

### Problema Propuesto MR-1

El ascensor de una mina desciende con velocidad constante de 12 m/s con respecto a la superficie de la Tierra.

Calcular la aceleración del ascensor con respecto a un sistema de referencia fijo en el centro de la tierra y que no gira con ella, si el ascensor esta:

1. En el ecuador
2. A 40° de latitud norte
3. A 40° de latitud sur

(Ejes: origen en el centro de la tierra, eje Oz que pase por el polo norte, eje Oy pasa por el ecuador y el plano zOy contiene al ascensor.)

#### Solución:

Ejes móviles paralelos a los fijos en el instante de interés, con origen fijo al centro de la tierra y que giran con velocidad angular constante e igual a la de rotación diaria terrestre.

Es decir,  $\mathbf{v}_O=0$  y  $\mathbf{\Omega}=\omega_T \mathbf{k}$

Velocidad:

$$\mathbf{v}'_P = -v'_P \cos \lambda \mathbf{j} - v'_P \sin \lambda \mathbf{k} \text{ donde } v'_P \text{ es la velocidad de descenso del ascensor}$$

y como  $\mathbf{r}'_P = R_T \cos \lambda \mathbf{j} + R_T \sin \lambda \mathbf{k}$ , haciendo el producto vectorial y sumando, queda

$$\mathbf{v}_P = -\omega_T R_T \cos \lambda \mathbf{i} - v'_P \cos \lambda \mathbf{j} - v'_P \sin \lambda \mathbf{k}$$

Aceleración:

$$\text{como } \mathbf{a}_O=0, \mathbf{a}'_P=0 \text{ y } \mathbf{\alpha}=0$$

Haciendo los productos vectoriales y sustituyendo,

$$\mathbf{a}_P = -2\omega_T v'_P \cos \lambda \mathbf{i} - \omega_T^2 R_T \cos \lambda \mathbf{j}$$

Basta con sustituir los valores numéricos,

$$R_T=6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$$

$$\omega_T=7,27 \cdot 10^{-5} \text{ rad/s}$$

$\lambda=0^\circ, 40^\circ$  y  $-40^\circ$ , según el caso.