**ĐỀ CHỌN HSG LỚP 12**

**Môn: Vật lý**

**Bài 1 (1,5 điểm):**

|  |  |
| --- | --- |
| Cho mạch điện như hình vẽ: Nguồn điện có suất điện động  E = 12V, r = 2, các điện trở R1 = R2 = R3 = R4 = 6.  **1.** Tính cường độ dòng điện qua điện trở R4 khi:  **a.** K đóng.  **b.** K mở.  **2.** Thay điện trở R4 bằng một tụ điện có điện dung C = 0,1F. Khi K đóng thì điện tích của tụ điện bằng bao nhiêu? | E ,r  K  R4  R1  R2  R3  A  C  D  B |

**Bài 2 (2 điểm):**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1.** Cho đoạn dây MN có chiều dài  = 20cm, khối lượng m = 50g, có dòng điện I = 2A chạy qua có chiều như hình, được treo cân bằng trong từ trường đều có vectơ  như hình vẽ và có độ lớn B = 0,5T.  **a.** Biểu diễn các lực tác dụng lên đoạn dây MN. Tính lực căng của mỗi sợi dây? Bỏ qua khối lượng dây treo. | | M  N  I |
| **b.** Cùng lúc cắt đứt cả 2 sợi dây treo. Hãy tính gia tốc chuyển động của đoạn dây dẫn khi đó? Bỏ qua sức cản của không khí lên đoạn dây trong quá trình chuyển động. | | |
| 2. Hai thanh kim loại song song, thẳng đứng có điện trở không đáng kể, một đầu nối vào điện trở . Một đoạn dây dẫn AB, độ dài , khối lượng , điện trở  tì vào hai thanh kim loại tự do trượt không ma sát xuống dưới và luôn luôn vuông góc với hai thanh kim loại đó. Toàn bộ hệ thống đặt trong một từ trường đều có hướng vuông góc với mặt phẳng hai thanh kim loại có cảm ứng từ . Lấy . | A  B  R  **•** | |
| **a.** Xác định chiều dòng điện qua R.  **b.** Chứng minh rằng lúc đầu thanh AB chuyển động nhanh dần, sau một thời gian chuyển động trở thành chuyển động đều. Tính vận tốc chuyển động đều ấy và tính UAB.  **c.** Bây giờ đặt hai thanh kim loại nghiêng với mặt phẳng nằm ngang một góc . Độ lớn và chiều của  vẫn như cũ. Tính vận tốc v của chuyển động đều của thanh AB và UAB.  A | | |

**Bài 3 (1,5 điểm):**

|  |  |
| --- | --- |
| Một thấu kính hội tụ có f = 12cm. Một điểm sáng A nằm cách trục chính của thấu kính một đoạn bằng 2cm và cách thấu kính 15cm. |  |

**a.** Vẽ ảnh A’ của A và xác định khoảng cách từ A’ đến thấu kính?

**b.** Nếu cho A chuyển động tròn đều trong mặt phẳng vuông góc với trục chính, xung quanh trục chính với tốc độ góc Rad/s thì A’ sẽ chuyển động như thế nào? Tính tốc độ dài của A và A’?

**c.** Di chuyển A lại gần thấu kính thêm 6cm thì A’ di chuyển 2cm (không đổi tính chất). Định vị trí vật và ảnh lúc đầu?

**Bài 4 ( 2 điểm):**

|  |  |
| --- | --- |
| Một vật có khối lượng m = 100g được gắn vào một lò xo đủ dài  k = 100N/m nằm ngang như hình vẽ. Ban đầu vật đang ở VTCB thì kéo vật tới vị trí lò xo dãn 4cm rồi buông tay cho vật dao động. Lấy . | m |

**1.** Bỏ mọi ma sát và lực cản

**a.** Viết phương trình dao động của vật chọn chiều dương là chiều kéo vật, gốc tọa độ tại VTCB và gốc thời gian là lúc vật đi qua VTCB lần thứ nhất.

**b.** Tính từ lúc buông tay thì vật đi qua vị trí mà lò xo bị nén 2cm lần thứ 2 vào thời điểm nào?

**c.** Trong quá trình chuyển động tốc độ lớn nhất mà vật có thể đạt được trong khoảng thời gian  là bao nhiêu?

**2.** Nếu hệ số ma sát giữa vật và mặt sàn là  thì quãng đường mà vật đi được từ lúc buông tay đến khi vật đổi chiều chuyển động lần thứ 3 là bao nhiêu?

**Bài 5 (2 điểm):**

Một con lắc đơn gồm một sợi dây có chiều dài và vật nặng có khối lượng m = 200g. Từ VTCB của vật người ta kéo vật tới vị trí mà sợi dây hợp với phương thẳng đứng một góc là rồi buông tay cho vật dao động. Lấy g = 10m/s2. Chọn chiều dương là chiều kéo vật, gốc tọa độ tại VTCB, gốc thời gian là lúc vật đi qua VTCB lần thứ 2.

**a.** Viết phương trình dao động của con lắc đơn?

**b.** Tính vận tốc cực đại và gia tốc cực đại của vật trong quá trình dao động?

**c.** Khi đi qua vị trí cân bằng nó va chạm với vật nhỏ có khối lượng m’ = 200g đang nằm yên ở đó. Sau va chạm hai vật dính vào nhau và cùng dao động với biên độ góc . Tính ?

**Bài 6 ( 1 điểm):**

Cho các dụng cụ sau: 1 lò xo có độ dài đủ dùng, độ cứng phù hợp, 1 quả nặng đã biết trước khối lượng, 1 cái thước đo chiều dài có độ chia nhỏ nhất là mm, có chiều dài lớn hơn nhiều so với chiều dài của lò xo, một đồng hồ bấm thời gian, 1 bộ giá đỡ. Em hãy thiết kế một phương án thí nghiệm để có thể xác định gần đúng gia tốc trọng trường tại điểm em đang làm thí nghiệm?

**-------------------------HẾT-------------------------**

**HƯỚNG DẪN CHẤM VÀ CHO ĐIỂM**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **BÀI** | **Ý** | **HƯỚNG DẪN CHẤM** | **ĐIỂM** |
| 1 | 1.a | Khi K mở mạch điện được vẽ lại như sau: R1 nt (R2 // (R3 nt R4))    R1  R3  R4  R2  E,r        A => I234 = I = 1A  => U34 = U234 = R234.I234 = 1.4 = 4V  => I4 = A | 0,25  0,25 |
| 1.b | Khi K đóng mạch điện được vẽ lại như sau: R4 // (R2 nt (R1 // R3))    R2  R1  R3  R4  E,r        A  => V  => A | 0,25  0,25 |
|  | 2 | Khi thay R4 bằng một tụ điện và khóa K đóng thì mạch điện được vẽ lại như sau: C // (R2 nt (R1 // R3))  E,r  R1  R3  R2  C    A  =>  => Q = C.U = 9,8.10-7C | 0,25  0,25 |
| 2 | 1.a | M  N  I            Vì đoạn dây dẫn nằm cân bằng nên ta có:  2.T + F = P  => N | 0,25  0,25 |
|  | 1.b | Khi cả 2 dây dẫn bị cắt đứt thì lực căng dây bị mất đi và lúc này vật sẽ chuyển động xuống dưới với gia tốc | 0,5 |
|  | 2.a | a) Áp dụng quy tắc nắm bàn tay phải thì chiều dương của phần khung dây khép kín sẽ có chiều từ A đến B. Do thanh đi xuống nên từ thông qua mạch tăng. Vì vậy dòng điện cảm ứng sinh ra sẽ ngược chiều dương tức là hướng từ B đến A  A  B  R  **•**      I | 0,5 |
|  | 2.b | Ngay sau khi buông thì thanh AB chỉ chịu tác dụng của trọng lực  nên thanh chuyển động nhanh dần → v tăng dần.  - Đồng thời, do sau đó trong mạch xuất hiện dòng điện I nên thanh AB chịu thêm tác dụng của lực từ  có hướng đi lên.  - Mặt khác, suất điện động xuất hiện trong AB là:  nên  Cho nên khi v tăng dần thì F tăng dần → tồn tại thời điểm mà F=P. Khi đó thanh chuyển động thẳng đều.  -Khi thanh chuyển động đều thì:  - Hiệu điện thế giữa hai đầu thanh khi đó là: | 0,25  0,25 |
|  | 2.c | Khi để nghiêng hai thanh kim loại ta có hình vẽ bên:                I  α  α    - Hiệu điện thế giữa hai đầu thanh khi đó là: | 0,25  0,25 |
| 3 | a | A  A’  Ta có: | 0,25  0,25 |
|  | b | Tốc độ dài của A là  cm/s  Vì ảnh A’ ngược chiều với A nên khi cho A chuyển động tròn đều với tốc độ góc là  thì A’ cũng chuyển động với tốc độ gócnhững luôn quay ngược chiều với A. Bán kính chuyển động của A’ là:  R’ = .R = cm  Tốc độ dài của A’ là  cm/s | 0,25  0,25 |
|  | c | Gọi  là khoảng cách từ vật và từ ảnh đến thấu kính trước khi di chuyển vật.  Gọi  là khoảng cách từ vật và từ ảnh đến thấu kính sau khi di chuyển vật.  - Vì ảnh và vật chuyển động cùng chiều đối với thấu kính, nên khi vật dịch chuyển lại gần thấu kính thì ảnh sẽ dịch chuyển ra xa thấu kính.  + Độ dời của vật: .  + Độ dời của ảnh: .  - Từ công thức của thấu kính:  Trước khi dời vật:  ⇒  Sau khi dời vật:  ⇔  ⇔  ⇒  và .  Vậy: Vị trí vật và ảnh lúc đầu là 36cm và 18cm. | 0,25  0,25 |
| 4 | 1.a | Rad/s  A = 4cm  Gốc thời gian là lúc vật qua VTCB lần đầu tiên nên lúc t = 0 thì:  x= 0 và v < 0 nên Rad  Vậy phương trình dao động của vật là:  cm | 0,25  0,25 |
| 1.b | Khi lò xo bị nén 2cm thì vật ở vị trí có li độ x = -2cm  Kể từ khi buông tay đến khi lò xo bị nén 2cm lần thứ 2 thì pha dao động của vật biến thiên từ 0 đến . Vì vậy khoảng thời gian ứng với sự di chuyển trên là:  s | 0,25  0,25 |
| 1.c | Ta có:  Trong thời gian 5T vật luôn đi được quãng đường là: s1 = 5.4.A = 80cm  Trong khoảng thời gian pha dao động của vật biến thiên một góc Rad  Để vật có tốc độ lớn nhất thì trong khoảng thời gian đó vật phải đi được quãng đường lớn nhất, muốn như vậy thì vậy phải di chuyển đối xứng qua VTCB tức là pha dao động sẽ biến thiên từ  đến . Lúc này vật sẽ di chuyển từ A/2 đến –A/2 ứng với quãng đường là:  s2 = A = 4cm  Vậy trong khoảng thời gian  vật sẽ đi được quãng đường lớn nhất là:  Smax = 80 + 4 = 84cm  => Tốc độ lớn nhất của vật trong khoảng thời gian đó là:  cm/s | 0,25  0,25 |
| 2 | O1  O  O2  A  Khi có ma sát vị trí cân bằng của vật dao động không còn cố định là O nữa mà VTCB lúc này là O1 và O2 như hình vẽ. Ta có    Vật sẽ đổi chiều chiểu động khi đi qua vị trí biên. Vậy tổng quãng đường vật đi được từ lúc buông tay đến khi vật đổi chiều chuyển động lần 3 là:  S = 3,9 + 3,9 + 3,7 + 3,7 + 3,5 + 3,5 = 22,2cm | 0,25  0,25 |
| 5 | a | Đổi 100 = 0,175 Rad; 40cm = 0,4m  Rad/s  A = cm  Chọn gốc thời gian lúc vật qua VTCB lần 2 nên Rad  Phương trình dao động của vật là:  cm | 0,25  0,25 |
| b | Vì vật dao động với biên độ góc nhỏ nên chuyển động của vật coi như dao động điều hòa  cm/s  cm/s2 | 0,25  0,25 |
| c | Tốc độ m ngay sau lúc va chạm mềm: cm/s  Đây cũng chính là tốc độ cực đại của con lắc sau va chạm  => | 0,25  0,25 |
| 6 |  | Bước 1: Gắn đầu trên của lò xo vào giá đỡ sau đó dùng thước đo chiều dài tự nhiên của lò xo là l0  Bước 2: Gắn vật nặng m vào đầu dưới của lò xo rồi đo chiều dài của lò xo khi vật nằm cân bằng là l  - Tính toán để tính độ biến dạng của lò xo ở VTCB là  Bước 3: Kéo vật nặng m xuống một đoạn rồi buông tay cho vật dao động, dùng đồng hồ đo thời gian đo thời gian dao động của 10 chu kì. Từ đó suy ra chu kì dao động T  Bước 4: Áp dụng công thức tính chu kì dao động của con lắc lò xo thẳng đứng để tìm ra g: | 0,25  0,25  0,25  0,25 |