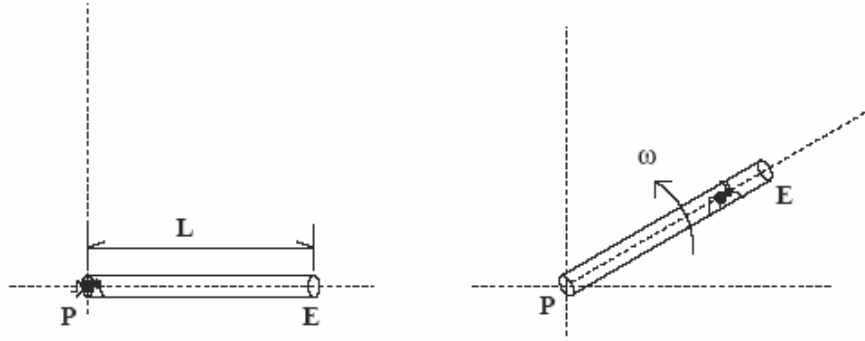
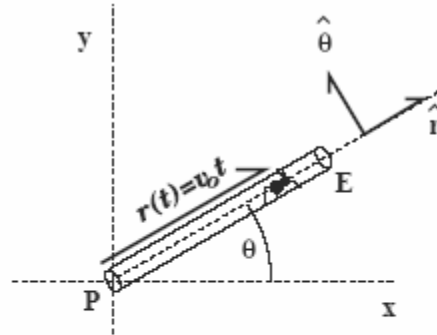


## CINEMATICA VII

En ausencia de gravedad y sobre una superficie pulida, un tubo de longitud  $\underline{L}$  rota en torno a su eje  $P$  con velocidad angular constante  $\underline{\omega}$ . Dentro del tubo una “hormiguita ciega” camina hacia el extremo abierto  $E$  del tubo con rapidez constante  $\underline{v_o}$  relativa al tubo y partiendo desde  $P$ . Sin darse cuenta, la “hormiguita ciega” sale disparada del tubo. Determine la posición de la hormiguita en función del tiempo desde el momento en que parte desde  $P$ .



### Solución



- Antes de salir del tubo la posición radial está dada por  $r(t) = v_o t$ ;
- las coordenadas  $(x, y)$ :

$$x = v_o t \cos(\omega t) \quad (18)$$

$$y = v_o t \sin(\omega t) \quad (19)$$

- Desde que la hormiga ( $H$ ) sale del tubo por  $E$  en el instante  $t_S \rightarrow$  movimiento rectilíneo que pasa por  $\vec{r}_{salida} = \vec{r}_S$  con velocidad  $\vec{v}_{salida} = \vec{v}_S$ :

$$\vec{r}(t) = \vec{r}_S + \vec{v}_S(t - t_S) \quad (20)$$

- El instante de salida:  $t_S = \frac{L}{v_o}$ ;
- El ángulo  $\theta$  al salir:  $\theta_S = \omega t_S = \frac{\omega L}{v_o}$ .

- Coordenadas de salida:

$$x_S = L \cos(\omega L/v_o) \quad (21)$$

$$y_S = L \sin(\omega L/v_o) \quad (22)$$

- La velocidad de salida (con respecto a la superficie):

$$\vec{v}_{hormiga/superficie} = \vec{v}_{hormiga/E} + \vec{v}_{E/superficie} \quad (23)$$

$$\vec{v}_S = v_o \hat{r} + \omega L \hat{\theta} \quad (24)$$

- Proyectando según ejes  $x$  e  $y$  (notar orientación de vectores unitarios  $\hat{r}$  y  $\hat{\theta}$  en la figura):

$$v_x = v_o \cos \theta_S - \omega L \sin \theta_S \quad (25)$$

$$v_y = v_o \sin \theta_S + \omega L \cos \theta_S \quad (26)$$

- con lo anterior Ec (20)  $\Rightarrow$ :

$$x = L \cos \theta_S + (v_o \cos \theta_S - \omega L \sin \theta_S)(t - t_S) \quad (27)$$

$$y = L \sin \theta_S + (v_o \sin \theta_S + \omega L \cos \theta_S)(t - t_S) \quad (28)$$

- donde  $\theta_S = \omega L/v_o$  y  $t_S = L/v_o$ .