SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
HẢI DƯƠNG

ĐỀ CHÍNH THỨC

KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 10 THPT
NĂM HỌC 2023-2024
MÔN THI: Vật Lí
Ngày thi 05/4/2024
(Thời gian làm bài: 180 phút, không tính thời gian phát đề)

Câu 1. (2,0 điểm)

1. Hai người chạy tập thể dục vòng quanh một hồ nước có dạng là một tam giác đều ABC cạnh AB = 35m. Biết họ cùng xuất phát từ A, người thứ nhất chạy theo hướng AB với tốc độ không đổi v_1 = 2 m/s, người thứ hai chạy theo hướng AC với tốc độ không đổi v_2 = 1,5 m/s. Mỗi người chạy 5 vòng.

a. Sau bao lâu, kể từ lúc hai người xuất phát thì họ gặp nhau lần đầu tiên?

b. Lập biểu thức xác định các thời điểm mà hai người gặp nhau trong khi họ còn đang chạy.

2. Từ trên cao người ta thả rơi một hòn bi, sau đó t giây người ta lại thả rơi một cái thước dài, trong khi rơi thước luôn thẳng đứng. Khi thả thước, đầu trên của nó thấp hơn vị trí thả hòn bi là 8 m. Khi hòn bi đuổi kịp thước (*tại vị trí đầu trên của thước*) thì chênh lệch tốc độ giữa hai vật là 4 m/s. Bỏ qua sức cản của không khí. Lấy g = 10 m/s^2.

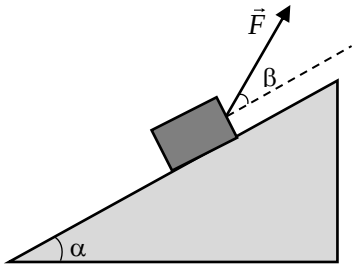
a. Tìm khoảng thời gian t và quãng đường mà hòn bi đi được đến khi đuổi kịp thước.

b. Cho chiều dài thước là L = 40 cm. Tìm thời gian để hòn bi vượt qua thước kể từ khi nó đuổi kịp thước.

3. Cho một đoạn thẳng AB được chia thành n đoạn nhỏ bằng nhau và bằng s ($n \in N^*$). Hai vật được coi là hai chất điểm bắt đầu xuất phát từ A với tốc độ ban đầu bằng không, hướng đến B. Vật (I) chuyển động nhanh dần đều với gia tốc a_o, khi đến B có tốc độ là v_1. Vật (II) xuất phát từ A với gia tốc a_o, qua mỗi đoạn bằng s thì gia tốc của chuyển động lại tăng lên tức thời một lượng bằng $\frac{a_o}{n}$, khi đến B nó có tốc độ $v_2 = \frac{2}{\sqrt{3}} v_1$. Tìm n?

Câu 2. (2,5 điểm)

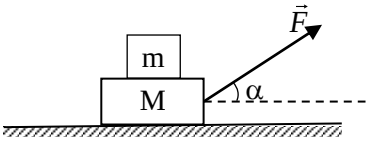
1. Trên mặt phẳng nghiêng hợp với phương ngang góc $\alpha = 30^o$, người ta kéo một vật có khối lượng m đi lên bằng một lực $\vec{F}$ có độ lớn 100 N hợp với mặt nghiêng một góc β (như hình vẽ). Hệ số ma sát trượt giữa vật với mặt phẳng nghiêng là 0,5. Lấy g = 10 m/s^2.



a. Cho m = 10 kg; $\beta = 45^0$. Tính gia tốc của vật và quãng đường vật đi được sau 2 giây kể từ lúc kéo vật.

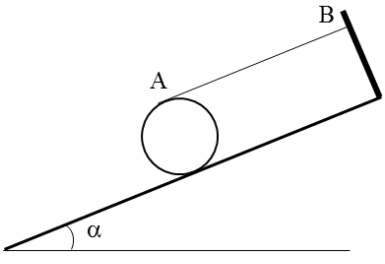
b. Với lực $\vec{F}$ có độ lớn ở trên thì kéo được vật nặng nhất là bao nhiêu? Tính góc β khi đó.

2. Cho cơ hệ như hình vẽ. Biết hệ số ma sát giữa M và m là μ_1, giữa vật M và sàn là μ_2. Tác dụng một lực có độ lớn F lên M theo phương hợp với phương ngang một góc α. Hãy tìm giá trị nhỏ nhất của F để M có thể thoát khỏi m và tính góc α khi đó.



Câu 3. (2,0 điểm)

1. Một quả cầu có trọng lượng P = 50 N được đặt trên mặt phẳng nghiêng một góc α so với phương nằm ngang. Quả cầu được giữ cân bằng bởi một sợi dây song song với mặt phẳng nghiêng, đầu A của dây buộc vào quả cầu, còn đầu B gắn vào giá đỡ (như hình vẽ). Biết hệ số

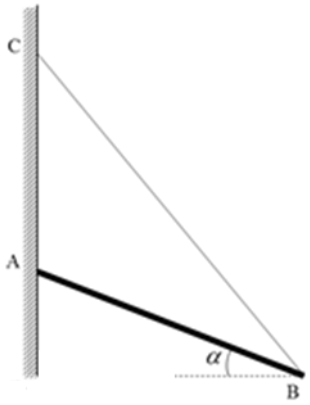


ma sát nghỉ giữa quả cầu và mặt phẳng nghiêng là $\mu = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

a. Cho góc $\alpha = 30^o$. Tính độ lớn lực ma sát giữa vật và mặt nghiêng; độ lớn phản lực mà mặt phẳng nghiêng tác dụng lên vật.

b. Tìm giá trị lớn nhất của góc α để quả cầu vẫn được giữ cân bằng trên mặt phẳng nghiêng. Tính lực căng sợi dây AB khi đó.

2. Thanh AB đồng chất tiết diện đều, dài 2 m, trọng lượng của thanh là 50 N. Đầu A tựa vào tường thẳng đứng, đầu B nối với dây mảnh BC để giữ thanh cân bằng (như hình vẽ). Biết thanh AB cân bằng ứng với góc $\alpha = 30^0$, khi đó điểm C cách đầu A của thanh là 1 m.



a. Bỏ qua ma sát giữa đầu A và tường. Tính lực căng dây BC và phản lực của tường lên thanh tại A.

b. Giả sử giữa tường và thanh AB có ma sát. Tìm điều kiện hệ số ma sát giữa thanh và tường để thanh AB cân bằng như trên, biết khi đó dây BC hợp với phương ngang một góc 60^o.

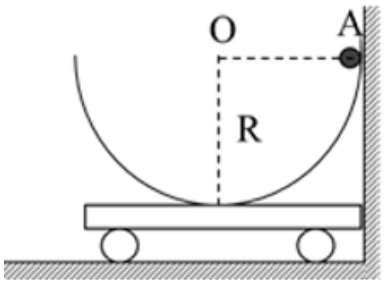
Câu 4. (2,5 điểm)

1. Một tấm ván khối lượng M = 2kg được treo vào một sợi dây nhẹ, không giãn. Bắn một viên đạn có khối lượng m = 20 g vào tấm ván theo phương vuông góc với mặt trước của tấm ván.

a. Nếu tốc độ của viên đạn khi đến gặp tấm ván là v_0 = 400 m/s thì nó dừng lại ở mặt sau của tấm ván. Tính nhiệt lượng toả ra khi đó.

b. Nếu tốc độ của viên đạn khi đến gặp tấm ván là v_1 = 500 m/s thì nó xuyên qua tấm ván. Tính tốc độ của tấm ván ngay sau khi đạn xuyên qua? Giả thiết lực cản của ván đối với đạn không phụ thuộc vào tốc độ của đạn.

2. Cho một mặt cong nhẵn hình bán cầu có bán kính R = 45 cm được gắn trên một xe lăn (như hình vẽ). Cho biết khối lượng tổng cộng của xe lăn và mặt cong là M = 2 kg. Xe lăn được đặt trên mặt phẳng nhẵn nằm ngang. Lúc đầu, đầu A của mặt cong tiếp xúc với vách tường thẳng đứng. Từ A người ta thả một vật nhỏ có khối lượng m = 500 g trượt xuống với tốc độ ban đầu bằng không. Lấy g = 10 m/s^2.



a. Tính tốc độ của vật m khi nó trượt xuống đến vị trí thấp nhất lần đầu tiên.

b. Tính độ cao lớn nhất mà vật m lên được ở phần mặt cong bên trái lần đầu tiên.

c. Tính tốc độ của xe lăn khi vật m đi qua vị trí thấp nhất lần thứ ba.

Câu 5. (1,0 điểm)

Trong phòng thí nghiệm có các dụng cụ sau: Một vật nhỏ hình trụ, một thước thẳng đủ dài, một tấm ván phẳng và một đồng hồ bấm giây. Bỏ qua sức cản của không khí. Hãy thiết kế phương án thí nghiệm (có hình vẽ mô tả) để xác định hệ số ma sát trượt giữa vật và tấm ván với yêu cầu phải sử dụng tất cả các dụng cụ trên và không thêm bất kì một dụng cụ nào khác.

- - - - - - - - - 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: ..... Phòng thi:.....

Cán bộ coi thi số 1:..... Cán bộ coi thi số 2:.....