

Problème de révision : Nascar



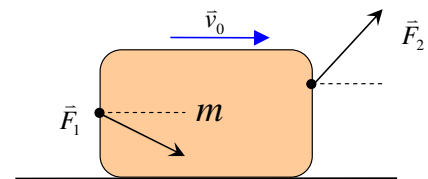
Une voiture Nascar peut atteindre une vitesse maximale de 320 km/h. À cette vitesse, le moteur n'est pas assez puissant pour surpasser la résistance de l'air. Voici l'équation représentant le module de la force de frottement de l'air appliquée sur la voiture lorsque celle-ci se déplace à grande vitesse :

$$f_{air} = kv^2 \quad \text{où} \quad f_{air} : \text{Frottement de l'air contre la voiture (N)}$$
$$k : \text{Coefficient de frottement de l'air (Ns}^2\text{/m}^2\text{)}$$
$$v : \text{Vitesse de la voiture (m/s)}$$

Puisque nous savons que la puissance maximale de cette voiture est de 375 hp et que 70% de cette puissance est utilisée pour lutter contre la résistance de l'air, déterminez le coefficient de frottement de l'air k dans cette situation.

Problème de révision : Travail vs Impulsion

Un bloc m de 5 kg est poussé à l'aide d'une force \vec{F}_1 de 10 N avec un angle de 30° sous l'axe horizontal durant 4 secondes. Après les 4 secondes, la force \vec{F}_1 cesse et une deuxième force \vec{F}_2 de 15 N tire le bloc avec un angle de 45° au-dessus de l'axe horizontal sur une distance de 3 m.

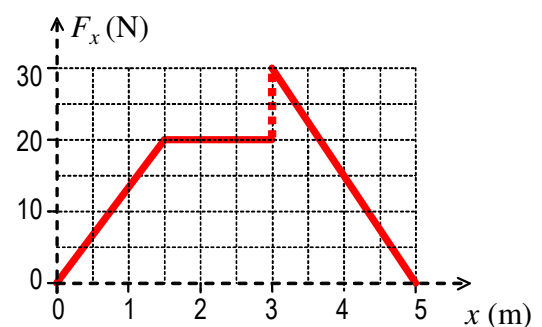


Sachant que le bloc avait une vitesse initiale \vec{v}_0 de 3 m/s et qu'il n'y a pas de frottement avec le sol, déterminez la vitesse finale du bloc après avoir appliquée les deux forces.

Problème de révision : Un tour de tricycle



Max et son tricycle ont une masse combinée de 30 kg. Albert pousse Max sur une distance de 5 m avec la force horizontale indiquée sur le graphique ci-contre. (Le tricycle est initialement immobile. La force indiquée sur le graphique tient compte du frottement entre le tricycle et le sol.)



Au moment où Albert cesse de pousser sur Max, ce dernier panique et freine à l'aide de ses pieds. Le module de la force de frottement, en newtons, est donné par

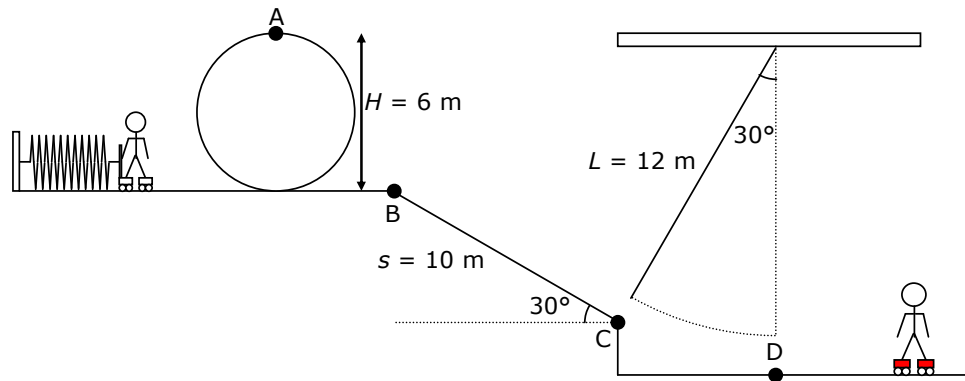
$$f = 12,5 t$$

où t est le temps écoulé, en secondes, depuis le moment où Albert cesse de pousser sur Max.

Pendant combien de temps Max freine-t-il avant de s'immobiliser?

Problème de révision : Les aventures de Benjamin, version 2

Référence : Benjamin Tardif, Collège de Maisonneuve, Département de physique



Benjamin ($m = 62,5$ kg), initialement au repos, est en patins à roues alignées et est appuyé contre un ressort géant de constante de rappel $k = 10\,000$ N/m comprimé de 125 cm. Toutes les surfaces sont sans frottement excepté le plan incliné.

- 1- Benjamin se trouve sur une planète inconnue nommée « Fizyke » qui a une masse de $M = 3,673 \times 10^{24}$ kg et un rayon de $R = 5000$ km. Quel est le champ gravitationnel g à la surface de la planète ? (réponse : 9,8 N/kg)

On relâche le ressort. Celui-ci se détend et revient à sa position d'équilibre tout en propulsant Benjamin.

- 2- Quelle est le module de la vitesse de Benjamin lorsque le ressort est comprimé de 50 cm ? (réponse : 14,5 m/s)
- 3- Quelle est le module de la vitesse de Benjamin lorsqu'il est au point A ? (réponse : 11,5 m/s)
- 4- Quel est le poids apparent de Benjamin au point A ? (réponse : 2143 N)
- 5- Cette valeur représente combien de fois son poids réel ? (réponse : 3,5 fois)
- 6- Quelle est la vitesse de Benjamin au point B ? (réponse : 15,8 m/s)
- 7- Quelle est la vitesse de Benjamin au point C. Le plan incliné a une longueur $s = 10$ m et le coefficient de frottement cinétique entre Benjamin et le plan est $\mu_c = 0,2$? (réponse : 17,7 m/s)

En arrivant en bas du plan incliné, Benjamin attrape une corde.

- 8- Quelle est la vitesse de Benjamin au point D ? (réponse : 18,6 m/s)
- 9- Quelle est la tension dans la corde à cet instant ? (réponse : 2414 N)

Au point D, Benjamin lâche la corde et se retrouve donc à rouler sur une surface horizontale à la vitesse de 18,6 m/s. Il entre ensuite en collision avec son ami Simon ($m = 77$ kg) se dirigeant à 8 m/s vers lui. La collision est parfaitement inélastique.

- 10- Quelle est la vitesse de nos deux amis après la collision ? (réponse : 3,92 m/s)
- 11- Quelle est le pourcentage de l'énergie cinétique perdue après la collision ? (réponse : 91,9 %)