

PROAC / COSEAC - Gabarito

Prova de Conhecimentos Específicos

1ª QUESTÃO: (2,0 pontos)



Uma partícula de massa igual a 5,0 kg se move ao longo de uma trajetória cujo vetor posição, em função do tempo t , é dado pela equação:

$$\mathbf{r} = (2t^3 + t)\mathbf{i} + (3t^4 - t^2 + 8)\mathbf{j} - 12t^2\mathbf{k}.$$

Determine:

- a equação da velocidade
- a equação do momento linear
- a equação da aceleração
- a equação da resultante das forças

Cálculos e respostas:

a) $\mathbf{v} = d\mathbf{r}/dt = (6t^2 + 1)\mathbf{i} + (12t^3 - 2t)\mathbf{j} - 24t\mathbf{k}.$

b) $\mathbf{p} = m\mathbf{v} = 5\mathbf{v} = (30t^2 + 5)\mathbf{i} + (60t^3 - 10t)\mathbf{j} - 120t\mathbf{k}.$

c) $\mathbf{a} = d\mathbf{v}/dt = 12t\mathbf{i} + (36t^2 - 2)\mathbf{j} - 24\mathbf{k}.$

d) $\mathbf{F} = d\mathbf{p}/dt = 60t\mathbf{i} + (180t^2 - 10)\mathbf{j} - 120\mathbf{k}.$

PROAC / COSEAC - Gabarito

2ª QUESTÃO: (2,0 pontos)



Quando as rodas de um carro são travadas (impedidas de rolar) durante uma freada brusca, o carro desliza sobre a pista. Então, os resíduos dos pneus formam as marcas da derrapagem. Em uma pista de teste, as marcas da derrapagem podem atingir 300 m de comprimento.

Neste caso, calcule a velocidade escalar do carro imediatamente antes de as rodas serem travadas, supondo constante a força de atrito cinético. Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$ e $\mu_c = 0,60$.

Cálculos e respostas:

A aceleração (em módulo) do movimento é $a = 0,60g$, $a = 6,0 \text{ m/s}^2$.

$$V^2 = V_0^2 + 2a\Delta S, \text{ sendo } V = 0.$$

$$V_0^2 = 2 \times 0,60 \times 10 \times 300.$$

$$V_0 = 60 \text{ m/s} \quad (216 \text{ km/h}).$$

PROAC / COSEAC - Gabarito

3ª QUESTÃO: (2,0 pontos)



Uma partícula está em repouso na posição $x = 2,0$ m, $y = 3,0$ m e $z = 0,0$. A seguir, a partícula se move até uma nova posição $x = 3,0$ m, $y = 0,0$ e $z = 0,0$.

Determine o trabalho realizado pela força (em Newton) dada por: $\mathbf{F} = 3,0\mathbf{x}_i + 4,0\mathbf{j}$.

Cálculos e respostas:

$$W = \int_2^3 3x dx + \int_3^0 4 dy$$

$$W = 3(4,5 - 2) + 4(0 - 3)$$

$$W = -4,5 \text{ J.}$$

PROAC / COSEAC - Gabarito

4ª QUESTÃO: (2,0 pontos)



A mola de uma arma de brinquedo é comprimida de uma distância 3,2 cm a partir da posição relaxada. A seguir, um projétil de massa 12 g é introduzido no cano da arma. O projétil é disparado.

Calcule a velocidade do projétil no instante em que ele sai do cano.

Dados:

- a constante da mola é 7,5 N/cm.
- os atritos são considerados desprezíveis.

Cálculos e respostas:

$$kx^2/2 = mv^2/2$$

$$v = x(k/m)^{1/2}$$

$$v = 8,0 \text{ m/s}$$

PROAC / COSEAC - Gabarito

5ª QUESTÃO: (2,0 pontos)



Iceberg é um bloco de gelo flutuante desprendido de uma geleira polar.

Determine a razão entre o volume de um iceberg e seu volume submerso.

Dados:

- Densidade da água $1,0 \text{ g/cm}^3$.
- Densidade do mar $1,02 \text{ g/cm}^3$.

Cálculos e respostas:

$$\text{Peso do iceberg} = P_i = \tilde{n}_i V_i g$$

$$\text{Peso do líquido deslocado} = P_L = \tilde{n}_L V_L g$$

$$P_i = P_L$$

$$V_i/V_L = \tilde{n}_L/\tilde{n}_i = 1,02$$

PROAC / COSEAC - Gabarito

Espaço reservado para rascunho

PROAC / COSEAC - Gabarito

Espaço reservado para rascunho

PROAC / COSEAC - Gabarito

Espaço reservado para rascunho