

Energie potentielle de pesanteur – Energie mécanique 3

Frottements et dissipation de l'énergie

I/- Un cycliste descend une pente de longueur $l = 5\text{km}$, de dénivellation $h = 300\text{m}$. Parti sans vitesse initiale, il arrive en bas de la pente avec une vitesse $v = 50\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$; la masse totale du cycliste et de son vélo est de 80kg .

1/ Calculer l'énergie mécanique «perdue» et le travail des différentes forces de frottement.

2/ Les forces de frottement sont représentables par leur vecteur somme \vec{f} , de sens opposé au vecteur vitesse \vec{v} du cycliste.

Calculer la norme $\|\vec{f}\|$, supposée constante (ce qui n'est pas conforme à la réalité, car celle-ci varie avec la vitesse)

II/- Après un schuss selon la ligne de plus grande pente d'une piste de longueur 2km et de dénivellation 500m , un skieur atteint la vitesse de $80\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$. La masse du skieur et de son équipement est de 90kg .

1/ Quelle serait, en l'absence de frottement, la vitesse théoriquement atteinte au bas de la piste?

2/ Les forces de frottement sont représentables par leur vecteur somme \vec{f} , de sens opposé au vecteur vitesse \vec{v} du skieur. Calculer la norme $\|\vec{f}\|$, supposée constante.

III/- Considérons à nouveau le pendule de l'exercice (13) ($l = 60\text{cm}$; $m = 500\text{g}$). Un opérateur l'écarte de sa position d'équilibre stable d'un angle $\alpha_m = 90^\circ$ et l'abandonne sans vitesse initiale. Après une oscillation, le pendule ne s'écarte plus que d'un angle $\alpha_1 = 80^\circ$ par rapport à la verticale.

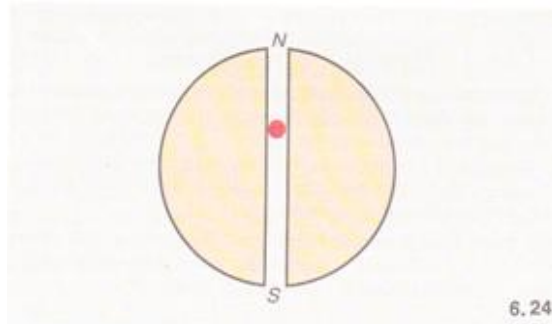
1/ Calculer l'énergie mécanique «perdue» au cours de cette oscillation.

2/ Les forces de frottement sont représentables par un couple de moment M_Δ par rapport à l'axe Δ .

Calculer la valeur absolue $|M_\Delta|$, supposée constante (ce qui n'est pas conforme à la réalité, $|M_\Delta|$ étant fonction de la vitesse angulaire du pendule). On fera une supposition pour calculer l'angle décrit au cours d'une oscillation.

Exercices de recherche et d'analyse

IV/- On imagine un tunnel traversant la Terre suivant l'axe nord-sud. Un objet est lâché en N sans vitesse initiale. En négligeant les frottements, décrire l'allure du mouvement de l'objet.



V/- Un satellite artificiel décrit une orbite elliptique autour de la Terre (repère géocentrique).

1/ Que peut-on dire de la vitesse du satellite aux points les plus rapprochés du centre de la Terre ? On négligera les frottements.

2/ En fait, il existe des frottements dus à l'atmosphère très raréfiée. Quel est l'effet de ces frottements ?

Indiquer le sens de variation de l'énergie cinétique. Expliquer le bilan d'énergie.