



DEVOIR N° 1
- MÉCANIQUE -
Durée 2 Heures / Niveau : 1^{ère} D
Professeur : Essoh

06 Nov. - 2011

Cette épreuve comporte deux (2) pages numérotées 1/2 et 2/2

Exercice 1 (5 points)

1/ Une force constante \vec{F} , de valeur $F = 100$ N, déplace son point d'application de A à E, en suivant le trajet ABCDE.

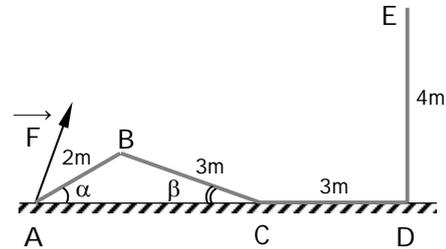
Calculer :

- le travail de \vec{F} durant chaque étape du trajet.
- le travail total $W_T(\vec{F})$ entre A et E.

2/ Un palet de masse $m = 100$ g se déplace selon le trajet ABCDE. Calculer :

- le travail de son poids \vec{P} sur chaque étape du trajet.
- le travail total $W_T(\vec{P})$ entre A et E.

Données : $\alpha = 30^\circ$; $\beta = ?$; $(\vec{F} ; \vec{AC}) = 70^\circ$



Fomesoutra.com
ça soude ça soude
Docs à portée de main

Exercice 2 (5 points)

Une locomotive tire un wagon de masse $m = 20$ tonnes. L'action des forces de traction sur le wagon est la force \vec{F} et celles des forces opposées au mouvement est la force \vec{f} de valeur $f = 10^4$ N.

On donne : $g = 10$ N.Kg⁻¹.

- Ce convoi roule sur une route horizontale. Parcourant 2 Km, le travail fourni par la locomotive au wagon est $2,4 \cdot 10^7$ J. Déterminer le travail effectué par les forces de frottement \vec{f} et la valeur de la force \vec{F} constante, exercée par la locomotive sur le wagon.
- Le convoi gravite une côte rectiligne de pente 0,01 ($\sin \alpha = 0,01$) à la vitesse constante de 108 Km.h⁻¹. Les forces \vec{F} et \vec{f} sont les mêmes qu'à la première question. Déterminer les puissances des différentes forces qui s'exercent sur le wagon. Évaluer leur somme et interpréter.

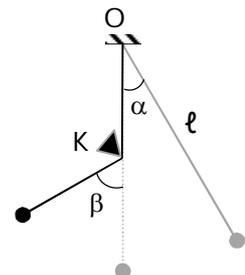
Exercice 3 (5 points)

On négligera les frottements et on prendra $g = 9,8$ N.Kg⁻¹.

Un pendule est constitué d'une sphère de masse $m = 50$ g reliée à un fil inextensible de masse négligeable et de longueur $\ell = 1$ m. Le pendule est relié à un point fixe O (voir figure ci-dessous).

Le pendule est écarté de sa position d'équilibre, d'un angle $\alpha = 30^\circ$ puis relâché sans vitesse initiale.

- Calculer la vitesse de la sphère lorsqu'elle repasse par sa position d'équilibre.



2. On place sur la verticale du point O, à une distance $\frac{\ell}{2}$ une tige K fixe perpendiculaire au plan d'oscillation du pendule. Le pendule oscille alors autour de O à droite puis autour de K à gauche. Calculer l'angle de remontée β .



Exercice 4 (5 points)

Dans tout l'exercice, les frottements sont négligés.

Un pendule est constitué d'une tige rigide de masse négligeable, de longueur $\ell = OA = OM$ et d'un corps assimilable à un point matériel de masse m fixé en A à la tige. Le système est initialement dans la position d'équilibre stable : OA vertical (voir figure ci-contre).

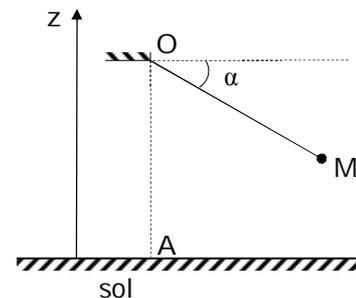
À partir de cette position d'équilibre, on lance le pendule avec une vitesse V en A.

1. Exprimer en fonction de m , g , ℓ et α l'énergie potentielle du corps lorsqu'il passe en un point M, en prenant comme état de référence pour l'énergie potentielle :

- 1.1. Le point A (niveau du sol)
- 1.2. Le point O
- 1.3. Les comparer et conclure.

2. Calculer la variation d'énergie potentielle du corps lors de son déplacement de A à M :

- 2.1. ΔE_p pour l'état de référence en A.
- 2.2. $\Delta E_p'$ pour l'état de référence en O.
- 2.3. Comparer ΔE_p et $\Delta E_p'$. Conclure.



3. Exprimer en fonction de g et ℓ , la vitesse minimale V_{\min} avec laquelle il faut lancer le corps pour que celui-ci puisse atteindre le point A' symétrique de A par rapport à O.