

Resum de fórmules (Cinemàtica I)

Determinar el vector posició a partir de les coordenades cartesianes:

$$x = a \cdot t^n ; \quad y = b \cdot t^m \quad \rightarrow \quad \vec{r}(t) = (at^n)\vec{i} + (bt^m)\vec{j}$$

Càlcul de la distància a l'origen de la partícula en funció de t:

$$\text{Origen: } 0,0,0 ; \text{ així } d = |\vec{r}(t)| \quad \rightarrow \quad |\vec{r}(t)| = \sqrt{(at^n)^2 + (bt^m)^2}$$

Determinar el vector desplaçament des de t_1 fins a t_2 :

$$\vec{r}_1(t_1) = (at_1^n)\vec{i} + (bt_1^m)\vec{j}$$

$$\vec{r}_2(t_2) = (at_2^n)\vec{i} + (bt_2^m)\vec{j}$$

$$d = \Delta r = \vec{r}_2 - \vec{r}_1$$

Calcular la velocitat mitjana des de t_1 fins a t_2 :

$$\vec{v}_m = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} = \frac{\vec{r}_2 - \vec{r}_1}{t_2 - t_1}$$

Determinar l'equació de la trajectòria:

Quan determinem l'equació de la trajectòria, substituïm la variable t i deixem la posició y en funció de x [$y(x)$]

$$x = a \cdot t^n ; \quad y = b \cdot t^m \quad \rightarrow \quad t = \sqrt[n]{\frac{x}{a}} \quad \text{i a partir d'aquí substituïm } \rightarrow \quad y = b \left(\sqrt[n]{\frac{x}{a}} \right)^m$$

Determinar l'equació de la velocitat instantània:

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}(t)}{dt} \rightarrow \text{derivem el vector posició en funció del temps}$$

$$\vec{v} = \frac{d(at^n)\vec{i} + (bt^m)\vec{j}}{dt} = nat^{n-1}\vec{i} + mbt^{m-1}\vec{j}$$

Determinar el mòdul de la velocitat instantània en funció del temps:

$$|\vec{v}| = \sqrt{(nat^{n-1})^2 + (mbt^{m-1})^2}$$

Calcular l'acceleració mitjana des de t_1 fins a t_2 :

$$\vec{a}_m = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{(nat_2^{n-1}\vec{i} + mbt_2^{m-1}\vec{j}) - (nat_1^{n-1}\vec{i} + mbt_1^{m-1}\vec{j})}{t_2 - t_1}$$

Determinar l'equació de l'acceleració instantània:

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}(t)}{dt} = \frac{d^2\vec{r}(t)}{dt^2}$$

Determinar el mòdul de la acceleració tangencial:

$$|\vec{a}_T(t)| = \frac{d|\vec{v}(t)|}{dt}$$

Determinar el mòdul de l'acceleració normal

$$|\vec{a}_N(t)| = \frac{v^2}{R}$$

Si no tenim el radi de curvatura, podem aplicar aquesta fórmula:

$$|\vec{a}|^2 = |\vec{a}_N|^2 + |\vec{a}_T|^2$$