|  |  |
| --- | --- |
| **Trường THPT Sơn Tây** | **ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI CẤP TRƯỜNG****Năm học: 2017-2018**Môn thi: **VẬT LÍ –** Lớp: **10** Ngày thi: 2 tháng 4 năm 2018Thời gian làm bài: 180 phút |

**Câu I: (***4 điểm***)**

Hai ôtô đồng thời xuất phát từ 2 bến A và B chuyển động ngược chiều nhau. Ô tô thứ nhất chạy với gia tốc không đổi trên 1/3 quãng đường đầu của AB, 1/3 quãng đường tiếp theo ôtô chuyển động đều và 1/3 quãng đường còn lại của AB ôtô chuyển động chậm dần đều với gia tốc có độ lớn bằng gia tốc trên 1/3 quãng đường đầu tiên và dừng lại ở B. Trong khi đó ôtô thứ hai chuyển động nhanh dần đều trong 1/3 thời gian đi từ B đến A, 1/3 thời gian tiếp theo ôtô chuyển động đều, 1/3 thời gian còn lại ôtô chậm dần đều và dừng lại ở A. Vận tốc chuyển động đều của hai xe bằng nhau và bằng 70 km/h. Tìm khoảng cách AB, biết rằng thời gian chạy của xe thứ nhất dài hơn xe thứ hai 2 phút.

**Câu II: (***4 điểm***)**

|  |  |
| --- | --- |
|  Hai m1 = m2 được nối với nhau bằng một sợi dây vắt qua một ròng rọc gắn cố định vào mép bàn M (Hình 1). Dây không giãn, khối lượng dây. Lúc đầu vật m2 được giữ ở độ cao h = 40 cm so với mặt đất, thả nhẹ cho hệ chuyển động. Lấy g = 10 m/s2. Bỏ qua khối lượng ròng rọc và ma sát giữa dây với ròng rọc. |  Mahm2m1O |
| Hình 1 |

**1.** Bàn M đứng yên. Tính gia tốc của hai vật m1, m2 và thời gian chuyển động của hệ từ lúc thả đến khi vật m2 chạm đất trong hai trường hợp sau:

**a.** Bỏ qua mọi ma sát.

**b.** Hệ số ma sát giữa m1 và mặt bàn là 0,2.

**2.** Xét trường hợp ma sát giữa m1 và mặt bàn không đáng kể, cho bàn M chuyển động nhanh dần đều với gia tốc a = 2 m/s2 sang trái. Tính gia tốc của m1, m2 đối với bàn.

**Câu III: (***4 điểm***)**

Một con lắc đơn gồm một hòn bi A có khối lượng $m=1000 g$ treo trên một sợi chỉ dài $l=1m$ (Hình 2). Kéo con lắc lệch khỏi phương thẳng đứng góc $α=30^{0}$ rồi thả ra không vận tốc đầu. Bỏ qua mọi lực cản môi trường và lực ma sát.

**a.** Tìm vận tốc của hòn bi A khi qua vị trí cân bằng. Lấy g = 9,8 m/s2.

|  |  |
| --- | --- |
| **b.** Khi đến vị trí cân bằng, viên bi A va chạm đàn hồi xuyên tâm với một bi B có khối lượng m1 = 500 g đang đứng yên trên mặt bàn. Tìm vận tốc của hai hòn bi ngay sau va chạm.**c.** Giả sử bàn cao 0,8 m so với sàn nhà và bi B nằm ở mép bàn. Xác định quỹ đạo chuyển động của bi B. Sau bao lâu thì bi B rơi đến sàn nhà và điểm rơi cách chân bàn O bao nhiêu? | 0,8mAB |
| Hình 2 |

**Câu IV: (**4 *điểm***)**

Một lượng khí lý tưởng ở 270C được biến đổi qua 2 giai đoạn: nén đẳng nhiệt đến áp suất gấp đôi, sau đó cho dãn nở đẳng áp về thể tích ban đầu.

**a.** Biểu diễn các quá trình trong hệ toạ độ p-V và V-T.

**b.** Tìm nhiệt độ cuối cùng của khí.

**Câu V: (***4 điểm***)**

|  |  |
| --- | --- |
| Thanh OA đồng chất, tiết diện đều dài l = 1m, trọng lượng P = 5 N, có thể quay trong mặt phẳng thẳng đứng xung quanh bản lề gắn vào tường tại O. Để thanh nằm ngang, đầu A của thanh được giữ bởi dây nhẹ hợp với tường một góc 450 tại D. Dây chỉ chịu được lực căng tối đa Tmax = 14,14 N.**a**. Hỏi ta có thể treo vật nặng P1 = 10 N tại một điểm B trên thanh xa bản lề O nhất bao nhiêu để dây DA không bị đứt?**b**. Xác định giá và độ lớn của phản lực  của thanh lên bản lề ứng với vị trí B vừa tìm. | O |
| Hình 3 |

**………………………………Hết………………………………**

*(Giám thị không giải thích gì thêm)*

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

*Họ và tên của giám thị:.................................................Chữ ký của giám thị:..................*

|  |  |
| --- | --- |
| **Trường THPT Sơn Tây** | **HƯỚNG DẪN CHẤM****ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI CẤP TRƯỜNG****Năm học: 2017-2018**Môn thi: **VẬT LÍ –** Lớp: **10** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu I** | Vận tốc trung bình của ô tô 1 trong 1/3 quãng đường đầu và cuối: $v^{'}=\frac{v+0}{2}$Suy ra thời gian chạy của ô tô 1: $t\_{1}=\frac{AB.2}{3.v}+\frac{AB.2}{v}+\frac{AB.2}{3.v}=\frac{5AB}{3v}$Tương tự vận tốc trung bình của ô tô 2 trong 1/3 thời gian đầu và cuối cũng là v/2$$AB=\frac{v}{2}.\frac{t\_{2}}{3}+v.\frac{t\_{2}}{3}+\frac{v}{2}.\frac{t\_{2}}{3}⇒t\_{2}=\frac{3AB}{2v}$$Mà $t\_{1}-t\_{2}=\frac{1}{30}⇒AB=14km$ | 1đ1đ1đ1đ |
| **Câu II** | 1. Chọn hệ quy chiếu gắn với bàn MBàn đứng yên, ngoại lực tác dụng lên hệ hai vật gây ra gia tốc là trọng lực P2 và lực ma sát Fms P2 - Fms = (m1 + m2) a. => , S= at2/2, => t =  a) Fms = 0 => a = g/2 = 5m/s2.  => t = 0,4sb) Fms = μN = μmg => a = g (1- μ)/2 = 4 m/s2 => t = 0,447s | 0.5đ0.5đ0.5đ0.5đ0.5đ0.5đ |
| 2. Bàn chuyển động NDĐ với gia tốc a sang trái, hệ hai vật có thêm lực quán tính. Vẽ hình PHương trình định luật II Newton cho hai vật tương ứng:Vật m1: T + m1aqt = m1a1 (1)Vật m2:  - T = m2a2 (2) với m1 = m2 , aqt = a = 2m/s2 . (1), (2) => a1 = a2 = a = 6,1m/s2 | 0.5đ0.5đ0.5đ |
| **Câu III** | a**.** Áp dụng định luật bảo toàn cơ năngVận tốc bi A qua vị trí cân bằng: V0A= = 1,62 m/s b. Va chạm đàn hồi : Bảo toàn động lượng và bảo toàn động năng. mV0A= m VA+m1V0B  m= +=> VA=0,54m/s; V0B= 2,16m/s c. Hòn bi B chuyển động ném ngang: t== 0,4s S= V0Bt= 0,864m | 0.5đ0.5đ0.5đ0.5đ0.5đ0.5đ0.5đ0.5đ0.5đ |
| **Câu IV** | 1)Theo bµi ra ta vÏ ®­îc ®å thÞ nh­ 2 h×nh d­íi ®©y2)Tõ (1) ®Õn (2) lµ qu¸ tr×nh ®¼ng nhiÖt nªn ta cã:  p1V1=p2V2 Víi p1=p2 Tõ (2) ®Õn (3) lµ qu¸ tr×nh gi·n ®¼ng ¸p nªn ta cã: V1=V3 vµ:  KÕt hîp (a) vµ (b) ta cã:T3=T2=2.300=6000K VV1=V3 1 3 2 T 0 T1=T2 p 2 3p2=2p1  p1 1 0 V1=V3  | 1đ0.5đ0.5đ1đ1đ |
| Câu V | a. Vị trí treo vật: Để thanh cân bằng: MT= MP+MP1=> T. OH = P.OC+ P1 OB=> T = ( P. OC + P1OB)/ OH Tmax=> OB  ( Tmax.OH- P.OC)/P1 = 75 cm . Vậy: OB­max= 75 cm.b. Vì thanh cân bằng : + + += Chiếu Ox: - Tmaxcos+ Qcos=0=> Qcos=- Tmaxcos= 10NChiếu Oy: Tmaxsin+Qsin-P-P1=0=> Qsin= 5N=>Q = 11,2 N | 0.5đ0.5đ0.5đ0.5đ0.5đ0.5đ0.5đ0.5đ |