Mecánica y Termodinámica
Profesor: Pablo Balenzuela

verano 2022

Práctica N°4: Movimiento oscilatorio

Todos los resultados se obtuvieron usando $g = 10\,\mathrm{m/s^2}$.

1) a) $A = 0{,}057m$
   $\omega = 3{,}9\frac{1}{s}$
   $f = 0{,}62Hz$
   $T = 1{,}61s$
   $\phi = 0$

   b) $x(t) = 0,057m\, cos(3,9s^{-1}t)$
   $v(t) = -0,222\frac{m}{s}\, sin(3,9s^{-1}t)$
   $a(t) = -0,867\frac{m}{s^2}\, cos(3,9s^{-1}t)$

   c) $\mathbf{r}(10\,\mathrm{s}) = 0{,}20\,\mathrm{m}\hat{\mathrm{x}} + 0{,}46\,\mathrm{m}\hat{\mathrm{y}}$

   d) $x(t = 0,25s) = 0,03m$
   $v(t = 0,25s) = -0,18\frac{m}{s}$
   $a(t = 0,25s) = -0,49\frac{m}{s^2}$

   e) $x(t) = 0{,}057m\, sin(3{,}9s^{-1}t + \frac{\pi}{2})$

2) La velocidad es máxima en el punto de equilibrio.
   La aceleración es máxima cuando el estiramiento es máximo, es decir, cuando es igual a la amplitud.

3) $f = \frac{1}{16} \approx 0{,}0625s^{-1}$
   $A = 10cm$
   $T = 16s$
   $\omega = \frac{\pi}{8} \approx 0{,}3927s^{-1}$

4) a) $x(t) = 0,2m\, cos(16.\pi s^{-1}t) \approx 0,2m\, cos(50,27s^{-1}t)$
   b)

5) $A_{max} = \frac{3}{20\pi}m \approx 0{,}05m$

   $x(t) = \frac{3}{20\pi}m\, cos(20\pi s^{-1}t) \approx 0{,}05m\, cos(62,8s^{-1}t)$

   $v(t) = -\frac{24}{25}\pi\frac{m}{s}\, sin(20\pi s^{-1}t) \approx -3{,}02\frac{m}{s}\, sin(62,8s^{-1}t)$

6) $T_{clk} = 24hs$, $A_{clk} = 1,5\frac{\mu g}{ml}$
   $T_{per/tim} = 24hs$, $A_{per/tim} = 1,5\frac{\mu g}{ml}$
   $T_{luz} = 24hs$

7) a) Utilizando que $\omega \approx 10Hz \Longrightarrow 0 = \ddot{x} + 100s^{-2}x$

b) $m \approx 5,03kg$

c) Poniendo el sistema de referencia en la pared tenemos que:
$x(t) = -2cm\, cos(10s^{-1}t) + 10cm$
$v(t) = 20\frac{cm}{s}\, sin(10s^{-1}t)$
$a(t) = 200\frac{cm}{s^2}\, cos(10s^{-1}t)$

d) 1) Si se duplica la masa, la frecuencia angular se multiplica por un factor $\frac{1}{\sqrt{2}}$. El período entonces se multiplica por un factor $\sqrt{2}$.

2) Si se duplica la constante elástica, la frecuencia angular se multiplica por un factor $\sqrt{2}$. El período entonces se multiplica por un factor $\frac{1}{\sqrt{2}}$.

3) Si se duplica la compresión inicial, la amplitud[1] se duplica también.

8) Si se duplica la amplitud, entonces la distancia total recorrida y la velocidad máxima también se duplican mientras que el período queda igual.

9) $k = 40000\frac{N}{m}$
$\omega = 6,\widehat{6}s^{-1}$ y $f \approx 1,06s^{-1}$

10) a) $A = 0{,}1m$
$f \approx 3{,}18s^{-1}$
$T \approx 0{,}31s$

b) $x(t) = 0{,}1m\, cos(20s^{-1}t)$

c) $x(t = 0{,}2s) = -0{,}06536m$
$v(t = 0{,}2s) = 1,5136m/s$
$a(t = 0{,}2s) = 26{,}1457\frac{m}{s^2}$

11) a) $y_{eq} = 0{,}175m$

b) $y = 0{,}015m\, cos(20s^{-1}t) + 0{,}175m$

c) $v_{max} = 0{,}3\frac{m}{s}$
$y(v_{max}) = 0{,}175m$

12) a) $\ddot{x} + \frac{k}{m}(x - l_o) = gsen(\alpha) - \frac{F}{m}$

b) $x_{eq} = l_0,$
$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$

c) $F = mg$

13) $l_0 = 2m$

14) $g = 9{,}79\frac{m}{s^2}$

15) $g = 10,67\frac{m}{s^2}$

[1] y por lo tanto la v_{max} y la a_{max}.