



Représentation mathématique de MHS

Exercice 1

Dans un moteur, un piston oscille avec un mouvement harmonique simple de sorte que sa position varie selon l'expression $x = (5.00 \text{ cm}) \cos(2.00\pi t + \pi/6)$, où x est en centimètres et t est en secondes. A $t = 0$, trouver:

- la position du piston,
- sa vitesse,
- son accélération,
- la période et l'amplitude du mouvement.

Exercice 2

La position d'une particule est donnée par l'expression

$x = (4.00 \text{ m}) \cos(3.00\pi t + \pi)$, où x est en mètres et t est en secondes.

Déterminer

- la fréquence et la période du mouvement,
- l'amplitude du mouvement,
- la constante de phase,
- la position de la particule à $t = 0,250 \text{ s}$.

Exercice 3

- Un ressort suspendu s'étire de $35,0 \text{ cm}$ lorsqu'un objet de masse 450 g y est accroché au repos. Dans cette situation, nous définissons sa position comme $x = 0$. L'objet est abaissé de $18,0 \text{ cm}$ supplémentaires et libéré du repos pour osciller sans friction. Quelle est sa position x à un instant $84,4 \text{ s}$ plus tard ?
- Et si? Un ressort suspendu s'étire de $35,5 \text{ cm}$ lorsqu'un objet de masse 440 g y est accroché au repos. Nous définissons cette nouvelle position comme $x = 0$. Cet objet est également abaissé de $18,0 \text{ cm}$ supplémentaires et libéré du repos pour osciller sans friction. Trouvez sa position $84,4 \text{ s}$ plus tard.
- Trouvez la distance parcourue par l'objet vibrant dans la partie (a).
- Trouvez la distance parcourue par l'objet vibrant dans la partie (b).
- Pourquoi les réponses aux questions (c) et (d) diffèrent-elles d'un si grand pourcentage alors que les données sont si similaires ? Cette circonstance révèle-t-elle une difficulté fondamentale dans le calcul de l'avenir ?

Exercice 4

Une particule se déplaçant le long de l'axe des x dans un mouvement harmonique simple part de sa position d'équilibre, l'origine, à $t = 0$ et se déplace vers la droite. L'amplitude de son mouvement est de $2,00 \text{ cm}$ et la fréquence est de $1,50 \text{ Hz}$.

- Montrer que la position de la particule est donnée par $x = (2.00 \text{ m}) \sin(3.00\pi t)$
- Déterminer la vitesse maximale et le moment le plus précoce ($t > 0$) auquel la particule a cette vitesse,
- Déterminer l'accélération maximale et le moment le plus précoce ($t > 0$) auquel la particule a cette accélération,
- Déterminez la distance totale parcourue entre $t = 0$ et $t = 1,00 \text{ s}$.



Exercice 5

Un piston dans un moteur à essence est en mouvement harmonique simple. Si les extrêmes de sa position par rapport à son point central sont $\mp 5,00 \text{ cm}$, trouvez la vitesse et l'accélération maximales du piston lorsque le moteur tourne à la vitesse de $3\,600 \text{ tr/min}$.

Exercice 6

Un objet de $0,500 \text{ kg}$ attaché à un ressort avec une constante de raideur de $8,00 \text{ N/m}$ vibre selon un mouvement harmonique simple avec une amplitude de $10,0 \text{ cm}$.

Calculer :

- la valeur maximale de sa vitesse et de son accélération,
- la vitesse et l'accélération lorsque l'objet est à $6,00 \text{ cm}$ de la position d'équilibre,
- l'intervalle de temps nécessaire pour que l'objet se déplace de $x = 0$ à $x = 8,00 \text{ cm}$.

Exercice 7

Un planeur de $1,00 \text{ kg}$ attaché à un ressort avec une constante de force de $25,0 \text{ N/m}$ oscille sur une piste d'air horizontale sans frottement. À $t = 0$, le planeur est libéré du repos à $x = -3,00 \text{ cm}$. (C'est-à-dire que le ressort est comprimé de $3,00 \text{ cm}$.) Trouver

- la période de son mouvement,
- les valeurs maximales de sa vitesse et de son accélération,
- la position, la vitesse et l'accélération en fonction du temps.

Exercice 8

Un objet de $1,00 \text{ kg}$ est attaché à un ressort horizontal. Le ressort est initialement étiré de $0,100 \text{ m}$ et l'objet y est libéré du repos. Il se déplace sans friction. La prochaine fois que la vitesse de l'objet sera nulle, c'est $0,500 \text{ s}$ plus tard. Quelle est la vitesse maximale de l'objet ?

Exercice 9

Une particule suspendue à un ressort oscille avec une pulsation ω . Le ressort est suspendu au plafond d'une cabine d'ascenseur et reste immobile (par rapport à la cabine d'ascenseur) lorsque la cabine descend à une vitesse constante v . La cabine s'arrête alors brusquement.

- Avec quelle amplitude la particule oscille-t-elle ?
- Quelle est l'équation du mouvement de la particule ? (Choisissez la direction ascendante pour être positive.)