

Câu 1. (5 điểm)

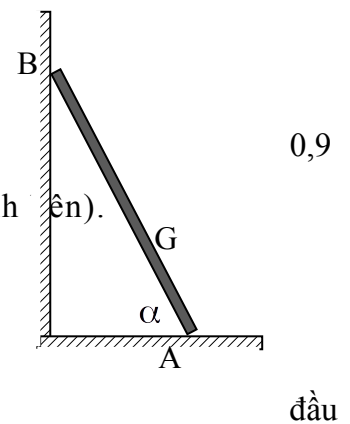
Một vật đang nằm yên trên mặt đất thì được kéo chuyển động nhanh dần đều lên theo phương thẳng đứng. Sau 1,5 s vật ở độ cao 3,75 m thì dây bị đứt. Bỏ qua sức cản của không khí. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- Tính tốc độ của vật khi dây đứt.
- Tính độ cao lớn nhất mà vật lên được trong quá trình chuyển động.
- Vẽ đồ thị vận tốc của vật theo thời gian trong suốt quá trình chuyển động, gốc thời gian là thời điểm bắt đầu kéo vật.

Câu 2. (4 điểm)

Một chiếc thang đồng chất có chiều dài $l = AB = 2,7 \text{ m}$, trọng lượng P . Đầu A của thang tựa vào sàn nhà nằm ngang, đầu B của thang vào tường thẳng đứng. Trọng tâm G của thang ở cách đầu A một đoạn m . Thang cân bằng ở vị trí hợp với sàn nhà một góc $\alpha = 60^\circ$ (hình vẽ). μ là hệ số ma sát giữa thang với sàn, bỏ qua ma sát giữa thang và tường.

- Tìm giá trị nhỏ nhất của μ để thang còn chưa bị trượt.
- Cho $\mu = 0,32$. Một người có trọng lượng $P_1 = 3P$ trèo lên thang. Hỏi người đó trèo được một đoạn tối đa bằng bao nhiêu (so với A) để thang còn chưa bị trượt.



Câu 3. (4 điểm)

Một đầu máy xe lửa nặng 40 tấn, trọng lượng chia đều cho 8 bánh xe. Trong đó có 4 bánh phát động. Đầu máy kéo 8 toa, mỗi toa nặng 20 tấn. Hệ số ma sát trượt giữa bánh xe phát động với đường ray là 0,1 và hệ số ma sát lăn ở các bánh xe còn lại với đường ray là 0,001. Trên trần toa xe, một quả cầu kim loại nhỏ có khối lượng 200 g được treo bằng một sợi dây nhẹ, không giãn. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- Tính thời gian ngắn nhất kể từ lúc khởi hành đến lúc đoàn tàu đạt tốc độ 36 km/h. Khi đó góc lệch của dây treo quả cầu nhỏ so với phương thẳng đứng bằng bao nhiêu?
- Ngay sau thời gian trên, tàu hãm phanh. Biết rằng lúc này động cơ không truyền lực cho các bánh và chỉ hãm các bánh xe ở đầu máy với hệ số ma sát 0,05. Tính quãng đường tàu đi từ lúc hãm phanh cho đến lúc dừng và sức căng dây treo quả cầu khi đó.

Câu 4. (3 điểm)

Một con thuyền khối lượng 240 kg đang chuyển động với tốc độ 1,8 m/s theo hướng song song với bờ sông. Một người có khối lượng 50 kg nhảy từ bờ lên thuyền với tốc độ 5 m/s theo phương vuông góc với chuyển động của thuyền. Bỏ qua sức cản của nước.

- Tính góc giữa hướng vận tốc của thuyền trước khi người nhảy lên thuyền và hướng vận tốc của thuyền sau khi người nhảy lên thuyền.
- Tốc độ của thuyền sau khi người nhảy lên thuyền bằng bao nhiêu?

Họ và tên thí sinh:, SBD

Câu 5. (4 điểm)

Một thang máy khối lượng $m = 800 \text{ kg}$ chuyển động thẳng đứng lên cao 10 m . Tính công và công suất trung bình của động cơ để kéo thang máy đi lên trong các trường hợp:

a) Thang máy đi lên đều với tốc độ 2 m/s .

b) Từ trạng thái nghỉ thang máy đi lên nhanh dần đều với gia tốc 1 m/s^2 . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

----- Hết -----

Họ và tên thí sinh:, SBD