



[www.estudar.com.br](http://www.estudar.com.br)

# **Física I**

## **P1 2016 Poli USP Resolução**

### **Lista de Exercícios**





1. Uma moeda se encontra a uma distância  $r$  do eixo de um disco que se encontra numa posição plana e tem raio  $R$ . O coeficiente de atrito estático entre o disco e a moeda é  $\mu_E$ . Suponha que a velocidade angular  $\omega$  do disco aumenta de forma constante a partir do repouso. Qual será o módulo de sua velocidade angular no instante em que a moeda iniciará a escorregar?

A.  $\omega = \sqrt{\frac{R^2}{r\mu_E g}}$

B.  $\omega = \sqrt{\frac{\mu_E g}{r}}$

C.  $\omega = \sqrt{\frac{\mu_E g}{R}}$

D.  $\omega = \sqrt{\frac{r\mu_E g}{R^2}}$

E.  $\omega = \sqrt{\frac{R}{\mu_E g}}$

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

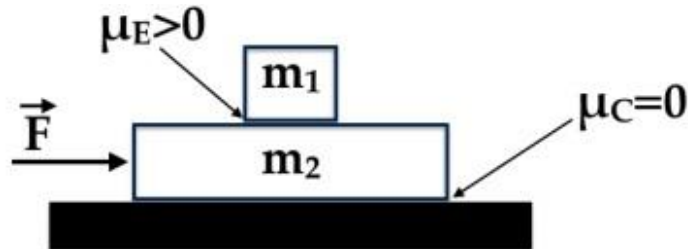
C.  $\vec{v} = \vec{0} \text{ m/s}$  e  $\vec{a} = \vec{0} \text{ m/s}^2$

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



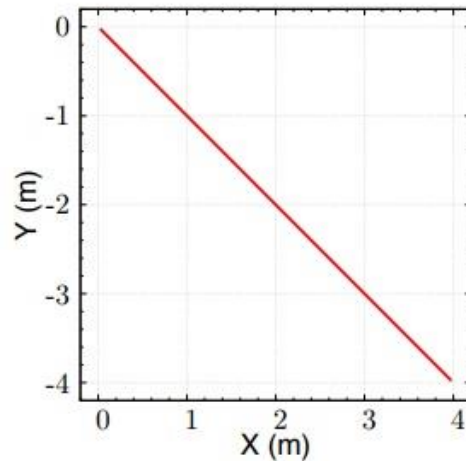
3. Dois blocos escorregam juntos sobre uma superfície horizontal sem atrito. O bloco de cima tem massa  $m_1$  e o de baixo  $m_2$  e o atrito entre eles tem um coeficiente estático  $\mu_E$ . Uma força horizontal de módulo  $F$  atua sobre o bloco de baixo. Qual é a condição sobre  $F$  para que os dois blocos não deslizem entre si?



- A.  $F \leq \mu_E(m_1 + m_2)g$
- B.  $F \leq \frac{\mu_E(m_1 + m_2)g}{m_1 m_2}$
- C.  $F \leq \frac{\mu_E m_1 m_2 g}{(m_1 + m_2)}$
- D.  $F \geq \mu_E(m_1 + m_2)g$
- E.  $F \geq \frac{\mu_E m_1 m_2 g}{(m_1 + m_2)}$



4. A figura abaixo representa a trajetória de uma partícula restrita a mover-se em um plano durante 2 s. Qual o vetor posição que pode ser corretamente associado a esta trajetória?



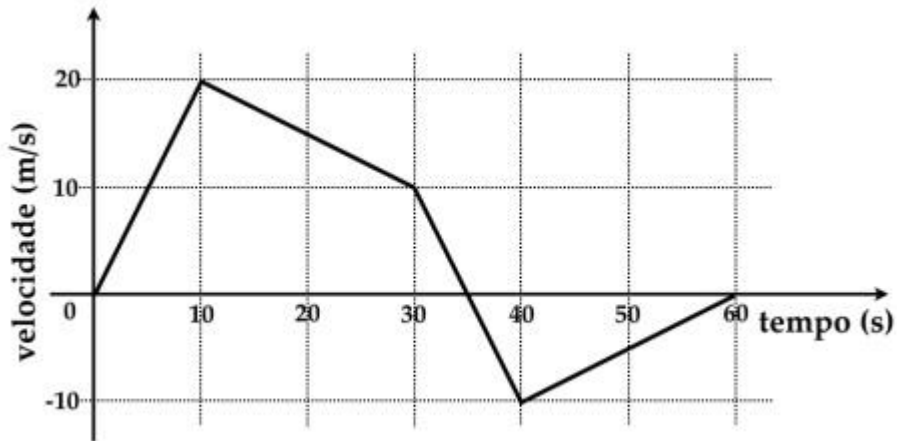
- A.  $\vec{r} = 1,0 t^2 \hat{i} - 1,0 t^2 \hat{j} m.$
- B.  $\vec{r} = -2,0 t \hat{i} + 1,0 t^2 \hat{j} m.$
- C.  $\vec{r} = 1,0 t^2 \hat{i} + 1,0 t^2 \hat{j} m.$
- D.  $\vec{r} = -1,0 t \hat{i} + 2,0 t^2 \hat{j} m.$
- E.  $\vec{r} = 1,0 t^2 \hat{i} + 2,0 \hat{j} m.$

5. Uma bolinha de 0,1 kg experimenta, por um breve intervalo de tempo, uma enorme aceleração (módulo) da ordem de  $|\vec{a}_B| \approx 10^4 m/s^2$ , devido ao impacto da mesma com uma parede. Esta aceleração inverte a direção (ou sentido) da velocidade da bolinha durante o curto intervalo de tempo do impacto. Sobre os módulos da força ( $|\vec{F}|$ ) e aceleração ( $|\vec{a}|$ ) experimentadas pela parede devido a este processo, podemos afirmar:

- A.  $|\vec{F}| \approx 10^3 N$  e  $|\vec{a}| \approx 10^4 m/s^2$
- B.  $|\vec{F}| \approx 0 N$  e  $|\vec{a}| \approx 10^4 m/s^2$
- C.  $|\vec{F}| \approx 10^3 N$  e  $|\vec{a}| \approx 0$
- D.  $|\vec{F}| \approx 10^4 N$  e  $|\vec{a}| \approx 0$
- E.  $|\vec{F}| \approx 0 N$  e  $|\vec{a}| \approx 0$



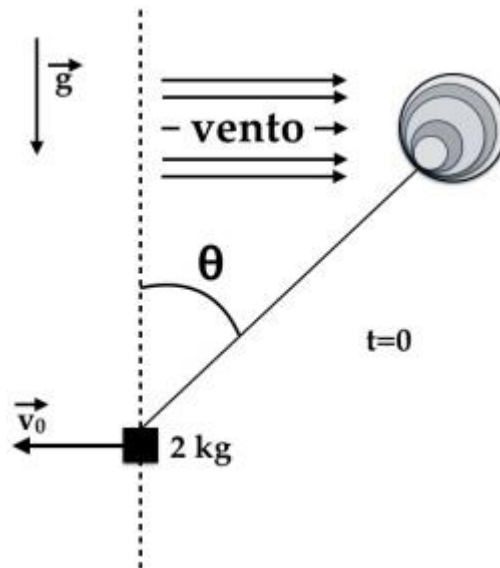
6. Um bloco de  $46 \text{ kg}$  de massa está sob a ação de várias forças e se movimenta ao longo do eixo  $x$ . A componente  $x$  de sua velocidade ( $v_x$ ) varia com o tempo conforme o gráfico abaixo. Qual é o valor máximo da força resultante sobre o bloco, entre o início de seu movimento e  $t = 60 \text{ s}$ ?



- A.  $60 \text{ N}$
- B.  $92 \text{ N}$
- C.  $104 \text{ N}$
- D.  $78 \text{ N}$
- E.  $46 \text{ N}$



7. Um balão está preso a um bloco por meio de um fio ideal (massa desprezível e inextensível). A massa do bloco é de  $2,0 \text{ kg}$ . A tensão (módulo) no fio entre o bloco e o balão é de  $30 \text{ N}$ . O vento arrasta o balão de modo que o fio faz um ângulo  $\theta$  ( $\cos\theta = 4/5$  e  $\sin\theta = 3/5$ ) em relação à vertical (ver figura abaixo). Assuma que o módulo da aceleração da gravidade no local é  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Assuma ainda que o bloco é pequeno, de maneira que a força do vento sobre o bloco é desprezível. A figura mostra o vetor velocidade inicial  $\vec{v}_0$  do bloco cujo módulo é  $10 \text{ m/s}$ .



- Faça um diagrama das forças que atuam sobre o bloco. Comente (uma ou duas frases) a origem de cada força de seu diagrama. Defina um sistema de coordenadas e escreva as forças do seu diagrama neste sistema.
- Determine a aceleração do bloco (enuncie leis físicas utilizadas).
- Considere  $\theta$  constante durante toda a dinâmica do sistema e determine  $\vec{r}(t)$  (2D apenas) para o bloco (enuncie princípios e resultados matemáticos utilizados).
- Com base em seus resultados, faça uma descrição qualitativa da trajetória do bloco. Relacionando sua descrição com os resultados para os itens anteriores (dica: faça um esquema para indicar a trajetória, como um tracejado com setas).



**e.** Considere que o balão tem massa desprezível e que a força do vento sobre o balão tem componente apenas ao longo da horizontal (eixo  $x$ ). Determine a força do vento sobre o balão (enuncie hipóteses, critérios, etc).



## Gabarito:

1. Alternativa **A**.

2. Alternativa **D**.

3. Alternativa **A**.

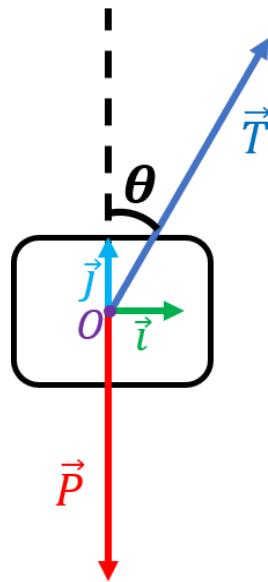
4. Alternativa **A**.

5. Alternativa **C**.

6. Alternativa **B**.

7.

a.  $\vec{P} = -20 \hat{j} \text{ N}; \vec{T} = (18 \hat{i} + 24 \hat{j}) \text{ N}.$



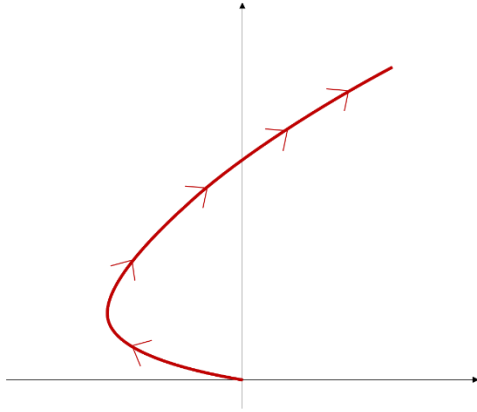
b.  $\vec{a} = (9 \hat{i} + 2 \hat{j}) \text{ m/s}^2.$

c.  $\vec{r}(t) = \left[ \left( -10t + \frac{9t^2}{2} \right) \hat{i} + t^2 \hat{j} \right] \text{ m}.$





d.



e.  $F \approx 18N$ .



## Bibliografia (se houver)

Escrever bibliografia de acordo com as normas da ABNT.

1. Sobrenome do autor em letras maiúsculas. Vírgula;
2. Inicial do nome do autor. Ponto;
3. Título da obra em itálico. Ponto;
4. Número da edição (a partir da segunda) (observar a abreviatura de "2<sup>a</sup>" = "2.");
5. Local. Dois-pontos;
6. Editora. Vírgula;
7. Ano da publicação. Ponto;
8. (Opcional). Página inicial-final\* (ex.: "p. 5-86"). Ponto.

Deixe a ordenação das obras em ordem alfabética.

Exemplo (com mais de um autor):

ROSS, Stephen A.; WESTERFIELD, Randolph; JAFFE, Jeffrey F.; LAMB, Roberto. *Administração Financeira*. 10. ed. Porto Alegre; AMGH, 2015.