Mecânica I - Prova Repositiva

Prof. Marco Polo

04 de agosto de 2014

Início: 19:20 - duração: 2:00 horas

Só serão consideradas as respostas que forem devidamente justificadas.
É proibido o uso de calculadores e de qualquer aparelho eletrônico.
Considere que $g = 10$ m/s^2, $\sin 37^o = 0,6$ e $\cos 37^o = 0,8$ quando necessário.

Questão 01: Velocidade média

Um homem viajou de carro de Ji-Paraná a Vilhena, partindo às 7:00h da manhã e fazendo a seguinte rota: Ji-Paraná - Presidente Médici (40 km), Presidente Médici - Cacoal (70 km), Cacoal - Pimenta Bueno (40 km), e Pimenta Bueno - Vilhena (190 km). De Ji-Paraná a Presidente Médici, sua velocidade média foi de 80 km/h. Em Presidente Médici o homem parou meia hora para o café da manhã. Depois do café, o homem viajou até Vilhena a uma velocidade média de 100 km/h.

(a) [**1,0 pontos**] A que horas o homem chegou em Presidente Médici?
(b) [**1,0 pontos**] A que horas o homem chegou no seu destino, Vilhena?
(b) [**1,0 pontos**] Calcule a *velocidade média* do carro considerando *todo o percurso*.

Questão 02: Movimento em três dimensões

Uma partícula se move de tal forma que sua posição $\vec{r}$ (em metros) em função do tempo t (em segundos) é dada por $\vec{r} = 3\hat{i} - 4t\hat{j} + 2t^4\hat{k}$.

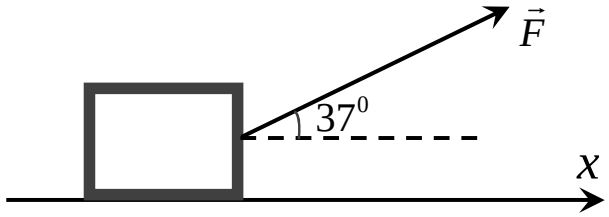
(a) [**1,5 pontos**] Calcule o *vetor velocidade* da partícula no instante $t = 2$ s.
(b) [**1,5 pontos**] Em que *instante de tempo* a aceleração da partícula vale $6\hat{k}$ m/s^2?

Questão 03: Força e Movimento [2,0 pontos]

Uma partícula de 500g se move ao longo de um eixo x sob a ação de uma força variável. A posição da partícula é dada por $x = 7t + 2t^2 + \alpha t^3$, com x em metros e t em segundos. O fator α é uma constante. No instante $t = 2$ s a força que age sobre a partícula tem um módulo de 14 N e aponta no sentido positivo do eixo x. Qual é o valor de α?

Questão 04: Força e Movimento

Um bloco de massa 3 kg é puxado ao longo do eixo x por uma corda que exerce uma força $\vec{F}$ de módulo 15 N, fazendo um ângulo de 37° com o eixo x, como mostra a figura abaixo.



(a) [**1,0 pontos**] Calcule o módulo da *aceleração* do bloco.
(b) [**1,0 pontos**] Calcule o módulo da *força normal* que o solo exerce sobre o bloco.

SOLUÇÃO

1 - A) $V_m = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

$80 = \frac{40}{\Delta t}$

$\Delta t = 0{,}5\ h$

$\Rightarrow$

$\boxed{\text{O HOMEM CHEGOU ÀS } 7{:}30\ h}$

B) $V_m = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

$100 = \frac{70+40+190}{\Delta t}$

$\Delta t = \frac{300}{100}$

$\Delta t = 3\ h$

$\Rightarrow$

$\boxed{\text{O HOMEM CHEGOU ÀS } 11{:}00\ h}$

C) $V_m = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

$V_m = \frac{40+70+40+190}{0{,}5+0{,}5+3}$

$V_m = \frac{340}{4}$

$\boxed{V_m = 85\ km/h}$

2 - $\vec{r} = 3\hat{i} - 4t\hat{j} + 2t^4\hat{k}$

A) $\vec{V} = -4\hat{j} + 8t^3\hat{k}$

$\vec{V} = -4\hat{j} + 8 \cdot 2^3\hat{k}$

$\boxed{\vec{V} = (-4\hat{j} + 64\hat{k})\ m/s}$

B) $\vec{a} = 24t^2\hat{k}$

$6\hat{k} = 24 \cdot t^2\hat{k}$

$t^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow \boxed{t = 0{,}5\ s}$

3 - $x = 7t + 2t^2 + \alpha t^3$

$V = 7 + 4t + 3\alpha t^2$

$a = 4 + 6\alpha t$

$t = 2s \Rightarrow a = 4 + 12\alpha$

$F = ma$

$14 = 0{,}5(4 + 12\alpha)$

$4 + 12\alpha = 28 \Rightarrow 12\alpha = 24$

$\Rightarrow \boxed{\alpha = 2\ m/s^3}$

4 - A)

$\vec{F}_R = m\vec{a}$

$F\cos 37° = 3a$

$15 \cdot \frac{8}{10} = 3a$

$3a = 12$

$\boxed{a = 4\ m/s^2}$

B) $N = P - F\,\text{sen}\,37°$

$N = 30 - 15 \cdot \frac{6}{10}$

$N = 30 - 9$

$\boxed{N = 21\ N}$