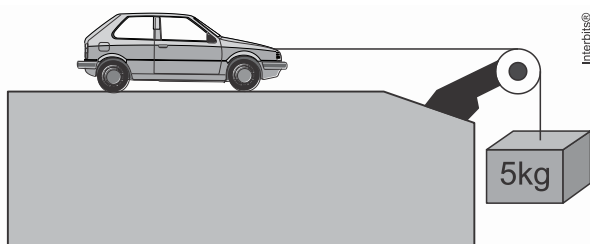


# REVER

## AULA 3 DO CAP 2 DO LIVRO 1

1. Um carrinho é puxado em um sistema sem atrito por um fio inextensível numa região de aceleração gravitacional igual a  $10 \text{ m/s}^2$ , como mostra a figura.



Sabendo que o carrinho tem massa igual a  $200 \text{ g}$  sua aceleração, em  $\text{m/s}^2$ , será aproximadamente:

- a) 12,6
- b) 10
- c) 9,6
- d) 8

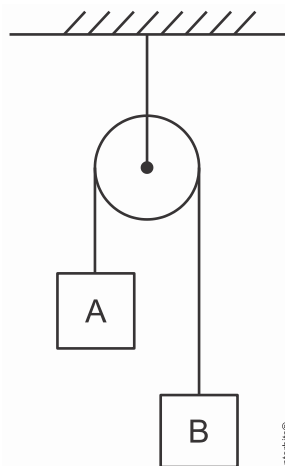
2. O freio ABS é um sistema que evita que as rodas de um automóvel sejam bloqueadas durante uma frenagem forte e entrem em derrapagem. Testes demonstram que, a partir de uma dada velocidade, a distância de frenagem será menor se for evitado o bloqueio das rodas. O ganho na eficiência da frenagem na ausência 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.

3. Um bloco de madeira encontra-se em equilíbrio sobre um plano inclinado de  $45^\circ$  em relação ao solo. A intensidade da força que o bloco exerce perpendicularmente ao plano inclinado é igual a  $2,0 \text{ N}$ . Entre o bloco e o plano inclinado, a intensidade da força de atrito, em newtons, é igual a:

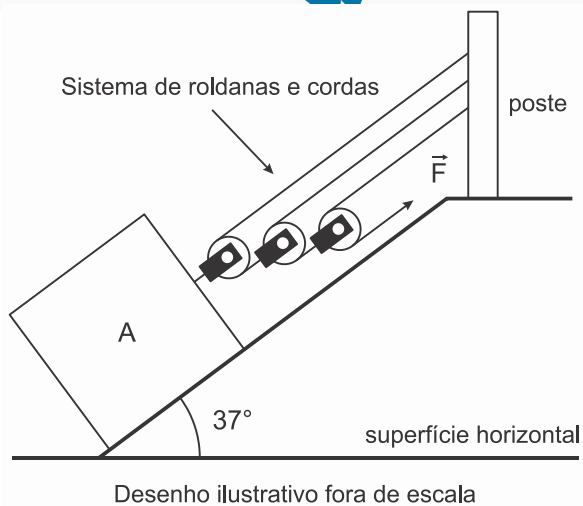
- a) 0,7
- b) 1,0
- c) 1,4
- d) 2,0

4. Considere a máquina de Atwood a seguir, onde a polia e o fio são ideais e não há qualquer atrito. Considerando que as massas de A e B são, respectivamente,  $2M$  e  $3M$ , e desprezando a resistência do ar, qual a aceleração do sistema? (Use  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



- a)  $5 \text{ m/s}^2$
- b)  $3 \text{ m/s}^2$
- c)  $2 \text{ m/s}^2$
- d)  $10 \text{ m/s}^2$
- e)  $20 \text{ m/s}^2$

5. Um bloco A de massa  $100 \text{ kg}$  sobe, em movimento retilíneo uniforme, um plano inclinado que forma um ângulo de  $37^\circ$  com a superfície horizontal. O bloco é puxado por um sistema de roldanas móveis e cordas, todas ideais, e coplanares. O sistema mantém as cordas paralelas ao plano inclinado enquanto é aplicada a força de intensidade  $F$  na extremidade livre da corda, conforme o desenho abaixo.



Todas as cordas possuem uma de suas extremidades fixadas em um poste que permanece imóvel quando as cordas são tracionadas.

Sabendo que o coeficiente de atrito dinâmico entre o bloco A e o plano inclinado é de 0,50, a intensidade da força  $\vec{F}$  é

Dados:  $\sin 37^\circ = 0,60$  e  $\cos 37^\circ = 0,80$

Considere a aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ m/s}^2$ .

- 125 N
- 200 N
- 225 N
- 300 N
- 400 N

6. A mecânica clássica, ou mecânica newtoniana, permite a descrição do movimento de corpos a partir de leis do movimento. A primeira Lei de Newton para o Movimento, ou Lei da Inércia, tem como consequência que:

- Se um determinado objeto se encontrar em equilíbrio, então nenhuma força atua sobre ele.
- Se um objeto estiver em movimento, ele está sob ação de uma força e, assim que essa força cessa, o movimento também cessa.
- Se a soma das forças que agem num objeto for nula, ele estará com velocidade constante ou parado em relação a um referencial inercial.
- Se um objeto se deslocar com velocidade constante, em nenhuma hipótese ele pode ser descrito como estando parado.
- Se um objeto estiver com velocidade constante em relação a um referencial inercial, a soma das forças que atuam sobre ele não é nula.

7. Considere as afirmações sob a luz da 2ª lei de Newton.

- Quando a aceleração de um corpo é nula, a força resultante sobre ele também é nula.
- Para corpos em movimento circular uniforme, não se aplica a 2ª lei de Newton.
- Se uma caixa puxada por uma força horizontal de intensidade  $F = 5 \text{ N}$  deslocar-se sobre uma mesa com velocidade constante, a força de atrito sobre a caixa também tem intensidade igual a 5 N.

Está(ão) correta(s):

- apenas III.
- apenas II.
- apenas I.
- I e III.
- II e III.

### 8. CTB – Lei nº 9.503 de 23 de Setembro de 1997

Institui o Código de Trânsito Brasileiro

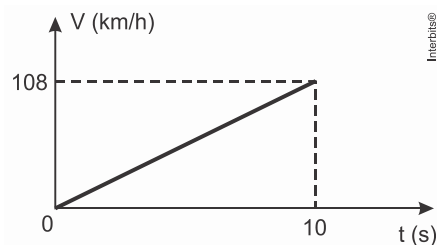
- **Art. 65.** É obrigatório o uso do cinto de segurança para condutor e passageiros em todas as vias do território nacional, salvo em situações regulamentadas pelo CONTRAN.

<http://www.jusbrasil.com.br>.

O uso do cinto de segurança, obrigatório por lei, remete-nos a uma das explicações da Lei da Inércia, que corresponde à

- 1ª Lei de Ohm.
- 2ª Lei de Ohm.
- 1ª Lei de Newton.
- 2ª Lei de Newton.
- 3ª Lei de Newton.

9. Durante um teste de desempenho, um carro de massa 1200 kg alterou sua velocidade, conforme mostra o gráfico abaixo.

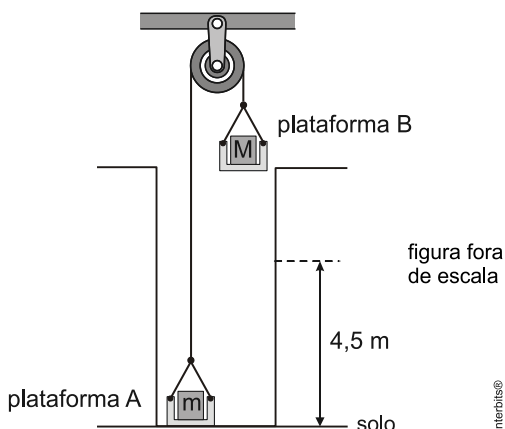


Considerando que o teste foi executado em uma pista retilínea, pode-se afirmar que força resultante que atuou sobre o carro foi de

- 1200 N
- 2400 N
- 3600 N
- 4800 N

e) 6000 N

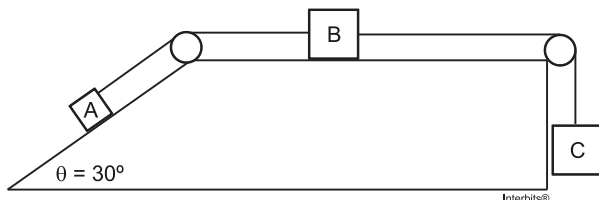
10. Em uma obra, para permitir o transporte de objetos para cima, foi montada uma máquina constituída por uma polia, fios e duas plataformas A e B horizontais, todos de massas desprezíveis, como mostra a figura. Um objeto de massa  $m = 225 \text{ kg}$ , colocado na plataforma A, inicialmente em repouso no solo, deve ser levado verticalmente para cima e atingir um ponto a  $4,5 \text{ m}$  de altura, em movimento uniformemente acelerado, num intervalo de tempo de  $3 \text{ s}$ . A partir daí, um sistema de freios passa a atuar, fazendo a plataforma A parar na posição onde o objeto será descarregado.



Considerando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , desprezando os efeitos do ar sobre o sistema e os atritos durante o movimento acelerado, a massa  $M$ , em kg, do corpo que deve ser colocado na plataforma B para acelerar para cima a massa  $m$  no intervalo de  $3 \text{ s}$  é igual a

- 275.
- 285.
- 295.
- 305.
- 315.

11. Três blocos A, B e C, de massas  $M_A = 1,0 \text{ kg}$  e  $M_B = M_C = 2,0 \text{ kg}$ , estão acoplados através de fios inextensíveis e de pesos desprezíveis, conforme o esquema abaixo.

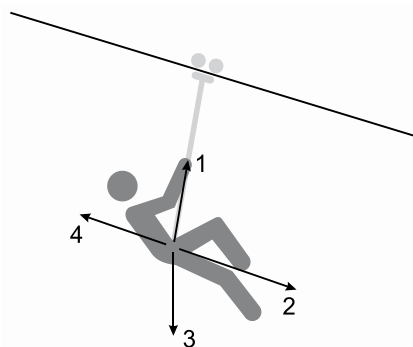


Desconsiderando o atrito entre a superfície e os blocos e, também, nas polias, a aceleração do sistema, em  $\text{m/s}^2$ , é igual a

- 2,0.
- 3,0.

- 4,0.
- 5,0.

12. A tirolesa é uma prática recreativa na qual uma pessoa, presa a um sistema de roldanas que permite o controle da velocidade, desliza por um cabo tensionado. A figura mostra uma pessoa praticando tirolesa e quatro possíveis direções e sentidos da força resultante sobre ela.



(<http://hillpost.in>. Adaptado.)

Supondo que, em dado instante, a pessoa desce em movimento acelerado, a força resultante sobre ela tem

- intensidade nula.
- direção e sentido indicados pela seta 3.
- direção e sentido indicados pela seta 1.
- direção e sentido indicados pela seta 4.
- direção e sentido indicados pela seta 2.

13. O personagem Cebolinha, na tirinha abaixo, vale-se de uma Lei da Física para executar tal proeza que acaba causando um acidente.



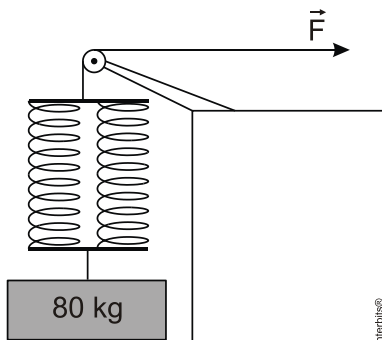
Copyright©1999 Mauricio de Sousa Produções Ltda, Todos os direitos reservados.

A lei considerada pelo personagem é:

- 1ª Lei de Newton: Inércia.
- 2ª Lei de Newton:  $F = m \cdot a$ .
- 3ª Lei de Newton: Ação e Reação.
- Lei da Conservação da Energia.

14. O sistema da figura é formado por um bloco de  $80 \text{ kg}$  e duas molas de massas desprezíveis associadas em paralelo, de mesma constante elástica. A força horizontal  $\vec{F}$  mantém o corpo em equilíbrio estático, a deformação elástica do sistema de molas é  $20 \text{ cm}$  e a aceleração da gravidade local tem módulo  $10 \text{ m/s}^2$ . Então, é correto

afirmar que a constante elástica de cada mola vale, em N/cm:



- 10
- 20
- 40
- 60
- 80

15. Quando o astronauta Neil Armstrong desceu do módulo lunar e pisou na Lua, em 20 de julho de 1969, a sua massa total, incluindo seu corpo, trajes especiais e equipamento de sobrevivência era de aproximadamente 300 kg. O campo gravitacional lunar é, aproximadamente,  $1/6$  do campo gravitacional terrestre. Se a aceleração da gravidade na Terra é aproximadamente  $10,0 \text{ m/s}^2$ , podemos afirmar que

- a massa total de Armstrong na Lua é de 300 kg e seu peso é 500 N.
- a massa total de Armstrong na Terra é de 50 kg e seu peso é 3.000 N.
- a massa total de Armstrong na Terra é de 300 kg e seu peso é 500 N.
- a massa total de Armstrong na Lua é de 50 kg e seu peso é 3.000 N.
- o peso de Armstrong na Lua e na Terra são iguais.

16. A tabela apresenta a força elástica e a deformação de 3 molas diferentes.

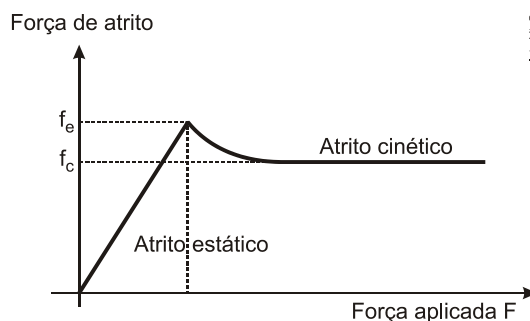
Mola	Força elástica (N)	Deformação (m)
1	400	0,50
2	300	0,30
3	600	0,80

Comparando-se as constantes elásticas destas 3 molas, tem-se que

- $K_1 > K_2 > K_3$ .
- $K_2 > K_1 > K_3$ .
- $K_2 > K_3 > K_1$ .
- $K_3 > K_2 > K_1$ .

17. Um jovem aluno de física, atendendo ao pedido de sua mãe para alterar a posição de alguns móveis da residência, começou empurrando o guarda-roupa do seu quarto, que tem 200 kg de massa. A força que ele empregou, de intensidade  $F$ , horizontal, paralela à superfície sobre a qual o guarda-roupa deslizaria, se mostrou insuficiente para deslocar o móvel. O estudante solicitou a ajuda do seu irmão e, desta vez, somando à sua força uma outra força igual, foi possível a mudança pretendida.

O estudante, desejando compreender a situação-problema vivida, levou-a para sala de aula, a qual foi tema de discussão. Para compreendê-la, o professor apresentou aos estudantes um gráfico, abaixo, que relacionava as intensidades da força de atrito ( $f_e$ , estático, e  $f_c$ , cinético) com as intensidades das forças aplicadas ao objeto deslizante.



Com base nas informações apresentadas no gráfico e na situação vivida pelos irmãos, em casa, é correto afirmar que

- o valor da força de atrito estático é sempre maior do que o valor da força de atrito cinético entre as duas mesmas superfícies.
- a força de atrito estático entre o guarda-roupa e o chão é sempre numericamente igual ao peso do guarda-roupa.
- a força de intensidade  $F$ , exercida inicialmente pelo estudante, foi inferior ao valor da força de atrito cinético entre o guarda-roupa e o chão.
- a força resultante da ação dos dois irmãos conseguiu deslocar o guarda-roupa porque foi superior ao valor máximo da força de atrito estático entre o guarda-roupa e o chão.
- a força resultante da ação dos dois irmãos conseguiu deslocar o guarda-roupa porque foi superior à intensidade da força de atrito cinético entre o guarda-roupa e o chão.

18. O sistema de freios ABS que hoje, obrigatoriamente, equipa os veículos produzidos no Brasil faz com que as rodas não travem em freadas bruscas, evitando, assim, o deslizamento dos pneus sobre o pavimento e a consequente perda de aderência do veículo ao solo.

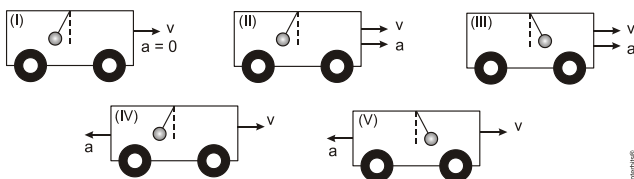


(jeep.com.br)

Imagine um veículo como o da figura, equipado com freios ABS, carregado e com massa total de 1.600 kg, distribuída igualmente nas 4 rodas, todas tracionadas ( $4 \times 4$ ). Este veículo é tirado do repouso e levado a atingir a velocidade de 108 km/h, em 5,0 s, com aceleração constante, sobre uma pista horizontal e retilínea. Considere a aceleração da gravidade com o valor  $10 \text{ m/s}^2$  e despreze a resistência do ar. A intensidade da força propulsora em cada roda e o menor valor do coeficiente de atrito estático entre os pneus e o pavimento devem ser, respectivamente, de

- 2.400 N e 0,6 para qualquer massa do veículo e estes pneus apenas.
- 2.400 N e 0,8 para qualquer massa do veículo e qualquer tipo de pneu.
- 9.600 N e 0,4 para esta massa do veículo e estes pneus apenas.
- 4.800 N e 0,8 para esta massa do veículo e estes pneus apenas.
- 4.800 N e 0,6 para esta massa do veículo apenas, mas para qualquer tipo de pneu.

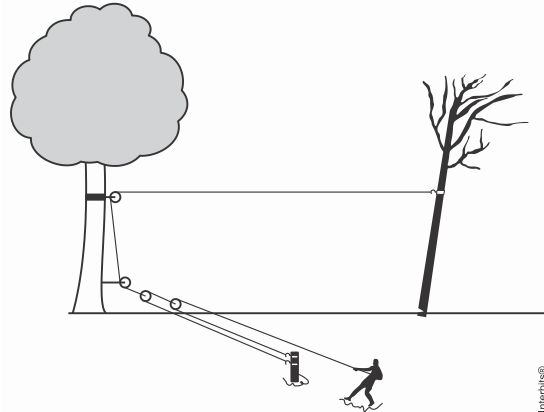
19. Belém tem sofrido com a carga de tráfego em suas vias de trânsito. Os motoristas de ônibus fazem frequentemente verdadeiros malabarismos, que impõem desconforto aos usuários devido às forças inerciais. Se fixarmos um pêndulo no teto do ônibus, podemos observar a presença de tais forças. Sem levar em conta os efeitos do ar em todas as situações hipotéticas, ilustradas abaixo, considere que o pêndulo está em repouso com relação ao ônibus e que o ônibus move-se horizontalmente.



Sendo  $v$  a velocidade do ônibus e  $a$  sua aceleração, a posição do pêndulo está ilustrada corretamente a) na situação (I).

- nas situações (II) e (V).
- nas situações (II) e (IV).
- nas situações (III) e (V).
- nas situações (III) e (IV).

20. Um homem queria derrubar uma árvore que estava inclinada e oferecia perigo de cair em cima de sua casa. Para isso, com a ajuda de um amigo, preparou um sistema de roldanas preso a outra árvore para segurar a árvore que seria derrubada, a fim de puxá-la para o lado oposto de sua suposta queda, conforme figura.



Sabendo que para segurar a árvore em sua posição o homem fez uma força de 1.000 N sobre a corda, a força aplicada pela corda na árvore que seria derrubada é:

- 2.000 N.
- 1.000 N.
- 500 N.
- 4.000 N.

21. Três livros idênticos, de peso 8 N cada, encontram-se em repouso sobre uma superfície horizontal (ver figura). Qual é o módulo da força que o livro 2 exerce no livro 1?



- zero
- 4 N
- 8 N
- 16 N
- 24 N

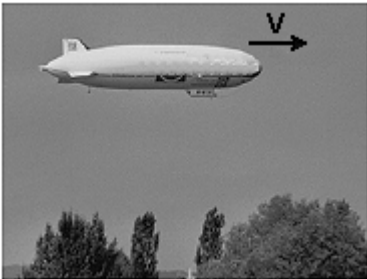
22. Uma força horizontal constante é aplicada num corpo de massa 3 kg que se encontra sobre uma mesa cuja superfície é formada por duas regiões: com e sem atrito. Considere que o corpo realiza um movimento

retilíneo e uniforme na região com atrito cujo coeficiente de atrito dinâmico é igual a 0,2 e se dirige para a região sem atrito. A aceleração adquirida pelo corpo ao entrar na região sem atrito é igual a

(Considere:  $g = 10\text{ m/s}^2$ .)

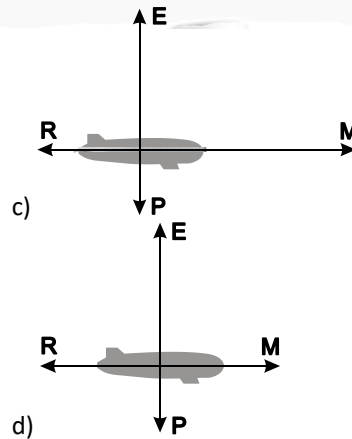
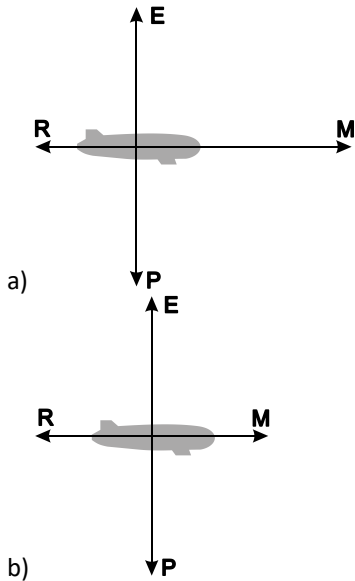
- a)  $2\text{ m/s}^2$ .
- b)  $4\text{ m/s}^2$ .
- c)  $6\text{ m/s}^2$ .
- d)  $8\text{ m/s}^2$ .

23. Nesta figura, está representado um balão dirigível, que voa para a direita, em altitude constante e com velocidade  $v$ , também constante:



Sobre o balão, atuam as seguintes forças: o peso  $P$ , o empuxo  $E$ , a resistência do ar  $R$  e a força  $M$ , que é devida à propulsão dos motores.

Assinale a alternativa que apresenta o diagrama de forças em que estão **mais bem** representadas as forças que atuam sobre esse balão.



24. Um livro de física, de peso 10 N, está em repouso e apoiado sobre uma superfície horizontal e rugosa. Considerando que o coeficiente de atrito estático entre o livro e a superfície é de 0,1 e o coeficiente de atrito dinâmico é de 0,05, qual deve ser a força mínima necessária para provocar um deslocamento horizontal no livro?

- a) 10 N
- b) 1 N
- c) 100 N
- d) 0,1 N
- e) 0,5 N

25. Um explorador de cavernas utiliza-se da técnica de “rapel” que consiste em descer abismos e canyons apenas em uma corda e com velocidade praticamente constante. A massa total do explorador e de seus equipamentos é de 80 kg.

Considerando a aceleração da gravidade no local de  $10\text{ m/s}^2$ , a força resultante de resistência que atua sobre o explorador, durante a descida é, em N, de

- a) zero.
- b) 400.
- c) 800.
- d) 900.
- e) 1000.

## Gabarito:

### Resposta da questão 1:

[C]

$$\begin{cases} T = m_c \cdot a \\ P_b - T = m_b \cdot a \end{cases}$$
$$P_b = (m_b + m_c) \cdot a$$
$$m_b \cdot g = (m_b + m_c) \cdot a$$
$$a = \frac{m_b \cdot g}{(m_b + m_c)} \Rightarrow a = \frac{5 \cdot 10}{5,2} \Rightarrow a \cong 9,6 \text{ m/s}^2$$

### Resposta da questão 2:

[B]

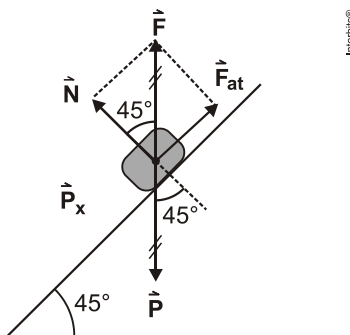
O freio ABS é mais eficiente, pois impede o travamento das rodas, fazendo a frenagem com força de atrito estática, que é maior que a dinâmica, pois o coeficiente de atrito estático é maior que o dinâmico.

### Resposta da questão 3:

[D]

Dado:  $N = 2 \text{ N}$ ;  $\theta = 45^\circ$ .

A figura ilustra a situação.



O bloco está sujeito a duas forças: O peso ( $\vec{P}$ ) e a força aplicada pelo plano ( $\vec{F}$ ). Como ele está em equilíbrio, a resultante dessas forças é nula, ou seja, elas têm mesma intensidade e sentidos opostos.

Assim, da figura:

$$\text{tg } 45^\circ = \frac{F_{\text{at}}}{N} \Rightarrow 1 = \frac{F_{\text{at}}}{2} \Rightarrow F_{\text{at}} = 2 \text{ N.}$$

### Resposta da questão 4:

[C]

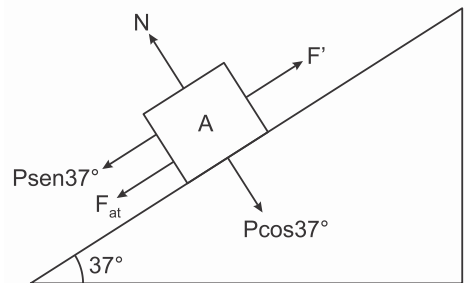
Aplicando o Princípio Fundamental da Dinâmica (2ª Lei de Newton):

$$P_B - P_A = (m_B + m_A) a \Rightarrow 3Mg - 2Mg = 5Ma \Rightarrow a = \frac{Mg}{5M} = \frac{10}{5} \Rightarrow$$

$$a = 2 \text{ m/s}^2.$$

### Resposta da questão 5:

[A]



$$N = P \cos 37^\circ = 1000 \cdot 0,8 \Rightarrow N = 800 \text{ N}$$

$$F' = P \sin 37^\circ + F_{\text{at}} = 1000 \cdot 0,6 + 0,5 \cdot 800 \Rightarrow F' = 1000 \text{ N}$$

Como há 3 roldanas, devemos ter que:

$$F = \frac{F'}{2^3} = \frac{1000}{8}$$

$$\therefore F = 125 \text{ N}$$

### Resposta da questão 6:

[C]

A Lei da Inércia descreve situações em que a aceleração do móvel em um referencial inercial é igual a zero, ou seja, para que este móvel esteja em equilíbrio é necessária que a somatória de forças que agem sobre o corpo seja nula, assim, de acordo com a segunda Lei, a aceleração também é nula. Esta situação impõe que a velocidade seja constante ou o móvel esteja parado, pois em ambos os casos a aceleração é zero.

### Resposta da questão 7:

[D]

[I] **Correta.** É o que afirma o Princípio da Inércia, 1ª Lei de Newton.

[II] **Incorreta.** A 2ª lei de Newton aplica-se a qualquer referencial inercial.

[III] **Correta.** Supondo que a trajetória seja retilínea, trata-se de MRU, sendo nula a resultante. Então a força de atrito deve ter a mesma intensidade da força F.

### Resposta da questão 8:

[C]

A Lei da Inércia corresponde a 1ª Lei de Newton, que menciona que um corpo tende a manter seu estado de movimento uniforme ou estático a não se que uma força

externa aja sobre o corpo, ou seja, a tendência de um corpo em movimento uniforme é continuar com esse movimento. No caso de uma colisão, o veículo para abruptamente e se os ocupantes não estiverem usando o cinto de segurança, manterão os movimentos antes do impacto, provocando sérias lesões e traumatismos.

**Resposta da questão 9:**

[C]

Dados:  $v_0 = 0$ ;  $v = 108 \text{ km/h} = 30 \text{ m/s}$ ;  $\Delta t = 10 \text{ s}$ .

Como o movimento é reto, o módulo da aceleração é igual ao módulo da aceleração escalar:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{30}{10} \Rightarrow a = 3 \text{ m/s}^2.$$

Aplicando o princípio fundamental da dinâmica:

$$F_{\text{res}} = ma = 1200 \times 3 \Rightarrow F_{\text{res}} = 3.600 \text{ N}.$$

**Resposta da questão 10:**

[A]

Dados:  $m = 225 \text{ kg}$ ;  $t = 3 \text{ s}$ ;  $\Delta S = 4,5 \text{ m}$ ;  $v_0 = 0$ ;  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

Calculando, então, o módulo da aceleração de cada bloco.

$$\Delta S = \frac{a}{2} t^2 \Rightarrow a = \frac{2\Delta S}{t^2} = \frac{2(4,5)}{3^2} \Rightarrow a = 1 \text{ m/s}^2.$$

Considerando desprezíveis as massas dos fios, a intensidade da resultante das forças externas sobre o sistema formado pelos dois blocos é a diferença entre os módulos dos pesos.

$$Mg - mg = (M + m)a \Rightarrow M(10) - 225(10) = M(1) + 225(1) \Rightarrow$$

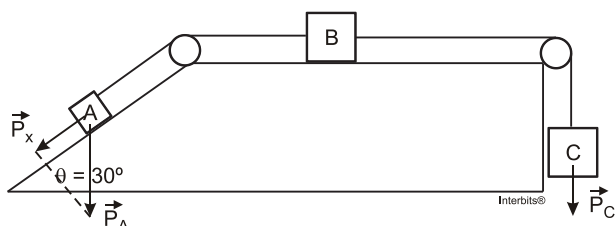
$$10M - M = 225 + 2.250 \Rightarrow M = \frac{2.475}{9} \Rightarrow$$

$$M = 275 \text{ kg}.$$

**Resposta da questão 11:**

[B]

Dados:  $M_A = 1 \text{ kg}$ ;  $M_B = M_C = 2 \text{ kg}$ ;  $\text{sen } 30^\circ = 0,5$ .



A intensidade da resultante das forças externas no sistema é a diferença entre o peso do corpo C ( $P_C$ ) e a componente tangencial do peso do corpo A ( $P_x = P_A \text{ sen}$

$30^\circ$ ).

$$P_C - P_x = (M_A + M_B + M_C) a \Rightarrow 20 - 10(0,5) = 5a \Rightarrow 15 = 5a \Rightarrow a = 3 \text{ m/s}^2.$$

**Resposta da questão 12:**

[E]

Se a pessoa desce em movimento acelerado, sua aceleração tem a direção e sentido da seta 2.

Como  $\vec{F}_R = m \cdot \vec{a}$ , a força resultante também possui a direção e sentido indicados pela seta 2.

**Resposta da questão 13:**

[A]

O enunciado diz: *vale-se de uma Lei da Física para executar tal proeza, referindo-se à cena do primeiro quadrinho, na qual Cebolinha puxa a toalha da mesa e os pratos não caem. A lei da Física da qual Cebolinha se vale é a da Inércia, ou seja, corpos em repouso tendem a permanecer em repouso.*

**Resposta da questão 14:**

[B]

Notamos que 2 molas seguram o bloco. Desta forma,

$$2F(\text{elástica}) = \text{Peso}$$

$$2k \cdot x = mg$$

$$2k \cdot (20) = 80 \cdot 10$$

$$40k = 800$$

$$k = 800/40 = 20 \text{ N/cm}$$

**Resposta da questão 15:**

[A]

$$P_{\text{lua}} = mg_{\text{lua}}$$

$$P_{\text{lua}} = m \cdot \frac{g_{\text{terra}}}{6}$$

$$P_{\text{lua}} = 300 \cdot \frac{10}{6}$$

$$P_{\text{lua}} = 500 \text{ N}$$

**Resposta da questão 16:**

[B]

Da lei de Hooke:



$$F = K \cdot x \Rightarrow K = \frac{F}{x} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} K_1 = \frac{400}{0,5} \Rightarrow K_1 = 800 \text{ N/m} \\ K_2 = \frac{300}{0,3} \Rightarrow K_2 = 1.000 \text{ N/m} \\ K_3 = \frac{600}{0,8} \Rightarrow K_3 = 750 \text{ N/m} \end{array} \right. \Rightarrow \boxed{K_2 > K_1 > K_3}$$

**Resposta da questão 17:**

[D]

Para haver movimento, a resultante das forças ativas deve ter intensidade maior que a da força de atrito estática máxima.

**Resposta da questão 18:**

[A]

Aceleração do carro:

$$v = v_0 + at$$

$$\frac{108}{3,6} = 0 + a \cdot 5$$

$$a = 6 \text{ m/s}^2$$

Força resultante sobre o carro:

$$F_R = ma = 1600 \cdot 6$$

$$F_R = 9600 \text{ N}$$

Logo, em cada roda, a força será de:

$$\therefore \frac{F_R}{4} = 2400 \text{ N}$$

Na iminência de derrapar, temos:

$$F_{at} = F_R \text{ e } F_{at} = \mu N$$

$$\mu \cdot 16000 = 9600$$

$$\therefore \mu = 0,6$$

**Resposta da questão 19:**

[B]

Quando o ônibus está em repouso ou em movimento retilíneo e uniforme, a pêndulo está posicionado verticalmente.

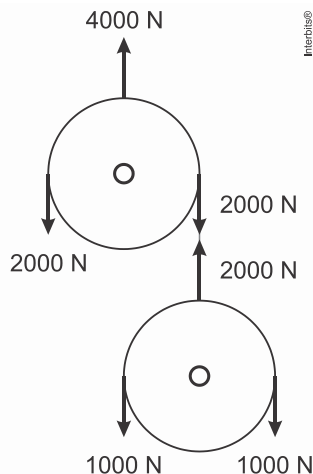
Quando o movimento é retilíneo e acelerado, por inércia, o pêndulo tende a ficar em relação a Terra, inclinado-se para trás em relação ao ônibus, como em (II).

Quando o movimento é retilíneo e retardado, por inércia, o pêndulo tende a continuar com a mesma velocidade em relação à Terra, inclinando-se para frente em relação ao ônibus, como em (V).

**Resposta da questão 20:**

[D]

A polia diminui pela metade a força necessária a ser aplicada. Pela figura, como há duas polias dividindo a força necessária, a força aplicada pela corda diretamente na árvore deve ser dobrada duas vezes em relação à força aplicada pelo homem:



$$F = 1000 \cdot 2 \cdot 2$$

$$\therefore F = 4000 \text{ N}$$

**Resposta da questão 21:**

[D]

Consideremos que os livros 2 e 3 formem um único corpo de peso 16 N. A normal que o livro 1 exerce no livro 2 ( $N_{12}$ ) deve equilibrar o peso desse corpo.

Portanto:

$$N_{12} = 16 \text{ N.}$$

Pelo princípio da Ação-reação, o livro 2 exerce no livro 1 uma força de mesma intensidade, em sentido oposto.

Assim:

$$N_{21} = N_{12} = 16 \text{ N.}$$

**Resposta da questão 22:**

[A]

Para que o bloco esteja em Movimento Retilíneo Uniforme (MRU) na região onde existe atrito, deve existir uma força aplicada ao bloco igual a força de atrito, de forma a anular a ação desta última.

$$F_{at} = \mu \cdot N = 0,2 \cdot 3 \cdot 10$$

$$F_{at} = 6 \text{ N}$$

Assim, quando o bloco entrar na região sem atrito, a força aplicada ao bloco permanecerá igual, fazendo com que o bloco seja acelerado.

$$F = m \cdot a$$

$$6 = 3 \cdot a$$

$$a = 2 \text{ m/s}^2$$

**Resposta da questão 23:**

[B]

Como a trajetória é retilínea e a velocidade é constante, trata-se de movimento retilíneo e uniforme. Ora, o Princípio da Inércia afirma que nesse caso a resultante das forças tem que ser nula. Assim, as forças opostas ( $\vec{P}$  e  $\vec{E}$ ) e ( $\vec{M}$  e  $\vec{R}$ ) devem ter suas setas representativas de mesmo comprimento, pois  $P = E$  e  $R = M$ .

**Resposta da questão 24:**

[B]

A força mínima necessária para colocar o livro em movimento, tem que ser maior que a força de atrito estática máxima.

$$F > F_{\text{atmáx}} \Rightarrow F > \mu_e N \Rightarrow F > 0,1 \cdot 10 \Rightarrow F > 1 \text{ N.}$$

**Observação:** A rigor esta questão, tal como apresentada, não possui resposta, pois a alternativa [B], para que fosse a correta, deveria ser “maior do que 1 N”.

**Resposta da questão 25:**

[C]

Como a descida se dá com velocidade constante, a resultante das forças é nula. Ou seja, a força de resistência que atua sobre o explorador tem a mesma intensidade do seu peso:  $F_{\text{resist}} = P = mg = 80(10) = 800 \text{ N}$ .