

2.3. El vector posició d'una partícula vé donat per l'expressió $\vec{r} = (30t)\hat{i} + (40t - 5t^2)\hat{j}$, on r s'expressa en metres i t en segons. Determineu $\vec{v}(t)$ i $\vec{a}(t)$. Determineu l'angle entre \vec{v} i \vec{a} . Quin tipus de moviment és?

$$a) \quad \vec{r}(t) = (30t)\hat{i} + (40t - 5t^2)\hat{j}$$

$$\vec{v}(t) = \frac{d\vec{r}(t)}{dt} = 30\hat{i} + (40 - 10t)\hat{j}$$

$$\vec{a}(t) = \frac{d\vec{v}(t)}{dt} = -10\hat{j}$$

b) Fem servir la definició de producte escalar

$$\vec{v} \cdot \vec{a} = |\vec{v}| \cdot |\vec{a}| \cos\theta$$

$$\vec{v} \cdot \vec{a} = -400 + 100t$$

$$\begin{aligned} |\vec{v}| &= \sqrt{30^2 + (40 - 10t)^2} = \sqrt{30^2 + 40^2 + 10^2t^2 - 800t} = \\ &= \sqrt{2500 + 100t^2 - 800t} = 10\sqrt{25 + t^2 - 8t} = \\ &= 10\sqrt{(t-5)^2 + 2t} \end{aligned}$$

$$|\vec{a}| = 10$$

$$\Rightarrow -400 + 100t = 10 \cdot 10 \sqrt{(t-5)^2 + 2t} \cos\theta$$

$$\cos\theta = \frac{t-4}{\sqrt{(t-5)^2 + 2t}}$$

c) És un tir parabòlic: el moviment en l'eix x és uniforme, i en l'eix y accelerat.