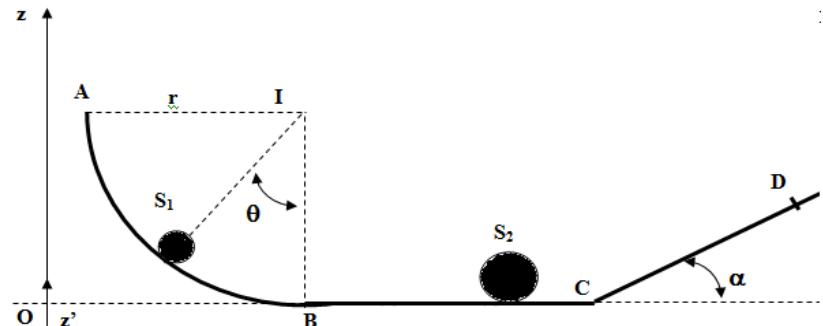


EXERCICE 1

On se propose d'étudier le mouvement d'un solide S_1 supposé ponctuel, de masse

$m_1 = 100\text{g}$ le long du trajet ABCD représenté sur la figure. Le trajet AB est circulaire de centre I et de rayon $r = 0,2\text{ m}$, le trajet BC est horizontal. Les frottements sont négligeables le long de ABC. Le trajet CD est un plan incliné dont la ligne de plus grande pente fait un angle $\alpha = 30^\circ$ avec l'horizontale.

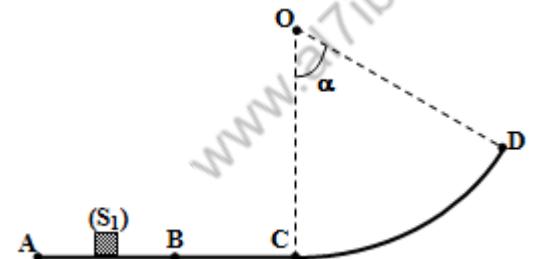


Le solide S_1 est lâché sans vitesse initiale au point A. On prendra $g = 10 \text{ N/kg}$.

- 1- En appliquant le théorème d'énergie cinétique, établir l'expression de la vitesse du solide S_1 au point B.
- 2- Montrer que le mouvement du solide S_1 est uniforme le long du trajet BC.
- 3- La vitesse V_1 acquise par S_1 en B est celle avec laquelle il entre en collision parfaitement élastique (choc) avec un solide S_2 de masse m_2 initialement au repos. La vitesse de S_2 juste après le choc est $V_2 = 1 \text{ m.s}^{-1}$. Sachant que $V_2/V_1 = 2m_1/(m_1 + m_2)$, calculer m_2 .
- 4- Arrivant au point C à la vitesse V_2 , le solide S_2 aborde la partie inclinée du parcours et arrive avec une vitesse nulle au point D. On donne $CD = 20 \text{ cm}$.
 - 4-1- Montrer que le solide S_2 est soumis à une force de frottement f entre les points C et D.
 - 4-2- Donner les caractéristiques de f .

EXERCICE 2

1- La piste de lancement d'un projectile constitué d'un solide ponctuel (S_1), comprend une partie rectiligne horizontale (ABC) et une portion circulaire (CD) centrée en un point O, de rayon $r = 1\text{m}$, d'angle au centre $\alpha = 60^\circ$ et telle que OC est perpendiculaire à AC. Le projectile (S_1) de masse $m_1 = 0,5\text{kg}$ est lancé suivant AB de longueur $AB = 1\text{m}$, avec une force horizontale \vec{F} d'intensité 150N , ne s'exerçant qu'entre A et B. (S_1) part du point A sans vitesse initiale. On prendra $g = 10 \text{ N/kg}$.



- 1- Déterminer la valeur de la vitesse v_D du projectile au point D. On néglige les frottements.
- 2- Déterminer l'intensité minimale qu'il faut donner à \vec{F} pour que le projectile atteigne D.
- 3- En réalité la piste ABCD présente une force de frottement f d'intensité 1N .
- 4- Déterminer la valeur de la vitesse v_D avec laquelle le projectile quitte la piste en D sachant que $BC = 0,5\text{m}$.

EXERCICE 3

Une machine tournante a une fréquence de rotation égale à 200 tr/min . Son moment d'inertie par rapport à son axe de rotation est égal à 50 kg.m^2 . On prendra $g = 10 \text{ N/kg}$.

Pour l'arrêter on exerce une force tangentielle constante de 150 N .

- 1- Calculer la variation d'énergie cinétique au cours du freinage.
- 2- Calculer le moment de la force de freinage sachant que la machine peut être assimilée à un disque de diamètre 80 cm .
- 3- Calculer le nombre de tours effectués par la machine avant l'arrêt.

EXERCICE 4

Un volant est constitué d'un cylindre de fonte de masse $M = 1 \text{ tonne}$ entièrement répartie sur une circonférence de rayon $R = 1 \text{ m}$. Il tourne à une vitesse de $300 \text{ tours par minute}$. On prendra $g = 10 \text{ N/kg}$.

- 1- Calculer son moment d'inertie. $J = \frac{1}{2} M.R^2$
- 2- Déterminer l'énergie cinétique du volant
- 3- On l'utilise pour effectuer un travail, il ralentit et ne fait plus que 120 tr/min . Calculer ce travail
- 4- Calculer le moment du couple s'opposant à la rotation.