**SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO TỈNH ĐẮK LẮK**

**ĐƠN VỊ: THPT LÊ QUÝ ĐÔN**

**KỲ THI OLYMPIC TRUYỀN THỐNG 10-3 TỈNH ĐẮK LẮK NĂM 2023**

**ĐỀ THI ĐỀ NGHỊ MÔN: VẬT LÍ; LỚP: 11**

**ĐỀ THI VÀ ĐÁP ÁN**

**Câu 1: (3.0 điểm)**

Trên mặt sàn nằm ngang, nhẵn có một xe lăn khối lượng m1 = 4 kg, trên xe có giá treo. Một sợi dây không dãn dài l = 50cm buộc cố định trên giá, đầu kia của dây treo một quả cầu nhỏ khối lượng m. Xe và quả cầu đang chuyển động thẳng đều với vận tốc v0 = 3m/s thì va vào một xe khác có khối lượng m2 = 2kg đang đứng yên và dính vào nó. Biết rằng khối lượng của quả cầu rất nhỏ, có thể bỏ qua so với khối lượng của xe. Bỏ qua ma sát của hai xe với sàn, lấy g = 10m/s2.

v0

**m1**

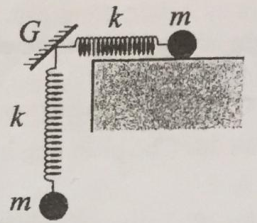
**m2**

a. Tính góc lệch cực đại của dây treo quả cầu so với phương thẳng đứng sau khi va chạm.

b. Tìm giá trị tối thiểu của vận tốc ban đầu v0 để quả cầu có thể chạy theo hình tròn trong mặt phẳng thẳng đứng quanh điểm treo.

**Đáp án và thang điểm câu 1:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 1** | **ĐÁP ÁN – HƯỚNG DẪN CHẤM** | **Điểm** |
| **a** | Vì khối lượng của quả cầu rất nhỏ so với xe nên áp dụng định luật bảo toàn động lượng:  m1v0 = (m­1 + m2)v => v =  = 2 m/s | 0.5 |
| Ngay sau va chạm, vận tốc của hai xe là 2m/s, nhưng vận tốc của quả cầu vẫn là 3m/s. Như vậy vận tốc của quả cầu đối với xe sau va chạm là vc = 1m/s. | 0.5 |
| Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng trong hệ quy chiếu gắn với xe:  => α ≈ 25,840 | 0.5 |
| **b** | Gọi vc’ là vận tốc của quả cầu ở điểm cao nhất đối với xe.  - Để v0 có giá trị tối thiểu thì ở điểm cao nhất T = 0 | 0.25 |
| - Khi đó: P = mg = m =>  = gl | 0.25 |
| Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng trong hệ quy chiếu gắn với xe:  =  + 2mgl = mgl => | 0.5 |
| Mặt khác: vc = v0 – v =  = 15 m/s | 0.5 |

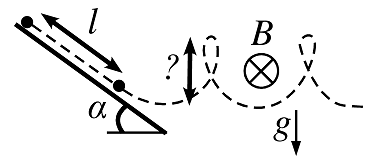
**Câu 2:****( 3.0 điểm)**

Hai con lắc lò xo giống hệt nhau được gắn vào điểm *G* của một giá cố định như hình bên. Trên phương nằm ngang và phương thẳng đứng, các con lắc đang dao động điều hòa với cùng biên độ *12 cm*, cùng chu kì *T* nhưng vuông pha với nhau. Gọi *FG* là độ lớn hợp lực của các lực do hai lò xo tác dụng lên giá. Biết khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần mà *FG* bằng trọng lượng của vật nhỏ của con lắc là . Lấy *g = 10 m/s2*. Giá trị của *T* là bao nhiêu?

**Đáp án và thang điểm câu 2:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Câu 2 | Do hai lực lò xo vuông góc nhau nên:    Do vuông pha nên:  Khi FG = P = mg thì: k2A2 = 2k.mg.x1 = 2k.mg.A.cos(ωt + ϕ)  →      → | 0,5  0,5  0,5  0,5  0,5  0,5 |

**Câu 3:( 4.0 điểm)** Một vật nhỏ tích điện trượt không ma sát, không vận tốc ban đầu dọc theo một mặt phẳng nghiêng có góc nghiêng *α* so với mặt đất nằm ngang (hình 3). Vật chuyển động trong một từ trường đều hướng vuông góc với mặt phẳng hình vẽ và trong trường trọng lực. Sau khi trượt được một quãng đường *l*, nó rời mặt nghiêng và bay theo một đường phức tạp như hình vẽ.



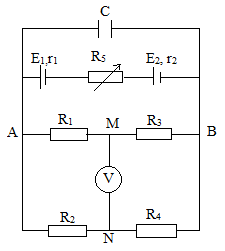
*Hình 3*

a. Hãy xác định vận tốc của vật lúc bắt đầu rời mặt phẳng nghiêng.

b. Hãy xác định độ biến thiên chiều cao của vật so với mặt đất trong khi bay.

**Đáp án và thang điểm câu 2:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu3a**  V0  V1  VR  **B** | Lực Lorenxơ không sinh công nên vận tốc của vật lúc bắt đầu rời mặt phẳng nghiêng được tính theo định luật bảo toàn cơ năng:  (4) | 0,5  0,5 |
| **3b** | **+** Lúc vật bắt đầu rời mặt phẳng nghiêng là lúc mà phản lực của mặt phẳng nghiêng  tác dụng lên vật N = 0 nên lực Lorenxơ:  (5)  + Ta phân tích , trong đó V1 nằm ngang, lực Lorenxơ tác dụng lên hạt mang điện chuyển động gồm hai thành phần:  \* Thành phần V1 gây ra lực Loren F1 cân bằng với trọng lực:  (6)  \* Thành phần VR gây ra lực Loren F2 vuông góc với VR tạo chuyển động tròn cho hạt trong mặt phẳng vuông góc với véc tơ B:  (7) Kết quả là hạt tham gia hai chuyển động gồm: chuyển động thẳng đều theo phương ngang và chuyển động tròn trong mặt phẳng thẳng đứng, do đó độ biến thiên độ cao sau khi rời mặt phẳng nghiêng là:  (9)  + Đặt k = mg/qB, từ (5)(6)(7) ta có: ; (10) + Theo định lí hàm số cosin trong tam giác:  (11)  Thay (10) vào (11) ta được:  Thay trở lại (10) kết hợp (4) ta được: | 0,25  0,25  0,5  0,5  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25 |

**Câu 4: (4đ)** Cho mạch điện như hình vẽ, với: E1 =2E2 = 3V, r1 = r2 =1,5Ω; R1 =R4 = 1Ω; R2 =R3 = 3Ω; C = 300nF. R5 là một biến trở.

1. \_Tính giá trị của biến trở R5 để vôn kế (có điện trở rất lớn) chỉ 0,6V?

\_Tính điện tích trên hai bản tụ ?

1. \_Tính giá trị của biến trở R5 để công suất tiêu thụ ở mạch ngoài đạt cực đại và tính giá trị cực đại đó của công suất?

\_Tính số chỉ vôn kế?

**Đáp án và thang điểm câu 4:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Câu 4  4a  4b | 1. Sơ đồ mạch điện: E1 nt E2 ;   [(R1 nt R3) // (R2 nt R4)] nt R5  +Theo giả thiết: R1 =R4 = 1Ω; R2 =R3 = 3Ω => I1 =I2 = I/2  +Số chỉ vôn kế = UMN = 0,6  ⬄ UAN – UAM = 0,6 ⬄ I2.R2 –I1.R1 = 0,6 ⬄ 3I2-I1 = 0,6 ⬄ I =0,6A        +Điện tích tụ điện:  UC = UAB = (E1 +E2) – I(r1+r2 +R5) = (3+ 3/2) – 0,6(1,5+1,5+2)=1,5V  Q =C.UC = 300.10-9 . 1,5 = 0,45.10-6C= 0,45µC  b) Công suất mạch ngoài:    Để Pmax  thì :    =>  Thay vào (\*): Pmax = 1,6875W  +   * I1 = I2 = I/2 = 0,375A * Số chỉ vôn kế = UMN = UAN – UAM = I2.R2 –I1.R1 = 0,375.3 -0,375.1   = 0,75V | 0,25  0,5  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,5  0,5 |

**Câu 5: (3.0 điểm)**

|  |  |
| --- | --- |
| Hai thấu kính (L1) và (L2) được đặt đồng trục. Vật phẳng nhỏ AB đặt trước thấu kính (L1), trên trục chính và vuông góc với trục chính cho ảnh rõ nét cao  cm trên màn hình đặt tại M1 sau thấu kính (L2). Nếu giữ cố định vật AB và thấu kính (L1) mà bỏ (L2) đi thì phải đặt màn tại điểm M2 xa thấu kính hơn M1 (M1M2 = 20 cm) thì mới thu được | A  B  L1  L2  O1  O2        M1  M3  M2 |
| ảnh của vật và ảnh cao 4 cm; Nếu giữ cố định vật AB và thấu kính (L2) mà bỏ (L1) đi thì phải đặt màn tại điểm M3 gần M1 hơn M2 (M1M3 = 10 cm) thì mới thu được ảnh của vật và ảnh cao  cm. Tính tiêu cự f1, f2 của hai thấu kính và độ lớn của vật AB. | |

**Đáp án và thang điểm câu 5:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Đáp án** | **Điểm** |
| A  B  L1  L2  O1  O2        M1  M3  M2  A1  B1  A2  B2      d1    d2    Sơ đồ tạo ảnh:  (1)  AB  A1B1  A2B2      O1  O2  (2)  AB      O2 | 0,25 |
| Xét sự tạo ảnh trong sơ đồ (1)  d2 + d’2 = - M1M2 = - 20 cm | 0,25 |
| k2 =  =  = = | 0,25 |
| Vậy | 0,5 |
| Xét sự tạo ảnh qua(O2) trong sơ đồ (2)  d’ = d’2 + M1M3 = 10 + 10 = 20 cm | 0,25 |
|  | 0,25 |
| => | 0,25 |
| Xét sự tạo ảnh qua (O1) trong sơ đồ (1) | 0,25 |
| d1 + d’1 = d + d’ + M2M3 = 60 + 20 + 10 = 90 cm | 0,25 |
| Vậy | 0,5 |

**Câu 6. ( 3.0 điểm)**

Xét hai chu trình khí lí tưởng nhị nguyên tử lần lượt biểu diễn bởi các hình chữ nhật

12341 và 56745 trong đồ thị (p,V) như hình vẽ. Gọi hiệu suất các chu trình này lần lượt là: H1 và H2. Tính tỉ số H1 vàH2.

V

P

P1

2p1

3p1

O

V1

2V1

3V1

1

2

3

4

5

6

7

**Đáp án và thang điểm câu 6**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Ta có:  và:  …  Vì diện tích 1234 bằng diện tích 5674 nên : A1 = A2  suy ra:  …..  Dùng phương trình trạng thái:  ………..  Suy ra:  …  ………..  Suy ra:  …  ……  Suy ra:  ….  Suy ra:  ..  Chu trình 12341 nhận nhiệt trong quá trình 12 và 23 .  Chu trình 56745 nhận nhiệt trong quá trình 56 và 67  Gọi n là số mol khí ta có:  …  Khí lý tưởng nhị phân nguyên tử nên: CV = 2,5 R, còn Cp = 3,5 R…  Nên: | 0,25  0,25  0,25  0,25  0,5  0,5  0,5  0,5 |