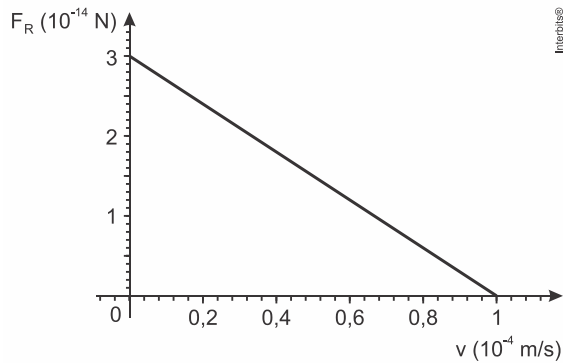


1. Objetos em queda sofrem os efeitos da resistência do ar, a qual exerce uma força que se opõe ao movimento desses objetos, de tal modo que, após um certo tempo, eles passam a se mover com velocidade constante. Para uma partícula de poeira no ar, caindo verticalmente, essa força pode ser aproximada por $\vec{F}_a = -b\vec{v}$, sendo \vec{v} a velocidade da partícula de poeira e b uma constante positiva. O gráfico mostra o comportamento do módulo da força resultante sobre a partícula, F_R , como função de v , o módulo de \vec{v} .

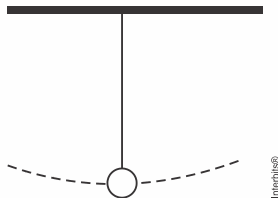


Note e adote: o ar está em repouso.

O valor da constante b , em unidades de $N \cdot s/m$, é:

- a) $1,0 \times 10^{-14}$
- b) $1,5 \times 10^{-14}$
- c) $3,0 \times 10^{-14}$
- d) $1,0 \times 10^{-10}$
- e) $3,0 \times 10^{-10}$

2. Alguns relógios utilizam-se de um pêndulo simples para funcionarem. Um pêndulo simples é um objeto preso a um fio que é colocado a oscilar, de acordo com a figura abaixo.



Desprezando-se a resistência do ar, este objeto estará sujeito à ação de duas forças: o seu peso e a tração exercida pelo fio. Pode-se afirmar que enquanto o pêndulo oscila, a tração exercida pelo fio:

- a) tem valor igual ao peso do objeto apenas no ponto mais baixo da trajetória.
- b) tem valor igual ao peso do objeto em qualquer ponto da trajetória.
- c) tem valor menor que o peso do objeto em qualquer ponto da trajetória.
- d) tem valor maior que o peso do objeto no ponto mais baixo da trajetória.
- e) e a força peso constitui um par ação-reação.

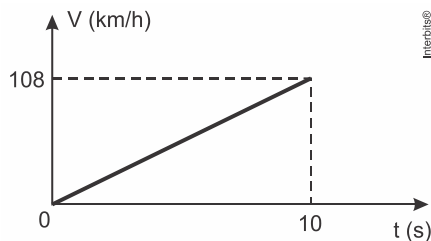
3. Há dois momentos no salto de paraquedas em que a velocidade do paraquedista torna-se constante: quando atinge velocidade máxima, que é de aproximadamente 200 km/h, e no momento do pouso. Com base nas Leis da Física, a força de arrasto do ar:

- a) é maior quando o paraquedista encontra-se em velocidade de pouso.
- b) é a mesma, seja na velocidade máxima ou no momento do pouso.
- c) é maior quando o paraquedista encontra-se em velocidade máxima.
- d) é zero nesses dois momentos.
- e) depende da posição do corpo do paraquedista nesses dois momentos.

4. De um modo simplificado, pode-se descrever mecanicamente um amortecedor automotivo como uma haste cujo tamanho varia mediante a aplicação de uma força de tração ou compressão na direção de seu comprimento. Essa haste oferece uma força de resistência oposta à força aplicada. Diferentemente de uma mola helicoidal, cuja força é proporcional ao deslocamento, no amortecedor a força é proporcional à velocidade de compressão ou de distensão. Nesse amortecedor ideal, sendo aplicada uma tração que faça seu comprimento L variar como $L = 2t$, onde t é o tempo, a força de resistência é:

- a) decrescente.
- b) constante e não nula.
- c) crescente.
- d) nula.

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



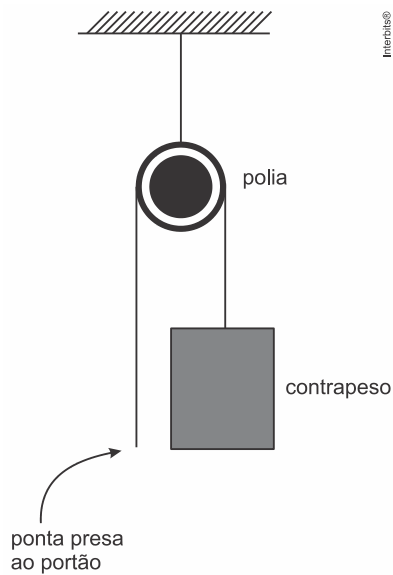
Considerando que o teste foi executado em uma pista retilínea, pode-se afirmar que força resultante que atuou sobre o carro foi de:

- a) 1200 N
- b) 2400 N
- c) 3600 N
- d) 4800 N
- e) 6000 N

6. Para que uma partícula de massa m adquira uma aceleração de módulo a , é necessário que atue sobre ela uma força resultante F . O módulo da força resultante para uma partícula de massa $2m$ adquirir uma aceleração de módulo $3a$ é:

- a) $7F$.
- b) $4,5F$.
- c) $2,6F$.
- d) $5F$.
- e) $6F$.

7. Doutor Botelho quer instalar um portão elétrico na garagem de sua casa. O sistema é composto de um contrapeso preso à extremidade de um cabo de aço de massa desprezível, que passa por uma polia, de massa também desprezível. A outra extremidade do cabo de aço é presa ao portão, como mostrado na figura. Sabendo-se que o portão possui uma massa de $100,0\text{ kg}$, qual deve ser a massa do contrapeso para que o portão suba com aceleração igual a $0,1g$, sendo g a aceleração da gravidade? Desconsidere qualquer outra força externa realizada pelo motor do portão.



- a) 81,8 kg
- b) 122,2 kg
- c) 61,0 kg
- d) 163,6 kg
- e) 127,5 kg

8. Um fabricante de elevadores estabelece, por questões de segurança, que a força aplicada nos cabos de aço que sustentam seus elevadores não pode ser superior a $1,2 \times 10^4$ N. Considere um desses elevadores com uma massa total de $1,0 \times 10^3$ kg (massa do elevador com os passageiros) e admita $g = 10 \text{ m/s}^2$. Nessas condições, a aceleração máxima do elevador na subida não pode ser superior a:

- a) $1,2 \text{ m/s}^2$
- b) $2,0 \text{ m/s}^2$
- c) $5,0 \text{ m/s}^2$
- d) $9,8 \text{ m/s}^2$

9. Em um dos filmes do Homem Aranha ele consegue parar uma composição de metrô em aproximadamente 60 s. Considerando que a massa total dos vagões seja de 30.000 kg e que sua velocidade inicial fosse de 72 km/h, o módulo da força resultante que o herói em questão deveria exercer em seus braços seria de:

- a) 10.000 N
- b) 15.000 N
- c) 20.000 N
- d) 25.000 N
- e) 30.000 N

10. Um helicóptero transporta, preso por uma corda, um pacote de massa 100 kg. O helicóptero está subindo com aceleração constante vertical e para cima de $0,5 \text{ m/s}^2$. Se a aceleração da gravidade no local vale 10 m/s^2 , a tração na corda, em newtons, que sustenta o peso vale:

- a) 1.500

- b) 1.050
- c) 500
- d) 1.000
- e) 950

11. Considere um patinador X que colide elasticamente com a parede P de uma sala. Os diagramas abaixo mostram segmentos orientados indicando as possíveis forças que agem no patinador e na parede, durante e após a colisão. Note que segmento nulo indica força nula.

Diagrama	Forças	
	durante a colisão	após a colisão
I	X ← → P • •	X P • •
II	X ← → P • •	X ← → P • •
III	X ← P • •	X ← P • •
IV	X P • •	X ← → P • •

Supondo desprezível qualquer atrito, o diagrama que melhor representa essas forças é designado por:

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

12. Considere um corpo esférico de raio r totalmente envolvido por um fluido de viscosidade η com velocidade média v . De acordo com a lei de Stokes, para baixas velocidades, esse corpo sofrerá a ação de uma força de arrasto viscoso dada por $F = -6\pi r \eta v$. A dimensão de η é dada por:

- a) $m \cdot s^{-1}$
- b) $m \cdot s^{-2}$
- c) $kg \cdot m \cdot s^{-2}$
- d) $kg \cdot m \cdot s^{-3}$
- e) $kg \cdot m^{-1} \cdot s^{-1}$

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.

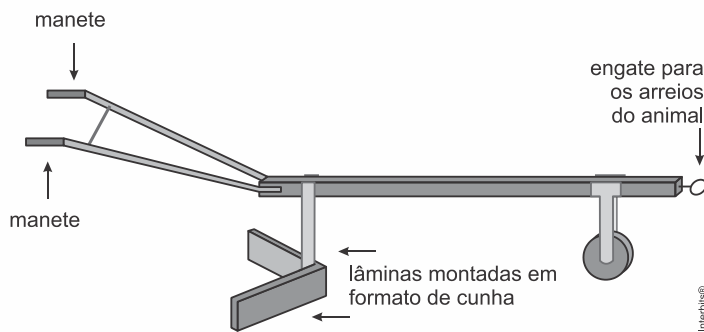
A lei considerada pelo personagem é:

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

14. Suponha que um taco de sinuca está escorado em uma parede vertical, formando um ângulo de 80° com o piso, supostamente horizontal. Considere desprezível o atrito entre o taco e a parede vertical, e assumo que não há deslizamento entre o taco e o piso. Se o taco está em equilíbrio estático, pode-se afirmar corretamente que a força exercida pela parede no taco:

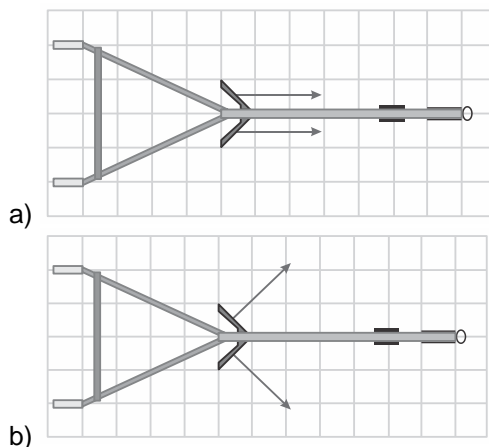
- a) forma um ângulo de 80° com o piso.
- b) forma um ângulo de 80° com a parede.
- c) é perpendicular à parede.
- d) é tangente à parede.

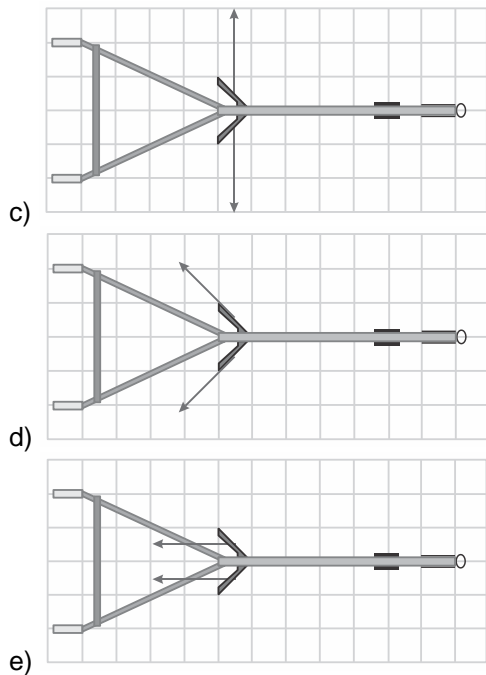
15. Rasgando a terra, tal como a proa de um navio corta as águas, o arado em forma de cunha é uma ferramenta agrícola utilizada para revolver a terra, preparando-a para o cultivo. Para utilizá-lo, é necessária a tração de um animal. Enquanto ele é puxado pelo animal, uma pessoa segura seus dois manetes, orientando o movimento do arado.



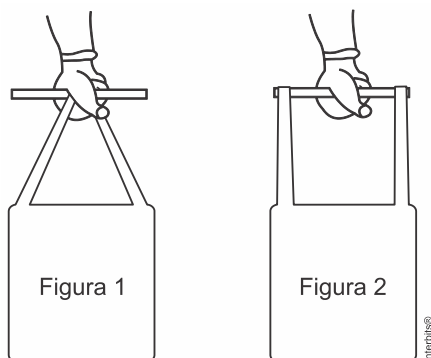
Na figura, pode-se notar o ângulo que as lâminas formam entre si, assim como o engate onde os arreios são fixados. Quando o arado representado na figura é engatado a um animal e esse animal se desloca para frente, os vetores que representam as direções e sentidos das forças com que as lâminas do arado empurram a terra, quando ele está em uso, estão melhor representados em

Desconsidere a ação do atrito entre as lâminas e a terra.





16. Um homem foi ao mercado comprar 2 kg de arroz, 1 kg de feijão e 2 kg de açúcar. Quando saiu do caixa utilizou uma barra de PVC para facilitar no transporte da sacola (figura 1). Quando chegou em casa reclamou para a mulher que ficou cansado, pois a sacola estava pesada. Tentando ajudar o marido, a esposa comentou que ele deveria na próxima vez trazer a sacola com as alças nas extremidades da barra de PVC (figura 2), pois assim faria menos força. Na semana seguinte, o homem foi ao mercado e comprou os mesmos produtos e carregou a sacola como a esposa havia aconselhado.



A alternativa correta sobre a conclusão do homem é:

- Minha esposa está certa, pois a sacola continua com o mesmo peso da semana passada, no entanto, eu estou fazendo menos força para suportá-la.
- Minha esposa está errada, pois a sacola continua com o mesmo peso da semana passada e eu continuo fazendo a mesma força para suportá-la.
- Minha esposa está certa, pois estou fazendo menos força para suportar a sacola porque ela ficou mais leve.
- Minha esposa está errada, pois a sacola ficou mais pesada do que a da semana passada e eu estou fazendo mais força para suportá-la.

17. Quando um paraquedista salta de um avião sua velocidade aumenta até certo ponto, mesmo antes de abrir o paraquedas. Isso significa que em determinado momento sua velocidade de queda fica constante. A explicação física que justifica tal fato é:

- ele perde velocidade na queda porque saiu do avião.
- a força de atrito aumenta até equilibrar com a força peso.
- a composição da força peso com a velocidade faz com que a última diminua.

d) ao longo de toda a queda a resultante das forças sobre o paraquedista é nula.

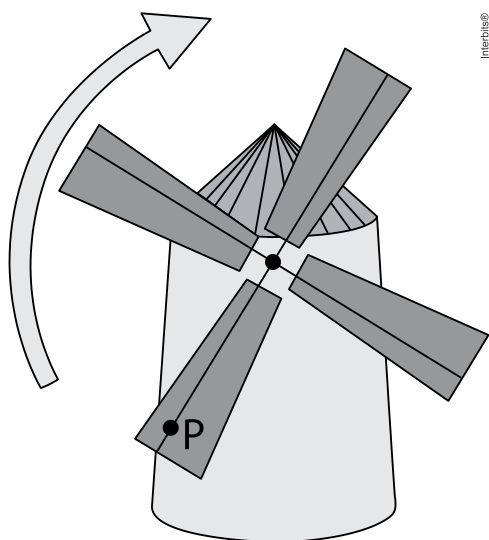
18. Um motorista conduzia seu automóvel de massa 2.000 kg que trafegava em linha reta, com velocidade constante de 72 km/h, quando avistou uma carreta atravessada na pista. Transcorreu 1 s entre o momento em que o motorista avistou a carreta e o momento em que acionou o sistema de freios para iniciar a frenagem, com desaceleração constante igual a 10 m/s^2 .

Antes de o automóvel iniciar a frenagem, pode-se afirmar que a intensidade da resultante das forças horizontais que atuavam sobre ele era:

- a) nula, pois não havia forças atuando sobre o automóvel.
- b) nula, pois a força aplicada pelo motor e a força de atrito resultante atuavam em sentidos opostos com intensidades iguais.
- c) maior do que zero, pois a força aplicada pelo motor e a força de atrito resultante atuavam em sentidos opostos, sendo a força aplicada pelo motor a de maior intensidade.
- d) maior do que zero, pois a força aplicada pelo motor e a força de atrito resultante atuavam no mesmo sentido com intensidades iguais.
- e) menor do que zero, pois a força aplicada pelo motor e a força de atrito resultante atuavam em sentidos opostos, sendo a força de atrito a de maior intensidade.

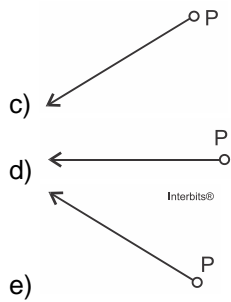
19. Os moinhos de vento – utilizados para moer grãos ou bombear água – são bons exemplos do emprego da energia eólica. No trecho da narrativa Dom Quixote de La Mancha, livro escrito pelo espanhol Miguel de Cervantes, o herói Dom Quixote enfrenta uma batalha contra moinhos.

Suponha que ao atacar o moinho, Dom Quixote, empunhando sua lança orthogonalmente ao plano das pás, tenha cravado a ponta de sua lança no ponto P, sobre uma das pás que girava de acordo com o sentido indicado pela figura.



Considerando que no momento em que o moinho sofre o ataque, as pás estão na posição conforme indica a figura acima, a direção e o sentido da força exercida pela pá do moinho, sobre a ponta da lança, é melhor indicada pelo vetor:

- a)
- b)



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

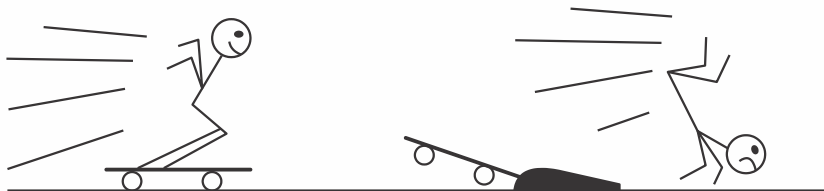
- a) 3000.
- b) 6000.
- c) 1500.
- d) 30000.

21. Em uma área onde ocorreu uma catástrofe natural, um helicóptero em movimento retilíneo, a uma altura fixa do chão, deixa cair pacotes contendo alimentos. Cada pacote lançado atinge o solo em um ponto exatamente embaixo do helicóptero.

Desprezando forças de atrito e de resistência, pode-se afirmar que as grandezas velocidade e aceleração dessa aeronave são classificadas, respectivamente, como:

- a) variável – nula
- b) nula – constante
- c) constante – nula
- d) variável – variável

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



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

- a) princípio da inércia.
- b) ação de uma força externa.
- c) princípio da ação e reação.
- d) força de atrito exercida pelo obstáculo.

23. Duas forças perpendiculares entre si e de módulo 3,0 N e 4,0 N atuam sobre um objeto de massa 10 kg. Qual é o módulo da aceleração resultante no objeto, em m/s^2 ?

- a) 0,13
- b) 0,36
- c) 0,50
- d) 2,0
- e) 5,6

24. Manuel Bandeira dá ritmo e musicalidade ao seu poema Trem de Ferro, imitando os sons produzidos por um trem.

Café com pão
Café com pão
Café com pão
Virgem Maria que foi isso maquinista?
Agora sim
Café com pão
Agora sim
Voa, fumaça
Corre, cerca
Ai seu foguista
Bota fogo
Na fornalha
Que eu preciso
Muita força
Muita força
Muita força
(trem de ferro, trem de ferro)
Oô...
Foge, bicho
Foge, povo
Passa ponte
Passa poste
Passa pasto
Passa boi
Passa boiada
Passa galho
Da ingazeira
Debruçada
No riacho
Que vontade
De cantar!
(...)

No poema, o referencial escolhido por Manuel Bandeira, de acordo com a Física Clássica, não é ideal, pois interpretamos forças (falsas) em alguns objetos que de fato não a sofrem.

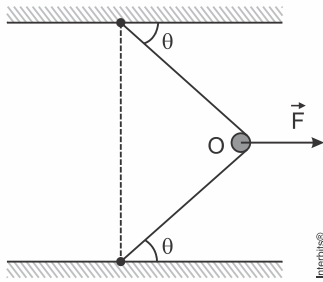
Suponha que a estrada de ferro é retilínea e que a força que move o trem refere-se a uma força resultante e diferente de zero.

Tendo como referencial o foguista, sentado em sua cadeira na cabine da locomotiva, deve-se interpretar o trem em _____ e o poste citado no verso “passa poste” em _____.

As expressões que completam corretamente a frase anterior, na ordem em que aparecem, são:

- a) repouso ... movimento com velocidade variável.
- b) repouso ... movimento com velocidade constante.
- c) movimento com velocidade variável ... repouso.
- d) movimento com velocidade constante ... repouso.
- e) movimento com velocidade variável ... movimento com velocidade variável.

25. No instante mostrado na figura a seguir, o cabo elástico está tensionado com uma tração de módulo igual a $36,0\text{N}$, ao passo que o objeto pontual O está submetido a uma força de módulo $16,0\text{N}$, resultando em uma aceleração de módulo $2,0\text{ m/s}^2$ que aponta para a direita.



Sabendo que a massa do objeto O é igual a $m = 2,0\text{kg}$ e desprezando efeitos gravitacionais, é CORRETO afirmar que o valor do ângulo θ :

- a) está entre 10° e 20°
- b) é exatamente igual a 30°
- c) está entre 30° e 60°
- d) é exatamente igual a 60°
- e) está entre 60° e 90°

26. Um estudante analisou uma criança brincando em um escorregador o qual tem uma leve inclinação. A velocidade foi constante em determinado trecho do escorregador em razão de o(a):

- a) aceleração ter sido maior que zero.
- b) atrito estático ter sido igual a zero.
- c) atrito estático ter sido menor que o atrito cinético.
- d) atrito estático ter sido igual ao atrito cinético.
- e) aceleração ter sido igual a zero.

27. Com relação às Leis de Newton, analise as proposições.

I. Quando um corpo exerce força sobre o outro, este reage sobre o primeiro com uma força de mesma intensidade, mesma direção e mesmo sentido.

II. A resultante das forças que atuam em um corpo de massa m é proporcional à aceleração que este corpo adquire.

III. Todo corpo permanece em seu estado de repouso ou de movimento retilíneo uniforme, a menos que uma força resultante, agindo sobre ele, altere a sua velocidade.

IV. A intensidade, a direção e o sentido da força resultante agindo em um corpo são iguais à intensidade, à direção e ao sentido da aceleração que este corpo adquire.

Assinale a alternativa correta.

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

28. No Monumento às Bandeiras, situado no Parque do Ibirapuera em São Paulo, o escultor Victor Brecheret representou a ação de escravos e portugueses empenhados em transportar uma enorme canoa, arrastando-a pela mata.



(<http://tinyurl.com/pvm44u6> Acesso em: 31.07.2014. Original colorido)

Admita que, numa situação real, todos os homens que estão a pé exercem forças de iguais intensidades entre si e que as forças exercidas pelos cavalos também tenham as mesmas intensidades entre si.

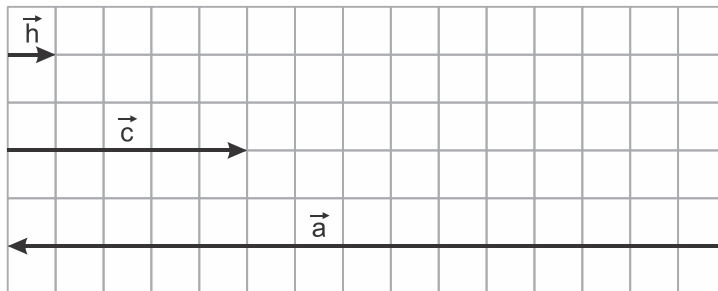
Na malha quadriculada, estão representados o sentido e a direção dos vetores força de um homem, de um cavalo e do atrito da canoa com o chão. Como a malha é constituída de quadrados, também é possível verificar que as intensidades da força de um cavalo e do atrito são múltiplos da intensidade da força de um homem.

Legenda:

\vec{h} : vetor que representa a força de um único homem.

\vec{c} : vetor que representa a força de um único cavalo.

\vec{a} : vetor que representa a força de atrito da canoa com o chão.



Imagine que, em determinado momento, as forças horizontais sobre a canoa sejam unicamente a de sete homens, dois cavalos e do atrito da canoa com o chão. A canoa tem massa igual a 1.200 kg e, devido às forças aplicadas, ela é movimentada com aceleração de $0,4 \text{ m/s}^2$.

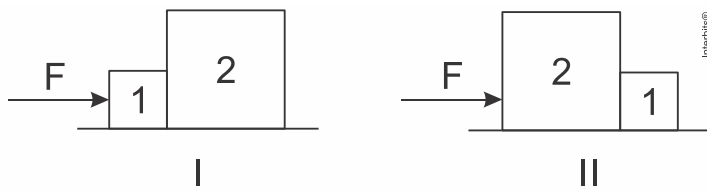
Com base nessas informações, é correto afirmar que a intensidade da força exercida por um único homem é, em newtons:

- 180.
- 240.
- 360.
- 480.
- 500.

29. Um pássaro está em pé sobre uma das mãos de um garoto. É CORRETO afirmar que a reação à força que o pássaro exerce sobre a mão do garoto é a força:

- da Terra sobre a mão do garoto.
- do pássaro sobre a mão do garoto.
- da Terra sobre o pássaro.
- do pássaro sobre a Terra.
- da mão do garoto sobre o pássaro.

30. Dois blocos, 1 e 2, são arranjados de duas maneiras distintas e empurrados sobre uma superfície sem atrito, por uma mesma força horizontal F . As situações estão representadas nas figuras I e II abaixo.



Considerando que a massa do bloco 1 é m_1 e que a massa do bloco 2 é $m_2 = 3m_1$, a opção que indica a intensidade da força que atua entre blocos, nas situações I e II, é, respectivamente:

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

Gabarito:

Resposta da questão 1:
[E]

No instante em que a partícula é abandonada, sua velocidade é nula. A força que se opõe ao movimento é, então, também nula, sendo a força resultante igual ao próprio peso.

Da leitura direta do gráfico:

$$v = 0 \Rightarrow F_a = 0 \Rightarrow F_R = P = 3 \times 10^{-14} \text{ N.}$$

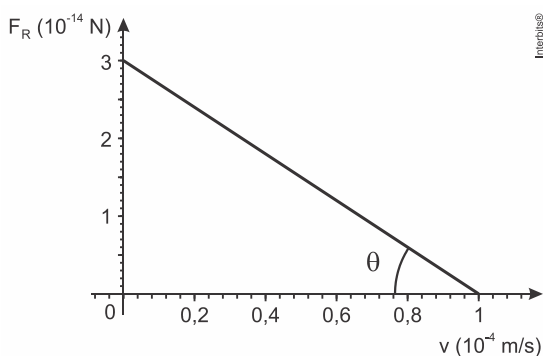
Iniciada a queda, o módulo da força resultante é dado pelo Princípio Fundamental da Dinâmica:
 $F_R = P - F_a \Rightarrow F_R = P - bv.$

Também do gráfico: $v = 1 \times 10^{-4} \text{ m/s} \Rightarrow F_R = 0.$

Assim, substituindo valores:

$$0 = 3 \times 10^{-14} - b(1 \times 10^{-4}) \Rightarrow b = \frac{3 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-4}} \left[\frac{\text{N}}{\text{m/s}} \right] \Rightarrow \boxed{b = 3 \times 10^{-10} \text{ N} \cdot \text{s/m.}}$$

Nota: Ao se concluir que $F_R = P - bv$, pode-se notar que b é o coeficiente angular da reta mostrada no gráfico.



Assim, de uma maneira matemática mais direta:

$$b = \text{tg} \theta \Rightarrow b = \frac{3 \times 10^{-14}}{1 \times 10^{-4}} \Rightarrow \boxed{b = 3 \times 10^{-10} \frac{\text{N} \cdot \text{s}}{\text{m}}.}$$

Resposta da questão 2:
[D]

[A] Falso. Essa alternativa estaria correta caso o pêndulo estivesse em repouso.

[B] Falso. Pois o bloco está em movimento.

[C] Falso. Se a afirmação fosse verdadeira a corda iria se romper

[D] Verdadeiro.

[E] Falso. Um par ação-reação não atua em um mesmo corpo.

Resposta da questão 3:
[B]

De acordo com o Princípio da Inércia (1ª Lei de Newton), se o movimento é retilíneo e uniforme (o vetor velocidade é constante), a resultante das forças sobre o corpo é nula, ou seja, as forças atuantes sobre ele estão equilibradas. No caso, a força de arrasto do ar tem a mesma intensidade do peso, seja na velocidade máxima ou no momento do pouso.

Resposta da questão 4:
[B]

Como o comprimento da haste varia linearmente com o tempo, a velocidade tem módulo constante, não nulo. Como a força de resistência é proporcional à velocidade, essa força é constante e não nula.

Resposta da questão 5:
[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 6:
[E]

Do Princípio Fundamental:

$$\left\{ \begin{array}{l} F = ma \\ F' = (2m) \cdot (3a) = 6 \cdot ma \end{array} \right\} F' = 6F.$$

Resposta da questão 7:
[B]

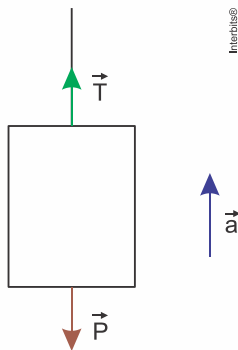
Seja P_C o peso do contrapeso e P_P o peso do portão, aplicando o princípio fundamental da dinâmica ao sistema portão-contrapeso, vem:

$$P_C - P_P = (m_C + m_P)a \Rightarrow m_C g - m_P g = (m_C + m_P)0,1g \Rightarrow$$

$$10m_C - 1000 = m_C + 100 \Rightarrow 9m_C = 1100 \Rightarrow m_C = 122,2 \text{ kg.}$$

Resposta da questão 8:
[B]

Usando o diagrama de corpo livre para o elevador, temos a expressão para a força resultante:



$$\vec{F}_r = m \cdot \vec{a}$$

$$\vec{T} - \vec{P} = m \cdot \vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \frac{\vec{T} - \vec{P}}{m} = \frac{\vec{T} - m\vec{g}}{m}$$

Para a tração máxima, temos a aceleração máxima:

$$\vec{a}_{\text{máx}} = \frac{\vec{T}_{\text{máx}} - \vec{P}}{m}$$

E, finalmente, calculando seus módulos, resulta:

$$a_{\text{máx}} = \frac{1,2 \cdot 10^4 \text{ N} - 1,0 \cdot 10^4 \text{ N}}{1,0 \cdot 10^3 \text{ kg}} \therefore a_{\text{máx}} = 2,0 \text{ m/s}^2.$$

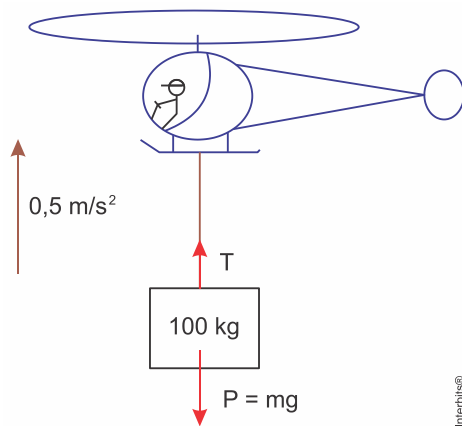
Resposta da questão 9:
[A]

Supondo que essa força seja a resultante e que seja aplicada na mesma direção do movimento, aplicando o Princípio Fundamental da Dinâmica, vem:

$$F_{\text{res}} = ma \Rightarrow F_{\text{res}} = m \frac{v - v_0}{\Delta t} = 30.000 \cdot \frac{20}{60} \Rightarrow \boxed{F_{\text{res}} = 10.000 \text{ N.}}$$

Resposta da questão 10:
[B]

Observando o diagrama de corpo livre para o sistema de corpos:



Aplicando a segunda lei de Newton sobre o pacote:

$$F_R = m \cdot a$$

$$T - m \cdot g = m \cdot a$$

$$T = m \cdot (g + a) \Rightarrow T = 100 \text{ kg} \cdot (10 + 0,5) \text{ m/s}^2 \therefore T = 1050 \text{ N}$$

Resposta da questão 11:
[A]

Conforme descrito no enunciado, o patinador colide elasticamente com a parede. Distó, podemos dizer que o patinador estará exercendo uma força na parede durante um certo intervalo de tempo (ou um Impulso). Devido a isto, pelo Princípio da Ação e Reação, a parede irá exercer uma força sobre o patinador de mesma intensidade, mesma direção e com o sentido contrário.

Vale salientar que as duas forças só estarão atuando no patinador e na parede durante a colisão.

Desta forma, analisando as alternativas,
[I] CORRETA.

[II] INCORRETA. As intensidades das forças são iguais durante a colisão e após não existe forças atuando nos corpos.

[III] INCORRETA. Vai contra o Princípio da Ação e Reação.

[IV] INCORRETA. Alternativa contrária a situação que de fato ocorre. Ver explicação.

Resposta da questão 12:
[E]

$$F = -6\pi r \eta v \Rightarrow \eta = \frac{F}{-6\pi r v} \Rightarrow \eta = -\frac{1}{6\pi} \frac{F}{r v}$$

Analisando a dimensão:

$$\eta = \frac{[N]}{[m] \cdot [m/s]}$$

Sabemos que:

$$F = m \cdot a \rightarrow [N] = [kg] \cdot [m/s^2]$$

Logo:

$$\eta = \frac{[kg] \cdot [m/s^2]}{[m] \cdot [m/s]} \Rightarrow \eta = \frac{[kg]}{[m] \cdot [s]} \Rightarrow \eta = [kg] \cdot [m]^{-1} \cdot [s]^{-1}$$

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:
[C]

A força que a parede exerce no taco é a força Normal. E, por definição, a força normal é perpendicular ao objeto.

Resposta da questão 15:
[B]

A força normal é sempre perpendicular à superfície de apoio.

Resposta da questão 16:
[B]

O peso da sacola de compras, tanto da figura 1 como da figura 2 são exatamente iguais, pois o mesmo não é modificado pelo fato de segurar de forma diferente, portanto a esposa está errada. Agora, a pressão aplicada no bastão é maior para a figura 1 em relação à figura 2, e esta sim é capaz de se alterar devido à área de contato ser diferente em ambas as posições, sendo a pressão dada pela razão entre a força e a área de contato, quanto menor for a área de contato maior será a pressão.

Resposta da questão 17:
[B]

Qualquer objeto, quando cai em queda livre, é acelerado pela gravidade até certo ponto, depois desse ponto a força peso se iguala com a força de atrito do ar e ele começa a cair em movimento retilíneo uniforme, com aceleração igual a zero.

No caso do paraquedista, acontece a mesma coisa, é por causa disso que, nos filmes, os vemos contando até dez pra abrir o paraquedas. E caso o paraquedas se abra antes da força peso se igualar com a força de atrito do ar, ele irá se romper.

Resposta da questão 18:
[B]

O veículo estava se movimentando em linha reta com velocidade constante, portanto a força resultante sobre o veículo antes do acionamento do freio era nula devido ao fato que a força motora do carro tinha o mesmo módulo do atrito, porém essas forças atuando em sentidos contrários. Temos com isso, a alternativa [B] correta.

Resposta da questão 19:
[E]

A direção da força que a pá aplica na ponta da lança é a mesma da velocidade do ponto do ponto P, ou seja tangente à trajetória (perpendicular ao raio) e no mesmo sentido do movimento.

Resposta da questão 20:
[B]

Sabendo que a massa do vagão a ser analisado é de 3000 kg e que a velocidade é dada como uma função em relação ao tempo, $v = 2 \cdot t$, existem duas soluções possíveis.

1. Por comparação com a Função Horária da Velocidade:

$$\begin{cases} v = v_0 + a \cdot t \\ v = 2 \cdot t \end{cases}$$

Disto, pode-se concluir que

$$v_0 = 0$$

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

Assim,

$$F = m \cdot a = 3000 \cdot 2$$

$$F = 6000\text{N}$$

2. Por derivada:

Sabendo que,

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{d}{dt}(2t) \rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2$$

Assim,

$$F = m \cdot a$$

$$F = 6000\text{N}$$

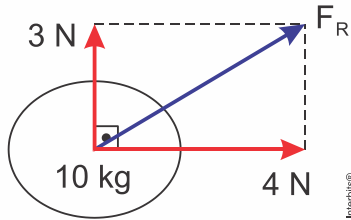
Resposta da questão 21:
[C]

Depois de lançado, a componente horizontal da velocidade vetorial do pacote não mais se altera, pois não há forças aplicadas no pacote nessa direção. Ou seja, nessa direção o movimento é retilíneo e uniforme. Se cada pacote lançado atinge o solo em um ponto exatamente embaixo do helicóptero, então a aeronave também está em MRU, sendo, então, constante a velocidade e nula a aceleração.

Resposta da questão 22:
[A]

Quando o skate choca-se com o obstáculo, o garoto, por inércia, continua em movimento e cai.

Resposta [C] da questão 23:



De acordo com o Teorema de Pitágoras, temos a Força resultante sobre o corpo:

$$F_R = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{25} = 5 \text{ N}$$

E com a força resultante e a massa, usando a 2ª lei de Newton, achamos a aceleração:

$$F_R = m \cdot a \Rightarrow a = \frac{F_R}{m}$$

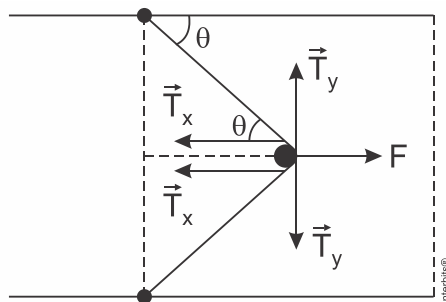
$$a = \frac{5 \text{ N}}{10 \text{ kg}} = 0,50 \text{ m/s}^2$$

Resposta [A] da questão 24:

Como o referencial é o foguista, que está em repouso em relação ao trem, então o trem está em repouso em relação ao foguista. Em relação ao solo, como a resultante das forças sobre o trem é não nula, ele tem movimento acelerado. O poste está fixo no solo, logo para o referencial foguista, o poste passa em movimento com velocidade variável.

Resposta [E] da questão 25:

Decompondo as forças nas direções horizontais e vertical, obtemos a representação abaixo:



Aplicando a 2ª lei de Newton, para o sistema, no eixo x , temos:

$$F - 2T \cdot \cos\theta = m \cdot a$$

$$16 - 2 \cdot 36 \cdot \cos\theta = 2 \cdot 2$$

$$\cos\theta = \frac{16 - 4}{72} = \frac{12}{72} \Rightarrow \cos\theta = \frac{1}{6}$$

Para o cosseno de ângulos do primeiro quadrante:

ângulo	0°	30°	45°	60°	90°
cosseno	1,0	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0

Como $\frac{1}{6}$ está entre $\frac{1}{2}$ e 0, conclui-se que $60^\circ < \theta < 90^\circ$.

Resposta da questão 26:
[E]

Se a velocidade é constante, significa que a força resultante é nula, sendo assim, de acordo com o princípio fundamental da dinâmica, a aceleração também será nula.

Resposta da questão 27:
[D]

Analisando as alternativas, temos que:

[I] INCORRETA. Princípio da ação e reação (3ª Lei de Newton). O sentido da força de reação é oposto ao sentido da força de ação.

[II] CORRETA. Pela 2ª Lei de Newton, tem-se que:

$$F_R = m \cdot a$$

Assim, a força resultante é proporcional à aceleração do corpo de massa m .

[III] CORRETA. 1ª Lei de Newton (Princípio da Inércia). Um corpo que está em repouso ou em MRU tende a permanecer nesta situação até que uma força resultante não nula atue sobre o corpo.

Resposta da questão 28:
[B]

Analisando a malha quadriculada concluímos que:
 $c = 2h$ e $a = 15h$.

São 7 homens e 2 cavalos. Aplicando o Princípio Fundamental da Dinâmica à situação, temos:

$$F_{\text{res}} = 7h + 2c - a = m\gamma \Rightarrow 7h + 2(5h) - 15h = m\gamma \Rightarrow 2h = 1.200(0,4) \Rightarrow$$

$h = 240 \text{ N.}$

Resposta da questão 29:
[E]

Ação e reação são forças da mesma interação. No caso, a interação é entre o pé do pássaro e a mão do garoto. Assim:

Ação: força pé do pássaro sobre a mão do garoto;

Reação: força da mão do garoto sobre o pé do pássaro.

Resposta da questão 30:
[D]

Nos dois casos a aceleração tem mesmo módulo:

$$F = (m_1 + m_2)a \Rightarrow F = (m_1 + 3m_1)a \Rightarrow F = 4m_1a \Rightarrow a = \frac{F}{4m_1}.$$

Calculando as forças de contato:

$$\begin{cases} F_{12} = m_2 a \Rightarrow F_{12} = 3 m_1 \frac{F}{4 m_1} \Rightarrow \boxed{F_{12} = \frac{3F}{4}} \\ F_{21} = m_1 a \Rightarrow F_{21} = m_1 \frac{F}{4 m_1} \Rightarrow \boxed{F_{21} = \frac{F}{4}} \end{cases}$$