

FICHE DE PHYSIQUE

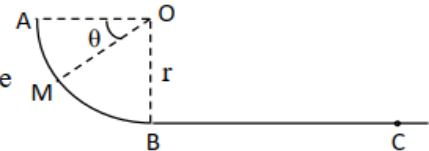
MOUVEMENT DU CENTRE D'INERTIE



Exercice 1

Un mobile de masse m , supposé ponctuel, peut glisser le long d'une piste ABC dont la forme est donnée par la figure ci-dessous. Le mouvement a lieu dans un plan vertical.

On donne $r = 1\text{ m}$; $BC = L = 2\text{ m}$; $m = 150\text{ g}$; $g = 10\text{ m/s}^2$.



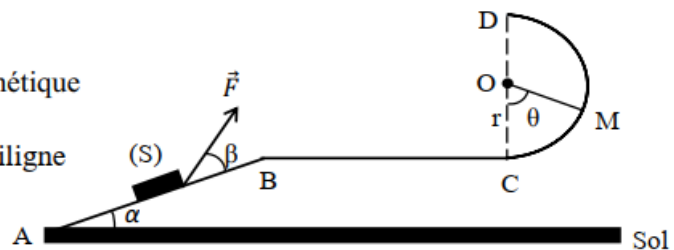
1. La partie curviligne est un quart de cercle parfaitement lisse, de telle sorte que les frottements sont négligeables.
 - Le mobile est lancé en A avec une vitesse $v_A = 2\text{ m/s}$.
 - 1.1 Etablir l'expression de la vitesse v_M du mobile en un point M quelconque de l'arc de cercle en fonction de v_A , g , r et θ .
 - 1.2 Faire l'application numérique au point B.
 - 1.3 Etablir l'expression de la valeur de la réaction de la piste sur le mobile en fonction de m ; g ; θ ; r et v_A .
 - 1.4 Faire l'application numérique en B.
2. La portion BC est rectiligne et rugueuse. Les forces de frottements sont assimilables à une force unique \vec{f} constante et opposé au mouvement.
 - 2.1 Sachant que $v_C = 2\text{ m/s}$. Déterminer f .
 - 2.2 Calculer le travail des forces de frottement sur la piste BC, de deux manières différentes.

Exercice 2

Un solide (S) de masse $m = 1,5\text{ kg}$ se déplace sur une piste ABC.

- La portion AB est rectiligne, incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale de longueur $\ell = AB = 2\text{ m}$.
- La portion BC est rectiligne et horizontale.

Le solide (S) initialement au repos en A, est tiré par une force \vec{F} incliné d'un angle $\beta = 10^\circ$ par rapport AB. (voir figure). Les frottements étant supposé négligeables sur la portion AB. La vitesse atteinte par (S) au point B est $v = 2\text{ m/s}$.



1.
 - 1.1 En appliquant le théorème de l'énergie cinétique à (S), calculer la valeur F de \vec{F} .
 - 1.3 Sachant que le mouvement de (S) est rectiligne uniformément accéléré, calculer son accélération sur AB.
2. Arrivé au point B l'action du vecteur \vec{F} cesse et (S) se déplace vers C. Pour simplifier le problème, on suppose que le vecteur-vitesse \vec{v}_B est parallèle à \vec{BC} et de même sens avec $v_B = 2\text{ m/s}$. (S) arrive au point C avec une vitesse $v_C = 1,5\text{ m/s}$
 - 2.1 Calculer la variation de l'énergie mécanique ΔE_m du solide(S). Conclure.
 - 2.2 Faire le bilan des forces et les représenter.
 - 2.3 En utilisant le théorème de l'énergie cinétique, montrer que le travail des forces de frottement f entre B et C est égal à ΔE_m .
 - 2.4 Sachant que $BC = L = 3\text{ m}$, calculer la valeur f de \vec{f} .
3. La portion CD est un demi-cercle de centre O et de rayon r . On suppose que la piste CD est parfaitement lisse et que la résistance de l'air est négligeable. Au point M défini par l'angle $(\vec{OC}, \vec{OM}) = \theta$, établir, en fonction de m , r , θ , v_C et g (\vec{g} étant l'accélération de la pesanteur), l'expression de :
 - 3.1 La valeur V de la vitesse de S ;
 - 3.2 L'intensité R de la réaction \vec{R} de la piste. En déduire l'angle maximal atteint par le solide (S) avant de redescendre. On donne $r = 1\text{ m}$; $g = 9,8\text{ m.s}^{-2}$.