



$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{27,4 \text{ dies} \cdot \frac{24 \text{ h}}{1 \text{ dia}} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}}} = 2,65 \cdot 10^{-6} \text{ rad/s}$$

$$a_n = \omega^2 R = (2,65 \cdot 10^{-6})^2 \cdot 3,84 \cdot 10^8 = 2,7 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}^2$$

11. L'equació del moviment d'un mòbil és

$$\vec{r}(t) = (3t^2 - 6t)\vec{i} + (t^3 - 4t^2 + 2)\vec{j}$$

Si mesurem el desplaçament en m i el temps en s, calculeu:

a) El desplaçament entre els instants $t = 0$ i $t = 2$ s.

$$\vec{r}(0) = (3 \cdot 0^2 - 6 \cdot 0)\vec{i} + (0^3 - 4 \cdot 0^2 + 2)\vec{j} = 2\vec{j}$$

$$\vec{r}(2) = (3 \cdot 2^2 - 6 \cdot 2)\vec{i} + (2^3 - 4 \cdot 2^2 + 2)\vec{j} = -6\vec{j}$$

$$\Delta \vec{r} = \vec{r}(2) - \vec{r}(0) = -6\vec{j} - 2\vec{j} = -8\vec{j} \text{ m}$$

b) La velocitat mitjana entre aquests dos instants.

$$\vec{v}_m = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} = \frac{-8\vec{j}}{2} = -4\vec{j} \text{ m/s}$$

c) La velocitat instantània per a $t = 1$ s.

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = (6t - 6)\vec{i} + (3t^2 - 8t)\vec{j}$$

$$\vec{v}(1) = (6 \cdot 1 - 6)\vec{i} + (3 \cdot 1^2 - 8 \cdot 1)\vec{j} = -5\vec{j} \text{ m/s}$$

12. Una partícula descriu el moviment determinat per l'equació $\vec{r} = (4t^2 + 2, t^2 + 1)$, expressada en unitats del SI. Calculeu el vector velocitat per a l'instant de temps $t = 3$ s.

A partir del vector de posició $\vec{r}(t) = (4t^2 + 2, t^2 + 1)$, trobem el vector velocitat:

$$\vec{v}(t) = \frac{d\vec{r}(t)}{dt} = (8t, 2t)$$

Per a $t = 3$ s resulta: $\vec{v}(t = 3) = (8 \cdot 3, 2 \cdot 3) = (24, 6) \text{ m/s}$

13. Una partícula es mou d'acord amb l'equació del moviment següent: $\vec{r} = (t^2 - 5t, t^2 - 4)$, expressada en unitats del SI. Calculeu el mòdul de la velocitat per a $t = 2$ s.

$$\vec{v}(t) = \frac{d\vec{r}}{dt} = (2t - 5, 2t) \rightarrow$$

$$\vec{v}(2) = (2 \cdot 2 - 5, 2 \cdot 2) = (-1, 4) \rightarrow$$

$$\rightarrow v(2) = \sqrt{(-1)^2 + 4^2} = \sqrt{17} = 4,12 \text{ m/s}$$

14. L'equació del moviment d'un mòbil és

$$\vec{r}(t) = (2t^2 + 1)\vec{i} + (2t^3 + 5t)\vec{j}$$

Si mesurem el desplaçament en m i el temps en s, calculeu:

Tingueu en compte que:

$$\vec{v}(t) = (4t, 6t^2 + 5)$$

a) L'acceleració mitjana entre $t = 0$ i $t = 2$ s.

$$\vec{a}_m = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

$$\vec{v}(0) = 4 \cdot 0\vec{i} + (6 \cdot 0^2 + 5)\vec{j} = 5\vec{j}$$

$$\vec{v}(2) = 4 \cdot 2\vec{i} + (6 \cdot 2^2 + 5)\vec{j} = 8\vec{i} + 29\vec{j}$$

$$\vec{a}_m = \frac{\vec{v}(2) - \vec{v}(0)}{t(2) - t(0)} = \frac{8\vec{i} + 29\vec{j} - 5\vec{j}}{2} = 4\vec{i} + 12\vec{j} \text{ m/s}^2$$

b) L'acceleració instantània per a $t = 1$ s.

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = 4\vec{i} + 12t\vec{j}$$

$$\vec{a}(1) = 4\vec{i} + 12 \cdot 1\vec{j} = 4\vec{i} + 12\vec{j} \text{ m/s}^2$$

c) Es tracta d'un moviment uniformement accelerat? Raoneu-ho.

No és un moviment uniformement accelerat, ja que l'acceleració és una funció del temps:

$$\vec{a}(t) = 4\vec{i} + 12 \cdot t\vec{j}$$

15. Una partícula descriu el moviment determinat per l'equació $\vec{r} = (4t^2 + 2, t^2 + 1)$, expressada en unitats del SI. Calculeu el vector acceleració per a l'instant de temps $t = 3$ s. Es tracta d'un moviment amb acceleració constant? Raoneu-ho.

Aprofitem el resultat de l'activitat 14: $\vec{v}(t) = (8t, 2t)$

El vector acceleració és, per tant:

$$\vec{a}(t) = \frac{d\vec{v}(t)}{dt} = (8, 2) \text{ m/s}^2$$

Veiem que és un moviment amb acceleració constant ja que l'acceleració no depèn del temps. I per a $t = 3$ s resulta:

$$\vec{a}(t = 3) = (8, 2) \text{ m/s}^2$$

16. L'abscissa d'un mòbil que es desplaça sobre l'eix OX és

$$x = \frac{t^3}{2} \text{ m. Si el temps, } t, \text{ està determinat en s, calculeu:}$$

a) La posició i l'acceleració en l'instant en què la seva velocitat és de 6 m/s.

$$v = \frac{dx}{dt} = \frac{3t^2}{2}$$

$$\text{Si } v = 6 \rightarrow \frac{3t^2}{2} = 6 \rightarrow t = \sqrt{\frac{6 \cdot 2}{3}} = 2 \text{ s}$$

$$\text{Si } t = 2 \text{ s} \rightarrow x = \frac{2^3}{2} = 4 \text{ m}$$

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{6t}{2} = 3t$$

$$\text{Si } t = 2 \text{ s} \rightarrow a = 3 \cdot 2 = 6 \text{ m/s}^2$$