|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HÀ NỘI**  **TRƯỜNG THPT NGỌC HỒI** | **KỲ THI HỌC SINH GIỎI**  **NĂM HỌC 2015-2016 - MÔN: VẬT LÝ 10**  **Thời gian làm bài:** |

**Câu 1 ( 5 điểm):** Một vật chuyển động dọc theo trục tọa độ Ox với phương trình tọa độ- thời gian có dạng: ; trong đó x có đơn vị là mét (m); t có đơn vị là giây (s); và vecto gia tốc của vật không đổi trong thời gian từ lúc ban đầu ( t = 0) đến thời điểm t = 5s.

a.Vẽ đồ thị vận tốc thời gian của vật từ thời điểm ban đầu đến thời điểm 5s?

b.Tìm vận tốc trung bình và tốc độ trung bình của vật trong thời gian từ thời điểm ban đầu đến thời điểm t = 3s?

**Câu 2 ( 5 điểm):** Từ độ cao 80m so với mặt đất một vật được ném theo phương ngang với tốc độ 20m/s. Bỏ qua sức cản của không khí và lấy gia tốc rơi tự do là 10m.s-2.

a. Hãy lập phương trình quỹ đạo chuyển động của vật (có chứng minh)? Từ đó hãy chứng tỏ quỹ đạo chuyển động của vật là một nhánh của parabol?

b. Sau thời gian bao lâu kể từ lúc ném, vecto vận tốc của vật tạo với phương thẳng đứng một góc 600?

**Câu 3 ( 6 điểm):** Vật nhỏ có khối lượng M = 200g được treo vào đầu một sợi dây nhẹ không giãn, dài 120cm, một đầu sợi dây được treo vào một điểm I cố định. Vật đang nằm yên ở vị trí cân bằng thì bị một vật có khối lượng m = 50g chuyển động theo phương ngang vuông góc với sợi dây với tốc độ 4m/s đến đập vào. Sau va chạm hai vật dính vào nhau và cùng chuyển động. Bỏ qua mọi ma sát và lực cản trong quá trình hai vật chuyển động sau va chạm. Lấy gia tốc rơi tự do là 10m.s-2.

a.Tìm tốc độ của hai vật sau va chạm?

b.Tính độ cao cực đại mà hai vật đạt được sau va chạm?

c.Chọn mốc thế năng trọng trường ở vị trí cân bằng của M, tính tốc độ của vật ở vị trí động năng bằng 3 lần thế năng trọng trường?

d.Tính lực căng dây của vật ở vị trí mà động năng của vật bằng 3 lần thế năng trọng trường?

**Câu 4 ( 4 điểm):** Có các dụng cụ sau: Thước đo góc, vật nặng, đồng hồ đo thời gian, một máng nghiêng, thước đo độ dài. Em hãy trình bày một phương án thực nghiệm để xác định hệ số ma sát trượt giữa vật và máng nghiêng?

……………………………………………..Hết……………………………………………

Đáp án:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Đáp án tóm tắt:** | **Điểm:** |
| **Câu 1:**  5 điểm | a. Từ phương trình chuyển động suy ra, vật có:  Gia tốc: a = -10m/s2  Vận tốc ban đầu: v0 = 20m/s | 0,25  0,25 |
| Theo công thức vận tốc: v = v0 + a.t  Thay số: v = 20 – 10t (m/s) | 0,25  0,25 |
| Vẽ đồ thị: | 1,5 |
| b. Xét trong khoảng thời gian từ t = 0 đến t = 3s  Từ câu a, ta thấy trong giai đoạn này vật chuyển động với tính chất như sau:  - Từ t =0 đến t = 2s: Vật chuyển động chậm dần đều theo chiều dương với vận tốc ban đầu 20m/s, gia tốc -10 m/s2 và đến thời điểm t = 0 thì vật có vận tốc bằng 0.  - Từ t = 2s đến t = 3s vật chuyển động nhanh dần đều theo chiều âm từ vận tốc bằng 0. | 0,25  0,25 |
| Như vậy: Quãng đường vật đi được trong thời gian đó bằng: | 0,5 |
| Tốc độ trung bình của vật bằng: | 0,5 |
| Độ biến thiên tọa độ của vật trong thời gian đó bằng: Δx = x2 – x1  Thay số: Δx = 25 + 20.3 – 5.32 – 25 = 15m  Vật có vận tốc trung bình: | 0,5  0,5 |
| Câu 2:  5 điểm | a.Chọn hệ trục tọa độ xOy như hình vẽ:  Lực tác dụng lên vật: Trọng lực  Áp dụng định luật II Newton,  Chiếu lên trục Ox: ax = 0  Chiếu lên trục Oy: ay = g = 10m/s2 | 0,25  0,25  0,25  0,25  0,25 |
| Như vậy:  - Hình chiếu chuyển động của vật trên trục Ox là chuyển động thẳng đều có phương trình: x = 20t (m)  - Hình chiếu chuyển động của vật trên trục Oy là chuyển động rơi tự do có phương trình: y = 5t2 (m)  Từ đó có phương trình quỹ đạo của vật: y = | 0,25  0,25  0,5 |
| Vì x ≥ 0 nên quỹ đạo của vật là một nhánh của parabol. | 0,5 |
| b. Trong quá trình vật chuyển động thì vận tốc của vật luôn thỏa mãn công thức:  Trong đó: vx = 20m/s và luôn cùng hướng với trục Ox  vy = 10.t (m/s) và luôn cùng hướng với trục Oy | 0,5  0,25  0,25 |
| Vẽ hình: | 0,5 |
| Từ hình vẽ ta thấy: Khi vecto vận tốc của vật tạo với phương thẳng đứng một góc 600 thì vy = vx/tan60 = m/s  Như vậy thời gian chuyển động đến lúc đó là: t = vy/10 =(s) 3,4(s) | 0,5  0,25 |
| Câu 3:  6 điểm | a. Xét hệ hai vật trong thời gian va chạm là hệ kín  Ap dụng định luật bảo toàn động lượng:m.v0 = ( M + m).V  Như vậy tốc độ của hai vật ngay sau va chạm là: | 0,25  0,5  0,5 |
| b. Sau va chạm, áp dụng định luật bảo toàn cơ năng, độ cao cực đại của hai vật là: | 0,5 |
| c. Xét vật ở vị trí có động năng bằng 3 lần thế năng trọng trường, gọi v’, áp dụng định luật bảo toàn cơ năng ta được: | 0,5  0,5 |
| d. Xét vật ở vị trí có động năng bằng 3 lần thế năng: |  |
| Vẽ hình: | 0,5 |
| Lực tác dụng lên hệ vật là: Trọng lực  và lực căng dây  Áp dụng định luật II Newton:  Chiếu lên theo phương của sợi dây được: | 0,5  0,25  0,5 |
| Vì vật chuyển động tròn nên aT là gia tốc hướng tâm: | 0,5 |
| Tính được cosα = 0,98 | 0,5 |
| Từ đó tính được lực căng dây: T 2,55(N) | 0,5 |
| Câu 4:  4 điểm | Khi vật chuyển động trên máng nghiêng, vật chịu tác dụng của :Trọng lực , phản lực và lực ma sát trượt  Vẽ hình: | 0,5  0,5 |
| Áp dụng định luật II Newton:  Chiếu lên: Trục Oy được: N = P.cosα  Trục Ox được:  Hệ số ma sát trượt giữa vật và máng nghiêng: | 0,25  0,25  0,25  0,25 |
| Mặt khác, khi vật chuyển động với vận tốc ban đầu bằng không thì gia tốc của vật là: | 0,25 |
| Như vậy, ta bố trí thí nghiệm: Đặt vật trên máng, tăng dần góc nghiêng của máng ( góc α0) đến khi vật bắt đầu chuyển động; tăng tiếp góc nghiêng để α > α0. | 0,5 |
| Đặt để vật bắt đầu chuyển động đi xuống với góc nghiêng này. | 0,5 |
| Dùng thước đo góc đo được α.  Đo được quãng đương vật đi được (s) và thời gian đi xuống ( t) ta tính được gia tốc và từ đó tính được hệ số ma sát µ. | 0,25  0,5 |