Un cuerpo se mueve sobre una trayectoria cuyo vector de posición es $r=t^2i+tj+3k$, donde r viene expresado en metros y t en segundos. Hallar a los dos segundos de iniciado el movimiento:

a) El vector velocidad.

b) El vector aceleración y sus componentes intrínsecas.

c) El radio de curvatura de la trayectoria.

a) $\vec{r} = t^2\vec{i} + t\vec{j} + 3\vec{k}$

$\vec{v} = \dfrac{d\vec{r}}{dt} = 2t\vec{i} + \vec{j}$, $\vec{v}(t=2s) = \underline{\underline{4\vec{i} + \vec{j}}}$

b) $\vec{a} = \dfrac{d\vec{v}}{dt} = \underline{\underline{2\vec{i}}}$

Por componentes intrínsecas de la aceleración se entiende

$\vec{a}_T = \dfrac{d|v|}{dt}$

$\vec{a}_N = \dfrac{|v|^2}{R}$

Cálculo de la a_T:

$$a_T = \frac{d|\vec{V}|}{dt} = \frac{d(\sqrt{4t^2+1})}{dt} = \frac{8t}{2\sqrt{4t^2+1}} \overset{(t=2s)}{=} \frac{8\times \cancel{2}}{\cancel{2}\sqrt{17}} =$$

$$= 1.94\ m/s^2$$

teniendo en cuenta $|a| = \sqrt{|a_T|^2 + |a_N|^2}$

$$a_N = \sqrt{|a|^2 - |a_T|^2} = \sqrt{2^2 - 1.94^2} = 0.49\ m/s^2$$

Cálculo del radio de curvatura:

$$a_N = \frac{|V|^2}{R}, \quad R = \frac{|V|^2}{a_N} = \frac{17}{0.49} = 34.69\ m$$

Cálculo del $|V|$:

$$|V| = \sqrt{4^2+1} = \sqrt{17}\ m/s$$