

Exercice N°1 :

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 ?

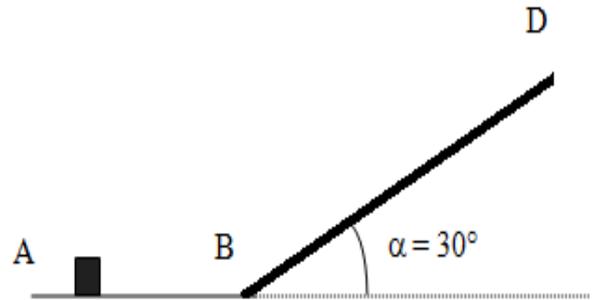
4- Soit C_1 un point du plan incliné tel que $BC_1 = 1\text{ m}$

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 BC_1 .

5- En appliquant le théorème de l'énergie cinétique au solide entre les instants t_B et t_{C_1} en déduire V_{C_1}

6- Soit C_2 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_{C_2} , en déduire BC_2 la distance parcourue par le mobile avant de rebrousser chemin en C_2 .

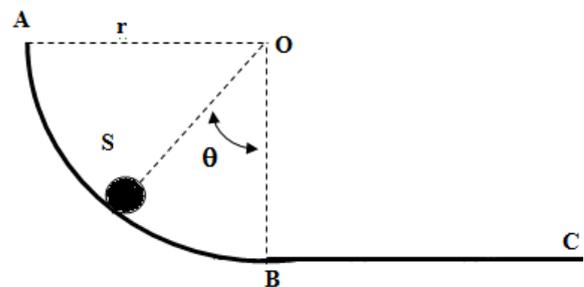
Exercice N°2 :

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

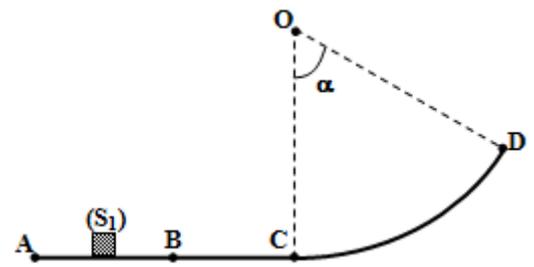
- Faire un bilan des forces s'appliquant sur le mobile au point M.
 - Exprimer pour chacune des forces son travail au point M en fonction de m , g , r et θ .
 - Appliquer le théorème de l'énergie cinétique au point M et établir l'expression littérale de la vitesse V_M du mobile en fonction de V_A , g , r et θ .
 - 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 .

Exercice N°3 :

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) centré 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 150 N , ne s'exerçant qu'entre A et B. (S_1) part du point A sans vitesse initiale. On prendra $g = 10 \text{ N/kg}$.



- Déterminer la valeur de la vitesse v_D du projectile au point D. On néglige les frottements
- Déterminer l'intensité minimale qu'il faut donner à \vec{F} pour que le projectile atteigne D.
- En réalité la piste ABCD présente une force de frottement \vec{f} d'intensité 1 N .
- 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 N°4 :

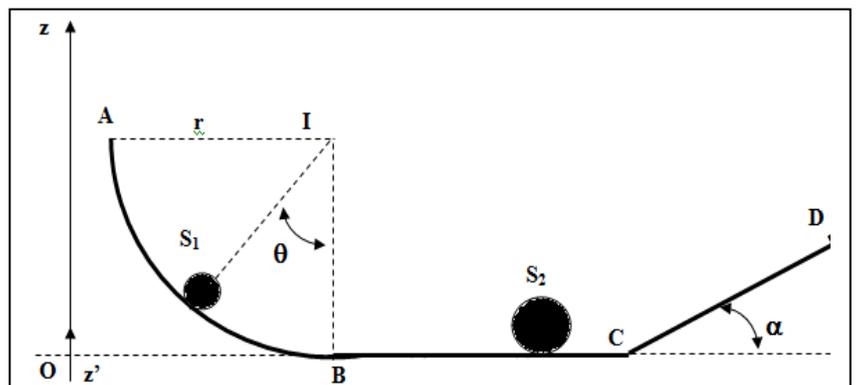
On se propose d'étudier le mouvement d'un solide S_1 supposé ponctuel, de masse $m_1 = 100 \text{ g}$ le long du trajet ABCD représenté sur la figure. Le trajet AB est circulaire de centre I et de rayon $r = 0,2 \text{ m}$, le trajet BC est horizontal. Les frottements sont négligeables le long de ABC. 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

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 N°5 :

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. $J = \frac{1}{2} M.R^2$
- 4° Quelle vitesse angulaire aura-t-il acquis ?
- 5° Quelle sera alors sa fréquence de rotation ?
- 6° Calculer le moment M des forces de freinage qu'il faudrait alors appliquer au cylindre, pour qu'il s'arrête après avoir effectué un tour ?