế và cường độ dòng điện qua cuộn dây theo thời gian.

**Câu 3: *(3,5 điểm)*** Tiết diện thẳng của một khối đồng chất, trong suốt nửa hình trụ là

nửa hình tròn tâm O, bán kính R (Hình 1), khối này làm bằng chất có chiết

suất n = , đặt trong không khí. Tia sáng SI nằm trong mặt phẳng vuông

góc với trục của hình trụ, tới mặt phẳng của khối này với góc tới 450.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Vẽ đường đi của tia sáng khi điểm tới I trùng với tâm O, nói rõ cách vẽ.   Tính góc ló và góc lệch D giữa tia tới và tia ló.   1. Xác định vị trí điểm tới I để góc lệch D bằng không, vẽ hình. 2. Điểm tới I nằm trong khoảng nào thì không có tia ló khỏi mặt trụ. |  |

**Câu 4: *(3,5 điểm)*** Một khung dây dẫn hình vuông có điện trở không đáng kể được đặt trên mặt phẳng nằm ngang nhẵn. Khung dây có khối lượng m và chiều dài cạnh là b. Hệ nằm trong từ trường thẳng đứng có độ lớn cảm ứng từ thay đổi dọc theo trục x:B = B0(1 + kx)với B0 và k là các hằng số đã biết. Đặt khung dây sao cho một cạnh của nó song song với trục x và truyền cho khung vận tốc v hướng dọc theo trục x. Sau đó một khoảng thời gian là t0, thì vật dừng lại.

1. Mô tả quá trình chuyển động của vật trong từ trường.

2. Đánh giá độ lớn độ tự cảm L của khung dây.

|  |  |
| --- | --- |
| **Câu 5. *(3,5 điểm)*** Một sợi dây đỡ một đĩa có bán kính R và khối lượng m. Một đầu dây buộc vào giá đỡ, còn đầu kia nối với một lò xo nhẹ có độ cứng k. Kích thích cho đĩa dao động trong mặt phẳng của đĩa. Chứng minh đĩa dao động điều hòa và tìm chu kì dao động của đĩa. Biết đĩa không trượt trên dây. |  |

**Câu 6: *(3 điểm)*** Cho các dụng cụ sau

* Thấu kính mỏng có hai mặt lồi có cùng bán kính
* Một gương phẳng
* Một cốc nước
* Một thước đo
* Một bút chì và một giá đỡ có kẹp

Chiết suất của nước coi như đã biết. Trình bày phương án tiến hành thí nghiệm để xác định

1. Tiêu cự của thấu kính
2. Chiết suất của thủy tinh dùng làm thấu kính

**------------------------- Hết ---------------------------**

*(Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm)*

***Họ và tên thí sinh****: ………………………………………* ***Số báo danh****: …………………..*

|  |  |
| --- | --- |
| **TRƯỜNG THPT CHUYÊN**  **CAO BẰNG** | **HƯỚNG DẪN CHẤM VÀ BIỂU ĐIỂM**  **ĐỀ THI DUYÊN HẢI BẮC BỘ 2023**  Môn thi: **Vật lý 11**  Thời gian : 180 phút  *(Không kể thời gian giao đề)* |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Nội dung** | **Điểm** |
| **1**  **(3 điểm)** | **Tĩnh điện**  **1.**  \* Xét . Do quả cầu bằng kim loại nên điện tích chỉ phân bố trên bề mặt, còn bên trong quả cầu điện tích không có nên bên trong quả cầu.  \* Xét . Áp dụng định lý OG có:  Với  ứng với các điềm trên bề mặt quả cầu thì điện trường bằng  Với  ứng với các điểm ở rất xa quả cầu thì điện trường bằng.  **2.** Gọi điểm mà hạt có thể lại gần nhất quả cầu cách tâm G của quả cầu đoạn r, lúc đó vận tốc của hạt là .  - Trong quá trình chuyển động hạt chịu tác dụng của lực điện (lực culong) luôn hướng về tâm Gđối với trục quay qua G lực này không gây ra momenđối với G momen động lượng của m bảo toàn (1)  - Bảo toàn năng lượng ta có:    Từ (1)(2)  chọn nghiệm  (3)  Bài toán có nghĩa khi  (4)  Từ (3)(4)  + Khi  thì i=0, và uNP = - U0/3 | **0,5**  **0,5**  **0,5**  **0,5**  **0,5**  **0,5** |
| **Câu 2**  **3,5 điểm** | **1.** Điện dung tương đương C0 của hai tụ điện mắc nối tiếp:  .  Khi đó U0 đặt vào giữa hai điểm N và Q thì hiệu điện thế U1 và U2 và điện tích q1, q2 của hai tụ điện C1 và C2 là: | **0.25**  **0.25**  **0.25** |
|  | Khi cường độ dòng điện qua cuộn cảm đạt giá trị cực đại hiệu điện thế giữa hai điểm N và P bằng 0, do đó hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện C2 bằng U0 và điện tích của tụ này là: C2U0 = CU0.  Nguồn điện đã chuyển một tích điện | **0.25** |
|  | Qua đoạn mạch, như vậy là đã cấp cho đoạn mạch năng lượng: | **0.25** |
|  | Theo định luật bảo toàn năng lượng ta có:  Năng lượng cấp + năng lượng ban đầu = Năng lượng khi I qua L cực đại; ta có  với Từ đó tìm được: | **0.5** |
|  | **2.** + Chọn q1, q2 là điện tích các bản tụ và chọn chiều dương của dòng điện như hình vẽ.  q1  q2  k  E  C2  C1  D  N  Q  P  L  i  i1  i2  Do đó: ,,  Ta có:  , | **0.25**  **0.25** |
|  | + Biến đổi hệ phương trình ta được :  + Đây là phương trình vi phân của dao động điều hoà của với tần số góc | **0.25** |
|  | +Tại t=0, ta có:  +Ta được: , với , với | **0.25** |
|  | + Thời gian từ lúc bắt đầu có dòng điện qua cuộn cảm đến lúc i =0 bằng nửa chu kỳ | **0.25** |
|  | + Trong khoảng :  , với , với | **0.25** |
|  | + Khi thì i=0, và uNP = - U0/3 | **0.25** |
| **3**  **3,5 điểm** | 1.  + Với tia tới SI = SO, tia khúc xạ OJ chính là bán kính của đường tròn nên thẳng góc với mặt cầu tại J. Do đó, tia OJ truyền thẳng qua mặt trụ  Từ định luật khúc xạ ánh sáng: n1sini = n2sinr  Suy ra: sinr = 0,5  r = 300  + Góc ló tại J ra khỏi mặt cầu bằng 0 nên góc lệch của tia ló so với tia tới SO là  D = i – r = 450 – 300 = 150    2+ Góc tới i luôn là 450 nên góc khúc xạ luôn là r = 300  Nếu điểm J ở K, trung điểm cung tròn AB, tia khúc xạ tới mặt trụ với góc r = 300  n2sinr = n1sini’  sini’ =  i’ = i = 450.  + Khi đó tia ló song song với tia tới nên góc lệch triệt tiêu. Điểm I ở vị trí I0. Ta có:  OI0 = OKtanr = Rtan300 = R.  3+ Nếu góc tới mặt trụ lớn hơn góc tới giới hạn thì ánh sáng sẽ phản xạ toàn phần, không có tia sáng ló ra khỏi mặt trụ.  Ta có: sinigh =  suy ra igh = 450  + Khi I tới vị trí I1, tia khúc xạ tới mặt trụ ở J1 với góc tới bằng igh. Khi đó tia ló tiếp xúc với mặt trụ. Vậy khi I ở ngoài khoảng OI1 thì không có tia ló ra khỏi mặt trụ.  Áo dụng định lí hàm số sin cho tam giác OI1J1, ta có      Trong đó OJ1 = R; igh = 450;  = 900 – r = 600.  Vậy: OI1 = R  Tương tự: OI2 = R | **0.5**  **0.5**  **0.25**  **0.25**  **0.25**  **0.25**  **0.25**  **0.25**  **0.25**  **0.25** |
| **4**  **3,5 điểm** | a) Khi khung dây chuyển động, trong khung xuất hiện dòng điện cảm ứng. Lực từ trong khung sẽ làm cho dây chuyển động chậm dần. Xem xét kỹ hơn ta có thể thấy khung đã thực hiện dao động điều hoà quanh vị trí ban đầu.  b) Ta có:  + Do khung dây có điện trở không đáng kể:    + Lực từ tổng hợp tác dụng lên khung là:  ⇒ Khung dao động điều hoà với chu kỳ:  → | **0.5**  **0.5**  **0.5**  **0.5**  **0.5**  **0.5** |
| **5**  **3,5 điểm** | Chọn gốc thế năng hấp dẫn qua tâm O của đĩa khi đĩa ở vị trí cân bằng.  Khi ở vị trí cân bằng lò xo giãn đoạn:  Tại li độ x so với vị trí cân bằng lò xo biến dạng đoạn  Cơ năng của hệ dao động:  Với:  Lấy đạo hàm hai vế phương trình (\*) ta được:      Hay: . Vậy vật dao động điều hòa với chu kì: | **0.5**  **0.5**  **0.5**  **0.5**  **0.5**  **0.5**  **0.5** |
| **6**  **3 điểm** | Đặt thấu kính lên trên gương và cả hai đặt ở chân giá đỡ. Kẹp nhẹ bút chì vào giá và vuông góc với giá, di chuyển nó cho đến khi mắt nhìn từ trên xuống thấy ảnh của đầu bút chì trùng với vật(có thể xê dịch mắt một chút để kiểm tra bằng thị sai  Do thấu kính và gương phẳng ghép sát nên ta có độ tụ hiệu dụng của hệ thấu kính và gương phẳng là  Vậy đo khoảng cách từ bút chì đến thấu kính, d bằng tiêu cự thấu kính fk  Phải xác định chính xác khoảng cách đo d từ bút chì đến thấu kính bằng cách đo nhiều lần để lấy trung bình và lưu ý phải trừ bớt một nửa bề dày của thấu kính nếu đo từ mặt gương  Đổ một ít nước lên gương và đặt thấu kính lên trên mặt nước tạo ra một thấu kính phẳng – lõm bằng nước; có tiêu cự fN, liên hệ với bán kính r1=-r của mặt cong  bằng công thức  Để xác định fN ta cũng tiến hành tương tự như phần trên để tìm tiêu cự f của hệ thồng 2 thấu kính thủy tinh và nước. Ta được  Từ đó ta tính được f­N và  Dùng công thức thấu kính ta tính được chiết suất của chất làm thấu kính | **0.5**  **0.5**  **0.5**  **0.5**  **0.5**  **0.5** |