

# Tarea 5 Mecánica Analítica

Cerritos Lira Carlos

18 de Marzo del 2020

## Problemas

1.-

3.4)

Un niño monta un "caballito" que sube y baja sinusoidalmente  $h = h_0 \sin(\omega t)$  con relación a un pivote que gira alrededor de la vertical con una velocidad (tangencial) constante  $\Omega$ . Si el niño está a una distancia  $c$  del eje de rotación, hállese una expresión de su aceleración relativa al suelo en función de  $\Omega, c, h_0, \omega$  y  $t$ .

Sea  $\mathbf{r}$  la función que regresa la posición para un tiempo  $t$ , se tiene:

$$\mathbf{r} = c\mathbf{e}_r + h_0 \sin(\omega t)\mathbf{k}$$

$$\mathbf{v} = -c\Omega \mathbf{e}_\theta + h_0 \omega \cos(\omega t)\mathbf{k}$$

$$\mathbf{a} = -c\Omega^2 \mathbf{e}_r - h_0 \omega^2 \sin(\omega t)\mathbf{k}$$

2.-

4.2)

Encontrar la posición en un tiempo  $t$  de una partícula de masa  $m$ , cuando la fuerza aplicada es  $F = 2m\cos(\omega t)$  y  $x = 8$  a  $t = 0$  y  $x = -b$  a  $t = \frac{\pi}{2\omega}$ .

Tenemos la siguiente información:

$$\mathbf{a} = 2\cos(\omega t)\mathbf{i}$$

$$\mathbf{v} = \left( \frac{2}{\omega} \sin(\omega t) + v_0 \right) \mathbf{i}$$

$$\mathbf{x} = \left( -\frac{2}{\omega^2} \cos(\omega t) + v_0 t + \frac{2}{\omega^2} + x_0 \right) \mathbf{i}$$

podemos encontrar el valor de  $v_0$  mediante la relación  $\mathbf{x}(\frac{\pi}{2\omega}) = -b$  de donde tenemos:

$$v_0 = \frac{\frac{2}{\omega^2} \cos \frac{\pi}{2} - \frac{2}{\omega^2} - x_0 - b}{\frac{\pi}{2}}$$

3.-

4.4)

- a) Si la velocidad límite de caída de un hombre de  $80\text{kg}$ , con paracaídas, es la misma que tendría al caer libremente  $0.75\text{m/s}$ ; hallar el valor de esta velocidad límite y la constante de amortiguamiento  $k$  (supóngase  $F_{\text{amort}} = -mkv$ )

- b) Supongamos ahora que el hombre cae libremente (partiendo del reposo) durante 5 segundos y que después abre su paracaídas. Luego de otros 5 segundos, ¿cual será su velocidad?

**4.-**

**4.7)**

Una partícula de masa  $m$  tiene aplicada una fuerza  $F = -kx^2$ . Si  $\dot{x} = v_0$  cuando  $x = 0$ , hállese:

- a) la ecuación de la energía
- b) el punto de retorno
- c) la velocidad en cualquier posición

**5.-**

**3.3)**

Un semicilindro se balance sinusoidalmente sin deslizamiento, como se muestra en la figura 3 – 11, de tal forma que  $\theta = \sin 2t$ .

- a) Cuando pasa por la posición neutra  $\theta = 0$ , ¿cuál es la aceleración del punto de contacto con la superficie fija?.
- b) Cuando el semicilindro está al ángulo máximo de 1 radian ¿cuál es la aceleración del punto de contacto con la superficie fija?