

F315 Mecânica Clássica I
Turma B
2º Semestre de 2017
Teste 1

Nome:

RA:

Assinatura :

1. (2.0 pontos) Verdadeiro ou Falso :

(a) (0.5 pontos) Um objeto só pode ter módulo de aceleração nula no instante que a velocidade é nula.

Resposta:

Falso.

(b) (0.5 pontos) Um objeto pode mudar a direção da velocidade mesmo quando o módulo da aceleração é constante.

Resposta:

Verdadeiro.

(c) (0.5 pontos) Um objeto não pode mudar a direção da aceleração quando o módulo da velocidade é constante.

Resposta:

Falso.

(d) (0.5 pontos) Um objeto pode ter movimento curvilinear plano mesmo que a aceleração tem direção constante.

Resposta:

Falso.

2. (8.0 pontos) Considere que uma pessoa está parada na origem de um sistema referencial S e empurra com velocidade não nula, pela superfície sem atrito, um disco na direção norte. Considere respectivamente que o norte (leste) esteja na direção $y(x)$.

(a) (1.5 pontos) Escreva as coordenadas (x,y) do disco em relação ao sistema inercial S .

Resposta:

Como não tem forças agindo no disco, então pela Primeira Lei de Newton a velocidade é constante.

Neste caso $v = v_y \hat{y} + 0 * \hat{x}$ então temos que a posição do disco em relação ao referencial S são $x_{\text{disco}}^S = 0$ e $y_{\text{disco}}^S = v_y t$.

(b) (2.5 pontos) Considere um observador em repouso em relação a um referencial S' , que se move com velocidade constante V na direção leste em relação à S . Ache as coordenadas (x',y') do movimento do disco em relação ao referencial S' .

Resposta:

Neste caso o referencial S' se move com velocidade V na direção x . Então a posição do referencial S' segue $x_{S'} = Vt$ $y_{S'} = 0$.

A posição do disco em relação ao referencial S é a mesma do item (a): $x_{\text{disco}}^S = 0$ e $y_{\text{disco}}^S = v_y t$ A posição do disco em relação ao referencial S' é o vetor $\vec{r}_{\text{disco}}^{S'} = \vec{r}_{\text{disco}}^S - \vec{r}_{S'}^S : x_{\text{disco}}^{S'} = x_{\text{disco}}^S - x_{S'} = -Vt : y_{\text{disco}}^{S'} = v_y t$.

(c) (2.5 pontos) Considere um observador em repouso em relação a um referencial S'' , que se move com aceleração constante a na direção leste em relação à S . Ache as coordenadas (x'',y'') do movimento do disco em relação ao referencial S'' .

Resposta:

Por raciocínio análogo temos que a posição do disco em relação ao referencial S'' é $x_{\text{disco}}^{S''} = -\frac{at^2}{2}$ e $y_{\text{disco}}^{S''} = v_y t$.

(d) (1.5 pontos) Argumente quais destes sistemas referenciais S' e S'' são inerciais.

Resposta:

No caso de S' a relação entre a posição na direção x e y é linear então o disco anda numa linha reta. Então é uma referencial inercial. No caso de S'' a relação entre a posição na direção x e y é não linear então o disco anda numa trajetória curva. Então é uma referencial não-inercial.

(e) (Questão bônus de 0.5 pontos) Qual é a trajetória do disco, isto é em outras palavras, a relação entre a variável y'' em função de x'' no caso do referencial S'' ?

Resposta:

Escrevendo a posição na direção y em termos da posição na direção x temos que

$$x_{\text{disco}}^{S''} = -a \left(\frac{y_{\text{disco}}^{S''}}{v_y} \right)^2 \quad y_{\text{disco}}^{S''} = v_y \sqrt{\frac{-x_{\text{disco}}^{S''}}{a}} \quad (1)$$

esta equações são de uma parábola.