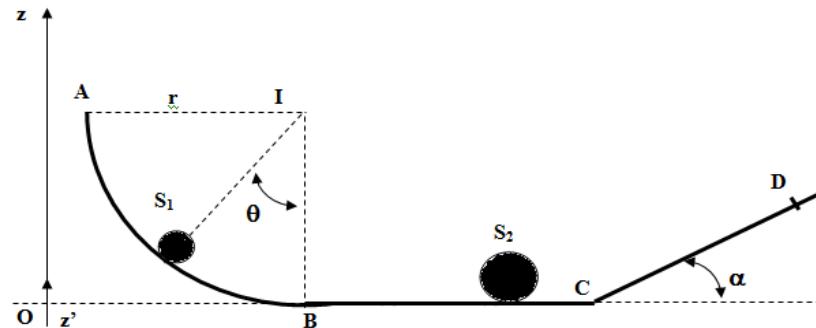




EXERCICE 1

On se propose d'étudier le mouvement d'un solide S₁ 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.

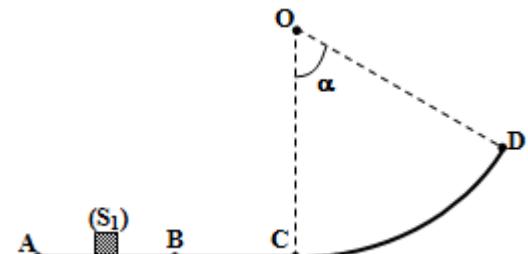


Le solide S₁ est lâché sans vitesse initiale au point A. On prendra $g = 10 \text{ N/kg}$.

- 1- En appliquant le théorème d'énergie cinétique, établir l'expression de la vitesse du solide S₁ au point B.
- 2- Montrer que le mouvement du solide S₁ est uniforme le long du trajet BC.
- 3- La vitesse V₁ acquise par S₁ en B est celle avec laquelle il entre en collision parfaitement élastique (choc) avec un solide S₂ de masse m₂ initialement au repos. La vitesse de S₂ 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 m₂.
- 4- Arrivant au point C à la vitesse V₂, le solide S₂ aborde la partie inclinée du parcours et arrive avec une vitesse nulle au point D. On donne CD = 20 cm.
 - 4-1- Montrer que le solide S₂ 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 (S₁), comprend une partie rectiligne horizontale (ABC) et une portion circulaire (CD) centré en un point O, de rayon r = 1m, d'angle au centre $\alpha = 60^\circ$ et telle que OC est perpendiculaire à AC . Le projectile (S₁) de masse m₁ = 0,5kg est lancé suivant AB de longueur AB=1m, avec une force horizontale F d'intensité 150N, ne s'exerçant qu'entre A et B. (S₁) part du point A sans vitesse initiale. On prendra g = 10 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 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^0 avec laquelle le projectile quitte la piste en D sachant que BC =0,5m.

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. m². On prendra g = 10 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 tonne entièrement répartie sur une circonférence de rayon R = 1 m. Il tourne à une vitesse de 300 tours par minute. On prendra g = 10 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.