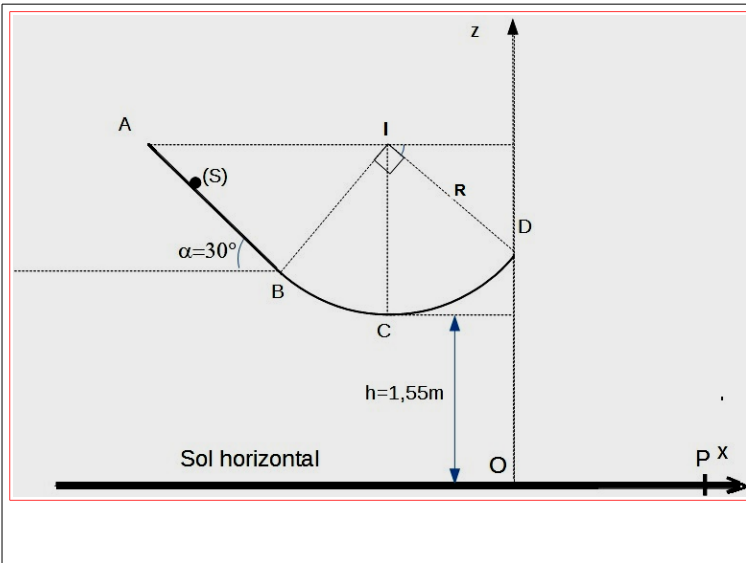


(1)Sujet de Mécanique série C 2003 (6points)



Dans ce problème $|\vec{g}| = 10\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$. Tous les calculs seront effectués à 10^{-2} près.

Un solide (S) de masse $m=50\text{g}$, de dimension négligeable, peut glisser sur une piste ABCD située dans un plan vertical:

-AB est la ligne de plus grande pente d'un plan incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale; $AB=1,6\text{m}$.

-BCD est le quart d'un cercle de centre I et de rayon $R \approx 0,9\text{m}$; C est situé sur la verticale passant par I.

Questions :

1. On néglige les frottements. Le solide (S) part du point A sans vitesse.

a) Calculer sa vitesse en B, en C et en D. $V_B=3,95\text{m/s}$; $V_C=4,24\text{m/s}$; $V_D=3,0\text{m/s}$

b) Calculer l'intensité de la force \vec{N} exercée par la piste sur (S) en C et D. $N_C=1,5\text{N}$; $N_D=0,75\text{N}$

c) Donner les caractéristiques du vecteur vitesse \vec{V}_D de (S) au point D.

2. On néglige la résistance de l'air. A partir du point D, (S) tombe dans le vide avec la vitesse \vec{V}_D précédente. Le point C est situé à la hauteur $h=1,55\text{m}$ du sol horizontal.

a) Donner l'équation cartésienne de la trajectoire du mouvement de (S) à partir du point D, dans le repère (O,x,z).

b) Jusqu'à quelle hauteur H au-dessus du sol horizontal monte le solide (S). $H=2,39\text{m}$

c) Calculer la distance OP où P est le point d'impact de (S) sur le sol. $OP=1,43\text{m}$

3. Dans cette question, la piste exerce une force de frottements \vec{f} , parallèle et de sens contraire à sa vitesse à chaque instant, et d'intensité constante le long de ABCD. Partant de A sans vitesse, (S) s'arrête au point D.

a) Établir en fonction de m, g, R et a , l'expression algébrique du travail $W_{\vec{f}}$ de la force de frottements entre les points A et D. Calculer $W_{\vec{f}}$.

b) En déduire l'intensité de la force \vec{f} . $f=0,066\text{N}$

Correction détaillée sur le document (1bis)