

# Física 1 - 2020-1 - Noturno

## Lista 2

Professores: Valentina Martelli e Gabriel Landi

Data de entrega: 17/04 (quarta-feira)

Para a resolução da lista, deixe bem claro o ponto de partida; diga explicitamente como você interpretou do enunciado e/ou faça diagramas. Especifique sua escolha de referencial. Na hora de escrever a resposta, não se esqueça das unidades. E use algarismos significativos. Incentivamos que você discuta os problemas com seus colegas. Mas lembre-se: a redação final é *individual*. A entrega das listas (digitalizadas) é realizada diretamente enviando ao Professor/Professora responsável da sua turma.

- (1 ponto) Movimento do próton:** Um próton tem inicialmente uma velocidade descrita pelo vetor:  $\vec{v} = 4.0\vec{i} - 2.0\vec{j} + 3.0\vec{k}$  (em m/s). Após 4 segundos, sua velocidade mudou para  $\vec{v} = -2.0\vec{i} - 2.0\vec{j} + 5.0\vec{k}$ . Considerando esses 4 segundos de intervalo temporal, determine:
  - a aceleração média do próton  $\vec{a}_{med}$  usando a notação vetorial;
  - o módulo da aceleração  $|\vec{a}_{med}|$ ;
  - o ângulo entre o vetor  $\vec{a}_{med}$  e a direção positiva do eixo  $x$ .
- (1 ponto) Resgate:** Um helicóptero larga um pacote de suprimentos para vítimas de uma inundação, que estão dentro de um bote em um lago. Quando o pacote é solto, o helicóptero está 120 m diretamente acima do bote e voando a 20 m/s a um ângulo de  $30^\circ$  para cima (Figura 1). Neste problema você pode usar  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .
  - Quanto tempo o pacote fica no ar?
  - A que distancia do bote o pacote cai?
  - Se o helicóptero continua com velocidade constante onde estará o helicóptero quando o pacote atingir o lago?

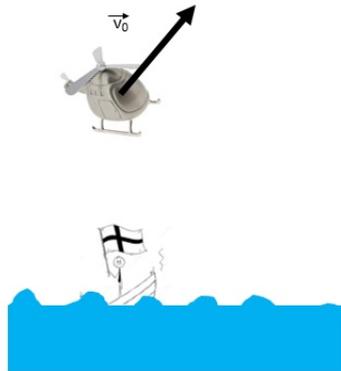


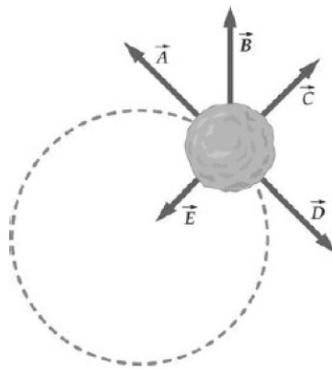
Figura 1

3. **(1 ponto) Um motociclista radical:** Um motociclista radical salta para fora da borda de um penhasco. No ponto exato da borda, sua velocidade é horizontal e possui módulo igual a 9,0 m/s. Depois de definir um referencial apropriado, encontre:
- a equação horária para a posição do motociclista em função do tempo;
  - a distância entre o motociclista e a borda após 0,5 s
  - o vetor velocidade do motociclista após 0,5 s.
4. **(2 pontos) Parábola de segurança:** Considere um projétil lançado do chão com velocidade inicial  $v_0$  e ângulo  $\theta$ . O objetivo é atingir um alvo que se encontra a uma distância  $x_a$  e altura  $y_a$ . Mostre que existem dois ângulos de elevação diferentes,  $\theta_1$  e  $\theta_2$  para os quais atingimos o alvo, contanto que o ponto  $(x_a, y_a)$  esteja abaixo da “parábola de segurança”, definida como

$$y_a \leq \frac{A}{2} \left( 1 - \frac{x_a^2}{A^2} \right), \quad (1)$$

onde  $A = v_0^2/g$  é o alcance máximo do projétil.

5. **(1 ponto) Verdadeiro ou falso?** Responder se cada afirmação é verdadeira ou falsa. Justifique a sua resposta.
- Um objeto não pode se mover em um círculo a menos que tenha aceleração centrípeta.
  - Um objeto não pode se mover em um círculo a menos que tenha aceleração tangencial.
  - Um objeto em movimento circular não pode ter o módulo da velocidade variável.
  - Um objeto em movimento circular não pode ter velocidade constante.
6. **(0,5 pontos) Movimento circular e vetores:** Um homem gira uma pedra presa a uma corda realizando uma trajetória circular horizontal, com velocidade constante em módulo. A Figura 2 representa a trajetória da pedra vista de cima. Responda às perguntas abaixo, justificando em cada item a sua escolha.



**Figura 2**

- (a) Quais dos vetores denotados na figura podem representar a velocidade da pedra?
- (b) Quais podem representar a aceleração?
- (c) No caso em que o movimento circular não é uniforme, indique na figura em qual região o vetor aceleração poderia ser encontrado.
7. **(1,5 pontos) Duas rodas:** Na figura 3, a roda maior, de  $R = 30$  cm de raio, transmite seu movimento à roda menor, de  $r = 20$  cm de raio, através da correia C, que permanece sempre bem esticada e sem deslizamento.
- (a) Encontre uma expressão relacionando a velocidade angular da roda menor com a velocidade angular da roda maior.
- (b) Suponha que a roda maior, partindo do repouso, é acelerada uniformemente por 1 minuto. Durante este intervalo observa-se que ela efetua um total de 540 rotações. Calcule a velocidade angular da roda menor e a velocidade linear da correia após este intervalo.

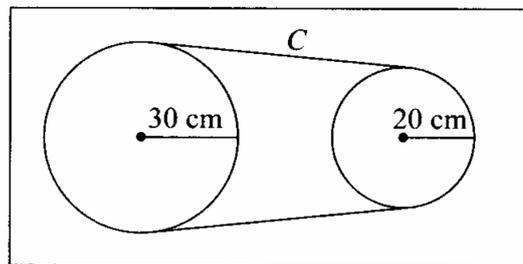


Figura 3

8. **(1 ponto) Quadro suspenso:** Um quadro de massa  $M = 1$  kg é suspenso por dois fios com tensões  $T_1$  e  $T_2$ , como mostrado em Figura 4. Encontre a tensão em cada corda.

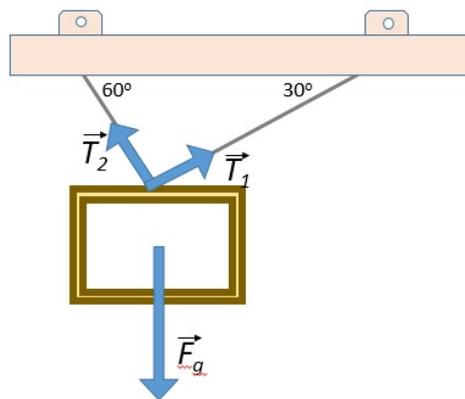


Figura 4

9. (1 ponto): A figura 5 apresenta o diagrama das diversas forças (vistas de cima) atuando sobre um certo objeto que se encontra em um plano com atrito desprezível. Em cada um dos casos, calcule o vetor da força resultante e o seu módulo. Além disso, esboce a direção e sentido da aceleração resultante  $\vec{a}$ .

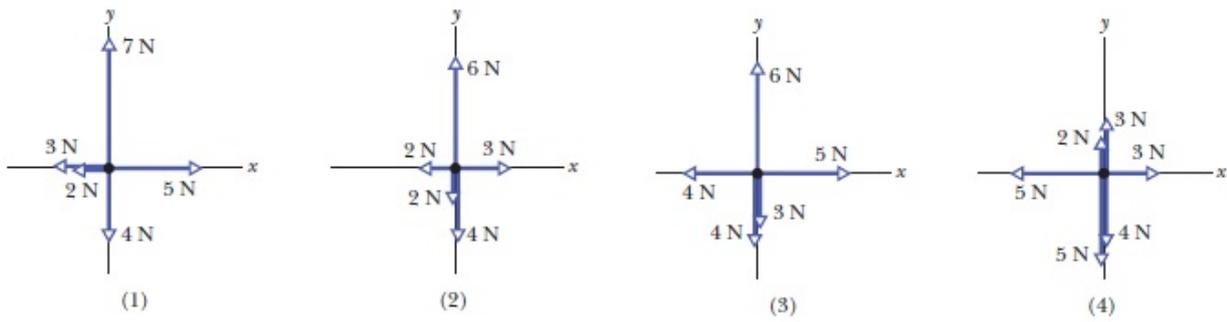


Figura 5