

Exercice 1

On dispose d'un rail AO dont la forme est celle d'un quart de cercle de rayon $r = 1,0$ m, conformément à la figure ci-contre.

Un point matériel de masse m , abandonné sans vitesse initiale, glisse sur le rail sans frottement.

En O est fixé un plan incliné vers le bas de 45° . Le point matériel quittant le rail en O décrit une trajectoire qui rencontre le plan incliné en un point O'.

Données : $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$; $m = 10 \text{ g}$.

1) On repère la position du point matériel par l'angle θ .

Exprimer V_M , norme de la vitesse du point matériel en M en fonction de θ , r et g .

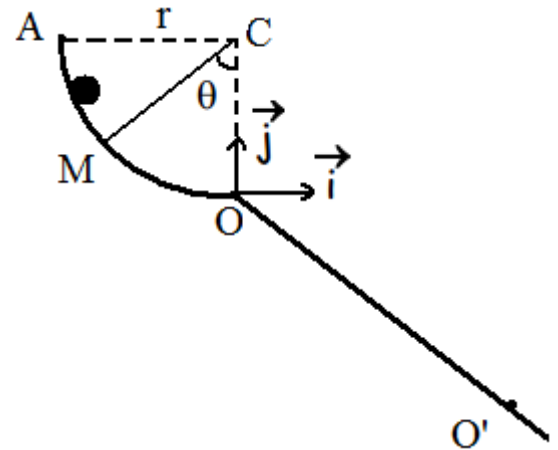
2) Exprimer en fonction de θ , g et m l'intensité de la force \vec{R} que le rail exerce sur le point matériel. En quel point cette intensité est-elle maximale ? La calculer.

3) Après avoir déterminé les caractéristiques de la vitesse \vec{V}_0 au point O, déterminer l'équation de la trajectoire du point matériel entre O et O', point de contact avec le plan incliné dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) .

4) Exprimer la distance OO' en fonction de V_0 et g et la calculer.

5) En réalité, la force de frottement agissant tangentiuellement entre A et O n'est pas négligeable. Ainsi, l'expérience donne $OO' = 4,7$ mètres.

Evaluer, alors, l'intensité de la force f responsable de l'écart entre la valeur expérimentale et la valeur théorique de OO'



Exercice 2

Un skieur glisse sur une piste horizontale DA, à vitesse constante. En A, il aborde une piste circulaire de rayon $r = AB$.

(B est sur la verticale passant par A).

On admet que le skieur est assimilable à un point matériel M dont la trajectoire suit la forme de la piste.

Tous les frottements sont négligeables : on prendra $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$

1) Etablir l'expression littérale de la vitesse V_M en fonction de l'angle θ et de la vitesse V_A .

2) Le skieur quitte la piste en un point O tel que θ_0 .

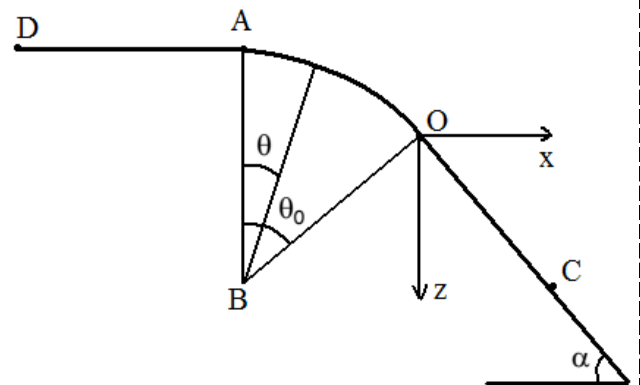
Calculer la valeur de l'angle θ_0 .

3) Au même point O commence une troisième partie rectiligne faisant un angle $\alpha = 45^\circ$ avec la verticale.

3.a - Donner l'équation de la trajectoire de M dans le repère (O, x, z) .

3.b - Le skieur arrive sur la piste de réception au point C ; Calculer la distance OC.

Données : $V_A = 10 \text{ m.s}^{-1}$; $AB = r = 20 \text{ m}$.



Exercice 3

A un instant choisi comme origine des dates, un plongeur de masse $m = 67,5 \text{ kg}$, s'élance de son plongoir depuis le point O avec une vitesse initiale $v_0 = 5 \text{ m/s}$, incliné de $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale. Le plongoir est situé à une hauteur $h = 8 \text{ m}$ au-dessus de la surface de l'eau.

1. Déterminer l'équation de la trajectoire dans le repère indiqué.

2. Calculer la durée écoulée entre l'instant où le plongeur quitte le point O et le moment où il entre dans l'eau.

3. Quelles sont les coordonnées du point où le plongeur touche l'eau ?

4. Déterminer la valeur de la vitesse du plongeur au moment où il touche l'eau. $g = 9,8 \text{ N/kg}$.

