

# LISTA FORÇA E TRABALHO

Prof: Werlley Toledo

werlleytoledo@gmail.com

**Questão 01)** As investigações de Galileu (século XVI) sobre o movimento de queda livre foram um marco para o desenvolvimento da ciência moderna, pois contribuíram para suplantarem a Ciência Física medieval, até então orientada amplamente pelo pensamento do filósofo grego Aristóteles (século VI a.C.). Sobre Galileu e suas contribuições para a ciência, é CORRETO afirmar que:

01. considerava que a matemática e os procedimentos experimentais eram importantes para o desenvolvimento de uma teoria sobre o movimento.
02. alegava que os corpos pesados caíam mais depressa que os leves.
04. defendia que o Sol e os planetas se moviam em torno da Terra.
08. inventou o telescópio com o objetivo de observar as Luas de Júpiter.
16. propôs experiências de pensamento que continham argumentos similares àqueles posteriormente presentes na Lei da Inércia de Newton.
32. foi o primeiro a declarar que todas as substâncias existentes na Terra eram formadas a partir dos elementos água, fogo, terra e ar.

**Questão 02)** A imagem mostra um garoto sobre um skate em movimento com velocidade constante que, em seguida, choca-se com um obstáculo e cai.

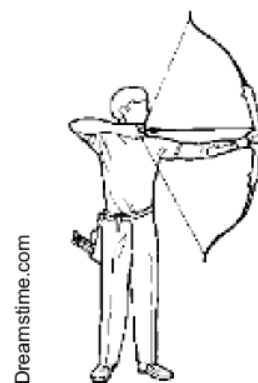


A queda do garoto justifica-se devido à(ao)

- a) princípio da inércia.
- b) ação de uma força externa.
- c) princípio da ação e reação.

- d) força de atrito exercida pelo obstáculo.

**Questão 03)** O tiro com arco consiste na prática de utilizar um arco e flechas com a finalidade de atingir um alvo específico. Teve origem como atividade de caça e de guerra e foi a partir do século XVI que passou a ser reconhecido como esporte, sendo introduzido nos Jogos Olímpicos modernos em 1900. A imagem ao lado representa um arqueiro com seu arco esticado. No momento do lançamento da flecha, a intensidade da resultante das forças de tração devido à ação da mão do arqueiro sobre a corda é igual à(ao): (Considere desprezíveis os pesos do arco e da flecha)



- I. Intensidade da força de tração sobre a corda
- II. Intensidade da força exercida pela corda sobre a flecha, no instante do disparo
- III. Metade da intensidade da força exercida sobre a madeira do arco pela outra mão do arqueiro
- IV. Dobro da intensidade da força exercida sobre a madeira do arco pela outra mão do arqueiro

Está(ão) correta(s) apenas

- a) II      b) I e IV      c) II e III
- d) IV

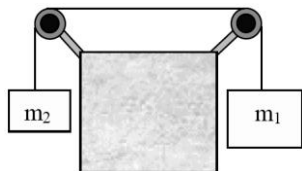
**Questão 04)** Dentro de um elevador, um objeto de peso 100 N está apoiado sobre uma superfície. O elevador está descendo e freando com aceleração vertical e para cima de  $0,1 \text{ m/s}^2$ . Considere a aceleração da gravidade como  $10 \text{ m/s}^2$ . Durante o tempo de frenagem, a força que sustenta o objeto vale, em newtons,

- a) 101      b) 99      c) 110      d) 90      e) 100

**Questão 05)** Um trem, durante os primeiros minutos de sua partida, tem o módulo de sua velocidade dado por  $v = 2t$ , onde  $t$  é o tempo em segundos e  $v$  a velocidade, em m/s. Considerando que um dos vagões pese  $3 \times 10^3$  kg, qual o módulo da força resultante sobre esse vagão, em Newtons?

- a) 3000. b) 6000. c) 1500. d) 30000.

**Questão 06)** Dois blocos unidos por um fio de massa desprezível (veja a figura) são liberados a partir do repouso. As polias são fixas (não giram) e o atrito entre elas e a corda é também desprezível. O módulo da aceleração da gravidade no local é  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Sendo  $m_1 = 6 \text{ kg}$  a massa do bloco 1, e  $m_2 = 4 \text{ kg}$  a massa do bloco 2, o módulo da aceleração dos blocos vale, em  $\text{m/s}^2$ ,



- a) 4. b) 10. c) 6. d) 2.

**Questão 07)** Um objeto, cujas dimensões são desprezíveis, desliza apoiado sobre uma superfície horizontal e plana. A massa do objeto é de 10 kg e a trajetória do movimento é uma linha reta. Considere desprezível o atrito entre o objeto e a superfície, bem como entre o objeto e o ar. O movimento do objeto deve-se somente à ação de uma força aplicada  $F$ , que tem direção horizontal e intensidade constante de 30 N. Considerando-se o objeto inicialmente em repouso, calcule o módulo de sua velocidade após ter sido deslocado por uma distância de 6 m.

- a) 4,0 m/s      b) 6,0 m/s      c) 8,0 m/s  
d) 10,0 m/s      e) 12,0 m/s

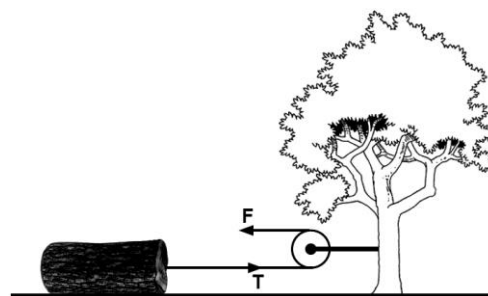
**Questão 08)** Um elevador, durante os dois primeiros segundos de sua subida, sofre uma aceleração vertical para cima e de módulo  $1 \text{ m/s}^2$ . Sabe-se que também age sobre o elevador a força da gravidade, cuja aceleração associada é  $10 \text{ m/s}^2$ . Durante esses dois primeiros segundos do movimento, a aceleração resultante no elevador é, em  $\text{m/s}^2$ ,

- a) 1. b) 10. c) 9. d) 11.

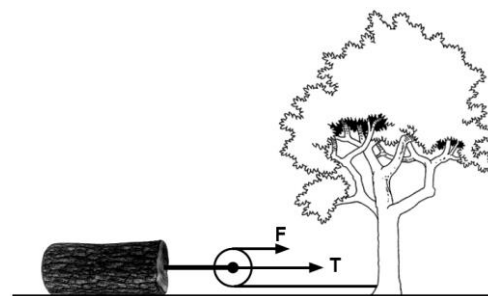
**Questão 09)** Analise a situação descrita.

Um geólogo, em atividade no campo, planeja arrastar um grande tronco petrificado com auxílio de um cabo de aço e de uma roldana. Ele tem duas opções de montagem da roldana, conforme as ilustrações a seguir, nas quais as forças  $F$  e  $T$  não estão representadas em escala.

Montagem 1: A roldana está fixada numa árvore; e o cabo de aço, no tronco petrificado.



Montagem 2: A roldana está fixada no tronco petrificado; e o cabo de aço, na árvore.



Considerando que, em ambas as montagens, a força aplicada na extremidade livre do cabo tem módulo  $F$ , o módulo da força  $T$  que traciona o bloco será igual a

- a)  $F$ , em qualquer das montagens.  
b)  $F/2$  na montagem 1.  
c)  $2F$  na montagem 1.  
d)  $2F$  na montagem 2.  
e)  $3F$  na montagem 2.

**Questão 10)** Com relação às Leis de Newton, analise as proposições.

- I. Quando um corpo exerce força sobre o outro, este reage sobre o primeiro com uma força de mesma intensidade, mesma direção e mesmo sentido.
- II. A resultante das forças que atuam em um corpo de massa  $m$  é proporcional à aceleração que este corpo adquire.
- III. Todo corpo permanece em seu estado de repouso ou de movimento retilíneo uniforme, a menos que uma força resultante, agindo sobre ele, altere a sua velocidade.
- IV. A intensidade, a direção e o sentido da força resultante agindo em um corpo é igual à intensidade, à direção e ao sentido da aceleração que este corpo adquire.

Assinale a alternativa correta.

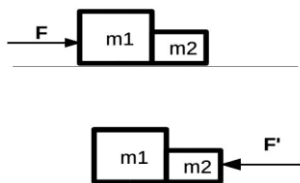
- a) Somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas I e IV são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- e) Todas as afirmativas são verdadeiras.

aplicada sobre  $m_1$ , o bloco  $m_1$  exerce uma força  $F_{1(2)}$  sobre  $m_2$ ; por sua vez, a massa  $m_2$  reage exercendo uma força  $F_{2(1)}$  sobre  $m_1$ . Quando a força  $F'$  é aplicada sobre  $m_2$ , o bloco  $m_2$  exerce uma força  $F_{2(1)}$  sobre  $m_1$ ; por sua vez, a massa  $m_1$  reage exercendo uma força  $F_{1(2)}$  sobre  $m_1$ . De acordo com a terceira lei de Newton (Lei de ação e reação), sabe-se que  $F_{1(2)} = -F_{2(1)}$ .

Sobre as intensidades das forças  $F_{1(2)}$  e  $F_{2(1)}$  é totalmente CORRETO afirmar:

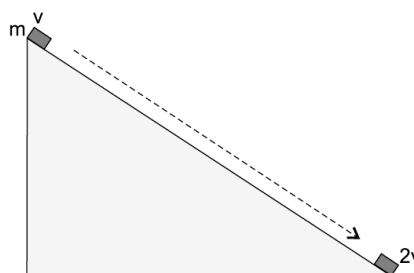
- a) Quando a força  $F$  é aplicada sobre o sistema, as intensidades das forças  $F_{1(2)}$  e  $F_{2(1)}$  são iguais a quando a força  $F'$  é aplicada sobre o sistema.
- b) Quando a força  $F$  é aplicada sobre o sistema, as intensidades das forças  $F_{1(2)}$  e  $F_{2(1)}$  são iguais a 40 N, ao passo que quando a força  $F'$  é aplicada sobre o sistema, as intensidades das forças  $F_{1(2)}$  e  $F_{2(1)}$  são iguais a 80 N.
- c) Quando a força  $F$  é aplicada sobre o sistema, as intensidades das forças  $F_{1(2)}$  e  $F_{2(1)}$  são iguais a 80 N, ao passo que quando a força  $F'$  é aplicada sobre o sistema, as intensidades das forças  $F_{1(2)}$  e  $F_{2(1)}$  são iguais a 40 N.
- d) Quando a força  $F$  é aplicada sobre o sistema, as intensidades das forças  $F_{1(2)}$  e  $F_{2(1)}$  são iguais a 120 N, ao passo que quando a força  $F'$  é aplicada sobre o sistema, as intensidades das forças  $F_{1(2)}$  e  $F_{2(1)}$  são iguais a 60 N.
- e) Quando a força  $F$  é aplicada sobre o sistema, as intensidades das forças  $F_{1(2)}$  e  $F_{2(1)}$  são iguais a 60 N, ao passo que quando a força  $F'$  é aplicada sobre o sistema as intensidades das forças  $F_{1(2)}$  e  $F_{2(1)}$  são iguais a 120 N.

**Questão 11)** A figura abaixo mostra dois objetos, cujas massas são  $m_1 = 40$  kg e  $m_2 = 20$  kg, em duas situações diferentes.



Os módulos das forças  $F$  e  $F'$  são iguais a 120 N. Portanto, em ambas as situações mostradas na figura, os blocos entram em movimento com uma aceleração de módulo igual a  $2 \text{ m/s}^2$ , considerando desprezíveis os efeitos das forças de atrito e tomando a aceleração local da gravidade como  $10 \text{ m/s}^2$ . Quando a força  $F$  é

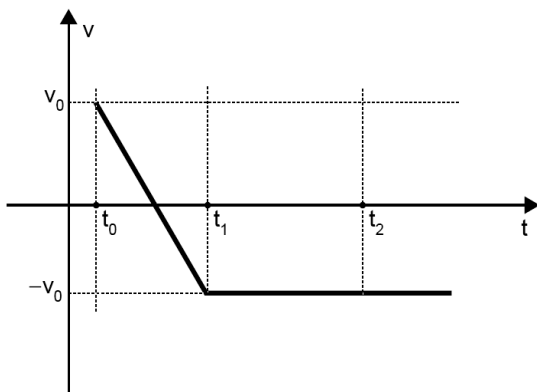
**Questão 12)** Um bloco de massa  $m$  desce escorregando por uma rampa inclinada, inicialmente com velocidade  $v$ , até atingir a base inferior da rampa com velocidade  $2v$ , como mostra a figura.



Sabendo que não há força de atrito e nem resistência do ar atuando no bloco durante a descida, o trabalho realizado pela força peso neste movimento, em função de  $m$  e  $v$ , é

- a)  $\frac{1}{2}mv^2$  b)  $\frac{3}{2}mv^2$  c)  $2mv^2$  d)  $\frac{5}{2}mv^2$   
e)  $3mv^2$

**Questão 13)** Um objeto de massa  $m$ , que pode ser tratado como uma partícula, percorre uma trajetória retilínea, e sua velocidade varia no tempo de acordo com a função cujo gráfico está descrito na Figura abaixo.



Considere os três instantes assinalados na Figura: o instante  $t_0$ , no qual a velocidade do objeto vale  $v_0$ , o instante  $t_1$ , no qual a velocidade vale  $-v_0$ , e o instante  $t_2$ , para o qual a velocidade do objeto continua valendo  $-v_0$ .

Os trabalhos realizados pela força resultante sobre o objeto entre os instantes  $t_0$  e  $t_1$  ( $W_1$ ), e entre os instantes  $t_1$  e  $t_2$  ( $W_2$ ), valem

- a)  $W_1 < 0$  e  $W_2 < 0$   
b)  $W_1 > 0$  e  $W_2 < 0$   
c)  $W_1 = 0$  e  $W_2 = 0$   
d)  $W_1 > 0$  e  $W_2 = 0$   
e)  $W_1 = 0$  e  $W_2 < 0$

**Questão 14)** Músculos artificiais feitos de nanotubos de carbono embebidos em cera de parafina podem suportar até duzentas vezes mais peso que um músculo natural do mesmo tamanho. Considere uma fibra de músculo artificial de 1 mm de comprimento, suspensa verticalmente por uma de suas extremidades e com uma massa de 50 gramas

pendurada, em repouso, em sua outra extremidade. O trabalho realizado pela fibra sobre a massa, ao se contrair 10%, erguendo a massa até uma nova posição de repouso, é

- a)  $5 \times 10^{-3}$  J. b)  $5 \times 10^{-4}$  J.  
c)  $5 \times 10^{-5}$  J. d)  $5 \times 10^{-6}$  J.

Se necessário, utilize  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

**Questão 15)** A bicicleta ergométrica é um aparelho muito usado nas academias. As mais modernas possuem um computador com um visor que informa o tempo, distância percorrida, batimentos cardíacos e as calorias gastas entre outras funções. Em uma academia, uma jovem anda em uma bicicleta ergométrica que não tem motor. O visor informa que ela se exercitou a uma velocidade constante de 15 km/h por 30 minutos e que foram consumidas 250 kcal. Considerando-se que a energia consumida pela bicicleta ergométrica se deve à força constante que a jovem exerceu para movimentá-la, a intensidade dessa força, em Newtons, é, aproximadamente:

Considere  $1 \text{ cal} = 4,0 \text{ J}$

- a)  $3,33 \times 10^1$ . b)  $2,66 \times 10^2$ .  
c)  $1,33 \times 10^2$ . d)  $6,66 \times 10^1$ .

**Questão 16)** Depois de anos investigando o funcionamento de nossas pernas, um grupo de cientistas construiu uma traquitana simples, mas extremamente sofisticada, que é capaz de diminuir o consumo de energia de uma caminhada em até 10%.

REINACH, Fernando. "Quando um prato de feijão vai mais longe", in O Estado de São Paulo, 13/06/2015.

Uma pessoa caminhando, sem a traquitana, gasta 80 cal a cada metro. Utilizando o equipamento e reduzindo em 10% seu consumo de energia, essa pessoa percorreu uma distância  $D$  com velocidade média igual a 7,0 km/h e gastou energia correspondente a um prato de feijoada de 504 kcal. Os valores da distância  $D$  e da potência  $P$  consumida na caminhada são, respectivamente,

- a) 5,7 km e 700 W. b) 6,3 km e 155 W.  
c) 6,3 km e 622 W. d) 7,0 km e 140 W.

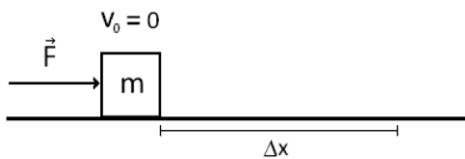
e) 7,0 km e 560 W.

$$1 \text{ cal} = 4 \text{ J}$$

**Questão 17)** Um elevador de 500kg deve subir uma carga de 2,5 toneladas a uma altura de 20 metros, em um tempo inferior a 25 segundos. Qual deve ser a potência média mínima do motor do elevador, em kW? **Dados:**  $g = 10\text{m/s}^2$

- a) 20 b) 16 c) 24 d) 38 e) 15

**Questão 18)** A figura abaixo mostra uma força constante de módulo  $F = 20\text{N}$  aplicada na direção horizontal a um caixote de massa 2 kg, o qual se encontra inicialmente parado. Desprezando o atrito entre o caixote e a superfície do piso, nota-se que o caixote realiza um deslocamento horizontal igual a  $\Delta x = 5 \text{ m}$  sob a ação exclusiva da força  $F$ . Com base nestes dados, pode-se afirmar que o módulo da velocidade final do caixote ao final do deslocamento  $\Delta x$  e que a potência mecânica da força  $F$  serão respectivamente:



- a) 5 m/s e 100 Watts.  
b) 10 m/s e 200 Watts.  
c) 20 m/s e 400 Watts.  
d) 30 m/s e 200 Watts.  
e) 50 m/s e 100 Watts.

**TEXTO: 1 - Comum à questão: 19**

### Industrialização à base de água

Pode parecer exagero afirmar que a água foi um dos elementos mais importantes para a revolução industrial ocorrida na Europa no século XVIII. O exagero desaparece quando lembramos que o principal fator das mudanças no modo de produção daquela época foi a utilização do vapor no funcionamento das máquinas a vapor aperfeiçoadas por James Watt por volta de 1765. Essas máquinas fizeram funcionar teares, prensas, olarias, enfim, substituíram a força humana e a força animal. James watt estabeleceu a unidade de cavalo-vapor (Horse Power) que em valores aproximados é a capacidade de sua máquina de levantar uma massa de 15000 kg a uma altura de 30 cm no tempo de um minuto.

Hoje, a unidade de potência no sistema internacional de unidades é o Watt, em homenagem a James Watt.

**Questão 19)** Considerando-se uma máquina que opere com uma potência de  $2,0 \times 10^4 \text{W}$ , o trabalho que ela realizaria em 1 hora é aproximadamente de:

- a)  $7,2 \times 10^7 \text{J}$  b)  $4,8 \times 10^5 \text{J}$  c)  $3,6 \times 10^8 \text{J}$   
d)  $2,0 \times 10^5 \text{J}$

**TEXTO: 2 - Comum à questão: 20**



**Questão 20)** No sistema de reúso de água da residência de Margarida, a bomba elétrica (B) bombeia água com velocidade constante e com vazão de  $0,001 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$ , do reservatório (R) para uma caixa (C) no topo da casa. A altura  $h$  é de 10,0 m. Considere  $g$  igual a  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ , a massa específica da água igual a  $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  e que o valor do kWh seja R\$ 0,50. Despreze as dissipações de energia no sistema de reúso e considere o rendimento da bomba igual a 100%.

**Atenção:** Nos itens que seguem, é obrigatória a apresentação dos cálculos para justificar as respostas.

Determine a potência útil da bomba necessária para elevar a água até a caixa.

**GABARITO:**

- 1) Gab: 17      2) Gab: A      3) Gab: A  
4) Gab: A      5) Gab: B      6) Gab: D  
7) Gab: B      8) Gab: A      9) Gab: D  
10) Gab: D      11) Gab: B      12) Gab: B  
13) Gab: C      14) Gab: C      15) Gab: C

16) Gab: E      17) Gab: C      18) Gab: B

19) Gab: A      20) Gab:

Dados:

$$\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\text{Vazão} = 0,001 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$h = 10 \text{ m}$$

$$P_{ot} = \frac{\Delta E}{\Delta t} = \frac{m \cdot g \cdot h}{\Delta t}$$
$$m = \rho \cdot V$$

$$P_{ot} = \rho \cdot g \cdot h \cdot \frac{V}{\Delta t}$$

$$\text{Vazão} = \frac{V}{\Delta t}$$

$$P_{ot} = \rho \cdot g \cdot h \cdot \text{Vazão}$$
$$P_{ot} = 10^3 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10^{-3}$$

$$P_{ot} = 100 \text{ W}$$

Utilizando-se a massa transportada em um segundo, temos:

$$V = 0,001 \text{ m}^3$$

$$m = \rho \cdot V$$

$$m = 10^3 \cdot 10^{-3}$$

$$m = 1 \text{ kg}$$

$$P_{ot} = \frac{m \cdot g \cdot h}{\Delta t}$$

$$P_{ot} = \frac{1 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 10 \text{ m}}{1 \text{ s}}$$

$$P_{ot} = 100 \text{ W}$$