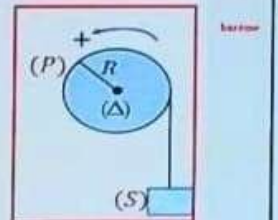


Exercice 1 Mouvement de rotation d'un corps solide autour d'un axe fixe

On soulève un corps solide (S) de masse $m = 150 \text{ Kg}$ à une vitesse constante à l'aide d'un moteur, constitué d'une poulie (P) de rayon $R = 40 \text{ cm}$ susceptible de tourner sans frottement autour d'un axe fixe (Δ) passant par son centre, et enrouler par un fil inextensible et de masse négligeable. (figure 1)

La figure 2 représente les variations d'abscisse angulaire d'un point M se trouvant à la circonférence de la poulie en fonction du temps.



1 Quelle est la nature du mouvement de la poulie ? Justifier la réponse.

2 En se basant sur la courbe de la figure 2 déterminer :

a - La vitesse angulaire de la poulie (P).

b - L'abscisse angulaire à l'origine des dates θ_0 .

c - L'équation horaire vérifiée par l'abscisse angulaire $\theta(t)$ de la poulie

d - L'équation horaire vérifiée par l'abscisse curviligne $s(t)$ du point M

3 Calculer la période T et déduire N la fréquence du mouvement.

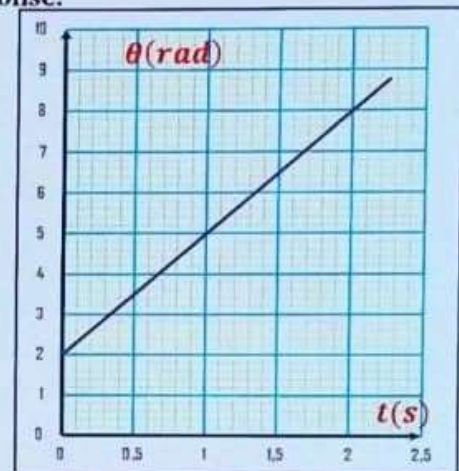
4 La durée de levage du corps est $\Delta t = 20 \text{ s}$.

a - Calculer la distance parcourue par (S) pendant cette durée.

b - Calculer le travail du poids de (S) pendant cette durée.

c - Par application du principe d'inertie, déterminer l'intensité de la force appliquée par le fil sur le corps (S).

5 En appliquant le théorème des moments, calculer le moment du couple moteur que l'on considère constant. En déduire la puissance du moteur. On donne : l'intensité de la pesanteur : $g = 10 \text{ N/kg}$



Exercice 2 Mouvement de translation d'un corps solide

Un corps solide de masse $m = 700 \text{ g}$ glisse sur une piste ABC composée de deux parties :

- Partie rectiligne de longueur : $AB = 6 \text{ m}$

- Partie BC rectiligne de longueur L et inclinée d'un angle $\beta = 30^\circ$ par rapport au plan vertical.

I- L'étude du mouvement du corps sur la partie AB

Le corps glisse sur la piste AB avec une vitesse constante sous

l'effet d'une force constante \vec{F} d'intensité $F = 4,5 \text{ N}$ et de direction inclinée d'un angle $\alpha = 25^\circ$ par rapport au plan horizontal AB. Les frottements sont équivalents à une force constante \vec{f} .

1 Faire l'inventaire des forces appliquées sur le corps sur cette partie.

2 Calculer le travail du poids \vec{P} , et celle de la force \vec{F} lors du déplacement de A vers B. Commenter le résultat.

3 Par application du principe d'inertie, calculer le travail de la réaction \vec{R} du plan AB.

4 Déduire l'intensité de force de frottement \vec{f} sur la partie AB.

5 Calculer la puissance de la force \vec{F} , sachant que le corps a parcourue la distance AB pendant la durée $\Delta t = 15 \text{ s}$ et déduire la valeur de la vitesse du solide sur la piste AB.

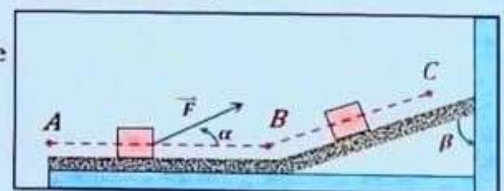
II- L'étude du mouvement du corps sur la partie BC

La force \vec{F} s'annule au point B, le corps continue son mouvement sans frottement et s'arrête au point C

1 Faire inventaire des forces appliquées sur le corps sur cette partie.

2 Par application du théorème de l'énergie cinétique entre les points B et C calculer la longueur L de la piste BC

On donne : l'intensité de la pesanteur : $g = 10 \text{ N/kg}$



Exercice 3 Calcul de la quantité de matière

I- Préparation d'une solution aqueuse de vitamine C

On dissout un comprimé de masse $m = 500\text{mg}$ d'acide ascorbique (vitamine C), de formule $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$, dans un volume d'eau $V = 200\text{mL}$

- 1 Définir la masse molaire moléculaire.
- 2 Calculer la masse molaire de vitamine C
- 3 Calculer la quantité de matière de vitamine C dissoute dans la solution.
- 4 Calculer la concentration molaire et la concentration massique de vitamine C dans la solution.

II- Détermination de la quantité de matière de l'octane

L'octane est un liquide de formule chimique C_8H_{18} et de densité $d = 0,703$ par rapport à l'eau. On dispose d'un volume $V' = 10\text{mL}$ de l'octane

- 1 Définir la densité d'un liquide.
- 2 Calculer la masse molaire de l'octane
- 3 Calculer la quantité de matière de l'octane contenant le volume V'
- 4 Calculer le nombre de molécule de l'octane contenant le volume V'
- 5 Calculer le nombre d'atome de carbone contenant le volume V' .

III- Détermination de la formule chimique du butane

Le butane de formule chimique $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ (n est un nombre entier positif) est un carburant gazeux dérivé du pétrole, il est principalement utilisé dans le chauffage, la cuisson et le remplissage des briquets, ainsi que dans l'industries pétrochimiques.

On dispose une bouteille de gaz de butane dont le volume est $V = 26\text{L}$, sa température est $T = 25^\circ\text{C}$ et sa pression est $P = 8 \times 10^5\text{Pa}$.

À l'aide d'une balance électronique, on pèse la masse de butane emprisonné à l'intérieur de la bouteille (voire les figures ci-dessous)



Figure 1 : La masse de la bouteille contenant le gaz $m = 9886,62\text{g}$



Figure 2 : La masse de la bouteille vide : $m' = 9400\text{g}$

- 1 En exploitant les deux figures ci-dessus déterminer la masse de butane emprisonné dans la bouteille
- 2 Calculer la quantité de matière de butane contenant la bouteille
- 3 Déduire la masse molaire de butane.
- 4 Exprimer la masse molaire de butane en fonction de n (entier positif) et déduire la formule brute de butane

Données

- Les masses molaires atomiques : $M(\text{C}) = 12\text{g.mol}^{-1}$, $M(\text{O}) = 16\text{g.mol}^{-1}$, $M(\text{H}) = 1\text{g.mol}^{-1}$
- La constante des gaz parfaits : $R = 8,314\text{Pa.m}^3\text{K}^{-1}\text{mol}^{-1}$
- La constante d'Avogadro : $N_A = 6,02 \times 10^{23}\text{mol}^{-1}$
- La température en Kelvin : $T(\text{K}) = T(^{\circ}\text{C}) + 273,15$
- La masse volumique de l'eau : $\rho_e = 1\text{g.cm}^{-3}$