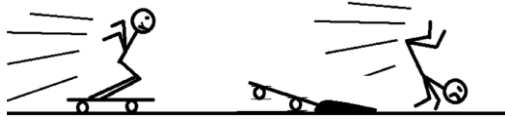


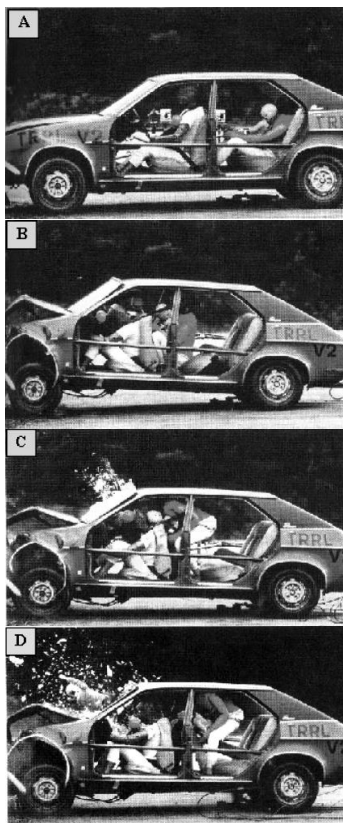
01. A imagem mostra um garoto sobre um skate em movimento com velocidade constante que, em seguida, choca-se com um obstáculo e cai.



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

- princípio da inércia.
- ação de uma força externa.
- princípio da ação e reação.
- força de atrito exercida pelo obstáculo.

02. A figura abaixo mostra imagens de um teste de colisão. A foto A revela o momento exato da colisão do carro com o muro. Nesse instante, a velocidade do carro era 56 km/h. As fotos B, C e D são imagens sequenciais da colisão. O motorista, que usa cinto de segurança, fica espremido entre seu banco e o volante. A criança, que estava sentada no banco da frente, ao lado do motorista, bate no para-brisa e é arremessada para fora do carro.



CARRON, W., GUIMARÃES, O. **As Faces da Física**. São Paulo: Moderna, 2008, p. 115. (com adaptações).

Com relação ao que foi dito acima e, baseando-se nos conhecimentos de Física, pode-se afirmar que:

- Não é necessário que os passageiros, sentados na parte traseira do carro, usem cinto de segurança.
- Em razão da inércia, os passageiros são lançados para frente, conforme se observa nas fotos B, C e D.
- O cinto de segurança contribui para reduzir a aceleração do carro.
- O atrito entre o banco e os passageiros é suficiente para impedir que esses sejam arremessados para frente.
- Os riscos, para os passageiros, seriam maiores se todos estivessem usando cinto de segurança.

03. Em relação a um referencial inercial, tem-se que a resultante de todas as forças que agem em uma partícula é nula. Então, é correto afirmar que:

- a partícula está, necessariamente, em repouso;
- a partícula está, necessariamente, em movimento retilíneo e uniforme;
- a partícula está, necessariamente, em equilíbrio estático;
- a partícula está, necessariamente, em equilíbrio dinâmico;
- a partícula, em movimento, estará descrevendo trajetória retilínea com velocidade constante.

04. Em 1543, Nicolau Copérnico publicou um livro revolucionário em que propunha a Terra girando em torno do seu próprio eixo e rodando em torno do Sol. Isso contraria a concepção aristotélica, que acredita que a Terra é o centro do universo. Para os aristotélicos, se a Terra gira do oeste para o leste, coisas como nuvens e pássaros, que não estão presas à Terra, pareceriam estar sempre se movendo do leste para o oeste, justamente como o Sol. Mas foi Galileu Galilei que, em 1632, baseando-se

em experiências, rebateu a crítica aristotélica, confirmando assim o sistema de Copérnico. Seu argumento, adaptado para a nossa época, é: se uma pessoa, dentro de um vagão de trem em repouso, solta uma bola, ela cai junto a seus pés. Mas se o vagão estiver se movendo com velocidade constante, a bola também cai junto a seus pés. Isto porque a bola, enquanto cai, continua a compartilhar do movimento do vagão.

O princípio físico usado por Galileu para rebater o argumento aristotélico foi

- a) a lei da inércia.
- b) ação e reação.
- c) a segunda lei de Newton.
- d) a conservação da energia.
- e) o princípio da equivalência.

05. Ao contrário do que julga o nosso senso comum, o deslocamento de um objeto no espaço não exige necessariamente a ação de uma força resultante. Se ele estiver, por exemplo, em um plano horizontal, sem atrito e/ou resistência de qualquer espécie, em movimento retilíneo e com velocidade constante, seu movimento continuará sem ação de força resultante. Essa característica dos corpos materiais é chamada de

- a) dualidade.
- b) viscosidade.
- c) inércia.
- d) uniformidade.
- e) impenetrabilidade.

06. É comum ouvir pessoas afirmarem que, quando um carro para repentinamente, seus ocupantes são empurrados para frente por uma “força de inércia” e que, quando se trata de um brinquedo que gira rapidamente, uma “força centrífuga” as joga para fora. Essas afirmações estão

- a) erradas, pois o que se sente não são forças, mas sim o efeito da inércia dos corpos.
- b) corretas, pois são forças sentidas quando há variação de velocidade, ou seja, quando há aceleração.

c) erradas, pois na realidade o que se sente, respectivamente, são a força de atrito e a força centrípeta.

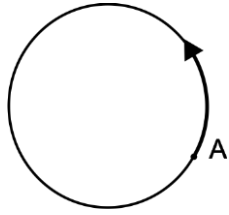
d) corretas, pois são forças reais que existem em referenciais inerciais, nos quais a pessoa se encontra.

07. O Código de Trânsito Brasileiro estabelece, no artigo 65, a obrigatoriedade do uso do cinto de segurança para condutores e passageiros em todas as vias do território nacional. A função básica do cinto de segurança consiste em impedir que os corpos dos ocupantes de um veículo em movimento sejam projetados para frente, no caso de uma colisão frontal. Isso ocorre devido a um comportamento natural de qualquer corpo, descrito pela Primeira Lei de Newton, também conhecida como princípio da inércia.

A alternativa **correta** que compreende tal princípio é:

- a) A velocidade de um corpo tem sempre a mesma direção e sentido da força resultante que atua sobre ele.
- b) Toda ação é anulada pela reação.
- c) Todo corpo permanece em repouso ou movimento retilíneo uniforme, a menos que seja obrigado a mudá-lo por forças atuantes sobre ele.
- d) Toda vez que um corpo exerce uma força sobre outro, este exerce sobre aquele uma força de mesma intensidade, mesma direção e sentido contrário.

08. Na prova de lançamento de martelo nas Olimpíadas, o atleta coloca o martelo a girar e o solta quando atinge a maior velocidade que ele lhe consegue imprimir. Para modelar este fenômeno, suponha que o martelo execute uma trajetória circular num plano horizontal. A figura abaixo representa esquematicamente esta trajetória enquanto o atleta o acelera, e o ponto A é aquele no qual o martelo é solto.

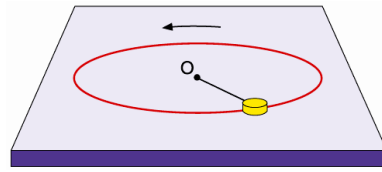


Assinale a opção que representa corretamente a trajetória do martelo, vista de cima, após ser solto.

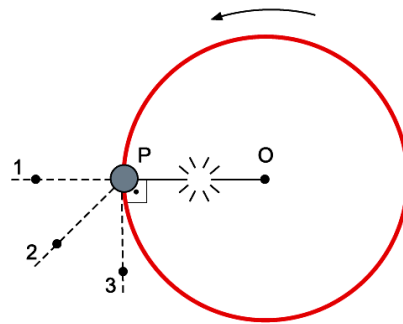
- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

09. Um objeto de pequenas dimensões gira sobre uma superfície plana e horizontal, em movimento circular e uniforme, preso por um fio ideal a um ponto fixo O, conforme a figura.

Nesse movimento, o atrito e a resistência do ar são considerados desprezíveis.



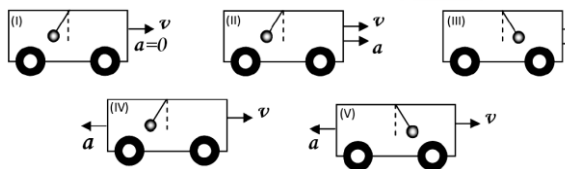
Considere que quando o objeto passa pelo ponto P da superfície, com velocidade escalar v_P , o fio se rompe e o objeto escape da trajetória circular.



Alguns instantes após o rompimento do fio, o objeto passará pelo ponto

- a) 3 e com velocidade escalar maior do que v_P .
- b) 2 e com velocidade escalar igual a v_P .
- c) 3 e com velocidade escalar igual a v_P .
- d) 2 e com velocidade escalar maior do que v_P .
- e) 1 e com velocidade escalar igual a v_P .

10. 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

- na situação (I).
- nas situações (II) e (V).
- nas situações (II) e (IV).
- nas situações (III) e (V).
- nas situações (III) e (IV).

11. Um avião é autorizado a decolar, mas a aeromoça esquece de travar as rodas do carrinho de alimentos que se encontra no corredor, na parte da frente do avião. Admita que as rodas desse carrinho estão bem polidas, de modo que o atrito entre elas e o piso do avião é desprezível.

Três observadores, localizados nos pontos especificados abaixo, fazem considerações acerca do movimento do carrinho enquanto o avião acelera para decolar.

- O primeiro observador está parado na pista, ao lado do avião.
- O segundo observador está sentado em uma poltrona, no interior do avião, com o cinto de segurança afivelado.
- O terceiro observador está na pista, deslocando-se em linha reta e paralelamente ao avião, com velocidade constante em relação ao primeiro observador.

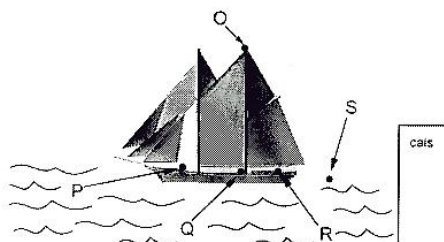
Nesse contexto, identifique as afirmativas corretas:

- O primeiro observador, fundamentado pela Lei da Inércia, deduz que o carrinho não entra em movimento.
- O segundo observador constata que o carrinho adquire um movimento, entretanto ele não pode aplicar as leis de Newton para explicar esse movimento.
- O terceiro observador afirma que esse carrinho está se deslocando com velocidade constante.

IV. O primeiro observador pode ser considerado como um sistema de referência inercial, para descrever o movimento do carrinho.

V. O segundo e terceiro observadores não podem ser considerados como sistemas de referência inerciais.

12. A figura abaixo representa uma escuna atracada ao cais.



Deixa-se cair uma bola de chumbo do alto do mastro-ponto O. Nesse caso, ela cairá ao pé do mastro - ponto Q. Quando a escuna estiver se afastando do cais, com velocidade constante, se a mesma bola for abandonada do mesmo ponto O, ela cairá no seguinte ponto da figura:

- P
- Q
- R
- S

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

14. João Philipe, ao entrar num ônibus para viajar a Martinópolis, coloca sua mala no

bagageiro sobre sua poltrona. Ele nota que o ônibus está bem limpo, tendo percebido ainda que haviam passado silicone no bagageiro. Quando o ônibus parte, sua mala desliza para trás, deixando-o intrigado. Como Philippe poderia explicar o deslizamento de sua mala, sendo ele um referencial não-inercial?

- a) Pela inércia da mala.
- b) Pela ação da força peso sobre a mala.
- c) Pela ação de uma força normal sobre a mala.
- d) Pela ação de uma força de atrito sobre a mala.
- e) Pela ação de uma força fictícia sobre a mala.

15. Ao narrarem partidas de futebol, os locutores costumam dizer que a bola chutada pelos jogadores ganha velocidade após atingir o gramado molhado pela chuva. Pode-se estabelecer analogia entre essa situação e a tira de quadrinhos de Fernando Gonzales reproduzida acima. Tanto a situação representada na tira quanto a da partida de futebol remetem à noção de movimento. O movimento e o meio no qual o movimento ocorre constituem tema de diversas teorias, que podem explicar, pelo menos em parte, o que é observado pelos narradores de futebol, nas situações referidas acima. Em relação a esse tema, Aristóteles postula que o meio cumpre um duplo papel na análise do movimento:

primeiramente, é o meio que torna o movimento possível e, portanto, é impossível a ocorrência de movimento no vazio, pois não existiria elemento material que mantivesse esse movimento; em segundo lugar, o meio tem a função, simultânea, de impedir o movimento. A partir dessas informações, julgue os itens.

1. Considere que, em uma partida de futebol, a bola tenha sido lançada com translação pura, sem rotação, e que o narrador da partida de futebol tenha dito que a bola, após atingir o solo, “ganhou velocidade”. Nesse caso, com base na física newtoniana, verifica-se que a afirmação do locutor confirma o princípio da conservação de energia, desde que não haja

forças de atrito entre a bola e o solo.

2. Suponha que uma bola tenha sido lançada com movimento de translação pura e, após ter tocado o solo, tenha seguido uma trajetória paralela ao plano do solo. Suponha, ainda, que a bola tenha sofrido, em razão do choque com o solo e da força de atrito, a ação de um torque externo que tenha crescido, ao movimento de translação da bola, um movimento de rotação em torno de um dos seus eixos de simetria. Então, com base nessas informações, é correto inferir-se que a intensidade da velocidade linear da bola tenha aumentado após o referido choque.

3. Considerando-se o papel do meio de possibilitar movimento, é correto inferir que é compatível com a filosofia de Aristóteles a formulação da noção de força imaterial a distância, que corresponde, na física newtoniana, à denominada força da gravidade.

16. O texto abaixo apresenta algumas idéias de Aristóteles com relação ao movimento dos corpos.

“É preciso concluir que o que foi movido em primeiro lugar tornou capaz de mover, ou o ar ou a água, ou outras coisas, que por natureza se movem e são movidas. Todavia, não é simultâneo que esta coisa deixa de se mover e de ser movida: ela deixa de ser movida quando o motor cessa de mover, mas ela é ainda motriz desse movimento; também qualquer coisa que está em contigüidade com outra coisa é movida e deverá, a propósito, raciocinar-se do mesmo modo. Mas a ação tende a cessar quando a força motriz é cada vez mais fraca em relação ao termo contíguo que ela aborda, e ela cessa no fim, quando o antepenúltimo motor não torna motor o termo que lhe é contíguo, mas apenas movido. Então, simultaneamente, o motor, o movido, e todo o movimento devem parar. (...) É o ar que serve a força em qualquer espécie de movimento, porque o ar é, ao mesmo tempo, naturalmente pesado e leve, e, deste modo, enquanto leve, ele produzirá o movimento para cima, quando é empurrado, e recebe o impulso inicial da força, e, enquanto pesado, ele produzirá o movimento para baixo. É, de fato, por uma espécie de impressão de ar

que a força transmite o movimento ao corpo em cada um desses casos. É o que explica que o corpo, por um movimento forçado, continue a mover-se, mesmo quando o que lhe dava o impulso deixe de o acompanhar”.

(Aristóteles, Física, VIII (10), 267 a Do Céu, III (2), 301 b.
Trechos extraídos de PIAGET, J. e GARCIA, R. *Psicogênese e História das Ciências*, Publ. D. Quixote, 1983)

A partir do texto, julgue os itens.

00. Para Aristóteles, um corpo pára quando nenhuma força é exercida sobre ele, o que é coerente com a física newtoniana.

01. Segundo Aristóteles, quando um corpo é arremessado, ele continua a se mover, mesmo sem estar em contato físico com aquilo que o impulsionou, porque o ar continua a empurrá-lo, o que está de acordo com a física newtoniana.

02. De acordo com o pensamento de Aristóteles, um corpo não poderia se mover no vácuo sem o contato físico com um agente que sobre ele exercesse uma força.

03. Para Aristóteles, um corpo poderia estar em movimento retilíneo uniforme mesmo se nenhuma força fosse exercida sobre ele.

17. Aprende-se em aulas de educação física que, ao se saltar, é fundamental flexionar as pernas para amenizar o impacto no solo e evitar danos à coluna vertebral, que possui certo grau de flexibilidade. No caso de uma queda em pé, com as pernas esticadas, uma pessoa pode chegar a ter, no estado de maior compressão da coluna a sua altura diminuída em até 3cm. Nesse caso, o esqueleto da pessoa, com a velocidade adquirida durante a queda desacelera bruscamente no espaço máximo de 3cm. Supondo que uma pessoa de 70kg caia de um degrau de 0,5m de altura atingindo o solo em pé, com as pernas esticadas e recebendo todo o impacto diretamente sobre o calcanhar e a coluna, julgue os itens seguintes.

01. No instante em que a pessoa deixa o degrau, a variação do seu momento linear é produzida pela força peso.

02. Durante o impacto, a força de compressão média a que a coluna está sujeita é momentaneamente superior ao peso correspondente à massa de 1 tonelada.

03. Em módulo, a força de compressão da

coluna é igual à força que o solo exerce nos pés da pessoa.

04. Se flexionasse as pernas, a pessoa aumentaria o espaço de desaceleração, diminuindo, portanto, o impacto do choque com o solo.

18. Ao saltar de paraquedas, os paraquedistas são acelerados durante um intervalo de tempo, podendo chegar a velocidades da ordem de 200 km/h, dependendo do peso e da área do seu corpo.

Quando o paraquedas abre, o conjunto (paraquedas e paraquedista) sofre uma força contrária ao movimento, capaz de desacelerar até uma velocidade muito baixa permitindo uma aterrissagem tranquila.



Fonte: <http://www.cbq.org.br/areas.php> Acesso: 13 out. 2013.

Com base nessas informações, julgue os itens a seguir.

01) A aceleração resultante sobre o paraquedista é igual à aceleração da gravidade.

02) Durante a queda, a única força que atua sobre o paraquedista é a força peso.

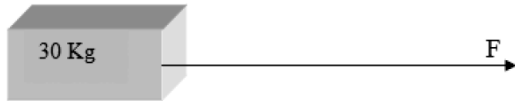
03) O movimento descrito pelo paraquedista é um movimento com velocidade constante em todo o seu trajeto.

04) Próximo ao solo, com o paraquedas aberto, já com velocidade considerada constante, a força resultante sobre o conjunto (paraquedas e paraquedista) é nula.

05) Próximo ao solo, com o paraquedas aberto, já com velocidade considerada constante, a força resultante sobre o conjunto (paraquedas e paraquedista) não pode ser nula; caso contrário, o conjunto (paraquedas e paraquedista) não poderia aterrissar.

06) A força de resistência do ar é uma força variável, pois depende da velocidade do conjunto (paraquedas e paraquedista).

19. Qual a intensidade da Força F , representada na figura abaixo, se ela produz uma aceleração de 5 m/s^2 ?



- a) 6 N
- b) 0,16 N
- c) 1,6 N
- d) 0,6 N
- e) 150 N

20. Um corpo com massa de 30 kg, inicialmente em repouso, inicia o movimento em função de uma força resultante de 300 N.

Nessas condições, qual é a velocidade do corpo 2 segundos após o instante em que a força resultante ficou diferente de zero?

- a) 10 m/s.
- b) 15 m/s.
- c) 600 m/s.
- d) 60 m/s.
- e) 20 m/s.

21. Num intervalo de tempo de 30 segundos, uma lancha de massa 120 000 kg é acelerada a partir do repouso até a velocidade de 15 m/s. A força resultante média, em newtons, que atuou sobre a lancha nesse intervalo de tempo foi de

- a) 15 000.
- b) 30 000.
- c) 60 000.
- d) 90 000.
- e) 120 000.

22. Ao decolar, uma aeronave de massa $7,0 \times 10^4 \text{ kg}$ corre por uma pista plana e horizontal, indo do repouso até a velocidade de 252 km/h, em um intervalo de tempo igual a 35 segundos. Nesse processo, a força média resultante sobre

a aeronave na direção horizontal, em newtons, é igual a

- a) $3,5 \times 10^4$.
- b) $4,9 \times 10^4$.
- c) $4,9 \times 10^5$.
- d) $1,4 \times 10^6$.
- e) $1,4 \times 10^5$.

23. Um objeto é lançado sobre uma superfície com velocidade inicial de 5 m/s e devido ao atrito tem sua velocidade reduzida chegando ao repouso em 3 s. Se a força resultante que atuou sobre o objeto tem intensidade de 15 N, a massa desse objeto é:

- a) 6 kg.
- b) 9 kg.
- c) 12 kg.
- d) 15 kg.

24. Um objeto cujas dimensões são desprezíveis tem massa de 10 kg. O objeto está inicialmente em repouso e, devido à ação de uma força de intensidade 40N e paralela à superfície da Terra, começa a se deslocar em linha reta, apoiado sobre uma superfície horizontal. O atrito entre o objeto e a superfície, bem como entre o objeto e o ar são desprezíveis. Após meio minuto de atuação da força, o objeto terá atingido a velocidade de módulo igual a

- a) 2 m/s
- b) 4 m/s
- c) 12 m/s
- d) 40 m/s
- e) 120 m/s

25. Para que um carrinho de massa m adquira certa aceleração de módulo a , é necessário que a força resultante tenha módulo F . Qual é o módulo da força resultante para um carrinho de massa $2m$ adquirir uma aceleração de módulo $3a$?

26. Uma força resultante F produz num corpo de massa m uma aceleração de intensidade $2,0 \text{ m/s}^2$ e num corpo de massa M , uma aceleração de intensidade $6,0 \text{ m/s}^2$. Qual a intensidade da

aceleração que essa mesma força produziria se fosse aplicada nesses dois corpos unidos?

27. Um projétil de massa 10 g repousa na câmara de um fuzil quando o tiro é disparado. Os gases provenientes da explosão comunicam ao projétil uma força média de intensidade $1,2 \cdot 10^3$ N.

Sabendo que a detonação do cartucho dura $3,0 \cdot 10^{-3}$ s, calcule o módulo da velocidade do projétil imediatamente após o disparo.

28. 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) a massa total de Armstrong na Lua é de 300 kg e seu peso é 500 N.
- b) a massa total de Armstrong na Terra é de 50,0 kg e seu peso é 3000 N.
- c) a massa total de Armstrong na Terra é de 300 kg e seu peso é 500 N.
- d) a massa total de Armstrong na Lua é de 50,0 kg e seu peso é 3000 N.
- e) o peso de Armstrong na Lua e na Terra são iguais.

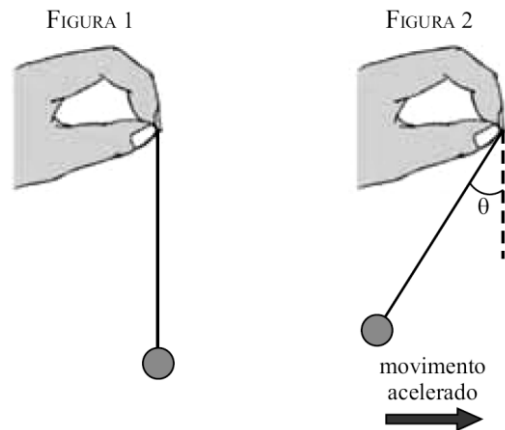
29. Sabe-se que a aceleração local gravitacional lunar é de $1,6 \text{ m/s}^2$. O peso de um objeto na superfície da Terra, onde o campo gravitacional local é de aproximadamente 10 m/s^2 , é de 30 N. Nesse caso, é CORRETO afirmar que o peso desse mesmo corpo na superfície da Lua seria de

- a) 10,0 N
- b) 20,0 N
- c) 15,0 N
- d) 30,0 N
- e) 4,80 N

30. Na Terra, num local em que a aceleração da gravidade é normal, uma sonda espacial

pesa $5,0 \cdot 10^2$ kgf. Levada para um planeta X, seu peso passa a valer $1,0 \cdot 10^4$ N. Determine:
a) a massa da sonda na Terra e no planeta X;
b) o módulo da aceleração da gravidade na superfície do planeta X.

31. Um passageiro de um avião segura um pêndulo constituído de um fio inextensível de massa desprezível e de uma esfera. Inicialmente, enquanto o avião está em repouso na pista do aeroporto, o pêndulo é mantido na vertical com a esfera em repouso em relação à Terra, conforme a figura 1. O piloto imprime ao avião uma aceleração escalar constante para que o avião atinja a velocidade necessária para a decolagem, percorrendo a distância de 1 500 m em linha reta. Nesse intervalo de tempo, o pêndulo permanece inclinado de um ângulo θ constante em relação à vertical, como representado na figura 2.

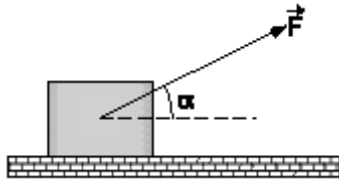


Considerando desprezível a resistência do ar sobre o pêndulo e sabendo que $\sin\theta = 0,6$, $\cos\theta = 0,8$ e $g = 10 \text{ m/s}^2$, a velocidade atingida pelo avião, em m/s, em sua corrida para a decolagem, após percorrer os 1 500 m, foi de

- a) 150.
- b) 200.
- c) 300.
- d) 100.
- e) 250.

32. Um corpo de 4 kg desloca-se com movimento retilíneo uniformemente acelerado, apoiado sobre uma superfície

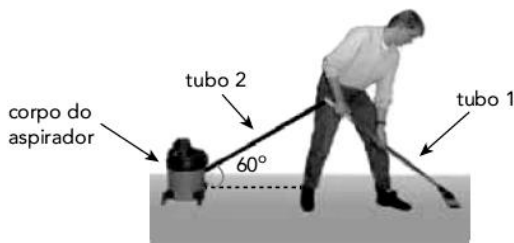
horizontal e lisa, devido à ação da força \vec{F} . A reação da superfície de apoio sobre o corpo tem intensidade 28 N. A aceleração escalar desse corpo vale:



Dados: $\cos\alpha = 0,8$, $\sin\alpha = 0,6$ e $g = 10 \text{ m/s}^2$

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

33. O corpo de um aspirador de pó tem massa igual a 2,0 kg. Ao utilizá-lo, durante um dado intervalo de tempo, uma pessoa faz um esforço sobre o tubo 1 que resulta em uma força de intensidade constante igual a 4,0 N aplicada ao corpo do aspirador. A direção dessa força é paralela ao tubo 2, cuja inclinação em relação ao solo é igual a 60° , e puxa o corpo do aspirador para perto da pessoa.



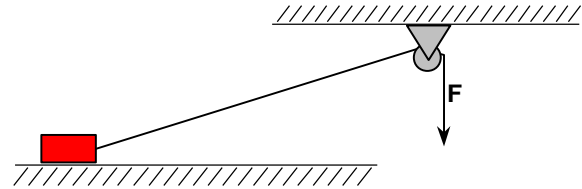
Considere $\sin 60^\circ = 0,87$, $\cos 60^\circ = 0,5$ e também que o corpo do aspirador se move sem atrito.

Durante esse intervalo de tempo, a aceleração do corpo do aspirador, em m/s^2 , equivale a:

- a) 0,5
- b) 1,0
- c) 1,5
- d) 2,0

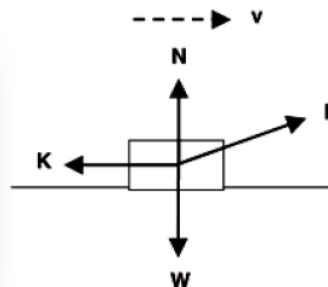
34. Um pequeno bloco de 0,50 kg desliza sobre um plano horizontal sem atrito, sendo puxado por uma força constante $F = 10,0 \text{ N}$ aplicada a um fio inextensível que passa por uma

roldana, conforme a figura abaixo. Qual a aceleração do bloco, em m/s^2 , na direção paralela ao plano, no instante em que ele perde o contato com o plano? Despreze as massas do fio e da roldana, bem como o atrito no eixo da roldana.



- a) 12,4
- b) 14,5
- c) 15,2
- d) 17,3
- e) 18,1

35. Uma pessoa empurra um bloco com velocidade constante através de uma superfície horizontal rugosa, aplicando uma força F . As setas no diagrama indicam corretamente as direções, mas não necessariamente as intensidades, das várias forças sobre o bloco. Qual das seguintes relações entre as intensidades das forças W , K , N e F deve ser verdadeira?



- (a) $F = K$
- (b) $F = K$ e $N > W$
- (c) $F > K$ e $N < W$
- (d) $F > K$ e $N = W$
- (e) Nenhuma das alternativas anteriores.

36. Um termômetro é um dispositivo usado para medir a temperatura de um sistema e pode, em princípio, ser construído com base na mudança de qualquer propriedade física em função da temperatura. A figura I abaixo mostra o esquema de um possível termômetro

embasado na variação da constante elástica de duas molas com a temperatura. As duas molas encontram-se esticadas e conectadas uma à outra com suas extremidades opostas presas a uma base fixa. Todo o sistema mostrado na figura I possui dilatação térmica desprezível e as molas, quando livres de forças externas, têm comprimentos iguais. Um ponteiro está conectado à junção das duas molas e translada na horizontal dentro de toda a escala do termômetro. O gráfico da figura II mostra como a constante elástica das duas molas varia com a temperatura. A menos dessa variação, todas as demais características das duas molas são iguais.

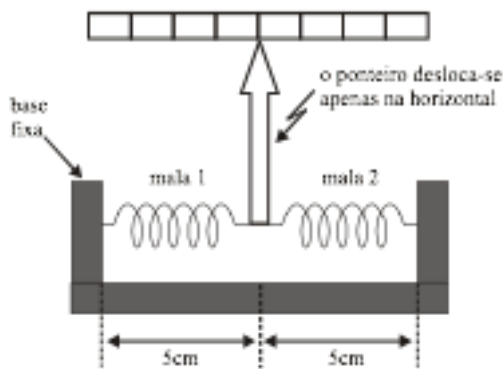


Figura I

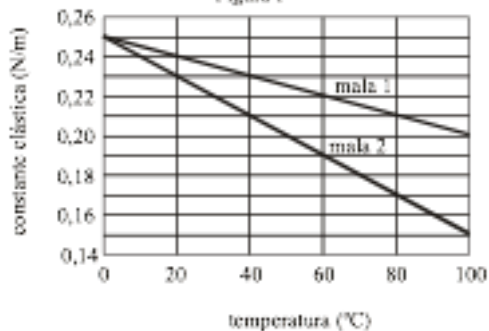


Figura II

Com base nessas informações, julgue os itens a seguir.

01. A posição do ponteiro indicada na figura I corresponde à temperatura de 0°C.
02. Se a temperatura estiver a 60°C, o ponteiro estará deslocado à direita da posição mostrada na figura I.
03. A força que cada mola exerce sobre o ponteiro é função quadrática da temperatura.
04. A constante elástica da mola 2 pode ser descrita pela equação $k_2 = 0,25 - 0,001T$, em que T é a temperatura em graus Celsius.
05. Supondo que Δx_1 seja a variação do

comprimento da mola 1 em relação ao seu comprimento natural e Δx_2 seja a variação do comprimento da mola 2 em relação ao seu comprimento natural, então, para 80°C, a razão $\frac{\Delta x_1}{\Delta x_2}$ é maior que 0,7.

37. Considere um avião a jato, com massa total de 100 toneladas ($1,0 \times 10^5$ kg), durante a decolagem numa pista horizontal. Partindo do repouso, o avião necessita de 2000 m de pista para atingir a velocidade de 360 km/h, a partir da qual ele começa a voar.

- a) Qual é a força de sustentação, na direção vertical, no momento em que o avião começa a voar?
- b) Qual é a força média horizontal sobre o avião enquanto ele está em contato com o solo durante o processo de aceleração?

38. As histórias de super-heróis estão sempre repletas de feitos incríveis. Um desses feitos é o salvamento, no último segundo, da mocinha que cai de uma grande altura. Considere a situação em que a desafortunada caia, a partir do repouso, de uma altura de 81,0 m e que nosso super-herói a intercepte 1,0 m antes dela chegar ao solo, demorando 0,05 s para detê-la, isto é, para anular sua velocidade vertical. Considere que a massa da mocinha é de 50 kg e despreze a resistência do ar.

- a) Calcule a força média aplicada pelo super-herói sobre a mocinha, para detê-la.
- b) Uma aceleração 8 vezes maior que a gravidade (8g) é letal para um ser humano. Determine quantas vezes a aceleração à qual a mocinha foi submetida é maior que a aceleração letal.

39. Em um salto de pára-quedismo, identificam-se duas fases no movimento de queda do pára-quedista. Nos primeiros instantes do movimento, ele é acelerado. Mas devido à força de resistência do ar, o seu movimento passa rapidamente a ser uniforme com velocidade v_1 , com o pára-quedas ainda fechado. A segunda fase tem início no momento em que o pára-quedas é aberto.

Rapidamente, ele entra novamente em um regime de movimento uniforme, com

velocidade v_2 . Supondo que a densidade do ar é constante, a força de resistência do ar sobre um corpo é proporcional à área sobre a qual atua a força e ao quadrado de sua velocidade. Se a área efetiva aumenta 100 vezes no momento em que o pára-quedas se abre, pode-se afirmar que

- (A) $v_2/v_1 = 0,08$.
- (B) $v_2/v_1 = 0,1$.
- (C) $v_2/v_1 = 0,15$.
- (D) $v_2/v_1 = 0,21$.
- (E) $v_2/v_1 = 0,3$.

Gabarito

- 1. A
- 2. B
- 3. E
- 4. A
- 5. C
- 6. A
- 7. C
- 8. E
- 9. C
- 10. B
- 11. I, II, III, IV
- 12. B
- 13. B
- 14. E
- 15. EEE
- 16. EECE
- 17. CCCC
- 18. EEECEC
- 19. E
- 20. E
- 21. C
- 22. E
- 23. B
- 24. E
- 25. .
- 26. .
- 27. .
- 28. A
- 29. E
- 30. .
- 31. A
- 32. B
- 33. B
- 34. D
- 35. .
- 36. CEECC
- 37. $F_{\text{sustentação}} > 1,0 \cdot 10^6 \text{N}; 2,5 \cdot 10^5 \text{N}$

38. 40500N; Dez vezes maior.

39. B