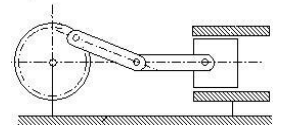


Nom :
Prénom :
Classe :

Exercice

ROTATION vecteur vitesse



Turbine

Une turbine atteint sa vitesse de 5000 tr/min en 10min.

a. Calculez son accélération angulaire lors de ce démarrage.

.....
.....
.....

b. Calculez le nombre de tours effectués pendant ce démarrage.

.....
.....
.....

c. Calculez sa vitesse angulaire et sa fréquence de rotation à l'instant $t = 4\text{min}$ et le nombre de tours parcourus.

.....
.....
.....

Arbre de transmission

Un arbre de transmission démarre d'un mouvement uniformément accéléré, il fait 12,5 tours pendant les 5 premières secondes.

a. Déterminer l'accélération angulaire du mouvement.

.....
.....
.....

b. Déterminer la vitesse de rotation en régime normal après démarrage.

.....
.....
.....

c. Calculer la vitesse d'un point de la périphérie de l'arbre ($R = 60\text{mm}$) dans les 2 cas suivants:
1. en régime normal à vitesse constante. 2. après 2 secondes.

.....
.....
.....

Mouvement de rotation uniformément varié d'un moteur

Dès l'instant où le moteur est coupé, une hélice d'avion qui tournait à la vitesse de 1200tr/min effectue 80 tours jusqu'à l'arrêt complet. Si l'on suppose le mouvement uniformément décéléré on demande:

a. la durée totale du mouvement

.....
.....
.....

b. la vitesse et l'accélération angulaires à l'instant où le moteur est coupé,
la vitesse et l'accélération angulaires 60 tours avant l'arrêt complet.

.....
.....
.....
.....
.....

Turbine

Une turbine atteint sa vitesse de 5000tr/min en 10min.

- Calculez son accélération angulaire lors de ce démarrage.
 - Calculez le nombre de tours effectués pendant ce démarrage.
 - Calculez sa vitesse angulaire et en tr/min à l'instant $t = 4\text{min}$ et le nombre de tours parcourus.
- a. $5000 \text{ tr} / \text{min}$ soit $2 \cdot \pi \cdot 5000 / 60 = 523,59 \text{ rad/s}$
 $523,59 / (10 \cdot 60) = \mathbf{0,872 \text{ rad} / \text{s}^2} = \alpha$
- b. $\theta = \alpha \cdot t^2 / 2 = 0,872 \cdot 600^2 / 2 = 156960 \text{ rad}$ hors 1 tour = $2 \pi \text{ rad}$
 $156960 / (2 \cdot \pi) = \mathbf{24980 \text{ tours}}$
- c. à $t = 4 \text{ min}$ $\omega = \alpha \cdot t = 0,872 \cdot 4 \cdot 60 = \mathbf{209,2 \text{ rad} / \text{s}} = \omega$ soit $209,2 \times 60 / 2\pi = \mathbf{1997,7 \text{ tr/min}}$
 $\theta = \alpha \cdot t^2 / 2 = 0,872 \cdot (4 \cdot 60)^2 / 2 = 25.113 \text{ rad} = 25.113 / (2 \cdot \pi) = \mathbf{3996 \text{ tours}}$

Arbre de transmission

Un arbre de transmission démarre d'un mouvement uniformément accéléré, il fait 12,5 tours pendant les 5 premières secondes.

- Déterminer l'accélération angulaire du mouvement.
 - Déterminer la vitesse de rotation en régime normal après démarrage.
 - Calculer la vitesse d'un point de la périphérie de l'arbre ($R = 60\text{mm}$) dans les 2 cas suivants:
 - en régime normal à vitesse constante.
 - après 2 secondes.
- a. Accélération angulaire
 $\theta = \alpha \cdot t^2 / 2 + \omega_0 \cdot t + \theta_0$ hors $\omega_0 = 0$ et $\theta_0 = 0$
 $\theta = 12,5 \cdot 2 \cdot \pi = 78,5 \text{ rad}$
 $78,5 = \alpha \cdot 5^2 / 2 \rightarrow \alpha = 78,5 \cdot 2 / 5^2 = \mathbf{6,28 \text{ rad/s}^2}$
- b. Vitesse angulaire
À $t = 5\text{s}$
 $\omega = \alpha \cdot t = 6,28 \cdot 5 = 31,4 \text{ rad/s}$
À $t = 2\text{s}$
 $\omega = \alpha \cdot t = 6,28 \cdot 2 = 12,5 \text{ rad/s}$

Mouvement de rotation uniformément varié d'un moteur

Dès l'instant où le moteur est coupé, une hélice d'avion qui tournait à la vitesse de 1200tr/min effectue 80 tours jusqu'à l'arrêt complet. Si l'on suppose le mouvement uniformément décéléré on demande:

- la durée totale du mouvement
 $\theta = \frac{1}{2} \alpha \cdot t^2 + \omega_0 \cdot t + \theta_0$
 $\theta_0 = 0$ $1200\text{tr/min} = 1200 / 60 \cdot 2\pi = 125,6 \text{ rad/s} = \omega_0$
 $\theta = 80 \cdot 2\pi = 502,6 \text{ rad} = \frac{1}{2} \alpha \cdot t^2 + 125,6 \cdot t$
à l'arrêt $\omega = 0 = \alpha \cdot t + 125,6 \rightarrow \alpha = -125,6 / t$
 $\theta = 502,6 = \frac{1}{2} (-125,6 / t) \cdot t^2 + 125,6 \cdot t = -\frac{1}{2} 125,6 \cdot t + 125,6 \cdot t$
 $\rightarrow t = 502,6 / (0,5 \cdot 125,6) = \mathbf{8,0\text{s}}$
- la vitesse et l'accélération angulaires à l'instant où le moteur est coupé
 $\alpha = 125,6 / 8 = \mathbf{15,7 \text{ rad} / \text{s}^2}$
 $\omega = \omega_0 = \mathbf{125,6 \text{ rad} / \text{s}}$