**KỲ THI OLYMPIC TRUYỀN THỐNG 30 - 4 LẦN THỨ XXII**

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

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO LÂM ĐỒNG

TRƯỜNG :THPT CHUYÊN BẢO LỘC

**ĐỀ THI VÀ ĐÁP ÁN**

**Bài 1 (*Động học chất điểm* -5 điểm):**

α

h

|  |  |
| --- | --- |
| Một cốc hình trụ, đáy phẳng, cao h = 0,1m trượt không ma sát trên mặt phẳng nghiêng góc . Tại thời điểm cốc bắt đầu trượt thì có vật nhỏ rơi từ miệng của cốc và va chạm đàn hồi với đáy cốc. Tìm quãng đường cốc trượt được đến lần va chạm thứ n = 5 giữa vật và đáy cốc. | Hình 1 |

***ĐÁP ÁN CÂU 1:***

|  |  |
| --- | --- |
| - Trong HQC gắn đất, gia tốc của cốc trên mặt phẳng nghiêng có độ lớn  - Trong HQC gắn với cốc, gia tốc tổng hợp của vật là:  + Từ (1) và (2)  vuông góc với mặt phẳng nghiêng, tức là song song với thành ống. Vậy trong HQC gắn cốc, vật “rơi tự do” từ độ cao h với gia tốc .  + Vì va chạm là đàn hồi nên vật chỉ rơi xuống và nảy lên liên tục tại cùng một điểm của cốc.  + Thời gian rơi từ khi thả đến khi chạm cốc lần thứ nhất là:  +Thời gian rơi từ khi thả đến khi chạm cốc lần thứ n là:  - Trong HQC gắn đất, quãng đường cốc trượt được trong thời gian  là:    α  h  g’  -a  g  a  α  - Với n = 5, có S = 8,1m. | 0.5  0,5  1.0  0,5  0,5  0.5  0.5  0.5 |

**Câu 2 (*Động lực học chất điểm*** **-5 điểm):**

C



m

m

Hình 2

Hai chất điểm giống nhau cùng khối lượng m được xâu qua một que đan nhẵn nằm ngang và nối với nhau bằng một sợi dây nhẹ, không giãn chiều dài 2L. Người ta kéo điểm chính giữa C của dây bằng một lực F để C chuyển động thẳng đều với vận tốc v không đổi dọc theo hướng vuông góc với que đan. Biết rằng tại thời điểm ban đầu, các hạt sợi dây căng dọc theo que đan (hình 2). Tìm sự phụ thuộc của F theo thời gian.

**ĐÁP ÁN CÂU 2:**

|  |  |
| --- | --- |
| + Giả sử tại thời điểm t, góc giữa dây và que đan là α, lực do dây tác dụng vào A là T1. Do tính đối xứng hai vật cùng chuyển động về phía trung điểm O với cùng độ lớn gia tốc a. Chọn hệ trục tọa độ Oxy như hình vẽ.  Ta có  (1)  Áp dụng định luật II Niu-tơn cho vật A:  (2)  (1) và (2) suy ra:  (3)  C  A  B  y  x  Trong đó: (4)  Tọa độ của vật A:  → Vận tốc của A:  Gia tốc của A:  (5)  Thay (4) và (5) vào (3) suy ra: | 0,5  0,5  0,5  0,5  0,5  0,5  0,5  0,5  0,5  0,5 |

**Câu 3 (*Tĩnh học vật rắn* -5 điểm):**

Thanh đồng chất nằm trong một chỏm cầu nhám, hệ số ma sát , độ dài thanh bằng bán kính chỏm cầu (Hình 3). Hỏi thanh có thể tạo với đường nằm ngang góc lớn nhất bao nhiêu mà vẫn cân bằng? Biết thanh nằm trong mặt phẳng thẳng đứng qua tâm chỏm cầu.

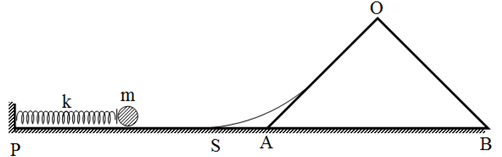
Hình 3



**ĐÁP ÁN CÂU 3:**

|  |  |
| --- | --- |
| - Các lực tác dụng lên thanh: trọng lực , các phản lực, , các lực ma sát  ,  - Thanh cân bằng khi:  (1)  =>  - Vẽ hai mặt nón ma sát MAN và MBN tại hai đầu A và B của thanh với nửa góc ở đỉnh  sao cho . Lúc đó:  + hợp lực tác dụng lên thanh nằm trong mặt nón ma sát thì thanh cân bằng.  + hợp lực phải có giá đồng quy thì thanh mới cân bằng.  + góc  lớn nhất khi ba lực , , có giá đồng quy tại giao điểm M của hai nón ma sát.    - Áp dụng định lí hàm sin cho:  + tam giác MAG ta có:  ( đều)  (2)  + tam giác MBG có:    (3)  - chia (2) cho (3) ta được:            Vậy thanh có thể tạo với đường nằm ngang góc lớn nhất là để thanh vẫn cân bằng. | 0,5  0,5  0,5  0,5  0,5  0,5  0,5  0,5  0,5  0,5 |

**Câu 4 (*Định luật bảo toàn* -5 điểm):**



Hình 4

Một máy bắn bóng dùng lò xo: Quả bóng khối lượng m=100g được ép vào lò xo có độ cứng k=1N/cm, đang bị nén một đoạn Δℓ. Sau khi được thả ra, quả bóng chuyển động với hệ số ma sát μ=0,1 trên đoạn đường nằm ngang PS. Khi đến S thì lò xo ở trạng thái tự nhiên, quả bóng rời lò xo và được định hướng chuyển động không ma sát lên một mặt AO của nêm cố định, nêm AOB có dạng một tam giác vuông cân tại O, cạnh OB=*l*=m. Cơ hệ được mô tả trên hình 4. Lấy g=10m/s2



1. Cho Δl=20cm. Hãy xác định:

a. Vectơ vận tốc của quả bóng tại đỉnh O của nêm.

b. Tốc độ lớn nhất của quả bóng trong toàn bộ quá trình chuyển động.

2. Xác định Δℓ để quả bóng sau khi vượt qua đỉnh O của mặt nêm thì chạm mặt OB đúng một lần tại điểm B.

**ĐÁP ÁN CÂU 4**

|  |  |
| --- | --- |
| 1/ Chọn mốc thế năng ở mặt phẳng chứa AB  Gọi là vận tốc của quả bóng khi lên đến đỉnh nêm, là vận tốc của bóng tại chân nêm S | 0,25 |
| 1. Bảo toản năng lượng cho quá trình chuyển động của bóng từ Vị trí ban đầu đến đỉnh nêm O:   (\*) ;  Thay số: v=4,43m/s  : Hướng lên dọc theo mặt nêm hợp với phương ngang góc 450 | 1 |
| 1. Trong quá trình chuyển động trên đoạn đường ma sát, ban đầu lực đàn hồi lớn hơn lực ma sát nên bóng chuyển động nhanh dần, đến thời điểm Fđh=Fms vật chuyển động đều, và ngay sau đó Fđh>Fms nên vận tốc cực đại của bóng đạt được tại vị trí Fđh=Fms: | 0,5 |
| + Bảo toàn năng lượng:  => (1)  =6,29m/s | 0,5  0,25 |
| 2/ Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng  Sau khi rời O, quả cầu chuyển động như vật ném xiên với tạo với phương ngang một góc 450.  Trục Oxy chọn như hình vẽ  y  x  + Theo trục Oy: ay = -; vy = v - ; y = vt -  Khi chạm B: y = 0 ⇒ t = | 0,5  0,25  0,25 |
| + Theo trục Ox: ax = ; v0x = 0 ; x = axt2: | 0,5 |
| + Khi chạm B : x = axt2 = l  Thay (\*) vào ta có phương trình :  ; suy ra : Δl=0,1591m=15,91cm. | 1 |

**Câu 5 (5 điểm): *Nhiệt học***

Hệ xi lanh và pít tông có khối lượng M, xi lanh dài 2L, đặt nằm ngang trên sàn. Pít tông tiết diện S được nối với tường bằng một lò xo có độ cứng k. Ban đầu pít tông nằm giữa xi lanh, khí lí tưởn ở áp suất po.nhiệt độ T0 như hình vẽ. Hỏi phải tăng nhiệt độ lên bao nhiêu để thể tích khí tăng lên gấp đôi. Hệ số ma sát giữa xi lanh và sàn là . Ban đầu lò xo bị nén. Cho áp suất khí quyển là pA.

Hình 5

p0 ; T0

**ĐÁP ÁN CÂU 5:**

|  |  |
| --- | --- |
| Ban đầu lò xo nén được ,  Pít tông cân bằng poS = pA.S + k∆lo | **0,5đ** |
| **Trường hợp 1: khi lực ma sát lớn thì Xi lanh đứng yên .**  Áp dụng phương trình trạng thái cho lượng khí ở hai trạng thái trên ta có:  (1) | **0,5** |
| Phương trình cân bằng lực cho pít tông ở vị trí sau  p1S = pA.S + k(∆lo + L)  (2) | **0,75** |
| Thay (2) vào (1) ta có | **0,5** |
| **Trường hợp 2: Khi pít tông nén đoạn () thì đứng yên còn xi lanh bắt đầu trượt trên sàn cho đến khi thể tích là 2V0.**  Ta có  (3) | **0,75** |
| Áp dụng phương trình trạng thái cho lượng khí trong xinh lanh ở hai trạng thái trên là  (4) | **0,5đ** |
| Phương trình cân bằng lực cho pít tông ở vị trí sau  p2S = pA.S + k(∆lo + x)  (5) | **0,75** |
| thay (3) vào  thay p2 vào (4) ta có | **0,75** |

**Câu 6 (*Nhiệt học* -5 điểm ) *:***

Một chất khí lí tưởng đơn nguyên tử, ban đầu hoạt động theo chu trình 1(ABCA), rồi sau đó hoạt động theo chu trình 2(ACDA). Đồ thị của hai chu trình biểu diễn sự phụ khối lượng riêng *ρ* của khí theonhiệt độ *T* như hình 6.

O

*T*1

*T*2

*T*

*ρ2*

1

2

*ρ*

A

B

C

D

*ρ1*

Gọi hiệu suất chu trình 1 và hiệu suất chu trình 2 lần lượt là và . Biết hiệu suất của hai chu trình thỏa mãn hệ thức .

Hình 6

1. Cho biết khối lượng khí là *m*, khối lượng mol khí là . Hãy tính công mà khí sinh ra trong mỗi chu trình theo m, , và .

2. Hãy xác định tỉ số .

**ĐÁP ÁN CÂU 6**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Theo phương trình C-M , ta có .  Từ hình vẽ suy ra: = hằng số.  Chuyển từ giản đồ T-ρ sang giản đồ p - V . Hai đoạn đẳng nhiệt, hai đoạn đẳng tích, còn đường chéo hình chữ nhật trong T - ρ sẽ chuyển thành đường cong ( bằng cách thay  vào phương trình ).  Vì công mà khí thực hiện trong một quá trình có giá trị bằng diện tích nằm dưới đường mô tả quá trình đó. Vậy ta hãy đi tính các diện tích có liên quan.  Diện tích dưới đường đẳng nhiệt T1=const    Diện tích dưới đường cong    Diện tích dưới đường đẳng nhiệt T2=const    Công khí sinh ra ở chu trình 1 là:  p  O  V  T2=const  T1=const      1  2  Hình 2  A  B  C  D  Công khí sinh ra ở chu trình 2 là:  2. Theo nguyên lí I: *dQ=Q+A*  Đối với chu trình 1: *QT=T1=-A1=-S1*<0 Trên đường cong , ta có:      Với i là số bậc tự do  Thay vào biểu thức trên ta được:  Vì đường cong nói trên trong chu trình 1 nhiệt độ giảm. Nghĩa là trong quá trình này khí tỏa nhiệt. Như vậy hệ chỉ nhận nhiệt trong quá trình đẳng tích.    Tương tự, với chu trình 2, khí tỏa nhiệt trong quá trình đẳng tích chuyển từ đường đẳng nhiệt này sang đường đẳng nhiệt khác, hai quá trình còn lại đều thu nhiệt. vậy    Khi đó các hiệu suất tương ứng bằng:      Đặt  Thay các biểu thức trên vào hệ thức:      Vì nên  Vậy: | **0.5**  **0,25**  **0.5**  **0,25**  **0.5**  **0,25**  **0.5**  **0.5**  **0.5**  **0.5**  **0,25**  **0.5** |

**---------------------HẾT-----------------**