



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

# Física I

## Lista de Exercícios

### LIVE: Exercícios P3



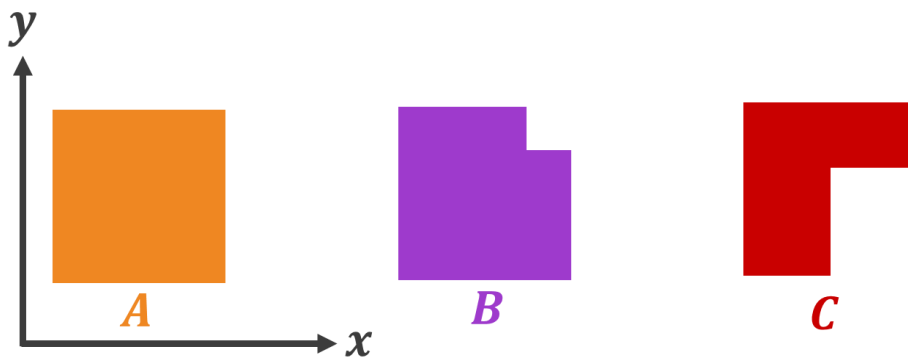


## Lista de Exercícios

### 1. Centro de Massa

P2 2016.1 Diurno – Exercício 9

Uma chapa metálica de densidade superficial uniforme (I) pode ser cortada das formas (II) ou (III):



Considerando sistemas de coordenadas no centro de cada forma e orientadas como o da figura, é correto afirmar que posição do CM das figuras obedecem à:

- A.**  $x_A < x_B < x_C, y_A < y_B < y_C$
- B.**  $x_A > x_B = x_C, y_B = y_C < y_A$
- C.**  $x_A = x_B > x_C, y_A = y_B > y_C$
- D.**  $x_A > x_B > x_C, y_C > y_A > y_B$
- E.**  $x_A > x_B > x_C, y_A > y_B > y_C$



## 2. Centro de Massa

*P3 2017.1 Diurno – Exercício 11*

Um dado viciado é fabricado com uma das suas faces mais pesada que as demais. Considere que em um dado destes, 5 faces têm massa  $2\text{ g}$ , e a sexta face tem massa  $5\text{ g}$ . A aresta do dado tem  $1\text{ cm}$ . A que distância da face mais pesada está o centro de massa?

- A.  $0,4\text{ cm}$
- B.  $0,5\text{ cm}$
- C.  $0,0\text{ cm}$
- D.  $0,8\text{ cm}$
- E.  $0,2\text{ cm}$

## 3. Sistemas de Massa Variável

*P2 2018.1 Diurno – Exercício 3*

A equação do movimento de um foguete no espaço livre pode ser escrita como:

$$m \frac{dv}{dt} + u \frac{dm}{dt} = 0$$

Onde  $m$  é a massa do foguete,  $v$  é a sua velocidade,  $t$  é o tempo e  $u$  é uma constante. A constante  $u$  representa a velocidade:

- A. do foguete em  $t = 0$ .
- B. do foguete, depois que seu combustível se esgotou.
- C. do foguete, em seu sistema de referência instantâneo.



- D. dos produtos de exaustão liberados pelo foguete, em um sistema estacionário.
- E. dos produtos de exaustão liberados pelo foguete, em relação ao foguete.

#### 4. Movimento Circular

*P3 2018.1 Diurno – Exercício 2*

Em um movimento circular uniforme onde os vetores posição, velocidade e aceleração da partícula valem  $\vec{r}$ ,  $\vec{v}$  e  $\vec{a}$ , respectivamente, (considere a origem do sistema de referência no centro do círculo) marque a alternativa correta para o resultado das seguintes equações:  $(\vec{r} \cdot \vec{a})/(|\vec{r}||\vec{a}|)$ ,  $(\vec{v} \cdot \vec{a})/(|\vec{v}||\vec{a}|)$  e  $(\vec{r} \cdot \vec{v})/(|\vec{r}||\vec{v}|)$ .

- A. 1, 0, 0, respectivamente.
- B. 0, 0, 0, respectivamente.
- C. 0, 1, 0, respectivamente.
- D. 0, -1, 0, respectivamente.
- E. -1, 0, 0, respectivamente.

#### 5. Movimento Circular

*P3 2018.1 Diurno – Exercício 3*

A força centrípeta é melhor explicada por qual das seguintes afirmações?

- A. A força centrípeta é uma força fundamental da natureza.
- B. A força centrípeta é uma força dirigida radialmente para fora a partir do centro da sua órbita.



- C.** A força centrípeta é a força resultante sobre um objeto em órbita que o mantém em movimento circular.
- D.** A força centrípeta é a força dirigida ao longo de uma linha que é tangente à órbita.
- E.** A força centrípeta é a mesma coisa que força centrífuga; são sinônimos.

## 6. Movimento Circular

*P3 2017.1 Diurno – Exercício 9*

Um corpo em rotação tem posição angular  $\theta(t) = -5t^3 + 4t^2 + 6$  em radianos e  $t$  em segundos. Então, sua velocidade angular instantânea em  $t = 1$  s, será:

- A.**  $6 \text{ rad/s}$
- B.**  $-7 \text{ rad/s}$
- C.**  $13 \text{ rad/s}$
- D.**  $-23 \text{ rad/s}$
- E.**  $7,29 \text{ rad/s}$

## 7. Movimento Circular

*Exame 2014.1 Diurno – Exercício 10*

Um disco horizontal roda em torno de um eixo vertical que passa pelo seu centro. O disco está inicialmente rodando a uma velocidade angular de  $\omega_0 = 2\pi \text{ rad/s}$  e tem uma aceleração constante de  $\alpha = -\pi \text{ rad/s}^2$ . Quantas voltas o disco dá até estar momentaneamente em repouso?

- A.** 0,5
- B.** 1,0

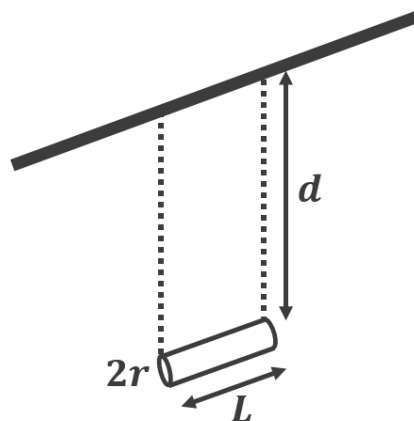


- C. 1,5
- D. 2,0
- E. 4,0

## 8. Movimento de Inércia

*P3 2018.1 Diurno – Exercício 3*

Um balanço de parque é formado por uma barra cilíndrica de massa  $M$ , raio  $r$ , e comprimento  $L$ , preso por fios de massa desprezível a um eixo fixo superior, paralelo ao eixo da barra cilíndrica, conforme a figura 1. A barra pode girar em torno desse eixo fixo. O centro da barra está a uma distância  $d$  do eixo fixo.



O momento de inércia da barra com relação ao eixo fixo vale:

- A.  $M(r^2/2 + d^2)$
- B.  $ML^2/12$
- C.  $M(L^2/12 + d^2)$
- D.  $Mr^2$
- E.  $Md^2$



Dados de momento de inércia:

- Disco uniforme (massa  $M$ , raio  $R$ ) com relação a um eixo que passa pelo seu centro de massa e é perpendicular ao plano do disco:  $I_{CM} = \frac{1}{2}MR^2$ .
- Barra uniforme (massa  $M$ , comprimento  $R$ ) com relação ao eixo que passa pelo seu centro de massa e é perpendicular ao comprimento da barra:  $I_{CM} = \frac{1}{12}MR^2$ .

## 9. Movimento Circular

*P3 2018.1 Diurno – Exercício 10*

Um disco, um anel e uma esfera maciça de mesmo raio e massa descem rolando num plano inclinado, sem deslizar. É correto afirmar que:

- A.** o disco chega primeiro na base do plano inclinado.
- B.** o anel chega primeiro na base do plano inclinado.
- C.** a esfera chega primeiro na base do plano inclinado.
- D.** chegaram juntos na base do plano inclinado.
- E.** o disco chega antes que a esfera na base plano inclinado.

$$\text{Dados: } I_{\text{disco}} = \frac{MR^2}{2}; I_{\text{anel}} = MR^2; I_{\text{esfera}} = \frac{2MR^2}{5}$$



## 10. Segunda Lei de Newton para Rotações

*P3 2017.1 Diurno – Exercício 13*

Dois discos de massa  $M$  de raios  $R_1$  e  $R_2 > R_1$  rolam sem deslizar por uma rampa de altura significativamente maior que seus raios, partindo simultaneamente da mesma altura. Avalie as afirmações abaixo em relação à sua veracidade:

- I. O disco de raio  $R_1$  chega primeiro por ter um momento de inércia menor.
- II. Ambos os discos têm a mesma energia cinética de translação  $Mv_{CM}^2/2$  ao final da rampa.
- III. A energia cinética de rotação do disco de raio  $R_2$  é maior que a do disco de raio  $R_1$ .

São corretas as afirmações:

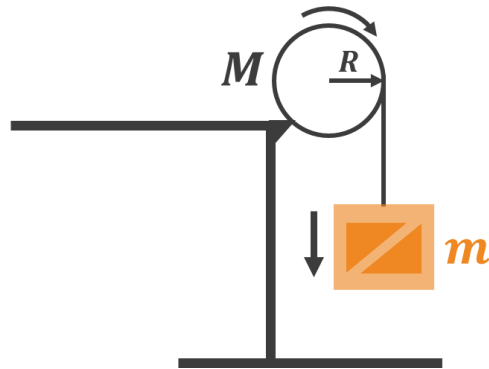
- A. I e II
- B. I e III
- C. II e III
- D. todas as afirmações
- E. nenhuma das afirmações

## 11. Segunda Lei de Newton para Rotações

*P3 2017.1 Noturno – Exercício 11*

Um bloco de massa  $m$ , suspenso por uma polia de raio  $R$  e massa  $M$ , é solto a partir do repouso. Considere a polia como um disco de densidade uniforme.





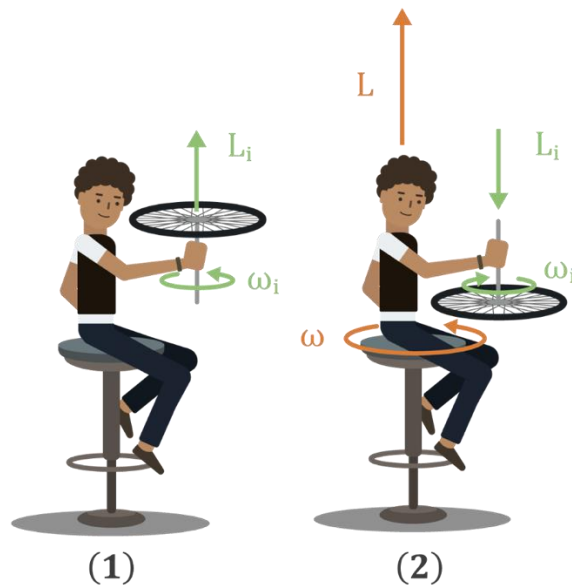
Qual é a aceleração do bloco?

- A.  $2mg/(M)$
- B.  $mg/(m + M)$
- C.  $2mg/(2m + M)$
- D.  $mg/(2m + M)$
- E.  $2mg/(2m - M)$

## 12. Conservação do Momento Angular

P3 2018.1 Diurno – Exercício 8

Uma pessoa sentada sobre uma cadeira giratória segura uma roda de bicicleta de momento de inércia  $I_B = 2 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ , que gira com velocidade angular inicial  $\omega_i = 4 \text{ rad/s}$ . De repente a pessoa inverte o sentido da roda da bicicleta conforme a figura 2, e isso faz com que o sistema total formado pela pessoa e a roda da bicicleta gire sobre o eixo da cadeira com velocidade angular final  $\omega$  e momento angular  $L$  da pessoa. Determine  $L$  e o valor de  $\omega$  se  $I_{TOTAL} = 8 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ :



- A.  $L = 2 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  e  $\omega = 8 \text{ rad/s}$
- B.  $L = 2 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  e  $\omega = 2 \text{ rad/s}$
- C.  $L = 16 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  e  $\omega = 2 \text{ rad/s}$
- D.  $L = 16 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  e  $\omega = 4 \text{ rad/s}$
- E.  $L = 2 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$  e  $\omega = 4 \text{ rad/s}$

### 13. Conservação do Momento Angular

P3 2018.1 Diurno – Exercício 13

Uma bala de massa  $m$  se movendo na horizontal com velocidade  $v$  atinge e gruda na borda de uma roda de massa  $M$  e raio  $R$ , fixa em um eixo passando pelo seu centro e livre para rodar. A velocidade angular final  $\omega_f$  da roda é:

- A.  $\omega_f = \frac{v}{R} \left( \frac{1}{1 + \frac{M}{2m}} \right)$
- B.  $\omega_f = \frac{v}{R} \left( \frac{1}{1 + \frac{m}{2M}} \right)$



C.  $\omega_f = \frac{mRv}{1 + \frac{m}{2M}}$

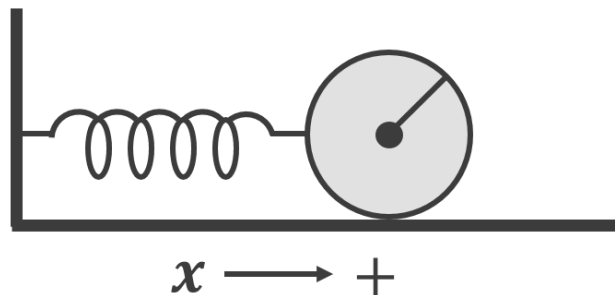
D.  $\omega_f = 2R(m + M)v$

E. nenhuma das anteriores

## 14. Segunda Lei de Newton para Rotações

P3 2018.1 Diurno – Exercício Discursivo

Uma roda de massa  $m$ , raio  $R$  e momento de inércia  $I = \frac{1}{2}mR^2$  em relação ao seu eixo de simetria, tem seu eixo ligado a uma mola ideal de constante  $k$ , preso a uma parede. A roda gira sem deslizar sobre um piso com atrito cinético  $\mu$ .



Onde  $x$  é a posição do centro de massa com relação ao ponto de equilíbrio.

- Para um movimento para a direita (valores positivos de  $x$ ) qual direção da aceleração do centro de massa? A direção da aceleração angular em relação ao centro de massa (horário ou anti-horário)? A direção do atrito estático,  $f_a$ ? E a direção do torque,  $\tau$ ?
- Encontre a força de atrito  $f_a$ , em função de  $k$  e  $x$ .
- Encontre a força resultante  $F_R$ , em função de  $k$  e  $x$ .



## **Gabarito**

- 1.** Alternativa D
- 2.** Alternativa A
- 3.** Alternativa E
- 4.** Alternativa E
- 5.** Alternativa C
- 6.** Alternativa B
- 7.** Alternativa B
- 8.** Alternativa A
- 9.** Alternativa C
- 10.** Alternativa B
- 11.** Alternativa C
- 12.** Alternativa C
- 13.** Alternativa A



**14.**

**a.** Aceleração do centro de massa é para esquerda. Aceleração angular é no sentido anti-horário. Força de atrito é para direita. Torque no sentido anti-horário.

**b.**  $f_a = \frac{kx}{3}$

**c.**  $F_R = \frac{2kx}{3}$