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

**ĐƠN VỊ: THPT NGUYỄN BỈNH KHIÊM**

**KỲ THI OLYMPIC TRUYỀN THỐNG 10-3 TỈNH ĐẮK LẮK NĂM 2023**

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

**ĐỀ THI VÀ ĐÁP ÁN**

**Bài 1. ( Động học) 4 điểm**

Hai tàu thủy  và  ở trên cùng một kinh tuyến. Tàu  ở phía Bắc của  và cách  một khoảng . Tàu  chuyển động đều về phía Đông với vận tốc , tàu  chuyển động đều lên phía Bắc với vận tốc . Độ cong của mặt biển không đáng kể.

1. Định khoảng cách cực tiểu giữa tàu  và tàu  trong quá trình chuyển động.
2. Tàu  phải chạy theo hướng nào để bắt kịp tàu . Định thời gian rượt đuổi. Các tàu đều chuyển động theo quỹ đạo thẳng.

**Đáp án và thang điểm câu 1:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Câu** | **Ý** | **Lời giải** | **Điểm** |
| **1** | **a****2đ** | Diagram  Description automatically generated | **0,25** |
| \* Chọn hệ quy chiếu:- Hệ tọa độ  như hình vẽ: Gốc tọa độ ở vị trí ban đầu của tàu - Mốc thời gian: Khi 2 tàu ở trên cùng 1 đường kinh tuyến và cách nhau 1 đoạn d0.  | **0,25** |
| \* Phương trình chuyển động của 2 tàu: - Tàu A: $x\_{A}=v\_{A}t$- Tàu B: $y\_{B}=-d\_{0}+v\_{B}t$. | **0,25****0,25** |
| \* Khoảng cách hai tàu trong quá trình chuyển động: .. | **0,25****0,25** |
| \* d2 là tam thức bậc hai theo  nên: .Vậy: Khoảng cách cực tiểu giữa hai tàu là: . | **0,25****0,25** |
| **b****2đ** | \* Giả sử hai tàu gặp nhau ở Để 2 tàu gặp nhau ở C thì tàu B phải đi theo hướng BC hợp với BA một góc α | **0,25** |
| Với $\sin(α)=\frac{AC}{BC}$. $=\frac{v\_{A}t}{v\_{B}t}=\frac{v\_{A}}{v\_{B}}$. \* Điều kiện: . | **0,25****0,25** |
| \* Thời gian rượt đuổi:  $T=\frac{BC}{v\_{B}}$ $=\frac{\frac{AB}{\cos(α)}}{v\_{B}}$.$$=\frac{d\_{0}}{v\_{B}\sqrt{1-sin^{2}α}}$$$$=\frac{d\_{0}}{v\_{B}\sqrt{1-\frac{v\_{A}^{2}}{v\_{B}^{2}}}}$$Vậy: Tàu  phải chạy theo hướng hợp với hướng  một góc  với  và thời gian rượt đuổi là . | **0,25****0,25****0,25****0,25****0,25** |

**Câu 2.(Động lực học) 3 điểm**

Một hộp chứa cát ban đầu đứng yên, được kéo trên sàn bằng một sợi dây với lực kéo . Hệ số ma sát giữa hộp với sàn là .

a) Hỏi góc giữa dây và phương ngang phải là bao nhiêu để kéo được lượng cát lớn nhất?

b) Khối lượng cát và hộp trong trường hợp đó bằng bao nhiêu? Lấy 

**Đáp án và thang điểm câu 2**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Câu** | **Ý** | **Lời giải** | **Điểm** |
| **2** | **a****2,5đ** | Diagram  Description automatically generatedChọn hệ toạ độ Oxy như hình vẽ.- Các lực tác dụng lên hộp: trọng lực ; phản lực ; lực ma sát  và lực kéo . | **0,25** |
| - Phương trình định luật II Niu – tơn cho hộp cát: | **0,25** |
| - Chiếu (1) lên hai trục Ox và Oy, ta được:- -  | **0,25** |
| Mà: - Từ (1”): $Q=P-F\sin(α)$$$⇒F\_{ms}=k(P-F\sin(α))=kmg-kF\sin(α)$$ | **0,25** |
| - Từ (1’): Từ đó: $F\cos(α)-ma=kmg-kF\sin(α)$$$⇒m=\frac{F(cosα+ksinα)}{kg+a}(2)$$ | **0,25****0,25** |
| - Để $m=m\_{max}:\left\{\begin{array}{c}\&(cosα+ksinα)\_{max} (\*)\\\&(kg+a)\_{min} (\*\*)\end{array}\right.$ | **0,25** |
|  |  | Từ (\*\*)$: (kg+a)\_{min} $khi $a=0$- Vì  nên theo bất đẳng thức Bunhia-cốpxki, ta có:$$1.cosα+ksinα\leq \sqrt{1+k^{2}}$$$1.cosα+ksinα$ đạt max khi dấu “=” xảy ra. Dấu “=” xảy ra khi: Vậy: Để kéo được lượng cát lớn nhất thì góc giữa dây treo và phương ngang phải bằng . | **0,25****0,25****0,25** |
| **b** | Khi đó, khối lượng cát và hộp đạt cực đại và có giá trị là:$$m=m\_{max}=\frac{F\sqrt{1+K^{2}}}{Kg}$$ $=\frac{100\sqrt{1+0,35^{2}}}{0,35.10}=303kg$Vậy: Khối lượng cát và hộp lớn nhất có thể kéo được là . | **0,25****0,25** |

**Câu 3.(Động lực học) 3 điểm**

Trên một cái nêm đang trượt với gia tốc  người ta ném một vật với vận tốc đầu  so với nêm và hợp với nêm một góc  (hình vẽ). Góc nghiêng của nêm là  Tầm ném xa của vật trên nêm là bao nhiêu (biết vật chưa rời khỏi nêm)?

**Đáp án và thang điểm câu 3**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Câu** | **Ý** | **Lời giải** | **Điểm** |
| **3** |  | $$\vec{P}$$$$\vec{F\_{qt}}$$ | **0,5** |
| Xét hệ quy chiếu gắn với nêm (hệ quy chiếu không quán tính).- Các lực tác dụng lên vật: trọng lực  lực quán tính  | **0,25** |
| - Phân tích chuyển động của vật thành hai thành phần theo hai phương Ox và Oy (như hình vẽ):+ Theo phương Ox: Phương trình chuyển động theo phương Ox (1) | **0,25****0,25****0,25** |
| + Theo phương Oy: Phương trình chuyển động theo phương Oy  (2)  | **0,25****0,25** |
| - Khi vật chạm mặt nêm: (3) | **0,5** |
| - Thay (3) vào (1) ta được: | **0,5** |

**Câu 4 (Tĩnh học): 4 điểm**

G



B

A

Một chiếc thang đồng chất có chiều dài AB =  = 2,7m, trọng lượng P. Đầu A của thang tựa vào sàn nhà nằm ngang, đầu B của thang tựa vào tường thẳng đứng. Khối tâm G của thang ở cách đầu A một đoạn 0,9m.$\frac{l}{3}$ Thang cân bằng ở vị trí hợp với sàn nhà một góc  như hình vẽ. Gọi µ là hệ số ma sát giữa thang với sàn, bỏ qua ma sát giữa thang và tường.

a) Tìm giá trị nhỏ nhất của µ để thang còn chưa bị trượt.

b) Một người có trọng lượng  trèo lên thang. Hỏi người đó trèo được một đoạn tối đa bằng bao nhiêu (so với đầu A) để thang còn chưa bị trượt.Biết hệ số ma sát giữa thang với sàn nhà là .

**Đáp án và thang điểm câu 4:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Câu** | **Ý** | **Lời giải** | **Điểm** |
| **4** | **a** **2đ** | yBAGx- Chọn hệ trục tọa độ xOy như hình vẽ.Phân tích đúng các lực tác dụng lên vật | **0,25** |
| - Viết được điều kiện cân bằng lực của thang:   | **0,25** |
| - Chiếu lên trục Ox và Oy, ta có  - Chọn trục quay tại A, theo quy tắc mô men lực, ta có :  | **0,25****0,25****0,25** |
| Từ (2) và (3), ta có: | **0,25** |
| - Để thang không bị trượt thì :   Vậy, giá trị nhỏ nhất của hệ số ma sát là:  | **0,25****0,25** |
| **b** **2đ** | Chọn hệ trục tọa độ xOy như hình vẽ. Gọi khoảng cách từ vị trí người đến A là x.Do thanh nằm cân bằng, ta có:  | **0,25** |
| - Chiếu lên trục Ox và Oy, ta có:    | **0,25** |
| - Chọn trục quay tại A, theo quy tắc mô men lực, ta có :  | **0,25****0,25** |
| - Từ (2’) và (3’), ta có: | **0,25** |
| Để thang không bị trượt thì : Vậy người đó trèo được tối đa một đoạn  | **0,25****0,25****0,25** |

**Câu 5 (Các định luật bảo toàn): 3 điểm**

Một bán cầu tâm O bán kính R = 1m cố định trên mặt ngang như hình vẽ, một vật nhỏ trượt xuống không vận tốc ban đầu từ đỉnh A (Coi mọi lực cản không đáng kể ).

a) Xác định vị trí của điểm M để vật bắt đầu rời khỏi

A

M

bán cầu ?

b) Coi va chạm giữa vật và sàn là hoàn toàn

 đàn hồi. Hãy xác định độ cao tối đa mà vật đạt được

sau va chạm với mặt đất? Lấy g= 10m/s2.

(Biết véc tơ vận tốc đập xuống đất và véc tơ vận tốc

 nảy lên đối xứng nhau qua mặt phẳng va chạm)

**Đáp án và thang điểm câu 5:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Câu** | **Ý** | **Lời giải** | **Điểm** |
| **5** | **a** **1,5đ** | M là điểm mà vật rời bán cầu. Vật chịu tác dụng hai lực: trọng lực và phản lực  | **0,25** |
|  | **0,25** |
| Vật rời khỏi bán cầu: N =0v2c = Rgcosα  | **0,25** |
| Mặc khác, Áp dụng ĐLBT cơ năng:  | **0,25** |
|  | **0,25****0,25** |
| **b** **1,5đ** | Vật rời mặt cầu thì chuyển động như vật ném xiên.  | **0,25****0,25** |
| Khi lên đến đỉnh cao nhất thì vận tốc theo phương đứng bằng 0, chỉ còn vận tốc theo phương ngang   | **0,25****0,25** |
| Áp dụng ĐLBT cơ năng: WA =WN* mgR = mgH + ½ m (cos )2

 H=23/ 27(m) | **0,25****0,25** |

**Câu 6: (Các định luật bảo toàn): 3 điểm**

l

m1

m2

Một quả cầu khối lượng m1 = 0,1kg được treo vào trần bằng một sợi

dây rất dài, không trọng lượng. Một quả cầu khác khối lượng m2 = 0,05kg được

treo vào quả cầu trên bằng đoạn dây ngắn có l = 0,2m. Người ta truyền cho

quả cầu m2 một vận tốc đầutheo phương ngang. Hỏi giá trị nào của v0 thì

hai quả cầu có thể ở cùng độ cao? Biết các dây không giãn, lấy g = 10m/s2

**Đáp án và thang điểm câu 6:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Câu** | **Ý** | **Lời giải** | **Điểm** |
| **6** |  |  | **0,25** |
| Vì dây rất dài ta có thể coi dây có phương gần như thẳng đứng khi 2 quả cầu m1  và m2 chuyển động. | **0,25** |
| Hệ 2 quả cầu là hệ kín theo phương ngang: Áp dụng định luật bảo toàn động lượng theo phương ngang: m2v0 = m1v1 + m2v2x (1) | **0,25****0,25** |
| Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng: | **0,25****0,25** |
|  (2) | **0,5** |
|  | Vì dây không dãn nên: v1 = v2x (3)Từ (1) và (3) suy ra:  (4) | **0,25****0,25** |
| Thay (4) vào (2) ta được:  | **0,5** |