



حل التمرين الرابع:

1.

$$\vec{P} + \vec{R} + \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = m \vec{a}(t)$$

بالإسقاط على المحور (X'OX) نجد:

$$P_x + R_x + F_{1x} + F_{2x} = m a(t)_x$$

$$0 + 0 - k_1 x(t) - k_2 x(t) = m a(t)$$

$$-(k_1 + k_2) x(t) = m d^2x/dt^2$$

$$d^2x/dt^2 + (k_1 + k_2)/m x(t) = 0$$

وهي معادلة تفاضلية من الرتبة الثانية بالنسبة لـ x ومتجانسة .
2. عبارة الدور:

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k_1 + k_2}}$$

$$T_0 = 2 \times 3,14 \sqrt{\frac{0,4}{40 + 50}} = 0,42 \text{ s}$$

$$x(t) = X \cos (w_0 t + \varphi) \quad .3$$

$$X = 2 \text{ cm}$$

$$w_0 = 2\pi/T_0 = 6,28 / 0,42 = 15 \text{ rad/s}$$

$$\left. \begin{array}{l} \varphi = \pi/2 \text{ أو} \\ \varphi = 3\pi/2 \end{array} \right\} \text{ ومنه } \cos \varphi = 0 \quad \left\{ \begin{array}{l} t=0 \\ x(t)=0 \end{array} \right.$$

المرور بالاتجاه الموجب يعني السرعة موجبة (v>0) أي: $v(t) = -X w_0 \sin \varphi > 0$

أي: $\sin \varphi < 0$ ومنه $\varphi = 3\pi/2$

$$x(t) = 2 \cos (15t + 3\pi/2) \text{ cm}$$

4. حساب السرعة:

$$v(0) = + v_{\max} = + w_0 X = 30 \text{ cm/s} \text{ ومنه } t=0$$

$$v(T/4) = 0 \text{ ومنه } x(T/4) = + X \text{ ومنه } t=T/4$$

$$v(T/2) = -30 \text{ cm/s} \text{ ومنه } x(T/2) = +X \text{ ومنه } t=T/2$$