|  |  |
| --- | --- |
| SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO QUẢNG NINH  TRƯỜNG THPT VŨ VĂN HIẾU | **KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP TRƯỜNG NĂM 2023**  **Môn thi: Vật lí**  *Thời gian làm bài:* ***180 phút****, không kể thời gian giao đề*  *(Đề thi này có 02 trang)* |

**Bài 1 (3 điểm):** Một vật bắt đầu trượt từ đỉnh một mặt phẳng nghiêng dài 10m, cao 6m. Biết hệ số ma sát trượt giữa vật và mặt phẳng nghiêng là μ=0,5, lấy g=10m/s2.

a) Tính thời gian vật đi hết mặt phẳng nghiêng và vận tốc ở chân mặt phẳng nghiêng.

b) Khi đi hết mặt phẳng nghiêng, vật tiếp tục trượt lên một cung tròn có bán kính R. Tìm bán kính lớn nhất của cung tròn để vật có thể đi hết được cung tròn đó. Bỏ qua ma sát trên cung tròn.

**Bài 2 (3,0 điểm):** Một vật sáng  đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính  cho một ảnh thật nằm cách vật một khoảng nào đó. Nếu cho vật dịch chuyển lại gần thấu kính  thì ảnh của vật vẫn là ảnh thật, cách vật một khoảng như cũ và lớn gấp 4 lần ảnh cũ.

a) Tính tiêu cự  của thấu kính  và xác định vị trí ban đầu của vật 

b) Đặt thêm thấu kính  có tiêu cự  sau thấu kính  đồng trục và cách thấu kính  một khoảng  Tính để ảnh cuối cùng  tạo bởi hệ thấu kính có độ cao không phụ thuộc vị trí đặt vật .

**Bài 3 (4 điểm)**

1) Một vật có khối lượng  dao động điều hoà theo phương trình có dạng . Biết đồ thị lực kéo về theo thời gian F(t) như hình vẽ. Lấy . Viết phương trình dao động của vật.



2) Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì T và biên độ . Biết trong một chu kì, khoảng thời gian để vận tốc có độ lớn không vượt quá (cm/s) là . Xác định chu kì dao động của chất điểm.

3) Một lò xo khối lượng không đáng kể, có độ cứng k=100N/m. Người ta móc một đầu lò xo vào khối gỗ có khối lượng M=3,99kg, đầu kia móc cố định vào một bức tường. Hệ được đặt lên mặt phẳng nhẵn nằm ngang, coi như không ma sát (hình vẽ). Một viên đạn có khối lượng m=10g bay theo phương ngang với vận tốc v0 song song với lò xo đến đập vào khối gỗ và dính trong gỗ. Sau va chạm, lò xo bị nén tối đa một đoạn là xm=30cm. Tính v0.

M

m  k

**Bài 4 (4,0 điểm):** Trên mặt nước có hai nguồn phát sóng kết hợp A, B dao động theo phương vuông góc với mặt nước, phương trình dao động mm. Khoảng cách giữa hai nguồn AB = 20cm, tốc độ truyền sóng là 50cm/s. Coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi.

1a. Viết phương trình sóng tại điểm O nằm trên mặt nước, cách A và B lần lượt là 16cm và 26cm.

1b. Cho hai điểm Cvà D nằm trên đoạn AB, lần lượt cách A những đoạn 2,5cm; 15cm. Tại thời điểm li độ của điểm C là uC = thì li độ của điểm D bằng bao nhiêu?

2. M và N là hai điểm trên một mặt nước phẳng lặng cách nhau 1 khoảng 20 cm. Tại 1 điểm O trên đường thẳng MN và nằm ngoài đoạn MN, người ta đặt nguồn dao động theo phương vuông góc với mặt nước với phương trình u = 4cosωt (cm), tạo ra sóng trên mặt nước với bước sóng λ = 15cm. Khoảng cách xa nhất giữa 2 phần tử môi trường tại M và N khi có sóng truyền qua là bao nhiêu?

**Bài 5 (4,0 điểm):** Cho đoạn mạch AB gồm R, L, C mắc nối tiếp ( hình 3). Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều , , 

1.Viết biểu thức cường độ dòng điện, biểu thức của các điện áp *uAN* và *uMB*.

**C**

B

N

A

M

**L**

**R**

2.Điều chỉnh C để công suất trên cả đoạn mạch đạt cực đại. Tìm C và giá trị cực đại của công suất.

Hình 3

3.Giữ nguyên thay điện trở R bằng

điều chỉnh tụ điện C bằng  Giữ nguyên điện áp hiệu dụng của nguồn, thay đổi tần số f đến giá trị f0 sao cho điện áp hiệu dụng UC1 giữa hai bản cực của tụ điện đạt cực đại. Tìm f0 và giá trị cực đại của UC1.

**Bài 6 (2 điểm):** Một quả cầu nặng m=100g được treo ở đầu một sợi dây nhẹ, không co dãn, dài *l*=1m (đầu kia của dây cố định). Truyền cho quả cầu ở vị trí cân bằng một vận tốc đầu v0 theo phương ngang. Khi dây treo nghiêng góc α =30o so với phương thẳng đứng thì gia tốc của quả cầu có phương ngang. Cho g=10m/s2, bỏ qua mọi ma sát.

1. Tìm vận tốc v0.
2. Tính lực căng dây và vận tốc của vật tại vị trí có góc lệch α = 40o.

*............................ Hết ...........................*

Họ và tên thí sinh: ................................................................... Số báo danh: ....................

*Chữ kí của giám thị 1:....................................*

*Chữ kí của giám thị 2:...........................................*

|  |  |
| --- | --- |
| SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO QUẢNG NINH  TRƯỜNG THPT VŨ VĂN HIẾU | **HƯỚNG DẪN CHẤM THI CHỌN HỌC SINH GIỎI**  **CẤP TRƯỜNG NĂM 2023**  **Môn thi: Vật lí**  *(Hướng dẫn này có 04 trang)* |

**Bài 1 (3 điểm):**

|  |  |
| --- | --- |
| a)Chọn hệ trục tọa độ xoy như hình vẽ chiều dương là chiều chuyển động, mốc thời gian lúc bắt đầu chuyển động.  +Biểu diễn đúng các lực tác dụng lên vật  +Gia tốc của vật trên mặt phẳng nghiêng: a=g(sinα-μcosα)=2 m/s2  +Thời gian đi hết mặt phẳng nghiêng:  +Vận tốc ở chân mặt phẳng nghiêng: v= at = 2 (m/s) | 0,25  0,25  0,5  0,25  0,25 |
| b)+Để vật đi hết cung tròn thì phải qua đỉnh của cung tròn.  Biểu diễn các lực tại đỉnh cung:  Viết biểu thức định luật II Neuton tại đỉnh cung tròn:  Để vật không rời khỏi cung tròn thì N≥0 suy ra  Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng: v’2=v2-4Rg  V2-4Rg≥Rg ⇔v2≥5Rg ⇔ | 0,25  0,5  0,25  0,25  0,25 |

**Bài 2 (3 điểm)**

|  |  |
| --- | --- |
| **2.a. Tính tiêu cự của thấu kính và xác định vị trí ban đầu của vật .** | ***1,5*** |
| Vì thấu kính là thấu kính hội tụ và hai ảnh đều là thật, vật dịch đến gần thấu kính một đoạn 30 cm mà ảnh vẫn cách vật một khoảng như cũ nên ảnh phải dịch chuyển ra xa thấu kính so với ảnh cũ một đoạn là 30 cm  - Tại vị trí đầu ta có phương trình:  - Tại vị trí sau, ta có phương trình:  - Do  và  nên:  ( 3)  - Từ (1) và (2) ta có:    - Thay ( 4) vào (3) ta được .  - Thay  vào phương trình ( 4) ta tìm được d’ = 30 cm => d = 60cm  Vậy | 0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25 |
| **2b.) Tính để ảnh cuối cùng  có độ cao  vị trí đặt vật .** | ***1,5*** |
| Xác định khoảng cách lgiữa hai thấu kính để ảnh cuối cùng A2B2 có độ cao không phụ thuộc vị trí đặt vật AB.  - Sơ đồ tạo ảnh:  - Ta có: , d2 = l -  =  =  - Độ phóng đại ảnh qua hệ: k = k1.k2 =  - Để ảnh A2B2 có độ cao không phụ thuộc vị trí vật AB thì độ phóng đại k không phụ thuộc vị trí vật AB, tức là k không phụ thuộc vào d1. Hay: l - f1 - f2 = 0 | 0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25 |

**Bài 3 (4 điểm)**

|  |  |
| --- | --- |
| **3.1. Viết phương trình dao động của vật.** | ***1,5*** |
| Từ đồ thị, ta có: = 1(s)  ⇒ T = 2s ⇒ ω = π(rad/s).⇒ k = m.ω2 = 1(N/m).  +) Ta có:  = kA ⇒ A = 0,04m = 4cm.  +) Lúc t = 0(s) từ đồ thị, ta có: Fk = - kx = - 2.10-2 m ⇒ x = 2cm và Fk đang tăng dần (vật đang chuyển động về VTCB) ⇒ v < 0.    Vậy, phương trình dao động của vật là: x= 4cos(πt + π/3) cm. | **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25đ**  **0,25**  **0,25đ** |
| **3.2 Xác định chu kì dao động của chất điểm.** | ***1*** |
| Từ giả thuyết, ⇒  ≤ 24π(cm/s).  Gọi x1 là vị trí mà v = 24π(cm/s) và t1 là thời gian vật đi từ vị trí x1 đến A.  •  •  •  •  •  - A  O  A  - x1  x1  x  ⇒ Thời gian để vận tốc có độ lớn không vượt quá 24π(cm/s) là:  t = 4t1 =  ⇒ t1 =  Theo mối quan hệ giữa chuyển động tròn đều và dao động điều hóa  ⇒ x1 = A/2.  Áp dụng công thức: | **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25** |
| 3.3. Tính v0. | ***1,5*** |
| Chứng minh hệ cô lập  Áp dụng định luật bảo toàn động lượng rút ra: v**=v0**(1)  Chọn gốc thế năng, chỉ ra điều kiện áp dụng định luật bảo toàn cơ năng  Theo định luật bảo toàn cơ năng:  (m+M)v2=kx2m (2)  Từ (1) và (2) ta có v0==600m/s | **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,5** |

**Bài 4 (4 điểm)**

|  |  |
| --- | --- |
| + Bước sóng :  + Phương trình sóng tổng hợp tại O là:  (\*)  + Thay số ta được: mm hay | 0,5  0,5  0,5 |
| + Điểm C (d1=2,5cm; d2=17,5cm); điểm D (d’1=15cm; d’2=5cm)  Dựa vào (\*) Lập tỉ số có được biểu thức:  + Suy ra | 1,0  0,5 |
| Cách giải bài tập về khoảng cách giữa hai phần tử trên phương truyền sóng hay, chi tiết - Vật Lí lớp 12Khoảng cách cực tiểu giữa M và N là: lmin = MN = 20cm.  Giả sử sóng truyền qua M rồi đến N thì dao động tại M sớm pha hơn dao động tại N: Δφ = 2πd/λ = 8π/3.  Chọn gốc thời gian để phương trình dao động tại M là: u1 = 5cosωt cm thì phương trình dao động tại N là: u2 = 4cos(ωt - 8π/3 ) cm.  Độ lệch li độ của hai phần tử tại M và tại N:  Δu = u2 - u1 = 4cos(ωt - 8π/3 ) - 4cos(ωt) = 4√3 cos (ωt - 5π/6) cm  => Δumax= 4√3  Khoảng cách xa nhất giữa hai phần tử tại M và N:  Cách giải bài tập về khoảng cách giữa hai phần tử trên phương truyền sóng hay, chi tiết - Vật Lí lớp 12 | 0,25  0,25  0,25  0,25 |

**Bài 5 (4 điểm)**

|  |  |
| --- | --- |
| Tính .  Tổng trở : .  Cường độ dòng điện : ..  Độ lệch pha :  ..  - Biểu thức cường độ dòng điện :  - Biểu thức uAN:  *U0AN = I0ZAN 392,4V*  .  ..  - Biểu thức uMB:  U0MB = I0ZMB = 1,8.150 = 270(V)  Vì ZL > ZC nên .  .. | 0,5  0,5  0,5 |
| - Công suất trên đoạn mạch đạt cực đại khi :  - Điện dung của tụ : .  - Công suất cực đại là : | 0,5  0,25  0,25 |
| Điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ:    - Ta thấy UC1 đạt cực đại khi mẫu số cực tiểu. Biến đổi biểu thức ở mẫu số ta được:  MS =  -Mẫu số cực tiểu khi:  - Giá trị cực đại của UC1 là: | 0,5  0,5  0,25  0,25 |

**Bài 6. (2,0 điểm)**

|  |  |
| --- | --- |
| a) Khi dây treo nghiêng góc α=300 so với phương thẳng đứng, vật M chịu tác dụng của các lựcnhư hình vẽ. Do gia tốc có phương ngang nên: (1)  Viết biểu thức định luật II newton  Mặt khác, xét theo phương hướng tâm MO ta có:  (Với v là vận tốc của vật tại M).  α  O  M  ma  T  P  Từ (1) và (2) suy ra:  (3)  Áp dụng ĐLBT cơ năng cho hệ khi vật ở vị trí M và khi vật ở vị trí cân bằng ta được: v02=v2+2g*l*(1 – cos300) =→ v0 ≈ 2,36m/s  b) Áp dụng ĐLBT cơ năng cho hệ khi vật ở vị trí α=40o và khi vật ở vị trí cân bằng ta được:    Xét theo phương sợi dây ta có: | 0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25 |

**\*Lưu ý:**

- Hướng dẫn này chỉ trình bày sơ lược một cách giải. Học sinh giải cách khác đúng, logic vẫn cho đủ số điểm qui định. Trong các phần có liên quan với nhau, nếu học sinh làm sai phần trước thì trừ điểm ở những ý của phần sau có sử dụng kết quả của phần trước.

- Mọi vấn đề phát sinh trong quá trình chấm phải được trao đổi trong tổ chấm và chỉ được cho điểm theo sự thống nhất của cả tổ chấm. Điểm toàn bài là 20 điểm, chi tiết đến 0,25. Không làm tròn điểm.

*............................ Hết ..........................*