**Câu 1 : ĐỘNG HỌC CHẤT ĐIỂM ( 5 điểm)**

 Một ôtô xuất phát từ điểm A trên cánh đồng để đến điểm B trên sân vận động. Cánh đồng và sân vận động được ngăn cách nhau bởi con đường thẳng D, khoảng cách từ A đến đường D là a=400m, khoảng cách từ B đến đường D là b=300m, khoảng cách AB=2,8km. Biết tốc độ của ôtô trên cánh đồng là , trên đường D là , trên sân vận động là . Hỏi ôtô phải đi đến điểm M trên đường cách A’ một khoảng x và rời đường tại N cách B’ một khoảng y bằng bao nhiêu để thời gian chuyển động là nhỏ nhất? Xác định khoảng thời gian nhỏ nhất đó?



Câu 2:  **ĐỘNG LỰC HỌC**

Hệ cơ như hình vẽ. Hệ số ma sát giữa hai vật m và M là K1; giữa M và sàn ngang là K2. Tác dụng vào M lựchợp với mặt ngang góc α. Khi α thay đổi (0<α<900).Tìm nhỏ nhất để vật M trượt khỏi vật m. Tính α lúc này.



**Câu 3 Tĩnh học**

Thanh AB có chiều dài l, khối lượng không đáng kể. Đầu A gắn vật nặng , đầu B gắn vật nặng . Buộc một sợi dây không giãn vào hai đầu A, B rồi treo vào một đinh C cố định không ma sát sao cho thanh cân bằng như hình vẽ. Biết chiều dài dây ACB=l’=30cm.

1. Tính chiều dài mỗi đoạn dây CA và CB.
2. Biết rằng thanh AB hợp với phương ngang một góc . Tính chiều dài thanh AB.

****

**Câu 4: (Định luật bảo toàn)**

Dùng sợi dây mảnh dài L, khối lượng không đáng kể, để treo quả cầu nhỏ vào đầu trụ gỗ có đế đặt trên mặt bàn ngang như hình vẽ. Khối lượng quả cầu là m , khối lượng của trụ và đế là M = 4m, hệ số ma sát giữa bàn và đế là .Cầm quả cầu kéo căng sợi dây theo phương ngang và thả nó rơi không vận tốc ban đầu. Coi va chạm giữa cầu và trụ hoàn toàn không đàn hồi.

 1. Trong quá trình quả cầu rơi mà đế gỗ không dịch chuyển:

 a. Tính vận tốc của hệ sau va chạm?

 b.Sau va chạm đế gỗ dịch chuyển được độ dài bao xa thì dừng lại?

 2. Trong quá trình quả cầu rơi xuống để đế gỗ không dịch chuyển thì hệ số ma sát nhỏ nhất là bao nhiêu?

**Câu 5: NHIỆT HỌC (5 điểm)**

Một bình kín chia làm hai phần có thể tích bằng nhau và ngăn cách nhau bằng vách xốp. Ban đầu phần bên trái có hỗn hợp hai chất khí Ar và H ở áp suất toàn phần p, phần bên kia là chân không. Chỉ có H khuếch tán qua được vách xốp. Sau khi khuếch tán kết thúc, áp suất trong phần bên trái là : p’=.

Vách xốp

a/ Tính tỉ lệ các khối lượng của các khí trong bình

b/ Tính áp suất riêng phần ban đầu pAr của Ar và pH của H.

Cho biết Ar và H không tác dụng hóa học với nhau.Khối lượng mol của Ar là  của H là  Coi quá trình là đẳng nhiệt.

***Câu 6: NHIỆT ĐỘNG LỰC HỌC (5 điểm)***

 Trong một động cơ nhiệt có n mol khí lí tưởng đơn nguyên tử thực hiện một chu trình kín như hình vẽ.

1

2

V

5p0

P0

3V0

7V0

p

Các đại lượng po; Vo đã biết. Hãy tìm.

 a. Nhiệt độ và áp suất khí tại điểm 3

 b. Hiệu suất chu trình

HƯỚNG DẪN GIẢI

**Câu 1 : ĐỘNG HỌC CHẤT ĐIỂM ( 5 điểm)**

 Một ôtô xuất phát từ điểm A trên cánh đồng để đến điểm B trên sân vận động. Cánh đồng và sân vận động được ngăn cách nhau bởi con đường thẳng D, khoảng cách từ A đến đường D là a=400m, khoảng cách từ B đến đường D là b=300m, khoảng cách AB=2,8km. Biết tốc độ của ôtô trên cánh đồng là , trên đường D là , trên sân vận động là . Hỏi ôtô phải đi đến điểm M trên đường cách A’ một khoảng x và rời đường tại N cách B’ một khoảng y bằng bao nhiêu để thời gian chuyển động là nhỏ nhất? Xác định khoảng thời gian nhỏ nhất đó?



**GIẢI**

|  |  |
| --- | --- |
| **Đáp án** | **Điểm** |
| Xét 2 tam giác vuông AOA’ ~ BOB’  | **0,5** |
| km |  |
| Giả sử người phải đi theo đường AMNB. Đặt A’M = x, B’N = y, A’B’ = c → điều kiện 0 ≤ x, y và (x + y) ≤ c.Thời gian đi theo đường AMNB là: ; với  | **1.0** |
| - Đặt: (1), (2) | **0,5** |
| → Ta có: (3) | **0,5** |
| Từ (3) ta thấy để tmin thì P(x) min và Q(y) min(1) (4)Để (4) có nghiệm thì Δ’ ≥ 0 ↔Hay  (5)Giá trị của Pmin ứng với nghiệm kép của (4): | **1.0** |
| Tương tự ta có:  (6) | **0,5** |
| Thay (5) và (6) vào (3) ta được:  | **0,5** |
| Thay số ta có: , , tmin=0,6939h=41ph38s. | **0,5** |

Câu 2:  **ĐỘNG LỰC HỌC**

Hệ cơ như hình vẽ. Hệ số ma sát giữa hai vật m và M là K1; giữa M và sàn ngang là K2. Tác dụng vào M lựchợp với mặt ngang góc α. Khi α thay đổi (0<α<900).Tìm nhỏ nhất để vật M trượt khỏi vật m. Tính α lúc này.



|  |  |
| --- | --- |
| Đáp án | Điểm |
|  | 1,0 |
| Vật m: ma1=K1mg ⇒ a1=K1g (1)Vật M: (2) | 1,0 |
| Điều kiện để M thoát khỏi m: a2>a1Từ (1) và (2) suy ra:  | 0,5 |
| F cực tiểu khi mẫu số cực đạiĐặt Mẫu số:  | 0,5 |
| Mẫu số cực đại khi: α=β⇒ | 1,0 |
| Fmin ứng với trạng thái giới hạn để M trượt nhanh hơn m | 1,0 |

**Câu 3 Tĩnh học**

Thanh AB có chiều dài l, khối lượng không đáng kể. Đầu A gắn vật nặng , đầu B gắn vật nặng . Buộc một sợi dây không giãn vào hai đầu A, B rồi treo vào một đinh C cố định không ma sát sao cho thanh cân bằng như hình vẽ. Biết chiều dài dây ACB=l’=30cm.



C

B

A

a.Tính chiều dài mỗi đoạn dây CA và CB.

b.Biết rằng thanh AB hợp với phương ngang một góc . Tính chiều dài thanh AB.

|  |  |
| --- | --- |
| **Đáp án** CBACA +CB=30cmVì AB cân bằng nên    (1)  (2) Vì không ma sát: Từ (1), (2)  (3) Áp dụng định lí hàm số sin , CB=18cm  | **0,5****0,5****0,5****0,5****0,5** |
| 1. Chiều dài AB

Vì AB cân bằng:  (4) Chiếu (4) lên Ox  (5)  (loại )Thay (5) vào (3)  Áp dụng:  | **0,5****0,5****0,5****0,5****0,5** |

**Câu 4: (Định luật bảo toàn)**

Dùng sợi dây mảnh dài L, khối lượng không đáng kể, để treo quả cầu nhỏ vào đầu trụ gỗ có đế đặt trên mặt bàn ngang như hình vẽ. Khối lượng quả cầu là m , khối lượng của trụ và đế là M = 4m, hệ số ma sát giữa bàn và đế là .Cầm quả cầu kéo căng sợi dây theo phương ngang và thả nó rơi không vận tốc ban đầu. Coi va chạm giữa cầu và trụ hoàn toàn không đàn hồi.

OO

LL

MM

mm

 1. Trong quá trình quả cầu rơi mà đế gỗ không dịch chuyển:

 a. Tính vận tốc của hệ sau va chạm?

 b.Sau va chạm đế gỗ dịch chuyển được độ dài bao xa thì dừng lại?

 2. Trong quá trình quả cầu rơi xuống để đế gỗ không dịch chuyển thì hệ số ma sát nhỏ nhất là bao nhiêu?

**ĐÁP ÁN**

|  |  |
| --- | --- |
| a. Gọi vận tốc quả cầu trước và sau va chạm là v và v': Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng: Áp dụng định luật bảo toàn động lượng: Sau va chạm dưới tác dụng của lực ma sát Sau va chạm dưới tác dụng của lực ma sát đế gỗ chuyển động chậm dần đến khi dừng lại:Tacó: (1)Quãng đường đế gỗ dịch chuyển được là x:  (2) M(Từ (1) và (2) cho: b. Gọi góc giữa phương ngang và dây treo là Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng: (3)Áp dụng định luật 2 NT:  (4)Vì đế cân bằng nên ta có:  (5)  (6)khi đế gỗ không dịch chuyển (7)Từ (3) tới (7) :  và  Tìm cực đại hàm số:Thay  ta có: Với  | 0.50.50.50.50.50.50.50.50.50.5 |

**Câu hỏi 5: (5 điểm)**

Một bình kín chia làm hai phần có thể tích bằng nhau và ngăn cách nhau bằng vách xốp. Ban đầu phần bên trái có hỗn hợp hai chất khí Ar và H ở áp suất toàn phần p, phần bên kia là chân không. Chỉ có H khuếch tán qua được vách xốp. Sau khi khuếch tán kết thúc, áp suất trong phần bên trái là : p’=.

a/ Tính tỉ lệ các khối lượng của các khí trong bình

b/ Tính áp suất riêng phần ban đầu pAr của Ar và pH của H.

Cho biết Ar và H không tác dụng hóa học với nhau.Khối lượng mol của Ar là  của H là  Coi quá trình là đẳng nhiệt.

Vách xốp

|  |  |
| --- | --- |
| a/ Gọi V là thể tích của mỗi ngăn. Phương trình cho áp suất riêng phần ban đầu pAr của Ar và pH của H khi chưa khuếch tán. (1)  (2) Áp suất toàn phần ban đầu bên trái: p = pAr+ pH  (3) Đặt x = , (3) trở thành:  (4) Sau khi khuếch tán, trong nửa bên trái vẫn còn mAr , nhưng chỉ còn lại , do đó ta có phương trình : (5) Từ (4) và (5) ta được : Theo đề bài : p’= | 0.50.50.5**0.5****0.5****0.5****0.5****0.5** |
| b/ Từ (1) và (2) rút ra :Suy ra :  và | **0.5****0.5** |

***Câu 6: (5 điểm)***

 Trong một động cơ nhiệt có n mol khí lí tưởng đơn nguyên tử thực hiện một chu trình kín như hình vẽ.

1

2

V

5p0

P0

3V0

7V0

p

Các đại lượng po; Vo đã biết. Hãy tìm.

 a. Nhiệt độ và áp suất khí tại điểm 3

 b. Hiệu suất chu trình

***Đáp án:***

|  |  |
| --- | --- |
| a) Đường 2-3 có dạng: p = aV+ TT2: V­2=7V0 ; p2=p0 a = + TT3: V3=3Vo 🡺 p3=  = + Theo C-M: T3 =  = b) \* Công do chất khí thực hiện có giá trị: A = S(123) =  \* Tính nhiệt lượng khí thu vào trong cả chu trình:+ Xét quá trình đẳng tích 3-1: Q31 =  = nR(T1–T3) = nR(-) = + Xét quá trình 1-2: p = aV+b. Ta có TT1: 5po = a.3V0 + b . Ta có TT2: p0 = a.7V0 + b a = - và b = 8p0🡺 p = -.V + 8po (1)Thay p =  vào ta có: nRT = -.V2 + 8poV  nRT = -2.V + 8poV (2)+ Khi thể tích khí biến thiênV; nhiệt độ biến thiên T thì nhiệt lượng biến thiên:Q = nR T + pV (3)+ Thay (2) vào (3) ta có: Q = (20po - 4V). V Q = 0 khi VI= 5Vo và pI = 3po như vậy khi 3Vo V5Vo thì Q>0 tức là chất khí nhận nhiệt lượng.Q12 = Q1I **=** U1I + A1I =  nR (TI-T1) + (VI-V1) = 8p0V0\* Hiệu suất chu trình là: H =  = 32% | 0,50,50,50.50.50.50.50.50.50.5 |