P1.- Definamos los vectores:

$$\vec{s} = \frac{1}{\sqrt{2}}(\hat{x} + \hat{y})$$
$$\vec{t} = \frac{1}{\sqrt{2}}(-\hat{x} + \hat{y})$$

a) Grafique $\vec{s}$ y $\vec{t}$.

b) Evalúe $s = |\vec{s}|$ y $t = |\vec{t}|$.

c) Encuentre el ángulo entre $\vec{s}$ y $\vec{t}$.
Comentario: Note que $\vec{s}$ y $\vec{t}$ pueden considerarse como un nuevo conjunto de ejes de referencia $(\hat{s}, \hat{t})$. Para indicar que $\vec{s}$ y $\vec{t}$ son vectores unitarios se ha usado la convención de reemplazar las flechas por tongos.

d) Considere los vectores $\vec{A} = \hat{x} + 2\hat{y}$ y $\vec{B} = 2\hat{x} - 3\hat{y}$. Exprese estos vectores en términos de los nuevos vectores unitarios, es decir, escriba $\vec{A}$ y $\vec{B}$ de la forma

$$\vec{A} = a_s\hat{s} + a_t\hat{t}$$
$$\vec{B} = b_s\hat{s} + b_t\hat{t}$$

y evalúe las constantes a_s, a_t, b_s y b_t.

e) Evalúe $\vec{A} \cdot \vec{B}$ de dos maneras distintas: primero usando las componentes respecto al sistema de referencia $(\hat{x}, \hat{y})$ y luego usando las componentes respecto al sistema de referencia $(\hat{s}, \hat{t})$.

P2.-

Un cañón se encuentra a una distancia D de un edificio. Encuentre el ángulo de elevación θ_0 y la velocidad v_0 de la bala de manera que el proyectil entre horizontalmente por la ventana que se encuentra a una altura h (ver figura 3.18).

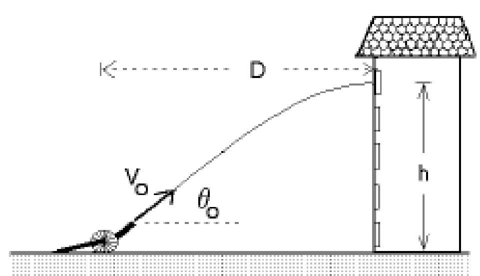
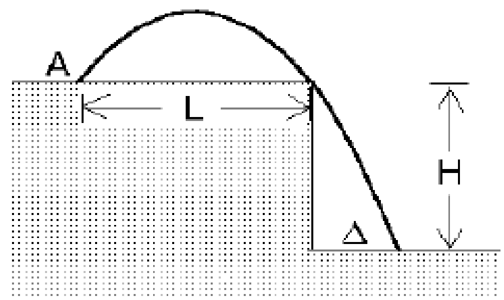


Figura 3.18

P3.-

Calcule la máxima distancia Δ que un objeto puede alejarse del borde de un "peldaño" para evitar ser alcanzado por los objetos lanzados con velocidad v_0 desde el punto A. La distancia desde A al borde del peldaño es L y la altura de éste es H.



P4.-

Se lanza un proyectil con cierto ángulo de elevación θ_0. El alcance del proyectil es R (ver figura 3.21). Si se desprecia el roce con el aire, demuestre que la trayectoria viene dada por la ecuación

$$y(x) = -\left(\frac{\tan\theta_0}{R}\right)x^2 + x\,\tan\theta_0 \quad .$$

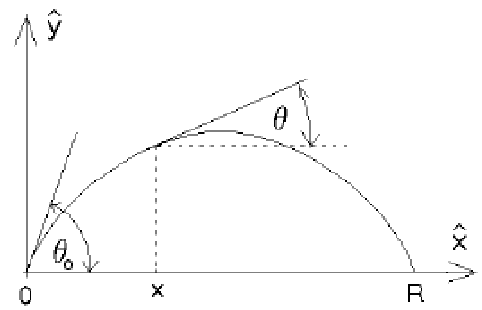


Figura 3.21

Note que esta ecuación corresponde a una parábola. Demuestre también que el ángulo de la tangente en el punto x viene implícitamente dado por

$$\tan\theta = \left[1 - \frac{2x}{R}\right]\tan\theta_0 \quad .$$