|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Trường THPT Chuyên Sơn La**   |  | | --- | | **HƯỚNG DẪN CHẤM** | | **KÌ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CÁC TRƯỜNG THPT CHUYÊN KHU VỰC DUYÊN HẢI VÀ ĐỒNG BẰNG BẮC BỘ**  **Năm 2023**  **Môn: Vật lí**  *Thời gian làm bài: 180 phút*  *(HDC gồm 05 câu, 09 trang)* |

**Câu I (4 điểm): Tĩnh điện**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Hướng dẫn chấm** | | **Điểm** |
| Hình 1    *d*  *a*  *m*    *x* | **1.** Vận tốc của viên đạn và tấm điện môi ngay sau va chạm  . | **0,5** |
| Năng lượng của hệ ngay sau va chạm  với . | **0,5** |
| Nguồn điện thực hiện một công  . | | **0,5** |
| Giá trị tối thiểu của  ứng với trường hợp tấm điện môi và viên đạn vừa ra khỏi tụ thì mất vận tốc, động năng bằng không. Lúc đó, tụ điện có năng lượng mới là . Theo định luật bảo toàn năng lượng ta có . Thay các biểu thức của , , và  vào, biến đổi thu được:  . | | **0,5** |
| **2.** Tại thời điểm , tấm điện môi nhô ra khỏi tụ một đoạn , vận tốc của nó là . Hệ thống bây giờ có thể xem gồm hai tụ ghép song song, điện dung của cả bộ tụ là  . | | **0,5** |
| Tương tự câu a, dùng định luật bảo toàn năng lượng cho  . | | **0,5** |
| Thay các giá trị ở trên vào, biến đổi, thu được  hay . | | **0,5** |
| Suy ra  nên . | | **0,5** |

**Câu II (5 điểm) Từ trường, cảm ứng điện từ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **Hướng dẫn chấm** | **Điểm** |
| **II.1** | 1. Khi đóng K, dòng điện chạy trong mạch tích điện cho tụ C. Khi đó, thanh OA chịu tác dụng của lực từ làm thanh quay quanh trục Oz, trên thanh xuất hiện suất điện động cảm ứng.  - Gọi I là dòng điện chạy qua thanh OA, lực từ dF tác dụng lên đoạn dr của thanh là: dF = B.i.dr  - Mômen lực từ tác dụng lên thanh: | **0,5** |
| - Phương trình chuyển động quay của thanh:    (1) | **0,5** |
| **II.2.a** | 2. a) Suất điện động cảm ứng xuất hiện trên thanh OA: | **0,2** |
| Vì sau thời gian dt, thanh quét được góc dα nên độ biến thiên từ thông: | **0.2** |
| - Áp dụng định luật Ohm cho mạch kín, ta có:  (2) | **0,2** |
| Từ (1) và (2), ta có:  (3) | **0,2** |
| Đặt:  (4) | **0,2** |
| Thì từ (3) ta tìm được:  + Tại t = 0, q = 0 nên: Vậy:  (5) | **0,2** |
| Thay vào (1) ta được: (6) | **0,2** |
| **II.2.b** | b) Sau thời gian t đủ lớn: t >> t0 thì:  và điện tích của tụ có độ lớn không đổi ổn định:  (7) | **0,2** |
| - Vận tốc quay của thanh đạt trị số ổn định (quay đều) khi:  (8) | **0,2** |
| Khi đó giữa hai đầu thanh có hiệu điện thế bằng suất điện động cảm ứng:  (9) | **0,2** |
| - Hiệu điện thế hai bản tụ: (10) | **0,2** |
| Ta thấy:  - Công tổng cộng của nguồn: | **0,2** |
| - Năng lượng tụ điện: | **0,2** |
| - Động năng của thanh: | **0,2** |
| - Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng:  (11) | **0,2** |
| **II.3** | 3. Tương tự như câu 2, ta có phương trình:  (12) | **0,2** |
| Tại t = 0: q = 0 ta có:  (13) | **0,2** |
| Và: (14) | **0,2** |
| Từ (13) ta có: (15) | **0,2** |
| - Sau thời gian t đủ lớn: t >> t0 thì: , trong mạch có chế độ cưỡng bức:  (16)  Và: | **0,2** |

**Câu III (4 điểm): Quang hình**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **Hướng dẫn chấm** | **Điểm** |
|  | **Câu 4(4 điểm)** |  |
| **III.1**  1 điểm | a) Tia sáng sau khi phản xạ trên gương sẽ gặp đáy bé. Thật vậy: Gọi khoảng cách từ tia sáng đến mặt phân giác là d/2. Để tia sáng sau khi phản xạ trên gương gặp đáy bé thì phải thỏa mãn:  αs      αs  βs  **Hình 4.1S**  (trong khi đáy lớn là 2a). | **0,5** |
| Tia sáng sau khi gặp đáy bé bị khúc xạ: β≈ nα = 9o. Vậy góc giữa hai tia khi ló ra khỏi tấm thủy tinh là 2β = 18o. | **0,5** |
| **III.2**  1 điểm | b. Xét tia sáng phản xạ IM ta có thể xem như tia sáng truyền thẳng IM’ (hình 4.2S). Vì góc α bé nên sự phản xạ của tia sáng giữa hai gương có thể xem như tia sáng truyền thẳng trong khối thủy tinh hình trụ được giới hạn bởi mặt trong bán kính R/2 và mặt ngoài bán kính R (với R = 2a/α) như hình 4.3S.  **Hình 4.3S**  ϕ  θ  O  A  H  B  I  **Hình 4.2S**  M  M’  i  i  i | **0,5** |
| H là vị trí mà tia sáng bắt đầu bị phản xạ quay trở lại. Để tia sáng không tới được đáy bé thì phải thỏa mãn điều kiện:  . | **0,5** |
| **III.3**  2 điểm | c. Ta có: .  Áp dụng định lý hàm số sin cho ΔOAC: . | **0,5** |
| Ta thấy: sinδ> 1/n = 2/3 ⇒ tia sáng bị phản xạ toàn phần tại đáy bé và truyền ngược trở lại và khúc xạ tại đáy lớn.  **Hình 4.4S**  ϕ  θ  O  A  C  B  δ | **0,5** |
| Chiều dài của tia sáng trong tấm thủy tinh: L = AC + BC = 2AC.  Ta có θ = 28,13o, δ = 70,53o⇒∠AOC = 81,34o. | **0,5** |
| Theo định lý hàm số sin cho ΔOAC: .  Vậy L = 40 cm. | **0,5** |

**Câu IV. (4 điểm): Dao động cơ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Ý** | **Hướng dẫn chấm** | **Điểm** |
| **1** | *Vị trí khối tâm****:***  - Do tính đối xứng, khối tâm năm trên OX      **O**  **X**    - Chia quạt tròn thành vô hạn các quạt nhỏ có góc ở tâm là  Xét hình quạt xác định bởi góc , có diện tích , tọa độ trọng tâm là  ( như tam giác).  - Tọa độ khối tâm của hình quạt:  Với  ta tìm được: .    **O**  **G** | **0,5**  **0,5** |
| **2** | *Viết phương trình bảo toàn cơ năng:*    Thay  và biến đổi ta được:    +) Tìm I:    Mômen quán tính của đĩa tròn đồng chất với trục quay qua O bằng MR2/2.  Ta xem đĩa tròn gồm ba tấm có góc ở tâm là , tương đương 2 hình tròn đầy đủ  Momen quán tính của hình quạt sẽ là:  Từ đó:   * Lấy đạo hàm theo t: * Vì  nên | **0,5**  **0,25**  **0,5**  **0,25** |
| **3** | *3- Khi hệ dịch khỏi vị trí cân bằng một góc nhỏ :*      Chu kì  Thay , ,  tìm được:      Tính  Tìm được | **0,5**  **0,5**  **0,5** |

**Câu V (3 điểm): Phương án thực hành**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ý | **Hướng dẫn chấm** | **Điểm** |
| 1 | **Cơ sở lí thuyết**  Sự tạo ảnh qua thấu kính mỏng và công thức tạo ảnh của thấu kính  + Công thức tạo ảnh của thấu kính mỏng:  Công thức độ phóng đại:  + Xác định chiều cao của vật:  Xét hai lần tạo ảnh của vật sáng AB qua thấu kính hội tụ mỏng.  Lần 1:  Lần 2:  Từ (1) và (2):  Theo (3), nếu đo được chiều cao h1, h2 các ảnh A1B1; A2B2; d1’; d2’ thì sẽ xác định được f và có f thế vào (1) hoặc (2) sẽ đo được độ cao vật AB. | **0,5**  **0,5** |
| 2 | Sơ đồ thí nghiệm  Nguồn điện  Kính lọc sắc  Màn  Dây tóc bóng đèn | **0,5** |
| Các bước tiến hành thí nghiệm  Bước 1: Lắp đặt dụng cụ thí nghiệm theo sơ đồ  + Điều chỉnh sao cho giá quang học song song với trục chính của thấu kính.  + Màn và sợi đốt đặt vuông góc với trục chính của thấu kính.  + Thấu kính, màn và đèn có thể dịch chuyển trên giá dễ dàng.  + Giá quang học đủ dài.  Bước 2: Đóng khoá K, dùng biến trở thay đổi độ sáng của đèn sao cho thí nghiệm thực hiện được, di chuyển thấu kính và màn để thu được ảnh rõ nét trên màn. Dùng thước mm để đo khoảng cách d1’ từ quang tâm thấu kính đến màn, chiều cao h1 của ảnh. Lặp lại thêm hai lần, ghi số liệu vào bảng.  Bước 3: Tiếp tục dịch chuyển thấu kính và màn để lại thu thêm một ảnh khác của sợi đốt. Dùng thước mm để đo khoảng cách d2’ từ quang tâm thấu kính đến màn, chiều cao h2 của ảnh. Lặp lại thêm hai lần, ghi số liệu vào bảng. | **0,5** |
|  | Xử lí số liệu   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Bảng số liệu | Lần | d1’ | h1 | d2’ | h2 | f |  |  |  | | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  | | 2 |  |  |  |  |  |  | | 3 |  |  |  |  |  |  |   Nhận xét các nguyên nhân gây ra sai số của phép đo.  Khi sợi đốt không vuông góc với trục chính của thấu kính thì ảnh cũng không vuông góc với trục chính dẫn đến sai số của phép đo lớn.  Chú ý các thao tác đo đạc trong khi thao tác thí nghiệm. | **0,5**  **0,5** |