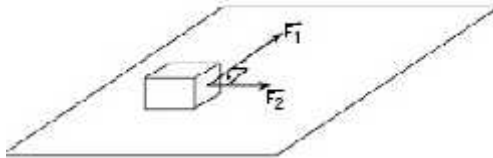


**Exercícios – Leis de Newton**

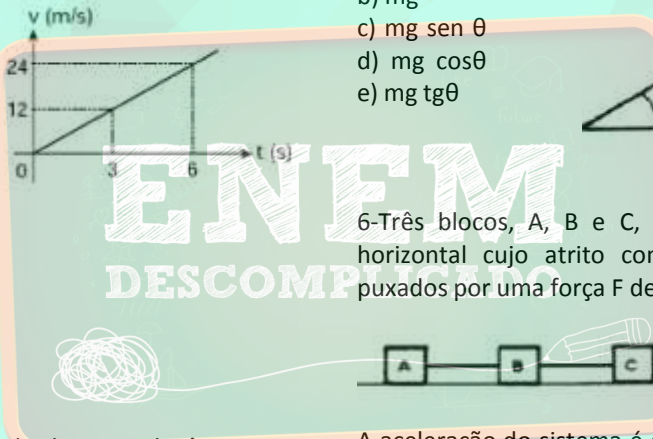
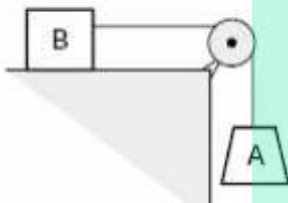
1-Sobre uma superfície plana, horizontal e sem atrito, encontra-se apoiado um corpo de massa 2,0 kg, sujeito à ação das forças  $F_1$  e  $F_2$ , paralelas a ela. As intensidades de  $F_1$  e  $F_2$  são, respectivamente, 8N e 6N. A aceleração com que esse corpo se movimenta é:

- a)  $1 \text{ m/s}^2$
- b)  $2 \text{ m/s}^2$
- c)  $3 \text{ m/s}^2$
- d)  $4 \text{ m/s}^2$
- e)  $5 \text{ m/s}^2$



2-O conjunto ao lado, constituído de fio e polia ideais, é abandonado do repouso no instante  $t = 0$  e a velocidade do corpo A varia em função do tempo segundo o diagrama dado. Desprezando o atrito e admitindo  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , a relação entre as massas de A ( $m_A$ ) e de B ( $m_B$ ) é:

- a)  $m_B = 1,5 m_A$
- b)  $m_A = 1,5 m_B$
- c)  $m_A = 0,5 m_B$
- d)  $m_B = 0,5 m_A$
- e)  $m_A = m_B$



3-Num porta-aviões, em virtude da curta distância para a pista de vôo, o lançamento de aviões e atrelagem também é realizado mediante dois sistemas de propulsão: um, através das turbinas do avião e o outro, por uma espécie de catapulta com cabos de aço. Considere um porta-aviões cuja pista mede 100 metros de comprimento e um avião-caça com massa de 1 ton, que necessita de uma velocidade de 80 m/s em relação ao ar para decolar, sendo que as duas turbinas juntas contribuem para o seu movimento com uma força de  $1,5 \times 10^4 \text{ N}$ . Desprezando as forças de atrito e a resistência do ar, faça o que se pede.

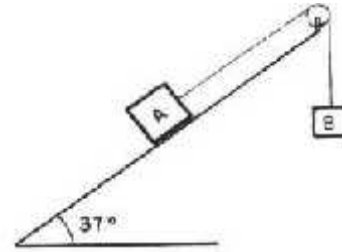
- (a) Calcule a aceleração gerada pelas turbinas do avião.
- (b) Determine a força mínima que a catapulta deve exercer para que o vôo seja possível.

4-Um fio, que tem suas extremidades presas aos corpos A e B, passa por uma roldana sem atrito e de massa desprezível. O corpo A, de massa 1,0 kg, está apoiado num plano inclinado de  $37^\circ$  com a horizontal, suposto sem atrito.

Adote  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $\text{sen } 37^\circ = 0,60$  e  $\text{cos } 37^\circ = 0,80$ .

Para o corpo B descer com aceleração de  $2,0 \text{ m/s}^2$ , o seu peso deve ser, em newtons,

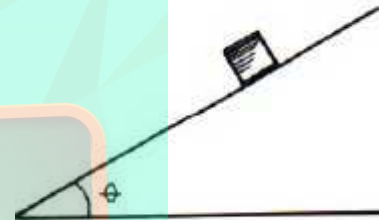
- a) 2,0.
- b) 6,0.
- c) 8,0.
- d) 10.
- e) 20.



5- bloco, de massa  $m$ , desliza com velocidade constante por um plano inclinado de ângulo  $\theta$  com a horizontal. A aceleração da gravidade no local tem intensidade  $g$ .

Nessas condições, o valor da força de atrito atuante sobre o bloco é

- a) zero
- b)  $mg$
- c)  $mg \text{ sen } \theta$
- d)  $mg \text{ cos } \theta$
- e)  $mg \text{ tg } \theta$



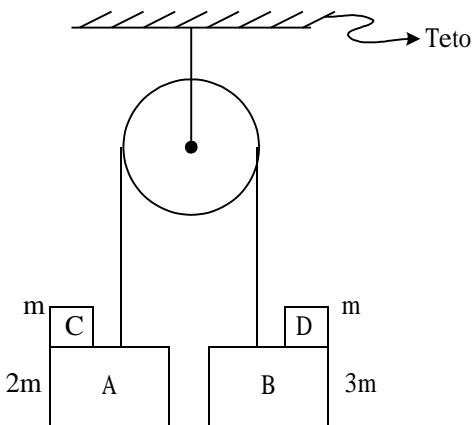
6-Três blocos, A, B e C, deslizam sobre uma superfície horizontal cujo atrito com estes corpos é desprezível, puxados por uma força  $F$  de intensidade 6,0N.

A aceleração do sistema é de  $0,60 \text{ m/s}^2$ , e as massas de A e B são respectivamente 2,0kg e 5,0kg. A massa do corpo C vale, em kg,

- a) 1,0
- b) 3,0
- c) 5,0
- d) 6,0
- e) 10

7-Um sistema mecânico de corpos é montado para o estudo da máquina de Atwood. A polia tem massa e momento de inércia desprezíveis. Os fios têm massa desprezível e comprimentos constantes. O bloco A tem massa  $2m$ , B massa  $3m$ , C massa  $m$  e D massa  $m$ . A aceleração da gravidade no local vale  $g$ . Podemos afirmar que a força de A em C, a força de B em D e a força sobre o teto, devido ao sistema blocos-polia-fios valem, respectivamente:

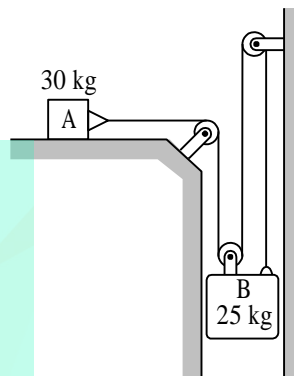




- a)  $\uparrow(10N)$ ;  $\leftarrow(50N)$
- b)  $\uparrow(40N)$ ;  $\rightarrow(100N)$
- c)  $\downarrow(40N)$ ;  $\leftarrow(100N)$
- d)  $\uparrow(50N)$ ;  $\rightarrow(87N)$
- e)  $\downarrow(40N)$ ;  $\leftarrow(87N)$

10- Considere a figura abaixo indicada onde os blocos A e B podem se movimentar livres de forças dissipativas. Sabendo-se que o fio e as roldanas são ideais, determine:

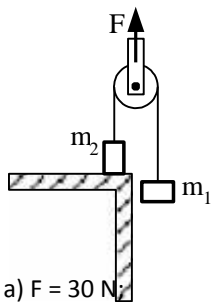
- a) A aceleração de cada bloco.
- b) A tensão no fio.



Adote  $g = 10m/s^2$

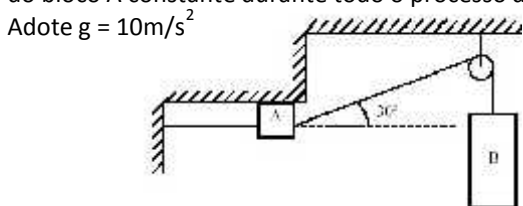
- a)  $4mg/3$ ;  $mg/3$ ;  $7mg/4$
- b)  $mg/7$ ;  $2mg/7$ ;  $23mg/7$
- c)  $8mg/7$ ;  $6mg/5$ ;  $27mg/7$
- d)  $6mg/7$ ;  $4mg/7$ ;  $42mg/5$
- e)  $8mg/7$ ;  $6mg/7$ ;  $48mg/7$

8- A figura a seguir mostra dois blocos de massas  $m_1 = 1kg$  e  $m_2 = 2kg$ , ligados por um fio ideal (inextensível e de massa desprezível) a uma polia também ideal (de massa desprezível e que não oferece resistência à passagem do fio). Uma força vertical de módulo constante  $F$  e sentido para cima é aplicada na polia. Determine os módulos da força normal atuando no bloco 2 e da aceleração do bloco 1 quando:



- a)  $F = 30 N$
  - b)  $F = 50 N$ .
- Adote  $g = 10m/s^2$

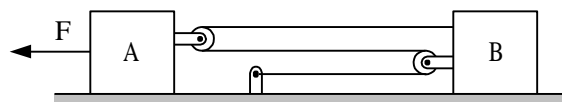
9- Na montagem mostrada na figura abaixo, os blocos A e B com massas  $1kg$  e  $10kg$ , estão em equilíbrio estático. Despreze as forças de atrito. Indique respectivamente as direções, sentidos e módulos da força normal que a superfície horizontal exerce sobre o bloco A e da força que a parede vertical exerce sobre o fio ideal ligado à esquerda do bloco A constante durante todo o processo de subida.



11- The two blocks shown start from rest. The horizontal plane and the pulley are frictionless and the pulley is assumed to be negligible mass. Determine:

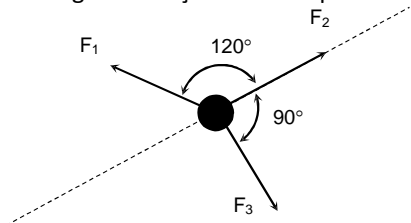
- a) The acceleration of each block
- b) The tension in cord.

12- No arranjo montado os blocos A e B têm massas respectivamente iguais a  $2kg$  e  $6kg$  e são puxados por uma força  $F$  horizontal e constante de magnitude de  $28N$ . Nestas condições, podemos afirmar que a aceleração do bloco A e do bloco B, valem respectivamente, em  $m/s^2$ :



- a) 1 e 2
- b) 2 e 4
- c) 6 e 4
- d) 8 e 8
- e) 2 e 6

13-A figura mostra uma partícula de massa  $m = 20 \text{ g}$  que está sob a ação de três forças constantes e co-planares cujos módulos são:  $F_1 = 1,4 \text{ N}$ ;  $F_2 = 0,50 \text{ N}$ ;  $F_3 = 1,5 \text{ N}$ . Calcule a magnitude da aceleração da partícula ao longo da direção indicada pela linha tracejada, em  $\text{m/s}^2$ .



14-Um estudante de  $50 \text{ kg}$  está sobre uma balança dentro de um elevador que quando começa a subir leva  $8$  décimos de segundo para partir do repouso e alcançar uma velocidade de  $2 \text{ m/s}$ , aumentando uniformemente. Durante esse tempo, o estudante vai ler no mostrador da balança um valor para sua massa igual a:

- $62,5 \text{ kg}$
- $50 \text{ kg}$
- $37,5 \text{ kg}$
- $100 \text{ kg}$
- $66 \text{ kg}$

15-Num acidente de um carro de fórmula 1, um carro, de massa  $m = 1000 \text{ kg}$  e velocidade  $216 \text{ km/h}$  choca-se com um muro e demora  $0,5 \text{ s}$  para parar. Comparada com o peso do carro, a força, considerada constante, que atua no carro, durante este intervalo de tempo é

- 12 vezes maior
- 12 vezes menor
- igual
- 10 vezes maior.
- 10 vezes menor.

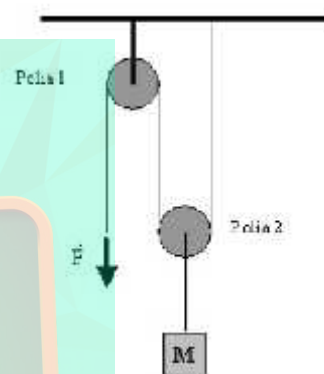
16-No clássico problema de um burro puxando uma carroça, um estudante conclui que o burro e a carroça não deveriam se mover, pois a força que a carroça faz no burro é igual em intensidade à força que o burro faz na carroça, mas com sentido oposto. Sob as luzes do conhecimento da Física, pode-se afirmar que a conclusão do estudante está errada porque:

- ele esqueceu-se de considerar as forças de atrito das patas do burro e das rodas da carroça com a superfície.
- considerou somente as situações em que a massa da carroça é maior que a massa do burro, pois se a massa fosse menor, ele concluiria que o burro e a carroça poderiam se mover.
- as leis da Física não podem explicar este fato.
- o estudante não considerou que mesmo que as duas forças possuam intensidades iguais e sentidos opostos, elas atuam em corpos diferentes.

e) na verdade, as duas forças estão no mesmo sentido, e por isto elas se somam, permitindo o movimento. .

17-Um sistema de duas polias ideais (massas desprezíveis e sem atrito) está montado sob um suporte fixo, conforme figura abaixo. Uma massa  $M$  está presa ao eixo da polia 2 e o sistema encontra-se sob a ação do campo gravitacional  $g$ . Todos os fios possuem massas desprezíveis. Uma massa  $M$  está presa ao eixo da polia 2 e o sistema encontra-se sob a ação do campo gravitacional  $g$ . Todos os fios possuem massas desprezíveis. O valor da força  $F$  que mantém o sistema em equilíbrio estático é

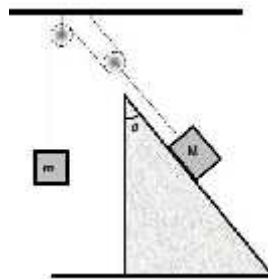
- $Mg/4$
- $Mg$
- $Mg/3$
- $Mg/2$



18-Uma pessoa de massa  $m$  está no interior de um elevador de massa  $M$  que desce verticalmente, diminuindo sua velocidade com aceleração de módulo  $a$ . Se a aceleração da gravidade é  $g$ , a força feita pelo cabo que sustenta o elevador é:

- $\frac{M+m}{g-a}$
- $\frac{M+m}{g+a}$
- $\frac{M+m}{a-g}$
- $\frac{M+m}{g+a}$

19-Um bloco de massa  $M = 8 \text{ kg}$  encontra-se apoiado em um plano inclinado e conectado a um bloco de massa  $m$  por meio de polias, conforme figura abaixo.



O sistema encontra-se em equilíbrio estático, sendo que o plano inclinado está fixo no solo. As polias são ideais e os

fiões de massa desprezível. Considerando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $\theta = 30^\circ$  e que não há atrito entre o plano inclinado e o bloco de massa  $M$ . Determine o valor de  $m$ .

20-Um carro de brinquedo em movimento retilíneo uniforme sobre um plano horizontal encontra uma rampa inclinada, sobe a rampa até alcançar o ponto mais alto e, em seguida, começa a descer. O atrito é tão pequeno que pode ser ignorado. Quando o carro está subindo a rampa, a força resultante sobre ele será:

- nula
- de mesma intensidade da resultante que atua quando o carro desce
- na direção da rampa e dirigida no mesmo sentido do movimento do carro
- vertical e de sentido para baixo
- de intensidade diferente da resultante que atua quando o carro desce

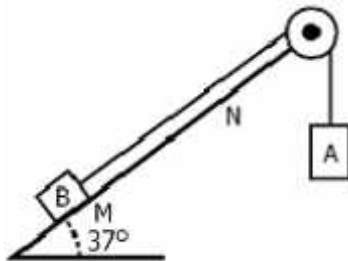
21-Uma bola desce um plano inclinado e, em seguida, percorre uma superfície horizontal. Ignorando a resistência do ar e o atrito, a velocidade da bola na superfície horizontal será:

- constante
- continuamente decrescente
- decrescente por um tempo e constante em seguida
- constante por um tempo e decrescente em seguida
- crecente por um tempo e decrescente em seguida

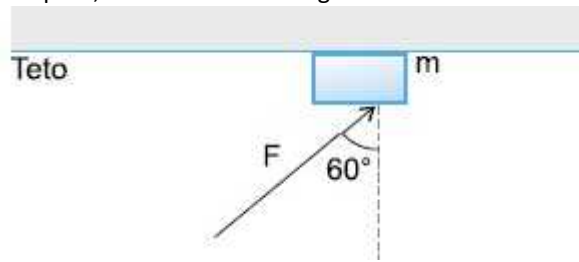
22-Ao longo de uma estrada retilínea existem dois observadores, A e B, providos de cronômetros. Um corpo móvel passa pelo observador A no instante 10 h 30 m 40 s com velocidade  $V = 36 \text{ km/h}$ , e pelo observador B no instante 10 h 42 m 22 s com velocidade  $108 \text{ km/h}$ . Sabendo-se que o cronômetro do observador B encontra-se adiantado de 3 min e 22 s em relação ao cronômetro do observador A, determine a força média resultante que atuou sobre o corpo móvel se este possui massa igual a  $2 \times 10^7 \text{ g}$ .

23-No sistema mostrado, o fio e a polia e o atrito entre as superfícies em contato é desprezível. Abandonando-se o corpo B a partir do repouso, no ponto M, verifica-se que, após 2s, ele passa pelo ponto N com velocidade de  $8 \text{ m/s}$ . Sabendo-se que a massa do corpo A é de  $5 \text{ kg}$ , a massa do corpo B é

- 1 kg
- 2 kg
- 3 kg
- 4 kg
- 5 kg

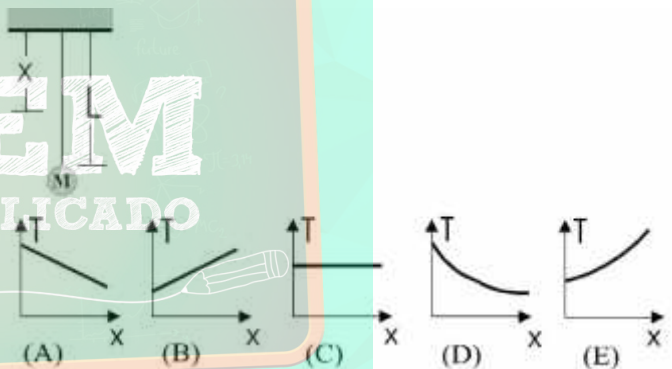


24-Um bloco de massa  $m = 20 \text{ kg}$  é escorado contra o teto de uma edificação, através da aplicação de uma força oblíqua  $F$ , como indicado na figura abaixo.

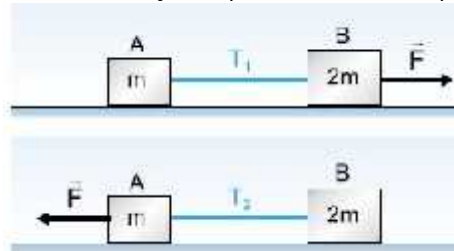


Sabendo-se que este escoramento deve suportar o peso  $P = 8,8 \cdot 10^3 \text{ N}$ , devido ao teto, calcule o valor mínimo de  $F$ , em unidades de  $10^3 \text{ N}$ .

25-Um bloco de massa  $M$  encontra-se suspenso e preso ao teto por meio de um fio de aço de comprimento  $L$  e densidade uniforme. Indique, dentre as alternativas abaixo, o gráfico que melhor representa a variação da tensão  $T$  com a distância  $X$ ; entre o teto e um ponto qualquer do fio.



26-Dois blocos, A e B, de massas  $m$  e  $2m$ , respectivamente, ligados por um fio inextensível e de massa desprezível, estão inicialmente em repouso sobre um plano horizontal sem atrito. Quando o conjunto é puxado para a direita pela força horizontal aplicada em B, como mostra a figura, o fio fica sujeito à tração  $T_1$ . Quando puxado para a esquerda por uma força de mesma intensidade que a anterior, mas agindo em sentido contrário, o fio fica sujeito à tração  $T_2$ . Nessas condições, pode-se afirmar que  $T_2$  é igual a:

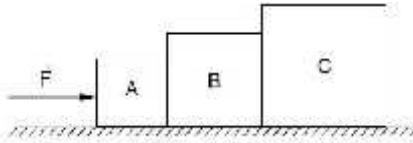


- $2T_1$
- $\sqrt{2} T_1$
- $T_1$
- $\frac{T_1}{\sqrt{2}}$
- $\frac{T_1}{2}$



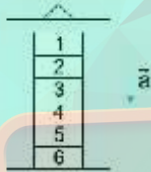
27-Três corpos A, B e C, de massas  $M_A = 2 \text{ kg}$ ,  $M_B = 6 \text{ kg}$  e  $M_C = 12 \text{ kg}$  estão apoiados em uma superfície plana, horizontal e idealmente lisa. Ao bloco A e aplicada uma força horizontal  $F = 10 \text{ N}$ . A força que B exerce sobre C vale, em newtons:

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



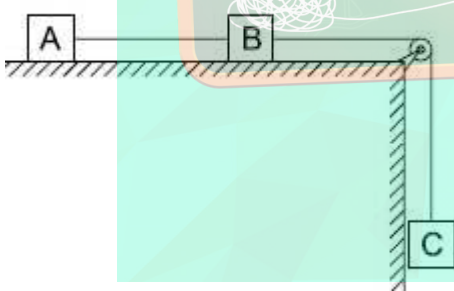
28-Uma pilha de seis blocos iguais, de mesma massa  $m$ , repousa sobre o piso de um elevador, como mostra a figura. O elevador está subindo em movimento uniformemente retardado com uma aceleração de módulo  $a$ . O módulo da força que o bloco 3 exerce sobre o bloco 2 é dado por:

- a)  $3m(g + a)$ .
- b)  $3m(g - a)$ .
- c)  $2m(g + a)$ .
- d)  $2m(g - a)$ .
- e)  $m(2g - a)$ .



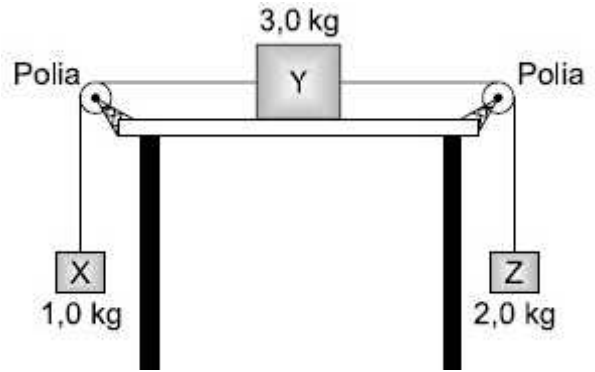
29-Os três corpos A, B e C, representados na figura exposta, têm massas iguais a  $m = 3,0 \text{ kg}$ , cada um. O plano horizontal em que se apóiam A e B não oferece atrito, a roldana tem massa desprezível e a aceleração local da gravidade pode ser considerada com módulo igual a  $10 \text{ m/s}^2$ . A tração no fio que une os blocos A e B tem módulo igual a:

- a) 10 N.
- b) 15 N.
- c) 20 N
- d) 25 N.
- e) 30 N



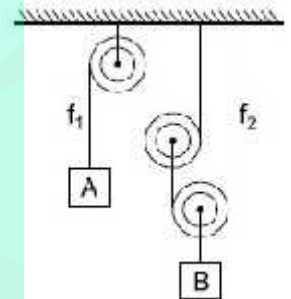
30-Como se representa na figura a seguir, o corpo Y está ligado por fios inextensíveis e perfeitamente flexíveis aos corpos X e Z. Y está sobre uma mesa horizontal. Despreze todos os atritos e as massas dos fios que ligam os corpos. O módulo da aceleração de Z é igual a quantos metros por segundo ao quadrado?

Dado:  $g = 10,0 \text{ m/s}^2$



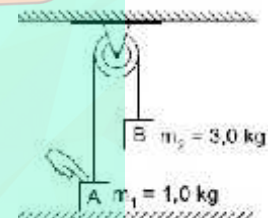
31-No sistema esquematizado na figura, os fios e as polias são ideais e a massa do bloco B é igual a  $8,0 \text{ kg}$ . Adote  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Sabendo que o sistema está em equilíbrio, determine:

- a) o módulo da tração no fio  $f_2$ ;
- b) o módulo da tração no fio  $f_1$ ;
- c) a massa de A.



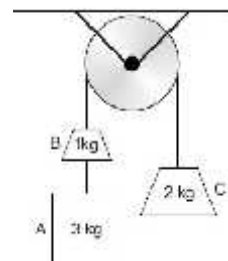
32-As massas  $m_1$  e  $m_2$  estão ligadas por um fio flexível e inextensível, apoiado sobre uma polia ideal. Inicialmente,  $m_1$  é mantida sobre a mesa. Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . A razão da tração no fio ( $T_1$ ), enquanto  $m_1$  é mantida sobre a mesa, para a tração no fio ( $T_2$ ), após  $m_1$  ser liberada, é:

- a)  $1/2$
- b) 1
- c) 2
- d) 3
- e) 4



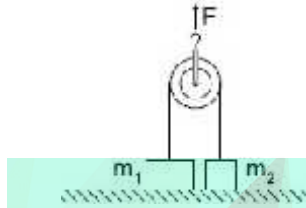
33-No conjunto a seguir, de fios e polias ideais, os corpos A, B e C encontram-se inicialmente em repouso. Num dado instante, esse conjunto é abandonado, e após  $2,0 \text{ s}$  o corpo A se desprende, ficando apenas os corpos B e C interligados. O tempo gasto para que o novo conjunto pare, a partir do desprendimento do corpo A, é de:

- a) 8,0 s.
- b) 7,6 s.
- c) 4,8 s.
- d) 3,6 s.
- e) 2,0 s.



34-É dada uma polia de inércia desprezível e sem atrito no eixo. Por essa polia passa um fio muito leve, flexível e inextensível, suportando em suas extremidades dois sólidos cujas massas são  $m_1 = 20 \text{ kg}$  e  $m_2 = 12 \text{ kg}$ , conforme é mostrado na figura. Inicialmente, fio tenso, os sólidos repousam sobre o piso horizontal. É dado  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . A partir de um dado instante, aplica-se ao eixo da polia uma força constante de intensidade  $F = 600 \text{ N}$ , dirigida verticalmente para cima. Então, as acelerações  $a_1$  e  $a_2$  dos corpos suspensos têm módulos, respectivamente, iguais a:

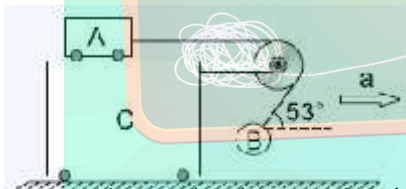
- $5 \text{ m/s}^2$  e  $15 \text{ m/s}^2$
- $10 \text{ m/s}^2$  e  $10 \text{ m/s}^2$
- $5 \text{ m/s}^2$  e  $10 \text{ m/s}^2$
- $15 \text{ m/s}^2$  e  $25 \text{ m/s}^2$
- zero e  $5 \text{ m/s}^2$



35-A figura mostra um carrinho A, com massa  $m_A$ , que pode se mover sem atrito sobre outro carro C, no qual está fixa uma roldana. O carrinho A está ligado por um fio ideal, passando pela roldana, a um corpo B de massa  $3 \text{ kg}$ . Quando o conjunto todo está sob uma aceleração  $a$ , o carrinho A e o corpo B não se movem em relação ao carro C e a parte do fio entre o corpo B e a roldana forma um ângulo de  $53^\circ$  com a horizontal.

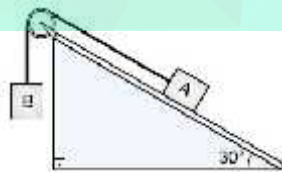
Dados:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $\text{sen } 53^\circ = 0,8$   
Nestas condições,  $a$  vale, em  $\text{m/s}^2$ :

- 2,5
- 3
- 5
- 7,5
- 10



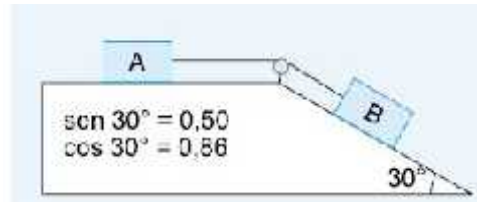
36-A figura representa um plano inclinado no qual está fixa uma polia ideal. O fio também é ideal e não há atrito. Sabendo-se que os blocos A e B têm massas iguais, o módulo da aceleração do bloco B é:

- Dado:  $g = 10 \text{ m/s}^2$
- $2,5 \text{ m/s}^2$
  - $4,0 \text{ m/s}^2$
  - $5,0 \text{ m/s}^2$
  - $7,5 \text{ m/s}^2$



37-Dois blocos, A e B, de massas  $m_A = 2,0 \text{ kg}$  e  $m_B = 3,0 \text{ kg}$ , ligados por um fio, são dispostos conforme o esquema a seguir, num local onde a aceleração da gravidade vale  $10 \text{ m/s}^2$ . Desprezando os atritos e considerando ideais a polia e o fio, a intensidade da força tensora no fio, em newtons, vale:

- 0
- 4,0
- 6,0
- 10
- 15



38-No instante em que iniciamos a medida do tempo de movimento de um corpo que desce um plano inclinado perfeitamente liso, o módulo de sua velocidade é de  $1 \text{ m/s}$ . Após  $4 \text{ s}$ , módulo da velocidade desse corpo é 3,5 vezes o módulo de sua velocidade no final do primeiro segundo. Adotando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , a inclinação do plano (ângulo que o plano inclinado forma com a horizontal) é dada pelo ângulo cujo seno vale:

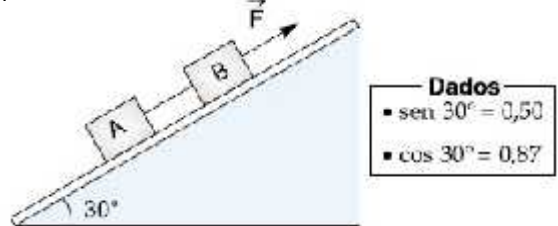
- 0,87
- 0,71
- 0,68
- 0,60
- 0,50

39-Os corpos A e B, de massas  $m_A$  e  $m_B$ , encontram-se em equilíbrio, apoiados em planos inclinados lisos, conforme mostra a figura. O fio e a roldana são ideais. A relação  $m_A/m_B$  entre as massas dos corpos é:

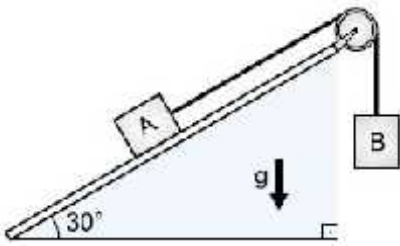
- $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- $\sqrt{2}$
- $\sqrt{3}$
- $3\sqrt{2}$
- $2\sqrt{3}$

40-Uma força, de intensidade  $30 \text{ N}$ , puxa os corpos A e B sobre um plano inclinado de atrito desprezível. As massas dos corpos são  $m_A = 2,0 \text{ kg}$  e  $m_B = 3,0 \text{ kg}$  e a aceleração local da gravidade vale  $10 \text{ m/s}^2$ . Nessas condições, a tração no fio que une A e B vale, em newtons:

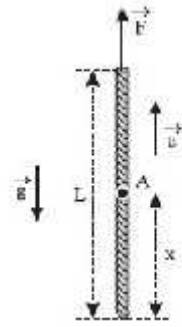
- 2,0
- 12
- 15
- 20
- 25



41- Considere dois blocos A e B, com massas  $m_A$  e  $m_B$  respectivamente, em um plano inclinado, como apresentado na figura.



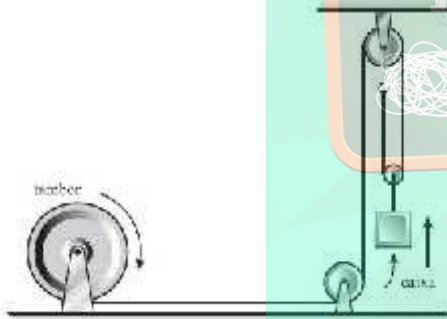
- a)  $T_A = F$
- b)  $T_A = \left(\frac{x}{L}\right)^2 F$
- c)  $T_A = \left(1 + \frac{x}{L}\right) F$
- d)  $T_A = \frac{x}{L} F$
- e)  $T_A = \left(1 - \frac{x}{L}\right) F$



Desprezando as forças de atrito, representando a aceleração da gravidade por  $g$  e utilizando os dados da tabela:

- a) determine a razão  $m_A/m_B$  para que os blocos A e B permaneçam em equilíbrio estático;
- b) determine a razão  $m_A/m_B$  para que o bloco A desça o plano com aceleração  $g/4$

42- No esquema de figura, o tambor está enrolando um fio de aço de massa desprezível com uma aceleração escalar linear de  $4,0\text{m/s}^2$ . A caixa tem massa de  $500\text{ kg}$  e está presa ao eixo da polia móvel por outro fio de massa desprezível. Despreze os atritos, o efeito do ar e a massa das polias. A aceleração da gravidade tem módulo  $g = 10\text{m/s}^2$ . A força que traciona o fio de aço que está sendo enrolado no tambor tem intensidade, em N, igual a:



- a) 1000
- b) 2000
- c) 3000
- d) 4000
- e) 5000

43- Considere uma corda homogênea de comprimento  $L$ . Uma força constante vertical  $F$  é aplicada sobre a corda, que é acelerada para cima. Seja  $x$  a distância de um ponto A da corda em relação à sua extremidade inferior, como indica a figura. A força tensora na corda, no ponto A, tem intensidade  $T_A$  dada por:

44- Uma pequena aeronave, de massa igual a  $1500\text{ kg}$ , movimenta-se, em uma pista retilínea, com uma velocidade constante de  $20\text{ m/s}$ , em relação a torre de controle (referencial inercial). Quando o piloto decide parar a aeronave faz acionar o sistema de freio que aplica uma força constante de  $1000\text{ N}$ , na mesma direção e em sentido contrário ao do movimento. Quanto tempo, em segundos, a aeronave levará para parar completamente?

- a) 5
- b) 15
- c) 30
- d) 60

45- O empregado de uma transportadora precisa descarregar de dentro do seu caminhão um balcão de  $200\text{ kg}$ . Para facilitar a tarefa do empregado, esse tipo de caminhão é dotado de uma rampa, pela qual podem-se deslizar os objetos de dentro do caminhão até o solo sem muito esforço. Considere que o balcão está completamente sobre a rampa e deslizando para baixo. O empregado aplica nele uma força paralela à superfície da rampa, segurando-o, de modo que o balcão desça até o solo com velocidade constante. Desprezando a força de atrito entre o balcão e a rampa, e supondo que esta forme um ângulo de  $30^\circ$  com o solo, o módulo da força paralela ao plano inclinado exercida pelo empregado é:

- a)  $2000\text{ N}$
- b)  $1000\sqrt{3}\text{ N}$
- c)  $2000\sqrt{3}\text{ N}$
- d)  $1000\text{ N}$
- e)  $200\text{ N}$

46- Um bloco desliza sem atrito sobre uma mesa que está em repouso sobre a Terra. Para uma força de  $20,0\text{ N}$  aplicada horizontalmente sobre o bloco, sua aceleração é de  $1,80\text{ m/s}^2$ . Encontre o peso do bloco para a situação em que o bloco e a mesa estejam sobre a superfície da Lua, cuja aceleração da gravidade é de  $1,62\text{ m/s}^2$ .

- a)  $10\text{ N}$
- b)  $16\text{ N}$
- c)  $18\text{ N}$

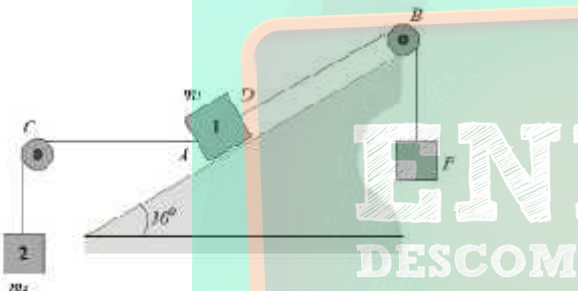


- d) 14 N
- e) 20 N

47-Um motorista, trafegando a 72 km/h, avista uma barreira eletrônica que permite velocidade máxima de 40 km/h. Quando está a 100 m da barreira, ele aciona continuamente o freio do carro e passa por ela a 36 km/h. Considerando que a massa do carro com os passageiros é de 1000 kg, qual o módulo da força resultante, suposta constante, sobre o carro ao longo destes 100 m?

- a) 300 N
- b) 3000 N
- c) 1000 N
- d) 1700 N
- e) 1500 N

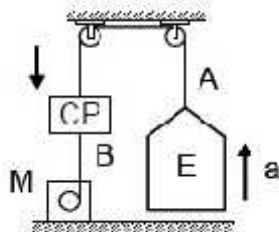
48-Na figura os corpos possuem massas  $m_1 = 100$  kg e  $m_2 = 10$  kg. Considere desprezível o atrito nos planos e nas polias. A corda AC é horizontal e a corda DB é paralela ao plano.



- a) Calcule o peso P necessário para manter o sistema em equilíbrio
- b) Determine a reação do plano sobre o corpo

49-Um elevador E está conectado a um contrapeso CP por meio de um cabo de sustentação A e de duas polias. O contrapeso, por sua vez, está conectado a um motor M, por meio de um cabo B, conforme ilustrado na figura. As massas do elevador e do contrapeso são iguais a  $m=5,0 \times 10^2$  kg. Suponha que o elevador esteja subindo com uma aceleração de magnitude  $a=1,0$  m/s<sup>2</sup>. Desprezando as forças de atrito e considerando os cabos e as polias como sendo ideais, a tensão  $T_B$  exercida pelo cabo B sobre o contrapeso, medida em Newtons, é

- a)  $1,0 \times 10^3$
- b)  $1,5 \times 10^3$
- c)  $2,0 \times 10^3$
- d)  $2,5 \times 10^3$
- e)  $3,0 \times 10^3$



50-Um automóvel de massa 1000 kg viaja em linha reta, inicialmente com velocidade constante e igual a 80 km/h.

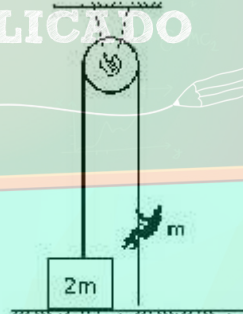
O motor do carro exerce então, durante um intervalo de tempo  $\Delta T$ , uma força constante de 500 N, que faz com que a velocidade passe de 80 km/h a 116 km/h. Desprezando a resistência do ar, o valor de  $\Delta T$ , em segundos, é

- a) 50
- b) 40
- c) 30
- d) 20

51-Um avião, para poder decolar, parte do repouso e corre na pista por 30s, com aceleração constante, até atingir a velocidade de 90 m/s. Nesse intervalo de tempo, o módulo da força que a poltrona exerce sobre um passageiro de 100 kg, dentro do avião, é, em Newtons,

- a)  $100 \sqrt{109}$
- b) 1.000
- c) 300
- d) 1.300
- e)  $100 \sqrt{91}$

52-Um homem, de massa  $m$ , está pendurado em uma corda de massa desprezível, tendo na outra extremidade um fardo de massa  $2m$ , apoiado no solo. A corda passa por uma polia de massa desprezível. O homem pode subir ou descer pela corda livremente. Escolha a afirmação correta:



- a) É impossível elevar o fardo do solo.
- b) Pendurando-se na corda, o homem conseguirá elevar o fardo naturalmente, pois a polia multiplica a tensão da corda por 2.
- c) Subindo pela corda com velocidade constante, o homem conseguirá elevar o fardo do solo.
- d) Escorregando pela corda, para baixo, com velocidade constante, o homem elevará o fardo do solo.
- e) Subindo pela corda, com aceleração adequada, o homem elevará o fardo do solo.

53-Considere as seguintes afirmações:

- I - Segundo a 1ª Lei de Newton, é necessária uma força resultante para manter com velocidade constante o movimento de um corpo se deslocando numa superfície horizontal sem atrito.



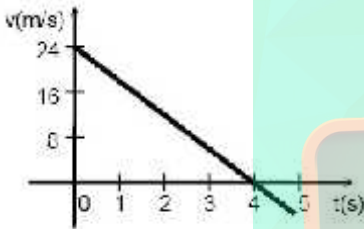
II - De acordo com a 2ª Lei de Newton, a aceleração adquirida por um corpo é a razão entre a força resultante que age sobre o corpo e sua massa.

III - Conforme a 3ª Lei de Newton, a força peso e a força normal constituem um par ação-reação.

Assinale a alternativa que contém as afirmações CORRETAS.

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) II e III.
- d) somente II.
- e) todas estão corretas.-

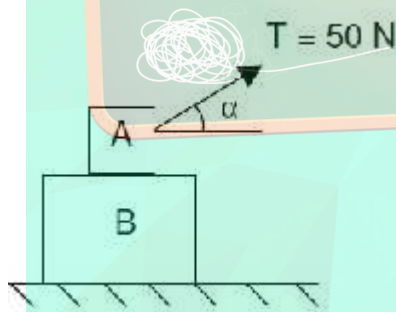
54-A figura mostra um gráfico da velocidade de uma partícula de massa  $m = 0,5 \text{ kg}$  em função do tempo. Calcule o módulo da força resultante sobre a partícula, no instante  $t = 4 \text{ s}$ , em newtons.



55-Na representação abaixo, qual é a força normal entre o corpo B e o solo?

Dados:  $m_A = 10 \text{ kg}$   
 $m_B = 20 \text{ kg}$   
 $\cos \alpha = 0,6$

- a) 260 N
- b) 240 N
- c) 300 N
- d) 340 N
- e) 360 N



56- Uma pessoa de 600 N de peso está dentro de um elevador que possui uma balança corretamente calibrada dentro dele. A pessoa sobe na balança que indica uma massa de 48 kg. O que podemos concluir fisicamente deste fato? Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- a) Que o peso real da pessoa é de 540 N.
- b) Que o elevador está subindo com velocidade constante.
- c) Que o elevador está subindo acelerado com  $2,0 \text{ m/s}^2$ .
- d) Que o elevador está subindo e diminuindo sua velocidade, com  $2,0 \text{ m/s}^2$ .
- e) Que o elevador está descendo e freando para parar com uma aceleração de  $2,0 \text{ m/s}^2$ .

57- Para o estudo das proposições que seguem, considere um homem de massa "m" e peso "P" dentro de um elevador, onde  $F_N$  = força de reação normal.

I) Se o elevador estiver subindo acelerado, temos  $F_N = m(g + a)$ .

II) Se o elevador estiver descendo retardado, temos  $F_N = m(g + a)$ .

III) Se o elevador estiver em repouso ou em MRU vertical temos  $F_N = P$ .

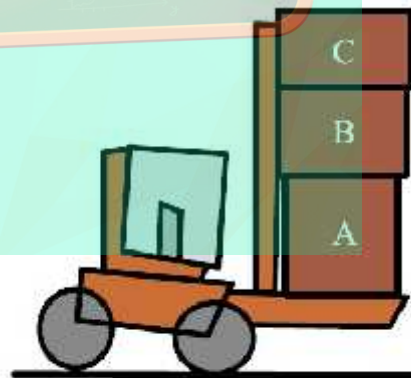
Marque a alternativa correta.

- a) Somente a proposição I é correta.
- b) Somente a proposição II é correta.
- c) Somente a proposição III é correta.
- d) Todas as proposições estão corretas.
- e) Todas as proposições estão incorretas.

58-Um corpo de massa m segue uma trajetória em linha reta, obedecendo a equação horária  $s = -4t^2 + 20t - 5$  (onde s está em metros e t em segundos). Sabendo-se que a força constante que atua sobre o corpo tem módulo 48N, o valor de m, em quilogramas, é de:

- a) 24.
- b) 12.
- c) 8.
- d) 6.
- e) 3.

59-A empilhadeira, mostrada na figura, está parada sobre uma superfície plana e horizontal de um galpão, com três caixas A, B e C, também em repouso, empilhadas em sua plataforma horizontal.



(www.garlic.com.br/desenhos)

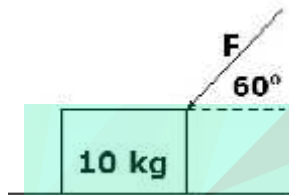
Sabendo que a massa da caixa A é 100 kg, a massa da caixa B é 90 kg e que a massa da caixa C é 50 kg, e considerando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , as intensidades das forças que a caixa C exerce sobre a caixa B, que a caixa B exerce sobre a caixa A e que a caixa A exerce sobre a plataforma da empilhadeira valem, respectivamente, em N,

- a) 900, 500 e 1 000.

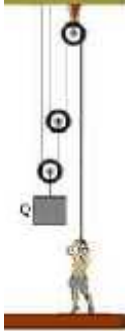
- b) 500, 1 400 e 2 400.
- c) 1 000, 500 e 900.
- d) 1 400, 1 900 e 2 400.
- e) 2 400, 1 900 e 1 000.

60- Um corpo de massa 10 kg encontra-se sobre o solo e nele atua uma força  $F$  de 10 N, formando com o solo um ângulo de  $60^\circ$ , como na figura. Assinale a alternativa que apresenta o módulo, em Newtons, da componente horizontal da força  $F$ .

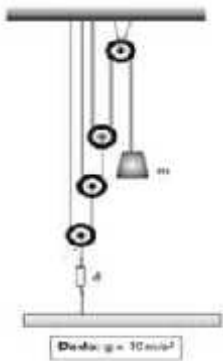
- a) 5
- b) 10
- c) 10
- e) 15



61- Na figura abaixo, despreze as forças dissipativas e calcule o valor da carga  $Q$ , sabendo que o rapaz exerce uma força de 25N para mantê-la em equilíbrio.



62- Dispõe-se de um conjunto de fios e polias ideais para um determinado experimento. Quatro dessas polias são associadas conforme a ilustração abaixo, sendo três móveis e uma fixa.



No fio que passa pela polia fixa, suspende-se o corpo de massa  $m$  e o conjunto é mantido em repouso por estar preso ao solo, por meio de fios e de um dinamômetro ( $d$ ) de massa desprezível, que registra 400N. Qual é o valor da massa do corpo?

63- Às vezes, as pessoas que estão num elevador em movimento sentem uma sensação de desconforto, em geral na região do estômago. Isso se deve à inércia de nossos órgãos internos localizados nessa região, e pode ocorrer:

- a) quando o elevador sobe ou desce em movimento uniforme.
- b) apenas quando o elevador sobe em movimento uniforme
- c) apenas quando o elevador desce em movimento uniforme.
- d) quando o elevador sobe ou desce em movimento variado.
- e) apenas quando o elevador sobe em movimento variado.

64- Quatro blocos  $M$ ,  $N$ ,  $P$  e  $Q$  deslizam sobre uma superfície horizontal, empurrados por uma força  $F$ , conforme o esquema abaixo.



A força de atrito entre os blocos e a superfície é desprezível e a massa de cada bloco vale 3,0 kg. Sabendo-se que a aceleração escalar dos blocos vale  $2,0\text{m/s}^2$ , a força do bloco  $M$  sobre o bloco  $N$  é, em newtons, igual a:

- a) zero
- b) 6,0
- c) 12
- d) 18
- e) 24

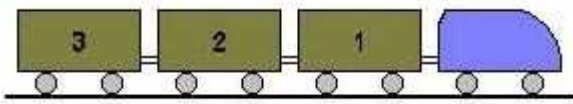
65- O sistema representado na figura é abandonado sem velocidade inicial. Os três blocos têm massas iguais. Os fios e a roldana são ideais e são desprezíveis os atritos no eixo da roldana. São também desprezíveis os atritos entre os blocos (2) e (3) e a superfície horizontal na qual estão apoiados.



O sistema parte do repouso e o bloco (1) adquire uma aceleração de módulo igual a  $a$ . Após alguns instantes, rompe-se o fio que liga os blocos (2) e (3). A partir de então, a aceleração do bloco (1) passa a ter um módulo igual a  $a'$ .

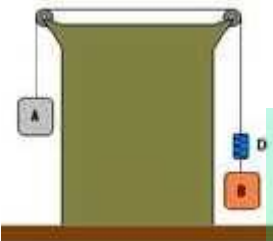
Calcule a razão  $a' / a$ .

66- Uma locomotiva desenvolvendo uma aceleração de  $2\text{m/s}^2$ , puxa três vagões ao longo de uma ferrovia retilínea, conforme a figura. ( $g=10\text{m/s}^2$ ).



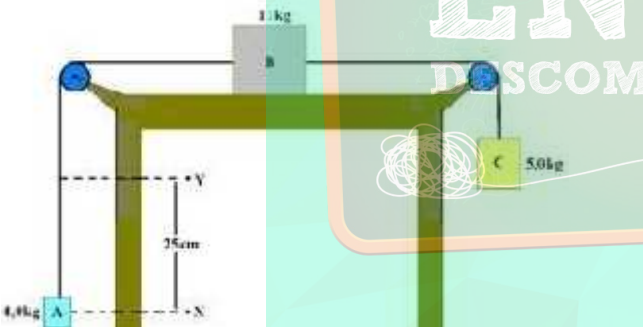
Se o vagão 3 pesa  $2 \times 10^3$  N, determine a intensidade da força exercida sobre ele pelo vagão 2.

67-Os corpos A e B, ligados ao dinamômetro D por fios inextensíveis, deslocam-se em movimento uniformemente acelerado. Observe a representação desse sistema, posicionado sobre a bancada de um laboratório.



A massa de A é igual a 10 kg e a indicação no dinamômetro é igual a 40 N. Desprezando qualquer atrito e as massas das roldanas e dos fios, estime a massa de B. ( $g=10\text{m/s}^2$ ).

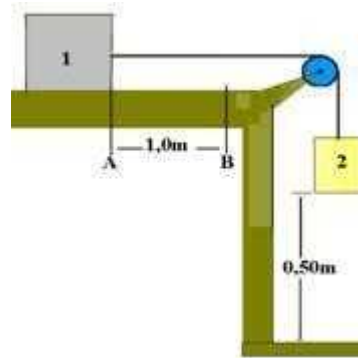
68- O sistema abaixo é constituído por fios e polias ideais, num local onde  $g=10\text{m/s}^2$ .



Desprezando-se qualquer tipo de resistência e abandonando-se o conjunto quando o corpo A se encontra na posição X, a sua velocidade, ao passar por Y, é, em m/s:

- a) 0,50
- b) 2,5
- c) 5,0
- d) 50
- e) 7,0

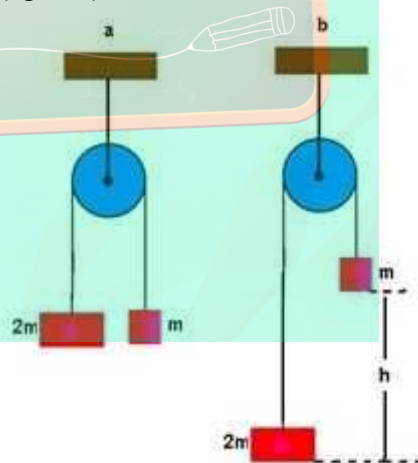
69-No sistema abaixo, o corpo 1, de massa 6,0kg, está preso na posição A. O corpo 2, tem massa de 4kg. Despreze os atritos e adote  $g=10\text{m/s}^2$ .



Abandonando o corpo 1, a sua velocidade, em m/s, ao passar pela posição B será de:

- a) 0,50
- b) 1,0
- c) 2,0
- d) 5,0
- e) 4,0

70-O sistema ilustrado na figura abaixo é uma máquina de Atwood. A roldana tem massa desprezível e gira livremente em torno de um eixo fixo perpendicular ao plano da figura, passando pelo centro geométrico da roldana. Uma das massas vale  $m$  e a outra  $2m$ . O sistema encontra-se inicialmente na situação ilustrada pela figura a, isto é, com as duas massas no mesmo nível. O sistema é então abandonado a partir do repouso e, após um certo intervalo de tempo, a distância vertical entre as massas é  $h$  (figura b).



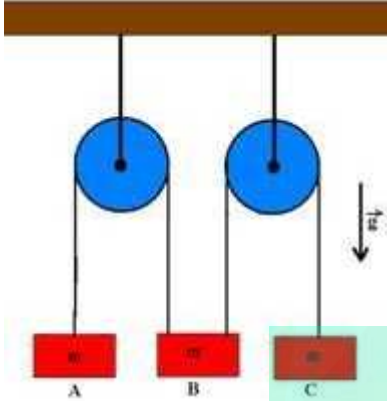
Calcule o módulo da velocidade de cada uma das massas na situação mostrada na figura (b).

71-Uma corrente constituída de sete anéis, cada um com massa de 200g, está sendo puxada verticalmente para cima, com aceleração constante de  $2,0\text{m/s}^2$ . A força para cima no anel do meio é: ( $g=10\text{m/s}^2$ ).

- a) 16,8N
- b) 9,6N
- c) 8,4N
- d) 2,4N

e) 1,6N

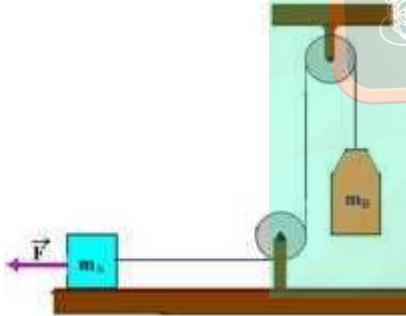
72-Um sistema mecânico é formado por duas polias ideais que suportam três corpos A, B e C de mesma massa  $m$ , suspensos por fios ideais como representado na figura.



O corpo B está suspenso simultaneamente por dois fios, um ligado a A e outro a C. Podemos afirmar que a aceleração do corpo B será:

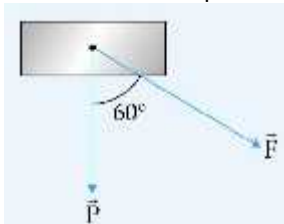
- zero
- $(g/3)$  para baixo
- $(g/3)$  para cima
- $(2g/3)$  para baixo
- $(2g/3)$  para cima

73-No sistema apresentado na figura, não há forças de atrito e o fio tem massa desprezível. ( $g=10\text{m/s}^2$ ).



São dados  $F=500\text{N}$ ;  $m_A=15\text{kg}$  e  $m_B=10\text{kg}$ . Determine a intensidade da força de tração no fio e a aceleração do sistema.

74-Sobre um corpo de massa 5,0 kg atuam, exclusiva e simultaneamente, duas forças, constantes e coplanares, cujas intensidades são 30,0 N e 50,0 N, respectivamente, como mostra o esquema.



O módulo da aceleração que o corpo adquire, em  $\text{m/s}^2$ , vale:

- 4,0
- 6,0
- 10,0
- 14,0
- 16,0

75-Um objeto X, sob a ação de uma força resultante  $F$ , de intensidade 12 N, adquire uma aceleração de  $4,0\text{ m/s}^2$ . Um objeto Y, sujeito nas mesmas condições à força resultante  $F$ , adquire uma aceleração de  $12\text{ m/s}^2$ . Se X e Y forem unidos, formando um único objeto, a aceleração que o conjunto adquire, quando submetido à mesma força resultante, em  $\text{m/s}^2$ , vale:

- 16
- 0,25
- 1,3
- 6,0
- 3,0

76-A figura a seguir mostra, sobre uma superfície horizontal lisa, o bloco de massa  $m_1 = 1,0\text{ kg}$ , em repouso, e o bloco de massa  $m_2 = 2,0\text{ kg}$ , cuja velocidade é  $v = 10\text{ m/s}$ , para a direita. No tempo  $t = 0$  ambos blocos passam a sofrer a ação de forças idênticas,  $F$ , de módulo igual a 5,0 N, apontando para a direita. Em que instante de tempo posterior os dois blocos terão a mesma velocidade vetorial?

- $t = 1\text{ s}$
- $t = 2\text{ s}$
- $t = 3\text{ s}$
- $t = 4\text{ s}$
- $t = 5\text{ s}$

77-Uma partícula está submetida a uma força com as seguintes características: seu módulo é proporcional ao quadrado da velocidade da partícula e atua numa direção perpendicular àquela do vetor velocidade. Nestas condições, a velocidade escalar da partícula deve:

- crescer linearmente com o tempo.
- crescer quadraticamente com o tempo.
- diminuir linearmente com o tempo.
- diminuir quadraticamente com o tempo.
- permanecer inalterada.

78-Todas as alternativas contêm um par de forças, ação e reação, exceto:

- A força com que a Terra atrai um tijolo e a força com que o tijolo atrai a Terra.
- A força com que uma pessoa, andando, empurra o chão para trás e a força com que o chão empurra a pessoa para a frente.
- A força com que um avião empurra o ar para trás e a força com que o ar empurra o avião para a frente.



- d) A força com que um cavalo puxa uma carroça e a força com que a carroça puxa o cavalo.  
 e) O peso de um corpo colocado sobre uma mesa horizontal e a força que a mesa faz sobre ele.

79-Considere um helicóptero movimentando-se no ar em três situações diferentes:

- I. subindo verticalmente com velocidade escalar constante;
- II. descendo verticalmente com velocidade escalar constante;
- III. deslocando-se horizontalmente para a direita, em linha reta, com velocidade escalar constante.

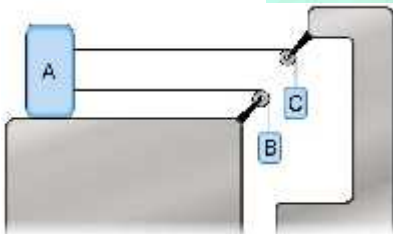
A resultante das forças exercidas pelo ar sobre o helicóptero, em cada uma dessas situações, é corretamente representada por:

	I	II	III
a)	↑	↑	↑
b)	↑	↓	→
c)	↓	↑	←
d)	↓	↑	→
e)	↓	↓	↓

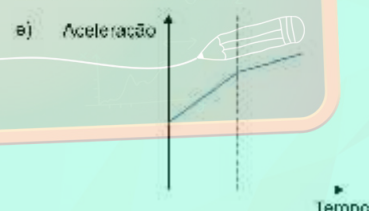
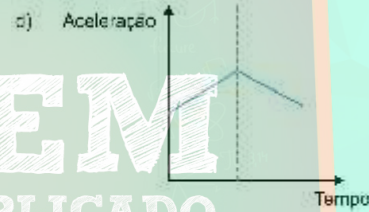
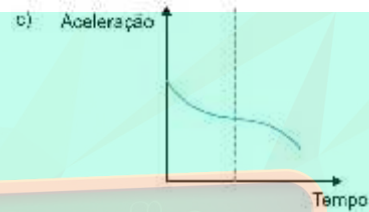
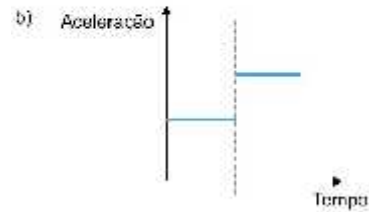
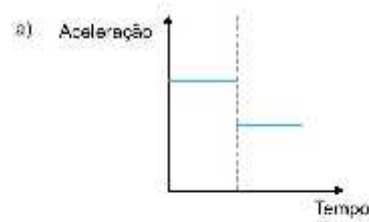
80-Uma pessoa está dentro de um elevador em repouso, sobre uma balança que acusa uma leitura igual a  $P$ . Se o elevador subir com aceleração igual a duas vezes a aceleração da gravidade, a leitura será:

- a)  $P$
- b)  $2 P$
- c)  $3 P$
- d)  $4 P$
- e)  $5 P$

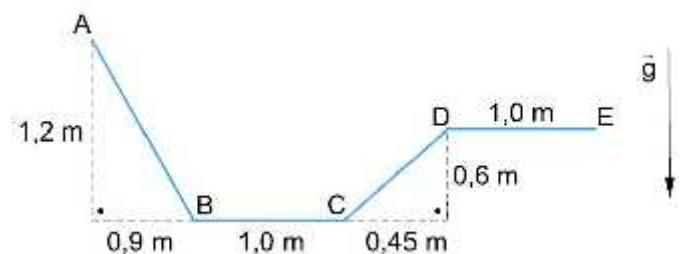
81-Analise:



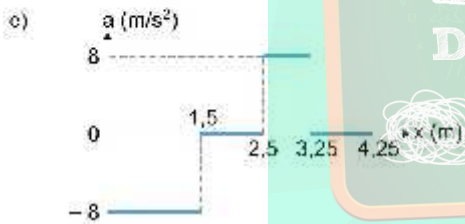
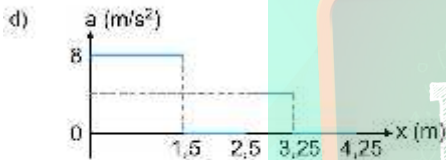
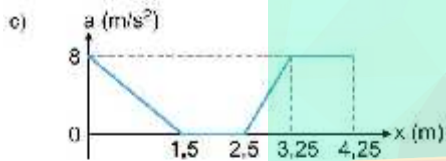
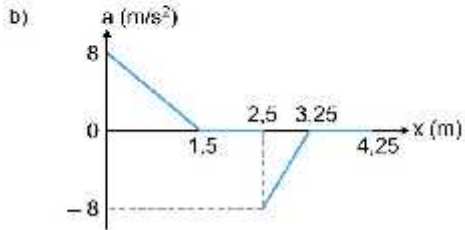
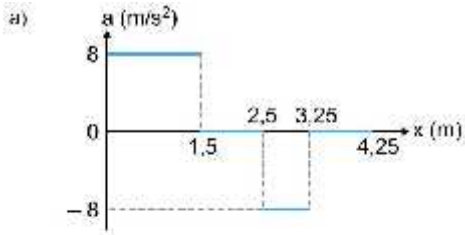
No sistema indicado, os blocos e as roldanas não estão sujeitos a forças dissipativas, e os cabos conectados entre os blocos são inextensíveis e têm massa desprezível. Nos gráficos que seguem, a linha pontilhada indica o instante em que o bloco C se apóia na superfície horizontal. A aceleração do bloco A fica esboçada pelo gráfico:



82-Uma partícula de massa  $m$  desliza com movimento progressivo ao longo do trilho ilustrado ao lado, desde o ponto A até o ponto E, sem perder contato com ele. Desprezam-se as forças de atrito.



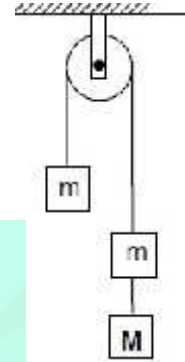
Em relação ao trilho, o gráfico que melhor representa a aceleração escalar da partícula em função da distância percorrida é:



- d) 1/3  
e) 1

84-Dois corpos de mesma massa "m" e um outro de massa M estão dispostos conforme a figura. Desprezando todas as forças resistivas ao movimento, qual deve ser o valor da massa M, para que o sistema tenha uma aceleração "a" para baixo?

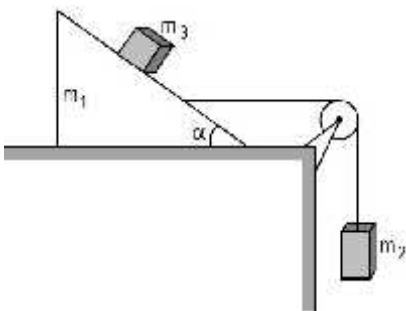
- a)  $2mg/(g + a)$   
b)  $2ma/(g + a)$   
c)  $2ma/(g - a)$   
d) ma  
e)  $ma/(g+a)$



85-Um ônibus caminha com velocidade constante em uma estrada horizontal quando, subitamente, o motorista acelera o veículo, fazendo com que os passageiros experimentem uma força que os impele para trás. Assinale a alternativa correta:

- a) A força que os passageiros experimentam é de natureza fictícia ou inercial e proporcional ao peso de cada passageiro.  
b) A força que os passageiros experimentam é de natureza fictícia ou inercial, mas independente do peso de cada passageiro.  
c) A força que os passageiros experimentam é real, mas depende do campo gravitacional da Terra.  
d) A força que os passageiros experimentam é real, mas independente do campo gravitacional da Terra.

83-Sabendo que não há atrito entre as superfícies, que o fio e as polias são ideais e que  $m_1 = 3m$ ,  $m_2 = 2m$  e  $m_3 = m$ , determine o valor de  $\tan \alpha$  para que o bloco  $m_3$  fique parado em relação a  $m_1$ .



- a) 2  
b) 0,5  
c) 3

GABARITO:

- 01-E
- 02-A
- 03-a)  $15 \text{ m/s}^2$  b) 17000 N
- 04-D
- 05-C
- 06-B
- 07-E
- 08- a)  $5 \text{ N}$  e  $5 \text{ m/s}^2$  b) zero e  $15 \text{ m/s}^2$
- 09-E
- 10- a)  $a_A = 2,55 \text{ m/s}^2$   $a_B = 0,85 \text{ m/s}^2$  b) 76,5 N
- 11- a)  $8,6 \text{ m/s}^2$  b)  $4,3 \text{ m/s}^2$
- 12-C
- 13- $10 \text{ m/s}^2$
- 14-A
- 15-A
- 16-D
- 17-D
- 18-B
- 19-  $4\sqrt{3} \text{ kg}$
- 20-B
- 21-A
- 22-800N
- 23-C
- 24-18
- 25-A
- 26-A
- 27-C
- 28-D
- 29-A
- 30- $1,7 \text{ m/s}^2$
- 31-a) 40N b) 20N c) 2kg
- 32-A
- 33-E
- 34-A
- 35-D
- 36-A
- 37-C
- 38-E
- 39-B
- 40-B
- 41-a) 2 b) 5
- 42-C
- 43-D
- 44-C
- 45-D
- 46-C
- 47-E
- 48-a) 586,6 N b) 1816 N
- 49-A
- 50-D
- 51-A
- 52-E
- 53-D

- 54-3 N
- 55-A
- 56-D
- 57-D
- 58-D
- 59-B
- 60-A
- 61-100N
- 62-5 kg
- 63-D
- 64-18 N
- 65-1,5
- 66-400 N
- 67-2,5 kg
- 68-0,5 m/s
- 69-D
- 70- $2gh/3$
- 71-B
- 72-C
- 73-260 N
- 74-D
- 75-E
- 76-D
- 77-E
- 78-E
- 79-A
- 80-C
- 81-A
- 82-A
- 83-D
- 84-C
- 85-B

