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

**TRƯỜNG THPT LÊ QUÝ ĐÔN**

**KÌ THI OLYMPIC 10-3 LẦN III**

**ĐỀ THI ĐỀ NGHỊ MÔN: VẬT LÝ LỚP 11**

**Câu 1: ( 5 đ)**

Một tấm ván có khối lượng  nằm trên mặt phẳng ngang nhẵn và được giữ bằng một sợi dây không dãn. Vật nhỏ có khối lượng  trượt đều với vận tốc  từ mép tấm ván dưới tác dụng của một lực không đổi  (Hình 1). Khi vật đi được đoạn đường dài  trên tấm ván thì dây bị đứt.

a) Tính gia tốc của vật và ván ngay sau khi dây đứt.

b) Mô tả chuyển động của vật và ván sau khi dây đứt trong một thời gian đủ dài. Tính vận tốc, gia tốc của vật và ván trong từng giai đoạn. Coi ván đủ dài.

c) Hãy xác định chiều dài tối thiểu của tấm ván để m không trượt khỏi ván.

Hình 1

F

m

M

**Đáp án câu 1:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Câu 1. | 1. Xét chuyển động của m:   Trước khi dây bị đứt:  Ngay sau khi dây đứt: vật m vẫn trượt đều với vận tốc v  \* Xét chuyển động của M:  Ngay sau khi dây đứt M chuyển động nhanh dần đều với:   1. Giai đoạn 1:   + m chuyển động đều với vận tốc v, gia tốc am=0  + M chuyển động nhanh dần đều, vận tốc ban đầu =0, gia tốc  + Tấm ván đạt vận tốc v tại thời điểm  \* Giai đoạn 2:  Vật m và M chuyển động nhanh dần đều với vận tốc ban đầu  và gia tốc:   1. Quãng đường m đi được trên M kể từ khi dây đứt đến thời điểm t=to là:     → | 0,5đ  0,5đ  0,5đ  0,5đ  0,5đ  0,5đ  **0,5đ**  **0,5đ**  1,0đ |

**Câu 2: ( 5 đ)**

Trong thí nghiệm giao thoa sóng mặt nước, hai nguồn kết hợp S1, S2 cách nhau 8cm dao động cùng pha với tần số f = 20Hz. Tại điểm M trên mặt nước cách S1, S2 lần lượt những khoảng d1 = 25cm, d2 = 20,5cm dao động với biên độ cực đại, giữa M và đường trung trực của AB có hai dãy cực đại khác.

a. Tính tốc độ truyền sóng trên mặt nước.

b. N là một điểm thuộc đường trung trực của đoạn thẳng S1S2 dao động ngược pha với hai nguồn. Tìm khoảng cách nhỏ nhất từ N đến đoạn thẳng nối S1S2.

c. Điểm C cách S1 khoảng L thỏa mãn CS1 vuông góc với S1S2. Tính giá trị cực đại của L để điểm C dao động với biên độ cực đại.

**Đáp án câu 2**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 2.a  **1,5đ** | a. Tính tốc độ truyền sóng:  • Tại M sóng có biên độ cực nên: d1 – d2 = kλ  - Giữa M và trung trực của AB có hai dãy cực đại khác  • Từ đó , vận tốc truyền sóng: v = λf = 30 cm/s | 0,5đ  0,5đ  0,5đ |
| 2.b  **2,0đ** | b. Tìm vị trí điểm N  • Giả sử , phương trình sóng tại N:  Độ lệch pha giữa phương trình sóng tại N và tại nguồn:  Để dao động tại N ngược pha với dao động tại nguồn thì    • Do d  a/2  a/2 ⇒ k 2,16. Để dmin thì k=3.  ⇒dmin= | **0,5đ**  **0,5đ**  **0,5đ**  **0,5đ** |
| **2.c**  **1,5đ** | c. Xác định Lmax  • Để tại C có cực đại giao thoa thì:  ; *k =*1, 2, 3... và a = S1S2  Khi L càng lớn đường CS1 cắt các cực đại giao thoa có bậc càng nhỏ (*k* càng bé), vậy ứng với giá trị lớn nhất của L để tại C có cực đại là k =1  • Thay các giá trị đã cho vào biểu thức trên ta nhận được: | **0,5đ**  **0,5đ**  **0,5đ** |

**Câu 3: ( 5đ)**

Bốn điện tích điểm q >0 giống nhau đặt trong không khí tại bốn đỉnh của tứ diện đều ABCD cạnh a. Tìm lực điện tổng hợp tác dụng lên điện tích đặt tại D. (Nêu rõ phương, chiều và độ lớn).

**Đáp án câu 3:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 3 | Lực điện tổng hợp tác dụng lên D là:        nằm trên đường cao DH    H  A  β  α          D  C  B  Mà:      Vậy:có:   1. Điểm đặt: tại D. 2. Chiều: hướng ra ngoài tứ diện. 3. Phương: hợp với mặt phẳng (BDC)   một góc β=19o28’.   1. Độ lớn: | 0,5đ  0,5đ  0,5đ  0, 5đ  0,5đ  0,5đ  0,25đ  0,25đ  0,5đ  0,25đ  **Vẽ đúng hình 0,75đ** |

**Câu 4: ( 5 đ)**

V

R1 R3



C

R2 R4

R5

R6

Cho đoạn mạch với R1 = R2 = R3 = R4 = R5 = 3, R6 là một biến trở, nguồn điện có suất điện động , tụ có C= 10, vôn kế có điện trở rất lớn.

1. Cho R6 = 1 thì vôn kế chỉ 3,6V. Tính r và điện tích

của tụ?

1. Xác định R6 để công suất trên R6 cực đại, tính công suất đó?

**Đáp án câu 4:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Mạch mắc:  a)      V  R1 R3    C  R2 R4  R5  R6  Mà:  b)  =>  I13(R1 + R3) = I6(R6 + R245) 🡪 6I13 = I6(R6 + 2)      Vậy (1)  =>P6 lớn nhất thì:    Từ (1) | 0,25đ  0,5đ  0,25đ  0,25đ  0,25đ  0,25đ  0,25đ  0,25đ  0,5đ  0,25đ  0,5đ  0,5đ  0,5đ  0,25đ  0,25đ |

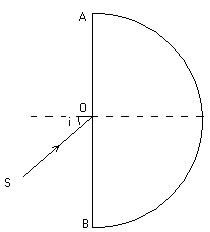
**Câu 5. (5đ**)

Tiết diện thẳng của một khối đồng chất, trong suốt nửa hình trụ là nửa hình tròn tâm O, bán kính R (Hình 1), khối này làm bằng chất có chiết suất n = , đặt trong không khí. Tia sáng SI nằm trong mặt phẳng vuông góc với trục của hình trụ, tới mặt phẳng của khối này với góc tới 450.

a. Vẽ đường đi của tia sáng khi điểm tới I trùng với tâm O, nói rõ cách vẽ. Tính góc ló và góc lệch D giữa tia tới và tia ló.

b. Xác định vị trí điểm tới I để góc lệch D bằng không, vẽ hình.

c. Điểm tới I nằm trong khoảng nào thì không có tia ló khỏi mặt trụ.



**Đáp án câu 5**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| a.  1đ | Với tia tới SI = SO, tia khúc xạ OJ chính là bán kính của đường tròn nên thẳng góc với mặt cầu tại J. Do đó, tia OJ truyền thẳng qua mặt trụ  Từ định luật khúc xạ ánh sáng: n1sini = n2sinr  Suy ra: sinr = 0,5  r = 300  + Góc ló tại J ra khỏi mặt cầu bằng 0 nên góc lệch của tia ló so với tia tới SO là  D = i – r = 450 – 300 = 150 | 0,25đ  0,25đ  0,25đ  0,25đ |
| b  1,5đ | Góc tới i luôn là 450 nên góc khúc xạ luôn là r = 300  Nếu điểm J ở K, trung điểm cung tròn AB, tia khúc xạ tới mặt trụ với góc r = 300  n2sinr = n1sini’  sini’ =  i’ = i = 450.  + Khi đó tia ló song song với tia tới nên góc lệch triệt tiêu. Điểm I ở vị trí I0. Ta có:  OI0 = OKtanr = Rtan300 = R. | 0,5đ  0,5đ  0,5đ |
| c.  2,5đ | Nếu góc tới mặt trụ lớn hơn góc tới giới hạn thì ánh sáng sẽ phản xạ toàn phần, không có tia sáng ló ra khỏi mặt trụ.  Ta có: sinigh =  suy ra igh = 450  + Khi I tới vị trí I1, tia khúc xạ tới mặt trụ ở J1 với góc tới bằng igh. Khi đó tia ló tiếp xúc với mặt trụ. Vậy khi I ở ngoài khoảng OI1 thì không có tia ló ra khỏi mặt trụ.  Áo dụng định lí hàm số sin cho tam giác OI1J1, ta có    Trong đó OJ1 = R; igh = 450;  = 900 – r = 600.  Vậy: OI1 = R  Tương tự: OI2 = R  + Kết luận: Khi tia sáng tới mặt phẳng của khối với góc tới 450, chỉ có tia sáng ló khởi mặt trụ nếu điểm tới I ở trên đoạn I1I2. | 0,5đ  0,5đ  **0,5đ**  **0,5đ**  **0,5đ** |

**Câu 6. ( 5đ)**

Một xylanh đặt thẳng đứng, bịt kín hai đầu, được chia làm hai phần bởi một pittông nặng cách nhiệt. Cả hai bên pittông đều chứa cùng một lượng khí lý tưởng. Ban đầu khi nhiệt độ khí của hai phần như nhau thì thể tích phần khí ở trên pittông gấp 2 lần thể tích khí ở phần dưới pittông. Bỏ qua ma sát giữa pittông và xylanh.

a) Hỏi nếu nhiệt độ của khí ở phần trên pittông được giữ không đổi thì cần phải tăng nhiệt độ khí ở phần dưới pittông lên bao nhiêu lần để thể tích khí ở phần dưới pittông sẽ gấp 2 lần thể tích khí ở phần trên pittông.

b) Tìm nhiệt lượng mà khí ở ngăn dưới đã nhận được, coi khí là đơn nguyên tử. Tính kết quả theo P**1** và V**1** là áp suất và thể tích ban đầu của khí ở ngăn trên.

**Đáp án câu 6**:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 6.a  6.b | a.  Lượng khí ở 2 phần xylanh là như nhau nên:  Vì  nên  🡪 Mg = P1S  Theo giả thiết: , suy ra:  (1)  Phương trình cân bằng của pittông:  V1' P1’  V2’, P2’  V1, P1  V2, P2  🡪  (2)  Từ phương trình trạng thái phần trên của pittông:  P1V1 = P1’V1’  suy ra:  (3)  Do: V1+V2 = V1’+V2’ ; ⇒ ;  Thay vào (3) ta được:  Thay vào (1) ta có kết quả: .  b.  Nhiệt lượng mà khí ở ngăn dưới nhận được dùng để tăng nội năng và sinh công.  - Độ tăng nội năng của khí: ΔU =  - Công mà khí sinh ra dùng để tăng thế năng của pittông và sinh công cho khí ở ngăn trên.  A = A1 + A2 = Mgh + P1V1ln  🡪 Q = A + ΔU = | 0,25đ  0,25đ  0,5đ  0,25  0,25đ  0,5đ  0,5đ  0,5đ  0,5đ  0,5đ  0,5đ  0,5đ |