|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GD VÀ ĐT QUẢNG BÌNH****ĐỀ CHÍNH THỨC** | **KỲ THI CHỌN HSG LỚP 9, 12 CẤP TỈNH****NĂM HỌC 2023 - 2024****Khóa ngày 05 tháng 12 năm 2023****Môn thi: VẬT LÝ****Bài thi tự luận** |
| SỐ BÁO DANH:…………… | **LỚP 12 THPT**Thời gian: 90 phút *(không kể thời gian giao đề)**Đề gồm có 2 trang, 05 câu* |

**Câu I** *(1,0 điểm)*

Một quả cầu nhỏ khối lượng , tích điện dương được treo ở đầu dưới của một sợi dây mảnh, nhẹ, không dãn và không dẫn điện, chiều dài , đầu trên được cố định trong một điện trường đều có các đường sức nằm ngang, cường độ . Bỏ qua lực cản của không khí và lấy .

1. Ở vị trí cân bằng của quả cầu, sợi dây hợp với phương thẳng đứng một góc bằng bao nhiêu?
2. Khi quả cầu đang đứng yên tại vị trí cân bằng, người ta giảm rất nhanh cường độ điện trường từ xuống còn , nhưng hướng của các đường sức không đổi.
	1. Tại vị trí cân bằng mới của quả cầu, góc hợp bởi sợi dây với phương thẳng đứng đã giảm bao nhiêu độ so với vị trí cân bằng của nó khi cường độ điện trường bằng ?
	2. Ngay sau khi giảm cường độ điện trường, quả cầu thực hiện dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng mới của nó. Tính tốc độ của quả cầu khi đi qua vị trí cân bằng này.

**Câu II** *(1,0 điểm)*

Một thấu kính hội tụ mỏng, tiêu cự . Thấu kính được cưa làm hai phần giống nhau dọc theo một đường kính của nó. Hai nửa thấu kính được đặt sao cho trục chính của chúng trùng nhau như *Hình 1*, các quang tâm O1 và O2 cách nhau một khoảng . Một điểm sáng S đặt trên trục chính của hai nửa thấu kính, cách O1 một khoảng .

Hình 1

1. Các ảnh S1 và S2 của S được tạo bởi các nửa thấu kính cách nhau một khoảng bằng bao nhiêu?
2. Đặt màn M vuông góc với trục chính của hai nửa thấu kính, phía bên kia các nửa thấu kính so với S, để hứng chùm ánh sáng phát ra từ S đi qua hai nửa thấu kính. Khi màn M cách O2 một khoảng thì vệt sáng trên màn có diện tích nhỏ nhất. Tính .

**Câu III** *(1,5 điểm)*

Một lò xo nhẹ độ cứng , đầu trên được gắn với một vật nhỏ khối lượng , đầu dưới được gắn với một vật hình hộp khối lượng . Đặt vật hình hộp trên mặt phẳng ngang, trên vật hình hộp có gắn thêm một thanh cứng, nhẹ, trùng với trục của lò xo, xuyên qua vật nhỏ và định hướng để lò xo luôn thẳng đứng (*Hình 2*). Ấn vật nhỏ xuống dưới vị trí cân bằng của nó một khoảng rồi thả nhẹ tại thời điểm để vật nhỏ chuyển động thẳng đứng dọc theo thanh định hướng. Bỏ qua lực ma sát và lực cản của không khí, lấy gia tốc trọng trường .

Hình 2

1. Tính tốc độ của vật nhỏ khi nó đã đi lên được kể từ khi được thả.
2. Xác định thời điểm tại đó tốc độ của vật nhỏ bằng lần đầu tiên kể từ khi được thả.
3. Vật hình hộp được nhấc lên tại thời điểm nào?

**Câu IV** *(1,0 điểm)*

Trong thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt nước, hai nguồn kết hợp đặt tại hai điểm A và B dao động theo phương thẳng đứng với phương trình , trong đó và là các hằng số dương, là thời gian. Khoảng cách giữa hai nguồn sóng và bước sóng trên mặt nước là .

1. Điểm M trên mặt nước cách A và B lần lượt các khoảng và .
	1. Viết phương trình dao động tổng hợp của phần tử nước tại M.
	2. Tìm những giá trị của hiệu khoảng cách để phần tử nước tại M dao động với biên độ .
2. Trên mặt nước, đường thẳng vuông góc với AB, cắt AB tại I. Hai điểm P và Q thuộc và đối xứng nhau qua I, với các khoảng cách , . Biết bước sóng . Trên đoạn thẳng PQ có bao nhiêu phần tử dao động với biên độ ?

**Câu V** *(1,5 điểm)*

Cho mạch điện xoay chiều gồm một cuộn dây cảm thuần có độ tự cảm , một điện trở thuần và một tụ điện có điện dung , mắc nối tiếp như *Hình 3*. Trong đó điện trở là một vật dẫn hình trụ đồng chất chiều dài . Ba vôn kế V1, V2, V3 lí tưởng đo điện áp xoay chiều. Các con chạy S1, S2 có thể dịch chuyển trên điện trở dọc theo chiều dài của nó nhưng khoảng cách giữa S1 và S2 không đổi và luôn bằng . Đặt vào hai đầu A và B của mạch một điện áp xoay chiều có biểu thức .

Hình 3

1. Đặt vị trí của các con chạy S1 và S2 sao cho S1 trùng với đầu M của điện trở. Xác định số chỉ của các vôn kế.
2. Điều chỉnh vị trí của các con chạy sao cho tổng số chỉ ba vôn kế đạt giá trị nhỏ nhất, xác định điện trở của đoạn MS1 khi đó.

**------------ HẾT ------------**

**Tài liệu được chia sẻ bởi Website VnTeach.Com**

**https://www.vnteach.com**

|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GD VÀ ĐT QUẢNG BÌNH****ĐÁP ÁN** **VÀ HƯỚNG DẪN CHẤM** | **KỲ THI CHỌN HSG LỚP 9, 12 CẤP TỈNH****NĂM HỌC 2023 - 2024****Khóa ngày 05 tháng 12 năm 2023****Môn thi: VẬT LÝ****Bài thi tự luận***Đáp án này gồm có 5 trang* |

**I. YÊU CẦU CHUNG**

* 1. Phần nào thí sinh làm bài theo cách khác đúng vẫn cho điểm tối đa phần đó.
	2. Không viết công thức mà viết trực tiếp bằng số các đại lượng, nếu đúng vẫn cho điểm tối đa.
	3. Ghi công thức đúng mà:
		1. Thay số đúng nhưng tính toán sai thì cho nửa số điểm của câu.
		2. Thay số từ kết quả sai của ý trước dẫn đến sai thì cho nửa số điểm của ý đó.
	4. Nếu sai hoặc thiếu đơn vị 3 lần trở lên thì trừ 0,25 điểm.
	5. Điểm toàn bài làm tròn đến 0,25 điểm.

**II. ĐÁP ÁN VÀ HƯỚNG DẪN CHẤM**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Nội dung** | **Điểm** |
| **I**(1,0 đ) | **1**(0,25) | *Góc lệch của sợi dây*Từ hình vẽ ta có | 0,25 |
| **2**(0,75) | *a) Độ giảm góc sợi dây sau khi giảm cường độ điện trường*Tương tự ý **1)** ta cóGóc giữa sợi dây và phương thẳng đứng ở vị trí cân bằng giảm*b) Tốc độ của quả cầu khi đi qua vị trí cân bằng*Con lắc dao động xung quanh vị trí cân bằng mới với biên độ gócCon lắc đơn dao động điều hòa với gia tốc trọng trường tương đươngTrong đó Tần số góc của dao động làTốc độ cực đại của quả cầu | 0,1250,1250,1250,1250,1250,125 |
| **II**(1,0 đ) | **1**(0,5 đ) | *Khoảng cách giữa các ảnh S1 và S2*Khoảng cách giữa S1S2 có độ lớn là 10 cm. | 0,1250,1250,25 |
| **2**(0,5 đ) | *Vị trí của màn để vùng sáng trên màn nhỏ nhất*Từ kết quả của ý **1)** ta có thể vẽ được sơ đồ tạo ảnh và các tia sáng như sau:Các tam giác đồng dạng cho ta các biểu thức: | 0,250,1250,125 |
| **III**(1,5 đ) | **1**(0,5 đ) | *Tốc độ của vật khi đã đi lên 7,5 cm*Sau khi được thả, chuyển động của vật nhỏ là một phần của dao động điều hòa, với biên độ và tần số góc Chọn trục thẳng đứng hướng xuống, gốc O tại vị trí cân bằng.Khi vật đi lên được lò xo vẫn bị nén nên vật chưa bị nhấc lên. Khi đó , tốc độ của vật nhỏ được tính | 0,1250,1250,1250,125 |
| **2**(0,5 đ) | *Thời điểm tốc độ bằng 150 cm/s*Vận tốc cực đại của vật nhỏVật đi lên với tốc độ 150 cm/s tức là đi theo chiều âm, vận tốcSử dụng đường tròn pha như hình dưới đây:Từ khi thả (vật ở biên dương) đến khi vật có vận tốc , độ biến thiên pha là Ứng với thời gian | 0,1250,1250,1250,125 |
| **3**(0,5 đ) | *Thời điểm vật M được nhấc lên*Vật được nhấc lên khi lực đàn hồi tác dụng vào nó hướng lên và có độ lớnHay độ dãn của lò xoTại vị trí cân bằng lò xo bị nénKhi lò xo dãn vật ở phía trên vị trí cân bằng , tức là ở li độDùng đường tròn pha:Độ biến thiên pha từ biên dương (khi thả) đến khi li độ bằng là Ứng với thời gian  | 0,1250,1250,1250,125 |
| **IV**(1,0 đ) | **1**(0,5 đ) | *a) Viết phương trình dao động của phần tử nước tại M*+ Phương trình dao động của M lần lượt do sóng từ A và truyền đến+ Phương trình dao động tổng hợp tại M:*b) Điều kiện để M dao động với biên độ* Theo ý *a)* ta có biên độ dao động của M:Điều kiện được viết là , suy ra | 0,1250,1250,1250,125 |
| **2**(0,5 đ) | *Tìm số cực đại giao thoa trên đoạn thẳng PQ*Trước hết ta tính các khoảng cách theo hình vẽ sau:Giả sử P và I là các điểm dao động với biên độ , khi đó (áp dụng kết quả của ý **1)**) ta phải cóTương tựTrên đoạn thẳng PI có những điểm dao động với biên độ ứng vớiTức là có 4 điểm.Suy ra trên đoạn thẳng PQ có 8 điểm dao động với biên độ . | 0,1250,1250,1250,125 |
| **V**(1,5 đ) | **1**(0,75 đ) | *Số chỉ các vôn kế khi S1 trùng với M*Dung kháng của tụ điện và cảm kháng của cuộn cảm và tổng trở:Cường độ dòng điện hiệu dụngSố chỉ các vôn kế là các điện áp hiệu dụng | 0,250,1250,1250,1250,125 |
| **2**(0,75 đ) | *Tổng số chỉ ba vôn kế đạt giá trị nhỏ nhất*Khi các con chạy di chuyển, cường độ hiệu dụng trong mạch không đổi, luôn bằng . Tổng số chỉ các vôn kế cực tiểu khi tổng các tổng trở đạt cực tiểu. Ta vẽ giản đồ vectơ như hình dưới đây:Trong đó không đổi. Vậy khi tổng đạt cực tiểu. Ta có thể vẽ lại giản đồ vectơ như sau:Từ hình vẽ này ta thấy tổng Tổng này nhỏ nhất khi các điểm A', S1, N' thẳng hàng. Khi đó | 0,1250,1250,1250,1250,1250,125 |

**-------------- HẾT --------------**