|  |  |
| --- | --- |
|  | **KỲ THI CHỌN HSG CẤP TRƯỜNG LỚP 11****NĂM HỌC 2023-2024****ĐỀ THI MÔN: VẬT LÍ*****Thời gian làm bài 180 phút không kể thời gian giao đề.*****------------------------** |

**Câu 1 (3 điểm):** Lúc 7 giờ, có một xe khởi hành từ A, chuyển động thẳng đều về B với vận tốc 40 km/h. Lúc 7 giờ 30 phút, một chiếc xe khác từ B chuyển động về hướng A với vận tốc 50 km/h. Biết khoảng cách AB = 110 km.

1. Xác định vị trí của mỗi xe và khoảng cách giữa chúng lúc 8 h và 9 h?
2. Hai xe gặp nhau ở đâu? Lúc mấy giờ?

**Câu 2 (4 điểm):** Một dây nhẹ không co dãn vắt qua một ròng rọc nhẹ gắn ở một cạnh bàn nằm ngang, hai đầu dây buộc hai vật có khối lượng m1, m2. Hệ số ma sát giữa mặt bàn và m1 là μ. Bỏ qua ma sát ở trục của ròng rọc. Tìm gia tốc của m1 so với đất khi bàn chuyển động với gia tốc  hướng sang trái, g là gia tốc trọng

**Câu 3 (4 điểm)**:Cho một hệ dao động như *hình vẽ bên*. Lò xo có khối lượng không đáng kể, độ cứng chưa biết. Vật có thể trượt không ma sát trên mặt phẳng nằm ngang. Hệ đang ở trạng thái cân bằng, dùng một vật bắn vào *M* theo phương nằm ngang với vận tốc . Va chạm là hoàn toàn đàn hồi. Sau khi va chạm vật M dao động điều hoà. Chiều dài cực đại và cực tiểu của lò xo lần lượt là và .

1. Tìm chu kỳ dao động của vật *M* và độ cứng *k* của lò xo.

2. Đặt một vật lên trên vật *M*, hệ gồm 2 vật đang đứng yên. Vẫn dùng vật bắn vào với cùng vận tốc , va chạm là hoàn toàn đàn hồi. Sau va chạm ta thấy cả hai vật cùng dao động điều hoà. Viết phương trình dao động của hệ . Chọn trục Ox như hình vẽ, gốc toạ độ ở vị trí cân bằng và gốc thời gian là lúc bắt đầu va chạm.

**Câu 4 (3 điểm)**: Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp S1, S2 cách nhau 8cm dao động cùng pha với tần số . Điểm M trên mặt nước cách S1, S2 lần lượt những khoảng  dao động với biên độ cực đại, giữa M và đường trung trực của AB có hai dãy cực đại khác.

 1. Tính tốc độ truyền sóng trên mặt nước.

 2. A là một điểm trên mặt nước sao cho tam giác AS1S2 vuông tại S1, . Tính số điểm dao động cực đại, cực tiểu trên đoạn AS2.

 3. 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 S1S2.

**Câu 5 (4 điểm)**:

α

β

|  |  |
| --- | --- |
|  Các hạt khối lượng m, mang điện tích q bay vào vùng không gian giữa hai bản tụ điện phẳng dưới góc α so với mặt bản và ra khỏi dưới góc β (hình bên). Tính động năng ban đầu của hạt, biết điện trường có cường độ E, chiều dài các bản tụ là d. Bỏ qua hiệu ứng bờ của tụ điện. |  |

**Câu 6 (2 điểm)**: Trình bày phương án thí nghiệm xác định hệ số ma sát giữa một mẩu gỗ với mặt phẳng nghiêng, biết rằng độ nghiêng của mặt phẳng là không đổi và không đủ lớn để cho mẩu gỗ tự trượt xuống. Dụng cụ cho: Lực kế, mẩu gỗ, mặt phẳng nghiêng, sợi chỉ đủ dài.

................Hết..............

*(Giám thị coi thi không giải thích gì thêm)*

**HƯỚNG DẪN CHẤM ĐỀ HSG**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu hỏi** | **Đáp án** | **Điểm** |
| Câu 1( 4 điểm) | **1.** *Tính độ cao lớn nhất của vật 2 và thời gian chuyển động của vật 2 từ lúc ném đến khi chạm đất****.***+ Độ cao lớn nhất mà vật 2 đạt được: h2 max = + Thời gian chuyển động của vật 2 từ lúc ném đến khi đạt độ cao cực đại là: + Thời gian chuyển động của vật 2 từ lúc ném đến khi chạm đất là:t = 2.t2­ = 12 (s) | 0,50.250.25 |
| **2.** *Viết phương trình chuyển động của hai vật. Xác định thời điểm hai vật có cùng độ cao trước khi chạm đất và xác định độ cao đó.* + Thời gian vật 1 rơi: = 6(s)+ Phương trình chuyển động của vật 1 và vật 2: + Khi hai vật có cùng độ cao thì: x1 = x2 t = 3 (s). Sau 3 giây thì hai vật có cùng độ cao. Thay t = 3 s vào phương trình (1) ta được x1 = 45 m. Độ cao tại thời điểm này là: h’ = 180 – 45 = 135 (m). | 0.250.50.50.250.25 |
| **3.** *Chứng minh vận tốc vật 2 so với vật 1 là một hằng số, xác định hằng số đó. Lập phương trình xác định khoảng cách giữa hai vật theo thời gian****.***+ Phương trình vận tốc của 2 vật:v1 = gt = 10tv2 = v0 + gt = -60 +10t+ Vận tốc tương đối của vật 2 so với vật 1 là: v21 = v2 – v1 = -60 (m/s)+ Khoảng cách giữa hai vật : x21 = │x2 – x1│ = │180 - 60t│ (m) với  (m) với  | 0.50.250.250.25 |
| Câu 2 (4 điểm) | 1.Chọn mốc thế năng tại mặt sàn. Cơ năng của vật nhỏ tại A: Cơ năng của vật nhỏ tại B **:** Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng ta được :  | 0,25đ0,25đ |
| 2.Xét hệ qui chiếu gắn với nêm.a : gia tốc của vật đối với nêm ; a0: gia tốc nêm đối với sànGia tốc của vật đối với sàn: Đluật II Newton: Chiếu lên phương AB: (3)Chiếu (1) phương ngang :  (4)Vì không có ngoại lực theo phương ngang: động lượng bảo toàn. (5)Thế (4) vào (5) suy ra : acosα - a0 = 2a0 =>  (6)Thế (3) vào (6) suy ra: \* Quãng đường mà nêm trượt theo phương ngang.Gọi S là quãng đường mà nêm trượt, s là quãng đường dịch chuyển theo phương ngang của vật so với nêm. Từ định luật bảo toàn động lượng:  . | 0,25đ0,25đ0,25đ0,25đ0,25đ0,25đ |
|  | 3. Ngay khi nêm va chạm vào quả cầu phản lực F truyền cho quả cầu vận tốc V2 Xung lực F có phương vuông góc với mặt nêm, nên V2 có phương hợp với phương thẳng đứng 1 góc α.Xét theo phương ngang: Theo ĐLBTĐL: mV0=mV1+2mV2sinα => V0=V1+2V2.sinα (1)Va chạm hoàn toàn đàn hồi nên : (2)Từ (1) và (2) ta có (3) (4)**2m**mHình 2αFV2Để nêm tiếp tục chuyển động theo hướng cũ thì V1 > 0sinα< | 0,25đ*0,25đ**0,25đ**0,25đ* |
| Câu 3(3 điểm) | 1.Biên độ dao động + Vì va chạm là hoàn toàn đàn hồi nên vận tốc của M sau va chạm tính theo công thức: (đây chính là vận tốc cực đại của dao động điều hoà).+ Sau va chạm vật dao động điều hoà theo phương trình li độ, và phương trình vận tốc: + Vậy vận tốc cực đại của dao động điều hoà: .+ Chu kì dao động: .+ Độ cứng của lò xo: .2. Tương tự câu 1) vận tốc của hệ ngay sau va chạm tính theo công thức:(đây chính là vận tốc cực đại của dao động điều hoà).+ Tần số góc của dao động: .+ Phương trình dao động có dạng: , vận tốc:.+ Vận tốc cực đại của dao động điều hoà: + Pha ban đầu được xác định từ điều kiện đầu:   + Vậy phương trình dao động là: . | 0,250,50,250,250,250,50,250,250,5 |
| Câu 4 (3 điểm) | 1.Tại M sóng có biên độ cực đại nên: d1 – d2 = kλ Giữa M và trung trực của AB có hai dãy cực đại khác → k=3 Từ đó , vận tốc truyền sóng: v = λf = 30 cm/s  | 0,50,5 |
| 2.\* Số điểm dao động cực đại trên đoạn AS2 là:→ Có 8 điểm dao động cực đại. \* Số điểm dao động cực tiểu trên đoạn AS2 là:→ Có 8 điểm dao động cực tiểu.  | 0,50,5 |
|  | 3.Giả sử , phương trình sóng tại N: Độ lệch pha giữa sóng tại N và tại nguồn: Để dao động tại N ngược pha với dao động tại nguồn thì Do d  /2  /2 ⇒ k 2,16. Để dmin thì k=3.⇒dmin= | 0,50,5 |
| Câu 5 (4 điểm) | Gọi v1 là vận tốc lúc hạt vào, thì động năng ban đầu của nó bằng:  (1)Gọi v2 là vận tốc lúc hạt ra khỏi tụ điện, thì :+ Thành phần vận tốc vuông góc với đường sức: v┴ == hs (2)+ Thành phần vận tốc song song với đường sức thay đổi với gia tốc:  v1v2v┴v//v//v┴=> v// = (3)Trong đó:  (4)Thay v2 theo (2) và t theo (4) vào (3) được:  Suy ra:  Do đó: Nếu bỏ qua trọng lực:  | 0,250,250,50,50,50,50,50,50,5 |
| Câu 6 ( 2 điểm) | Móc lực kế vào mẩu gỗ và kéo nó trượt đều đi lên mặt phẳng nghiêng, khi đó ta có: F1 = kPcosα + Psinα (1), (F1 là số chỉ của lực kế khi đó).Tương tự, kéo vật chuyển động đều đi xuống ta có: F2 = kPcosα - Psinα (2).Trừ vế với vế của (1) cho (2) ta có: F1-F2=2Psinα  (3).Cộng vế với vế phương trình (1) và (2) ta có:  (4).Do sin2α+cos2α = 1 nên ta có:  Các lực đều được đo bằng lực kế, nên đo được k. | 0,250,250,50,50,5 |

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