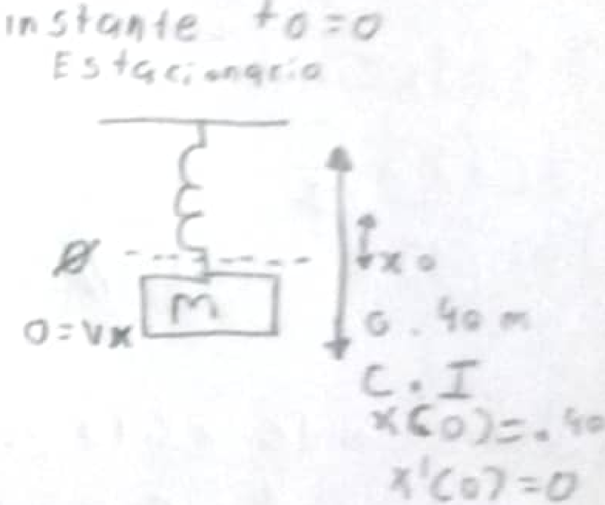
Gretel Montiel Alva
Emiliano Netzahualcoyotl Giral

Se cuelga un objeto de 15 Kg de un resorte y se observa un estiramiento de 61cm hasta el punto de equilibrio:

a) ¿Cuál es la constante del resorte?

b) Si se estira el objeto hasta 40cm abajo del punto de equilibrio y se suelta, ¿cuál es la posición del objeto 10 segundos despues

c) ¿cual es su velocidad en es punto?



Datos

$m = 15\,Kg$

$l = 61cm \to 0.61m$

Ley/Formula/Teorema

$\Sigma\, Fx = m\vec{a}x \ldots (1)$

$\vec{F}x - \vec{w}x = 0$

$(x\,k) - (m \cdot g) = 0$

Desarrollo

$(0.61)k - (15)(9.81) = 0$

$k = \dfrac{15 \cdot (9.81)}{0.61}$ a) $k = 241.23 \frac{N}{m}$ //

Modelo masa resorte

$m\,x''(t) + b\,x'(t) + k\,x(t) = F(2) \ldots (1)$

$15x'' + 241.23\,x = 0 \ldots (2)$ //

C.I = $x(0) = .40$
$x'(0) = 0$

① **Transformada de Laplace**

$15\mathcal{L}\{x''\} + 241.23\,\mathcal{L}\{x\} = 0$

$15[s^2X(s) - s\,x(0) - \cancel{x'(0)}] + 241.23\,X(s) = 0$

$15[s^2X(s) - 0.40s] + 241.23\,X(s) = 0$

$15s^2X(s) - 6s + 241.23\,X(s) = 0$

② Despeje $x(s)$

$$X(s) = (15s^2 + 241.23) = 6s$$

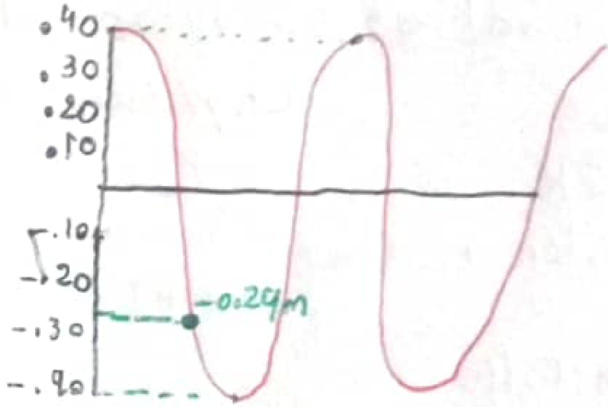
$$X(s) = \frac{6s}{15s^2 + 241.23}$$

③ Aplicar la transformada inversa

$$\mathcal{L}^{-1}\{x(s)\} = 6\,\mathcal{L}^{-1}\left\{\frac{s}{15\left(s^2 + \frac{241.23}{15}\right)}\right\}$$

$$x(t) = \frac{6}{15}\,\mathcal{L}^{-1}\left\{\frac{s}{s^2 + \frac{241.23}{15}}\right\}$$

$$x(t) = \frac{6}{15}\,\mathcal{L}^{-1}\left\{\frac{s}{s^2 + \left(\sqrt{\frac{241.23}{15}}\right)}\right\}$$



④ Solución

$$x(t) = \frac{6}{15}\cos\left(\sqrt{\frac{241.23}{15}}\,t\right)$$

b) $x(10) = -0.29m$ //

Derivada de $x(t)$ para obtener la velocidad $v(t)$

$$v(t) = \frac{d}{dt}\left(\frac{6}{15}\cos\left(\sqrt{\frac{241.23}{15}}\,t\right)\right)$$

$$v(t) = \frac{6}{15} \cdot -\sin\left(\sqrt{\frac{241.23}{15}}\,t\right) \cdot \sqrt{\frac{241.23}{15}}$$

$$v(t) = -\frac{6}{15}\sqrt{\frac{241.23}{15}}\,\sin\left(\sqrt{\frac{241.23}{15}}\,t\right)$$

c) $v(10) \approx -1.080\ m/s$ //