

TI - MECÂNICA NEWTONIANA A (FIS 1025) - 30/03/2012

Valor do teste: 1,5

Nome: Rodrigo Amorim Das

Assinatura: Rodrigo Amorim Das

Matrícula: 1253149

Turma: 33R

18/03/2013

Juliana caminha na calçada contígua a uma via urbana e sua trajetória pode ser tomada como perfeitamente retilínea. Ela marca algumas de suas posições, jogando pedrinhas no chão, registrando, com a ajuda de um cronômetro, o instante de tempo correspondente. Após concluir a caminhada, Juliana toma medidas de distâncias relativamente a um poste de sinalização, correspondentes aos pontos 1, 2, 3 e 4 mostrados na figura. A figura mostra Juliana numa posição arbitrária após concluir a caminhada. Considere que seu movimento é descrito por um ponto no topo de sua cabeça. Juliana jamais ultrapassa os extremos 1 e 3, durante este movimento.

Em casa, Juliana constrói a Tabela 1 a partir das medidas feitas. Ela desenha os elementos principais de seu movimento na calçada e estuda-o de acordo com dois observadores imaginários, A e B. A e B usam os dados fornecidos na Tabela 1 para obter a amostragem do movimento.

**Observador A:** referência R no poste e convenção de sinais indicada na figura; coordenada de posição  $s$ .

**Observador B:** referência R' no ponto de partida e convenção de sinais indicada na figura; coordenada de posição  $y$ .



Tabela 1 - Distância (d) ao poste.

posição	t (min)	d (km)	s	y		
1	0	0,8	+0,8	0		
2	4,2	0,3	+0,3	0,5		
3	9,0	1,0	-1	1,8		
4	12,0	0,7	-0,7	1,5		

Colunas livres para auxiliar a resolução. Uso opcional.

Marque V(verdadeiro), F(falso) ou X(branco) ao lado de cada uma das afirmações. Pontuação: resposta certa: 0,1; resposta errada: - 0,1; branco: 0,0. A nota máxima é 1,5 e a nota mínima é zero. Todas as afirmações referem-se ao intervalo  $0 \leq t \leq 12,0$  min.

- ✓ [F] a Tabela 1 representa a função amostragem,  $s_{exp}(t)$ , segundo o observador A;
- ✓ [V] para o observador B, a coordenada de posição de Juliana é sempre maior ou igual a zero;
- ✓ [F] a expressão  $|s(t)| + |y(t)| = 0,8 \text{ km}$  é satisfeita em todos os instantes de tempo;
- ✓ [N] a expressão  $s(t) + y(t) = 0,8 \text{ km}$  é satisfeita em todos os instantes de tempo;
- ✓ [F]  $s_R = -y_R$ ;
- ✓ [F] para o observador A o deslocamento total de Juliana (de  $t=0$  a  $t=12,0$  min) foi 1,5 km;
- ✓ [N] na amostragem obtida por B,  $y_{exp}(4,2 \text{ min}) = 0,5 \text{ km}$ ;
- ✓ [F] para o observador B, qualquer deslocamento de Juliana entre dois instantes de tempo de seu movimento tem valor positivo;

O modelo matemático para descrever o movimento consiste em unir por retas pontos sucessivos da amostragem, **excluindo o ponto 2**. Então, para o observador A:

$$s(t) = a + bt, \text{ a e b constantes, válida no intervalo } 0 \leq t \leq 9,0 \text{ min} \quad (1)$$

$$s(t) = \alpha + \beta t, \text{ } \alpha \text{ e } \beta \text{ constantes, válida no intervalo } 9,0 \text{ min} \leq t \leq 12,0 \text{ min} \quad (2)$$

- ✓ [F] as constantes a e  $\alpha$  têm o mesmo valor, dado por  $a = \alpha = 0,8 \text{ km}$ ;
- ✓ [N]  $b = -0,2 \text{ km/min}$ ;
- ✓ [F] em função das constantes definidas em (1) e (2), o deslocamento total de Juliana; desde  $t=0$  até  $t=12,0$  min, segundo o modelo matemático, se escreve  $\Delta s = 12,0\beta$ ;
- ✓ [V] para o intervalo  $9,0 \text{ min} \leq t \leq 12,0 \text{ min}$ ,  $s(t) = -1,9 + 0,1 t$  (km, min);
- ✓ [V] a velocidade média entre os instantes  $t=10,0 \text{ min}$  e  $t=11,0 \text{ min}$ , segundo  $s(t)$ , é igual a  $0,1 \text{ km/min}$ ;
- ✓ [F] entre  $3,0 \text{ min}$  e  $9,0 \text{ min}$  o deslocamento segundo  $s(t)$  vale  $0,8 - 0,2(9,0 - 3,0) = 0,5 \text{ km}$ ;
- +0,1 [F] a função  $y(t)$ , modelo matemático segundo o observador B, é  $y(t) = 2,7 - 0,1 t$  (km, min).

$$s(0) = a + 0 \quad a = 0,8$$

$$s(9) = 0,8 + b \cdot 9$$

$$-1 - 0,8 = 9b \quad b = -0,2$$

$$s(t) = 0,8 - 0,2t$$

$$s(3) = 0,2$$

$$\begin{cases} -1 = \alpha + 9\beta \\ -0,7 = \alpha + 12\beta \end{cases} + 1,5$$

$$0,3 = 3\beta$$

$$\beta = 0,1$$

$$\alpha = -1,9$$

$$s(t) = -1,9 + 0,1t$$

18/03/2019