

PHYSQ 130, Quiz 2

OSCILLATEUR AMORTI

- Un bloc de masse 600 kg attaché à un ressort de constante 23700 N/m oscille, dans un milieu résistif, à une période de 2 sec. Calculez: (a) la constante d'amortissement γ ; (b) le temps requis pour que l'amplitude $A(t)$ vaille 20% de l'amplitude initiale A_0 ;
- (c) le rapport $\frac{A(t)}{A_0}$ à $t = 3 \text{ sec.}$

PHYS 130, Quiz 2

6 OCTOBRE 2004

UNE MASSE DE 600 kg ATTACHÉE À UN RESSORT DONT $k = 23700 \text{ N/m}$

OSCILLE DANS UN MILIEU VISQUEUX AVEC UNE PÉRIODE DE 2 SEC.

(a) $\gamma = ?$ (b) À QUEL TEMPS A VAUT-ELLE 20% DE A_0 ?

(c) Calculez $\frac{A}{A_0}$ à $t = 3 \text{ sec}$.

Solution: (a) $T = \frac{2\pi}{\omega}$, où $\omega = \sqrt{\omega_0^2 - \left(\frac{\gamma}{2m}\right)^2}$ ET $\omega_0^2 = \frac{k}{m}$.

$$\left(\frac{\gamma}{2m}\right)^2 = \omega_0^2 - \omega^2, \quad \gamma^2 = (2m)^2 (\omega_0^2 - \omega^2)$$

$$\gamma = 2m \sqrt{\omega_0^2 - \omega^2} = 2m \sqrt{\frac{k}{m} - \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2}$$

$$= 2(600) \sqrt{\frac{23700}{600} - \left(\frac{2\pi}{2}\right)^2} = \boxed{6530 \text{ kg/s}} \quad \text{ou } 6532$$

$$(b) x(t) = \underbrace{A_0 e^{-\gamma t / 2m}}_{A(t)} \sin(\omega' t + \phi)$$

$$\frac{A(t)}{A_0} = e^{-\frac{\gamma t}{2m}} = e^{-5.44\bar{3} t} = 0.2$$

$$-5.44\bar{3} t = \ln 0.2 \Rightarrow t = \frac{-\ln 0.2}{5.44\bar{3}} = \boxed{0.30 \text{ sec}} \quad \text{ou } 0.2957$$

$$(c) \frac{A(t)}{A_0} = e^{-5.44\bar{3}(3)} \approx 8.1 \times 10^{-8} \quad \text{ou } \boxed{8 \times 10^{-4} \%}$$