

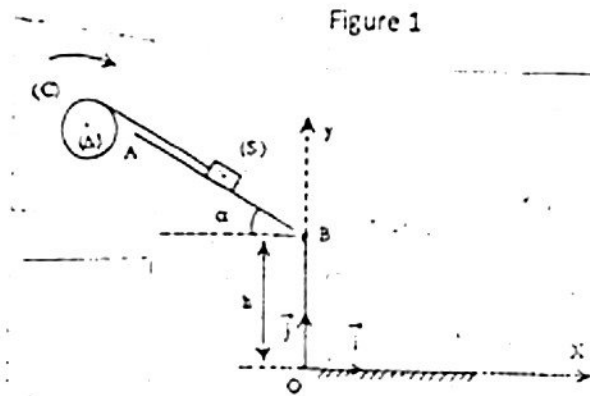
CONCOURS D'ACCES AU CYCLE NORMAL DE L'INSTITUT SUPERIEUR D'ETUDES MARITIMES

SESSION: 06 juillet 2013

EPREUVE : PHYSIQUE

EXERCICE 1 :

- 1- Soit un solide (S) de masse m glissant sans frottements sur le chemin rectiligne (AB) incliné d'un angle α par rapport à la ligne horizontale passant par B. (S) est attaché au bout d'un fil de masse négligeable non élastique enroulé de l'autre bout autour d'un cylindre (C) de rayon $r = 2.5 \text{ cm}$. Le cylindre (C) peut tourner sans frottements autour de l'axe horizontal fixe (Δ) coïncidant parfaitement avec son axe de symétrie (Figure 1). Le moment d'inertie du cylindre (C) par rapport à l'axe (Δ) est : $J = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ Kg.m}^2$. Le fil ne glisse pas sur (C). L'ensemble {fil, (S), (C)} est au repos et le fil tendu. A l'instant $t=0$ on libère l'ensemble, le corps (S) part sans vitesse initiale depuis le point A.



- 1.1- L'équation de la vitesse de G, centre d'inertie de (S), entre A et B est : $V_G = 1,4t$
- Trouver la valeur de A_G , l'accélération de G, en déduire la nature du mouvement de (S).
 - Déterminer les caractéristiques de $\vec{V}_G$, vecteur de vitesse de G lorsqu'il passe par B à l'instant $t=1,6\text{s}$
 - Calculer la valeur $\ddot{\theta}$, accélération angulaire de (C).
 - En appliquant le principe fondamentale de la dynamique sur (C), trouver la valeur de la tension du fil.
- 1.2- Lors du passage de (S) par le point B avec une vitesse V_B , le corps (S) se détache et tombe sur un plan horizontal se trouvant à une distance $d = h = OB$ de la ligne horizontale passant par B. En appliquant le théorème du centre d'inertie sur (S) de dimensions très petites, trouver l'équation de la trajectoire de G dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$ en fonction de h , α , V_B et de l'accélération de la pesanteur g . On considère l'origine des temps le moment où (S) quitte le chemin (AB).
- 2- On attache (S) au bout d'un ressort (R) de raideur K de supports non jointives et de masse négligeable. On considère la position du centre d'inertie de (S) à l'équilibre comme l'origine du repère $(O, \vec{i})$ (Figure 2). On translate (S) verticalement vers le bas à une distance X_m puis on le libère sans vitesse initiale.