**Lớp 10**

**Bài 1.**

Hai tàu A, B cách nhau một khoảng a, đồng thời chuyển động đều với cùng độ lớn vận tốc là v, từ hai điểm sát với bờ hồ thẳng. Tàu A chuyển động theo hướng vuông góc với bờ, trong khi tàu B luôn hướng về tàu A. Sau một thời gian đủ lâu, tàu A và tàu B chuyển động trên cùng một đường thẳng nhưng cách nhau một khoảng không đổi là d. Tìm d.

**ĐÁP ÁN**

- Rõ ràng là tàu B không phải chuyển động thẳng. Hình vẽ biểu diễn vị trí hai tàu tại một thời điểm nào đó. Gọi B’ là hình chiếu vuông góc của B trên phương chuyển động của tàu A. Tại thời điểm đó ta có:



























 

- Xét trên phương AB, sau thời gian rất nhỏ , khoảng cách AB giảm một lượng là: .

- Xét trên phương chuyển động của tàu A: sau thời gian rất nhỏ , khoảng cách AB’ tăng một lượng là: .

- Như vậy ta nhận ra một điều là: Khoảng cách AB giảm đi bao nhiêu thì khoảng cách AB’ tăng lên bấy nhiêu, tức là: 

- Ban đầu ta có: v1B = 0, v2B = v; v1A = v, v2A = 0

 .

Khi hai tàu ở trên đường thẳng thì: 

**Bài 2:**

O

A

B

R



HV 1

Cho cơ hệ như hình vẽ 1. Quả cầu khối lượng m bán kính R đặt tiếp xúc với vật đỡ A cố định, vật đỡ B chuyển động thẳng đều với vận tốc là V. Bỏ qua mọi ma sát lực cản. Hãy xác định áp lực của quả cầu tác dụng lên giá đỡ cố định A vào thời điểm khoảng cách giữa hai điểm tiếp xúc A&B là . Cho rằng lúc đầu hai vật đỡ rất gần nhau.

**ĐÁP ÁN**

Quả cầu m sẽ quay trên cung tròn tâm A bán kính R.

O

X



A

B

Y













Vật B đi sang trái đoạn X thì khối tâm O của quả cầu di chuyển theo phương OX đoạn , đồng thời di chuyển theo phương OY đoạn vận tốc của quả cầu ở thời điểm bất kì là: 

 (1)

Với 

Khi  thì .

Phương trình động lực học theo phương OA của quả cầu ***quay tròn quanh A*** lúc đó:  (2)

Từ (1)(2)



**Bài 3:**

Hình 3

B

A

m

*l*1

*l*2

C

Hai thanh cứng AB = *l1* = 0,5 m và AC = *l2* = 0,7 m được nối với nhau và với tường (đứng thẳng) bằng các chốt. BC = d = 0,3 m, hình vẽ 3. Treo một vật có khối lượng m = 45 kg vào đầu A. Các thanh có khối lượng không đáng kể. Tính lực mà mỗi thanh phải chịu, lực ấy là lực kéo hay nén ? Lấy g = 10 m/s2.

**ĐÁP ÁN**

Chốt A cân bằng dưới tác dụng của trọng lượng P = 450N và các phản lực của các chốt FB có phương AB và FC có phương AC. Ta vẽ tam giác lực, hình vẽ, và thấy ngay thanh AB bị kéo, thanh AC bị nén. Gọi  và  là các góc mà thanh AC và AB hợp với tường. Suy ra các góc của tam giác hợp lực ghi trong hình.



Gọi a là khoảng cách từ A đến tường thì:

 . (1)

Từ hệ thức lượng cho tam giác ABC, ta có:

 

 Và: 

Do thanh cân bằng:  (2)

Từ (1) và (2), ta được: 

**Bài 4:**

Một vật A coi như một chất điểm có khối lượng m chuyển động với vận tốc  như hình vẽ, đến gặp một vật cản B có khối lượng M đang đứng yên trên mặt nằm ngang. Một mặt của vật B là mặt bán cầu đường kính DE=2R. Bỏ qua các loại ma sát và biết rằng sau khi gặp nhau, vật A chuyển động trên mặt bán cầu của vật B còn B chuyển động tịnh tiến trên mặt nằm ngang.



m

E

D

N

M

A

B

a. Tìm điều kiện về  để vật A lên tới điểm E.

b. Tính áp lực do vật A tác dụng lên B khi nó ở trung điểm N của cung DE.

**ĐÁP ÁN**

**a.**

+ Tại điểm cao nhất, gọi v là vận tốc của m so với M, V là vân tốc của M

+ Phương trình bảo toàn năng lượng

 (1)

+ Phương trình lực hướng tâm

 (2)

Suy ra 

b. Khi vật ở N thì phản lực Q có phương nằm ngang, Fqt hướng cùng chiều Q.

Gọi vx, vy là các thành phần vận tốc của A hướng theo hai trục như hình vẽ thi:

 (3)

 (4)

 (5)

(M+m)vx=mv0 (7)

Giải hệ ta được



**Bài 5:**

 Một khối khí lí tưởng (của cùng một loại khí) cô lập trong một xilanh và pitông hoàn toàn cách nhiệt. Pitông nhẹ và có thể chuyển động không ma sát trong xilanh.

1. Gọi cp và cv lần lượt là nhiệt dung mol đẳng áp và đẳng tích của khối khí. Chứng minh rằng cp – cv = R.
2. Lúc đầu khối khí ở trạng thái (1) có áp suất p1, thể tích V1và nhiệt độ T1. Cho khối khí dãn đoạn nhiệt đến thể tích V2=1,64V1 thì áp suất của khí là . Tính nhiệt dung mol đẳng tích của khí đó và cho biết phân tử khí đó có mấy nguyên tử
3. Từ trạng thái (1), áp đặt đột ngột áp suất p3>p1 lên mặt pitông thì thể tích khí thu lại là V3. Chứng minh rằng tỉ số  không thể nhỏ hơn một giá trị xác định dù p3 có trị số thế nào đi nữa. Tính giá trị đó.

Biết rằng R là hằng số khí lí tưởng và R=8,31J/mol.K

**ĐÁP ÁN**

a. Chứng minh cp – cv = R ..........................................

- Xét một mol khí: pV=RT

- Trong quá trình đẳng tích: Q=ΔU=cv.ΔT (1)

Mặt khác nội năng khí lí tưởng: U= nên  (2) .

Từ (1) và (2) ta có (i là bậc tự do của khí)

-Trong quá trình đẳng áp : công A =p.ΔV=RΔT

ΔQ=ΔU+A=

Mặt khác ΔQ=cp.ΔT nên cp = = R+cv

Hay cp – cv = R

b. Quá trình đoạn nhiệt:  với ..............

hay....

vì R= cp – cv =0,4cV  .......

và i=5 : khí lưỡng nguyên tử......................................

c. Đặt áp suất p3 lên pitong một cách đột ngột thì áp suất khí tăng đột ngột lên p3....................................

Công mà khối khí thực hiện: A= -p3(V1-V3)..................

Bình cách nhiệt hoàn toàn nên: ΔQ=0 suy ra

ΔU= -A = p3(V1-V3) (3) .............................

Mặt khác (4) n là số mol khí trong xilanh. Từ (3) và (4) ta có:

 vậy ....................................

**Bài 6:**

T

T3

T2

T1

V1

V3

1

2

3

V

0

Một mol khí lý tưởng đơn nguyên tử thực hiện chu trình có đường biểu diễn trên đồ thị T-V như hình vẽ. Các điểm 1 và 3 ở trên một đường cong parabol đi qua O. Hiệu suất của chu trình là 4%. Biết T1=300K, T2=400K, tìm nhiệt độ T3.

**ĐÁP ÁN**

**1**

**O**

**p­1**

**p­3**

**p­3**

**p­**

**V1**

**V2**

**2**

**3**

**V**

Vẽ lại đường biểu diễn trên giãn đồ p-V

Quá trình 1-2: đẳng tích

Quá trình 2-3: đẳng áp

Quá trình 3-1:



quá trình 3-1 có đường biểu diễn là đoạn thẳng.

Công sinh ra:



Khí nhận nhiệt trong quá trình 1-2 và 2-3



Hiệu suất



Thay vào ta tìm được 