|  |  |
| --- | --- |
| **TRƯỜNG THPT …..** ĐỀ CHÍNH THỨC*Đề có 2 trang* | **KỲ THI HỌC SINH GIỎI VĂN HÓA LỚP 10 THPT****Khóa ngày 11 tháng 4 năm 2023****Môn thi: VẬT LÝ***Thời gian làm bài: 180 phút, không kể thời gian giao đề* |

**Câu 1 *(4 điểm)*:**Một vật có khối lượng m = 1kg được kéo trên mặt sàn nằm ngang bởi lực  hợp với phương ngang  = 600, độ lớn N (*hình 1*). Biết hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng ngang là  và ban đầu vật đứng yên. Lấy *g = 10m/s2*.

**a.** Tính gia tốc chuyển động của vật.





***Hình 1***

**b.** Sau thời gian  (kể từ khi bắt đầu chuyển động) thì thôi tác dụng lực kéo . Tính tổng quãng đường mà vật đi từ khi bắt đầu chuyển động cho đến khi dừng lại.

**c.** Thay đổi lực kéo  thì thấy vật chuyển động thẳng đều. Để lực *F* có giá trị nhỏ nhất thì góc α phải bằng bao nhiêu?

 **Câu 2** (***4 điểm***)**:** Một ca-nô chạy qua sông xuất phát từ A, mũi hướng tới điểm B ở bờ bên kia (*hình 2*). AB vuông góc với bờ sông. Nhưng do nước chảy nên khi đến bên kia, ca-nô lại ở C cách B đoạn . Thời gian qua sông là *1* phút *40s*. Nếu người lái giữ cho mũi ca-nô chếch *60°* so với bờ sông về phía thượng nguồn và mở máy chạy như trước thì ca-nô tới đúng vị trí B. Hãy tính:

***Hình 2***

**a.** Vận tốc nước chảy và vận tốc ca-nô.

**b.** Thời gian qua sông của ca-nô lần sau.

**Câu 3** (***4 điểm***)**:** Viên đạn khối lượng *m = 0,8kg* đang bay ngang với vận tốc *v0 = 12,5m/s* ở độ cao *H = 20m* thì vỡ thành hai mảnh. Mảnh I có khối lượng *m1 = 0,5kg*, ngay sau khi nổ bay thẳng đứng xuống và khi bắt đầu chạm đất có vận tốc *v1’ = 40m/s*. Lấy *g = 10m/s2.*

**a.** Tìm độ lớn và hướng vận tốc của mảnh đạn II ngay sau khi vỡ. Bỏ qua sức cản của không khí.

45o

60o

A

B

C

L

***Hình 3***

**b.** Mảnh II chạm đất sau mảnh I khoảng thời gian bao nhiêu.

**c.** Vị trí chạm đất của hai mảnh cách nhau bao xa.

**Câu 4** (***3 điểm***)**:** Cho một quả cầu có kích thước nhỏ trọng lượng

*P = 100N* gắn vào đầu B của một thanh cứng đồng nhất trọng lượng *P1 = 10N*, đầu còn lại C của thanh gắn với tường thông qua một trục quay nằm ngang. Dây treo AB không giãn khối lượng không đáng kể. Cho khoảng cách *AC = L = 1m*, các góc có giá trị như trên *hình 3*. Hệ đang ở trạng thái cân bằng. Tìm lực căng của dây và phản lực của trục quay C tác dụng lên thanh.

**Câu 5 (3 điểm):** Một con lắc đơn gồm sợi dây không dãn chiều dài *ℓ= 1 m,* treo một vật có khối lượng *m = 100 g.* Bỏ qua khối lượng của dây và mọi lực cản. Lấy $g $*= 9,8 m/s2.* Ban đầu đưa con lắc đến vị trí dây treo hợp với phương thẳng đứng góc $α\_{0}=60°$ rồi thả nhẹ.

**a.** Tìm vận tốc của vật và lực căng của sợi dây khi dây treo hợp với phương thẳng đứng góc $α=30°$.

**b.** Khi vật *m* qua vị trí cân bằng, một vật nhỏ khối lượng *M = 200 g* chuyển động ngược chiều theo phương ngang với vận tốc $\vec{V}$ đến va chạm hoàn toàn mềm với vật *m*. Tính giá trị lớn nhất của $V$ để hai vật không vượt quá độ cao *H = 0,8 m* so với vị trí cân bằng.

**Câu 6: (2 điểm)** Một vật dạng bán cầu**,** bán kính *R*được đặt trên mặt phẳngnằm ngang. Trên đỉnh bán cầu có đặt một vật nhỏ khối lượng *m* ( *hình 4*). Vật *m* bắt đầu trượt xuống với vận tốc ban đầu không đáng kể. Bỏ qua ma sát giữa vật *m* và bán cầu. Tìm vị trí vật m bắt đầu rời khỏi bán cầu trong hai trường hợp:

 ***Hình 4***

m

R

 **1.** Bán cầu được giữ cố định.

 **2.** Bán cầu có khối lượng *M = m* và có thể trượt không ma sát trên mặt phẳng nằm ngang.

**---------HẾT---------**

*(Thí sinh không được sử dụng tài liệu )*

|  |  |
| --- | --- |
| **TRƯỜNG THPT…..** ĐÁP ÁN *Đáp án có 4 trang* | **KỲ THI HỌC SINH GIỎI VĂN HÓA LỚP 10 THPT****Khóa ngày 11 tháng 4 năm 2023****Môn thi: VẬT LÝ** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Câu**  | **ý** | **Hướng dẫn** | **Điểm** |
| **Câu 1****(4 *điểm*)** | **a****1,5đ** | - Vật chịu tác dụng của các lực:  (Biểu diễn trên hình vẽ)- Theo định luật II Niu tơn: Chọn hệ trục Oxy như hình vẽ, gốc thời gian là lúc bắt đầu chuyển động. Chiếu (\*) lên các trục Ox, Oy: Ox:   Oy:  - Từ (1) và (2) suy ra: Thay số:  | 0.250,25 0.250,250.250.25 |
| **b****1,5đ** | - Trong thời gian , vật đi được quãng đường :  Vận tốc của vật tại thời điểm : - Sau thời gian t0 vật chuyển động chậm dần đều với gia tốc: Quãng đường vật đi được sau khi ngừng tác dụng lực : - Tổng quãng đường vật đi được:  | 0.50.250,250.250.25 |
| **c****1đ** | - Từ (3) với (vật CĐ thẳng đều) => - Ta có: Fmin ⬄ () max Theo bđt bunhiacopxki:  Dấu bằng xảy ra khi  |  0.250.250.250.25 |
| **Câu 2****(4 *điểm*)** | **a****2đ** | a. - Vận tốc bằng vận tốc nước chảy:  Trong tam giác vuông ABD ta có:   | 0,50,50,50,5 |
| **b****2đ** | b. Khi ca-nô chuyển động theo phương AB thì: .Thời gian qua sông của ca-nô lần sauTrong tam giác vuông ABD, ta có:  .Thời gian qua sông của ca-nô lần sau là:  | 0,50,50,50,5 |
| **Câu 3****(4 *điểm*)** | **a****1,5đ** | **a.** Động lượng của hệ bảo toàn:  (1)Trong đó,  và  là vận tốc các mảnh đạn ngay sau khi vỡ,  có chiều thẳng đứng hướng xuống.Ta có:  nên: . hợp với  góc ,  | HV 0,50,50,5 |
| **b****1,5đ** | **b.** Thời gian mảnh I chạm đất là nghiệm của phương trình:  (>0 thỏa mãn)Thời gian mảnh II chạm đất là nghiệm của phương trình: |   0,50,5 0,5 |
| **c****1đ** | **c.** Hai mảnh sau khi chạm đất cách nhau:  | 1 |
| **Câu 4****(3 *điểm*)** |  | a) Các lực tác dụng lên thanh như hình vẽ. Trong đó: Rx, Ry là thành phần của phản lực của tường tác dụng lên thanh theo phương ngang và phương thẳng đứng.45o60oABCLRyRxP1PT Ta có:  Suy ra:  Đối với trục quay C ta có: Lực căng dây: T = 94,1 N.🡪 Rx = 66,6 N, Ry = 43,4 N.Phản lực của tường tác dụng lên thanh:   | HV 0,50,50,50,5 0,50,5 |
| **Câu 5****(3 *điểm*)** | **a****1,5đ** | Theo định luật II Newton: $\vec{F}\_{hl}=\vec{P}+\vec{T}=m\vec{a}$ (2)$T-P\cos(α)=F\_{ht}=ma\_{ht}=\frac{mv^{2}}{R}$ (3)Thay (1) vào (3), suy ra:$T=mg(3\cos(α)-2\cos(α\_{0}))$ (4)Thay số $α=30°$, ta có:$$v=\sqrt{2.9,8.1(\cos(30°)-\cos(60°))}≈2,7 m/s$$$$T=0,1.10(3\cos(30°)-2\cos(60°))≈1,6 N$$ |  0,50,50,5 |
| **b****1,5đ** | **b.**Vận tốc của $m$ ngay trước va chạm:$$v\_{0}=\sqrt{2gl\left(1-\cos(α\_{0})\right)}≈\frac{3,13m}{s}$$Theo định luật bảo toàn động lượng: $m\vec{v\_{0}}+M\vec{V}=(m+M)\vec{v'}$ (5)$$-mv\_{0}+MV=\left(m+M\right)v^{'} \rightarrow v^{'}=\frac{-mv\_{0}+MV}{m+M}$$TH1: Nếu $MV<mv$, tức $v^{'}<0$, sau va chạm hai vật chuyển động ngược chiều dương (theo chiều chuyển động trước va chạm của *m*), độ lớn $v^{'}=\frac{mv\_{0}-MV}{m+M}$ luôn nhỏ hơn $v\_{0}$. Khi đó độ cao hai vật lên được luôn nhỏ hơn $l\left(1-\cos(α\_{0})\right)=0,5 m$.TH2: Nếu $MV>mv$, tức $v^{'}>0$, sau va chạm hai vật chuyển động cùng chiều dương (theo chiều chuyển động trước va chạm của *M*)và lên đến độ cao *h.* Độ lớn vận tốc $v^{'}=\frac{-mv\_{0}+MV}{m+M}$Theo ĐLBT cơ năng : $$\left(M+m\right)gh=\frac{\left(m+M\right)v^{'2}}{2}\rightarrow h=\frac{v^{'2}}{2g}$$$$h\leq H⇔v^{'}\leq \sqrt{2gH} ⇔\frac{-mv\_{0}+MV}{m+M}\leq \sqrt{2gH}$$$$⇔V\leq \frac{\left(m+M\right)\sqrt{2gH}+mv\_{0}}{M}≈7,5 m/s$$ | 0,25 0,250,250,25 0,250,25 |
| **Câu 6****(2 *điểm*)** | **1****1đ** | **1.** Áp dụng định lý động năng:Vận tốc tại M:  (1)- Định luật II Niu tơn : mgcos (2)- Từ (1) và (2) suy ra : N =mg(3cos-2)- vật bắt đầu rời bán cầu khi N = 0  | 0,250,250,250,25 |
| **2****1đ** | **2. M m** **-** Gọi là vận tốc bán cầu, là vận tốc của M so với bán cầu. Vận tốc của m so với đất là :- Theo phương ngang động lượng bảo toàn nên :  (1)- Khi m bắt đầu rời khỏi M thì : - Mặt khác ;  (3)- Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng :  (4)- Từ (1),(2),(3),(4) suy ra: - Với M=m ,ta có : . Giải ra cos= | 0,250,250,250,25 |

* *Thí sinh giải đúng theo cách khác hướng dẫn chấm, giám khảo cho điểm tối đa;*
* *Mỗi lần thiếu đơn vị trừ 0,25 điểm, tối đa trừ 0,5 điểm trong 1 câu lớn.*

**---------HẾT---------**