

Variations de l'énergie mécanique

I/ Une automobile de masse 600 kg gravit une pente AB de 5%, de longueur 10 km, à la vitesse constante de 60 km.h⁻¹. Elle parcourt ensuite une distance BC de 10 km sur une route horizontale. Sa vitesse est alors une fonction affine du temps:

$$V = a t + V_0 \text{ telle que } V_B = 60 \text{ km.h}^{-1} \text{ et } V_C = 90 \text{ km.h}^{-1}.$$

Enfin, elle descend une pente de 20%, de longueur 5 km et arrive en D à la vitesse de 60 km.h⁻¹.

Déterminer a et V_0 en prenant comme origine des dates l'instant où la voiture passe en B.

(Montrer que la vitesse moyenne sur BC est 75 km.h⁻¹)

Quelle est la variation d'énergie mécanique entre:

A et B; B et C; C et D; A et D

II/ On abandonne sans vitesse initiale une balle de masse 100 g, à un mètre au-dessus du sol. Elle rebondit et remonte à une altitude de 60 cm par rapport au sol.

Calculer la perte d'énergie mécanique lors du rebond. (On néglige les frottements avec l'air)

En admettant que la fraction d'énergie perdue à chaque rebond est toujours la même, calculer l'altitude de remontée de la bille après le second, puis le troisième rebond.

III/ Une voiture de masse $m = 1t$ se déplace sur une pente de 12% à la vitesse constante $V = 80 \text{ km.h}^{-1}$ en montée.

Quelle est la variation d'énergie mécanique en une minute?

Cette variation représente 55% de l'énergie fournie par le moteur. Quelle est la valeur de l'énergie fournie par le moteur en une minute?

Quelle est la puissance du moteur de la voiture?

IV/ Un pendule simple est constitué par un fil de longueur $l = 0,50 \text{ m}$ auquel est accroché un solide de masse $m = 100 \text{ g}$. Ce pendule est écarté de la verticale d'un angle $\Theta_0 = 60^\circ$ et abandonné sans vitesse initiale. Calculer la vitesse du solide lorsque le fil est incliné de $\Theta_1 = 30^\circ$ par rapport à la verticale.