|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  **QUẢNG NAM** | **KỲ THI OLYMPIC 24/3 TỈNH QUẢNG NAM NĂM 2021** |
| **ĐỀ CHÍNH THỨC** | Môn thi : **VẬT LÝ**  **LỚP 10**  Thời gian: **150 phút** *(không kể thời gian giao đề)* |
| *(Đề thi có 02 trang)* |  |

**Câu 1: (4 điểm)**

Trên cùng một đường thẳng hẹp, chiếc xe con đang chuyển động với tốc độ *v0* thì lái xe nhìn thấy chiếc xe tải ở phía trước cách xe con một đoạn *d* đang chuyển động cùng chiều với tốc độ không đổi *vT<v0*. Tài xế xe con hãm phanh, xe chuyển động thẳng chậm dần đều với gia tốc có độ lớn *a*. Cho biết khoảng thời gian từ lúc tài xế xe con nhìn thấy xe tải cho đến khi bắt đầu hãm phanh là *t0*. Các xe được xem như chất điểm. Xác định khoảng cách tối thiểu *dmin* của hai xe theo các đại lượng đã cho để chúng không va chạm vào nhau.



**Câu 2: (4 điểm)**

Một hộp chứa cát có tổng khối lượng m, ban đầu đứng yên, được kéo chuyển động trên mặt sàn nằm ngang bởi lực  có độ lớn không đổi và hợp với phương ngang một góc α như hình vẽ H2. Cho biết hệ số ma sát giữa vật và mặt sàn là μ.

1. Vẽ hình phân tích các lực tác dụng lên hộp và viết biểu thức độ lớn gia tốc của hộp theo các đại lượng đã cho.
2. Xác định giá trị góc α để lượng cát kéo được là lớn nhất.

**A**

**B**

**Hình H3**

α



α

**Hình H2**



α

**Hình H2**



α

**Hình H2**

**Câu 3: (4 điểm)**

Một cái thang AB dài 2(m) đồng chất có khối lượng m là 20 (kg) phân bố đều. Đầu A tiếp xúc với mặt sàn nằm ngang, đầu B tựa vào tường thẳng đứng trơn nhẵn như hình vẽ H3. Thang hợp với mặt sàn một góc α bằng 450, hệ số ma sát giữa thang và sàn là μ bằng 0,6. Lấy g = 10 m/s2.

a. Thang cân bằng, vẽ hình phân tích và tìm độ lớn các lực tác dụng lên thang.

b. Một người có khối lượng M bằng 40 kg leo lên thang. Hỏi người này lên tới vị trí C nào trên thang thì thang bắt đầu trượt.

**Câu 4: (4 điểm)**



**m3**

**m2**

**m1**



**Hình H4**

Trên mặt phẳng nằm ngang nhẵn, có ba vật m1, m2, m3 cùng khối lượng *m* như hình vẽ H4. Vật m1 và vật m2 được nối với nhau qua một lò xo nhẹ có chiều dài tự nhiên *l0*, độ cứng *k*. Ban đầu hệ hai vật m1 và m2 đứng yên, lò xo không biến dạng, vật m3 được truyền vận tốc  chuyển động đến va chạm đàn hồi xuyên tâm với vật m1.

1. Xác định tốc độ của vật m1 ngay sau va chạm *(lò xo chưa biến dạng)*.
2. Xác định khoảng cách, tốc độ của hai vật m1 và m2 khi lò xo bị nén tối đa.

**Câu 5: (4 điểm)**

***V(l)***

***V1***

***1***

***2***

***3***

***p1***

***p (atm)***

***p2***

***V3***

**Hình H5**

**O**

Một mol khí (được coi là khí lí tưởng) biến đổi theo chu trình biểu diễn bởi đồ thị hình H5. Chu trình gồm quá trình đẳng tích 1-2, quá trình đẳng áp 3-1, còn trong quá trình 2-3 áp suất *p* phụ thuộc tuyến tính vào thể tích *V*. Cho biết: *V1=9()*, *V3=27()*, *p1=1(atm)*, *p2=4(atm),* hằng số khí *R=8,31 J/mol.K và 1atm=1,013.105Pa.*

1. Tính nhiệt độ của khối khí tại các điểm *1,2,3* trên đồ thị.
2. Viết phương trình mô tả sự phụ thuộc của áp suất *p* vào thể tích *V* trong

quá trình 2-3.

1. Tìm giá trị nhiệt độ lớn nhất *Tmax* mà khí đạt được trong cả chu trình.

**–––––––––––– Hết ––––––––––––**

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

|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  **QUẢNG NAM** | **KỲ THI OLYMPIC 24/3 TỈNH QUẢNG NAM**  **NĂM 2021** |
|  | **ĐÁP ÁN – THANG ĐIỂM** |
|  | **Môn thi: VẬT LÝ 10** |
|  | (*Đáp án – Thang điểm gồm 07 trang*) |

**Câu 1: (4 điểm)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 1** | **Nội dung** | **Điểm** |
| Cách 1 | - Xét trong hệ quy chiếu gắn với mặt đất  - Để 2 xe không va chạm vào nhau thì khoảng cách nhỏ nhất của hai xe phải có giá trị sao cho khi xe con tiến sát đến xe tải tốc độ của hai xe bằng nhau.  - Thời gian xe con hãm phanh: (1)  - Quãng đường xe con đi được trong thời gian t: (2)  Hoặc:  - Quãng đường xe con đi được trong thời gian t0 : (3)  - Tổng quãng đường xe tải đi trong thời gian t:  (4)  - Quãng đường xe tải đi trong thời gian t0: (5)  - Khoảng cách nhỏ nhất của hai xe: (6)  - Từ (1) (2)(3)(4)(5)(6), ta suy ra: | 0,5  0,5  0,5  0,5  0,5  0,5  0,5  0,5 |
| Cách 2 | - Xét trong hệ quy chiếu quán tính gắn với xe tải.  - Để 2 xe không va chạm vào nhau thì khoảng cách nhỏ nhất của hai xe phải có giá trị sao cho khi xe con tiến sát đến xe tải tốc độ của hai xe con đối với xe tải bằng không.  - Tốc độ ban đầu của xe con đối với xe tải:  - Quãng đường xe con đi được trong thời gian t0 :  - Quãng đường xe con đi trong thời gian hãm phanh:  - Khoảng cách dmin của hai xe là: | 1,0  1,0  0,5  0,5  1,0 |
| Cách 3 | - Phương pháp đồ thị  ***t***  ***t0***  ***vT***  ***v***  ***v0***  ***t0+t***  - Xét trong hệ quy chiếu gắn với mặt đất.  - Để 2 xe không va chạm vào nhau thì khoảng cách nhỏ nhất của hai xe phải có giá trị sao cho khi xe con tiến sát đến xe tải tốc độ của hai xe bằng nhau.  - Khoảng cách nhỏ nhất của 2 xe có giá trị bằng với giá trị của diện tích hình thang được giới hạn bởi 2 đường đồ thì vận tốc của 2 xe.  - Tính đúng diện tích hình thang  - Kết luận: | 1,0  0,5  1,0  1,0  0,5 |

**Câu 2: (4 điểm)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 2** | **Nội dung cần đạt**    α        x  y | **Điểm** |
| 2a | - Chọn hệ trục tọa độ như hình vẽ  - Các lực tác dụng lên vật : | 0,5 |
| - Áp dụng định luật II Niu tơn :  (1) | 0,25 |
| - Chiếu phương trình (1) lên 2 trục tọa độ:  + Trên Ox: F.cosα – Fms = m.a (2)  + Trên Oy: F.sinα + N – P = 0  (3)  + (4)  - Từ (2) (3) và (4) suy ra:  (5) | 0,25  0,25  0,25  0,5 |
| 2b | Từ (5) suy ra: | 0,5 |
| m đạt giá trị lớn nhất : | 0,25  0,25 |
| Áp dụng bất đẳng thức Bunhiacốpxki :  Dấu “=” xảy ra khi : | 0,5  0,5 |

**Câu 3: (4 điểm)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 3** | **Nội dung cần đạt** | **Điểm** |
| 3a | - Phân tích lực tác dụng lên thang, vẽ hình  A  B        H    α  x  y  O  *Nếu học sinh vẽ thiếu 01 lực thì cho 0,25 điểm.*  *Nếu học sinh vẽ thiếu 02 lực trở lên thì không có điểm.* | 0,5 |
| - Áp dụng định luật II Niu tơn : Vì thang cân bằng nên :  (1) | 0,25 |
| - Chiếu phương trình (1) lên 2 trục tọa độ:  + Trên Ox: Fms = N2  + Trên Oy: N1 = P = 0 | 0,25  0,25 |
|  | - Mặt khác :  (2) | 0,25  0,25  0,25 |
| 3b | - Đặt AC = x. Khi có người leo lên thang thì thang chịu thêm lực tác dụng là  . Ta có phương trình:  (2)  A  B        H    α  x  y  O        ***Không có hình vẽ vẫn đạt điểm tối đa.*** | 0,25 |
|  | - Chiếu phương trình (2) lên 2 trục tọa độ:  + Trên Ox: Fms = N2  + Trên Oy: N1 = P + P1 | 0,25  0,25 |
|  | - Ta lại có :    (3) | 0,25  0,25  0,25 |
|  | - Thang bắt đầu trượt khi : Fms = μN1 = μ(P1 + P2) = μ(mg + Mg) (4) | 0,25 |
|  | - Từ (3) và (4) suy ra x = 1,3 m | 0,25 |

**Câu 4: (4 điểm)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 4** | **Nội dung cần đạt** | **Điểm** |
| 4a | - Xét trong hệ quy chiếu gắn với mặt đất  - Gọi v01 là vận tốc của vật 1 ngay sau va chạm.  *v1, v2,v3* lần lượt là vận tốc của vật 1, vật 2, vật 3 tại thời điểm bất kì sau va chạm.  x là độ biến dạng của lò xo.  - Xét va chạm giữa vật 1 và vật 3  Định luật bảo toàn động lượng cho ta: (1) | 0,5 |
| Định luật bảo toàn cơ năng cho ta:  (2) | 0,5 |
| Từ (1) và (2) suy ra: .  **(Học sinh có thể lí luận : vì va chạm đàn hồi xuyên tâm, khối lượng các vât bằng nhau nên , vẫn đạt điểm tối đa.)** | 0,5 |
| 4b | - Xét chuyển động của vật 1 và vật 2.  Vì là hệ kín nên động lượng hệ bảo toàn: (3) | 0,25 |
| Vì các vật tương tác thông qua lò xo nên cơ năng hệ bảo toàn:  (4) | 0,25 |
| Từ (3) và (4), ta suy ra:  (5) | 0,5 |
| - Bất đẳng thức Côsi cho ta:  (6) | 0,5 |
| - Do đó | 0,5 |
| - Vậy khi lò xo bị nén tối đa:  Tốc độ của hai vật:  Khoảng cách của hai vật: | 0,25  0,25 |

**Câu 5: (4 điểm)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu 5** | **Nội dung cần đạt** | **Điểm** |
| 5a | Áp dụng phương trình C-M, ta được:  Trạng thái 1:  (1)  Thay số ta được: T1=109,7K  Trạng thái 2:  (2)  Thay số: T2=438,8K  Trạng thái 3:  (3)  Thay số: T3=329,1K | 0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25 |
| 5b | - Xét quá trình 2-3  - Từ đồ thị ta suy ra: p=aV+b (4), với a, b là các hệ số.  - Thay các thông số trạng thái tại điểm 2,3 vào phương trình trên ta được:  (5)  Suy ra: (6)  Vậy phương trình cần tìm: (amt,l) (7)  ***Nếu học sinh viết phương trình V theo p đúng thì vẫn cho điểm tối đa.*** | 0,25  0,5  0,5  0,25 |
| 5c | Phương trình CM cho ta: (8) | 0,25 |
| Với  Thay (8) vào (6) ta được:  (9)  *Nếu học sinh viết được phương trình: , mà không thay giá trị R=8,31J/mol.K thì vẫn đạt 0,25 điểm.* | 0,25 |
| Điều kiện để phương trình (9) có nghiệm: | 0,25 |
| Thay số: | 0,25 |