

QUIZ DE MECANIQUE N°2

11 / 02 / 2020

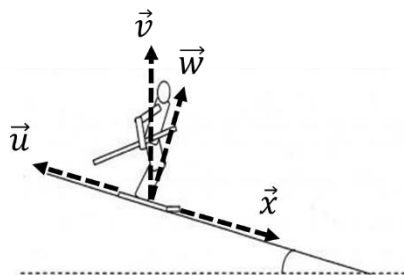
Durée : 30 minutes.

Aucun document n'est autorisé. La calculatrice collègue est permise.

Veuillez ne pas répondre sur le sujet, mais sur la **feuille de réponse** prévue à cet effet.Il n'y a qu'une **seule bonne réponse par question**.

Chaque bonne réponse vaut 2 points, chaque mauvaise réponse vaut -0,6 point.

Q1. Un skieur descend une piste. Sur le schéma ci-contre, quel vecteur correspond à la force de frottement ?

1. \vec{u} 2. \vec{v} 3. \vec{w} 4. \vec{x} 

Q2. On rappelle que l'expression du frottement solide est $\|\vec{f}\| = \mu \|\vec{R}\|$ avec μ le coefficient de friction (statique ou dynamique selon les cas) et \vec{R} la réaction du support. Soit une caisse en bois de 2 kg que l'on veut faire glisser sur un sol non incliné avec une interface de coefficient de friction statique de 2 et dynamique de 1. Quelle force latérale T doit-on appliquer pour mettre la caisse en mouvement ?

1. $T \leq 12 \text{ N}$ 2. $12 \text{ N} < T \leq 20 \text{ N}$ 3. $20 \text{ N} < T \leq 35 \text{ N}$ 4. $T \geq 35 \text{ N}$

Q3. Quelle est la solution générale de l'équation $\dot{x} + ax = b$? (a , b et K sont des constantes)

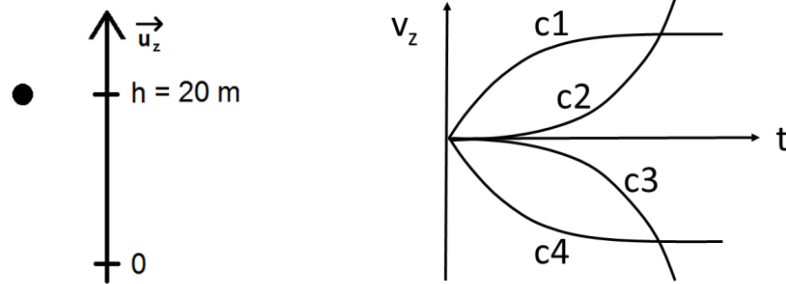
1. $x + axt + b = 0$ 2. $x = K \exp(-at) + \frac{b}{a}$ 3. $x = K \exp(-\frac{1}{a}t) + \frac{b}{a}$ 4. $x = K \exp(-\frac{1}{a}t) + b$

Q4. Une masse m chute verticalement sans vitesse initiale dans un fluide et subit alors, outre son poids, une force de frottement dont l'intensité est proportionnelle au carré de la vitesse de m à l'instant t , soit $F = kv^2$ où k est une constante. Après un certain temps, la masse atteint une vitesse limite constante v_{LIM} . Déterminer l'expression de v_{LIM} .

1. $v_{LIM} = k/g$
2. $v_{LIM} = k/mg$
3. $v_{LIM} = mg/k$
4. $v_{LIM} = \sqrt{mg/k}$

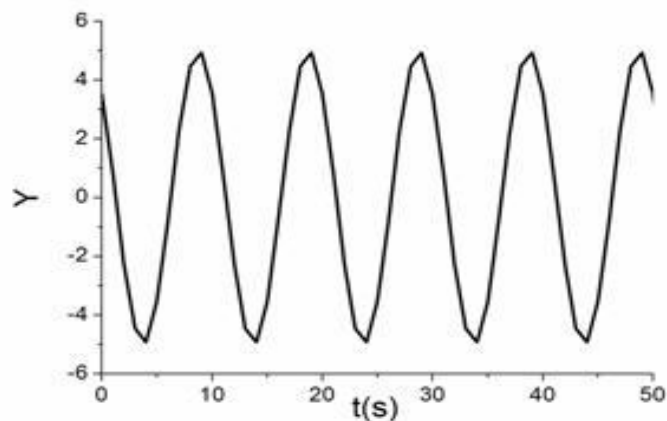
Q5. Une bille tombe verticalement d'une hauteur h , voir le schéma ci-contre. Les forces subies par la bille sont son poids et une force de frottement fluide $\vec{F} = -a\vec{v}$ (\vec{v} la vitesse, a une constante). Quel courbe ci-dessous représente la vitesse de la bille en fonction du temps dans le repère (O, \vec{u}_z) ?

1. c1
2. c2
3. c3
4. c4



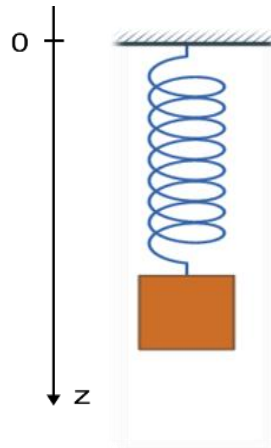
Q6. La figure ci-contre montre l'évolution temporelle d'un oscillateur mécanique. L'oscillation peut être décrite par $y(t) = A \cos(\frac{2\pi t}{T} + \phi)$. Que valent A , T et ϕ ?

1. $A = 5$, $T = 10 \text{ s}$, $\phi = \frac{\pi}{4}$
2. $A = 5$, $T = 10 \text{ s}$, $\phi = \pi$
3. $A = 5$, $T = 5 \text{ s}$, $\phi = \frac{\pi}{4}$
4. $A = 10$, $T = 5 \text{ s}$, $\phi = 0$



Q7. On étudie les oscillations libres verticales d'une masse à l'extrémité d'un ressort de raideur k et de longueur à vide ℓ_0 . Que vaut la projection de la force de frottement ? Attention, l'origine de l'axe z est placée à la base du ressort, voir schéma.

1. $F_z = kz$
2. $F_z = -kz$
3. $F_z = -kz + k\ell_0$
4. $F_z = kz - k\ell_{eq}$



Q8. Quelle est la forme de la solution générale de l'équation $\ddot{x} + ax = 0$?

1. $x(t) = A \exp(-at)$
2. $x(t) = A \exp(-a/t)$
3. $x(t) = A \cos(\sqrt{a}t) + B \sin(\sqrt{a}t)$
4. $x(t) = A \exp(i\sqrt{a}t) + B \exp(-i\sqrt{a}t)$

Q9. En étudiant les oscillations libre d'une masse m à l'extrémité d'un ressort de raideur k , on trouve l'équation différentielle $\ddot{x} + \frac{k}{m}x = 0$. Quelle est l'unité de la constante $\frac{k}{m}$?

1. $[k/m] = T^{-2}$
2. $[k/m] = LT^{-2}$
3. $[k/m] = M^{-1}LT^{-1}$
4. $[k/m] = MLT^{-2}$

Q10. On étudie le cas classique du mouvement d'une masse m à l'extrémité d'un ressort, posée horizontalement sur un support et soumis à un frottement de type $\vec{f} = -\gamma\vec{v}$. La position x de la masse est nulle à l'équilibre. Déterminer l'équation différentielle du mouvement.

1. $\ddot{x} + \frac{k}{m}x = 0$
2. Cela depend de la position de m .
3. $\ddot{x} + \frac{\gamma}{m}\dot{x} - \frac{k}{m}x = 0$
4. $\ddot{x} + \frac{\gamma}{m}\dot{x} + \frac{k}{m}x = 0$

