

2.- Se lanza un proyectil desde un punto de coordenadas (2, 3, 1), con $\mathbf{v}_o = 3\mathbf{u}_x + 4\mathbf{u}_y$, en un lugar donde el vector aceleración de la gravedad es $9.8\mathbf{u}_y$ m/s². Se pide:

- Determinar en el instante t los valores de los aceleración, velocidad y posición.
- La ecuación de la trayectoria.
- Las componentes intrínsecas de la aceleración y radio de curvatura en el vértice de la parábola.

$$\text{a) } \int_{\mathbf{v}_o}^{\mathbf{v}(t)} d\mathbf{v} = \int_0^t \mathbf{g} dt; \mathbf{v}(t) - \mathbf{v}_o = \mathbf{g} \cdot t; \mathbf{v}(t) = (3, 4, 0) - (0, gt, 0)$$

$$\mathbf{v}(t) = 3\mathbf{u}_x + (4 - 9.8t)\mathbf{u}_y.$$

$$\int_{\mathbf{r}_o}^{\mathbf{r}(t)} d\mathbf{r} = \int_0^t \mathbf{v} dt; \mathbf{r}(t) - \mathbf{r}_o = \int_0^t [3\mathbf{u}_x + (4 - 9.8t)\mathbf{u}_y] dt = 3t \cdot \mathbf{u}_x + (4t - 9.8 \frac{t^2}{2})\mathbf{u}_y$$

$$\mathbf{r}(t) = (2 + 3t) \cdot \mathbf{u}_x + (3 + 4t - 4.9t^2)\mathbf{u}_y + \mathbf{u}_z \text{ (plano } z = 1\text{)}.$$

$$\text{b) La ec. de la trayectoria es: } \begin{cases} x = 2 + 3t \\ y = 3 + 4t - 4.9t^2 \end{cases} \xrightarrow{t=(x-2)/3} y = 3 + 4 \frac{x-2}{3} - 4.9 \frac{(x-2)^2}{9}.$$

Que es una parábola

- $v_y = 0$ para $4 - 9.8t = 0$; $t = 4 / 9.8 = 0.41$ s, que corresponde al máximo, que es el vértice.

En este punto, es $\mathbf{v}(t) = 3\mathbf{u}_x$ y $\mathbf{a} = \mathbf{g}$. $a_t = 0$ y

$$a_n = g \cdot a_n = g = \frac{v^2}{R} = \frac{v_{ox}^2}{R}.$$

