



www.estudar.com.br

P1 2016 Poli USP
Resolução
Exercício 2 Cinemática e
Dinâmica
Explicação





2. O vetor posição de uma partícula é dado por:

$$\vec{r}(t) = (2,0 + 1,0t^2)\hat{i} + 1,0t\hat{j} \text{ m,}$$

para t medido em segundos. Para o instante $t = 2 \text{ s}$, os vetores velocidade e aceleração desta partícula se escrevem:

A. $\vec{v} = (3,0\hat{i} + 1,0\hat{j}) \text{ m/s}$ e $\vec{a} = \vec{0} \text{ m/s}^2$

B. $\vec{v} = (3,0\hat{i} + 1,0\hat{j}) \text{ m/s}$ e $\vec{a} = (1,5\hat{i} + 0,5\hat{j}) \text{ m/s}^2$

C. $\vec{v} = \vec{0} \text{ m/s}$ e $\vec{a} = \vec{0} \text{ m/s}^2$

D. $\vec{v} = (4,0\hat{i} + 1,0\hat{j}) \text{ m/s}$ e $\vec{a} = 2,0\hat{i} \text{ m/s}^2$

E. $\vec{v} = (4,0\hat{i} - 1,0\hat{j}) \text{ m/s}$ e $\vec{a} = -2,0\hat{i} \text{ m/s}^2$

Lembrando lá da teoria, definimos **velocidade** como a **derivada** do **vetor posição** \vec{r} em função do tempo t , e **aceleração** como **derivada** do **vetor velocidade** \vec{v} em função do tempo t . Logo, teremos:

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \dot{\vec{r}}(t)$$

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

Vamos lembrar que derivação de polinômios envolve a **regra do tombo: pegar o expoente da variável** da função (no caso é t) e **multiplicar a expressão por ele**. Depois disso, basta **subtrair 1 do expoente original**. Por exemplo, t^2 vira $2 \cdot t^{2-1} = 2t^1 = 2t$. Lembre-se que constantes estão multiplicadas por t^0 , e assim sua derivada é sempre zero.



Derivando então a expressão do enunciado **uma primeira vez**, teremos que:

$$\vec{r}(t) = ((2,0 + 1,0t^2) \hat{i} + 1,0t^1 \hat{j}) \text{ m/s}$$

$$\vec{v}(t) = (2t^1 \hat{i} + 1,0 \hat{j}) \text{ m/s}$$

Repetindo a regra do tombo:

$$\vec{a}(t) = 2,0 \hat{i} \text{ m/s}^2$$

Aplicando então nessas expressões **o tempo t = 2s**, teremos:

$$\vec{v}(2) = (2 \cdot 2 \hat{i} + 1,0 \hat{j}) \text{ m/s} \Rightarrow \vec{v}(2) = (4,0 \hat{i} + 1,0 \hat{j}) \text{ m/s}$$

$$\vec{a}(2) = 2,0 \hat{i} \text{ m/s}^2$$

Resposta esperada: Alternativa D.