

EXERCICE 1

Un cylindre homogène (masse $M = 10 \text{ kg}$, rayon $R = 4 \text{ cm}$, axe horizontal) est lancé en exerçant à l'extrémité d'un fil enroulé autour de lui une force d'intensité constante $F = 80 \text{ N}$. Le cylindre est initialement au repos.

1° Calculer le moment de cette force ?

2° Calculer le travail de ce moment lorsqu'il aura fait 5 tours ? 1 tour = 2π radians

3° Calculer son moment d'inertie. $J = \frac{1}{2} M \cdot R^2$

4° Quelle vitesse angulaire aura t-il acquis ?

5° Quelle sera alors sa fréquence de rotation ?

6° Calculer le moment \mathcal{M} des forces de freinage qu'il faudrait alors appliquer au cylindre, pour qu'il s'arrête après avoir effectué un tour ?

EXERCICE 2

Un autoporteur de masse $m = 600\text{g}$ est lancé depuis un point A avec une vitesse initiale $V_A = 6 \text{ m.s}^{-1}$ sur un plan AB horizontal de longueur $AB = 3 \text{ m}$ sur lequel il glisse sans frottement, puis aborde un plan incliné BD, de longueur $BD = 4 \text{ m}$, sur lequel les frottements seront supposés négligeables.

L'autoporteur pourra être considéré comme un solide ponctuel.

On prendra $g = 10 \text{ N/Kg}$

1- Exprimer, puis calculer l'énergie cinétique de l'autoporteur en A.

2- Faire l'inventaire des forces extérieures agissant sur l'autoporteur au cours de la phase AB.

Définir ces forces et les représenter sur le dessin

3- a) Donner la définition d'un système pseudo-isolé ;

b) L'autoporteur est-il pseudo-isolé au cours de la phase AB, la phase BD ?

c) En déduire la vitesse du centre d'inertie du mobile en B ?

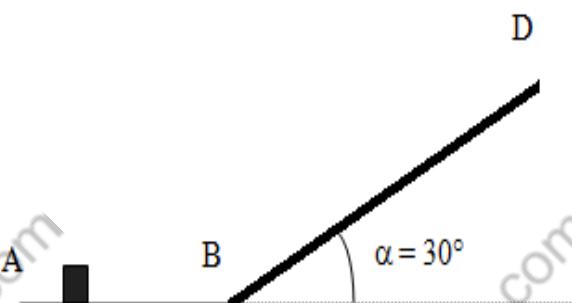
4- Soit C₁ un point du plan incliné tel que $BC_1 = 1 \text{ m}$

Calculer le travail du poids de l'autoporteur et le travail de l'action \vec{R} du plan sur l'autoporteur au cours du déplacement BC₁.

5- En appliquant le théorème de l'énergie cinétique au solide entre les instants t_B et t_{C1} en déduire V_{C1}

6- Soit C₂ le point de rebroussement sur le plan incliné.

En appliquant le théorème de l'énergie cinétique au solide entre les instants t_B et t_{C2}, en déduire BC₂ la distance parcourue par le mobile avant de rebrousser chemin en C₂.



EXERCICE 3

Une gouttière ABC sert de parcours à un mobile supposé ponctuel, de masse $m = 0,1 \text{ kg}$. Le mouvement a lieu dans un plan vertical. On donne $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

1- Sa partie curviligne AB est un arc de cercle parfaitement lisse où les frottements sont négligés.

Le mobile est lancé en A avec une vitesse $V_A = 5 \text{ m.s}^{-1}$ verticale dirigée vers le bas et glisse sur la portion curviligne AB.

Donnés : (OA,OB) 90° ; $r = OA = OB = 1 \text{ m}$; $BC = L = 1,5 \text{ m}$.

a) Faire un bilan des forces s'appliquant sur le mobile au point M.

b) Exprimer pour chacune des forces son travail au point M en fonction de m , g , r et θ .

c) Appliquer le théorème de l'énergie cinétique au point M et établir l'expression littérale de la vitesse V_M du mobile en fonction de V_A , g , r et θ .

d) Calculer numériquement V_M en B (pour $\theta = 0$).

2- La portion BC rectiligne et horizontale est rugueuse. Les frottements peuvent être assimilés à une force f unique, constante, opposée au mouvement, d'intensité f .

Sachant que le mobile arrive en C avec la vitesse $V_C = 5 \text{ m.s}^{-1}$, déterminer littéralement puis numériquement f .

