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

**ĐƠN VỊ: TRƯỜNG THPT PHAN ĐĂNG LƯU**

**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**

**Câu 1:** **( 3 điểm)**

Từ một kinh khí cầu đang hạ thấp đều với vận tốc v0 = 2 m/s (so với mặt đất), người ta phóng một vật thẳng đứng hướng lên với vận tốc v = 20 m/s (so với khí cầu). Lấy g = 10 m/s2.

a. Tính khoảng cách giữa khí cầu và vật khi vật lên tới vị trí cao nhất.

b. Sau bao lâu vật rơi trở lại gặp khí cầu.

**Đáp án và thang điểm câu 1:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Đáp án** | **Điểm** |
| **1a** | + Gọi là vận tốc của vật đối với đất, vận tốc của vật đối với kinh khí cầu, vận tốc của kinh khí cầu đối với đất.  + Theo đề ta có:  và  + Áp dụng công thức cộng vận tốc:  (\*)  + Chọn trục tọa độ Oy có phương thẳng đứng, có gốc O tại vị trí ném vật, chiều dương hướng xuống.  + Chiếu (\*) lên chiều dương ⇒  + Vậy bài toán trở thành vật bị ném lên thẳng đứng với tốc độ đầu 18 m/s  + Phương trình chuyển động và phương trình vận tốc của vật bị ném là:      + Ta có:  + Khi vật lên đến độ cao cực đại thì:  + Tọa độ của vật khi đó so với gốc O là:    + Vậy lúc này vật đang ở phía âm của trục tọa độ và cách gốc O đoạn 16,2 m  + Trong thời gian t = 1,8 s đó kinh khí cầu hạ xuống được một đoạn:    + Vậy khoảng cách giữa vật và khí cầu lúc này là: | **0,5**  **0,5**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25** |
| **1b** | Phương trình chuyển động (tọa độ) của khí cầu: y = v0t = 2t  + Khi vật rơi gặp lại khí cầu thì vật có tọa độ bằng tọa độ của khí cầu, do đó ta có: | **0,25**  **0,5** |

**Câu 2:** **( 3 điểm)**

Một vật đang chuyển động trên đường nằm ngang với vận tốc 20m/s thì trượt lên một cái dốc dài 100 m, cao 10 m. Tìm gia tốc của vật khi lên dốc. Vật có lên được tới đỉnh dốc không? Nếu có hãy tìm vận tốc của vật tại đỉnh dốc và thời gian lên dốc? Cho biết hệ số ma sát giữa vật và mặt dốc = 0,1. Lấy g = 10m/s2.



**Đáp án và thang điểm câu 2:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CÂU** | **ĐÁP ÁN** | **ĐIỂM** |
| 1 | Hình vẽ          x  h  *l*  y | **0,5** |
| - Các lực tác dụng lên vật khi lên dốc là: Trọng lực , phản lực , lực ma sát . | **0,25** |
| - Áp dụng định luật II Newton, ta có:  + + = m. (1) | **0,25** |
| - Chiếu phương trình (1) lên trục Ox (dọc theo mặt dốc hướng lên) và trục Oy (vuông góc với mặt dốc hướng lên):  - P cos + N = 0 (2) | **0,25** |
| - P sin - Fms = ma (3) | **0,25** |
| Trong đó: sin === 0,1, cos =0,995 | **0,25** |
| Từ (2) vµ (3) suy ra: Fms=N=mg cos | **0,25** |
| , a = -1,995m/s2. | **0,25** |
| Gọi S là chiều dài tối đa vật có thể đi lên trên mặt dốc (cho đến lúc v = 0) ta có:  , với v = 0 m/s, v0= 20 m/s | **0,25** |
| Suy ra s = 100,25m > *l* = 100m. Như vậy vật đi lên được đỉnh dốc | **0,25** |
| Khi lên tới đỉnh dốc, vận tốc v1 của vật được tính  , .  Thời gian lên dốc : | **0,25** |

A

B

**Câu 3:(4 điểm)**

Trên mặt bàn có một vật B khối lượng m2 = 1kg được nối với vật A khối lượng m1 = 500g bằng một sợi dây không dãn vắt qua một cái ròng rọc có khối lượng không đáng kể. Hệ số ma sát giữa vật B và mặt bàn là . Bỏ qua ma sát ở ròng rọc. Lấy g=10m/s2.



a. Buông cho hệ chuyển động. Tìm gia tốc của vật A, B và lực căng dây?

b. Cho bàn chuyển động thẳng đứng hướng xuống với gia tốc a0. Xác định a0

để:

- Vật A chuyển động với gia tốc bằng 1/2 gia tốc lúc bàn đứng yên.

- Để vật B không trượt.

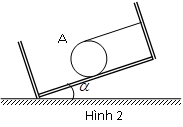
**Đáp án và thang điểm câu 3:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CÂU** | **NỘI DUNG** | **ĐIỂM** |
| **3a** | A  B              Chọn chiều dương là chiều chuyển động.  Chiếu lên chiều dương ta được:  + Vật A:  + Vật B:    Gia tốc: | **0,5**  **0,5**  **0,25**  **0,25**  **0,5**  **0,25**  **0,25** |
| **3b** | + Vật A: (1)  +Vật B: (2)  Từ (1)(2) suy ra:  b1) Mà  b2) Để vật B không trượt a = 0 | **0,5**  **0,25**  **0,5**  **0,25** |

**Câu 4: ( 3 điểm)**

Một quả cầu (trọng lượng P) được đặt ở đáy phẳng, không nhẵn của một chiếc hộp. Đáy hộp nghiêng một góc  so với phương nằm ngang. Quả cầu được giữ cân bằng bởi một sợi dây song song với đáy, buộc vào đầu A của đường kính vuông góc với đáy (hình 2).

Hỏi góc  có thể lớn nhất bằng bao nhiêu để quả cầu vẫn cân bằng? Tính lực căng của dây nối theo P trong trường hợp này. Biết hệ số ma sát giữa quả cầu và đáy hộp bằng k = 

****

**Đáp án và thang điểm câu 4:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CÂU** | **ĐÁP ÁN** | **ĐIỂM** |
| **4** | A          O  y  x  + Điều kiện cân bằng của quả cầu:  (1) + Áp dụng quy tắc momen đối với trục quay A:  P.R.sin = Fms.2R  Fms =  + Giá trị của lực ma sát thỏa điều kiện: Fms  kN (2)  + Chiếu (1) lần lượt lên trục ox và trục oy:  Ox: T + Fms - Psin = 0  T = Psin- Fms (3)  Oy: N - Pcos = 0  N = Pcos (4)  + Từ (2) và (4) ta có  + Góc  lớn nhất: = 300  +Từ (3) suy ra giá trị của lực căng dây T = P(sin - kcos) = | **0,5**  **0,25**  **0,5**  **0,25**  **0,5**  **0,5**  **0,25**  **0,25** |

**Câu 5: ( 4 điểm)**

Vật nặng m treo vào điểm cố định O bởi một dây dài  = 1m. Tại vị trí ban đầu M0 dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc  = 600, người ta truyền cho vật vận tốc v0 = 5 m/s theo phương vuông góc với dây, hướng xuống,  nằm trong mặt phẳng thẳng đứng.

a) Định vị trí M tại đó lực căng dây bằng không, tính vận tốc v của vật tại đó.

b) Tìm phương trình quỹ đạo của giai đoạn chuyển động kế tiếp của vật cho đến khi dây căng trở lại. Chứng tỏ rằng quỹ đạo này đi qua điểm thấp nhất của quỹ đạo tròn. Suy ra thời gian vật vạch quỹ đạo nói trên.

**Đáp án và thang điểm câu 5:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CÂU** | **ĐÁP ÁN** | **ĐIỂM** |
| **a** | M  h              M0  O  h0  Vị trí M để lực căng dây bằng không  – Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng cho hai điểm M0 và M (gốc thế năng trọng trường tại vị trí cân bằng), ta được:  = WM ⇔  + mg= + mg  ⇒ v =  (1)  *–* Từ định luật II Niu–tơn, ta có: T – mgcos = m  ⇒ T = mgcos + m (2)  – Thay (1) vào (2), ta được: T = mgcos +  ⇒ T = m + mg(3cos – 2 cos) (3)  – Lực căng dây bằng không:  T = 0 ⇔ m + mg(3cos – 2cos) = 0  ⇒  (4)  ⇒  = 0,5 ⇒  = 1200  – Thay  = 1200 vào (1) ta được:  v =  =  = 2,24m/s.  Vây: Vị trí để T = 0 là  = 1200 và v = 2,24m/s. | **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25** |
| **b** | xA  x    y  M  M0  A  yA  O  b) Khảo sát giai đoạn chuyển động kế tiếp của vật  Từ hình vẽ, ta có:  = 1200 ⇒ = 300;  = 600.  Như vậy, từ M, vật chuyển động như một vật bị ném xiên góc  = 600 so với phương ngang, với vận tốc đầu là v.  – Chọn hệ tọa độ xMy với gốc tọa độ tại M như hình vẽ.  – Các phương trình tọa độ theo hai trục Ox và Oy là:  x = (vcos)t =  (5)  y = (vsin)t = t  (6)  \* Phương trình quỹ đạo: Rút t từ (5) thay vào (6), ta được:  (7)  \* Chứng tỏ quỹ đạo này đi qua  điểm thấp nhất (A) của chuyển động tròn  – Tại A thì: xA = = 1. =  yA = = –(1 + 1.) = 1,5  – Suy ra xA và yA thỏa mãn phương trình (7).  Như vậy, từ M trở đi, quỹ đạo chuyển động của vật tuân theo phương trình (7) và đi qua điểm A. Dạng quỹ đạo này như hình vẽ (đoạn từ M đến A).  \* Thời gian vật vạch quỹ đạo này  – Thay xA =  vào (5), ta tìm được thời gian vật vạch quỹ đạo này là:  t =  = 0,77s. | **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25** |

**Câu 6: ( 3 điểm)**

Một lựu đạn được ném từ mặt đất với vận tốc v0 = 20m/s theo phương lệch với phương ngang góc  = 300. Lên tới điểm cao nhất nó nổ thành hai mảnh bằng nhau. Mảnh I rơi thẳng đứng với vận tốc đầu v1 = 20m/s.

a) Tìm hướng và độ lớn vận tốc mảnh II.

b) Mảnh II lên tới độ cao cực đại cách mặt đất bao nhiêu ?

**Đáp án và thang điểm câu 6:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CÂU** | **ĐÁP ÁN** | **ĐIỂM** |
| **6a** | + Chọn hệ khảo sát: Viên đạn. Trong quá trình nổ thì nội lực lớn hơn rất nhiều so với ngoại lực nên hệ khảo sát là hệ kín trong suốt thời gian xảy ra nổ. Suy ra động lượng bảo toàn trong khoảng thời gian nổ.  \* Hướng và độ lớn vận tốc của mảnh II ngay sau khi đạn nổ              y1  A      y  B  K  h  H  O  x1  x    + Chọn hệ trục tọa độ xOy như hình vẽ. Tại điểm cao nhất A (đỉnh parabol) thì vận tốc  có phương nằm ngang và có độ lớn là:  v = v0x = v0cos = 20. = 10 m/s  Vị trí A có độ cao là: hA = AH = yA = 5m.  + Xét lựu đạn nổ tại A. Gọi m là khối lượng của mỗi mảnh.  Theo định luật bảo toàn động lượng, ta có:  Với  nằm ngang,  thẳng đứng hướng xuống và có độ lớn là:  p = 2mv = 20m; p1 = mv1 = 20m  Vì  vuông góc với  nên từ hình vẽ ta có: = 4.(20m)2  ⇒ p2 = 40m  Vận tốc mảnh II ngay sau khi lựu đạn nổ:  = 40 m/s ( cùng hướng với ).  Từ hình vẽ ta có:  ⇒ = 300.  Vậy: Sau khi lựu đạn nổ, mảnh II bay theo phương  hợp với phương ngang góc  = 300, hướng lên và có độ lớn vận tốc v2 = 40 m/s. | **0,5**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25**  **0,25** |
| **6b** | \*Độ cao cực đại của mảnh II so với mặt đất  + Sau khi đạn nổ, mảnh 2 chuyển động như vật bị ném xiên góc = 300 so với phương ngang từ A, với vận tốc đầu v2 = 40 m/s.  + Khảo sát chuyển động của mảnh 2 trong hệ trục tọa độ x1Ay1 (hình vẽ) thì độ cao cực đại của nó so với A là:  hB = BK = y1B =  = 20m  Độ cao cực đại của mảnh hai so với đất là: h = hA + hB = 5 + 20 = 25m. | **0,25**  **0,5**  **0,25** |