

## Práctico N° 4- Oscilaciones, ondas y sonido

### Oscilaciones, movimiento ondulatorio, interferencia y superposición, sonido, efecto Doppler

**4.1.1-** a)  $k = 59 \text{ N/m}$ ; b)  $A = 0,10 \text{ m}$ ;  $T = 0,45 \text{ s}$ ;

c)  $x(t) = (0,10 \text{ m}) \cos \left( \left( 14 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \right) t \right)$ .

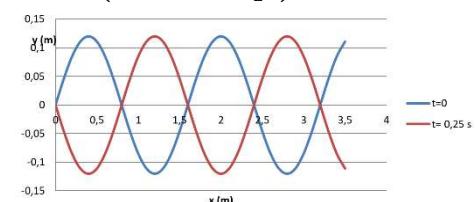
**4.1.2-** a)  $k = 8,9 \text{ N/m}$ ; b)  $T = 0,15 \text{ s}$ .

**4.1.3-** a)  $A = 100 \times 10^9 \text{ leucocitos/L}$ ;  $T = 50,0 \text{ días} = 4,32 \times 10^6 \text{ s}$ ;  $f = 2,31 \times 10^{-7} \text{ Hz}$ ;  $\omega = 1,45 \times 10^{-6} \text{ rad/s}$ .

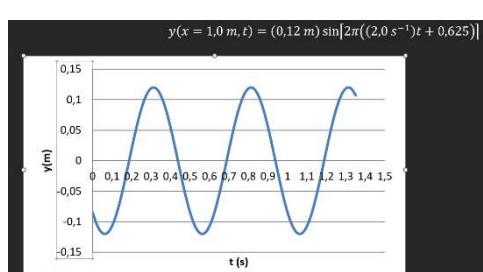
b) Una posible es:  $x(t) = \left( 100 \times 10^9 \frac{\text{leuc.}}{\text{L}} \right) \cos \left( \left( 1,45 \times \frac{10^{-6} \text{ rad}}{\text{s}} \right) t + \frac{\pi}{2} \right)$ .

c)  $\gamma = 8,00 \times 10^{-8} \text{ s}^{-1}$ . d)  $x(t) = A e^{-\frac{\gamma}{2}t} \cos(\omega' t + \phi)$

$$x(t) = \left( 100 \times 10^9 \frac{\text{leuc.}}{\text{L}} \right) e^{-\frac{8,00 \times 10^{-8}}{2}t} \cos \left( (1,45 \times 10^{-6} \text{ rad/s}) t + \frac{\pi}{2} \right)$$



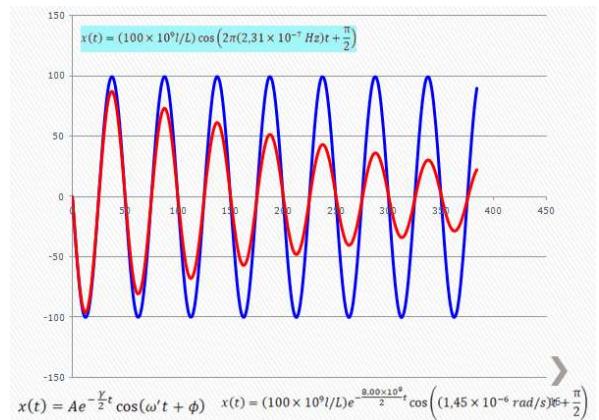
**4.1.6-** a)  $k = 15,7 \text{ m}^{-1}$ ;  $T = 0,125 \text{ s}$ ;  $\omega = 50,3 \text{ rad/s}$ ;



**4.1.4-**  $y(x, t) = A \sin(kx - \omega t + \pi)$  con  $k = 62,8 \text{ m}^{-1}$  y  $\omega = 3,14 \times 10^3 \text{ rad/s}$

**4.1.5-** a)  $v_y(1,6 \text{ m}; 2,0 \text{ s}) = 1,5 \text{ m/s}$ ;  $a_y(1,6 \text{ m}; 2,0 \text{ s}) = 0$ ;

b)  $\lambda = 1,6 \text{ m}$ ;  $f = 2,0 \text{ Hz}$ ;  $T = 0,50 \text{ s}$ ;  $v = 3,2 \text{ m/s}$ ;



**4.1.7-** Las posibles locaciones son:  $x = \pm 0,98 \text{ km}$ ,  $y = 1,0 \text{ km}$ .

**4.1.8-** Ver simulación en EVA.

**4.1.9-**  $\lambda_1 = 3,00 \text{ m}$ ;  $L = 1,50 \text{ m}$ .

**4.1.10 -** a)  $f_1 = 104 \text{ Hz}$  c) Aumenta la frecuencia ya que equivale a que la longitud de la cuerda disminuye.

**4.1.11 -** a)  $\mu = 0,0185 \text{ kg/m} = 18,5 \text{ g/m}$ ; b)  $v = 90,6 \text{ m/s}$ ; c)  $F = 152 \text{ N}$ ; d)  $\lambda_1 = 2,20 \text{ m}$ ; e)  $\lambda_{\text{aire}} = 8,33 \text{ m}$ .

**4.2.1-** Frecuencia del tubo original 147 Hz.

**4.2.2- a)** Son amplificados el segundo y cuarto armónicos de la cuerda, cuyas frecuencias son:  $f_2 = 343 \text{ Hz}$  y  $f_4 = 686 \text{ Hz}$ ;  
**b)** Se verían amplificados ahora los armónicos 1, 3 y 5 de la cuerda:  $f_1 = 171 \text{ Hz}$ ,  $f_3 = 514 \text{ Hz}$  y  $f_5 = 857 \text{ Hz}$ .

**4.2.3-** 60 dB

**4.2.4-**  $d = 892 \text{ m}$

**4.2.5-**  $E = 6,28 \times 10^5 \text{ J}$

**4.2.6-**  $d = 15 \text{ km}$ .

**4.2.7- a)**  $\lambda_{\text{mín}} = 4,40 \text{ mm}$ ;  $\lambda_{\text{máx}} = 8,79 \text{ mm}$ ; b)  $d = 5,72 \text{ mm}$ ; c)  $f = 73,6 \text{ kHz}$ ; d)  $v_i = 3,29 \text{ m/s}$  (alejándose, el murciélagos lo atrapa)

**4.2.8-**  $\Delta f = 189 \text{ Hz}$ .

**4.2.9- a)** El tamaño que puede detectar es del orden de la longitud de onda:  $\lambda = 7,50 \times 10^{-4} \text{ m} = 0,750 \text{ mm}$ ;  
**b)**  $f = 3,75 \times 10^6 \text{ Hz} = 3,75 \text{ MHz}$ ; c)  $d = 0,030 \text{ m} = 3,0 \text{ cm}$

**4.2.10-**  $L = 1,09 \text{ m}$ .

**4.2.11-** Tensión de la cuerda: 6, 13 N

**4.2.12-** Velocidad del auto de policía: 126 km/h.