**SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO TỈNH ĐẮK LẮK**

**TRƯỜNG THPT PHAN ĐÌNH PHÙNG**

**KỲ THI OLYMPIC 10-3 LẦN THỨ 3**

**ĐỀ THI ĐỀ NGHỊ MÔN: VẬT LÝ; LỚP: 10**

**ĐỀ THI VÀ ĐÁP ÁN**

**Câu 1:** (4 điểm)

Cùng một thời điểm, vật thứ nhất được thả rơi tự do không vận tốc ban đầu từ độ cao 180m, vật thứ hai được ném lên từ mặt đất với vận tốc ban đầu  theo phương thẳng đứng. Bỏ qua sức cản không khí, lấy g = 10 m/s2. Chọn trục toạ độ có phương thẳng đứng, chiều dương từ trên xuống, gốc toạ độ tại vị trí thả vật một, gốc thời gian lúc thả vật một. Biết trong quá trình chuyển động hai vật không va chạm nhau và sau khi chạm đất các vật không nẩy lên.

**1.** Cho v02 = 60 m/s

a, Tính độ cao lớn nhất của vật hai và thời gian chuyển động của vật hai từ lúc ném đến khi chạm đất.

b, 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. Tính vận tốc của vật một so với vật hai khi đó.

**2.** Xác định độ lớn của v02 để hai vật có thể có cùng độ cao trước khi chúng chạm đất.

**Đáp án câu 1:**

**1a)**

+ Độ cao lớn nhất mà vật hai đạt được: h2 max =  ( 0,5đ)

+ Thời gian chuyển động của vật hai đến khi chạm đất là:  ( 0,5đ)

**1b)**

+ Phương trình chuyển động của vật một và vật hai:  ( 0,5đ)

+ Khi hai vật có cùng độ cao thì: x1 = x2  (đk: t >0) (3)

giải phương trình ta được t = 3 (s), vậy sau 3 giây thì hai vật có cùng độ cao.

Thay t = 3 s vào phương trình (1) ta được x1 = 45 m. Vậy độ cao tại thời điểm này là: h’ = 180 – 45 = 135 (m). ( 0,5đ)

+ Vận tốc của vật một và vật hai ở thời điểm t = 3 s là :

v1 = v01 + a1t = 30 (m/s) > 0, vậy vật một đang đi xuống theo chiều dương. ( 0,5đ)

v2 = v02 + a2t = -60 + 30 = - 30 (m/s) < 0, vậy vật hai đang đi lên theo chiều âm.

Vận tốc của vật một so với vật hai : v12 = v1 – v2 = 30 – (-30) = 60 (m/s) ( 0,5đ)

**2)** + Thời gian rơi của vật một là t1 =  (0,25đ)

+ Khi hai vật có cùng độ cao thì x1 = x 2 hay ( 0,25đ)

+ Ta có : (4) (0,25đ)

+ Để chúng có cùng độ cao trước khi vật một chạm đất thì t < 6(s) thay vào (3) ta được :

v02 > 30 (m/s); (0,25đ)

**Câu 2:** (4 điểm)

Một toa xe có khối lượng M đang chuyển động trên đường ray nằm ngang với vận tốc v0 = 2m/s thì một vật nhỏ khối lượng m = rơi nhẹ xuống mép trước của sàn xe. Sàn có chiều dài l = 5m. Hệ số ma sát giữa vật và sàn là k = 0,1. Vật có thể sau khi trượt nằm yên trên sàn hay không ? Nếu được thì nằm ở đâu? Lấy g = 10m/s2.

**Đáp án câu 2:**

\* Chọn trục x’x theo hướng chuyển động của xe.

- Lực ma sát giữa vật và xe là: Fms = k.mg (0,5đ)

- Vật trượt trên sàn, gia tốc a đối với đất là a = kg = 1m/s2

- Xe chuyển động chậm dần đều, gia tốc A là

A =  (0,5đ)

- Đối với đất, vật có vận tốc u = at, xe có vận tốc U = v0 + At (0,5đ)

- Đến thời điểm t0, hai vận tốc bằng nhau, vật nằm yên trên sàn:

at0 = v0 + At0  t0  1,82 (s) (0,5đ)

- Lúc này đối với đất, vật đi được s = = 1,65 (m) (0,5đ)

- Xe đi được S = v0t0 +  = 3,47 (m) (0,5đ)

- Đối với xe, vật đi được S-s = 1,82(m) < 5(m) (0,5đ)

- Vậy vật nằm yên trên sàn và cách mép trước 1,82(m). (0,5đ)

**Câu 3:** (3 điểm) Thanh AB đồng nhất, trọng lượng P dựa vào tường thẳng đứng và sàn nằm ngang (hình 2). Bỏ qua mọi ma sát. Thanh được giữ nhờ dây OI.

O

Hình 2

I

 B

A

**a.** Chứng tỏ rằng thanh không thể cân bằng nếu .

**b.** Tìm lực căng dây khi  và .

**Đáp án câu 3:**

**a)**

+ Giả sử I tại trung điểm của thanh AB

Thanh chịu tác dụng của  (0,25đ)







A

O

D

I

B



(Hình vẽ: 0,25đ)

+ Lấy tâm quay tại D. Ta thấy: Nếuthì mô men đối D khác 0 ⇒ thanh không cân bằng (0,25đ)

**+** Nếu mô men của  cùng chiều với mô men của  nên thanh không thể cân bằng. (0,25đ)

**b)**  Khi  và : Khi đó  đều, I là trung điểm của GB nên  (0,25đ)







A

H

O

D

G

I

 B





Xét momen đối với điểm D ta có:

 (0,5đ)

với  (0,25đ) (Hình vẽ : 0,25đ)

. Thay 

ta được:  (0,5đ)

**Câu 4:** (3 điểm)

A

R

B

m



Hình 3

Trên mặt bàn nằm ngang có một miếng gỗ khối

lượng m (hình chữ nhật chiều cao R = 0,125m,

khoét bỏ  hình tròn bán kính R). Gỗ ban đầu đứng

yên. Một mẫu sắt khối lượng m chuyển động với

vận tốc v0 = 5m/s đến đẩy miếng gỗ (hình 3). Bỏ qua ma sát và lực cản không khí.

1. Tính các thành phần ngang vx và thẳng đứng vy khi mẫu sắt tới điểm B (B ở độ cao R). Tìm điều kiện v0 để mẫu sắt vượt qua B. Lấy g = 10m/s2.
2. Tìm độ cao mà mẫu sắt đạt được khi vượt qua B

**Đáp án câu 4:**

a) Bảo toàn động lượng theo phương ngang:

A

R

B

m









mv0 = 2mvx  vx = = 2,5 m/s. (0,25 đ)

* Bảo toàn cơ năng:

 (0,25 đ)

 (0,25đ)

m/s (0,5đ)

* Điều kiện để mẫu sắt vượt qua B: v0 > 2m/s (0,5đ)
* Theo số liệu thì điều kiện trên thỏa. (0,25đ)

b) Sau khi rời B mẫu sắt chuyển động theo quỹ đạo parabol, với chiều cao đỉnh là h:

m (0,5đ)

Độ cao so với mặt đất H = h + R = 0,625 m. (0,5đ)

**Câu 5:** (3 điểm)

Một bình hình trụ chiều dài l = 60cm, tiết diện ngang 0,5cm2 đặt nằm ngang, chia làm hai phần nhờ một pittông cách nhiệt, độ dày không đáng kể. Phần một chứa khí He, phần hai chứa khí H2 có cùng khối lượng m0. Giữ phần một ở nhiệt độ t1 = 270C.

1. Khi áp suất hai phần bằng nhau (Hình 4) , tính nhiệt độ phần hai.

1

2

x = 20cm

l

Hình 4

b) Giữ nhiệt độ phần hai không đổi. Nung nóng phần một đến nhiệt độ và  = 1,5. Tính  để pittông dịch chuyển sang phải 4cm.

c) Đưa bình về trạng thái ban đầu (câu a : p1 = p2). Bỏ qua pittông để hai phần bình thông nhau sao cho nhiệt độ không đổi. Khi cân bằng xảy ra hãy tính áp suất của khí theo áp suất ban đầu p1, p2

**Đáp án câu 5:**

a) \* Ở phần 1 : p1V1 =  (1) (0,25đ)

\* Ở phần 2 : p2V2 =  (2) (0,25đ)

 (3) (0,25đ)

\* p1 = p2 V2 = 2V1 ⇒ T2 = 3000K (0,25đ)

b) \* Tương tự trên :

(3) ⇔  (4) (0,25đ)

\*  = 1,5

 = x + 4 = 24cm = 36cm (0,25đ)

 = 1,5 ⇒  = 1,5 (0,25đ)

\* (4) ⇒  = 6000K (0,25đ)

c) Quá trình đẳng nhiệt : Áp dụng định luật Bôi – Mariôt cho khí trong mỗi phần khi chúng chiếm thể tích cả hai phần :

p1V1 =  (V1 + V2) ⇒  =  (0,25đ)

p2V2 =  (V1 + V2) ⇒  =  (0,25đ)

\* p1 = p2

Áp dụng định luật Đantôn :

p =  +  = p1 = p2 (0,5đ)

**Câu 6:** (3 điểm)

1 mol chất khí lí tưởng thực hiện chu trình biến đổi sau đây : từ trạng thái 1 với áp suất p1 = 105 Pa, nhiệt độ T1 = 6000K, giãn nở đẳng nhiệt đến trạng thái 2 có p2 = 2,5 . 104Pa, rồi bị nén đẳng áp đến trạng thái 3 có T3 = 3000K, rồi bị nén đẳng nhiệt đến trạng thái 4 và trở lại trạng thái 1 bằng quá trình đẳng tích.

a) Tính các thể tích V1 , V2 , V3 , và áp suất p4. Vẽ đồ thị chu trình trong tọa độ p, V(Trục hoành V, trục tung p).

b) Chất khí nhận hay sinh bao nhiêu công, nhận hay tỏa bao nhiêu nhiệt lượng trong mỗi quá trình và trong cả chu trình ?

Cho biết : R = 8,31J/mol.K, nhiệt dung mol đẳng tích CV = , công 1 mol khí sinh ra trong quá trình giãn nở đẳng nhiệt từ thể tích V1 đến thể tích V2 là : A = R.T. Ln()

**Đáp án câu 6:**

1

2

3

4

0,2

0,1

0,05

O

2,5.104

5.104

105

p (Pa )

V(m3 )

a) Áp dụng phương trình trạng thái tìm được :

V1 ≈ 0,05m3 (0,25đ)

V2 = 0,2m3 (0,25đ)

V3 = 0,1m3 (0,25đ)

p4 = 5.104Pa (0,25đ)

Đồ thị như hình vẽ : (0,5đ)

b) \* Quá trình 1 – 2 : T = const ⇒ ΔU = 0 : Nhiệt nhận được bằng công sinh ra.

Q1 = A1 = R.T.Ln  ≈ 6912J (0,25đ)

\* Quá trình 2 – 3 :

ΔU2 = CV . ΔT = .R. (T3 – T2) = - 6232,5J

Khí nhận công A2 :

A2 = p2 (V3 – V2) = - 2500J

Khí tỏa nhiệt Q2 :

Q2 = ΔU2 + A2 = - 8732,5J (0,25đ)

\* Quá trình 3 -4 : ΔU3 = 0

Khí nhận công và tỏa nhiệt :

Q3 = A3 = R.T.Ln  = - 1728J (0,25đ)

\* Quá trình 4 – 1 : V = const ⇒ A4 = 0

Khí nhận nhiệt :

Q4 = ΔU4 = CV . ΔT = 6232,5J (0,25đ)

\* Vậy trong cả chu trình thì:

Khí nhận nhiệt :

Q = Q1 + Q2 + Q3 + Q4 = 2685J (0,25đ)

Khí sinh công :

A = A1 + A2 + A3 = 2684J (0,25đ)