

(Đề thi có 02 trang, gồm 06 câu)

Câu 1. (3,0 điểm)

Khi ta kéo giãn một sợi dây cao su, thì sợi dây sẽ sinh ra một lực căng để chống lại xu hướng bị kéo giãn. Ta thấy dây giãn càng nhiều lực căng càng lớn. Gọi độ giãn của dây cao su là hiệu độ dài của dây cao su khi bị kéo giãn trừ độ dài dây cao su khi ở độ dài tự nhiên. Dựa trên thông tin trên và những quan sát thường ngày, em hãy đưa ra một giả thuyết (dự đoán) về sự phụ thuộc của lực căng dây cao su vào độ giãn của nó. Hãy thiết kế thí nghiệm để kiểm tra giả thuyết đó (trình bày rõ các bước tiến hành thí nghiệm và cách xử lý số liệu thí nghiệm để đưa ra kết luận).

Câu 2. (4,0 điểm)

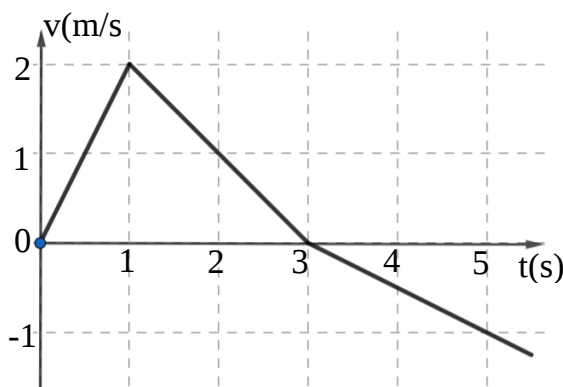
Hình 1 là một đoạn đồ thị vận tốc – thời gian của một vật chuyển động thẳng trên mặt bàn nằm ngang. Quy ước chiều dương là chiều chuyển động của vật ở giai đoạn đầu.

1. Mô tả tính chất chuyển động, hướng chuyển động và tính gia tốc của vật trong từng giai đoạn.

2. Tính tốc độ trung bình và vận tốc trung bình của vật trong khoảng thời gian từ 0 s đến 5 s.

3. Hãy vẽ một cơ hệ để cho một vật m có thể chuyển động trên mặt bàn nằm ngang theo đồ thị có dạng như trên. Chỉ rõ từng giai đoạn chuyển động của vật ứng với từng đoạn đồ thị.

Gợi ý: Có thể dùng thêm các sợi dây, ròng rọc và các vật nặng khác.



Hình 1

Câu 3. (3,0 điểm)

1. Khi một vật chuyển động trong không khí thì nó chịu tác dụng của một lực cản. Lực cản của không khí tác dụng lên vật có độ lớn phụ thuộc vào những yếu tố nào?

2. Cho hai vật: Vật thứ nhất có dạng hình trụ cắt bằng hai đầu (Hình 2a) và vật thứ hai có dạng hình trụ giống vật thứ nhất nhưng được vót nhọn hai đầu (Hình 2b). Theo em nếu hai vật trên chuyển động trong không khí với cùng tốc độ theo hướng dọc theo trục của nó, thì lực cản không khí tác dụng vào vật nào lớn hơn?

Cho thêm các dụng cụ sau:

- Một chiếc quạt điện, dây cắm, nguồn điện cho quạt;
- Lực kế;
- Ròng rọc nhỏ,
- Các sợi dây mảnh không giãn;
- Các giá treo, giá đỡ cần thiết;
- Keo dán, móc treo (keo dán có thể dán đầu các sợi dây vào các vị trí trên vật).

Hãy thiết kế phương án thí nghiệm để kiểm tra lại nhận định trên của em.



Hình 2a



Hình 2b

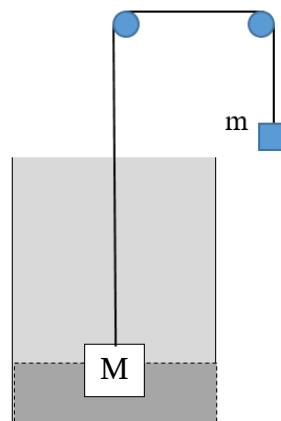
Câu 4. (3,0 điểm)

Một vật M có dạng khối lập phương đồng chất cạnh $a = 5\text{cm}$, khối lượng riêng $\rho_1 = 900\text{ kg/m}^3$. Thả vật M vào một cái thùng chứa chất lỏng A có khối lượng riêng $\rho_2 = 1000\text{ kg/m}^3$, ở trạng thái cân bằng vật M chưa chạm đáy thùng.

1. Khi cân bằng, tính chiều cao phần nổi trên mặt chất lỏng A của vật M.

2. Đổ thêm một chất lỏng B có khối lượng riêng $\rho_3 = 750 \text{ kg/m}^3$ cho đến khi đầy thùng. Tính độ dịch chuyển của M theo phương thẳng đứng kể từ khi bắt đầu đổ chất lỏng B đến lúc M cân bằng trong hai chất lỏng. Biết tiết diện thùng đựng chất lỏng rất lớn so với tiết diện vật M.

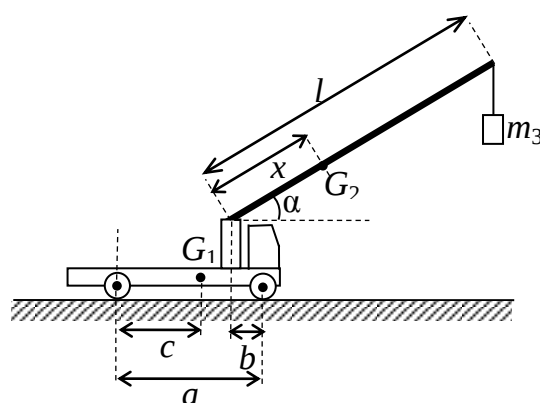
3. Khi M cân bằng trong hai chất lỏng trên, người ta dùng sợi dây (không dẫn) gắn với vật M và vắt qua hai ròng rọc cố định, đầu kia sợi dây gắn vào một vật nhỏ có khối lượng $m = 0,3 \text{ kg}$ (Hình 3). Thả vật m cho hệ chuyển động, trong quá trình chuyển động, vật M luôn chịu lực cản có độ lớn $F_c = k.v$, trong đó v là độ lớn vận tốc của M, k là hằng số. Sau khi thả vật m một khoảng thời gian thì thấy vật M chuyển động thẳng đều với vận tốc $v = 6,2 \text{ m/s}$, khi đó M vẫn đang ở hoàn toàn trong chất lỏng B. Lấy $g = 9,81 \text{ m/s}^2$, tính hằng số k .



Hình 3

Câu 5. (3,0 điểm)

Một chiếc xe cầu hàng có các thông số sau: Khối lượng xe $m_1 = 5450 \text{ kg}$; khoảng cách giữa trục bánh trước và trục bánh sau của xe $a = 5,65 \text{ m}$; khoảng cách theo phương ngang từ trục cầu đến trục bánh trước $b = 1,54 \text{ m}$; khoảng cách theo phương ngang từ trọng tâm G_1 của thân xe đến trục bánh sau là $c = 3,25 \text{ m}$; cầu cầu có khối lượng $m_2 = 256 \text{ kg}$. Xét khi xe đang ở trên mặt đường nằm ngang, cầu một kiện hàng có khối lượng m_3 với cần cầu hướng về phía trước có chiều dài $l = 14,5 \text{ m}$, trọng tâm G_2 của cần cầu cách trục quay của nó $x = 5,64 \text{ m}$; cần cầu hợp với phương ngang một góc $\alpha = 30^\circ$ (Hình 4). Lấy $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.



Hình 4

1. Để xe cầu không bị lật thì khối lượng m_3 của kiện hàng phải có giá trị như thế nào?

2. Cho $m_3 = 923 \text{ kg}$. Tính áp lực của bánh sau và bánh trước tác dụng lên mặt đường.

Câu 6. (4,0 điểm)

Một vật nhỏ được thả không vận tốc đầu tại đỉnh A của một con dốc, đoạn cuối của con dốc có phương nằm ngang (Hình 5). Biết độ cao tại A là $h_1 = 2,50 \text{ m}$; độ cao tại B là $h_2 = 1,20 \text{ m}$. Biết $g = 9,81 \text{ m/s}^2$. Bỏ qua lực cản không khí tác dụng lên vật.

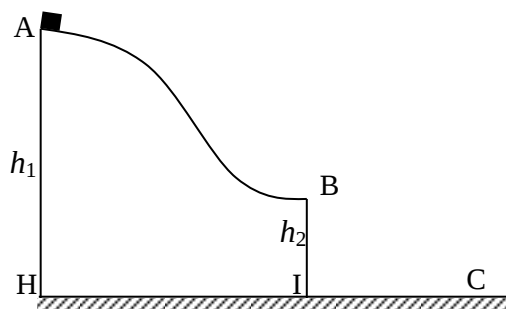
1. Bỏ qua ma sát giữa vật và mặt dốc.

a. Tính tốc độ của vật khi nó trượt đến điểm B.

b. Sau khi rời khỏi B vật rơi xuống đất tại điểm C.

Tính khoảng cách IC.

2. Thực tế giữa vật và mặt dốc có ma sát nên ngay khi rơi xuống đất vận tốc của vật hợp với phương thẳng đứng một góc 35° . Biết vật có khối lượng $1,25 \text{ kg}$. Tính công của lực ma sát khi vật trượt từ A đến B.



Hình 5

-----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.....