

EJERCICIO FQ1BE2549:

$$E_c(x) = 10 - 2,5x^2$$

$$E_c = \frac{1}{2} k (4 - x^2)$$

$$\bar{E}_p(x) = 2,5x^2$$

$m = 0,025\text{kg}$

$$\bar{E}_p = \frac{1}{2} K x^2$$

a) AMPLITUD DEL M.A.S.:

$$2,5 = \frac{1}{2} k \Rightarrow k = 2 \cdot 2,5 = 5 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

$$E_c = \frac{1}{2} k 4^2 - \frac{1}{2} k x^2$$

$10 \Rightarrow$ término independiente de $E_c(x)$

$$\frac{1}{2} k A^2 = 10 \Rightarrow \frac{1}{2} 5 \cdot A^2 = 10$$

$$A^2 = \frac{2 \cdot 10}{5} = 4$$

$$A = \sqrt{4} = 2\text{m}$$

Conceptualmente es un valor "+"

b) Puntos de corte con los ejes:

$$E_c(x) = 10 - 2,5x^2$$

Corte ox de Ec; $\bar{E}_c=0$

$$0 = 10 - 2,5x^2$$

$$2,5x^2 = 10 \Rightarrow x^2 = \frac{10}{2,5}$$

$$x^2 = 4$$

$$x = \pm 2$$

$(2,0)$
$(-2,0)$

E_c

"cuando $x=2$ ó $x=-2$, el cuerpo se para en los extremos, para cambiar el sentido de la velocidad. Por ello, su $E_c=0$."

Corte OY de E_C ; $x=0$

$$E_C = 10 - 2,5 \cdot 0^2 = 10 \quad (0,10) \quad E_C$$

"En $x=0$, posición intermedia, de equilibrio, el cuerpo pasa con la máxima velocidad, que en este caso son los 10 J, de la máxima E_C "

$$E_P(x) = 2,5x^2$$

Corte OX de E_P ; $E_P=0$

$$2,5x^2 = 0 \Rightarrow x = 0$$

$$(0,0) \quad E_P$$

Corte OY de E_P ; $x=0$

$$E_P = 2,5 \cdot 0^2 = 0$$

$$(0,0)$$

"En el punto de equilibrio, $x=0$, si suponemos un resorte, no hay ni compresión, ni estiramiento, la $E_P = 0$ J."

6.1) Velocidad máxima del oscilador:

Hemos visto que la E_C máx es de 10 J

$$E_C = \frac{1}{2}mv^2 = 10$$

$$v^2 = \frac{\omega \cdot 10}{m} = \frac{\omega \cdot 10}{0,025} = 800$$

$$v = \pm \sqrt{800} = \pm 20\sqrt{2} \text{ m/s}$$

"Los dos valores, el positivo y el negativo tienen sentido. Uno cuando va y otro cuando vuelve"

c) E mecánica:

$$E = E_C + E_P = \frac{1}{2} k(A^2 - x^2) + \frac{1}{2} kx^2$$

$$E = \frac{1}{2} kA^2$$

$$E = E_C + E_P = 10 - 2,5x^2 + 2,5x^2$$

$$E(x) = 10 \text{ J}$$

ES UNA RECTA
FUCIÓN CONSTANTE

c.1) $E_{\max} = E_{P\max} = E$

Por supuesto que coincide con la máxima E_C , y con la máxima E_P , ya que energéticamente el movimiento M.A.S., en ausencia de rozamientos es una conversión de energías.

d). puntos en $E_C = E_P$

$$10 - 2,5x^2 = 2,5x^2$$

$$10 = 5x^2 \Rightarrow x^2 = \frac{10}{5} = 2$$

$$x = \pm \sqrt{2} \text{ m}$$

en $x = \sqrt{2}$ y en $x = -\sqrt{2}$

$$E_C = E_P = 2,5 \cdot (\sqrt{2})^2 = 2,5 \cdot (-\sqrt{2})^2 = 5 \text{ J.}$$

e) $E_C(x) = 10 - 2,5x^2$ Max o Min?

$$E'_C(x) = -5x \Rightarrow E'_C(x) = 0$$

$$-5x = 0$$

$x = 0 \Rightarrow$ Posible
Max o Min

$$E''_C(x) = -5 \Rightarrow E''(0) < 0 \text{ (máximo)}$$

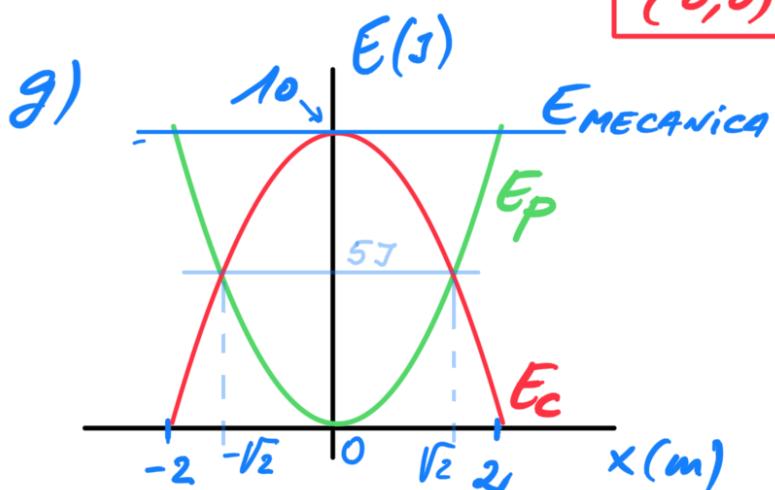
EN $x=0$ MAXIMO E_C
 $(0,10)$ "10 J"

f) $E_p(x) = 2,5x^2$ ¿Qué es o hágalo?

$$E_p'(x) = 5x \Rightarrow E_p'(x) = 0 \\ 5x = 0 \Rightarrow x = 0$$

$$E_p''(x) = 5 \Rightarrow E_p''(0) > 0 \text{ (máximo)}$$

EN $x=0$ MÍNIMO E_p
 $(0,0)$ "0 J"



h) CON GEOGEBRA: ¡Tiene que salir igual!
 ¡OJO AL DOMINIO!

i) ¿Valor de K ?

$$K = 5 \frac{N}{m}$$

j) ¿Período? $m = 0,025 \text{ kg}$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} ; \quad T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{0,025}{5}} = \frac{\sqrt{2}}{10} \pi \text{ s}$$

j.1). ¿ ω =?

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{V_2}{10}\pi} = \frac{20}{V_2} = 10\sqrt{2} \text{ rad/s}$$

k) $x(t) = A \sin(\omega t)$

$$x(t) = 2 \cdot \sin(10\sqrt{2}t) \text{ m}$$

"Se sabe que es ésta, sin θ , porque dice que en $t=0 \Rightarrow x=0$

$$x(0) = 2 \cdot \sin(10\sqrt{2} \cdot 0)$$

$$0 = 2 \cdot \sin 0$$

$$\therefore 0 = 0!$$

$$v(t) = \frac{dx(t)}{dt}$$

$$v(t) = 2 \cdot 10\sqrt{2} \cdot \cos(10\sqrt{2}t)$$

$$v(t) = 20\sqrt{2} \cdot \cos(10\sqrt{2}t) \text{ m/s}$$

$$a(t) = \frac{dv(t)}{dt}$$

$$a(t) = -20\sqrt{2} \cdot 10\sqrt{2} \cdot \sin(10\sqrt{2}t)$$

$$a(t) = -400 \cdot \sin(10\sqrt{2}t) \text{ m/s}^2$$

k.1) $v(t) = 20\sqrt{2} \cdot \cos(10\sqrt{2}t)$

la velocidad máxima será cuando el cos vale ± 1 , con lo que:

$$V_{\max} = \pm 20\sqrt{2} \text{ m/s}$$

CONFIRMANDO

l) si en $t=0 \Rightarrow x=2 \text{ m}$

$$x(t) = 2 \cdot \sin(10\sqrt{2}t + \varphi_0)$$

$$2 = 2 \cdot \sin(\varphi_0)$$

$$1 = \sin \varphi_0 \Rightarrow \varphi_0 = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$$

$$x(t) = 2 \cdot \sin(10\sqrt{2}t + \frac{\pi}{2}) \quad m$$

$$v(t) = 20\sqrt{2} \cdot \cos(10\sqrt{2}t + \frac{\pi}{2}) \quad m/s$$

$$a(t) = -400 \cdot \sin(10\sqrt{2}t + \frac{\pi}{2}) \quad m/s^2$$

m) Si en $t=0 \Rightarrow x=-2m$

$$x(t) = 2 \cdot \sin(10\sqrt{2}t + \varphi_0)$$

$$-2 = 2 \cdot \sin \varphi_0$$

$$-1 = \sin \varphi_0 \Rightarrow \varphi_0 = \frac{3\pi}{2}$$

$$x(t) = 2 \cdot \sin(10\sqrt{2}t + \frac{3\pi}{2}) \quad m$$

$$v(t) = 20\sqrt{2} \cdot \cos(10\sqrt{2}t + \frac{3\pi}{2}) \quad m/s$$

$$a(t) = -400 \cdot \sin(10\sqrt{2}t + \frac{3\pi}{2}) \quad m/s^2$$