

Exercice d'application

Mouvement de rotation d'un solide autour d'un axe fixe

Une poulie (P) de rayon $R = 8\text{cm}$ et de moment d'inertie $J = 96.10^{-5}\text{kg.m}^2$ est mobile autour de l'axe horizontal (A) 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.

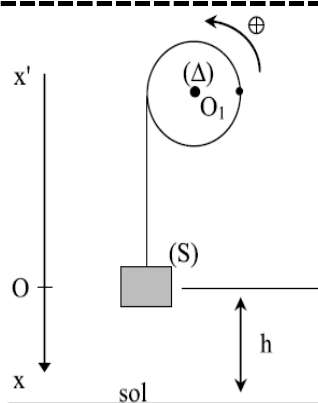
2- Une seconde après le début du mouvement, le fil supportant le solide (S) se détache de la poulie:

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.



Une poulie (P) de rayon $R = 8\text{cm}$ et de moment d'inertie $J = 96.10^{-5}\text{kg.m}^2$ est mobile autour de l'axe horizontal (A) 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.

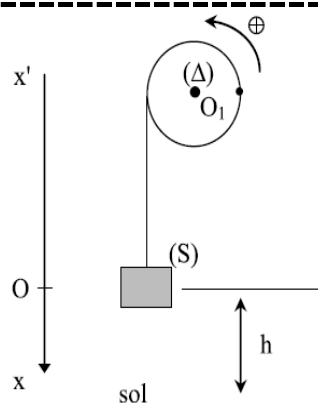
2- Une seconde après le début du mouvement, le fil supportant le solide (S) se détache de la poulie:

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.



Une poulie (P) de rayon $R = 8\text{cm}$ et de moment d'inertie $J = 96.10^{-5}\text{kg.m}^2$ est mobile autour de l'axe horizontal (A) 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.

