

**Exercícios de leis de Newton (operações matemáticas)**

**NÍVEL INICIAL**

1) Um corpo de massa 10 kg está sendo empurrado na horizontal por uma força resultante constante de 20 N também na horizontal. Se desprezarmos os atritos, qual a aceleração desse corpo?

2) Considere um bloco de massa 4 kg movendo-se com aceleração constante de  $5 \text{ m/s}^2$ . Qual o valor da força resultante nesse corpo?

3) Suponha um corpo em repouso sobre uma superfície horizontal e plana. Qual o valor da força resultante para esse corpo?

- a) Igual a sua massa.
- b) Igual ao seu peso.
- c) Duas vezes menor que seu peso.
- d) Duas vezes maior que sua massa.
- e) Zero.

4) Um carro de massa 1 ton (1 tonelada = 1000 kg), está sendo acelerado por uma força resultante de 200 N. Qual o valor, em  $\text{m/s}^2$ , da aceleração imposta a ele?

- a) 200
- b) 1000
- c) 0,2
- d) 2
- e) 1

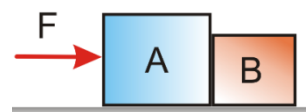
5) Suponha um corpo em velocidade constante de 6 m/s mantendo sua trajetória reta. Se a massa do corpo for 40 kg, qual o valor da força resultante sobre ele?

- a) 0
- b) 6
- c) 24
- d) 40
- e) 240

6) Num plano inclinado, um corpo com massa 1,2 kg mantém-se em repouso. Nesse caso, podemos afirmar que

- a) a força resultante sobre ele é nula.
- b) a força resultante sobre ele é maior que o peso.
- c) o peso do corpo possui mesmo valor que a normal.
- d) o atrito que atua no corpo é igual ao peso.
- e) a velocidade do corpo é maior que o peso do corpo.

7) Dois blocos estão sendo empurrados juntos por uma força  $\vec{F}$  horizontal constante, num plano horizontal sem atrito, conforme a figura

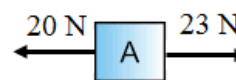


Considerando a força de módulo 20 N, a gravidade  $10 \text{ m/s}^2$  e as massas dos blocos  $m_A = 3 \text{ kg}$  e  $m_B = 2 \text{ kg}$ , determine o valor:

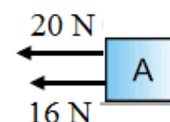
- a) do peso do bloco A;
- b) do peso do bloco B;
- c) da força normal no bloco A;
- d) da força normal no bloco B;
- e) da aceleração do conjunto;
- f) da força que o bloco A exerce em B;
- g) da força que o bloco B exerce em A.

8) Para cada caso apresentado, determine a força resultante sobre o bloco.

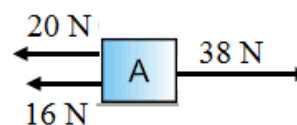
a)



b)

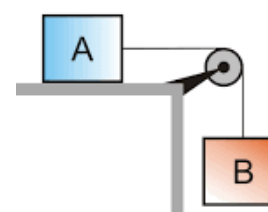


c)



9) Para o exercício anterior, considere a massa do bloco A igual a 10 kg. Qual a aceleração do bloco em cada caso?

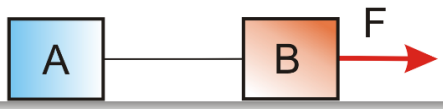
10) Na situação a seguir, o bloco A de massa 2 kg está sob o plano horizontal sem atrito e o bloco B, de massa 3 kg está pendurado.



Considerando a gravidade igual a  $10 \text{ m/s}^2$  e desprezado os atritos da situação, determine o valor:

- a) do peso do bloco A;
- b) do peso do bloco B;
- c) da normal sobre o bloco A;
- d) da aceleração dos corpos;
- e) da tração na corda.

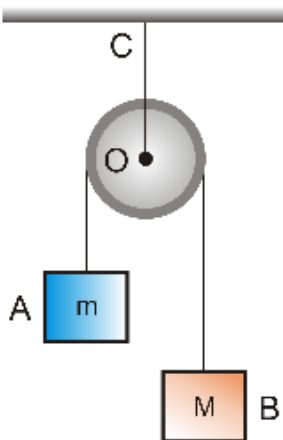
11) Dois corpos de massas  $m_A = 10 \text{ kg}$  e  $m_B = 15 \text{ kg}$  estão sendo puxados por uma força  $\vec{F}$  horizontal constante de  $50 \text{ N}$ . Os dois blocos estão unidos por uma corda ideal que exerce uma força de tração.



Sobre a situação, determine:

- a) o peso do bloco A;
- b) o peso do bloco B;
- c) a normal do bloco A
- d) a normal do bloco B
- e) a aceleração do sistema;
- f) a tração da corda que une os blocos.

12) No conjunto a seguir, a polia e a corda são ideais.



Considerando  $M = 12 \text{ kg}$  e  $m = 3 \text{ kg}$ , qual a aceleração do conjunto, em  $\text{m/s}^2$ ? Use  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- a) 3
  - b) 4
  - c) 5
  - d) 6
  - e) 7
- RESPOSTAS NÍVEL INICIAL:**
- 1)  $2 \text{ m/s}^2$ .
  - 2)  $20 \text{ N}$
  - 3) E
  - 4) C
  - 5) A
  - 6) A
  - 7) a)  $30 \text{ N}$ ; b)  $20 \text{ N}$ ; c)  $30 \text{ N}$ ; d)  $20 \text{ N}$ ; e)  $4 \text{ m/s}^2$ ;
  - f)  $8 \text{ N}$ ; g)  $8 \text{ N}$
  - 8) a)  $3 \text{ N}$  para direita;
  - b)  $36 \text{ N}$  para esquerda;
  - c)  $2 \text{ N}$  para direita.
  - 9) a)  $0,3 \text{ m/s}^2$ ; b)  $3,6 \text{ m/s}^2$ ; c)  $0,2 \text{ m/s}^2$ .
  - 10) a)  $20 \text{ N}$ ; b)  $30 \text{ N}$ ; c)  $20 \text{ N}$ ; d)  $6 \text{ m/s}^2$ ; e)  $12 \text{ N}$
  - 11) a)  $100 \text{ N}$ ; b)  $150 \text{ N}$ ; c)  $100 \text{ N}$ ; d)  $150 \text{ N}$ ; e)  $2 \text{ m/s}^2$ ;
  - f)  $20 \text{ N}$
  - 12) D

**NÍVEL INTERMEDIÁRIO**

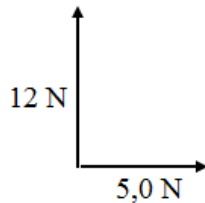
1) (FCC–SP) Qual é o módulo da resultante de duas forças aplicadas a um mesmo corpo, que têm sentidos contrários e mesma direção, com intensidade de 10 N e 20 N?

- a) 5,0 N
- b) 10 N
- c) 15 N
- d) 20 N
- e) 25 N

2) (FATEC–SP) Duas forças têm intensidades  $F_1 = 10$  N e  $F_2 = 15$  N. O módulo da resultante  $\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$  não pode ser:

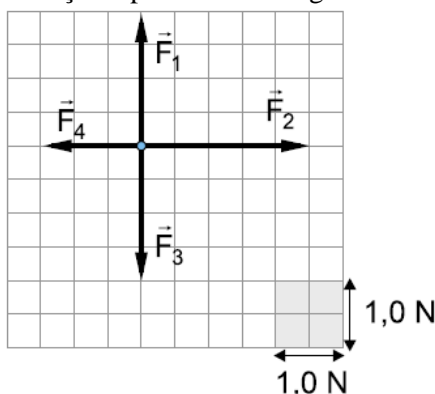
- a) 4,0 N
- b) 10 N
- c) 15 N
- d) 20 N
- e) 25 N

3) (PUCCAMP–SP) Submetida à ação de três forças constantes, uma partícula se move em linha reta com movimento uniforme. A figura a seguir representa duas dessas forças.



Qual a intensidade da terceira força?

4) (FCC–SP) Um corpo de massa 2,0 kg, que pode deslizar sobre uma superfície plana, está sujeito a um sistema de forças representado a seguir.



Sabendo-se que nenhuma outra força atua sobre o corpo, qual é o módulo de sua aceleração?

- a) 2,5 m/s<sup>2</sup>
- b) 2,0 m/s<sup>2</sup>
- c) 1,5 m/s<sup>2</sup>
- d) 1,0 m/s<sup>2</sup>
- e) 0,50 m/s<sup>2</sup>

5) (UFV–MG) Uma partícula de massa igual a 10 kg é submetida à ação exclusiva de duas forças perpendiculares entre si, cujos módulos são 3,0 N e 4,0 N. Pode-se afirmar que o módulo de sua aceleração é:

- a) 0,5 m/s<sup>2</sup>
- b) 0,7 m/s<sup>2</sup>
- c) 5,0 m/s<sup>2</sup>
- d) 7,0 m/s<sup>2</sup>
- e) 50,0 m/s<sup>2</sup>

6) (VUNESP–SP) Um bloco de madeira de 2,0 kg, puxado por um fio ao qual se aplica uma força constante, de intensidade 14,0 N, que atua paralelamente à superfície plana e horizontal sobre a qual o bloco se apoia, apresenta uma aceleração de módulo 3,0 m/s<sup>2</sup>. Este resultado pode ser explicado se se admitir que também atua no bloco uma força de atrito cuja intensidade, em newtons, vale:

- a) 6,0
- b) 7,0
- c) 8,0
- d) 14,0
- e) 20,0

7) (MACKENZIE–SP) Um bloco de 5 kg desliza sobre uma superfície horizontal, estando sujeito a uma força também horizontal, dirigida para a direita, de módulo 20 N, e a uma força de atrito, dirigida para a esquerda, de módulo 5 N. A aceleração desse bloco é:

- a) 1 m/s<sup>2</sup>
- b) 2 m/s<sup>2</sup>
- c) 3 m/s<sup>2</sup>
- d) 4 m/s<sup>2</sup>
- e) 5 m/s<sup>2</sup>

8) (FCC–SP) Para que um carrinho de massa  $m$  adquira uma certa aceleração de módulo  $a$ , é necessário que a força resultante tenha módulo  $F$ . Qual é o módulo da força resultante para que um carrinho de massa  $2m$  adquira uma aceleração de módulo  $3a$ ?

- a) 1,5 F
- b) 2 F
- c) 3 F
- d) 5 F
- e) 6 F

9) (PUC–MG) Uma partícula de massa igual a 0,5 kg, descrevendo uma trajetória retilínea, teve sua velocidade escalar aumentada linearmente de 4,0 m/s para 8,0 m/s durante 2,0 segundos. Nesse caso, a força resultante que atuou sobre ela foi de:

- a) 6,0 N
- b) 4,0 N
- c) 1,5 N
- d) 1,0 N

10) (UNESP–SP) Um corpo, sujeito exclusivamente à ação de uma força constante, de intensidade igual a 24 N, tem sua velocidade escalar variada de 4,0 m/s para 10,0 m/s, após um percurso de 7,0 m em trajetória retilínea. Pode-se afirmar que a massa do corpo tem valor, em kg, igual a:

- a) 1,0                      d) 8,0  
b) 4,0                      e) 9,0  
c) 6,0

11) (FATEC–SP) Uma motocicleta sofre aumento de velocidade de 10 m/s para 30 m/s enquanto percorre, em movimento retilíneo uniformemente variado, a distância de 100 m. Se a massa do conjunto piloto + moto é de 500 kg, pode-se concluir que o módulo da força resultante sobre o conjunto é:

- a)  $2,0 \cdot 10^2$  N  
b)  $4,0 \cdot 10^2$  N  
c)  $8,0 \cdot 10^2$  N  
d)  $2,0 \cdot 10^3$  N  
e)  $4,0 \cdot 10^3$  N

12) (UFJF–MG) Uma pessoa com uma bengala sobe na plataforma de uma balança. A balança assinala 70 kg. Se a pessoa pressiona a bengala contra a plataforma da balança, a leitura então

- a) indicará um valor maior que 70 kg.  
b) indicará um valor menor que 70 kg.  
c) indicará os mesmos 70 kg.  
d) dependerá da força exercida sobre a bengala.  
e) dependerá do ponto em que a bengala é apoiada sobre a plataforma da balança.

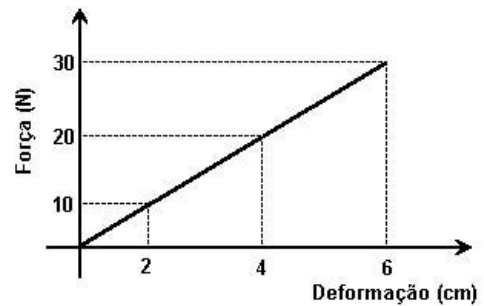
13) (MACKENZIE–SP) Uma mola helicoidal de comprimento natural 20 cm pende verticalmente quando é presa pela extremidade superior. Suspendendo-se um corpo de massa 200 g pela extremidade inferior, seu comprimento passa a ser 25 cm. A constante elástica da mola é:

- a) 4,0 N/m.                      d)  $4,0 \cdot 10^2$  N/m.  
b) 8,0 N/m.                      e)  $5,0 \cdot 10^2$  N/m.  
c)  $4,0 \cdot 10^1$  N/m.

14) (PUC–RJ) João e Maria, empurram juntos, na direção horizontal e mesmo sentido, uma caixa de massa  $m = 100$  kg. A força exercida por Maria na caixa é de 35 N. A aceleração imprimida à caixa é de  $1 \text{ m/s}^2$ . Desprezando o atrito entre o fundo da caixa e o chão, a força exercida por João na caixa, em newtons é:

- a) 35                      b) 45                      c) 55  
d) 65                      e) 75

15) (UFV–MG) Um experimentador fez um estudo da deformação de uma mola em função da força aplicada e construiu o gráfico a seguir.



A relação matemática entre o módulo da força ( $F$ ) e a deformação ( $x$ ), respeitadas as unidades mostradas no gráfico, pode ser expressa por:

- a)  $F = 30x$                       b)  $F = 6x$   
c)  $F = (6/30)x$                       d)  $F = 5x$   
e)  $F = 2x$

16) (INSPER–SP) A figura mostra uma criança que desliza por uma rampa inclinada de um ângulo  $\theta$ , em relação à direção horizontal, em um local em que a aceleração gravitacional vale  $10 \text{ m/s}^2$ .



Considere que  $\text{sen } \theta = 0,60$ , que  $\text{cos } \theta = 0,80$ , que a criança partiu do repouso no ponto P e que, 3,0 segundos depois, passou pelo ponto Q, distante 18 m de P. O valor do coeficiente de atrito entre a superfície da rampa e a roupa da criança, suposto constante durante todo o deslocamento da criança, é

- a) 0,15.                      b) 0,45.                      c) 0,40.  
d) 0,50.                      e) 0,25.

17) (UECE) O atual regulamento da Fórmula 1 não permite que os modelos utilizados no campeonato façam uso de tração nas quatro rodas. Diferentemente da maioria dos carros tradicionais utilizados nas ruas das cidades, que apresentam tração no eixo dianteiro, o modelo empregado na F1 é típico de veículos com alto rendimento projetados para o asfalto. Em um veículo de Fórmula 1 com tração traseira, que se move aceleradamente para frente, as rodas sofrem ação de forças de atrito. Em relação à orientação destas forças

nas rodas traseiras e dianteiras, é correto dizer que, devido ao solo, se dá

- a) para trás tanto nas rodas dianteiras como nas traseiras.
- b) para trás nas rodas traseiras e para frente nas dianteiras.
- c) para frente nas rodas traseiras e para trás nas dianteiras.
- d) para frente tanto nas rodas dianteiras como nas traseiras.

18) (UERJ) Um patinador cujo peso total é 800N, incluindo os patins, está parado em uma pista de patinação em gelo. Ao receber um empurrão, ele começa a se deslocar. A força de atrito entre as lâminas dos patins e a pista, durante o deslocamento, é constante e tem módulo igual a 40N. Calcule o módulo da aceleração do patinador imediatamente após o início do deslocamento. Adote  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e despreze o efeito do ar.

19) (UFPR) Com o objetivo de analisar a deformação de uma mola, solta-se, a partir do repouso e de uma certa altura, uma esfera de massa  $m = 0,1 \text{ kg}$  sobre essa mola, de constante elástica  $k = 200 \text{ N/m}$ , posicionada verticalmente sobre uma superfície. A deformação máxima causada na mola pela queda da esfera foi 10cm. Considere a aceleração da gravidade com módulo igual a  $10 \text{ m/s}^2$  e despreze a massa da mola e o efeito do ar.

- a) Determine o módulo e a orientação das forças que atuam sobre a esfera no instante de máxima deformação da mola.
- b) Determine o módulo e a orientação da força resultante sobre a esfera no instante de máxima deformação da mola.
- c) Determine o módulo e o sentido da máxima aceleração sofrida pela esfera.

20) (IFSP) Um corpo de 20kg de massa cai em queda livre de uma altura de 2m. Considerando-se a aceleração da gravidade com módulo constante  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , é correto afirmar que, durante a queda, o corpo atrai a Terra com:

- a) força desprezível, aproximadamente zero.
- b) força menor que 200N.
- c) força superior a 200N.
- d) força de intensidade igual a 200N.
- e) uma força cada vez menor a medida que se aproxima do chão.

21) (IFES) Um automóvel de massa 1000 kg, movendo-se em linha reta com velocidade 20 m/s, é desacelerado uniformemente e para após percorrer 50 m. Qual o valor da força de atrito entre a pista e os pneus durante a desaceleração (Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )?

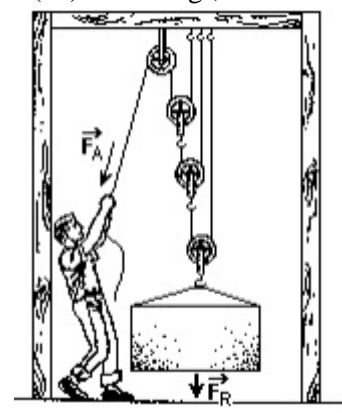
- a) 1.000 N
- b) 2.000 N
- c) 4.000 N
- d) 12.000 N
- e) 10.000 N

22) (IFES) Um carro movendo-se a 28 m/s colide com o suporte lateral de uma ponte. Um passageiro de 50 kg de massa no interior do carro se move para frente por uma distância de 50 cm até atingir o repouso. Esse movimento é o resultado da ação do *airbag* instalado no veículo. Admitindo que a força para o passageiro seja constante, qual é o módulo da força que atua sobre o passageiro?



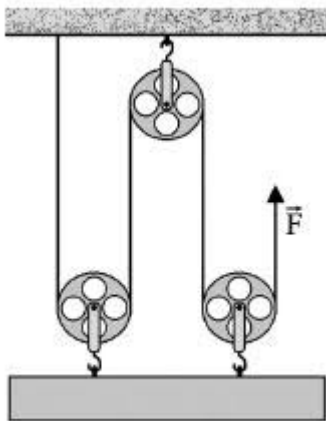
- a) 20.000N
- b) 22.500N
- c) 28.400N
- d) 39.200N
- e) 56.000N

23) (CEFET-CE) A figura a seguir, temos uma combinação de roldanas móveis e fixas, constituindo uma talha exponencial. A força de ação ( $F_A$ ), a ser aplicada para erguer e manter em equilíbrio uma força de resistência ( $F_R$ ) de 500 kgf, será de



- a) 125 kgf
- b) 250 kgf
- c) 62,5 kgf
- d) 100 kgf
- e) 50 kgf

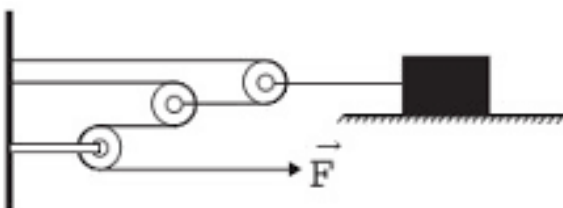
24) (UFTM–MG) O sistema de roldanas apresentado encontra-se em equilíbrio, devido à aplicação da força de intensidade  $F = 1000 \text{ N}$



Essa circunstância permite entender que, ao considerar o sistema ideal, o peso da barra de aço é, em N, de

- a) 1000
- b) 2000
- c) 3000
- d) 4000
- e) 8000

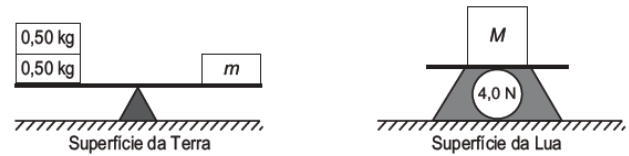
25) (ENEM) Uma invenção que significou um grande avanço tecnológico na Antiguidade, a polia composta ou a associação de polias, é atribuída a Arquimedes (287 a.C. a 212 a.C.). O aparato consiste em associar uma série de polias móveis a uma polia fixa. A figura exemplifica um arranjo possível para esse aparato. É relatado que Arquimedes teria demonstrado para o rei Hierão um outro arranjo desse aparato, movendo sozinho, sobre a areia da praia, um navio repleto de passageiros e cargas, algo que seria impossível sem a participação de muitos homens. Suponha que a massa do navio era de  $3000 \text{ kg}$ , que o coeficiente de atrito estático entre o navio e a areia era de  $0,8$  e que Arquimedes tenha puxado o navio com uma força  $\vec{F}$ , paralela à direção do movimento e de módulo igual a  $400 \text{ N}$ . Considere os fios e as polias ideais, a aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ m/s}^2$  e que a superfície da praia é perfeitamente horizontal



O número mínimo de polias móveis usadas, nessa situação, por Arquimedes foi

- a) 3.
- b) 6.
- c) 7.
- d) 8.
- e) 10.

26) (ENEM) A figura mostra uma balança de braços iguais, em equilíbrio, na Terra, onde foi colocada uma massa  $m$ , e a indicação de uma balança de força na Lua, onde a aceleração da gravidade é igual a  $1,6 \text{ m/s}^2$ , sobre a qual foi colocada uma massa  $M$



A razão das massas  $M/m$  é:

- a) 4,0.
- b) 2,5.
- c) 0,4.
- d) 1,0.
- e) 0,25.

27) (ENEM) Num sistema de freio convencional, as rodas do carro travam e os pneus derrapam no solo, caso a força exercida sobre o pedal seja muito intensa. O sistema ABS evita o travamento das rodas, mantendo a força de atrito no seu valor estático máximo, sem derrapagem. O coeficiente de atrito estático da borracha em contato com o concreto vale  $\mu_e = 1,0$  e o coeficiente de atrito cinético para o mesmo par de materiais é  $\mu_c = 0,75$ . Dois carros, com velocidades iniciais iguais a  $108 \text{ km/h}$ , iniciam a frenagem numa estrada perfeitamente horizontal de concreto no mesmo ponto. O carro 1 tem sistema ABS e utiliza a força de atrito estática máxima para a frenagem; já o carro 2 trava as rodas, de maneira que a força de atrito efetiva é a cinética. Considere  $g=10 \text{ m/s}^2$ .

As distâncias, medidas a partir do ponto em que iniciam a frenagem, que os carros 1 ( $d_1$ ) e 2 ( $d_2$ ) percorrem até parar são, respectivamente,

- a)  $d_1 = 45 \text{ m}$  e  $d_2 = 60 \text{ m}$
- b)  $d_1 = 60 \text{ m}$  e  $d_2 = 45 \text{ m}$
- c)  $d_1 = 90 \text{ m}$  e  $d_2 = 120 \text{ m}$
- d)  $d_1 = 5,8 \cdot 10^2 \text{ m}$  e  $d_2 = 7,8 \cdot 10^2 \text{ m}$
- e)  $d_1 = 7,8 \cdot 10^2 \text{ m}$  e  $d_2 = 5,8 \cdot 10^2 \text{ m}$

28) (ENEM) O freio ABS é um sistema que evita que as rodas de um automóvel sejam bloqueadas durante uma frenagem forte e entrem em derrapagem. Testes demonstram que, a partir de uma dada velocidade, a distância de frenagem será menor se for evitado o bloqueio das rodas.

O ganho na eficiência da frenagem na ausência de bloqueio das rodas resulta do fato de



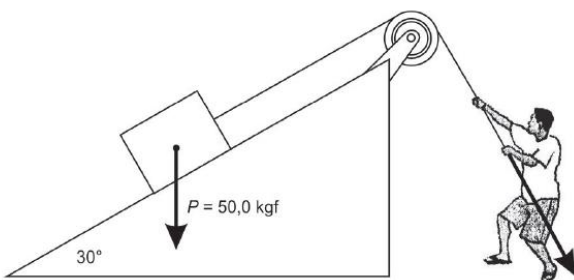
- A) o coeficiente de atrito estático tornar-se igual ao dinâmico momentos antes da derrapagem.  
 B) o coeficiente de atrito estático ser maior que o dinâmico, independentemente da superfície de contato entre os pneus e o pavimento.  
 C) o coeficiente de atrito estático ser menor que o dinâmico, independentemente da superfície de contato entre os pneus e o pavimento.  
 D) a superfície de contato entre os pneus e o pavimento ser maior com as rodas desbloqueadas, independentemente do coeficiente de atrito.  
 E) a superfície de contato entre os pneus e o pavimento ser maior com as rodas desbloqueadas e o coeficiente de atrito estático ser maior que o dinâmico.

29) (ENEM) Uma pessoa necessita da força de atrito em seus pés para se deslocar sobre uma superfície. Logo, uma pessoa que sobe uma rampa em linha reta será auxiliada pela força de atrito exercida pelo chão em seus pés.

Em relação ao movimento dessa pessoa, quais são a direção e o sentido da força de atrito mencionada no texto?

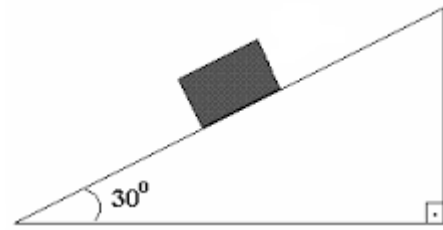
- a) Perpendicular ao plano e no mesmo sentido do movimento.  
 b) Paralelo ao plano e no sentido contrário ao movimento.  
 c) Paralelo ao plano e no mesmo sentido do movimento.  
 d) Horizontal e no mesmo sentido do movimento.  
 e) Vertical e sentido para cima.

30) (UESB-BA) No dispositivo mostrado na figura, um operário, em uma construção, tenta mover um caixote sobre um plano inclinado. Considere que o caixote pode subir ou descer com velocidade constante, que o coeficiente de atrito entre o caixote e o plano é de  $\mu = 0,10$ ,  $1\text{kgf} = 10\text{N}$ ,  $\cos 30^\circ = 0,68$  e  $\sin 30^\circ = 0,50$ .



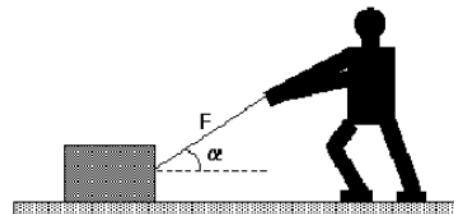
- A força, em newton, que o operário deve exercer para movimentar o bloco é, aproximadamente, igual a
- 01) 250 descendo.      02) 293 descendo.  
 03) 207 subindo.      04) 280 subindo.  
 05) 293 subindo.

31) (CEFET-MG) A figura a seguir mostra um bloco de peso igual a 10 N, preste a se mover sobre um plano inclinado de ângulo  $30^\circ$ .



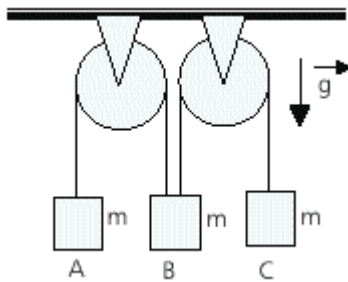
- Analizando esta situação, é correto concluir que a(o)
- a) força de atrito estático máximo sobre o bloco vale 8,0 N.  
 b) força de reação normal do plano sobre o bloco é  $5\sqrt{3}$  N.  
 c) aceleração do bloco, caso ele desça o plano, é  $5 \text{ m/s}^2$ .  
 d) coeficiente de atrito cinético entre o plano e o bloco vale 0,5.  
 e) coeficiente de atrito estático ente o plano e o bloco é  $3\sqrt{3}$ .

32) (UFRRJ) Um professor de educação física pediu a um dos seus alunos que deslocasse um aparelho de massa  $m$ , com velocidade constante, sobre uma superfície horizontal, conforme representado na figura a segui.



- O aluno arrastou o aparelho usando uma força  $F$ , sendo  $\mu$  o coeficiente de atrito entre as superfícies de contato do aparelho e do chão, é correto afirmar que o módulo da força de atrito é
- a)  $\mu(mg + F \cdot \text{sen} \alpha)$   
 b)  $\mu(F - ma)$   
 c)  $F \cdot \text{sen} \alpha$   
 d)  $F \cdot \cos \alpha$   
 e)  $F \cdot \mu$

33) (FUVEST-SP) Um sistema mecânico é formado por duas polias ideais que suportam três corpos A, B e C de mesma massa  $m$ , suspensos por fios ideais, como representado na figura. O corpo B está suspenso simultaneamente por dois fios, um ligado a A e outro a C. (considere a aceleração da gravidade igual a  $g$ )



Podemos afirmar que a aceleração do corpo B será

- a) zero.
- b)  $g/3$  para baixo
- c)  $g/3$  para cima.
- d)  $2g/3$  para baixo.
- e)  $2g/3$  para cima.

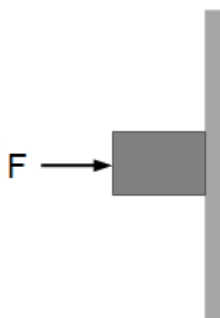
34) (UFJF-MG) Um urso polar está correndo em linha reta com uma velocidade de módulo igual a 10 m/s sobre uma superfície uniforme, plana e horizontal. Parando bruscamente de correr, ele desliza durante 10s, como mostra a figura a seguir, com um movimento uniformemente variado, até atingir o repouso



Nessa situação pode-se afirmar que o coeficiente de atrito cinético entre as patas do animal e o chão é

- a) 0,50
- b) 0,20
- c) 0,10
- d) 0,40
- e) 0,60

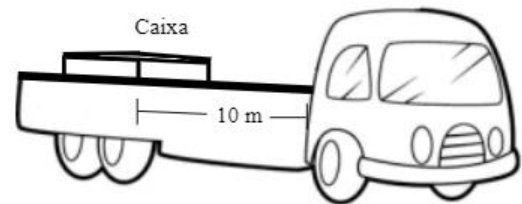
35) (PUC-MG) Um bloco de massa 3,0 kg é pressionado contra uma parede vertical por uma força F, conforme ilustração. Considere a gravidade como  $10 \text{ m/s}^2$ , o coeficiente de atrito estático entre o bloco e a parede como 0,20 e o coeficiente de atrito cinético como 0,15.



O valor mínimo da força F para que o bloco permaneça em equilíbrio estático é de

- a) 150 N
- b) 125 N
- c) 90 N
- d) 80 N

36) (UNIMONTES-MG) Um caminhão trafega numa estrada retilínea, transportando uma caixa de 300 kg que se encontra na parte de trás de sua carroceria (veja a figura a seguir). O motorista, ao perceber um buraco na estrada, aciona os freios, que reduzem a velocidade a uma taxa de  $10 \text{ m/s}^2$ . Durante a frenagem do caminhão, a caixa derrapa na carroceria e colide com a cabine, na outra extremidade da carroceria, a 10m de distância. Supondo que a força de atrito cinético entre as superfícies da carroceria do caminhão e do fundo da caixa é de 1500 N, quanto tempo a caixa leva para percorrer os 10m e colidir com a cabine do caminhão?



- a) 3 s
- b) 4 s
- c) 1 s
- d) 2 s

37) (UNESC-ES) Determine o peso aparente de uma pessoa de massa igual a 75 kg que está em um elevador que desce com aceleração igual a  $2 \text{ m/s}^2$ . Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$

- a) 650 N
- b) 645 N
- c) 658 N
- d) 600 N
- e) 700 N

38) (UNESC-ES) Um corpo de massa 10 kg, inicialmente em repouso, está sobre uma superfície lisa. Uma força horizontal constante, igual a 6,0 N, atua no corpo durante 30 segundos. Qual a distância percorrida pelo corpo até que a força deixe de atuar?

- a) 130 metros.
- b) 270 metros.
- c) 200 metros.
- d) 310 metros.
- e) 390 metros.



39) (UNESC-ES) Sobre uma mesa há uma bola de massa 200 g parada. Após um determinado tempo, atua sobre a bola uma força de intensidade 5 N, cuja a direção é vertical para cima. Adotando  $g = 10\text{m/s}^2$  e desprezando a resistência do ar, determine a aceleração da bola em  $\text{m/s}^2$ :

- a) 5.
- b) 10.
- c) 15.
- d) 20.
- e) 30.

40) (UNESC-ES) Num elevador há um homem de massa igual a 95 kg sobre uma balança graduada em Newton. Em um instante, o elevador começa a subir com aceleração de  $0,5 \text{ m/s}^2$ . Determine a diferença percentual aproximada entre a marcação do peso do homem no elevador em repouso e em movimento. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).

- a) 7,8 %
- b) 4,8 %
- c) 5,8 %
- d) 2,8 %
- e) 9,8 %

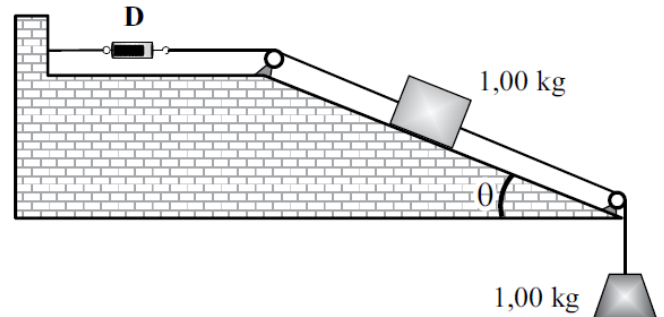
41) (UFMG) Uma pessoa entra num elevador carregando uma caixa pendurada por um barbante frágil, como mostra à figura. O elevador sai do 6º andar e só para no térreo.



É correto afirmar que o barbante poderá arrebentar

- a) no momento em que o elevador entrar em movimento, no 6º andar.
- b) no momento em que o elevador parar no térreo.
- c) quando o elevador estiver em movimento, entre o 5º e o 2º andares.
- d) somente numa situação em que o elevador estiver subindo.

42) (MACKENZIE-SP) Em um ensaio físico, desenvolvido com o objetivo de se estudar a resistência à tração de um fio, montou-se o conjunto ilustrado a seguir. Desprezando p atrito, bem como as inércias das polias, do dinamômetro (D) e dos fios, considerados inextensíveis, a indicação do dinamômetro, com o sistema em equilíbrio, é



Dados:

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

$$\text{sen}\theta = 0,6$$

$$\text{cos}\theta = 0,8$$

- a) 1,6 N
- b) 1,8 N
- c) 2,0 N
- d) 16 N
- e) 18 N

43) (UNIFSO-RJ) Um móvel, em movimento uniforme, se desloca com velocidade constante igual a 10 m/s. Em determinado momento, adentra uma região cujo coeficiente de atrito cinético entre o móvel e o solo é igual a 0,2.

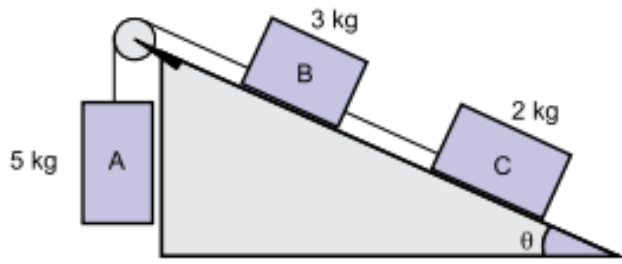
Observe o esquema abaixo.



Admitindo a aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ m/s}^2$ , a distância percorrida pelo móvel na região com atrito, até o repouso, será, em m:

- a) 15
- b) 20
- c) 25
- d) 30

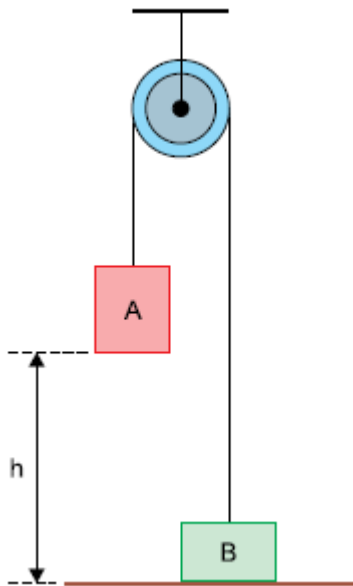
44) (SÃO CAMILO-SP) No esquema, os blocos A, B e C têm massas iguais a 5 kg, 3 kg e 2kg, respectivamente.



Desprezando-se todos os atritos e a resistência do ar, considerando-se todos os fios e polias ideais e adotando-se  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $\text{sen } \theta = 0,5$  e  $\text{cos } \theta = 0,9$ , obtém-se a intensidade da força de tração no fio que liga o bloco B ao bloco C igual a

- a) 15,0 N.
- b) 2,5 N.
- c) 25,0 N.
- d) 37,5 N.
- e) 10,0 N.

45) (SÃO CAMILO-SP) Dois blocos, A e B, de massas  $m_A = 6 \text{ kg}$  e  $m_B = 4 \text{ kg}$ , são conectados por um fio que passa por uma polia fixa, como representado na figura. Quando o corpo A é abandonado, a partir do repouso, de uma altura  $h = 2 \text{ m}$  do solo horizontal, o sistema move-se livre de resistência do ar.



Considerando a polia e o fio ideais e  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , a velocidade do bloco B quando o bloco A atinge o solo é

- a) 8 m/s
- b)  $2\sqrt{2} \text{ m/s}$
- c) 2 m/s
- d)  $\sqrt{2} \text{ m/s}$
- e) 4 m/s

**RESPOSTAS NÍVEL INTERMEDIÁRIO:**

- 1) B
- 2) A
- 3) 13 N
- 4) E
- 5) A
- 6) C
- 7) C
- 8) E
- 9) D
- 10) B
- 11) D
- 12) C
- 13) C
- 14) D
- 15) D
- 16) E
- 17) C
- 18)  $0,5 \text{ m/s}^2$
- 19) a)  $P = 1,0 \text{ N}$  e  $F_{\text{ela}} = 20 \text{ N}$ ; b) 19 N; c)  $190 \text{ m/s}^2$
- 20) D
- 21) C
- 22) D
- 23) C
- 24) D
- 25) B
- 26) B
- 27) A
- 28) B
- 29) C
- 30) 02
- 31) B
- 32) D
- 33) C
- 34) C
- 35) A
- 36) D
- 37) D
- 38) B
- 39) C
- 40) B
- 41) B
- 42) D
- 43) C
- 44) A
- 45) B

**NÍVEL AVANÇADO**

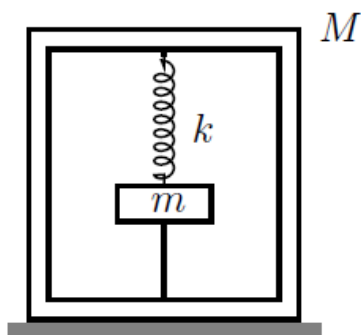
1) (ITA-SP) Sobre um corpo de 2,5kg, de massa atuam, em sentidos opostos de uma mesma direção, duas forças de intensidades 150,40 N, e 50,40 N, respectivamente. A opção que oferece o módulo da aceleração resultante com o número correto de algarismos significativos é:

- a) 40,00m/s<sup>2</sup>
- b) 40 m/s<sup>2</sup>
- c) 0,4 10<sup>2</sup> m/s<sup>2</sup>
- d) 40,0 m/s<sup>2</sup>
- e) 40,000 m/s<sup>2</sup>

2) (IME-RJ) Um vagão de trem desloca-se horizontalmente com aceleração  $a$ , sendo  $g$  a aceleração da gravidade no local. Em seu interior, preso no teto, encontra-se um fio ideal de comprimento  $L$ , que sustenta uma massa  $m$  puntiforme. Em um determinado instante, o vagão passa a se deslocar com velocidade constante, mantendo a direção e o sentido anteriores. Nesse momento, a aceleração angular  $\alpha$  da massa  $m$  em relação ao ponto do vagão em que o fio foi preso é

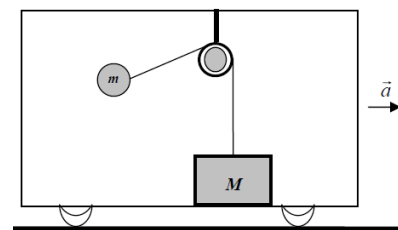
- a)  $(g/L)\text{sen}(\text{arctg } a/g)$
- b)  $(g/L)\text{cos}(\text{arctg } a/g)$
- c)  $(L/g)\text{cos}(\text{arctg } a/g)$
- d)  $a/L$
- e) 0

3) (ITA-SP) No interior de uma caixa de massa  $M$ , apoiada num piso horizontal, encontra-se fixada uma mola de constante elástica  $k$  presa a um corpo de massa  $m$ , em equilíbrio na vertical. Conforme a figura, este corpo também se encontra preso a um fio tracionado, de massa desprezível, fixado à caixa, de modo que resulte uma deformação  $b$  da mola. Considere que a mola e o fio se encontram no eixo vertical de simetria da caixa. Após o rompimento do fio, a caixa vai perder contato com o piso se



- a)  $b > (M + m)g/k$
- b)  $b > (M + 2m)g/k$
- c)  $b > (M - m)g/k$
- d)  $b > (2M - m)g/k$
- e)  $b > (M - 2m)g/k$

4) (UFES) No teto de um vagão, presa por uma haste rígida, encontra-se uma polia ideal. Pela polia, passa um fio ideal. Nas extremidades do fio, estão presos uma pequena esfera de massa “ $m$ ” e um bloco de massa “ $M = 28m$ ”. A esfera encontra-se suspensa e o bloco encontra-se em repouso em relação ao vagão. Devido ao fato de o vagão estar acelerado, com aceleração de módulo  $a = 3g/4$ , a parte do fio que passa pela polia e prende a esfera, não se encontra na vertical. Com base nessas informações faça o que se pede



- a) Determine o ângulo de inclinação do fio que prende a esfera, em relação a vertical;
- b) Determine a força de atrito estático que age sobre o bloco;
- c) Determine o valor mínimo do coeficiente de atrito estático entre o piso do vagão e o bloco, para que o bloco permaneça em repouso em relação ao vagão.

**RESPOSTAS NÍVEL AVANÇADO:**

- 1) B
- 2) A
- 3) B
- 4) a)  $\theta = \text{arctg } 3/4$  b) 21 mg; c) 84/107