|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **SỞ GD&ĐT VĨNH PHÚC**   |  | | --- | | **ĐỀ CHÍNH THỨC** | | **KỲ THI CHỌN HSG LỚP 10 THPT NĂM HỌC 2013-2014**  **ĐỀ THI MÔN: VẬT LÝ 10**  **(Dành cho học sinh THPT không chuyên)**  *Thời gian làm bài: 180 phút, không kể thời gian phát đề* |

## Hai chất điểm chuyển động thẳng đều trên hai trục Ox và Oy vuông góc với nhau. Tại thời điểm t = 0, vật 1 đang ở A cách O một đoạn l1, vật 2 đang ở B cách O một đoạn l2, hai vật cùng chuyển động hướng về O với các vận tốc v1 và v2.



O

x

y



B

A

l1

l2

a) Tìm điều kiện để hai vật đến O cùng một lúc.

b) Cho l1 = 100 m, v1 = 4 m/s, l2 = 120 m, v2 = 3 m/s. Tìm khoảng cách giữa hai vật tại thời điểm t = 10 s.

c) Với các dữ kiện như câu b. Tìm khoảng cách nhỏ nhất giữa hai vật? Xác định vị trí của vật 1 khi đó ?

## Từ chân mặt phẳng nghiêng góc α = 300 so với phương ngang, một vật nhỏ được truyền cho vận tốc ban đầu bằng v0 = 4 m/s để trượt lên trên mặt phẳng nghiêng, v0 hướng dọc theo mặt phẳng nghiêng. Khi vật đi lên đến điểm cao nhất thì ngay lập tức trượt trở lại. Hệ số ma sát trượt giữa vật với mặt phẳng nghiêng là μ. Cho g=10m/s2.

a) Tìm biểu thức tính gia tốc của vật khi đi lên và khi đi xuống theo g, α và μ.

b) Biết thời gian đi xuống bằng 1,2 lần thời gian đi lên. Tìm độ cao cực đại h mà vật đi lên được.

## Trên một xe lăn khối lượng m đặt trên sàn nằm ngang có gắn một thanh nhẹ thẳng đứng đủ dài. Một vật nhỏ cũng có khối lượng m buộc vào đầu thanh bằng một dây treo nhẹ, không dãn, chiều dài *l* (hình vẽ). Ban đầu xe lăn và vật cùng ở vị trí cân bằng. Truyền tức thời cho vật một vận tốc ban đầu v0 có phương nằm ngang trong mặt phẳng hình vẽ. Bỏ qua mọi ma sát.

m

m

l

1. Xe bị giữ cố định.

a) Tìm v0 nhỏ nhất để vật quay tròn quanh điểm treo.

b) Cho v0 = . Tìm góc lệch của dây với phương thẳng đứng tại vị trí vật rời khỏi quỹ đạo tròn.

c) Trong phần b hãy tìm độ cao lớn nhất mà vật lên được so với vị trí cân bằng của nó.

2. Xe được thả tự do. Tìm v0 nhỏ nhất để vật quay tròn quanh điểm treo.

## Một vật khối lượng m = 2 kg được treo vào tường bởi dây BC và thanh AB đồng chất, tiết diện đều. Thanh được gắn vào tường bởi bản lề A. Góc giữa CB và CA là α = 300. Cho g=10m/s2.Tìm lực căng của dây BC trong các trường hợp:

α

A

B

C

a) Bỏ qua khối lượng của thanh AB.

b) Khối lượng của thanh AB là M = 1 kg.

c) Trong phần b nếu giả thiết thanh AB chỉ tựa vào tường ở A. Hỏi hệ số ma sát giữa AB với tường phải bằng bao nhiêu để nó cân bằng.

## Một cột khí được chứa trong một ống nhỏ, dài, tiết diện đều. Cột khí được ngăn cách với khí quyển bên ngoài bởi cột thuỷ ngân có chiều dài d = 150 mm. Áp suất khí quyển là p0 = 750 mmHg. Chiều dài của cột khí khi ống nằm ngang là l0 = 144 mm. Hãy tìm chiều dài của cột khí trong ống khi:

*l*0

d

p0

a) Ống thẳng đứng, miệng ống ở trên.

b) Ống đặt nghiêng góc α = 300 so với phương ngang, miệng ống ở dưới.

Coi nhiệt độ của khí là không đổi và bỏ qua mọi ma sát.

**-------------Hết-----------**

***Thí sinh không được sử dụng tài liệu. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.***

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **SỞ GD&ĐT VĨNH PHÚC**  *(Đáp án có 03 trang)* | | **KỲ THI CHỌN HSG LỚP 10 THPT NĂM HỌC 2013-2014**  **ĐÁP ÁN MÔN: VẬT LÝ 10**  **(Dành cho học sinh THPT không chuyên)** | |
| *Ghi chú:*  *1. Nếu thí sinh sai hoặc thiếu đơn vị của đáp số trung gian hoặc đáp số cuối cùng thì mỗi lần sai hoặc thiếu trừ 0,25đ, tổng số điểm trừ của mỗi phần không quá một nửa số điểm của phần kiến thức đó.*  *2. Nếu thí sinh làm cách khác đúng vẫn cho đủ điểm.* | | | |
| Bài | Nội dung | | Điểm |
| 1.  (2 điểm) | a. Hai vật đến O cùng một lúc thì thời gian chuyển động của chúng phải bằng nhau: ..................... ..................................  b. tại thời điểm t = 10 s khoảng cách từ các chất điểm đến O là:  x = l1 – v1.t = 60 m.  y = l2 – v2.t = 90 m.  🡪 Khoảng cách giữa hai chất điểm.  108,17 m............................................  c. Khoảng cách hai vật    Từ đây ta có **d­min= 36m**, (khi t=30,4s)........................ ..................  🡪 Vị trí của vật 1 là: x = l1 – v1.t = **- 21,6** m.......................................  (Nếu HS đáp số x=+**21,6** m không cho điểm) | | 0,5  0,5  0,5  0,5 |
| 2.  (2 điểm) | *Chú ý: phần a học sinh có thể thay số hoặc không vẫn cho đủ điểm; tùy theo chiều dương của trục tọa độ mà dấu của al = +g.(sin α + μ.cos α) vẫn cho đủ điểm*  a. Khi vật đi lên:  - Tác dụng lên vật có trọng lực P, phản lực N và lực ma sát Fms­.  - Định luật II Newton:  - Chiếu lên Ox và Oy ta được:  Thay Fms = μ.N 🡪 al = - g.(sin α + μ.cos α) ..................................  Tương tự khi đi xuống: ax = g.(sin α – μ.cos α) ...........................  b. Quãng đường mà vật đi được khi đi lên:  Sl = .  Mặt khác khi lên đến điểm cao nhất thì vận tốc của vật bằng:  v = v0 + al.tl = 0 🡪 v0 = - al.tl.  Thay vào phương trình trên ta được: Sl =  Khi đi xuống quãng đường vật đi được là:  Sx =  Mà: Sl = Sx 🡪 ............ ...................................  Thay các biểu thức của gia tốc của câu a vào ta được:  🡪 μ  0,1.  Thay vào biểu thức của gia tốc khi đi lên ta được: al  = - 4,1 m/s2.  🡪 Quãng đường :  1,36 m.  🡪 Độ cao lớn nhất mà vật đạt được : hmax = Sl.sin α **= 0,68 m**................. | | 0.5  0.5  0.5  0.5 |
| 3.  (2 điểm) | 1.  a. Để dây không bị trùng trong suốt quá trình vật chuyển động thì tại điểm cao nhất của quỹ đạo lực căng dây T  0.  Định luật II Newton cho vật chiếu lên phương hướng tâm:  T + mg = maht =  🡪 v2  gl (1)  Bảo toàn cơ năng cho điểm cao nhất và vị trí cân bằng:  (2).  Từ (1) và (2) suy ra: ........................ ........................  b. Khi vật rời khỏi quỹ đạo tròn thì TC = 0  Định luật II Newtơn cho vật tại C: mg.cos α + TC =  🡪 v2 = gl.cos α (3)  Bảo toàn cơ năng cho VTCB và C ta được.  (4).  Thay (3) vào (4) ta được:    🡪 cos α = 0,5 🡪 α = 600.....................................................  c. Sau khi rời khỏi quỹ đạo tròn vật sẽ chuyển động như một vật bị ném xiên với vận tốc ban đầu v =  hợp với phương ngang một góc bằng 600  Khi vật lên đến điểm cao nhất D thì vận tốc của vật có phương nằm ngang và bằng: vD = v.cos α =  Bảo toàn cơ năng cho điểm cao nhất D và vị trí cân bằng:  🡪 hmax = ..............................  2. Để vật quay hết một vòng quanh điểm treo thì lực căng dây ở điểm cao nhất T 0  Gọi v1, v21 là vận tốc của xe lăn và vận tốc của vật với xe lăn ở điểm cao nhất.  - Động lượng của hệ được bảo toàn theo phương ngang:  m.v0 = m.v1 + m.(v1 + v21) 🡪 v0 = 2.v1 + v21 (1)  - Bảo toàn cơ năng:  (2)  - Chọn hệ quy chiếu gắn với xe tại thời điểm vật ở điểm cao nhất. Hệ quy chiếu này là một hệ quy chiếu quán tính vì tại điểm cao nhất lực căng dây có phương thẳng đứng nên thành phần lực tác dụng lên xe theo phương ngang sẽ bằng 0 🡪 xe không có gia tốc.  Định luật II Newtơn cho vật ở điểm cao nhất:  mg + T = m (3)  Kết hợp với điều kiện T  0 (4).  Từ 4 phương trình trên ta tìm được: v0  ......................... | | 0,5  0,5  0,5  0,5 |
| 4.  (2 điểm) | a. Dùng quy tắc mômen với điểm A.  mg.AB = T.AB.cos α  🡪 T =   23,1 N.......................................    b. Vẫn dùng quy tắc mômen với A.  mg.AB + Mg. = T.AB.cos α ..........................................  🡪 Tb =   28,87 N.................. .................................    c. Tác dụng lên thanh AB có 5 lực là lực căng dây Tb, mg, Mg và phản lực vuông góc của tường N và lực ma sát của tường tác dụng lên thanh.  Điều kiện cân bằng lực: ................................  Chiếu lên phương thẳng đứng và phương nằm ngang:  Fms + Tb.cos α – Mg -mg= 0  🡪 Fms = mg + Mg – Tb cos α = = 5 N..................  N – Tb.sin α = 0 🡪 N = Tb.sin α  14,4 N. ...............................  Điều kiện để đầu A không trượt là: Fms  μ.N 🡪 μ  0,35...................... | | 0,5  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25  0,25 |
| 5.  (2 điểm) | *Chú ý: Nếu thí sinh không trực tiếp tính ra áp suất mà thay biểu thức và cho ra đáp số đúng của l vẫn cho đủ điểm.*  a. - Ban đầu khi ống nằm ngang.  Áp suất và thể tích của khối khí bị nhốt trong ống lần lượt là:  p1 = p0 = 750 mmHg; V­1 = l0.S với S là tiết diện của ống.  - Khi ống dựng thẳng đứng và miệng ống ở trên.  Áp suất của khối khí được tính dựa vào áp suất ở đáy cột thủy ngân:  p2 = p0 + d = 750 + 150 = 900 mmHg.................. ...................................  Thể tích là: V2 = l2.S.  - Quá trình là đẳng nhiệt nên ta có:  p1.V1 = p2.V2  🡪 l2 =  = 120 mm.. ....................... ...................................  b. Tương tự khi ống đặt nghiêng góc α = 300 so với phương ngang và miệng ống ở dưới thì áp suất mới của khí cũng được xác định dựa vào áp suất của đáy cột thủy ngân:  p3 = p0 - d.sin α = 675 mmHg.................. ...................................  thể tích là V3 = l3.S.  Dùng định luật B – M tương tự ta có:  p1.V1 = p3.V3 🡪 l3 =  = 160 mm.......................................... | | 0,5  0,5  0,5  0,5 |