

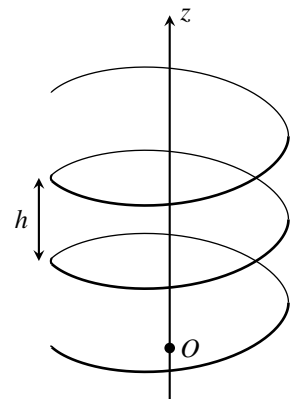
DM de physique n° 8

Exercice : Escalier en colimaçon

Un escalier en forme d'hélice, d'axe (Oz) , de rayon b et de hauteur H , a pour équations paramétriques en coordonnées cylindriques : $r = b$ et $z = K\theta$, avec K une constante positive et θ la position angulaire autour de l'axe (Oz) .

À l'instant $t = 0$ une personne commence à monter l'escalier à vitesse constante en norme v .

Pour les applications numériques, on prendra $H = 15$ m, $b = 1$ m et $K = 0,4$ m.



1. De quelle altitude h s'élève-t-on si l'on effectue un tour complet dans l'escalier en montant ?
2. Exprimer v en fonction de b , K et de la vitesse ascensionnelle \dot{z} . Justifier que cette dernière est constante.
3. Déterminer numériquement v sachant que la personne gravit l'escalier en $T = 67$ s.
4. On note α l'angle entre le vecteur vitesse \vec{v} et l'horizontale. Montrer que α est constant et calculer sa valeur.
5. Déterminer littéralement et numériquement la distance L parcourue quand on gravit l'escalier en entier.

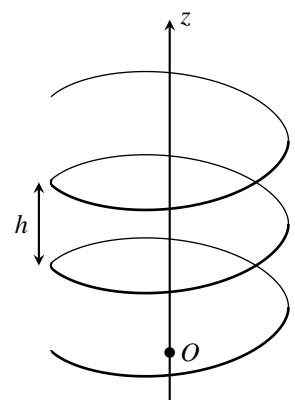
DM de physique n° 8

Exercice : Escalier en colimaçon

Un escalier en forme d'hélice, d'axe (Oz) , de rayon b et de hauteur H , a pour équations paramétriques en coordonnées cylindriques : $r = b$ et $z = K\theta$, avec K une constante positive et θ la position angulaire autour de l'axe (Oz) .

À l'instant $t = 0$ une personne commence à monter l'escalier à vitesse constante en norme v .

Pour les applications numériques, on prendra $H = 15$ m, $b = 1$ m et $K = 0,4$ m.



1. De quelle altitude h s'élève-t-on si l'on effectue un tour complet dans l'escalier en montant ?
2. Exprimer v en fonction de b , K et de la vitesse ascensionnelle \dot{z} . Justifier que cette dernière est constante.
3. Déterminer numériquement v sachant que la personne gravit l'escalier en $T = 67$ s.
4. On note α l'angle entre le vecteur vitesse \vec{v} et l'horizontale. Montrer que α est constant et calculer sa valeur.
5. Déterminer littéralement et numériquement la distance L parcourue quand on gravit l'escalier en entier.