

Exercice 1

Un treuil est constitué d'un cylindre homogène de masse $M=20\text{ kg}$, de rayon $r=10\text{ cm}$ et d'axe Z . Une corde enroulée sur le treuil soutient un solide S de masse $m=10\text{ kg}$. Les masses de la corde et de la manivelle ainsi que toutes les résistances passives (frottements et résistance de l'air) sont négligeables. Calculez :

- 1- la tension T de la corde en situation d'équilibre ou de rotation uniforme
- 2- L'accélération angulaire $\ddot{\theta}$ du treuil si on lâche la manivelle
- 3- L'accélération linéaire a du solide S dans sa chute lorsqu'on lâche la manivelle.

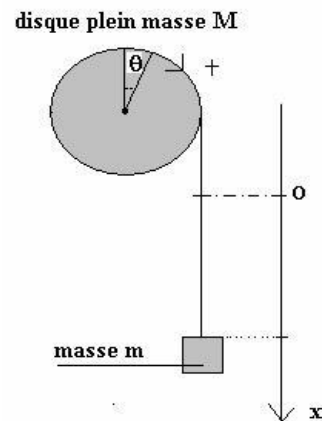
Exercice 2

Un objet de masse m est suspendue par un fil de masse négligeable. Le fil est enroulé autour d'un disque plein de rayon r et de masse M tournant sans frottement autour d'un axe horizontal D .

A l'instant $t=0$, l'objet est abandonné sans vitesse initiale au point O . La position de l'objet est repéré par son abscisse x mesurée à partir de O . L'axe Ox est orienté positivement vers le bas. (voir figure ci-dessous).

On donne $m=1\text{ kg}$, $M=1\text{ kg}$, $r=20\text{ cm}$. Le moment d'inertie par rapport à son axe de rotation de la poulie est : $J_A=0,5.M.r^2$. On prendra l'accélération de la pesanteur égale à $g=9,8\text{ m.s}^{-2}$.

- 1- Faire un bilan des forces qui s'exercent sur l'objet et sur la poulie
- 2- En appliquant le théorème du centre d'inertie à l'objet d'une part et le théorème de l'accélération angulaire à la poulie d'autre part, donner les expressions en fonction de m , M et g .
 - 2-1- de l'accélération a_x de l'objet suspendu. Faire l'application numérique
 - 2-2- de la tension T dans le fil.
- 3- Déterminer la date t pour laquelle la vitesse angulaire de la poulie devient égale à 10 rad.s^{-1} .
- 4- Donner les équations horaires $x(t)$ de l'objet et $q(t)$ de la poulie. Quelles sont les natures des mouvements : de l'objet et de la poulie



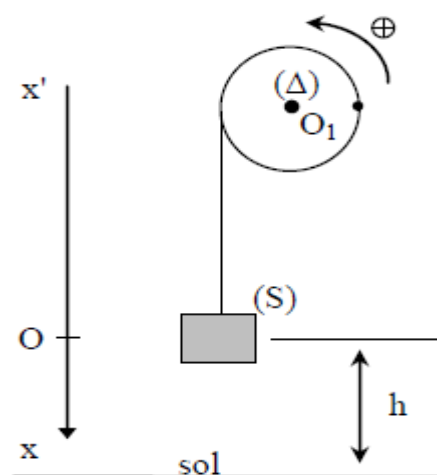
Exercice 3

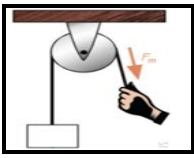
Une poulie (P) de rayon $R = 8\text{ cm}$ et de moment d'inertie $J = 96 \cdot 10^{-3}\text{ Kg.m}^2$ est mobile autour de l'axe horizontal (Δ) passant par son centre.

On enroule sur la gorge de cette poulie un fil inextensible de masse négligeable. A l'extrémité libre du fil, on accroche un solide (S) de masse $m = 0,1\text{ Kg}$.

Le solide (S) supposé ponctuel, se trouve à une hauteur $h = 4,4\text{ m}$, au-dessus du sol. On abandonne le système à lui-même sans vitesse initiale à l'instant de date $t_0 = 0\text{ s}$.

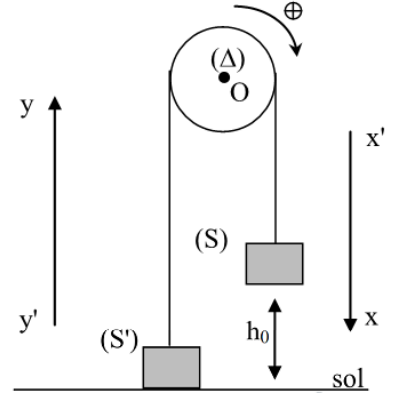
- 1- Montrer que le mouvement de (S) est rectiligne uniformément varié. Calculer son accélération.
- 2- Une seconde après le début du mouvement, le fil supportant le solide (S) se détache de la poulie:
 - a- Avec quelle vitesse et au bout de combien de temps le solide (S) atteint il le sol?
 - b- Quelle est la nature du mouvement ultérieure de la poulie (après détachement du fil)? Ecrire l'équation horaire de ce mouvement. On prendra comme origine des abscisses angulaires la position du rayon O_1A à l'instant de date $t_0 = 0\text{ s}$.
 - c- On applique à la poulie un couple de freinage de moment \mathcal{M}_f constant. La poulie s'arrête après avoir effectué 10 tours en mouvement de rotation uniformément retardé. Calculer le moment du couple de freinage.





Exercice 1

On considère le dispositif représenté par la figure ci-contre. Une poulie de rayon $R = 6\text{cm}$ qui ne peut tourner sans frottement autour d'un axe fixe (Δ) passant par son centre d'inertie O . Le moment d'inertie de la poulie par rapport à l'axe (A) est $J_{\Delta} = 36 \cdot 10^{-5} \text{ Kg.m}^2$. On enroule sur la gorge de la poulie un fil inextensible et de masse négligeable. Ce fil porte un solide (S) de masse $m = 300\text{g}$ et un autre (S') de masse $m' = 100\text{g}$. Le solide (S) se



trouve à une hauteur $h_0 = 3\text{m}$ au-dessus du sol.

1- Déterminer l'accélération du solide (S) sachant que le système est abandonné à lui-même sans vitesse

initiale à $t = 0\text{s}$ à partir d'une position prise comme origine des espaces.

2- Déduire la nature du mouvement du solide (S).

3- Ecrire l'équation horaire $\theta(t)$ du mouvement de la poulie.

4- Déterminer la vitesse du solide (S) quand il arrive au sol.

5- Déduire la vitesse angulaire de la poulie.

6- Le fil supportant le solide (S') est coupé lorsque le solide (S) arrive au sol. On exerce un couple de frottement de moment constant, la poulie s'arrête après avoir effectué 6 tours.

a- Déterminer la nouvelle accélération angulaire $\ddot{\theta}_2$ de la poulie sachant que son mouvement est de rotation uniformément varié.

b- Calculer le moment du couple de frottement.

Exercice 2

Un fil de masse négligeable passe sur la gorge d'une poulie de 100g et de rayon $r = 6\text{cm}$. Vous supposerez que la poulie tourne sans frottement autour d'un axe horizontal et que toute la masse de la poulie est répartie sur sa circonférence. Le fil porte une masse $M = 300\text{g}$ et une masse $m = 100\text{g}$. La masse M se trouve à 3m au-dessus du sol et la masse m est au niveau du sol sans toutefois y reposer. Vous abandonnez le système à lui-même au temps $t = 0$. Calculez :

1- l'accélération prise par la masse M

2- la tension T dans chaque brin pendant le mouvement

3- la vitesse v de M lorsqu'elle arrive au sol

4- la vitesse angulaire $\dot{\theta}$ de la poulie lorsque M arrive au sol

5- la force tangentielle F qu'il faut appliquer à la poulie pour qu'elle s'arrête après 6 tours, le fil supportant m étant coupé quand M arrive au sol.

Exercice 3

Un mobile se déplace sur un cercle de rayon $R = 2\text{m}$ suivant la loi horaire $\theta(t) = -t^2 + 10t$. (t en s et θ en rad)

1 a- Que représente θ , Calculer sa valeur à $t = 2\text{s}$ en rad puis en degré.

b- Déduire l'abscisse curviligne S à cette date, que représente cette grandeur.

2 a- Calculer la vitesse linéaire V à $t = 2\text{s}$.

b- Représenter V

3 a- Déterminer l'expression de la vitesse angulaire θ

b- Représenter la courbe de $\theta = f(t)$

c- A partir de cette courbe déduire :

- La vitesse angulaire initiale notée $\dot{\theta}_0$

- L'accélération angulaire $\ddot{\theta}$

4 Calculer la distance parcourue par le mobile entre les instants $t_1 = 3\text{s}$ et $t_2 = 5\text{s}$

5 a- Etablir l'expression de l'accélération a du mobile M en fonction de R , θ et $\dot{\theta}$

b- calculer la valeur de a à $t = 2\text{s}$