|  |  |
| --- | --- |
| SỞ GD&ĐT NGHỆ AN**TRƯỜNG THPT HÀ HUY TẬP** | **ĐỀ THI THỬ HỌC SINH GIỎI TỈNH NĂM 2022-2023****Môn: Vật lí 12 THPT** Thời gian làm bài: ***150 phút*** *(Không kể thời gian phát đề)*  |

**Câu 1.** (***5,0 điểm***)

Cho mạch điện như hình vẽ. Nguồn điện (E1) có suất điện động E1 = 10 V và điện trở trong r1 = 1 Ω, nguồn (E2) có suất điện động E2 và điện trở trong không đáng kể, nguồn (E) có suất điện động điện trở Ω biến trở có giá trị R thay đổi được và tụ điện có điện dung μ Bỏ qua điện trở các dây nối.

1. Khi E2 = 8 V, R = 2 Ω.

- Tính cường độ dòng điện qua các nguồn (E1), (E2) và qua điện trở R0.

- Ban đầu khóa K ở chốt (1) sau đó được chuyển sang chốt (2), tính điện lượng chuyển qua nguồn (E) và nhiệt lượng tỏa ra trên nguồn này khi điện tích trên tụ điện đã ổn định.

1. Với giá trị nào của E2 để khi thay đổi giá trị biến trở R, cường độ dòng điện qua nguồn (E1) không thay đổi?

**Câu 2.** (***4,0 điểm***)

Hai thanh ray dẫn điện dài nằm song song với nhau, khoảng cách giữa hai thanh ray là l = 0,4m. MN và PQ là hai thanh dẫn điện song song với nhau và được gác tiếp xúc điện lên hai thanh ray, cùng vuông góc với hai ray (Hình 2). Điện trở của MN và PQ đều bằng r = 0,25Ω, R = 0,5Ω, tụ điện C = 20µF ban đầu chưa tích điện, bỏ qua điện trở của hai ray và điện trở tiếp xúc. Tất cả hệ thống được đặt trong một từ trường đều có véc tơ vuông góc với mặt phẳng hình vẽ chiều đi vào trong , độ lớn B = 0,2T.

Hình 2

Cho thanh MN trượt sang trái với vận tốc v = 0,5m/s, thanh PQ trượt sang phải với vận tốc 2v.

a) Tìm công suất tỏa nhiệt trên điện trở R.

b) Tìm điện tích của tụ , nói rõ bản nào tích điện dương ?

**Câu 3.** (***5,0 điểm***)

1) Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng m = 250g và lò xo có độ cứng k = 100 N/m được đặt trên mặt phẳng nằm ngang không ma sát như hình vẽ (H.3.1)

a) Kéo vật ra khỏi vị trí cân bằng một đoạn 5 cm rồi thả nhẹ cho con lắc dao động. Tính chu kì và cơ năng của con lắc.

b) Vật nhỏ đang nằm yên ở vị trí cân bằng, tại t = 0, tác dụng lực F theo phương ngang, trùng với trục lò xo, hướng sang phải (F = 4N) lên vật. Đến thời điểm thì ngừng tác dụng lực:

1. Tìm quãng đường vật đi được trong thời gian lực còn tác dụng.

2. Tìm tốc độ trung bình của vật từ lúc ngừng tác dụng lực đến khi lò xo bị nén một đoạn lần 2021.

2) Một vật, khối lượng M, nằm yên trên mặt bàn nằm ngang và một con lắc lò xo được nối với nhau bằng một sợi dây nhẹ, không dãn, vắt qua một ròng rọc lí tưởng, cố định. Hệ số ma sát nghỉ giữa vật M và mặt bàn là μ = 0,3. Tỉ số . Vật m thực hiện dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với chu kì T= 0,5s. Hỏi biên độ dao động có thể lớn nhất bằng bao nhiêu ?

**Câu 4.** (***4,0 điểm***)

Một sóng cơ truyền dọc theo một sợi dây đàn hồi rất dài với biên độ 6mm. Tại một thời điểm, hai phần tử trên dây cùng lệch khỏi vị trí cân bằng 3mm, chuyển động ngược chiều và cách nhau một khoảng ngắn nhất 8cm (tính theo phương truyền sóng)

a) Tính bước sóng.

b) Tính tỉ số của tốc độ dao động cực đại của một phần tử trên dây với tốc độ truyền sóng.

**Câu 5. *(2,0 điểm)***

1) Làm thế nào để xác định được vị trí đường dây dẫn điện đặt ngầm dưới đất, dưới sàn bê tông?

2) Cột thu lôi là gì? Tại sao đầu cột thu lôi lại nhọn?

**---- HẾT ----**

**ĐÁP ÁN**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **NỘI DUNG** | **ĐIỂM** |
| **Câu 1** **(5 điểm)** | a. Quy ước chiều dòng điện như hình vẽÁp dụng định luật Ôm cho các đoạn mạch MNI1 = I2 = I = Với I = I1 + I2 ta suy ra UMN = 8,4 VThay trở lại các phương trình ta tính đượcI1 = 1,6 A, I2 = - 0,2 A, I = 1,4 A - Khi K ở (1), bản trên của tụ tích điện dương +q= CUMN = 0,1.8,4 = 0,84 μC  Khi chuyển K sang (2), bản trên của tụ tích điện âm-q’ = -CE = -0,1.6 = -0,6 μC Điện lượng chuyển qua nguồn E có độ lớn Δq = |(-q’) – (q)| = 1,44 μC- Sau khi chuyển khóa K, điện lượng chuyển qua nguồn Δq = 1,44 μC từ cực âm đến cực dương, nguồn thực hiện côngA = Δq.E Công này làm biến đổi năng lượng tụ điện và một phần tỏa nhiệt trên nguồnA = W’ – W + Q ⇒ Q = A + W - W’ = Δq.E + Thay số ta được Q = (1,44.6 + 0,5.0,1.8,42 – 0,5.0,1.62).10-6 = 1,0368.10-5 J | 0,250,250,250,250,250,250,250,250,50,50,5 |
| b. Để thay đổi giá trị R mà cường độ dòng điện qua E1 không đổi thì I2 = 0Khi đó I1 = I10 – UMN = ⇒ UMN = E2 = UMN =  | 0,750,75 |
| **Câu 2****(4 điểm)** | 1.Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong mỗi thanh dẫn MN và PQ là : E1 = Blv ; E2 = 2Blv.Cường độ dòng điện trong mạch: Công suất tỏa nhiệt trên R:  | 0,50,50,50,5 |
| 2.Điện tích trên tụ điện C là: Bản tích điện dương của tụ là bản nối về phía điểm M. | 0,50,750,75 |
|  |  |  |
| **Câu 3****(5 điểm)** | **1.a** | 0,50,5 |
|  | 0,250,250,250,250,250,250,25 |
| 2) Biên độ dao động lớn nhất đạt được khi không có sự mất mát năng lượng, tức là khi vật M không trượt trên bàn. Do vật M đứng yên nên VTCB của vật m ứng với Δ*l*0 = Khi vật m ở vị trí biên dưới thì vật M vẫn đứng yên nên ta có: T = k(Δ*l*0 + A1) ≤ μMg (1)Thay kΔ*l*0 = mg và k = mω2 = m. vào (1) ta được: = μ8mg   = 0,0886 m ⇒ A1 ≤ 8,86 cmKhi vật m ở vị trí biên trên thì dây vẫn căng. Ta có: T ≥ 0 ⇒ k(Δ*l*0 - A2) ≥ 0   = 0,063 m ⇒ A2 ≤ 6,3 cmTừ A1 ≤ 8,86 cm và A2 ≤ 6,3 cm, suy ra Amax = 6,3 cm. | 0,250,250,250,250,250,250,250,25 |
| **Câu 4****(4 điểm)** | a) Tính bước sóng: Hai điểm liên tiếp có cùng khoảng cách so với VTCB thì đối xứng nhau qua nút hoặc bụng. Khoảng cách giữa hai điểm:  |  |
| b) Tốc truyền sóng:  Tốc cực đại của phần tử vật chất:  Lập tỉ số: kết quả  |  |
|  |  |
| **Câu 5** **(2 điểm)**  | 1) Làm thế nào để xác định được vị đường dây dẫn điện đặt ngầm dưới đất hay dưới sàn bê tông?Dùng la bàn hoặc kim nam châm đặt trên một trục thẳng đứng. Ở những vị trí xa dòng điện kim la bàn chỉ theo đúng phương Bắc – Nam. Ở những vị trí gần dòng điện thì kim la bàn bị lệch khỏi phương Bắc – Nam, càng gần dòng điện thì góc lệch càng lớn. | 0,50,5 |
| **2)** Cột thu lôi là một thanh kim loại hay một vật bằng kim loại được gắn trên đỉnh của một tòa nhà và sử dụng một dây dẫn điện để giao tiếp với đất thông qua một điện cực. Cột thu lôi được thiết kế để bảo vệ tòa nhà khỏi bị sét đánh. Khi sét đánh vào công trình có nghĩa là sét sẽ đánh vào cột thu lôi rồi qua dây dẫn truyền xuống đất thay vì đi qua công trình có thể dẫn tới những hậu quả khó lường.Các cột thu lôi sẽ chỉ hoạt động khi có giông bão. Lúc này thì các đám mây được tích điện tích âm trong khi mặt đất tích điện tích dương, giữa mây và đất có một hiệu điện thế rất lớn và từ đó sét được hình thành.Mô hình lắp đặt cột thu lôiNhững chỗ nhô cao trên mặt đất giống như những mũi nhọn, đây là những nơi có điện trường mạnh nhất. Sét sau khi được hình thành sẽ đánh vào những điểm đó nhiều nhất. Đây cũng chính là nguyên nhân mà tại sao khi trời có giông bão, chúng ta không nên đứng ở những nhô đất cao hay tạm trú dưới các gốc cây mà ta nên nằm xuống. Từ đặc điểm này chính là nguyên nhân sinh ra các mũi nhọn trên chiếc cột thu lôi.Do được thiết kế và lắp đặt cao, nhọn nên cột thu lôi có một điện trường rất lớn và sét sẽ đánh vào nó. Sau khi bị sét đánh, cột thu lôi sẽ dẫn dòng điện ấy xuống đất thông qua dây dẫn. Mặt đất có điện tích dương, dòng diện trong cột thu lôi mang điện tích âm. Bởi vậy mà chúng sẽ được trung hòa về điện. | 0,50,5 |

***Chú ý:*** *Thí sinh giải theo cách khác đúng vẫn cho điểm tối đa.*

2) Tại thời điểm ban đầu t = 0, đầu O của sợi dây cao su căng thẳng nằm ngang bắt đầu dao động đi lên với tần số 4Hz và biên độ là A.Gọi  và  là hai điểm trên sợi dây cách  lần lượt là 4,5 cm và 6,75 cm. Biết tốc độ truyền sóng trên dây là 36 cm/s. Coi biên độ sóng không đổi khi sóng truyền đi và sợi dây đủ dài để chưa có sóng phản xạ truyền đến Q. Kể từ lúc O bắt đầu dao động thì thời gian để ba điểm O, P, Q thẳng hàng lần thứ 3 (không tính thời điểm ban đầu t = 0) là bao nhiêu?

**2.** Tại thời điểm ban đầu t = 0, đầu O của sợi dây cao su căng thẳng nằm ngang bắt đầu dao động đi lên với tần số 4Hz và biên độ là A.Gọi  và  là hai điểm trên sợi dây cách  lần lượt là 4,5 cm và 6,75 cm. Biết tốc độ truyền sóng trên dây là 36 cm/s. Coi biên độ sóng không đổi khi sóng truyền đi và sợi dây đủ dài để chưa có sóng phản xạ truyền đến Q. Kể từ lúc O bắt đầu dao động thì thời gian để ba điểm O, P, Q thẳng hàng lần thứ 3 (không tính thời điểm ban đầu t = 0) là:

+ ; ; . Chọn trục li độ u thẳng đứng hướng lên.

+ Tại thời điểm ⇒ Điểm O ở vị trí cân bằng và sóng vừa truyền đên điểm P

 ⇒ 3 điểm thẳng hàng lần thứ nhất.

+ Tại thời điểm ⇒ Điểm O ở vị trí biên âm, điểm P ở vị trí biên dương và sóng vừa truyền đến điểm Q.

Chọn lại gốc thời gian lúc điểm Q bắt đầu dao động. Phương trình dao động của mỗi điểm:

 Tọa độ hóa 

+ Ba điểm O, P, Q thẳng hàng khi:  

 Sử dụng tổng hợp dao động điều hòa ta có: 

 Kể từ khi Q bắt đầu dao động, lần thứ 2 ba điểm thẳng hàng thì: 

 + Kể từ lúc O bắt đầu dao động thì thời gian để ba điểm O, P, Q thẳng hàng lần thứ 3 (không tính thời điểm tại t = 0) là:

 