Capítulo 1

01. FCC-SP

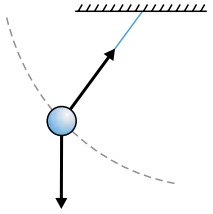
Qual é o módulo da resultante de duas forças aplicadas a um mesmo corpo, que têm sentidos contrários e mesma direção, com intensidade de 10 N e 20 N?

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

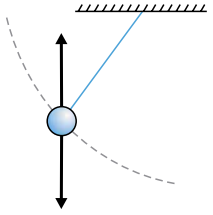
02. Cesgranrio-RJ

Qual das figuras a seguir melhor representa as forças que agem sobre o corpo suspenso de um pêndulo simples, num instante qualquer do seu movimento oscilatório? (Desprezar os efeitos do ar.)

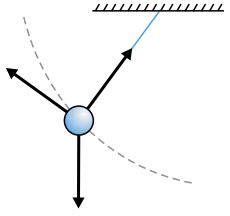
a)



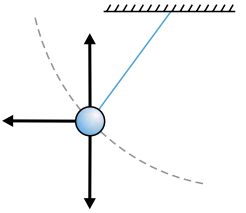
b)



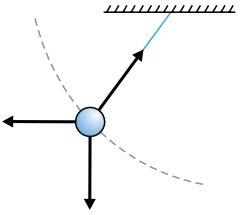
c)



d)



e)



03. Fatec-SP

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

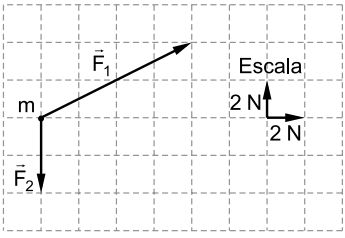
a) 4,0 N
b) 10 N
c) 15 N
d) 20 N
e) 25 N

04.

Duas forças, cada uma com intensidade de 10 N, atuam num ponto material formando um ângulo de 120° entre si. Qual a intensidade da resultante dessas forças?

05. Vunesp

O diagrama vetorial mostra, em escala, duas forças atuando num objeto de massa m.

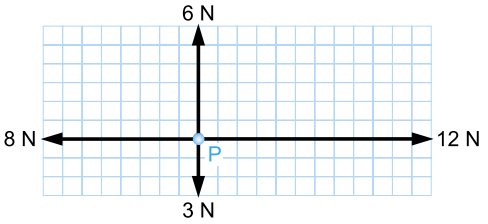


O módulo da resultante dessas duas forças que estão atuando no objeto é, em newtons:

a) 2,0
b) 4,0
c) 6,0
d) 8,0
e) 10

06. PUC-MG

Sobre uma partícula P agem quatro forças, representadas na figura abaixo.

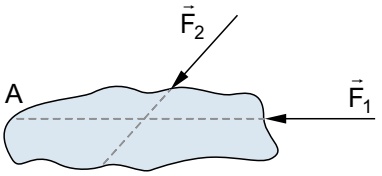


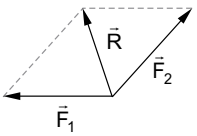
O módulo da força resultante sobre a partícula é de:

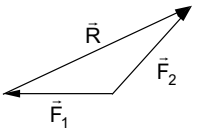
a) 5 N
b) 24 N
c) 6 N
d) 10 N

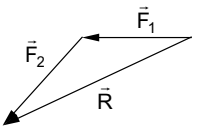
07. Fuvest-SP

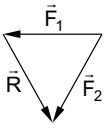
Duas forças $\vec{F}_1$ e $\vec{F}_2$ agem sobre um corpo A. O esquema vetorial que corresponde a esta situação, com a respectiva resultante $\vec{R}$, é:

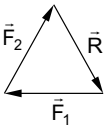


a)


b)


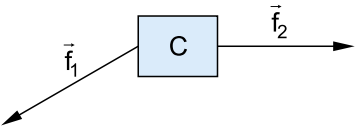
c)


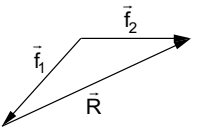
d)


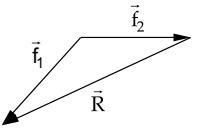
e)


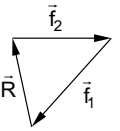
08. Fatec-SP

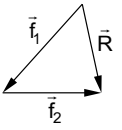
Sobre o corpo C atuam duas forças $\vec{f}_1$ e $\vec{f}_2$, conforme esquema. O diagrama que fornece a resultante $\vec{R} = \vec{f}_1 + \vec{f}_2$ é:

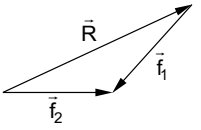


a)


b)


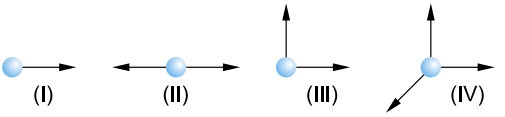
c)


d)


e)


09.

Nos esquemas de I a IV, representa-se uma partícula com todas as forças coplanares que agem sobre ela.

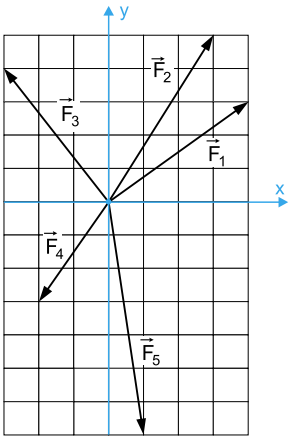


A força resultante na partícula pode ser nula:

a) em todos os esquemas.
b) apenas no esquema II.
c) apenas no esquema III.
d) apenas nos esquemas II e IV.
e) apenas nos esquemas I, II e IV.

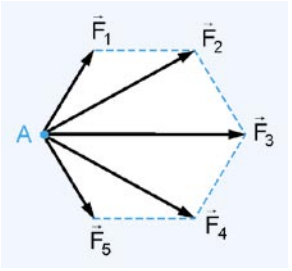
10. UnB-DF

Considerando que as cinco forças representadas no diagrama da figura atuam em um mesmo ponto material e que o lado de cada quadradinho representa 1 N, calcule a intensidade da resultante dessas forças.



11.

O esquema representa cinco forças que atuam no ponto A, vértice de um hexágono regular, tendo suas extremidades posicionadas nos outros vértices desse hexágono.



A adição vetorial dessas cinco forças representadas fornecerá uma força resultante igual a:

a) $\vec{F}_3$

b) $2\vec{F}_3$

c) $3\vec{F}_3$

d) $4\vec{F}_3$

e) $5\vec{F}_3$

12. UFOP-MG

Os módulos das forças $\vec{F}_1$ e $\vec{F}_2$ são $|\vec{F}_1|=3N$ e $|\vec{F}_2|=5N$. Então, é sempre verdade que:

I. $|\vec{F}_1-\vec{F}_2|=2N$

II. $2N\leq|\vec{F}_1-\vec{F}_2|\leq 8N$

III. $|\vec{F}_1+\vec{F}_2|=8N$

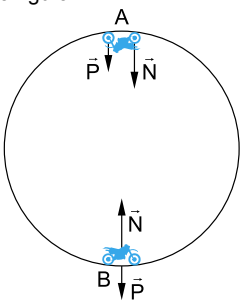
IV. $2N\leq|\vec{F}_1+\vec{F}_2|\leq 8N$

Marque a alternativa correta.

a) Apenas I e III são verdadeiras.
b) Apenas II e IV são verdadeiras.
c) Apenas II e III são verdadeiras.
d) Apenas I e IV são verdadeiras.
e) Nenhuma sentença é sempre verdadeira.

13.

Numa apresentação de "globo da morte" (atração circense em que uma ou mais motocicletas fazem acrobacias internamente a uma esfera metálica), um motociclista executa um movimento circular na vertical, como mostra a figura.

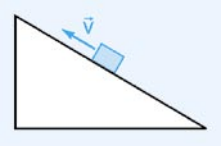


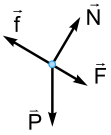
A força resultante quando o motociclista passa pelo ponto A vale 8.000 N e no ponto B vale 4.000 N. Supondo que a força normal tenha o mesmo valor nos pontos A e B, determine:

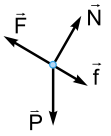
a) o valor da força normal;
b) o valor do peso do conjunto motocicleta + motoqueiro.

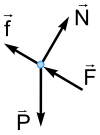
14. UFPE

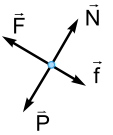
Um homem, ao empurrar um caixote ao longo de uma rampa inclinada, aplica uma força $\vec{F}$, paralela à superfície da rampa. O caixote se desloca para cima, com velocidade constante . Qual dos diagramas abaixo representa as forças que atuam sobre o caixote? Considere $\vec{f}$ a força de atrito, $\vec{N}$ a força normal e $\vec{P}$ o peso do caixote.

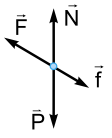


a)


b)


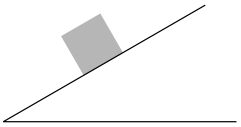
c)


d)


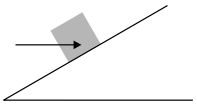
e)


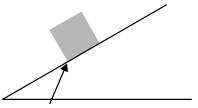
15. UFF-RJ

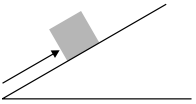
Um cubo encontra-se em equilíbrio apoiado em um plano inclinado, conforme mostra a figura.

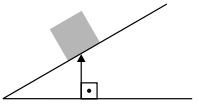


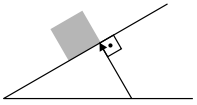
Identifique a melhor representação da força total que o plano exerce sobre o cubo.

a)


d)


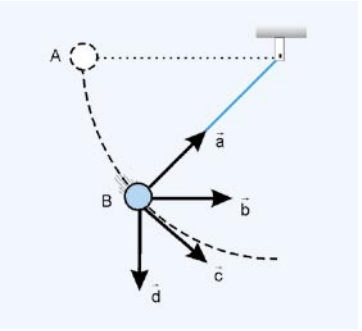
b)


e)


c)


16.

A figura a seguir mostra a descida pendular de uma bolinha presa a um barbante, após ser abandonada do ponto A. Dos quatro vetores ($\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ e $\vec{d}$) , representados na passagem da bolinha pelo ponto B:



a) Qual deles poderia representar sua velocidade?

b) Quais deles poderiam representar as forças atuantes na bolinha? (Despreze os efeitos do ar.)

17. Cefet-SP

Ao realizar uma curva à esquerda, num plano horizontal, o ciclista inclina a bicicleta e o corpo para o interior da curva. Nesse instante, pelo menos três forças estão atuando sobre o conjunto ciclista + bicicleta.

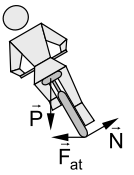
Dados:

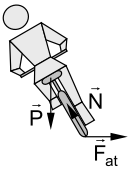
$\vec{P}$ – peso do sistema ciclista + bicicleta

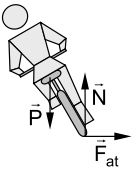
$\vec{N}$ – componente normal da força de reação do solo sobre a roda

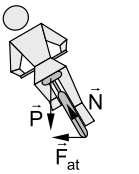
$\vec{F}_{at}$ – força de atrito de escorregamento lateral do solo sobre a roda

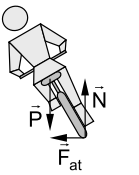
A figura que representa corretamente a direção e o sentido dessas forças é:

a)


d)


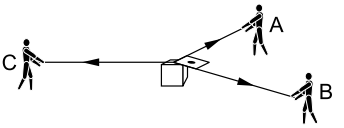
b)


e)


c)


18. Mackenzie-SP

Os garotos A e B da figura puxam, por meio de cordas, uma caixa de 40 kg, que repousa sobre uma superfície horizontal, aplicando forças paralelas a essa superfície e perpendiculares entre si de intensidades 160 N e 120 N, respectivamente. O garoto C, para impedir que a caixa se desloque, aplica outra força horizontal, em determinada direção e sentido. Desprezando o atrito entre a caixa e a superfície de apoio, a força aplicada pelo garoto C tem intensidade de:



a) 150 N

b) 160 N

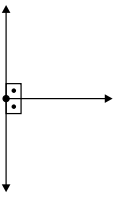
c) 180 N

d) 190 N

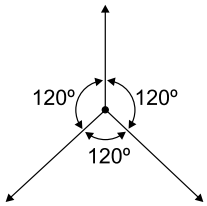
e) 200 N

19. Mackenzie-SP

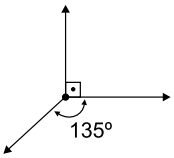
Um corpo, que está sob a ação de 3 forças coplanares de mesmo módulo, está em equilíbrio. Assinale a alternativa na qual esta situação é possível.

a)


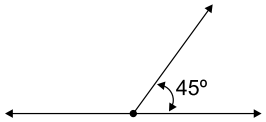
b)



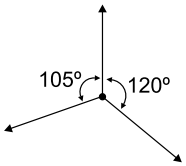
c)



d)

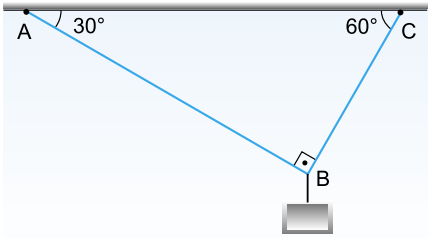


e)



20. Unirio-RJ

Na figura, o corpo suspenso tem o peso de 100 N. Os fios são ideais e têm pesos desprezíveis, e o sistema está em equilíbrio estático (repouso).

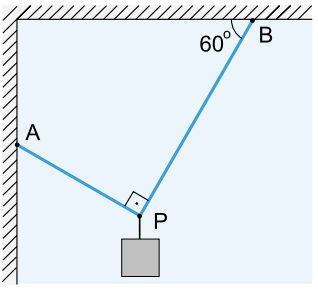


A tração na corda AB, em N, é:

a) 20
b) 40
c) 50
d) 80
e) 100

21. UFPE

A figura mostra, em equilíbrio, um peso de 44 N suspenso no ponto P de uma corda. Os trechos AP e BP da corda formam um ângulo de 90º, e o ângulo entre BP e o teto é igual a 60º.



Qual é o valor, em newtons, da tração no trecho AP da corda?

22. Vunesp

Um corpo de massa m e peso $\vec{P}$ está suspenso por dois fios, 1 e 2, da maneira mostrada na figura 1. A figura 2, em escala, as forças $\vec{T}_1$ e $\vec{T}_2$ que equilibram o peso $\vec{P}$, exercidas, respectivamente, pelos fios 1 e 2 sobre o corpo.

Figura 1

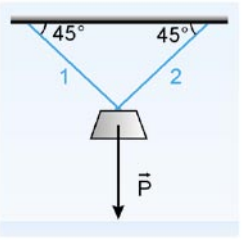
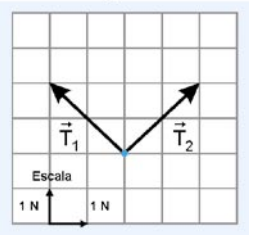


Figura 2



A partir dessas informações, pode-se concluir que o módulo (intensidade) do peso $\vec{P}$ vale, em newtons:

a) 0
b) 2
c) 3
d) 4
e) 5

23. Vunesp

Um bloco de peso 6 N está suspenso por um fio, que se junta a dois outros num ponto P, como mostra a figura I.

Dois estudantes, tentando representar as forças que atuam em P e que o mantêm em equilíbrio, fizeram os seguintes diagramas vetoriais, usando a escala indicada na figura II a seguir.

Figura I

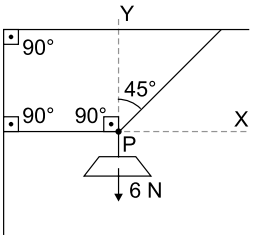
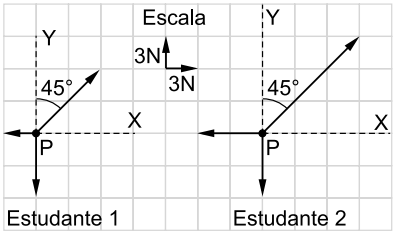


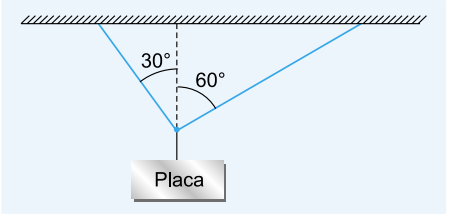
Figura II



a) Algum dos diagramas está correto?
b) Justifique sua resposta.

24. Udesc

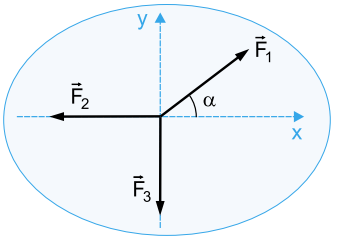
A figura abaixo mostra uma placa de propaganda, de peso 20 N, sustentada por dois cabos, de massas desprezíveis.



a) Calcule o módulo da força tensora em cada cabo.
b) Qual seria a relação entre os módulos das trações calculadas no item (a), se os ângulos mostrados na figura fossem iguais?

25. Mackenzie-SP

As forças $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ e $\vec{F}_3$,de intensidades respectivamente iguais a 10 N, 11 N e 10 N, agem sobre um corpo, conforme mostra o desenho a seguir. Para que o corpo fique em equilíbrio, a força que devemos adicionar ao sistema terá módulo igual a:

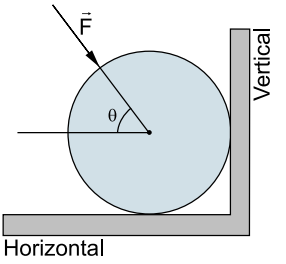


Dados:
cos α = 0,8
sen α = 0,6

a) 6 N
b) 5 N
c) 4 N
d) 3 N
e) 2 N

26. PUC-SP

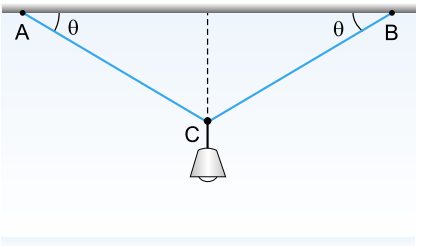
No esquema abaixo, tem-se uma esfera homogênea de peso P = 80 N em equilíbrio, comprimida pela força radial F = 200 N. Não considere atritos. Dados: sen θ = 0,80 e cos θ = 0,60.



Calcule:
a) a intensidade da reação normal do plano vertical;
b) a intensidade da reação normal do plano horizontal.

27. ITA-SP

Uma luminária cujo peso é P está suspensa por duas cordas AC e BC (ver figura abaixo), que formam com a horizontal ângulos iguais a θ. Determine a força de tensão T em cada corda.



a) $T = \frac{P}{2\ \cos\theta}$

b) $T = \frac{P}{2\ \text{sen}\theta}$

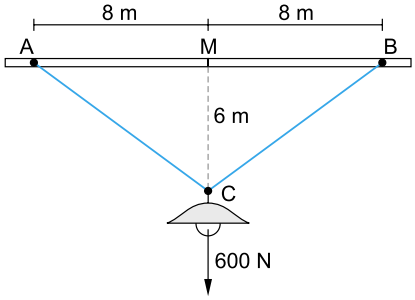
c) $T = \frac{P}{2\ \text{tg}\theta}$

d) $T = \frac{P\cos\theta}{2}$

e) zero

28. Fatec-SP

Em um ginásio esportivo, há dois pontos fixos A e B aos quais se suspende uma luminária de peso P = 600 N, mediante fios leves AC e BC, conforme o esquema anexo.

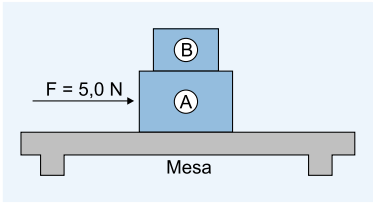


A força de tração de cada fio tem intensidade de:

a) 300 N
b) 600 N
c) 500 N
d) 450 N
e) 400 N

29. Unicamp-SP

Considere, na figura abaixo, dois blocos, A e B, de massas conhecidas, ambos em repouso:



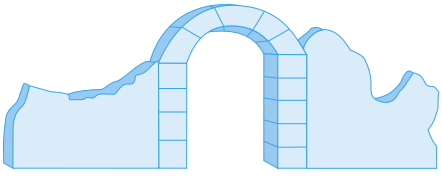
Uma força horizontal de intensidade F = 5,0 N é aplicada ao bloco A, que permanece em repouso. Há atrito entre o bloco A e a mesa e entre os blocos A e B.

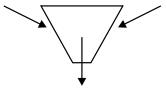
a) O que acontece com o bloco B?
b) Reproduza a figura, indicando as forças horizontais (sentido, módulo e onde estão aplicadas) que atuam sobre os blocos A e B.

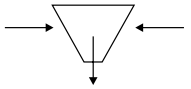
30. Cesgranrio-RJ

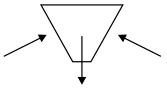
Um estudante, admirando as ruínas de uma construção histórica, observa um portal de pedras em forma de arco que ainda se mantém de pé. Olhando mais de perto, ele percebe que este portal foi construído sobrepondo-se pedras bem lisas e muito bem talhadas, de forma a permitir o perfeito equilíbrio do arco.

Qual das opções a seguir melhor representa o sistema de forças que atua sobre a pedra colocada no ponto mais alto do arco? (O atrito entre as pedras é desprezível.)

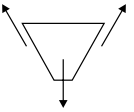


a) 

b) 

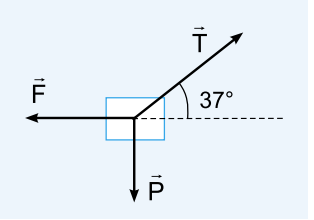
c) 

d)

e) 

31. Fatec-SP

Um corpo está submetido à ação exclusiva e simultânea de três forças $(\vec{F}, \vec{P}$ e $\vec{T})$, como ilustra a figura.



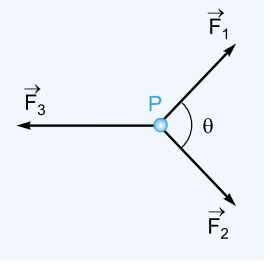
Dados: sen 37° = 0,60
cos 37° = 0,80

Sabendo que a intensidade da força $\vec{F}$ é de 40 N e que o corpo está em repouso, as intensidades das forças $\vec{P}$ e $\vec{T}$, em newtons, valem, respectivamente:

a) 30 e 40.
b) 30 e 50.
c) 40 e 30.
d) 40 e 50.
e) 50 e 30.

32. PUCCamp-SP

Num ponto P atuam três forças coplanares em equilíbrio, de módulos $F_1 = 3$ N e $F_2 = 4$ N.

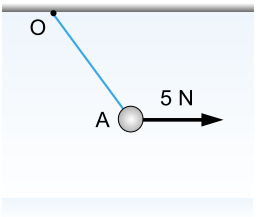


Sendo θ = 90°, o módulo de $\vec{F}_3$, em N, será:

a) 3
b) 4
c) 5
d) 7
e) 12

33. PUC-SP

Na figura, a esfera A, de peso 12 N, está presa ao fio OA e é solicitada por uma força horizontal de intensidade 5 N.

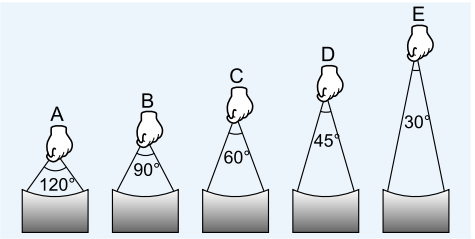


Estando o sistema em equilíbrio, a tração em OA tem valor:

a) 5 N
b) 7 N
c) 12 N
d) 13 N
e) 17 N

34. Fuvest-SP

Um mesmo pacote pode ser carregado com cordas amarradas de várias maneiras. A situação, dentre as apresentadas, em que as cordas estão sujeitas a maior tensão é:



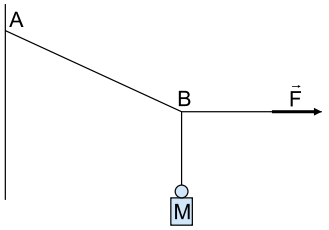
a) A
b) B
c) C
d) D
e) E

35. PUC-SP

Um corpo está sujeito a um sistema de três forças concorrentes. As intensidades de duas delas são 5 N e 20 N. Quanto à intensidade da terceira força f, para que haja equilíbrio, deve satisfazer a desigualdade:

a) $f \leq 5$ N
b) $5 \text{ N} \leq f \leq 20$ N
c) $f \geq 25$ N
d) $15 \text{ N} \leq f \leq 25$ N
e) $f \geq 5$ N

36. Unirio-RJ

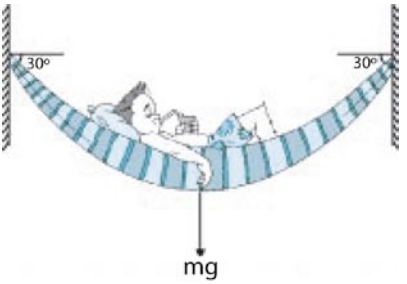


O corpo M representado na figura pesa 80 N e é mantido em equilíbrio por meio da corda AB e pela ação da força horizontal $\vec{F}$ de módulo 60 N. Considerando g = 10 m/s^2, a intensidade da tração na corda AB, suposta ideal, em N, é:

a) 60
b) 80
c) 100
d) 140
e) 200

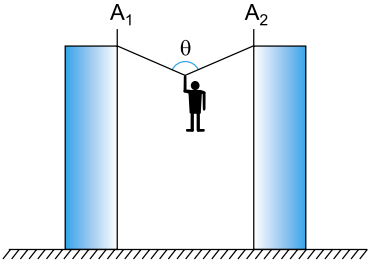
37. Unicamp-SP

Quando um homem está deitado numa rede (de massa desprezível), as forças que esta aplica na parede formam um ângulo de 30° com a horizontal, e a intensidade de cada uma é de 60 kgf (ver na figura a seguir).



a) Qual é o peso do homem?
b) O gancho da parede foi mal instalado e resiste apenas até 130 kgf. Quantas crianças de 30 kgf a rede suporta? (Suponha que o ângulo não mude.)

38. UERJ

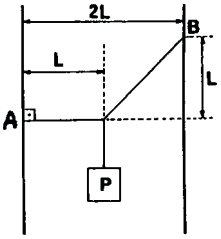


Na figura anterior, a corda ideal suporta um homem pendurado num ponto eqüidistante dos dois apoios (A_1 e A_2), a uma certa altura do solo, formando um ângulo θ de 120^0.
A razão T/P entre as intensidades da tração na corda (T) e do peso do homem (P) corresponde a:

a) 1/4
b) 1/2
c) 1
d) 2

39. Fuvest-SP

Um bloco de peso P é suspenso por dois fios de massa desprezível, presos às paredes A e B, como mostra a figura. Pode-se afirmar que o módulo da força que tenciona o fio preso em B, vale:



a) P/2

b) $\frac{P}{\sqrt{2}}$

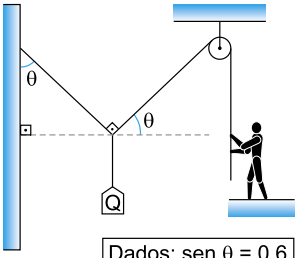
c) P

d) $\sqrt{2}P$

e) 2 P

40. Mackenzie-SP

No esquema representado, o homem exerce sobre a corda uma força de 120 N e o sistema ideal se encontra em equilíbrio. O peso da carga Q é:

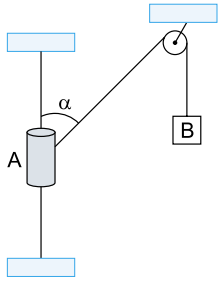


Dados: sen θ = 0,6
cos θ = 0,8

a) 120 N
b) 200 N
c) 240 N
d) 316 N
e) 480 N

41. Mackenzie-SP

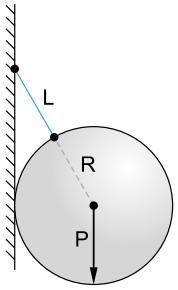
O corpo A, de massa m_A, pode deslizar sem atrito ao longo de um eixo vertical fixo que passa pelo seu interior. Prende-se a esse corpo uma extremidade do fio que passa pela roldana e suspende, na outra extremidade, o corpo B de massa m_B. O fio e a polia são ideais. O equilíbrio do sistema ocorre quando o ângulo α, indicado na figura, é dado por:



a) α = arc cos (m_B/m_A)
b) α = arc cos (m_A/m_B)
c) α = arc sen (m_B/m_A)
d) α = arc sen (m_A/m_B)
e) α = arc tg (m_A/m_B)

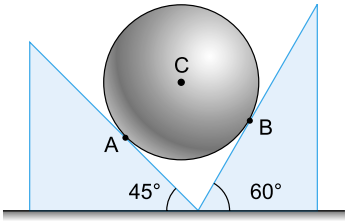
42. UFPR

Uma esfera em equilíbrio, de peso P = 10 $\sqrt{3}$ N e raio R, está suspensa por meio de um fio inextensível de comprimento L = R e apoia-se em uma parede vertical sem atrito. Determine os módulos das seguintes forças aplicadas na esfera: a **tração** do fio e a **normal** da parede.



43. UFRJ

Uma esfera homogênea de peso 50 N apóia-se, em equilíbrio e sem atrito, sobre dois planos inclinados com a horizontal de 45° e 60°, respectivamente, conforme mostra a figura.



Dados:
- sen 45° = cos 45° = 0,71
- sen 60° = 0,87
- cos 60° = 0,50

Calcule as intensidades das forças normais que os pontos de apoio (A e B) exercem sobre a esfera.

Capítulo 2

44.

Analisando-se a tirinha, podemos justificar a posição em que os personagens ficaram no quadro final pela:

a) lei da independência dos movimentos.
b) propriedade denominada inércia.
c) conservação da quantidade de movimento.
d) terceira lei de Newton.
e) conservação da energia mecânica.

45. Vunesp

As estatísticas indicam que o uso do cinto de segurança deve ser obrigatório para prevenir lesões mais graves em motoristas e passageiros , no caso de acidentes. Fisicamente, a função do cinto está relacionada com a:

a) primeira lei de Newton.
b) lei de Snell.
c) lei de Ampère.
d) lei de Ohm.
e) primeira lei de Kepler.

46. ITA-SP

Um carro roda por uma estrada com várias malas no porta-bagagem, sobre seu teto. Numa curva fechada para a esquerda, uma das malas que estava mal segura é atirada para a direita do motorista. Um físico parado à beira da estrada explicaria o fato:

a) pela força centrífuga.
b) pela lei da gravidade.
c) pela conservação de energia.
d) pelo princípio da inércia.
e) pelo princípio da ação e reação.

47. Vunesp

Em linguagem da época de Camões, o trecho abaixo *Não há cousa, a qual natural sendo, que não queira perpétuo o seu estado* lembra:

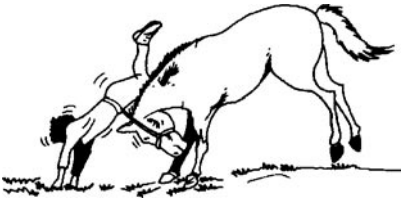
a) o princípio da ação e reação.
b) a primeira lei da termodinâmica.
c) a lei da gravitação universal.
d) a lei da inércia.
e) a conservação de massa-energia.

48. Inatel-MG

Considere a seguinte proposição defendida por Aristóteles (384 a.C. - 322 a.C.):
Se um corpo está em movimento, então a força resultante sobre ele é diferente de zero.
Está proposição é verdadeira ou falsa? Justifique sua resposta.

49.

Observe a figura abaixo.



Explique por que o cavaleiro foi projetado para frente, quando o cavalo parou bruscamente.

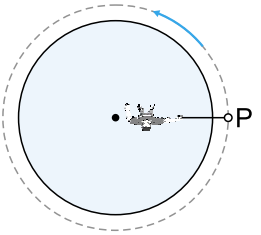
50. UEL-PR

Um corpo de massa 4,0 kg está em movimento retilíneo uniforme, com velocidade de 6,0 m/s. Podemos afirmar que a resultante das forças sobre o corpo tem intensidade igual a:

a) zero
b) 4,0 N
c) 6,0 N
d) 10 N
e) 24 N

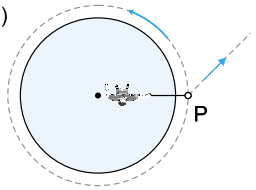
51. UFMG

Tomás está parado sobre a plataforma de um brinquedo, que gira com velocidade angular constante. Ele segura um barbante, que tem uma pedra presa na outra extremidade, como mostrado na figura a seguir:

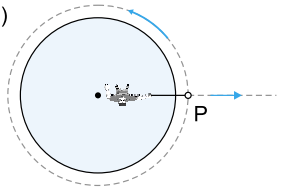


Quando Tomás passa pelo ponto P, indicado na figura, a pedra se solta do barbante. Assinale a alternativa em que melhor se representa a trajetória descrita pela pedra, logo após se soltar, quando vista de cima.

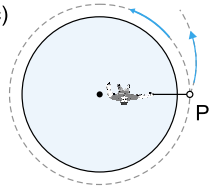
a)



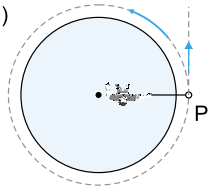
b)



c)



d)



52. Vunesp

O módulo da força resultante necessária para manter um objeto em movimento retilíneo e uniforme é:

a) zero.
b) proporcional à sua massa.
c) inversamente proporcional à sua massa.
d) proporcional à sua velocidade.
e) inversamente proporcional à sua velocidade.

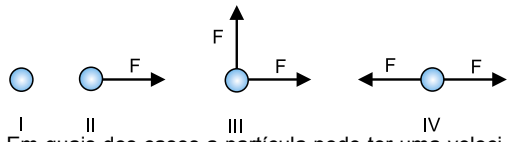
53. Vunesp

Certas cargas transportadas por caminhões devem ser muito bem amarradas na carroceria, para evitar acidentes ou, mesmo, para proteger a vida do motorista, quando precisar frear bruscamente o seu veículo. Esta precaução pode ser explicada pela:

a) lei das malhas de Kirchhoff.
b) lei de Lenz.
c) lei da inércia (primeira lei de Newton).
d) lei das áreas (segunda lei de Kepler).
e) lei da gravitação universal de Newton.

54. Cesgranrio-RJ

Em cada uma das figuras a seguir, é representada uma partícula com todas as forças que agem sobre ela. Essas forças, constantes, são representadas por vetores e todas elas têm o mesmo módulo (F).



Em quais dos casos a partícula pode ter uma velocidade constante?

55. Unifesp

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

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

56. FCMSC-SP

As leis de Newton são verificadas:

a) só para observadores em repouso.
b) para quaisquer observadores.
c) só para observadores acelerados.
d) para observadores parados ou acelerados.
e) para observadores com aceleração vetorial nula, em relação a um sistema inercial.

57. PUC-MG

A respeito do conceito de inércia, pode-se dizer que:

a) inércia é uma força que mantém os objetos em repouso ou em movimento com velocidade constante.
b) inércia é uma força que leva todos os objetos ao repouso.
c) um objeto de grande massa tem mais inércia que um de pequena massa.
d) objetos que se movem rapidamente têm mais inércia que os que se movem lentamente.

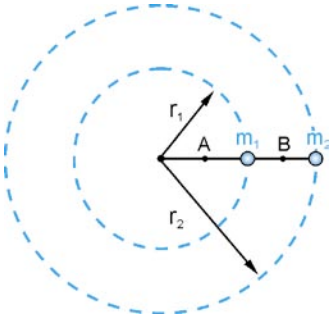
58. PUC-MG

Tendo-se em vista a primeira lei de Newton, pode-se afirmar que:

a) se um objeto está em repouso, não há forças atuando nele.
b) é uma tendência natural dos objetos buscarem permanecer em repouso.
c) ela se aplica tanto a objetos em movimento quanto a objetos em repouso.
d) uma força sempre causa o movimento de um objeto.

59. Vunesp

Duas massas puntiformes, m_1 e m_2, giram presas por um fio, conforme a figura, descrevendo movimento plano numa região de gravidade nula. Em dado momento, o fio é seccionado simultaneamente nos pontos A e B.



Liberados, os corpos descrevem trajetórias:

a) convergentes, com velocidades iguais.

b) divergentes, com velocidades constantes que estão entre si na razão $\frac{v_1}{v_2} = \frac{r_1}{r_2}$

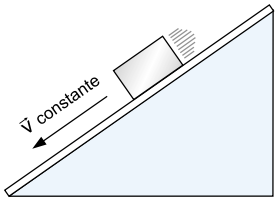
c) paralelas, com velocidades iguais.

d) convergentes, com velocidades constantes que estão entre si na razão $\frac{v_2}{v_1} = \frac{r_1}{r_2}$

e) paralelas, com velocidades constantes que obedecem à relação $\frac{v_2}{v_1} = \frac{r_2}{r_1}$

60. UFU-MG

Um tijolo desliza com velocidade vetorial constante sobre uma tábua inclinada. A força total que a tábua exerce no tijolo é melhor representada pelo vetor:



a)

b)

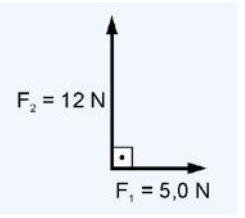
c)

d)

e)

61. PUCCamp-SP

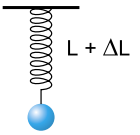
Submetida à ação de três forças constantes, uma partícula se move em linha reta com movimento uniforme. A figura a seguir representa duas dessas forças.

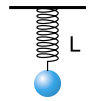


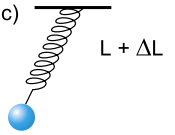
Qual a intensidade da terceira força?

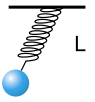
62. UFV-MG

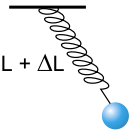
Um carro desloca-se para a direita com vetor velocidade constante. No seu interior, existe uma esfera suspensa por uma mola. Quando não submetida a nenhuma força, essa mola tem comprimento L. Nessas condições, a melhor representação da situação descrita é:

a) 

b) 

c) 

d) 

e) 

63. PUC-PR

Têm-se as seguintes proposições:

I. Se nenhuma força externa atuar sobre um ponto material, certamente ele estará em equilíbrio estático ou dinâmico.

II. Só é possível um ponto material estar em equilíbrio se estiver em repouso.

III. Inércia é a propriedade da matéria de resistir à variação de seu estado de repouso ou movimento.

a) Somente a proposição I é correta.

b) Somente a proposição II é correta.

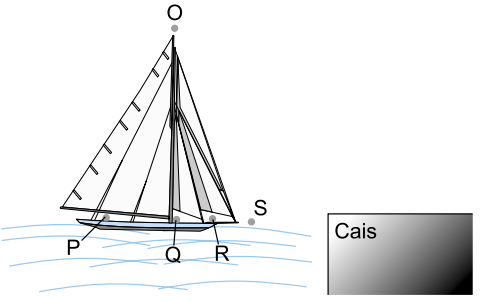
c) Somente a proposição III é correta.

d) As proposições I e II são corretas.

e) As proposições I e III são corretas.

64. UERJ

A figura abaixo representa uma escuna atracada ao cais.

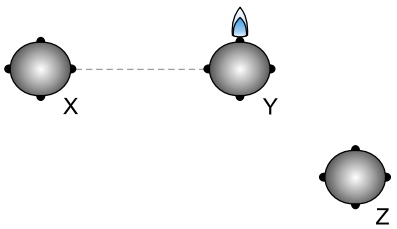


Deixa-se cair uma bola de chumbo do alto do mastro: ponto O. Nesse caso, ele cairá ao pé do mastro: ponto Q. Quando a escuna estiver se afastando dos cais, com velocidade constante, se a mesma bola for abandonada do mesmo ponto O, ela cairá no seguinte ponto da figura:

a) P
b) Q
c) R
d) S

65. UFMG

Uma nave espacial se movimenta numa região do espaço onde as forças gravitacionais são desprezíveis. A nave desloca-se de X para Y com velocidade constante e em linha reta. No ponto Y, um motor lateral da nave é acionado e exerce sobre ela uma força constante, perpendicular à sua trajetória inicial. Depois de um certo intervalo de tempo, ao ser atingida a posição Z, o motor é desligado.

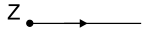


O diagrama que melhor representa a trajetória da nave, após o motor ser desligado em Z, é

a)

b)

c)

d) 

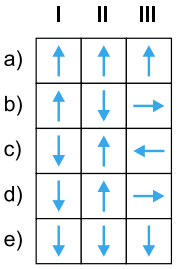
e) Z • Nave em repouso.

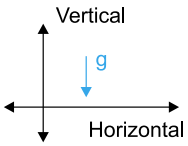
66. Cesgranrio-RJ

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

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

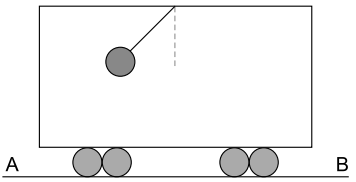
A resultante das forças exercidas pelo ar sobre o helicóptero, em cada uma dessas situações, é corretamente representada por:





67. UEL-PR

Um observador vê um pêndulo preso ao teto de um vagão e deslocado da vertical como mostra a figura a seguir.



Sabendo que o vagão se desloca em trajetória retilínia, ele pode estar se movendo de

a) A para B, com velocidade constante;
b) B para A, com velocidade constante;
c) A para B, com sua velocidade diminuindo;
d) B para A, com sua velocidade aumentando;
e) B para A, com sua velocidade diminuindo;

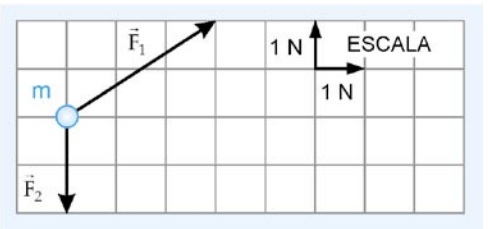
68. ITA-SP

De acordo com as leis da mecânica newtoniana, se um corpo, de massa constante:

a) tem velocidade escalar constante, é nula a resultante das forças que nele atuam.
b) descreve uma trajetória retilínea com velocidade escalar constante, não há forças atuando nele.
c) descreve um movimento com velocidade vetorial constante, é nula a resultante das forças nele aplicadas.
d) possui velocidade vetorial constante, não há forças aplicadas nele.
e) está em movimento retilíneo e uniforme é porque existem forças nele aplicadas.

69. Vunesp

A figura representa, em escala, as forças $\vec{F}_1$ e $\vec{F}_2$ que atuam sobre um objeto de massa m = 1 kg.

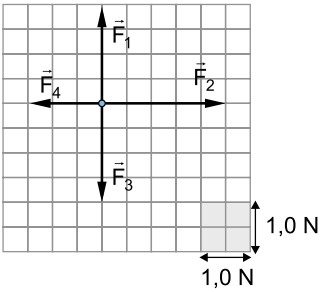


Determine:

a) o módulo da força resultante que atua sobre o objeto;
b) o módulo da aceleração que a força resultante imprime ao objeto.

70. FCC-SP

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



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

a) 2,5 m/s^2
b) 2,0 m/s^2
c) 1,5 m/s^2
d) 1,0 m/s^2
e) 0,50 m/s^2

71. UEL-PR

Sob a ação exclusiva de duas forças, $\vec{F}_1$ e $\vec{F}_2$, de mesma direção, um corpo de 6,0 kg de massa adquire aceleração de módulo igual a 4,0 m/s^2. Se o módulo de $\vec{F}_1$ vale 20 N, o módulo de $\vec{F}_2$, em newtons, só pode valer:

a) 0
b) 4,0
c) 40
d) 44
e) 4,0 ou 44

72. UFV-MG

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

a) 0,5 m/s^2
b) 0,7 m/s^2
c) 5,0 m/s^2
d) 7,0 m/s^2
e) 50,0 m/s^2

73. Vunesp

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

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

74. Favip-PE

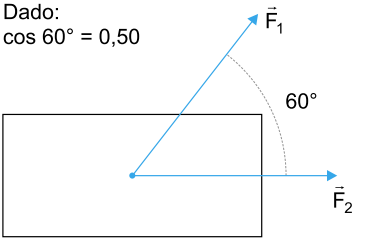
A figura abaixo ilustra uma partícula material em movimento retilíneo, sob a ação de apenas duas forças, $\vec{F}_1$ e $\vec{F}_2$, de intensidades iguais a 80 N e 60 N, respectivamente. Com relação a tal situação, assinale a alternativa correta.

a) A partícula está em movimento uniforme.
b) Com certeza, a partícula está em movimento acelerado para a direita.
c) A partícula está em movimento retardado para a direita.
d) A partícula realiza um movimento cuja aceleração aumenta de intensidade com o passar do tempo.
e) A partícula pode estar em movimento retardado para a esquerda.

75. PUCCamp-SP

Sobre um bloco de massa 5,0 kg, colocado numa região em que o seu peso é desprezível, atuam, exclusiva e simultaneamente, as forças constantes $\vec{F}_1$ e $\vec{F}_2$ cujas intensidades valem 3,0 N e 5,0 N, respectivamente, formando entre si um ângulo de 60°, como mostra a figura.

Dado:
cos 60° = 0,50

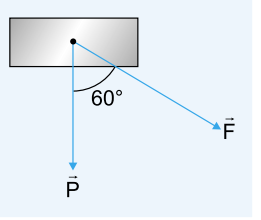


O módulo da aceleração do bloco, em m/s^2, vale:

a) 0,40
b) 0,75
c) 1,0
d) 1,4
e) 1,6

76. PUCCamp-SP

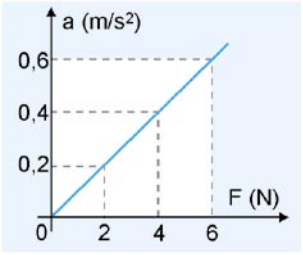
Sobre um corpo de massa 5,0 kg atuam, exclusiva e simultaneamente, duas forças $\vec{F}$ e $\vec{P}$, constantes e coplanares, cujas intensidades são 30,0 N e 50,0 N, respectivamente, como mostra o esquema. O módulo da aceleração que o corpo adquire, em m/s^2, vale:



a) 4,0
b) 6,0
c) 10,0
d) 14,0
e) 16,0

77. Vunesp

Um corpo de massa **m** pode se deslocar ao longo de uma reta horizontal sem encontrar qualquer resistência. O gráfico representa a aceleração, **a**, deste corpo, em função do módulo, **F**, da força aplicada, que atua sempre na direção da reta horizontal.

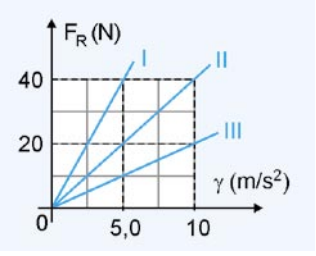


A partir do gráfico, é possível concluir que a massa **m** do corpo, em kg, é igual a:

a) 10
b) 6,0
c) 2,0
d) 0,4
e) 0,1

78. ESPM-SP

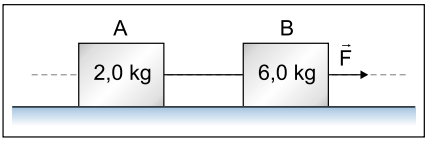
Construiu-se o gráfico do módulo da força resultante em função do módulo da aceleração que um certo corpo I adquire. Repetiu-se o mesmo procedimento para os corpos II e III. Os resultados estão apresentados no gráfico a seguir. As massas dos corpos I, II e III são, em kg, respectivamente:



a) 2,0 ; 4,0 e 8,0
b) 4,0 ; 8,0 e 16
c) 8,0 ; 4,0 e 2,0
d) 16 ; 8,0 e 14
e) 20 ; 40 e 20

79. Vunesp

Dois blocos, A e B, de massas 2,0 kg e 6,0 kg, respectivamente, e ligados por um fio, estão em repouso sobre um plano horizontal. Quando puxado para a direita pela força $\vec{F}$ mostrada na figura, o conjunto adquire aceleração constante de módulo igual a 2,0 m/s^2.



Nessas condições, pode-se afirmar que o módulo da resultante das forças que atuam em A e o módulo da resultante das forças que atuam em B valem, em newtons, respectivamente:

a) 4,0 e 16,0
b) 16,0 e 16,0
c) 8,0 e 12,0
d) 4,0 e 12,0
e) 1,0 e 3,0

80. Unisa-SP

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

a) 16
b) 0,25
c) 1,3
d) 6,0
e) 3,0

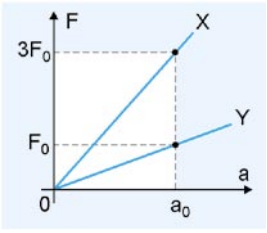
81. Mackenzie-SP

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

a) 1 m/s^2
b) 2 m/s^2
c) 3 m/s^2
d) 4 m/s^2
e) 5 m/s^2

82. Mackenzie-SP

O diagrama mostra a variação do módulo da aceleração $(\vec{a})$ de dois corpúsculos X e Y com intensidade da força $\vec{F}$ sobre elas.



Nestas condições, determine a relação $\frac{m_x}{m_y}$ entre as massas de X e Y.

a) 2
b) 3
c) 4
d) 5
e) 6

83. Vunesp

Dois corpos equilibram-se quando colocados cada um num dos pratos de uma balança de braços iguais. Em seguida, um deles é acelerado por uma força resultante constante de 2 N. Verifica-se então que sua velocidade varia de 8 m/s a cada 2 segundos. A massa do corpo que ficou na balança é:

a) $\frac{1}{4}$ kg

b) $\frac{1}{2}$ kg

c) 1 kg

d) 2 kg

e) 4 kg

84. FCC-SP

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

a) 1,5 F

b) 2 F

c) 3 F

d) 5 F

e) 6 F

85. Unifor-CE

Uma força resultante, de módulo F, aplicada num corpo de massa m provoca nele aceleração de módulo a. Quando se aplica uma força resultante de módulo 3F num corpo de massa 2m, a aceleração nele produzida terá módulo:

a) 2a/3

b) a

c) 3a/2

d) 5a

e) 6a

86. PUC-RJ

Existem bolas de boliche de diversas massas. Suponha que você jogue, com forças iguais, três bolas, uma de cada vez. A primeira tem $m_1 = m$, a segunda $m_2 = m/2$ e a terceira $m_3 = 2$ m. Suas respectivas acelerações são:

a) a_1, $a_2 = 2\,a_1$, $a_3 = \frac{a_1}{2}$.

b) a_1, $a_2 = \frac{a_1}{2}$, $a_3 = \frac{a_1}{2}$.

c) $a_1 = a_2 = a_3$.

d) a_1, $a_2 = \frac{a_1}{3}$, $a_3 = 2\,\frac{a_1}{3}$.

e) a_1, $a_2 = 3\,a_1$, $a_3 = 3\,\frac{a_1}{3}$.

87. Vunesp

Um bloco de massa m_A desliza no solo horizontal, sem atrito, sob ação de uma força constante, quando um bloco de massa m_B é depositado sobre ele. Após a união, a força aplicada continua sendo a mesma, porém a aceleração dos dois blocos fica reduzida à quarta parte da aceleração que o bloco A possuía. Pode-se afirmar que a razão entre as massas, m_A/m_B, é:

a) $\frac{1}{3}$

b) $\frac{4}{3}$

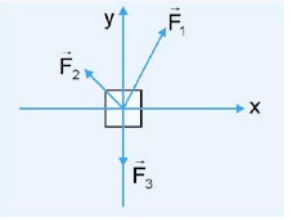
c) $\frac{3}{2}$

d) 1

e) 2

88. Unipa-MG

Um objeto de massa **m = 3,0 kg** é colocado sobre uma superfície sem atrito, no plano **xy**. Sobre esse objeto atuam 3 forças conforme o desenho abaixo.



Sabendo-se que $|\vec{F}_3|$ = 4,0 N e que o objeto adquire uma aceleração de módulo 2,0 m/s^2, na mesma direção e sentido oposto a $\vec{F}_3$, foram feitas as seguintes afirmações:

I. a força resultante sobre o objeto tem o mesmo sentido e direção da aceleração do objeto.

II. o módulo da força resultante sobre o objeto é 6,0 N.

III. a resultante das forças $\vec{F}_1$ e $\vec{F}_2$ tem intensidade 10,0 N e tem sentido oposto à $\vec{F}_3$.

Pode-se afirmar que:

a) somente I e II são verdadeiras.

b) somente I e III são verdadeiras.

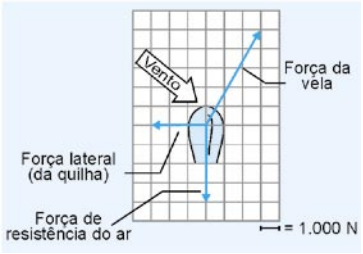
c) somente II e III são verdadeiras.

d) todas são verdadeiras.

e) todas são falsas.

89. Unicamp-SP

Na viagem do descobrimento, a frota de Cabral precisou navegar contra o vento uma boa parte do tempo. Isso só foi possível graças à tecnologia de transportes marítimos mais moderna da época: as caravelas. Nelas, o perfil das velas é tal que a direção do movimetno pode formar um ângulo agudo com a direção do vento, como indicado pelo diagrama de forças abaixo:



Considere uma caravela com massa de 20 t.

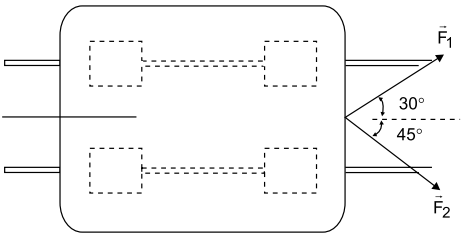
a) Determine módulo, direção e sentido da força resultante.

b) Calcule o módulo da aceleração da caravela.

90. FEI-SP

Um carrinho de massa 100 kg está sobre trilhos e é puxado por dois homens que aplicam forças $\vec{F}_1$ e $\vec{F}_2$ conforme a figura a seguir. Qual é a aceleração do carrinho, sendo dados $|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2| = 20$ N ?

Adote: $\sqrt{2} \cong 1{,}4$ e $\sqrt{3} \cong 1{,}7$



a) 0,31 m/s^2

b) $\frac{\sqrt{5}}{10}$ m/s^2

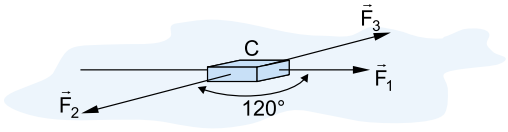
c) $\frac{\sqrt{6}}{10}$ m/s^2

d) 0,5 m/s^2

e) 0,6 m/s^2

91. Mackenzie-SP

O corpo C, de dimenções desprezíveis e massa 1,40 kg, está sujeito à ação simultânea e exclusiva de três forças coplanares de intensidades F_1 = 12 N, F_2 = 20 N e F_3 = 40 N. A ilustração abaixo mostra as forças, observando-se que $\vec{F}_2$ e $\vec{F}_3$ possuem mesma direção e sentidos contrários entre si.



Neste caso, módulo da aceleração do corpo é:

a) $1{,}2 \cdot 10^{-2}$ m/s^2

b) $2{,}0 \cdot 10^{-2}$ m/s^2

c) 12 m/s^2

d) 20 m/s^2

e) 40 m/s^2

92. Vunesp

Observando-se o movimento de um carrinho de 0,4 kg ao longo de uma trajetória retilínea, verificou-se que a sua velocidade variou linearmente com o tempo de acordo com os dados da tabela.

t (s)	0	1	2	3	4
v (m/s)	10	12	14	16	18

No intervalo de tempo considerado, a intensidade da força resultante que atuou no carrinho foi, em newtons, igual a:

a) 0,4

b) 0,8

c) 1,0

d) 2,0

e) 5,0

93. Fuvest-SP

Um corpo de massa igual a 3,0 kg move-se, sem atrito, num plano horizontal, sob a ação de uma força horizontal constante de intensidade 7,0 N. No instante t_0 sua velocidade é nula. No instante $t_1 > t_0$ a velocidade escalar é 21 m/s. Calcule $\Delta t = t_1 - t_0$.

a) 3,0 s

b) 9,0 s

c) 12 s

d) 16 s

e) 21 s

94. PUC-MG

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

a) 6,0 N

b) 4,0 N

c) 1,5 N

d) 1,0 N

95. UEPB

Um corpo de massa 4,0 kg descreve uma trajetória retilínea que obedece à seguinte equação horária dos espaços:

$$x = 2{,}0 + 2{,}0t + 4{,}0t^2$$

onde x é medido em metros e t em segundos. Conclui-se que a intensidade da força resultante no corpo, em newtons, vale:

a) 4,0 N

b) 8,0 N

c) 16,0 N

d) 32,0 N

e) 64,0 N

96. Vunesp

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

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

97. Cefet-PR

Um motorista, trafegando a 72 km/h, avista uma barreira eletrônica que permite velocidade máxima de 40 km/h. Quando está a 100 m da barreira, ele aciona continuamente o freio do carro e passa por ela a 36 km/h. Considerando que a massa do carro com os passageiros é de 1.000 kg, qual o módulo da força resultante, suposta constante, sobre o carro ao longo destes 100 m?

a) 300 N
b) 3.000 N
c) 1.000 N
d) 1.700 N
e) 1.500 N

98. Vunesp

As figuras I e II a seguir representam:

I. Forças atuando sobre uma partícula de massa m, com velocidade inicial $v_0 > 0$, que pode se deslocar ao longo de um eixo x, em três situações diferentes.

II. Gráficos de velocidades e aceleração em função do tempo, associados aos movimentos da partícula.

Para cada uma das três situações representadas na figura I, indique o correspondente gráfico de velocidade (A, B ou C) e de aceleração (P, Q ou R) da partícula.

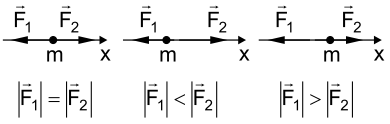
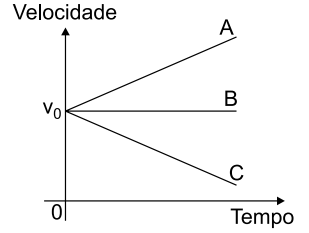


Figura I



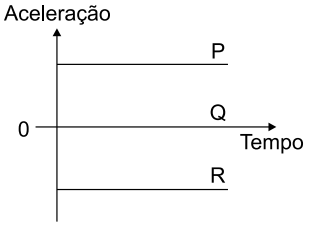
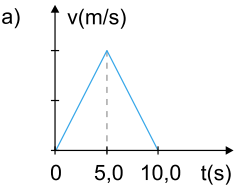
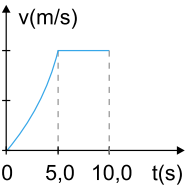


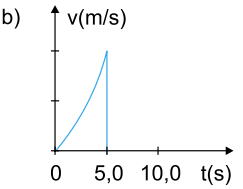
Figura II

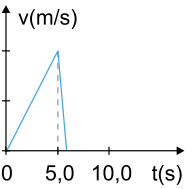
99. UFF-RJ

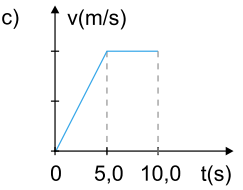
Um bloco encontra-se, inicialmente, em repouso sobre um plano horizontal. Uma força $\vec{F}$, paralela ao plano, passa a atuar sobre o bloco; o módulo de $\vec{F}$ é constante e duas vezes maior que o da força de atrito cinético entre o plano e o bloco. Após 5,0 s, cessa a atuação de $\vec{F}$. O gráfico que melhor representa como o módulo da velocidade do bloco varia em função do tempo é:

a)


d)


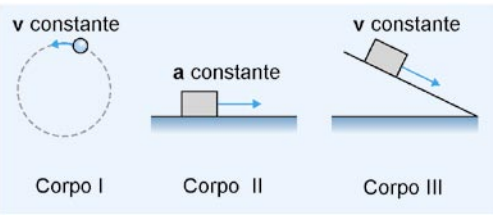
b)


e)


c)


100. Vunesp

Um observador, num referencial inercial, observa o corpo I descrevendo uma trajetória circular com velocidade de módulo v constante, o corpo II descrevendo uma trajetória retilínea sobre um plano horizontal com aceleração a constante e o corpo III descrevendo uma trajetória retilínea com velocidade v constante, descendo um plano inclinado.



Nestas condições, podemos afirmar que o módulo da resultante das forças atuando em cada corpo é diferente de zero:

a) no corpo I, somente.
b) no corpo II, somente.
c) no corpo III, somente.
d) nos corpos I e II, somente.
e) nos corpos I e III, somente.

101. Fatec-SP

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

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

102. Vunesp

No "globo da morte", um clássico do espetáculo circense, a motocicleta passa num determinado instante pelo ponto mais alto do globo, como mostra a figura.

Supondo que, nesse trecho, a trajetória é circular e o módulo da velocidade é constante, no sentido anti-horário, indique a alternativa que apresenta corretamente a direção e sentido da força resultante que atua sobre a motocicleta nesse ponto.

a)
b)
c)
d)
e)

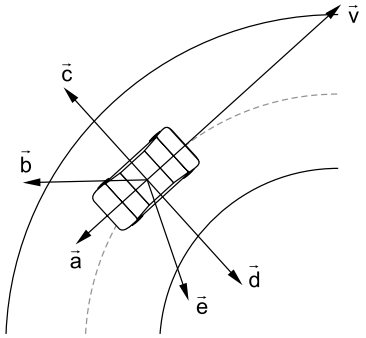
103. ITA-SP

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

a) crescer linearmente com o tempo.
b) crescer quadraticamente com o tempo.
c) diminuir linearmente com o tempo.
d) diminuir quadraticamente com o tempo.
e) permanecer inalterada.

104. UFES

Um carro se desloca na estrada plana representada na figura abaixo. No instante considerado, o carro tem velocidade $\vec{v}$ e está freando.



O vetor que pode representar a força total que atua no carro é:

a) $\vec{a}$
b) $\vec{b}$
c) $\vec{c}$
d) $\vec{d}$
e) $\vec{e}$

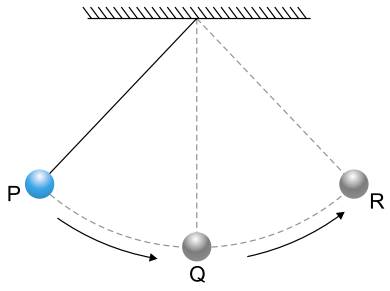
105. UEPG-PR

Um corpúsculo de massa m descreve uma trajetória curva em relação a um referencial inercial, sob o concurso de forças. Sobre os efeitos das duas componentes da resultante de todas as forças que agem sobre o corpúsculo num ponto considerado (componente tangencial e componente normal), assinale o que for correto.

01. O módulo da velocidade no instante considerado independe da componente normal.
02. A componente tangencial justifica a modificação do módulo da velocidade vetorial.
04. A componente normal justifica a modificação da direção da velocidade.
08. A componente tangencial justifica a aceleração responsável pela variação do módulo da velocidade.
16. A componente normal justifica a existência da aceleração radial.

106.

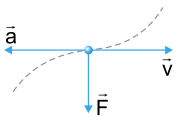
A figura representa um pêndulo simples ideal que oscila entre as posições P e R. Na posição Q, o fio tem direção vertical. Desprezando a resistência do ar e o atrito no ponto de suspensão, pode-se afirmar que, quando o pêndulo se desloca da posição P até a posição R:

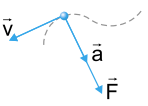


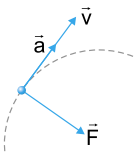
a) o módulo da componente tangencial da aceleração aumenta quando o módulo da velocidade aumenta.
b) a componente tangencial da aceleração e a da velocidade têm mesmo sentido, entre as posições Q e R.
c) o módulo da componente tangencial da aceleração e a da velocidade têm sentidos opostos, entre as posições P e Q.
d) o módulo da componente tangencial da aceleração aumenta até um valor máximo e diminui posteriormente até se anular.
e) o módulo da componente tangencial da aceleração diminui até se anular e aumenta posteriormente.

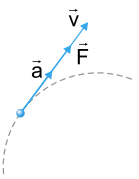
107. ITA-SP

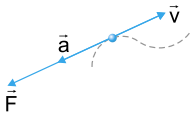
Seja $\vec{F}$ a resultante das forças aplicadas a uma partícula de massa **m**, velocidade $\vec{v}$ e aceleração $\vec{a}$. Se a partícula descrever uma trajetória plana, indicada pela curva tracejada em cada um dos esquemas abaixo, segue-se que aquele que relaciona corretamente os vetores coplanares $\vec{v}$, $\vec{a}$ e $\vec{F}$ é:

a)


d)


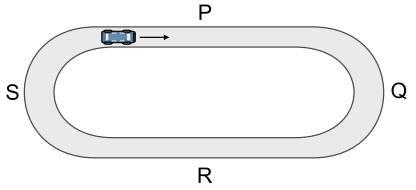
b)


e)


c)


108. UFMG

Daniel está brincando com um carrinho, que corre por uma pista composta de dois trechos retilíneos – **P** e **R** – e dois trechos em forma de semicírculos – **Q** e **S** –, como representado nesta figura:



O carrinho passa pelos trechos **P** e **Q** mantendo o módulo de sua velocidade constante. Em seguida, ele passa pelos trechos **R** e **S** aumentando sua velocidade. Com base nessas informações, é correto afirmar que a resultante das forças sobre o carrinho:

a) é nula no trecho **Q** e não é nula no trecho **R**.
b) é nula no trecho **P** e não é nula no trecho **Q**.
c) é nula nos trechos **P** e **Q**.
d) não é nula em nenhum dos trechos marcados.

109. Fatec-SP

Um corpo de massa 2,0 kg move-se com velocidade de 4,0 m/s quando passa a sofrer uma força constante de 4,0 N, numa direção sempre perpendicular à sua velocidade.
Após 1,5 s de aplicação da força, a velocidade do corpo tem módulo, em m/s,

a) 1,0
b) 3,0
c) 4,0
d) 5,0
e) 6,0

110.

Um móvel de massa m = 1,0 kg realiza um movimento circular de raio R = 2,0 m, obedecendo à seguinte equação horária do espaço:

$$s = 2{,}0 - 8{,}0\,t + 3{,}0\,t^2 \qquad \text{(SI)}$$

Determine, no instante t = 2,0 s, a intensidade da resultante:

a) tangencial;
b) centrípeta;
c) de todas as forças que agem no móvel.

111. UFAL

Um carro de massa $m = 8{,}0 \cdot 10^2$ kg descreve uma circunferência de raio $R = 1{,}0 \cdot 10^2$ m com velocidade escalar constante v = 20 m/s.
Calcule a intensidade da força resultante no carro.

112. E. E. Mauá-SP

Se uma partícula de massa $m = 4{,}00 \cdot 10^{-3}$ kg descreve uma trajetória cirular de raio r = 0,500 m, com velocidade escalar v = 1,00 m/s, ela está sujeita a uma força de intensidade constante f dada pela expressão $f = m\,\omega^2\,R$.

a) Que é ω? Determine seu valor.
b) Quais são a intensidade, a direção e o sentido de $\vec{f}$?
c) Qual é o significado físico de $\omega^2 R$? Qual o seu valor?

113. Fuvest-SP

Um restaurante é montado numa plataforma que gira com velocidade angular constante $\omega = \pi/1800$ radianos/segundo. Um freguês, de massa M = 50 kg, senta-se no balcão localizando-se a 20 metros do eixo de rotação, toma sua refeição e sai no mesmo ponto de entrada.

a) Qual o tempo mínimo de permanência do freguês na plataforma?
b) Qual a intensidade da força centrípeta sobre o freguês enquanto toma a sua refeição?

114. UFRGS-RS

Para um observador inercial, um corpo que parte do repouso, sob ação exclusiva de uma força $\vec{F}$ constante, adquire a velocidade $\vec{v}$ de módulo 5 m/s após certo intervalo de tempo. Qual seria, para o mesmo observador, o módulo da velocidade adquirida pelo corpo, após o mesmo intervalo de tempo, supondo que ele já tivesse inicialmente a velocidade $\vec{v}$ e que a força exercida sobre ele fosse $4\vec{F}$?

a) 1,50 m/s
b) 20 m/s
c) 25 m/s
d) 40 m/s
e) 80 m/s

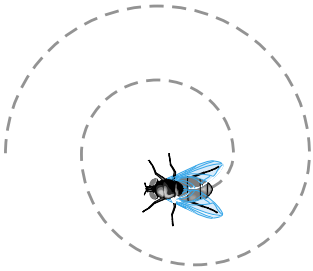
115. UFRJ

Considere um caminhão de frutas trafegando em movimento retilíneo numa estrada horizontal, com velocidade uniforme v = 20 m/s. O caminhão transporta, na caçamba, uma caixa de maçãs de massa total m = 30 kg. Ao avistar um sinal de trânsito a 100 m, o motorista começa a frear uniformemente, de modo a parar junto a ele.

a) Faça um esquema das forças que atuam sobre a caixa durante a frenagem, desprezando a ação do ar.
b) Calcule o módulo da componente horizontal da força que o chão da caçamba exerce sobre a caixa durante a frenagem, supondo que ela não escorregue.

116. ITA-SP

Uma mosca em movimento uniforme descreve a trajetória curva indicada abaixo.



Quanto à intensidade da força resultante na mosca, podemos afirmar que:

a) é nula, pois o movimento é uniforme.
b) é constante, pois o módulo de sua velocidade é constante.
c) está diminuindo.
d) está aumentando.

117. PUC-PR

Analise as proposições abaixo:

I. Peso e massa são conceitos idênticos.
II. Rotação uniforme, MRU, queda livre são casos de equilíbrio.
III. Um corpo em equilíbrio não está necessariamente em repouso.
IV. Um corpo lançado verticalmente para cima, quando atinge a altura máxima a aceleração é nula.

Está correta ou estão corretas:

a) somente I.
b) I e II.
c) somente IV.
d) somente III.
e) III e IV.

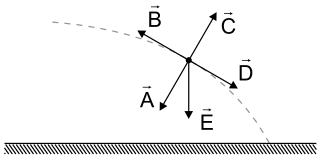
118. E. E. Mauá-SP

Num determinado local a aceleração da gravidade vale $g = 9{,}7\ m/s^2$.

a) Qual é o peso, nesse local, de um corpo de massa m = 10 kg?
b) Quais seriam a massa e o peso desse corpo num planeta onde a aceleração da gravidade fosse g' = g/2?

119. Fuvest-SP

Um projétil descreve uma trajetória parabólica, como indica a figura. A resistência do ar é desprezível.



A resultante das forças que agem sobre o projétil na posição indicada pode ser representada pelo vetor:

a) $\vec{A}$
b) $\vec{B}$
c) $\vec{C}$
d) $\vec{D}$
e) $\vec{E}$

120. PUC-MG

Considerando-se o conceito de massa, pode-se dizer:

a) A massa de um objeto depende do valor da aceleração da gravidade.
b) A massa depende da quantidade de material que constitui um objeto.
c) A massa de um objeto depende da sua localização.
d) Massa e peso são a mesma quantidade.

121. Unimep-SP

Um astronauta com o traje completo tem uma massa de 120 kg. Ao ser levado para a Lua, onde a gravidade é aproximadamente $1{,}6\ m/s^2$, a sua massa e o seu peso serão, respectivamente:

a) 192 kg ; 120 N
b) 120 kg ; 192 N
c) 192 kg ; 192 N
d) 75 kg ; 192 N
e) 75 kg ; 75 N

122. Fuvest-SP

Uma força de 1 newton (1 N) tem, aqui na Terra, a ordem de grandeza do peso de:

a) um homem adulto.
b) uma criança recém-nascida.
c) um litro de leite.
d) uma xicrinha cheia de café.
e) uma moeda de um real.

123. PUC-SP

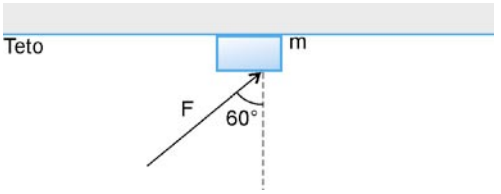
Considerando g = 10 m/s^2, leia a tira abaixo.

A balança está equivocada em relação à indicação que deve dar ao peso do sanduíche. Na tira apresentada, a indicação correta para o peso do sanduíche deveria ser:

a) 2.000 N
b) 200 N
c) 2 N
d) 2 kg
e) 20 g

124. UFPE

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



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

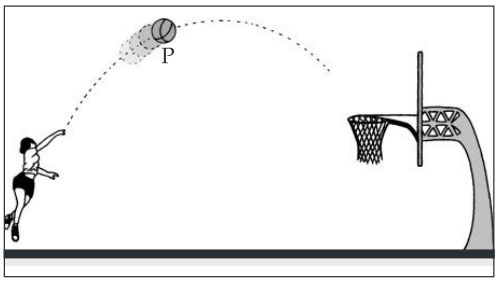
125. UFRGS-RS

À medida que cresce a velocidade de um objeto que cai em linha reta em direção ao solo, cresce também a força de atrito com o ar, até que, em determinado instante, torna-se nula a força resultante sobre esse objeto. A partir desse instante, o objeto:

a) interrompe sua queda em direção ao solo.
b) inverte o sentido da sua velocidade.
c) continua caindo com velocidade crescente.
d) continua caindo, mas a velocidade é decrescente.
e) continua caindo, mas a velocidade é constante.

126. UFMG

Uma jogadora de basquete arremessa uma bola tentando atingir a cesta. Parte da trajetóira seguida pela bola está representada na figura a seguir:



Considerando a resistência do ar, assinale a alternativa cujo diagrama melhor representa as forças que atuam sobre a bola no ponto P dessa trajetória.

a)

c)

b)

d)

127. PUC-MG

Um pára-quedista desce com velocidade constante de 4 m/s. Sendo a massa do conjunto de 80 kg e a aceleração da gravidade de 10 m/s^2, a força de resistência do ar é de:

a) 76 N
b) 80 N
c) 800 N
d) 480 N
e) 48 N

128. PUC-MG

Uma partícula de chumbo de massa **m** cai a partir do repouso de uma grande altura acima da superfície da Terra. Sabe-se que o ar exerce sobre ela uma força de resistência cuja intensidade **F** é proporcional ao quadrado da velocidade escalar **v**, ou seja, **F = cv**^{2}. Suponha que a aceleração da gravidade seja **g**, constante ao longo de todo o movimento. A velocidade da bolinha, por maior que seja a altura de queda, não ultrapassará o valor dado pela expressão:

a) mg/c
b) (mg/c)^2
c) mgc
d) (mgc)^2
e) (mg/c)$^{1/2}$

129. PUC-SP

Um pára-quedista desce verticalmente com velocidade constante de 0,4 m/s. A massa do pára-quedista é 90 kg.

Adote: g = 10 m/s^2

a) Qual a aceleração do movimento? Justifique.
b) Calcule a resultante das forças que se opõem ao movimento.

130. UFRGS-RS

Selecione a alternativa que preenche corretamente as lacunas do texto abaixo, na ordem em que elas aparecem.

Na sua queda em direção ao solo, uma gota de chuva sofre o efeito da resistência do ar. Essa força de atrito é contrária ao movimento e aumenta com a velocidade da gota. No trecho inicial da queda, quando a velocidade da gota é pequena e a resistência do ar também, a gota está animada de um movimento _____.

Em um instante posterior, a resultante das forças exercidas sobre a gota torna-se nula. Esse equilíbrio de forças ocorre quando a velocidade da gota atinge o valor que torna a força de resistência do ar igual, em módulo, _____ da gota. A partir desse instante, a gota _____.

a) acelerado – ao peso – cai com velocidade constante
b) uniforme – à aceleração – cai com velocidade decrescente
c) acelerado – ao peso – pára de cair
d) uniforme – à aceleração – pára de cair
e) uniforme – ao peso – cai com velocidade decrescente

131. Fuvest-SP

As duas forças que agem sobre uma gota de chuva, a força peso e a força devida à resistência do ar, têm mesma direção e sentidos opostos. A partir da altura de 125 m acima do solo, estando a gota com uma velocidade de 8 m/s, essas duas forças passam a ter o mesmo módulo. A gota atinge o solo com a velocidade de:

a) 8 m/s
b) 35 m/s
c) 42 m/s
d) 50 m/s
e) 58 m/s

132. UFG-GO

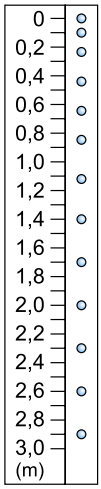
Um bloco de massa m = 32 kg encontra-se inicialmente em repouso sobre uma superfície plana horizontal e sem atrito. No instante t = 0 aplica-se uma força horizontal $\vec{F}$ de módulo F = 128 N.

O ar aplica sobre o bloco uma força de resistência de intensidade $F_R = kv^2$, onde v é o módulo da velocidade e $k = 2{,}0\ Ns^2\ m^{-2}$.

Qual a velocidade máxima atingida pelo bloco?

133. Cesgranrio-RJ

A figura a seguir reproduz a seqüência de fotos estroboscópicas da queda de uma bolinha, tiradas a intervalos de 0,10 s. São feitas as seguintes afirmações:



I. A velocidade da bolinha cresce inicialmente até se estabilizar em 3 m/s.
II. A única força que atua sobre a bolinha é seu peso.
III. A resultante das forças que atuam sobre a bolinha é sempre nula.

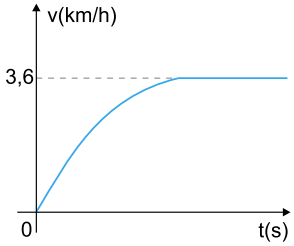
Dessas afirmações, é(são) verdadeira(s) apenas:

a) I e II.
b) I e III.
c) I.
d) II.
e) III.

134. PUC-RJ

Uma gota de chuva cai verticalmente, a partir do repouso, numa região em que a aceleração da gravidade vale 10 m/s^2. O gráfico a seguir mostra a dependência da velocidade com o tempo. Sabe-se que a força de resistência que o ar aplica na gota é dada por:

$$R = 4{,}0 \cdot 10^{-4} \cdot v^2$$



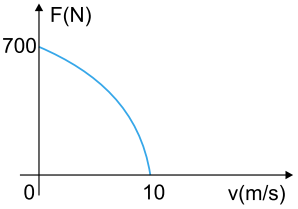
Determine a massa da gota.

135. UFRJ

Um corpo em queda no ar está sujeito a duas forças: o seu peso P e uma força de resistência do ar, cuja intensidade é proporcional ao quadrado de sua velocidade escalar v. Assim a força resultante sobre o corpo tem intensidade F dada por:

$$F = P - k\,v^2$$

O gráfico a seguir representa F em função de v para um certo corpo em queda vertical no ar.



Determine:

a) o peso deste corpo;
b) a velocidade escalar máxima atingida;
c) o valor de k em unidades do SI.

136. Unicamp-SP

Abandona-se, de uma altura muito grande, um objeto de massa m, que então cai verticalmente. O atrito com o ar não é desprezível; sobre o objeto atua uma força resistiva proporcional ao quadrado da velocidade, ou seja, $F = K \cdot v^2$.

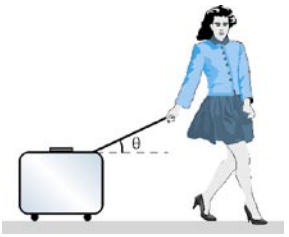
a) Faça um diagrama das forças atuando sobre o objeto durante a queda.
b) Depois de um longo tempo, o objeto atinge uma velocidade constante. Determine o valor desta velocidade usando os seguintes dados: m = 4,0 kg, K = 2,5 kg/m e g = 10 m/s^2.

137. Unicamp-SP (modificado)

Um pára-quedista de 80 kg (pessoa + pára-quedas) salta de um helicóptero ($v_0 = 0$). A força de resistência do ar no pára-quedas é dada pela expressão: $F = bv^2$, onde b = 32 kg/m é uma constante e v, a velocidade do pára-quedista. Depois de saltar, a velocidade de queda vai aumentando até ficar constante. O pára-quedista salta de 2.000 m de altura e atinge a velocidade constante antes de chegar ao solo. Qual a velocidade com que o pára-quedista atinge o solo?

138. UFF-RJ

Uma aeromoça, locomovendo-se até o setor de embarque, transporta sua mala puxando-a por uma alça que forma um ângulo θ com a horizontal, conforme mostra a figura.



A massa da mala, incluindo a bagagem interna, é de 12 kg e, para puxá-la ao longo do trajeto, mantendo velocidade constante, a aeromoça exerce na mala, ao longo da alça, uma força de 20 N. Considerando que a força de atrito total entre as rodinhas da mala e o piso horizontal é de 10 N e que a aceleração da gravidade é 10 m/s², determine:

a) o valor do ângulo θ;

b) a componente normal da força do piso sobre a mala.

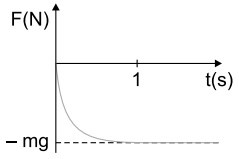
Dados: sen 30° = 0,50 e cos 30° = 0,85

139. UFV-MG

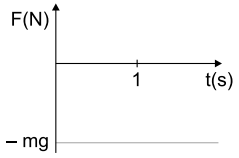
As gotas de chuva, devido à força de resistência do ar, passam a cair verticalmente com velocidade constante 1,0 segundo após o início de sua queda.

O gráfico que melhor representa a força resultante sobre a gota é:

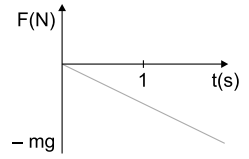
a)



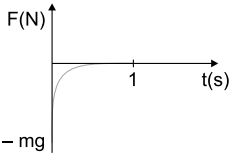
b)



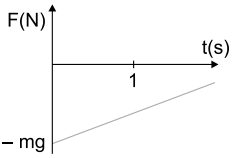
c)



d)

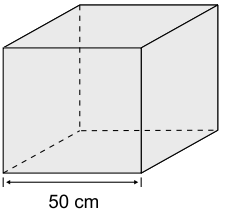


e)



140. Fuvest-SP

Uma caixa de papelão de base quadrada tem 0,2 kg de massa e cai com velocidade de 10 m/s constante devido à resistência do ar. A base mantém-se paralela ao solo durante a queda. Uma bala atravessa a caixa, horizontalmente, com velocidade constante, paralelamente a uma de suas faces, deixando em paredes opostas dois furos com um desnível vertical de 2 cm.



a) Qual a intensidade da força de resistência do ar?

b) Qual a velocidade da bala?

Dado: g = 10 m/s²

141. Unifesp

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) $v_2/v_1 = 0,1$

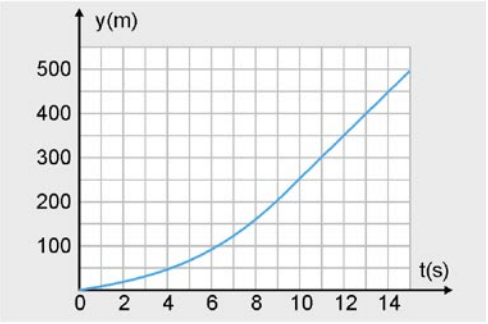
c) $v_2/v_1 = 0,15$

d) $v_2/v_1 = 0,21$

e) $v_2/v_1 = 0,3$

142. Fuvest-SP

O gráfico abaixo descreve o deslocamento vertical y, para baixo, de um surfista aéreo de massa igual a 75 kg, em função do tempo t. A origem y = 0, em t = 0, é tomada na altura do salto. Nesse movimento, a intensidade R da força de resistência do ar é proporcional ao quadrado da velocidade escalar v do surfista ($R = kv^2$, em que k é uma constante que depende principalmente da densidade do ar e da geometria do surfista). A velocidade inicial do surfista é nula; cresce com o tempo, por aproximadamente 10 s, e tende para uma velocidade constante denominada velocidade limite (v_L).



Determine:

a) o módulo da velocidade limite v_L;
b) o valor da constante k no SI;
c) o módulo da aceleração do surfista quando o módulo da sua velocidade é a metade do módulo da velocidade limite.

Dado: $g = 10\ m/s^2$

143. Unimontes-MG

Um menino, usando patins, colocou-se próximo de uma mesa que possui rodas nos pés. O menino deu um empurrão na mesa e ambos, menino e mesa, deslocaram-se em sentidos opostos. A lei da Física que é evidenciada nessa experiência é a:

a) terceira lei de Newton.
b) primeira lei de Newton.
c) segunda lei de Newton.
d) lei da inércia, de Newton.

144. Cefet-PR

Considere que um objeto de massa 600 g está em equilíbrio, apoiado sobre o tampo horizontal de uma mesa. Considerando que a aceleração gravitacional tem módulo igual a $10\ m/s^2$, complete as sentenças abaixo com base nas palavras e/ou expressões contidas nas afirmativas a seguir.

I. Uma força vertical, dirigida para baixo, e de intensidade 6,0 N, é exercida sobre o objeto pela .....(1).....
II. Uma força vertical, dirigida para cima, e de intensidade 6,0 N, é exercida sobre o objeto pela .....(2).....
III. A força exercida pela mesa sobre o objeto .....(3)..... a reação ao peso do objeto.

As palavras e/ou expressões que preenchem corretamente as lacunas estão na alternativa:

	Lacuna (1)	Lacuna (2)	Lacuna (3)
a)	Terra	mesa	é
b)	mesa	Terra	é
c)	Terra	mesa	não é
d)	mesa	Terra	não é
e)	Terra	Terra	é

145. UERJ

É freqüente observarmos, em espetáculos ao ar livre, pessoas sentarem nos ombros de outras para tentar ver melhor o palco. Suponha que Maria esteja sentada nos ombros de João, que, por sua vez, está em pé sobre um banquinho colocado no chão. Com relação à terceira lei de Newton, a reação ao peso de Maria está localizada no:

a) chão.
b) banquinho.
c) centro da Terra.
d) ombro de João.

146. Cesgranrio-RJ

Uma pessoa empurra uma mesa, inicialmente em repouso, de forma a imprimir-lhe um movimento uniformemente acelerado, durante 2,0 segundos. Sejam F_1 e F_2, respectivamente, o módulo da força que a pessoa exerce sobre a mesa e o módulo da força que a mesa exerce sobre a pessoa. A esse respeito, assinale a opção totalmente correta.

a) $F_1 > F_2$, em virtude da segunda lei de Newton.
b) $F_1 > F_2$, em virtude da primeira lei de Newton.
c) $F_1 = F_2$, em virtude da terceira lei de Newton.
d) $F_1 = F_2$, em virtude da segunda lei de Newton.
e) $F_1 = F_2$, em virtude da primeira lei de Newton.

147. FAAP-SP

A terceira lei de Newton é o princípio da ação e reação.

Esse princípio descreve as forças que participam na interação entre dois corpos. Podemos afirmar que:

a) duas forças iguais em módulo e de sentidos opostos são forças de ação e reação.
b) enquanto a ação está aplicada num dos corpos, a reação está aplicada no outro.
c) a ação é maior que a reação.
d) ação e reação estão aplicadas no mesmo corpo.
e) a reação, em alguns casos, pode ser maior que a ação.

148. UFG-GO

Analise e critique a seguinte afirmação: Um carroceiro ordena (com um chicote) que o cavalo puxe a carroça. O cavalo permanece parado, como que dizendo: "Não adianta. Se eu fizer uma força na carroça, ela fará em mim uma força de mesmo módulo e direção e sentido contrário. A resultante será nula e eu não conseguirei puxá-la."

149. UFMG

O princípio da ação e da reação explica o fato de que:

a) algumas pessoas conseguem tirar a toalha de uma mesa puxando-a rapidamente, de modo que os objetos que estavam sobre a toalha permaneçam em seus lugares sobre a mesa.
b) um corpo, ao ser lançado verticalmente para cima, atinge o ponto mais alto da trajetória e volta ao ponto de lançamento.
c) quando atiramos uma pedra em qualquer direção no espaço, se nenhuma força atuar nela, a pedra seguirá seu movimento sempre com a mesma velocidade e na mesma direção.
d) a força de atração do Sol sobre a Terra é igual, em módulo, à força de atração da Terra sobre o Sol.
e) quanto maior a massa de um corpo, é mais difícil movimentá-lo, se está parado, e mais difícil pará-lo, se está em movimento.

150. UEL-PR

Considere as seguintes afirmações:

I. A resultante das forças que atuam num corpo que descreve movimento uniforme é nula.
II. Dois corpos submetidos a forças resultantes iguais sofrem a mesma aceleração somente se possuírem mesma massa.
III. O efeito final da força de ação exercida por um agente externo a um corpo é anulado pela reação do corpo a esse agente externo.

Dentre tais afirmações, somente:

a) I é correta.
b) II é correta.
c) III é correta.
d) I e II são corretas.
e) I e III são corretas.

151. PUC-MG

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

a) A força com que a Terra atrai um tijolo e a força com que o tijolo atrai a Terra.
b) A força com que uma pessoa, andando, empurra o chão para trás e a força com que o chão empurra a pessoa para a frente.
c) A força com que um avião empurra o ar para trás e a força com que o ar empurra o avião para a frente.
d) A força com que um cavalo puxa uma carroça e a força com que a carroça puxa o cavalo.
e) O peso de um corpo colocado sobre uma mesa horizontal e a força que a mesa faz sobre ele.

152. PUC-MG

De acordo com a terceira lei de Newton, a toda força corresponde outra igual e oposta, chamada de reação. A razão por que essas forças não se cancelam é:

a) elas agem em objetos diferentes.
b) elas não estão sempre na mesma direção.
c) elas atuam por um longo período de tempo.
d) elas não estão sempre em sentidos opostos.

153. Mackenzie-SP

Uma pessoa, no interior de um elevador que sobe com movimento acelerado, exerce no piso uma força de módulo:

a) maior que o do seu peso, somente quando a aceleração é maior do que a da gravidade.
b) zero, quando a aceleração é a da gravidade.
c) igual ao do seu peso.
d) maior que a do seu peso.
e) menor que a do seu peso.

154. AFA-SP

O atletismo, na modalidade salto em altura, apresenta um jogo de forças atuantes imediatamente antes de o atleta perder o contato com o solo, no início do salto. Forças essas que são o peso do atleta, de módulo P, a força exercida pelos pés do atleta sobre o solo, de módulo F_1 , e a força exercida pelo solo sobre seus pés, de módulo F_2 . Imediatamente antes do salto, pode-se afirmar que:

a) $F_1 = F_2 > P$
b) $P = F_1 < F2$
c) $P = F_1 > F2$
d) $F_1 = F_2 = P$

155. UEPB

Um automóvel movendo-se em uma BR, guiado por um aluno de física, fica sem combustível ao se aproximar de um posto de gasolina. Lembrando-se de uma aula sobre o princípio de ação e reação, ele raciocina: "se eu descer do carro e tentar empurrá-lo com uma força $\vec{F}$, ele vai reagir com uma força $-\vec{F}$ e ambas vão se anular e eu não conseguirei mover o carro". Mas uma pessoa que vinha com ele, não concordando com esse raciocínio, desceu do carro e o empurrou, conseguindo movê-lo. Como você justificaria o carro mover-se? Com base na compreensão desta lei, analise as proposições a seguir.

I. O carro move-se porque a pessoa dá um rápido empurrão no carro e, momentaneamente, essa força é maior do que a força que o carro exerceu sobre ela.
II. O carro move-se porque a pessoa empurra o carro para a frente com uma força maior do que a força que o carro exerce sobre ela.
III. O carro move-se porque a força que a pessoa exerce sobre o carro é tão intensa quanto a que o carro exerce sobre ela, no entanto, a força de atrito que a pessoa exerce no chão (entre os pés e o solo) é grande e é para a frente, enquanto a que ocorre no carro (entre os pneus e o solo) é pequena e para trás.

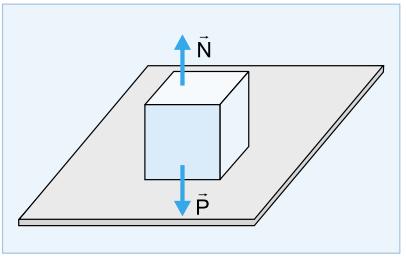
IV. O carro move-se porque a força que a pessoa exerce sobre o carro e a força que o carro exerce sobre a pessoa são iguais, de sentidos contrários, mas aplicados em corpos diferentes e, portanto, cada um exerce o seu efeito independentemente.

A partir da análise feita, assinale a alternativa correta.

a) Apenas a proposição IV é verdadeira.
b) Apenas as proposições III e IV são verdadeiras.
c) Apenas as proposições I e III são verdadeiras.
d) Apenas as proposições II e III são verdadeiras.
e) Apenas as proposições II e IV são verdadeiras.

156. PUC-SP

A figura mostra um corpo de massa m, em equilíbrio, apoiado sobre uma superfície plana e horizontal. Considere $\vec{P}$ como sendo o peso do corpo e $\vec{N}$ como a reação normal da superfície de apoio à compressão.

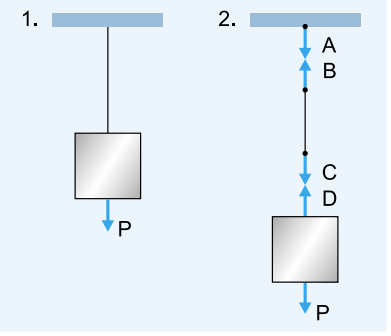


I. Estando o corpo em equilíbrio, ele certamente estará em repouso.
II. A força $\vec{P}$ e a força $\vec{N}$ anulam-se, pois constituem um par ação-reação.
III. O corpo exerce uma força sobre a Terra de intensidade igual à do seu peso $\vec{P}$.
IV. A intensidade da força com que o corpo comprime a superfície de apoio é maior do que a intensidade da reação $\vec{N}$ da superfície sobre ele.

a) IV.
b) III.
c) II e III.
d) I e II.
e) I, II e III.

157. UnB-DF

A figura 1 representa um corpo suspenso por um fio. A figura 2 representa as forças atuantes sobre cada parte do sistema da figura 1.



Pela lei da Ação e Reação, podemos afirmar que:

a) D e P formam um par ação e reação.
b) P e B formam um par ação e reação.
c) A e C formam um par ação e reação.
d) B e C formam um par ação e reação.
e) A e B formam um par ação e reação.

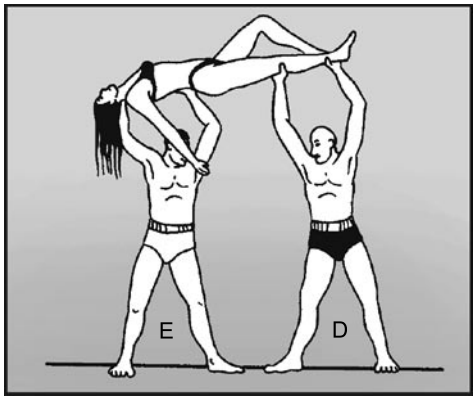
158. UFPR

Os princípios básicos da Mecânica foram estabelecidos em 1686, sob o título "Princípios Matemáticos da Filosofia Natural". Com base nesses princípios, é correto afirmar:

I. A aceleração de um corpo em queda livre depende da massa desse corpo.
II. As forças de ação e reação são forças de mesmo módulo e estão aplicadas em um mesmo corpo.
III. A massa de um corpo é uma propriedade intrínseca desse corpo.
IV. As leis de Newton são válidas somente para referenciais inerciais.
V. Quanto maior for a massa de um corpo, maior será a sua inércia.
VI. A lei da inércia, que é uma síntese das idéias de Galileu sobre a inércia, afirma que, para manter um corpo em movimento retilíneo uniforme, é necessária a ação de uma força.

159. UFRJ

A figura mostra três ginastas, dois homens e uma mulher, agrupados em forma de arco, com os homens de pé sobre o piso horizontal, sustentando a mulher. O homem da direita pesa 80 kgf e a mulher pesa 70 kgf. No instante focalizado, todos eles estão em repouso.



O módulo da componente vertical da força que o homem da direita (D) exerce sobre a mulher é igual a 30 kgf.

a) Calcule o módulo da componente vertical da força que o homem da esquerda (E) exerce sobre a mulher.
b) Calcule o módulo da componente vertical da força que o solo exerce sobre o homem da direita (D).

160. PUC-PR

Um carro-socorro de peso $1,0 \cdot 10^5$ N puxa um ônibus cuja massa é de $1,4 \cdot 10^4$ kg. A tração é transmitida ao ônibus por meio de um cabo ideal mantido na horizontal e vale $1,8 \cdot 10^5$ N.

A força de reação que o ônibus aplica ao carro-socorro, considerando o campo gravitacional com módulo 10 m/s^2, vale:

a) $1,4 \cdot 10^5$ N
b) $1,6 \cdot 10^5$ N
c) $1,8 \cdot 10^5$ N
d) $4,0 \cdot 10^4$ N
e) $3,2 \cdot 10^5$ N

161. UFC-CE

Dois corpos, A e B, de massas m e 2m , respectivamente, encontram-se num determinado instante separados por uma distância d em uma região do espaço em que a interação ocorre apenas entre eles. Considere F_A o módulo da força que o corpo A faz sobre o corpo B e F_B o módulo da força que B exerce sobre A. Assinale dentre as alternativas abaixo a correta.

a) $F_A = \frac{F_B}{d^2}$

b) $F_A = \frac{F_B}{d}$

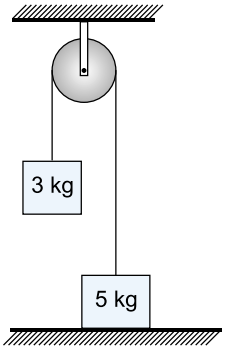
c) $F_A = 2F_B$

d) $F_A = F_B$

e) $F_A = \frac{F_B}{2}$

162.

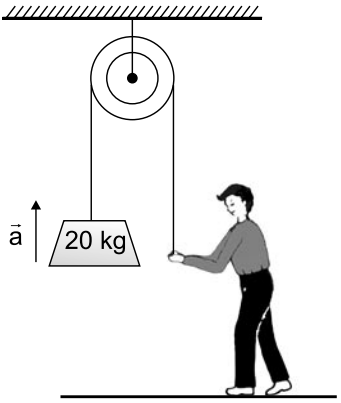
Na figura, vemos dois blocos de massas 3,0 kg e 5,0 kg ligados por um fio ideal, que passa por uma polia fixa, estando um suspenso e outro apoiado no solo horizontal. Desprezando qualquer atrito e adotando g = 10 m/s^2, calcule:



a) o módulo da força total que o fio exerce sobre a polia;
b) o módulo da força de empurrão que o bloco apoiado exerce sobre o solo.

163. Cefet-RJ

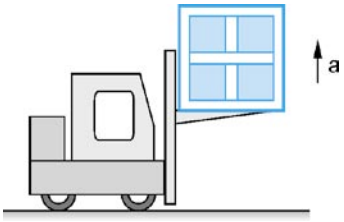
Na figura a seguir, um homem suspende um bloco puxando a extremidade livre da corda, supondo-se corda e polia ideais e g = 10 m/s^2. A massa do bloco é igual a 20 kg, enquanto a massa do homem é igual a 80 kg. Quando a aceleração ascendente do bloco for a = 5 m/s^2, a força que o homem irá exercer sobre o solo será de:



a) 200 N
b) 300 N
c) 500 N
d) 600 N
e) 800 N

164. UFRJ

Uma empilhadeira de massa total igual a **uma tonelada** é usada para levantar verticalmente uma caixa de massa igual a **meia tonelada,** com uma aceleração inicial de **1,0 m/s**^{2}, que se mantém constante durante um curto intervalo de tempo. Use **g = 10 m/s**^{2} e calcule, neste curto intervalo de tempo:



a) a intensidade da força vertical ($\mathbf{F}_1$) que a empilhadeira exerce sobre a caixa;
b) a intensidade da força vertical ($\mathbf{F}_2$) que o chão exerce sobre a empilhadeira.

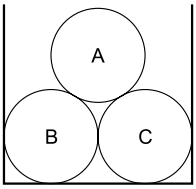
(Despreze a massa das partes móveis da empilhadeira.)

165. Efoa-MG

Quando em repouso, o piso de um elevador suporta uma carga máxima de 500 kg. Se estiver carregado com 400 kg, qual será a máxima aceleração com que poderá subir, em movimento acelerado, sem que o piso se rompa? (Considere g = 10 m/s^2)

166. Fuvest-SP

Três cilindros iguais, A, B e C, cada um com massa M e raio R, são mantidos empilhados, com seus eixos horizontais, por meio de muretas laterais verticais, como mostra a figura a seguir. Despresando qualquer efeito de atrito, determine, em função de M e g:



a) o módulo da força F_{AB} que o cilindro A exerce sobre o cilindro B;
b) o módulo da força F_{xB} que o piso (x) exerce sobre o cilindro B;
c) o módulo da força F_{yC} que a mureta (y) exerce sobre o cilindro C.

167. UFV-MG

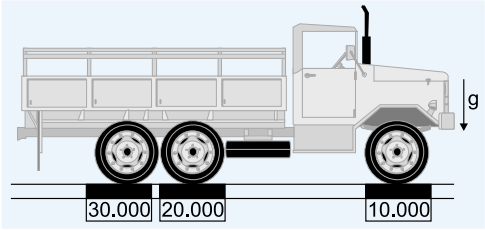
Em 13 de janeiro de 1920, o jornal *New York Times* publicou um editorial atacando o cientista Robert Goddard por propor que foguetes poderiam ser usados para viagens espaciais. O editorial dizia: *" É de se estranhar que o prof.° Goddard, apesar de sua reputação científica internacional, não conheça a relação entre as forças de ação e reação e a necessidade de ter alguma coisa melhor que o vácuo contra a qual o foguete possa reagir. É claro que falta a ele o conhecimento dado diariamente no colégio".*

Comente o editorial anterior, indicando quem tem razão e por quê, baseando sua resposta em algum príncipio físico fundamental.

Capítulo 3

168. Fuvest-SP

Na pesagem de um caminhão, no posto fiscal de uma estrada, são utilizadas três balanças. Sobre cada balança, são posicionadas todas as rodas de um mesmo eixo. As balanças indicam 30.000 N, 20.000 N e 10.000 N.



A partir desse procedimento, é possível concluir que o peso do caminhão é de:

a) 20.000 N
b) 25.000 N
c) 30.000 N
d) 50.000 N
e) 60.000 N

169. PUC-SP

Garfield, o personagem da história, é reconhecidamente um gato malcriado, guloso e obeso.

Suponha que o bichano esteja na Terra e que a balança utilizada por ele esteja em repouso, apoiada no solo horizontal.

Considere que, na situação de repouso sobre a balança, Garfield exerce sobre ela uma força de compressão de intensidade 150 N.

A respeito do descrito, são feitas as seguintes afirmações:

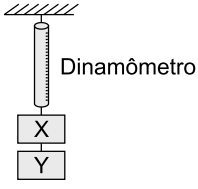
I. O peso de Garfield, na Terra, tem intensidade de 150 N.
II. A balança exerce sobre Garfield uma força de intensidade 150 N.
III. O peso de Garfield e a força que a balança aplica sobre ele constituem um par ação-reação.

É(são) verdadeira(s):

a) somente I.
b) somente II.
c) somente I e II.
d) somente II e III.
e) todas as afrimações.

170. UFRGS-RS

Um dinamômetro fornece uma leitura de 15 N quando os corpos X e Y estão pendurados nele, conforme mostra a figura. Sendo a massa de Y igual ao dobro da de X, qual a tensão na corda que une os dois corpos?



a) Nula
b) 5 N
c) 10 N
d) 15 N
e) 30 N

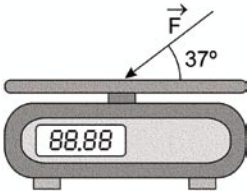
171. Ufla-MG

Um bloco de peso igual a 50 N encontra-se sobre uma balança no piso de um elevador. Se o elevador sobe com movimento acelerado e aceleração de módulo igual à metade do módulo da aceleração da gravidade local, pode-se afirmar que:

a) a leitura da balança será de 25 N.
b) a leitura da balança permanece inalterada.
c) a leitura da balança será de 75 N.
d) a leitura da balança será de 100 N.
e) a leitura da balança será de 200 N.

172. Unifesp

Suponha que um comerciante inescrupuloso aumente o valor assinalado pela sua balança, empurrando sorrateiramente o prato para baixo com uma força $\vec{F}$ de módulo 5,0 N, na direção e sentido indicados na figura.



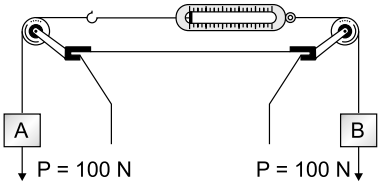
Com essa prática, ele consegue fazer com que uma mercadoria de massa 1,5 kg seja medida por essa balança como se tivesse massa de:

Dados: sen 37° = 0,60;
cos 37° = 0,80;
g = 10 m/s^2.

a) 3,0 kg.
b) 2,4 kg.
c) 2,1 kg.
d) 1,8 kg.
e) 1,7 kg.

173. FEI-SP

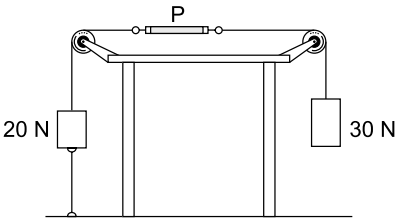
Dois corpos A e B possuem o mesmo peso P = 100 N e estão presos a um dinamômetro, conforme mostra a figura. A indicação prevista no dinamômetro é:



a) 0
b) 100 N
c) 200 N
d) 400 N
e) indeterminada, pois não é conhecida a velocidade dos corpos.

174. Cesgranrio-RJ

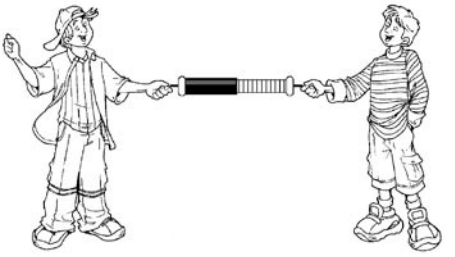
Dois corpos de pesos respectivamente iguais a 20 N e 30 N são mantidos em equilíbrio, como mostra a figura. P representa um dinamômetro de massa desprezível. Qual a indicação do dinamômetro?



a) 50 N
b) 30 N
c) 20 N
d) 10 N
e) zero

175. Cefet-MG

Duas pessoas puxam as cordas de um dinamômetro na mesma direção e sentidos opostos, com forças de mesma intensidade F = 100 N.

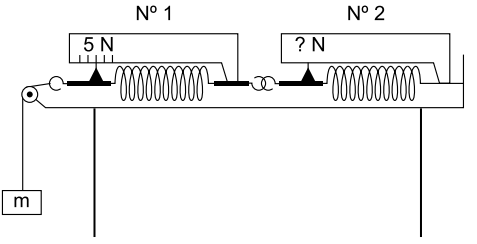


Nessas condições, a leitura do dinamômetro, em newtons, é:

a) 0
b) 100
c) 200
d) 400

176. Vunesp

Dinamômetros são instrumentos destinados a medir forças. O tipo mais usual é constituído por uma mola cuja deformação varia linearmente com a intensidade da força que a produz (lei de Hooke). Dois dinamômetros estão montados sobre uma mesa horizontal perfeitamente lisa, conforme mostra a figura a seguir.



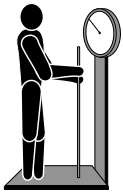
Quando um corpo de massa m é suspenso por um fio de massa desprezível, preso à extremidade do dinamômetro nº 1, a força que este indica é 5 N.

a) Que força indicará o dinamômetro nº 2?
b) Qual a massa do corpo suspenso?

(Considere g = 10 m/s^2 e despreze qualquer atrito).

177. UEL-PR

Uma pessoa apóia-se em um bastão sobre uma balança, conforme a figura a seguir. A balança assinala 70 kg. Se a pesoa pressiona a bengala, progressivamente, contra a balança, a nova leitura:



a) indicará um valor maior que 70 kg.
b) indicará um valor menor que 70 kg.
c) indicará os mesmos 70 kg.
d) dependerá da força exercida sobre o bastão.
e) dependerá do ponto em que o bastão é apoiado na balança.

178. UFRJ

Uma pessoa idosa, de 68 kg, ao se pesar, o faz apoiada em sua bengala como mostra a figura.

Com a pessoa em repouso, a leitura da balança é de 650 N. Considere g =10 m/s^2.

a) Calcule o módulo da força que a balança exerce sobre a pessoa e determine a sua direção e o seu sentido.
b) Supondo que a força exercida pela bengala sobre a pessoa seja vertical, calcule o seu módulo e determine o seu sentido.

179. PUC-MG

Um objeto cujo peso é de 1,6 N encontra-se preso à extremidade de um dinamômetro, que, por sua vez, está preso ao teto de um elevador. Num certo instante, a leitura do dinamômetro é de 2 N. Nesse instante, o elevador pode estar:

a) em repouso.
b) subindo com velocidade constante.
c) descendo com velocidade constante.
d) subindo e aumentando a velocidade.

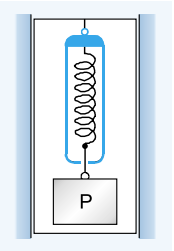
180. PUC-MG

Em relação à questão anterior, a aceleração do elevador poderia ser aproximadamente:
(g = 10 m/s^2)

a) zero
b) 2,5 m/s^2
c) 10 m/s^2
d) 5 m/s^2

181. Uespi

O peso do bloco P é igual a 2,0 N, mas o dinamômetro suspenso no teto do elevador marca 2,5 N.

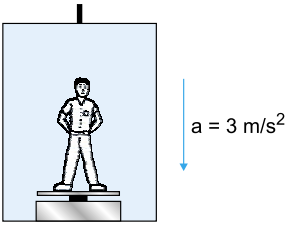


Concluímos que o elevador pode estar:

a) em repouso.
b) subindo com velocidade constante.
c) subindo e diminuindo o módulo da velocidade.
d) descendo e aumentando o módulo da velocidade.
e) descendo e diminuindo o módulo da velocidade.

182. Mackenzie-SP

Admita que sua massa seja 60 kg e que você esteja sobre uma balança, dentro da cabina de um elevador, como ilustra a figura. Sendo g = 10 m/s^2 e a balança calibrada em newtons, a indicação por ela fornecida, quando a cabina desce com aceleração constante de 3 m/s^2, é:



a) 180 N
b) 240 N
c) 300 N
d) 420 N
e) 780 N

183. UTESC

Um elevador no térreo começa a subir com aceleração de módulo igual a 5 m/s^2. O peso aparente de uma pessoa de 60 kg no interior do elevador (g =10 m/s^2) é igual a:

a) 60 N
b) 900 N
c) 200 N
d) 300 N
e) 600 N

184.

Um dinamômetro de mola é constituido de uma mola helicoidal, tendo na sua extremidade inferior um cursor que desliga sobre uma escala previamente graduada em newtons. Nesta extremidade é aplicada a força **F** que se quer medir. Para medir a aceleração máxima de um elevador, um estudante prende no teto de um elevador um dinamômetro que sustenta um corpo. Com o elevador parado, o dinamômetro indica 20 N. Durante um movimento vertical, o dinamômetro indica uma força mínima de 15 N. Sendo g = 10 m/s^2, determine:

a) a massa do corpo;
b) a intensidade e o sentido de aceleração do elevador.

185. UEL-PR

No piso de um elevador, é colocada uma balança de banheiro, graduada em newtons. Um corpo é colocado sobre a balança e, quando o elevador sobe acelerado com aceleração constante de 2,2 m/s^2, a mesma indica 720 N. Sendo a aceleração local da gravidade igual a 9,8 m/s^2, a massa do corpo, em kg, vale:

a) 72
b) 68
c) 60
d) 58
e) 54

186. UniCOC-SP

Um corpo de massa 20 kg está pendurado em uma balança de mola presa ao teto de um elevador, num local onde o valor da aceleração da gravidade é desconhecido.

a) Se o elevador sobe acelerando de 1,25 m/s^2 e a balança indica 225 N, qual o verdadeiro peso do corpo?
b) Em quais circustâncias a leitura na balança é de 175 N?
c) Qual a leitura na balança quando o elevador, com os cabos rompidos, despencar em queda livre?

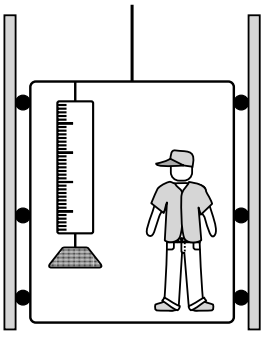
187. Vunesp

Uma pessoa pesa um peixe em uma balança presa no teto de um elevador. As forças externas atuando sobre o peixe são seu peso **P** e a força **T** exercida pela balança.

a) Fazendo o balanço de forças, verifique em qual das situações o peso aparente do peixe é maior que seu peso real: quando o elevador está acelerando com aceleração para baixo ou para cima?
b) Qual o peso aparente do peixe se o cabo que sustenta o elevador se romper?

188. Mackenzie-SP

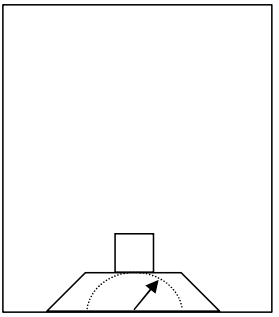
O esquema apresenta um elevador que se movimenta sem atrito. Preso a seu teto, encontra-se um dinamômetro que sustenta em seu extremo inferior um bloco de ferro. O bloco pesa 20 N, mas o dinamômetro marca 25 N. Considerando g = 10 m/s^2, podemos afirmar que o elevador pode estar:



a) em repouso.
b) descendo com velocidade constante.
c) descendo em queda livre.
d) descendo com movimento acelerado de aceleração de 2,5 m/s^2.
e) subindo com movimento acelerado de aceleração de 2,5 m/s^2.

189. UFMS

Uma balança assentada no piso de um elevador em repouso registra a massa (m) de um bloco colocado sobre a mesma balança (figura a seguir). Seja (m') o valor da massa lido na balança, quando o elevador está em movimento, é correto afirmar que:

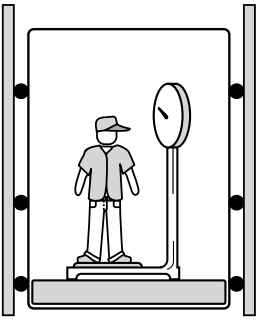


01. m' = m se o elevador desce em movimento uniformemente acelerado.
02. m' > m se o elevador sobe em movimento uniformemente acelerado.
04. m' = m se o elevador desce em movimento uniforme.
08. m' < m se o elevador desce em movimento uniformemente retardado.
16. m' = 0 se o cabo do elevador se rompe e há queda livre.

Some os itens corretos.

190. PUCCamp-SP

No piso de um elevador, é colocada uma balança graduada em newtons. Um menino, de massa 40 kg, sobe na balança quando o elevador está descendo acelerado, com aceleração de módulo 3,0 m/s^2, como representa a figura a seguir.



Se a aceleração da gravidade vale 9,8 m/s^2, a balança estará indicando, em N, um valor mais próximo de:

a) 120
b) 200
c) 270
d) 400
e) 520

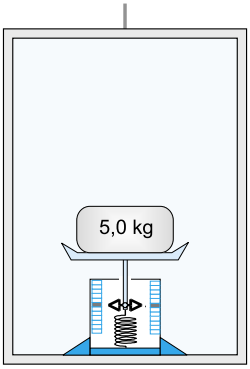
191. PUC-MG

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

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

192. UniCOC-SP

Um saco de arroz de 5,0 kg encontra-se sobre uma balança de mola, graduada em newtons, apoiada no piso de um elevador, num local onde g = 10 m/s^2.



a) Qual a indicação da balança, se o elevador descer acelerado com aceleração de módulo 2,0 m/s^2 ?
b) Qual deveria ser a aceleração do elevador para que a indicação da balança fosse nula ?

193. UFMG

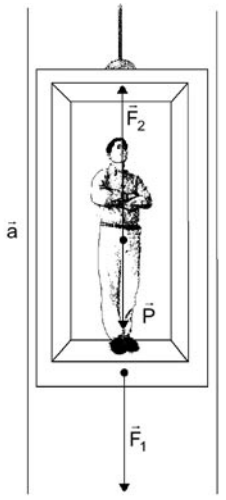
Uma pessoa entra num elevador carregando uma caixa pendurada por um barbante frágil, como mostra a figura. O elevador sai do 6º andar e só pára no térreo.

É correto afirmar que o barbante poderá arrebentar:

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

194. UEM-PR

A figura a seguir representa uma pessoa, de peso $\vec{P}$, no interior de um elevador que sobe com uma aceleração $\vec{a}$ dirigida para cima. $\vec{F}_1$ é a força com que a pessoa comprime o assoalho do elevador e $\vec{F}_2$ é a força do assoalho sobre a pessoa. Assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

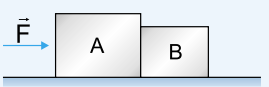


01. O valor da força resultante que atua na pessoa é $F_R = F_2 - P - F_1$.
02. Se o cabo que sustenta o elevador quebrar, a força resultante sobre a pessoa é zero.
04. O módulo do vetor $\vec{F}_1$ é igual ao módulo do vetor $\vec{P}$.
08. O módulo do vetor $\vec{F}_2$ é maior que o módulo do vetor $\vec{P}$.
16. O módulo do vetor $\vec{F}_1$ é igual ao módulo do vetor $\vec{F}_2$ porque constituem um par de ação e reação.

Some os itens corretos.

195. Fuvest-SP

A figura mostra dois blocos, A e B, empurrados por uma força horizontal, constante, de intensidade F = 6,0 N, em um plano horizontal sem atrito.

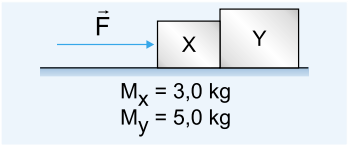


O bloco A tem massa de 2,0 kg e o bloco B tem massa de 1,0 kg.

a) Qual o módulo da aceleração do conjunto?
b) Qual a intensidade da força resultante sobre o bloco A?

196. UEL-PR

Os blocos X e Y, representados no esquema mostrado, estão em movimento retilíneo sobre uma superfície horizontal perfeitamente lisa, sob a ação de uma força resultante $\vec{F}$, cujo módulo é 4,0 N.

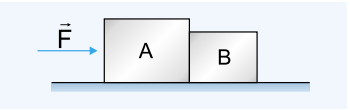


Nessas condições, a intensidade da força de reação do bloco Y sobre o bloco X, em newtons, vale:

a) 1,5
b) 2,5
c) 3,5
d) 4,0
e) 8,0

197. UCS-RS

Dois corpos **A** e **B** de massas iguais a 2,0 kg e 1,0 kg, respectivamente, deslocam-se sobre um plano horizontal sem atrito. O corpo **A** é empurrado para a direita por uma força horizontal constante de intensidade F = 15,0 N.

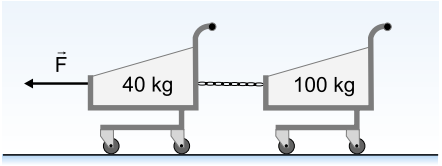


É correto afirmar que a força de contato entre o corpo **A** e o corpo **B** tem intensidade igual a:

a) 5,0 N
b) 9,0 N
c) 10,0 N
d) 12,0 N
e) 15,0 N

198. FGV-SP

Dois carrinhos de supermercado podem ser acoplados um ao outro por meio de uma pequena corrente horizontal, de modo que uma única pessoa, ao invés de empurrar dois carrinhos separadamente, possa puxar o conjunto pelo interior do supermercado. Um cliente aplica uma força horizontal de intensidade **F** sobre o carrinho da frente, dando ao conjunto uma aceleração de intensidade 0,5 m/s^2.

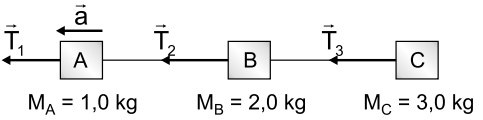


Sendo o piso horizontal e as forças de atrito desprezíveis, o módulo da força F e o da força de tração na corrente são, em N, respectivamente:

a) 70 e 20
b) 70 e 40
c) 70 e 50
d) 60 e 20
e) 60 e 50

199. UFIt-MG

Três blocos são atados por fios ideais e puxados no espaço interestelar, onde inexiste gravidade, com uma aceleração $\vec{a}$ de módulo 10 m/s^2.

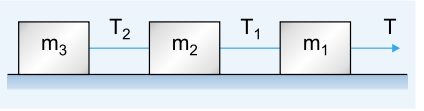


M_A = 1,0 kg M_B = 2,0 kg M_C = 3,0 kg

Quais as intensidades T_1 , T_2 e T_3 das forças tensoras nos fios?

200. Uespi

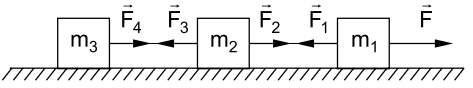
Três corpos estão interligados por fios ideais, conforme mostrados na figura. A força de tração T sobre o bloco 1 tem intensidade igual a 150 N. As massas dos blocos valem, respectivamente, m_1 = 50 kg, m_2 = 30 kg e m_3 = 20 kg. As trações T_1, no fio entre os blocos 1 e 2, e T_2, entre os blocos 2 e 3, têm intensidades respectivamente iguais a:



a) 75 N e 45 N
b) 75 N e 30 N
c) 45 N e 75 N
d) 40 N e 30 N
e) 30 N e 75 N

201. Vunesp

Uma força $\vec{F}$ arrasta três corpos de massas m_1, m_2 e m_3 ligados por cordas de massas, desprezíveis, sobre uma superfície sem atrito produzindo uma aceleração a no sistema. São escritas várias equações relacionadas com o estudo do movimento desses blocos.



I. $m_1a = F - F_1$
II. $m_2a = F_2 - F_3$
III. $(m_1 + m_2)\, a = F - F_3$
IV. $m_3a = F_3$
V. $(m_1 + m_2 + m_3)\, a = F$

Podemos afirmar que:

a) todas estão corretas.
b) só I e IV estão certas.
c) só V está certa.
d) estão certas somente I, IV e V.
e) estão certas somente II, III e IV.

202.

Três blocos, A, B e C, de **mesma massa**, estão dispostos como mostra a figura, sendo A e B ligados por um fio horizontal ideal e apoiados sobre um plano horizontal sem atrito, enquanto C encontra-se empilhado sobre B. Quando se puxa horizontalmente o conjunto, através de uma força de intensidade **F = 9 N**, nota-se que este se acelera sem que *C* escorregue sobre B.

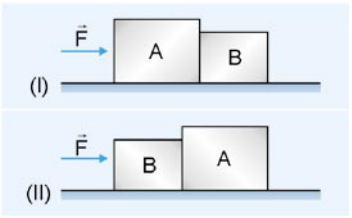
Nessas condições, determine a intensidade das seguintes forças:

a) tração no fio;

b) atrito em *C*.

203. UFMS

Estão colocados sobre uma mesa plana, horizontal e sem atrito dois blocos, **A** e **B**, conforme a figura abaixo. Uma força horizontal de intensidade **F** é aplicada a um dos blocos em duas situações (I e II). Sendo a massa de **A** maior que a de **B**, é correto afirmar que:



a) a aceleração do bloco **A** é menor do que a de **B** na situação **I**.

b) a aceleração dos blocos é maior na situação **II**.

c) a força de contato entre os blocos é maior na situação **I**.

d) a aceleração dos blocos é a mesma nas duas situações.

e) a força de contato entre os blocos é a mesma nas duas situações.

204. Mackenzie-SP

Um corpo de 4,0 kg está sendo levantado por meio de um fio que suporta tração máxima de 50 N. Adotando $g = 10\ m/s^2$, a maior aceleração vertical que é possível imprimir ao corpo, puxando-o por esse fio, é:

a) $2{,}5\ m/s^2$

b) $2{,}0\ m/s^2$

c) $1{,}5\ m/s^2$

d) $1{,}0\ m/s^2$

e) $0{,}5\ m/s^2$

205. Cefet-MG

Um elevador de cargas possui massa total igual a $6{,}0 \cdot 10^2$ kg e o cabo que o sustenta suporta uma tensão máxima de $7{,}2 \cdot 10^3$ N. A aceleração máxima, em m/s^2, que esse cabo pode imprimir ao elevador é:

a) 0,20

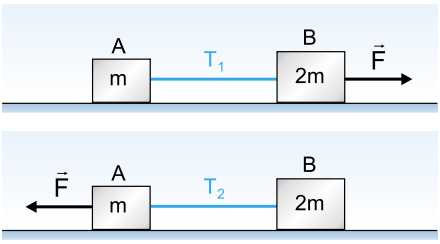
b) 2,0

c) 11

d) 12

206. Vunesp

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



Nessas condições, pode-se afirmar que T_2 é igual a:

a) $2\,T_1$

b) $\sqrt{2}\,T_1$

c) T_1

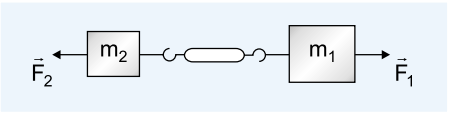
d) $\dfrac{T_1}{\sqrt{2}}$

e) $\dfrac{T_1}{2}$

207. UFSC

Na situação física da figura mostrada, dois blocos de massas $m_1 = 8{,}0$ kg e $m_2 = 2{,}0$ kg estão presos a um dinamômetro. Aplica-se uma força $\vec{F}_1$ de intensidade 10 N ao bloco de massa m_1 e uma força $\vec{F}_2$ de intensidade 50 N ao bloco de massa m_2.

Desprezando a massa do dinamômetro, determine:



a) o módulo da aceleração do sistema;

b) o resultado que deve mostrar o dinamômetro.

Admita que o sistema está livre de ações gravitacionais.

208. UFRJ

Um artigo recente da revista *Nature* revela que a cigarrinha espumosa *Philaenus spumarius* é o inseto capaz de saltar mais alto. Ela salta com uma velocidade inicial de 4,0 m/s.

Suponha que entre o instante em que ela começa a armar o salto e o instante em que suas patas perdem o contato com o solo, com velocidade de 4,0 m/s, decorra $\Delta t = 1{,}0 \cdot 10^{-3}$ s.

Considerando $g = 10\ m/s^2$, calcule a razão $|\vec{f}_m| / |\vec{P}|$ entre o módulo da força resultante média $\vec{f}_m$ sobre a cigarrinha durante o intervalo Δt e o módulo de seu próprio peso $\vec{P}$.

209. Unirio-RJ

A segunda lei de Newton diz que a aceleração adquirida por um corpo é diretamente proporcional à força resultante que atua sobre ele e inversamente proporcional à sua massa, em termos matemáticos $\vec{a} = \dfrac{\vec{R}}{m}$. Devido a essa lei, fica claro que, se aplicarmos

$\vec{F}$ e $\vec{F}$', do mesmo módulo, aos corpos indicados nas figuras 1 e 2, eles adquirem a mesma aceleração, mas a tração na corda, considerada ideal, terá módulos diferentes. Qual deverá ser a razão entre os módulos de $\vec{F}$ e de $\vec{F}$' para que a tração na corda, que liga os corpos, apresente o mesmo módulo?

Figura 1

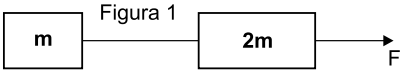
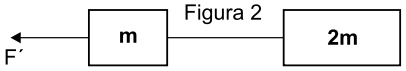


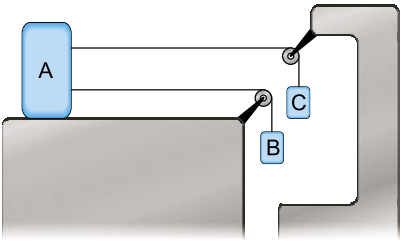
Figura 2



a) 1/2
b) 2
c) 3
d) 1
e) 1/3

210. UFTM-MG

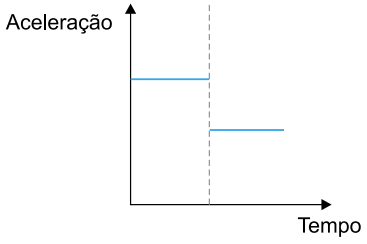
Analise:



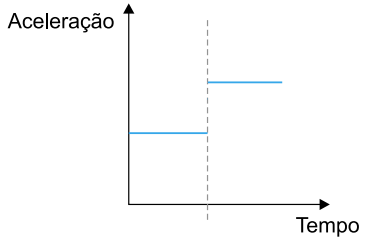
No sistema indicado, os blocos e as roldanas não estão sujeitos a forças dissipativas, e os cabos conectados entre os blocos são inextensíveis e têm massa desprezível.

Nos gráficos que seguem, a linha pontilhada indica o instante em que o bloco C se apóia na superfície horizontal. A aceleração do bloco A fica esboçada pelo gráfico:

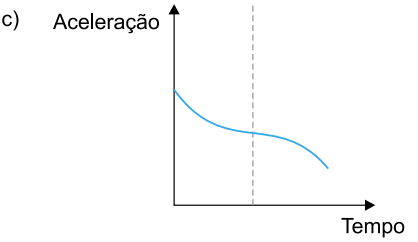
a)



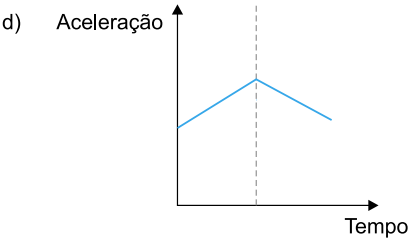
b)



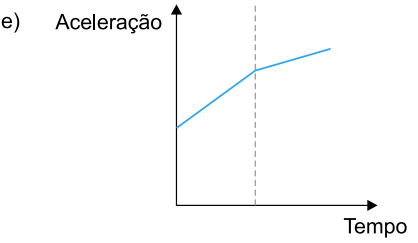
c)



d)

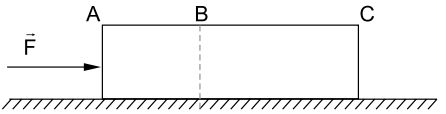


e)



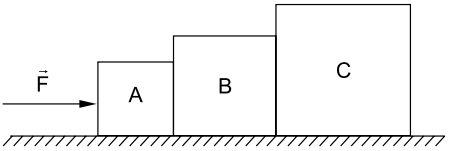
211. Vunesp

Uma barra AC homogênea de massa M e comprimento L, colocada numa mesa lisa e horizontal, desliza sem girar sob a ação de uma força $\vec{F}$, também horizontal, aplicada na sua extremidade esquerda. Se o comprimento da fração BC é $\frac{2}{3}$ L, determine a intensidade da força que está fração exerce sobre a fração AB.



212. UECE

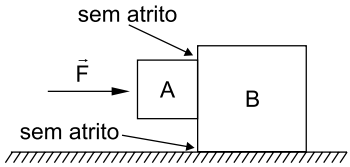
Três corpos A, B e C, de massas M_A = 2 kg, M_B = 6 kg e M_C = 12 kg estão apoiados em uma superfície plana, horizontal e idealmente lisa. Ao bloco A é aplicada uma força horizontal F = 10 N. A força que B exerce sobre C vale, em newtons:



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

213. PUC-RJ

A força $\vec{F}$, de módulo igual a 150 N, desloca o corpo A de massa M_A = 12 kg junto ao corpo B de massa M_B = 8 kg. A aceleração gravitacional local é 10 m/s^2.



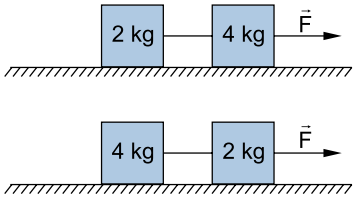
a) Determine o valor numérico da aceleração do corpo B.

b) Determine o valor numérico da intensidade da força resultante que atua sobre o corpo B.

c) Determine o valor da aceleração total do corpo A.

214. UFRJ

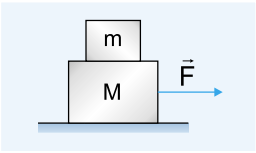
Dois blocos de massas iguais a 4 kg e 2 kg, respectivamente, estão presos entre si por um fio inextensível e de massa desprezível. Deseja-se puxar o conjunto por meio de uma força $\vec{F}$, cujo módulo é igual a 3 N sobre uma mesa horizontal e sem atrito. O fio é fraco e corre o risco de romper-se.



Qual o melhor modo de puxar o conjunto sem que o fio se rompa, pela massa maior ou pela menor? Justifique sua resposta.

215. Vunesp

Um bloco de massa m repousa sobre outro de massa M, que pode deslizar sem atrito sobre uma superfície plana e horizontal. Uma força horizontal de valor F é então aplicada ao bloco inferior, como mostra a figura, e o conjunto passa a se movimentar sem que m deslize em relação a M.



A força de atrito responsável pela aceleração do bloco de massa m é igual a:

a) F

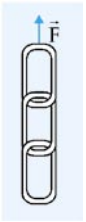
b) $\frac{mF}{M}$

c) $\frac{MF}{m}$

d) $\frac{mF}{(M+m)}$

e) $\frac{MF}{(M+m)}$

216. UFMG



A figura mostra uma corrente formada por três elos. A massa de cada elo é de 100 g e uma força vertical constante $\vec{F}$ puxa essa corrente para cima. A corrente sobe com uma aceleração de módulo igual a 3,0 m/s^2. Considerando-se essas informações, calcule:

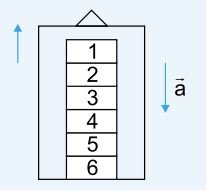
a) o módulo da força $\vec{F}$ que puxa a corrente;

b) o módulo da força resultante que atua sobre o elo do meio;

c) o módulo da força que o elo do meio faz sobre o elo de baixo.

217. ITA-SP

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



a) 3m (g + a).

b) 3m (g – a).

c) 2m (g + a).

d) 2m (g – a).

e) m (2g – a).

218. ITA-SP

Fazendo compras num supermercado, um estudante utiliza dois carrinhos. Empurra o primeiro, de massa **m**, com uma força constante, horizontal e de intensidade **F**, o qual, por sua vez, empurra outro de massa **M** sobre um assoalho plano e horizontal. Se o atrito entre os carrinhos e o assoalho puder ser desprezado, pode-se afirmar que a força horizontal que está aplicada sobre o segundo carrinho tem intensidade igual a:

a) F

b) $\frac{MF}{m+M}$

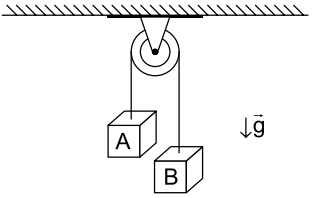
c) $\frac{F(m+M)}{M}$

d) $\frac{F}{2}$

e) outra expressão diferente.

219. UFPE

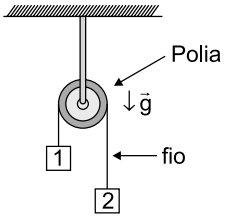
Na figura, temos uma polia e um fio ideais e dois blocos A e B de massas, respectivamente, iguais a 4,0 kg e 1,0 kg, presos nas extremidades do fio. No local, adote g = 10 m/s^2 e despreze o efeito do ar.



a) Calcule o módulo da aceleração dos blocos A e B.
b) Calcule a intensidade da força que traciona o fio.

220. UEPI

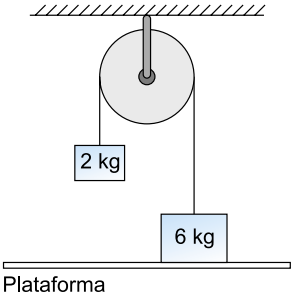
Na figura, dois corpos de massas m_1 = 2 kg e m_2 = 3 kg estão ligados por um fio ideal inextensível, que passa por uma polia ideal. Desprezam-se efeitos de atrito e resistência do ar. O módulo da aceleração da gravidade no local é g = 10 m/s^2. Qual é o módulo da tração no fio que une os corpos 1 e 2?



a) 24 N
b) 16 N
c) 10 N
d) 6 N
e) 4 N

221.

Dois blocos de massas 2 kg e 6 kg estão ligados por um fio, que passa por uma polia fixa ideal, estando um supenso e o outro em repouso sobre uma plataforma horizontal.

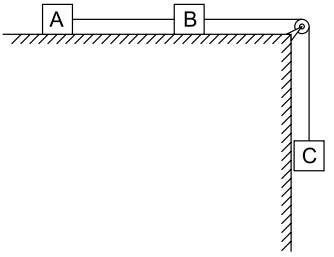


Considerando o fio e a polia ideais e adotando g = 10m/s^2, calcule:

a) o módulo da força normal (F_N) que a plataforma exerce no bloco apoiado;
b) o módulo da aceleração (a) do sistema de blocos, caso a plataforma fosse rapidamente retirada.

222. UEL-PR

Os três corpos A, B e C, representados na figura exposta, têm massas iguais a m = 3,0 kg, cada um.

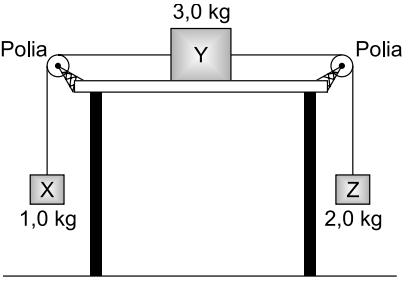


O plano horizontal em que se apóiam A e B não oferece atrito, a roldana tem massa desprezível e a aceleração local da gravidade pode ser considerada com módulo igual a 10 m/s^2. A tração no fio que une os blocos A e B tem módulo igual a:

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

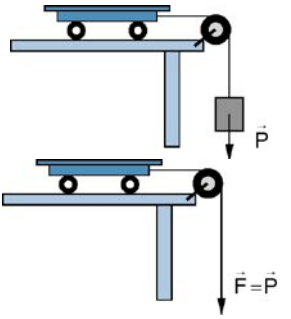
223. FCMSC-SP

Como se representa na figura a seguir, o corpo Y está ligado por fios inextensíveis e perfeitamente flexíveis aos corpos X e Z. Y está sobre uma mesa horizontal. Despreze todos os atritos e as massas dos fios que ligam os corpos. O módulo da aceleração de Z é igual a quantos metros por segundo ao quadrado?
Dado: g = 10,0 m/s^2



224. Vunesp

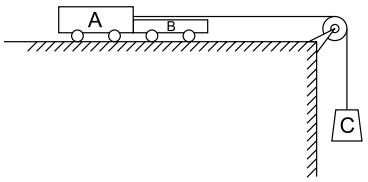
Na situações mostradas adiante, carrinhos, mesas, roldanas e fios são idênticos. Observa-se que, puxando o fio (fig. 2) com froça $\vec{F}$ igual ao peso $\vec{P}$ do corpo dependurado (fig. 1), a aceleração do carrinho é maior.



Com base na 2ª Lei de Newton, justifique o fato observado.

225. Vunesp

No sistema mostrado a seguir o atrito é desprezível. Considere g = 10 m/s^2 e use as massas M_A = 15 kg, M_B = 5 kg e M_C = 20 kg.

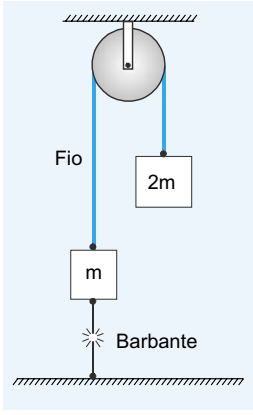


O módulo da força que o carrinho B exerce sobre o carrinho A é:

a) 50 N
b) 75 N
c) 200 N
d) 25 N
e) 100 N

226. UniCOC-SP

O sistema esquematizado, formado pelos blocos de massas m e 2 m, interligados por um fio, estava em repouso graças a um fino barbante que o ancorava ao solo. Não suportando a tração a que estava sendo submetido, o barbante se rompe e o sistema entra em movimento. Considerando a polia e o fio que a contorna como ideais e usando g para o módulo da aceleração da gravidade, analise as afirmações a seguir.



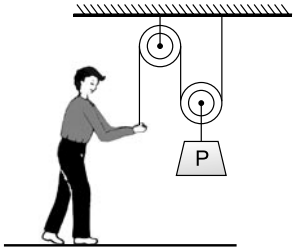
I. A tração que causou o rompimento do barbante teve intensidade igual a 2 mg.
II. O fio que interliga os blocos só não se rompeu porque estava sujeito a uma tração de intensidade menor que a do barbante.
III. A aceleração do sistema, logo após o rompimento do barbante, tem módulo igual a g/3.

Está correto apenas o que se afirma em:

a) I
b) II
c) III
d) I e II
e) I e III

227. Fuvest-SP

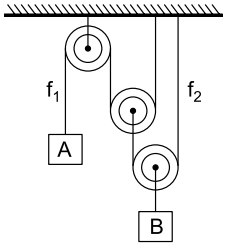
Considere o esquema representado na figura. As roldanas e a corda são ideais. O corpo suspenso da roldana móvel tem peso P = 500 N.



a) Qual o módulo da força vertical (para baixo) que o homem deve exercer sobre a corda para equilibrar o sistema?
b) Para cada 1 metro de corda que o homem puxa, de quanto se eleva o corpo suspenso?

228.

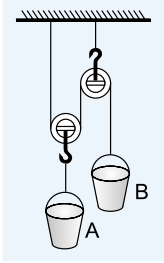
No sistema esquematizado na figura, os fios e as polias são ideais e a massa do bloco B é igual a 8,0 kg. Adote g = 10 m/s^2.
Sabendo que o sistema está em equilíbrio, determine:



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

229. UFBA

Cada um dos baldes A e B da figura abaixo possui massa de 1,0 kg, quando vazio. Colocando-se 1 litro de água em **B**, determine, em litros, o volume de água que o balde **A** deve conter para que ele tenha aceleração de módulo 0,2 g e dirigida para cima.

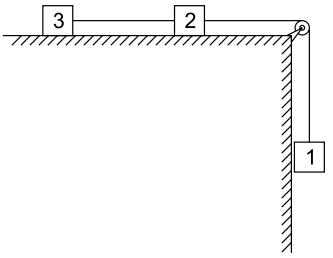


Notas:

1. A densidade da água é de 1,0 kg/litro.
2. Indicamos por **g** o módulo da aceleração da gravidade.

230. UFRJ

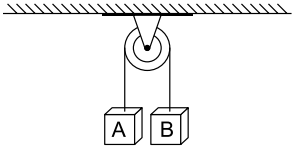
O sistema representado na figura é abandonado sem velocidade inicial. Os três blocos têm massas iguais. Os fios e a roldana são ideais e são desprezíveis os atritos no eixo da roldana. São também desprezíveis os atritos entre os blocos (2) e (3) e a superfície horizontal na qual estão apoiados.



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

231. Fuvest-SP

No sistema indicado, as polias e os fios são ideais. Os corpos A e B têm massas m e 2 m e a aceleração da gravidade é g. A aceleração dos corpos é:



a) g

b) $\frac{g}{2}$

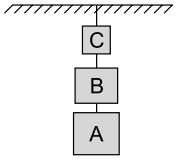
c) $\frac{g}{3}$

d) 3g

e) $\frac{2g}{3}$

232. Mackenzie-SP

Em uma montagem no laboratório de Física, suspendem-se 3 caixas A, B e C, de massas m_A, m_B e m_C, tais que $m_A = 2m_B = 3m_C$, como mostra a figura. A força de tração no fio que une A a B é representada por T_1 e a tração no fio que une B a C é representada por T_2. Cortando-se o fio que prende o sistema no teto e desprezando-se a resistência do ar, podemos afirmar que, durante a queda:



a) $T_1 < T_2$

b) $T_1 > T_2$

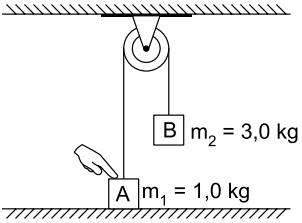
c) $T_1 = T_2 = 0$

d) $T_1 = T_2 \neq 0$

e) T_1 e T_2 não podem ser determinados sem o conhecimento das massas dos corpos.

233. UECE

As massas m_1 e m_2 estão ligadas por um fio flexível e inextensível, apoiado sobre uma polia ideal. Inicialmente, m_1 é mantida sobre a mesa. Considere $g = 10\ m/s^2$.



A razão da tração no fio (T_1), enquanto m_1 é mantida sobre a mesa, para a tração no fio (T_2), após m_1 ser liberada, é:

a) $\frac{1}{2}$

b) 1

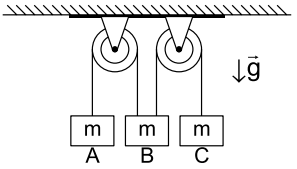
c) 2

d) 3

e) 4

234. Fuvest-SP

Um sistema mecânico é formado por duas polias ideais que suportam três corpos **A**, **B** e **C** de mesma massa **m**, suspensos por fios ideais, como representado na figura. O corpo **B** está suspenso simultaneamente por dois fios, um ligado a **A** e outro a **C**.



Podemos afirmar que a aceleração do corpo **B** terá módulo igual a:

a) zero.

b) (g/3) e orientação para baixo.

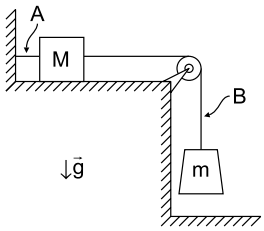
c) (g/3) e orientação para cima.

d) (2g/3) e orientação para baixo.

e) (2g/3) e orientação para cima.

235. Vunesp

Dois blocos, de massas **M** e **m**, mantidos em repouso por um fio A preso a uma parede e ligados entre si por um outro fio B, leve e inextensível, que passa por uma roldana de massa desprezível, estão dispostos conforme a figura. O bloco de massa **M** está apoiado sobre uma superfície plana e horizontal, enquanto o de massa **m** encontra-se suspenso. A roldana pode girar livremente.



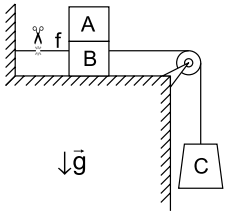
Num dado instante, o fio A é cortado e os blocos passam a se mover com aceleração constante e de módulo igual a 2,5 m/s^2, sem encontrar qualquer resistência. Sabendo-se que m = 0,80 kg e considerando-se g = 10 m/s^2, determine:

a) a intensidade T_0 da força de tração existente no fio B antes de o corte em A ser efetuado, e a intensidade T_1 da força de tração no fio B durante o período de aceleração;

b) a massa M.

236. Fuvest-SP

Os corpos A, B e C têm massas iguais. Um fio inextensível e de massa desprezível une o corpo C ao B, passando por uma roldana de massa desprezível. O corpo A está apoiado sobre o B. Despreze qualquer efeito das forças de atrito. O fio f mantém o sistema em repouso. Após ser cortado, os módulos das acelerações a_A , a_B e a_C dos corpos A, B e C serão:



a) $a_A = 0$ $a_B = g/2$ $a_C = g/2$

b) $a_A = g/3$ $a_B = g/3$ $a_C = g/3$

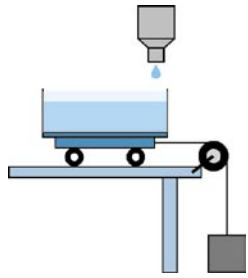
c) $a_A = 0$ $a_B = g/3$ $a_C = g/3$

d) $a_A = 0$ $a_B = g$ $a_C = g$

e) $a_A = g/2$ $a_B = g/2$ $a_C = g/2$

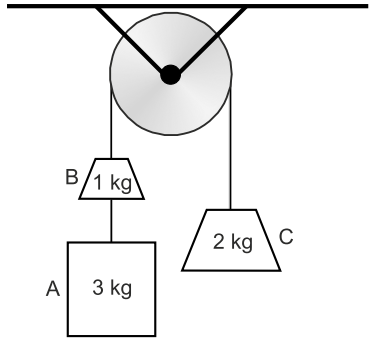
237. FAAP-SP

Mediante fio e polia ideais, o peso suspenso de massa 100 g solicita horizontalmente o carrinho de comprimento 2 m e massa 3,9 kg que está sobre a mesa. No instante indicado na figura, o carrinho é solto e começa a gotejar líquido dentro dele à taxa de 180 gotas por minuto. Sendo o volume de cada gota 0,1 cm^3, calcule o volume máximo armazenado pelo carrinho. Despreze todos os atritos assim como a massa das gotas em comparação com a massa do carrinho e considere g = 10 m/s^2.



238. Mackenzie-SP

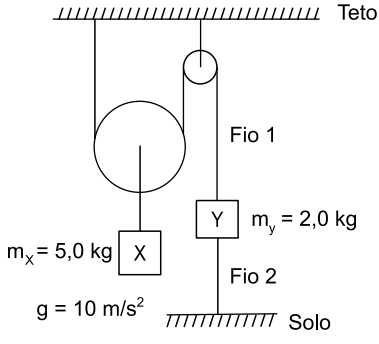
No conjunto a seguir, de fios e polias ideais, os corpos A, B e C encontram-se inicialmente em repouso. Num dado instante, esse conjunto é abandonado, e após 2,0 s o corpo A se desprende, ficando apenas os corpos B e C interligados. O tempo gasto para que o novo conjunto pare, a partir do desprendimento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



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

239.

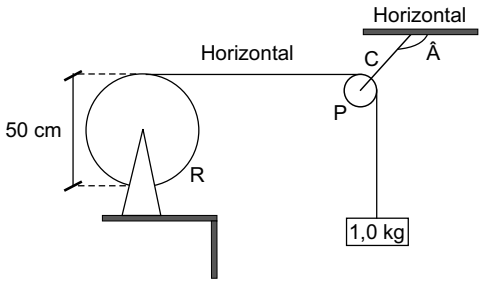
No arranjo representado no esquema a seguir, considere as polias e os fios ideais. Considere também os valores indicados no esquema.
Cortando-se o fio 2, o corpo Y sobe com aceleração, cujo valor, em m/s^2, é mais próximo de:



a) 0,6
b) 1,5
c) 1,8
d) 2,1
e) 2,8

240. Unirio-RJ

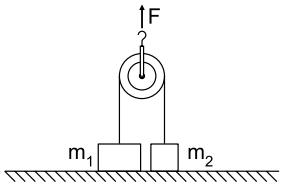
Um corpo de 1,0 kg está sendo baixado com velocidade constante e utilizando-se o sistema mecânico representado na figura a seguir. A polia ideal P, de dimensões despreziveis, encontra-se ligada a um ponto fixo por meio da corda C, também ideal, e que faz um ângulo Â de 135° com a horizontal. A roldana R, com diâmetro de 50 cm, executa 60 rotações por minuto e nela está enrolado um fio muito fino, com massa desprezível e inextensível. Desprezando-se os atritos, e considerando-se g = 10 m/s^2, pode-se afirmar que o valor da tensão na corda C e a distância percorrida pelo corpo em 1,5 s são, aproximadamente:



a) 10 N e 2,4 m
b) 10 N e 3,1 m
c) 14 N e 1,6 m
d) 14 N e 2,4 m
e) 50 N e 1,6 m

241. Uespi

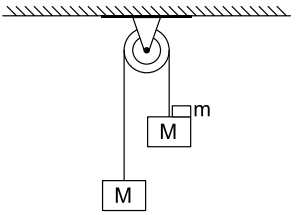
É dada uma polia de inércia desprezível e sem atrito no eixo. Por essa polia passa um fio muito leve, flexível e inextensível, suportando em suas extremidades dois sólidos cujas massas são m_1 = 20 kg e m_2 = 12 kg, conforme é mostrado na figura. Inicialmente, fio tenso, os sólidos repousam sobre o piso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



a) 5 m/s^2 e 15 m/s^2
b) 10 m/s^2 e 10 m/s^2
c) 5 m/s^2 e 10 m/s^2
d) 15 m/s^2 e 25 m/s^2
e) zero e 5 m/s^2

242. ITA-SP

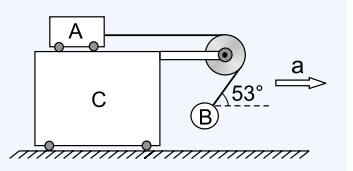
Dois blocos de mesma massa **M** estão unidos por um fio de massa desprezível que passa por uma roldana sem atrito com um eixo fixo. Um terceiro bloco de massa m é colocado suavemente sobre um dos blocos, como mostra a figura. A intensidade da força com que esse pequeno bloco de massa **m** pressionará o bloco sobre o qual foi colocado vale:



a) $\frac{2mMg}{2M+m}$
b) m g
c) (m – M) g
d) $\frac{mg}{2M+m}$
e) outra expressão

243. UFTM-MG

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



Dados: g = 10 m/s^2, sen 53° = 0,8 e cos 53° = 0,6
Nestas condições, **a** vale, em m/s^2:

a) 2,5
b) 3
c) 5
d) 7,5
e) 10

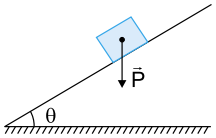
244.

Um móvel desce um plano inclinado com velocidade costante; nessas condições, a resultante das forças que nele atuam:

a) é normal ao plano inclinado.
b) é paralela ao plano inclinado.
c) é nula certamente.
d) pode ser nula ou não.

245. UFPI

Um bloco de peso $\vec{P}$ desliza ao longo de um plano inclinado com atrito desprezível, conforme a figura.



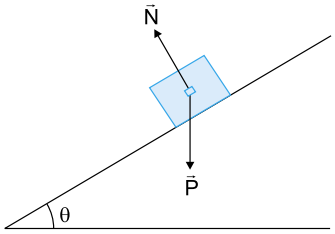
Dados:
- sen θ = 0,6
- cos θ = 0,8
- g = 10 m/s²

A aceleração do bloco, em m/s², vale:

a) 2
b) 4
c) 6
d) 8
e) 10

246. ESPM-SP

Um corpo de massa m é colocado sobre um plano inclinado de um ângulo θ com a horizontal. O módulo da aceleração local da gravidade é **g**. Considere desprezível o atrito, $\vec{P}$ o peso do corpo e $\vec{N}$ a força normal aplicada pelo plano sobre o corpo.



Analise as afirmações acerca da situação apresentada.

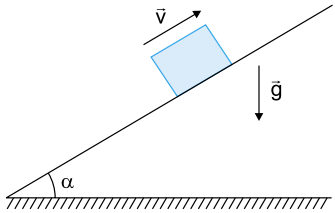
I. A normal $\vec{N}$ tem módulo mg cos θ.
II. $\vec{N}$ equilibra $\vec{P}$.
III. A força resultante sobre o corpo tem módulo mg sen θ.

Pode-se afirmar que somente:

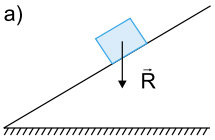
a) I é correta.
b) II é correta.
c) III é correta.
d) I e II são corretas.
e) I e III são corretas.

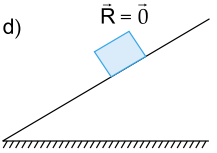
247. UFF-RJ

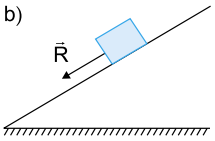
Um bloco é lançado para cima sobre um plano inclinado de α em relação à direção horizontal, conforme ilustra a figura. Despreze o atrito e o efeito do ar.

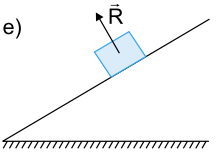


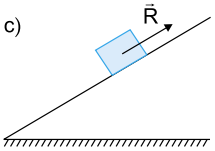
A resultante ($\vec{R}$) das forças que atuam no bloco, durante seu movimento de subida, fica mais bem representada na opção:

a)


d)


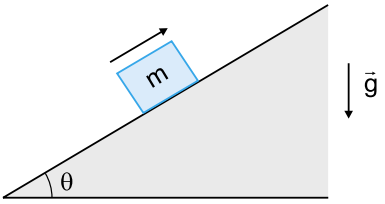
b)


e)


c)


248. Vunesp

A figura mostra um bloco de massa **m** subindo uma rampa sem atrito, inclinada de um ângulo θ, depois de ter sido lançado com certa velocidade inicial.

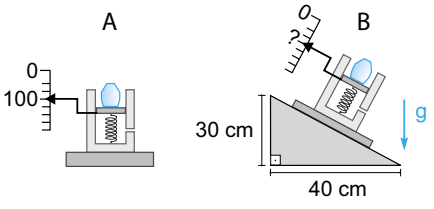


Desprezando a resistência do ar:

a) faça um diagrama vetorial das forças que atuam no bloco e especifique a natureza de cada uma delas;
b) determine o módulo da força resultante no bloco, em termos da massa **m**, da aceleração **g** da gravidade e do ângulo θ. Dê a direção e o sentido dessa força.

249. Fuvest-SP

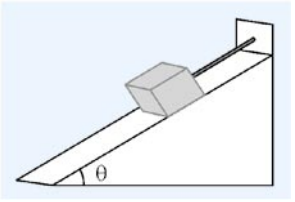
O mostrador de uma balança, quando um objeto é colocado sobre ela, indica 100 N, como esquematizado em A. Se tal balança estiver desnivelada, como se observa em B, seu mostrador deverá indicar, para esse mesmo objeto, o valor de:



a) 125 N
b) 120 N
c) 100 N
d) 80 N
e) 75 N

250. Unifenas-MG

Um corpo de peso 100 N, preso por um fio ideal, encontra-se en repouso sobre um plano inclinado, sem atrito, conforme a figura.



Dados:

• sen θ = 0,8

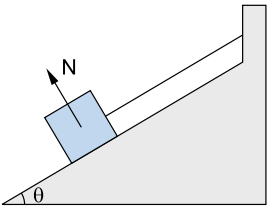
• cos θ = 0,6

A força de tração do fio e a força de compressão que o corpo exerce sobre o plano têm intensidades respectivamente iguais a:

a) 40 N e 60 N
b) 60 N e 40 N
c) 80 N e 60 N
d) 6,0 N e 8,0 N
e) 60 N e 80 N

251. UFR-RJ

Um bloco de massa M, preso por uma corda, encontra-se em repouso sobre um plano inclinado perfeitamente liso que faz um ângulo θ com a horizontal.

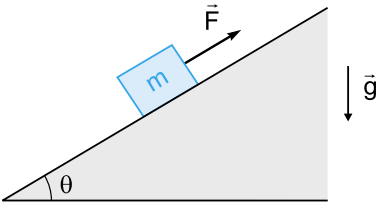


Sendo N a força exercida pelo plano no bloco, podemos afirmar que N é:

a) igual, em módulo, à força peso.
b) o par ação-reação da força peso.
c) igual, em módulo, à projeção da força peso na direção da normal ao plano.
d) igual, em módulo, à projeção da força peso na direção da corda.
e) maior, em módulo, que a força exercida pela corda.

252. PUC-RS

A figura mostra um plano inclinado, com ângulo θ, sobre o qual um corpo de massa m é arrastado para cima por uma força $\vec{F}$, paralela ao plano. Considerando o atrito desprezível, o módulo da força $\vec{F}$ necessária para arrastar o corpo com velocidade constante:

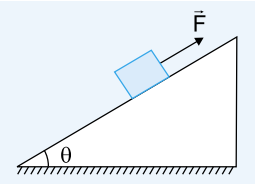


a) independe do ângulo θ.
b) independe da massa m do corpo.
c) deve ser igual ao peso do corpo.
d) deve ser maior que o peso do corpo.
e) deve ser menor que o peso do corpo.

253. Fatec-SP

Uma força $\vec{F}$ paralela ao plano inclinado de ângulo θ com a horizontal é aplicada ao corpo de massa 10 kg, para que ele suba o plano com a aceleração de módulo igual a 2,0 m/s^2 e dirigida para cima.

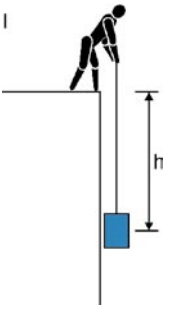
Considerando-se desprezível o atrito, adotando-se para o módulo de g o valor de 10 m/s^2, cos θ = 0,60 e sen θ = 0,80, o módulo de $\vec{F}$ vale:

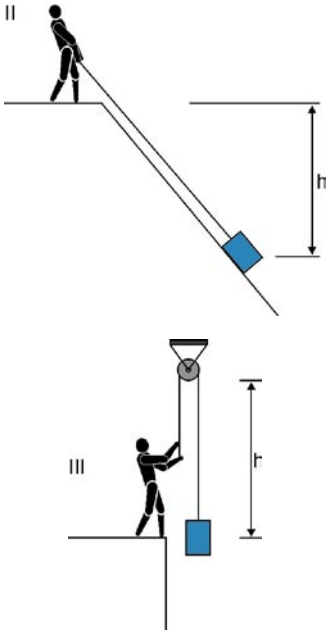


a) 120 N
b) 100 N
c) 80 N
d) 60 N
e) 20 N

254. UFMG

As figuras mostram uma pessoa erguendo um bloco até uma altura h em três situações distintas.



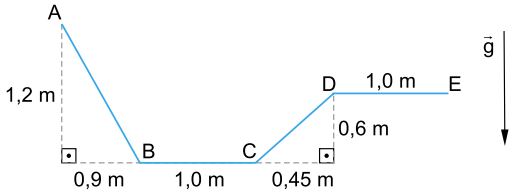


Na situação I, o bloco é erguido verticalmente; na II, é arrastado sobre um plano inclinado; e, na III, é elevado utilizando-se uma roldana fixa.
Considere que o bloco se move com velocidade constante e que são desprezíveis a massa da corda e qualquer tipo de atrito.
Considerando-se as três situações descritas, a força que a pessoa exerce é:

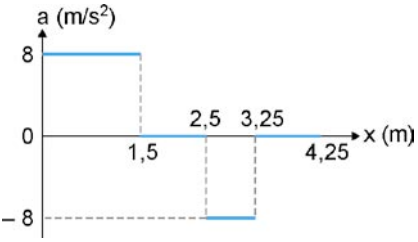
a) igual ao peso do bloco em I, II e III.
b) igual ao peso do bloco em I e menor que o peso do bloco em II e III.
c) igual ao peso do bloco em I e III menor que o peso do bloco em II.
d) igual ao peso do bloco em II e maior que o peso do bloco em I e III.
e) diferente do peso do bloco em I, II e III.

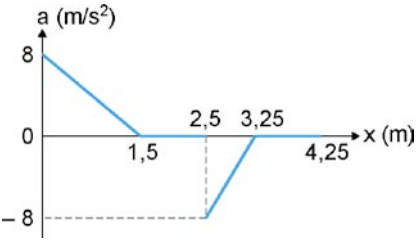
255. Mackenzie-SP

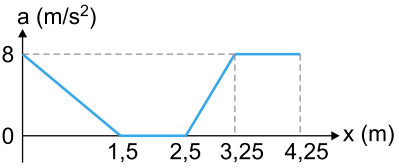
Uma partícula de massa m desliza com movimento progressivo ao longo do trilho ilustrado ao lado, desde o ponto A até o ponto E, sem perder contato com ele. Desprezam-se as forças de atrito.

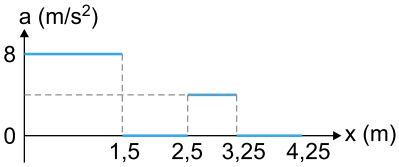


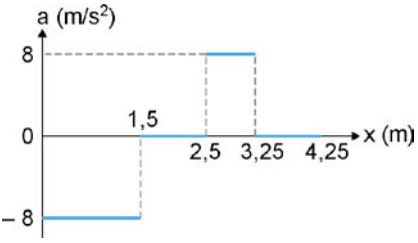
Em relação ao trilho, o gráfico que melhor representa a aceleração escalar da partícula em função da distância percorrida é:

a)


b)


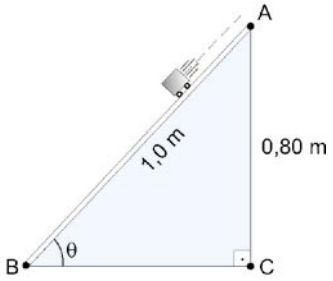
c)


d)


e)


256.

Um carrinho, de tamanho desprezível, é solto do topo de um plano inclinado de comprimento AB igual a 1,0 m e altura AC igual a 0,80 m, a partir do repouso. Em sua descida, como indica a figura, despreze a ação de qualquer atrito e admita g = 10 m/s².



a) Qual o módulo da aceleração de descida do carrinho?
b) Quanto tempo o carrinho gasta para descer AB?

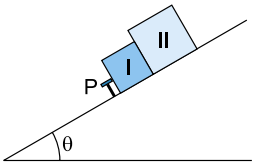
257. PUC-SP

Pode-se calcular a velocidade com que, por exemplo, um corpo chega à base de um plano inclinado de 30° com a horizontal, tendo partido do repouso de seu topo. Tal plano inclinado, tendo 40 m de extensão, é suposto sem atrito, adota-se g = 10 m/s^2 e despreza-se o efeito do ar. Pode-se concluir que a velocidade do corpo, ao chegar à base desse plano, tem módulo igual a:

a) 4,0 m/s
b) 5,0 m/s
c) 10,0 m/s
d) 16,0 m/s
e) 20,0 m/s

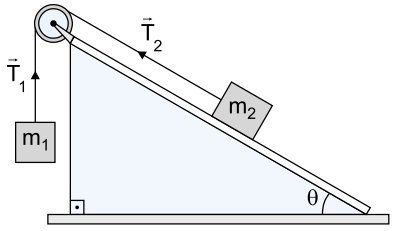
258.

A ilustração a seguir mostra um plano inclinado θ graus em relação à horizontal e 2 blocos I e II em repouso através do pino P. Quando o pino P é retirado, os blocos de massas m_I e m_{II} entram em movimento. A aceleração da gravidade é 9,8 m/s^2 nesse local. Determine o valor da força que o bloco I aplica ao bloco II durante o movimento de descida. Despreze toda forma de atrito. Justifique sua resposta.



259. UFES

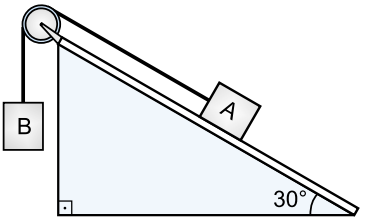
A figura mostra um plano inclinado, no qual os blocos de massas m_1 e m_2 estão em equilíbrio estático. Seja θ o ângulo de inclinação do plano, e T_1, T_2 os módulos das trações que a corda transmite, respectivamente, aos blocos. Desprezando os atritos e sabendo que a massa m_2 é o dobro da massa m_1, podemos afirmar que:



a) $T_1 > T_2$ e θ = 30°
b) $T_1 = T_2$ e θ = 45°
c) $T_1 < T_2$ e θ = 60°
d) $T_1 = T_2$ e θ = 30°
e) $T_1 < T_2$ e θ = 45°

260. AFA-SP

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

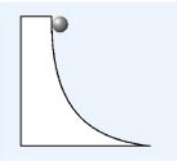


Dado: g = 10 m/s^2

a) 2,5 m/s^2
b) 4,0 m/s^2
c) 5,0 m/s^2
d) 7,5 m/s^2

261. ITA-SP

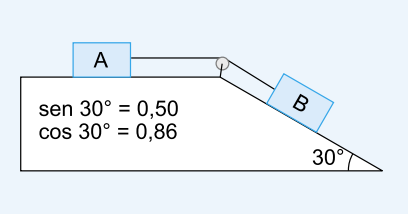
Considere uma partícula maciça que desce uma superfície côncava e sem atrito, sob a influência da gravidade, como mostra a figura. Na direção do movimento da partícula, ocorre que:



a) a velocidade e a aceleração crescem.
b) a velocidade cresce e a aceleração decresce.
c) a velocidade decresce e a aceleração cresce.
d) a velocidade e a aceleração decrescem.
e) a velocidade e a aceleração permanecem constantes.

262. UEL-PR

Dois blocos, A e B, de massas m_A = 2,0 kg e m_B = 3,0 kg, ligados por um fio, são dispostos conforme o esquema a seguir, num local onde a aceleração da gravidade vale 10 m/s^2.



Desprezando os atritos e considerando ideais a polia e o fio, a intensidade da força tensora no fio, em newtons, vale:

a) 0
b) 4,0
c) 6,0
d) 10
e) 15

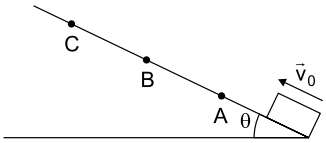
263. Mackenzie-SP

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

a) 0,87
b) 0,71
c) 0,68
d) 0,60
e) 0,50

264. UFES

Um bloco de massa m, inicialmente parado na base de um plano inclinado, indicado na figura a seguir, recebe um rápido empurrão que o faz subir o plano, passando pelos pontos A e B, atingindo o ponto de altura máxima C e retornando ao ponto de partida. O atrito entre o bloco e o plano é desprezível.

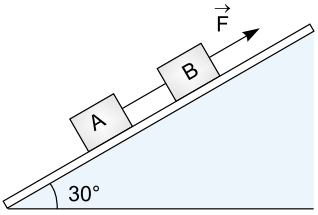


Com relação ao módulo da força resultante que atua sobre o bloco, durante a subida, quando passa pelos pontos indicados, é correto afirmar que:

a) $|\vec{F}_A| > |\vec{F}_B| > |\vec{F}_C|$
b) $|\vec{F}_A| = |\vec{F}_B| = |\vec{F}_C| \neq 0$
c) $|\vec{F}_A| > |\vec{F}_B|; |\vec{F}_C| \neq 0$
d) $|\vec{F}_A| < |\vec{F}_B| < |\vec{F}_C|$
e) $|\vec{F}_A| = |\vec{F}_B| = |\vec{F}_C| = 0$

265. Unifor-CE

Uma força $\vec{F}$, de intensidade 30 N, puxa os corpos A e B sobre um plano inclinado de atrito desprezível.



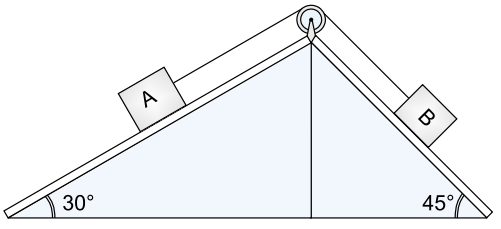
Dados
- sen 30° = 0,50
- cos 30° = 0,87

As massas dos corpos são $m_A = 2{,}0$ kg e $m_B = 3{,}0$ kg e a aceleração local da gravidade vale 10 m/s^2. Nessas condições, a tração no fio que une A e B vale, em newtons:

a) 2,0
b) 12
c) 15
d) 20
e) 25

266. Mackenzie-SP

Os corpos A e B, de massas m_A e m_B, encontram-se em equilíbrio, apoiados em planos inclinados lisos, conforme mostra a figura. O fio e a roldana são ideais.

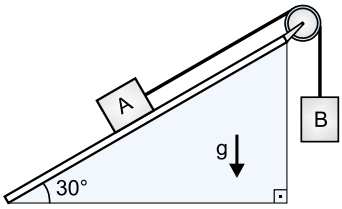


A relação $\mathbf{m_A/m_B}$ entre as massas dos corpos é:

a) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
b) $\sqrt{2}$
c) $\sqrt{3}$
d) $3\sqrt{2}$
e) $2\sqrt{3}$

267. Vunesp

Considere dois blocos A e B, com massas $\mathbf{m_A}$ e $\mathbf{m_B}$ respectivamente, em um plano inclinado, como apresentado na figura.



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

θ	cos θ	sen θ
30°	$\sqrt{3}/2$	1/2
60°	1/2	$\sqrt{3}/2$

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

268. Vunesp

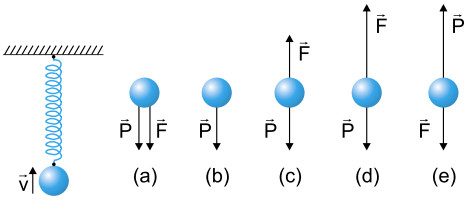
No esquema anexo estão representados dois planos inclinados, de mesmo comprimento (L), que se interceptam segundo a horizontal. No alto de um dos planos, de altura h, abandona-se um corpúsculo que desliza sobre os planos com atrito desprezível. Admite-se que o corpúsculo passe de um plano para outro, graças a um pequeno arco de concordância, sem choque.

Usando-se **g** para o valor da aceleração da gravidade local, o período do movimento oscilatório do corpúsculo é dado pela expressão:

a) $T = 4L\sqrt{\frac{gh}{2}}$
b) $T = 4L\sqrt{\frac{2h}{g}}$
c) $T = 4L\sqrt{\frac{2}{gh}}$
d) $T = 4L\sqrt{\frac{2g}{h}}$
e) $T = 4L\sqrt{\frac{1}{2gh}}$

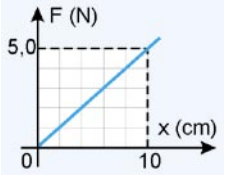
269. Fuvest-SP

Uma bolinha pendurada na extremidade de uma mola vertical executa um movimento oscilatório. Na situação da figura, a mola encontra-se comprimida e a bolinha está subindo com velocidade $\vec{v}$. Indicando por $\vec{F}$ a força da mola e por $\vec{P}$ a força peso, aplicadas na bolinha, o único esquema que pode representar tais forças na situação descrita é:



270. PUC-SP

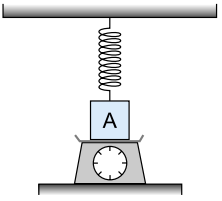
Para certa mola, a intensidade da força elástica F, em função da elongação (deformação) x, varia de acordo com o gráfico ao lado. A constante elástica da mola é:



a) 10 N/cm
b) 5,0 N/cm
c) 2,0 N/cm
d) 1,0 N/cm
e) 0,50 N/cm

271. PUC-SP

A mola da figura tem constante elástica 20 N/m e encontra-se alongada de 20 cm sob a ação do corpo A cujo peso é 5,0 N. Nessa situação de equilíbrio, a balança, graduada em newtons, marca:



a) 1 N
b) 2 N
c) 3 N
d) 4 N
e) 5 N

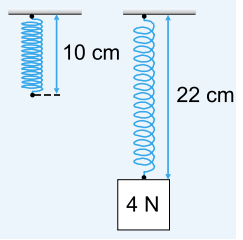
272. Cefet-MG

Evaristo avalia o peso de dois objetos utilizando um dinamômetro cuja mola tem constante elástica k = 35 N/m. Inicialmente, ele pendura um objeto **A** no dinamômetro e a deformação apresentada pela mola é 10 cm. Em seguida, retira **A** e pendura **B** no mesmo aparelho, observando uma distensão de 20 cm. Após essas medidas, Evaristo conclui, corretamente, que os pesos de **A** e **B** valem, respectivamente, em newtons:

a) 3,5 e 7,0
b) 3,5 e 700
c) 35 e 70
d) 350 e 700

273. Mackenzie-SP

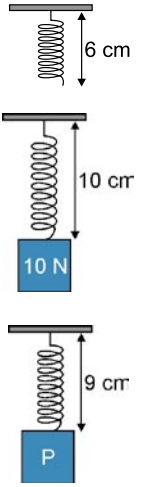
A mola da figura varia seu comprimento de 10 cm para 22 cm quando penduramos em sua extremidade um corpo de peso 4 N. O comprimento total dessa mola, quando penduramos nela um corpo de peso 6 N, é:



a) 28 cm
b) 42 cm
c) 50 cm
d) 56 cm
e) 100 cm

274. UFMG

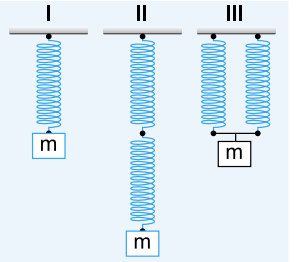
As figuras mostram uma mola elástica de massa desprezível em 3 situações distintas: a 1ª sem peso, a 2ª com um peso de 10 N e a 3ª com um peso P. O valor de P é:



a) 0,75 N
b) 1,0 N
c) 3,0 N
d) 7,5 N
e) 9,0 N

275. Fatec-SP

Dispõe-se de duas molas idênticas e de um objeto de massa m. O objeto pode ser pendurado em apenas uma das molas ou numa associação entre elas, conforme a figura.

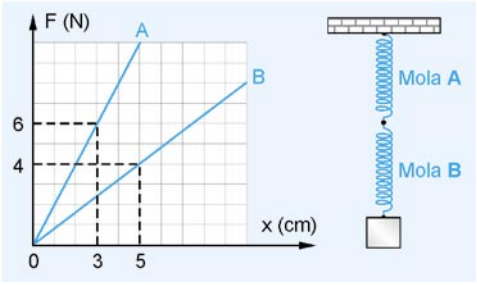


O objeto provocará uma deformação total:

a) igual nos três arranjos.
b) maior no arranjo I.
c) maior no arranjo II.
d) maior no arranjo III.

276. Mackenzie-SP

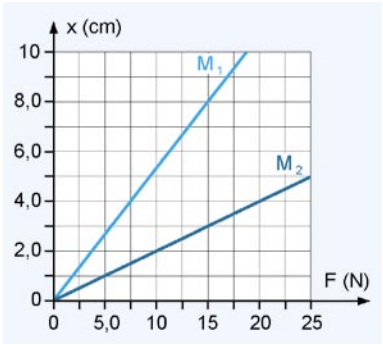
A intensidade da força elástica (F), em função das deformações (x) das molas A e B, é dada pelo gráfico a seguir. Quando um corpo de peso 8 N é mantido em repouso, suspenso por essas molas, como ilustra a figura anexa, a soma das deformações das molas A e B é:



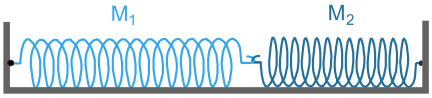
a) 4 cm
b) 8 cm
c) 10 cm
d) 12 cm
e) 14 cm

277. Vunesp

O gráfico mostra as elongações sofridas por duas molas, M_1 e M_2, em função da intensidade da força aplicada a elas.



Quando essas molas são distendidas, como mostra a figura a seguir, sobre uma superfície horizontal perfeitamente lisa, a elongação sofrida por M_2 é igual a 3,0 cm.

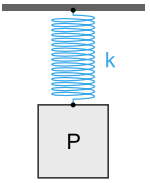


Examine o gráfico e responda às questões mostradas.

a) Qual a intensidade da força que está distendendo M_2?
b) Qual a elongação (x) sofrida por M_1?

278. UniCOC-SP

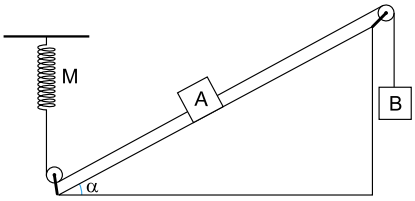
Um bloco de peso **P** está ligado a uma mola ideal de constante elástica **k** e inicialmente sem deformação, como indica a figura. Quando se solta o bloco, este cai verticalmente esticando a mola. Desprezando-se o efeito do ar, a deformação da mola quando o bloco atinge sua velocidade máxima vale:



a) 2 P/k
b) P/k
c) P/2k
d) P/3k
e) P/4k

279. Mackenzie-SP

O conjunto abaixo é constituído de polias, fios e mola ideais e não há atrito entre o corpo A e a superfície do plano inclinado. Os corpos A e B possuem a mesma massa. O sistema está em equilíbrio quando a mola M, de constante elástica 2.000 N/m, está deformada de 2 cm.



Dados: g = 10 m/s²

cos α = 0,8

sen α = 0,6

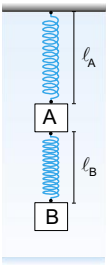
A massa de cada um desses corpos é:

a) 10 kg
b) 8 kg
c) 6 kg
d) 4 kg
e) 2 kg

280. Mackenzie-SP

No sistema em equilíbrio mostrado, as molas ideais têm, cada uma, constante elástica igual a 2.000 N/m e comprimento natural 10,0 cm. Se cada um dos corpos A e B tem massa igual a 5,0 kg, então a soma $\ell_A + \ell_B$ vale:

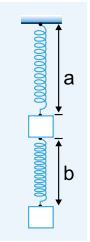
Dado: g = 10 m/s²



a) 20,0 cm
b) 22,5 cm
c) 25,0 cm
d) 27,5 cm
e) 30,0 cm

281. PUC-SP

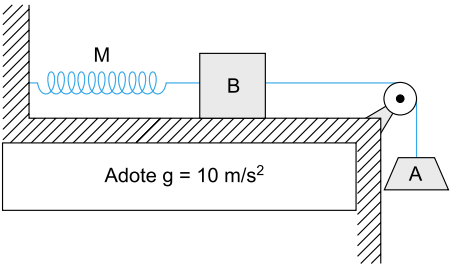
O sistema esquematizado está sujeito à ação da gravidade e apresenta-se em equilíbrio. As molas são leves (pesos desprezíveis) e cada uma tem constante elástica k = 2 kgf/cm e comprimento natural (não deformada) de 12 cm. Cada bloco pesa 6 kgf.



Quais os comprimentos a e b das molas?

282. Mackenzie-SP

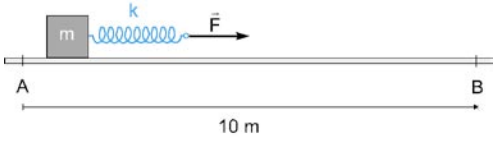
Para a verificação experimental das leis da dinâmica, foi montado o esquema a seguir. Nele, o atrito é desprezado, o fio, a mola e as polias são ideais. Os corpos A e B encontram-se em equilíbrio quando a mola M, de constante elástica k = 200 N/m, está distendida de 5,0 cm. Qual a massa do corpo A?



a) 1,0 kg
b) 2,0 kg
c) 3,0 kg
d) 4,0 kg
e) 5,0 kg

283. FEI-SP

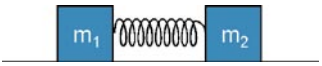
O bloco da figura, de massa m = 4,0 kg, desloca-se sob a ação de uma força horizontal constante de módulo F.
A mola ideal, ligada ao bloco, tem comprimento natural ℓ_0= 14 cm e constante elástica k = 160 N/m. Sabendo-se que as velocidades escalares do móvel em A e B são, respectivamente, iguais a 4,0 m/s e 6,0 m/s, qual é o comprimento da mola durante o movimento?



a) 12,5 cm
b) 14,5 cm
c) 16,5 cm
d) 18,5 cm
e) 20,5 cm

284. UFPA

Dois blocos de massa m_1 e m_2, interligados por uma mola fina estão colocados sobre uma mesa plana, horizontal e sem atrito. A razão entre os valores de suas acelerações, após terem sido afastados e soltos, é:



a) $\frac{a_1}{a_2} = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}$

b) $\frac{a_1}{a_2} = \frac{1 - m_2}{m_1}$

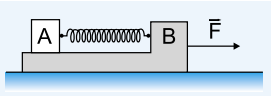
c) $\frac{a_1}{a_2} = \frac{1 - m_1}{m_2}$

d) $\frac{a_1}{a_2} = \frac{m_1}{m_2}$

e) $\frac{a_1}{a_2} = \frac{m_2}{m_1}$

285. FEI-SP

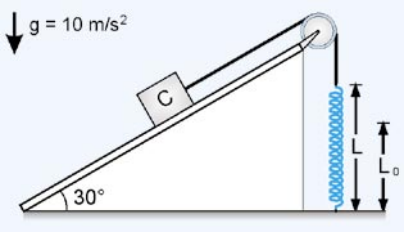
Os corpos A e B representados na figura possuem, respectivamente, massas m_A = 2,0 kg e m_B = 4,0 kg. A mola é ideal e tem constante elástica k = 50 N/m. Despreze os atritos. Aplicando-se ao conjunto a força $\vec{F}$ constante e horizontal, verifica-se que a mola experimenta deformação de 20 cm.



Calcule as intensidades:
a) da aceleração do conjunto;
b) da força $\vec{F}$.

286. Fuvest-SP

Um corpo C de massa igual a 3,0 kg está em equilíbrio estático sobre um plano inclinado, suspenso por um fio de massa desprezível, preso a uma mola fixa ao solo, como mostra a figura.

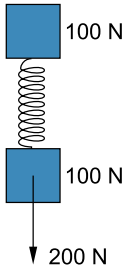


O comprimento natural da mola (sem carga) é L_0 = 1,2 m e, ao sustentar estaticamente o corpo, ela se distende, atingindo o comprimento L = 1,5 m. Os possíveis atritos podem ser desprezados. A constante elástica da mola, em N/m, vale então:

a) 10
b) 30
c) 50
d) 90
e) 100

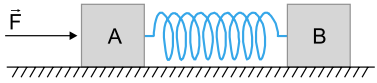
287. Fatec-SP

O conjunto dos blocos representados na figura está sujeito a uma força vertical para baixo, constante, de 200 N. A constante elástica da mola (de massa desprezível) que une os blocos vale 1.000 N/m e o movimento do sistema se dá na mesma linha vertical. Adote g = 10 m/s^2. Qual é, em cm, a deformação da mola?



288. Mackenzie-SP

O conjunto mostrado está em movimento devido à ação da força horizontal $\vec{F}$ de 50 N. Despreze os atritos.

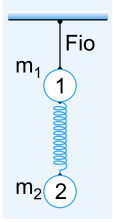


O coeficiente de elasticidade da mola ideal que está entre os blocos A e B, de massas respectivamente iguais a 6 kg e 4 kg, é 1.000 N/m. A deformação sofrida pela mola é:

a) 2 cm
b) 4 cm
c) 5 cm
d) 7 cm
e) 10 cm

289. Fuvest-SP

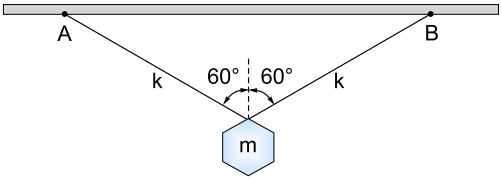
Um conjunto de duas bolas de massas m_1 e m_2, ligadas através de uma mola ideal de constante elástica k, está em repouso, preso ao teto, conforme indica a figura. No instante t = 0, é cortado o fio que prende a bola (1) ao teto. Considerando a aceleração da gravidade igual a g, determine:



a) a aceleração da bola (1) no instante t = 0;
b) a aceleração da bola (2) no instante t = 0.

290. Fuvest-SP

Um elástico está preso pelas duas pontas em A e B, num local onde a aceleração da gravidade vale g. Pendura-se no ponto médio um corpinho de massa m. A figura mostra a configuração final do sistema em equilíbrio.



Supondo que o elástico obedeça à lei de Hooke e que cada metade sua tenha constante elástica k, qual a variação total de seu comprimento?

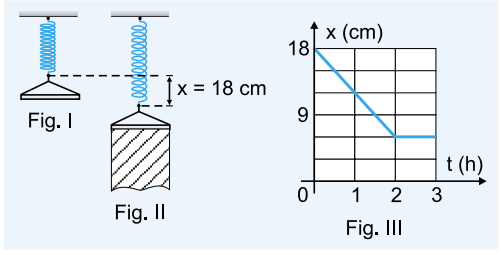
a) 2 k / mg
b) mg / 2 k
c) $\sqrt{k}$ / m
d) k / mg
e) 2 mg / k

291. ITA-SP

Duas massas, m e M, estão unidas uma à outra por meio de uma mola de constante elástica k. Dependurando-as de modo que M fique no extremo inferior, o comprimento da mola é ℓ_1. Invertendo-se as posições das massas, o comprimento da mola passa a ser ℓ_2. O comprimento ℓ_0 da mola, quando não submetida a forças, é:

a) $\ell_0 = \dfrac{m\ell_1 - M\ell_2}{m - M}$
b) $\ell_0 = \dfrac{M\ell_1 - m\ell_2}{m - M}$
c) $\ell_0 = \dfrac{M\ell_1 - m\ell_2}{m + M}$
d) $\ell_0 = \dfrac{m\ell_1 + M\ell_2}{m + M}$
e) $\ell_0 = \dfrac{M\ell_1 + m\ell_2}{m - M}$

292. Fuvest-SP

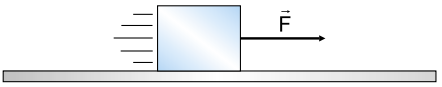


A figura I representa um cabide dependurado na extremidade de uma mola de constante elástica k = 50 N/m. Na figura II, tem-se a nova situação de equilíbrio logo após a roupa molhada ser colocada no cabide e exposta ao sol para secar, provocando na mola uma deformação inicial x = 18 cm. O tempo de insolação foi mais do que suficiente para secar a roupa completamente. A variação da deformação da mola (em cm) em função do tempo (em horas) em que a roupa ficou sob a ação dos raios solares está registrada no gráfico da figura III. Com base nele, qual o peso da água que evaporou?

Capítulo 4

293. UFES

O bloco da figura tem massa de 2,0 kg e está em movimento em uma superfície horizontal, em virtude da aplicação de uma força constante F, paralela à superfície e de intensidade 60 N. Adote g = 10 m/s^2 e despreze o efeito do ar. O coeficiente de atrito dinâmico entre o bloco e a superfície é igual a 0,20.

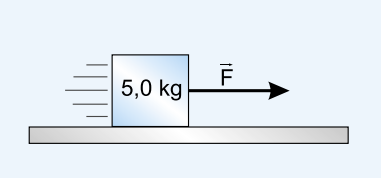


A aceleração do bloco tem módulo igual a:

a) 20 m/s^2
b) 28 m/s^2
c) 30 m/s^2
d) 32 m/s^2
e) 36 m/s^2

294.

Um bloco de massa 5,0 kg é puxado horizontalmente sobre uma mesa, por uma força constante $\vec{F}$ de módulo 15 N, conforme indica a figura. Observa-se que o corpo acelera à razão de 2,0 m/s^2, no mesmo sentido de $\vec{F}$.



Adotando g = 10 m/s^2 e desprezando o efeito do ar, determine:

a) o módulo da força de atrito presente no bloco;
b) o coeficiente de atrito dinâmico entre o bloco e a mesa.

295. Mackenzie-SP

Por uma superfície horizontal, um menino empurra um caixote de massa 15 kg, aplicando-lhe uma força constante e paralela à superfície de apoio; dessa forma, o caixote desliza com velocidade constante. Se o coeficiente de atrito dinâmico entre o caixote e a superfície de apoio é igual a 0,40, a força aplicada pelo menino tem intensidade de:
Despreze a resistência do ar e adote g = 10 m/s^2.

a) 45 N
b) 55 N
c) 58 N
d) 60 N
e) 63 N

296. Mackenzie-SP

Sobre um piso horizontal, um garoto empurra um caixote de 20 kg, aplicando uma força, paralela ao piso, de intensidade 100 N. Devido a esse fato, o caixote adquire aceleração igual a 0,50 m/s^2. O valor do coeficiente de atrito cinético entre o caixote e o piso é:
(Adote: g = 10 m/s^2)

a) 0,50
b) 0,45
c) 0,40
d) 0,35
e) 0,30

297. UFV-MG

Uma corda de massa desprezível pode suportar uma tensão máxima de 200 N sem se romper. Um garoto puxa, por meio desta corda esticada horizontalmente, uma caixa de 500 N de peso ao longo de um piso horizontal. Sabendo que o coeficiente de atrito cinético entre a caixa e o piso é 0,20 e, além disso, considerando a aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2, determine:

a) a massa da caixa;
b) a força de atrito cinético entre a caixa e o piso;
c) a máxima aceleração que se pode imprimir à caixa.

298. Fatec-SP

Uma moeda é lançada horizontalmente, com velocidade inicial de 10 m/s, sobre uma superfície áspera, horizontal. Sabendo-se que a moeda atinge o repouso 10 s após o lançamento, o coeficiente de atrito dinâmico entre a superfície e a moeda vale:
Despreze a resistência do ar e adote g = 10 m/s^2.

a) 0,50
b) 0,40
c) 0,25
d) 0,20
e) 0,10

299. AFA-SP

Um automóvel desloca-se numa estrada horizontal com velocidade constante de 30 m/s. Num dado instante o carro é freado e, até parar, desliza sobre a estrada numa distância de 75 m. Despreze o efeito do ar e adote g = 10 m/s^2. O coeficiente de atrito dinâmico entre os pneus e a estrada vale:

a) 0,4
b) 0,6
c) 0,5
d) 0,3

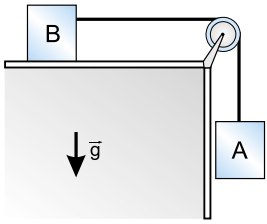
300. E. E. Mauá-SP

Um garçom faz escorregar sem tombar, pelo balcão horizontal, uma garrafa de cerveja até que ela pare em frente a um freguês a 5,0 m de distância. Sabendo-se que o coeficiente de atrito dinâmico entre o balcão e a garrafa vale 0,16 e que g = 10 m/s^2, pede–se:

a) o módulo da aceleração de retardamento da garrafa;
b) a intensidade da velocidade inicial imposta à garrafa pelo garçom.

301. UEL-PR

No sistema representado o corpo **A**, de massa 3,0 kg, está em movimento uniforme. A massa do corpo **B** é de 10 kg.
Adote g = 10 m/s^2.

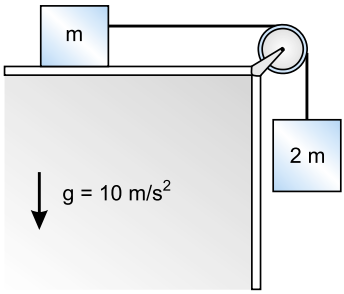


O coeficiente de atrito dinâmico entre o corpo B e o plano sobre o qual se apóia vale:

a) 0,15
b) 0,30
c) 0,50
d) 0,60
e) 0,70

302. UERJ

Dois blocos de massas m e 2 m encontram-se dispostos conforme o esquema. A polia e os fios são ideais e o coeficiente de atrito entre o bloco de massa m e a superfície horizontal de apoio vale $\mu = 0,5$.

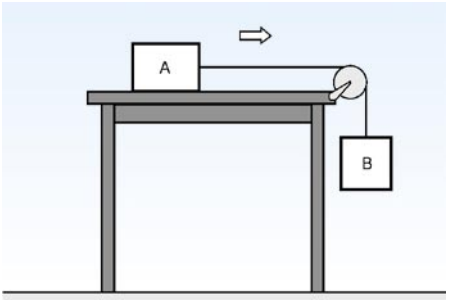


A aceleração do sistema, em m/s², vale:

a) 3
b) 4
c) 5
d) 6
e) 7

303. UFPR

A figura abaixo mostra um sistema utilizado em laboratórios de Física para se demonstrar a aplicação das leis de Newton.



A massa do bloco A é 2,0 kg e a do bloco B é 5,0 kg. Após o sistema entrar em movimento no sentido indicado na figura, determinou-se que a aceleração do conjunto vale 6,0 m/s². Supondo que a corda que une os blocos seja inextensível e de massa desprezível, e que a aceleração da gravidade seja de 10 m/s², avalie as seguintes afirmativas:

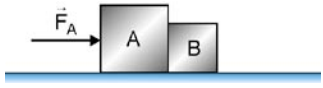
I. A força de tração na corda vale 20 N.
II. A força resultante sobre o bloco A vale 12 N.
III. O coeficiente de atrito cinético entre o bloco A e a mesa é 0,2.

Assinale a alternativa correta.

a) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
b) Somente a afirmativa I é verdadeira.
c) Somente a afirmativa II é verdadeira.
d) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
e) Todas as afirmativas são verdadeiras.

304. UFMA

Dois blocos **A** e **B**, de massas $m_A = 19$ kg e $m_B = 8$ kg, estão em repouso, encostados um ao outro e apoiados sobre uma superfície plana horizontal, cujo coeficiente de atrito cinético entre eles e a superfície é $\mu_C = 0,50$. Num determinado instante, aplica-se, no bloco **A**, uma força de módulo $F_A = 189$ N, conforme a figura abaixo.

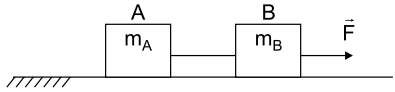


Considere g = 10 m/s². Iniciado o movimento, calcule o módulo da força exercida pelo bloco **A** sobre o bloco **B**.

305. Vunesp

A figura ilustra um bloco A, de massa $m_A = 2,0$ kg, atado a um bloco B, de massa $m_B = 1,0$ kg, por um fio inextensível de massa desprezível.

O coeficiente de atrito cinético entre cada bloco e a mesa é μ_c. Uma força F = 18,0 N é aplicada ao bloco B, fazendo com que ambos se desloquem com velocidade constante.

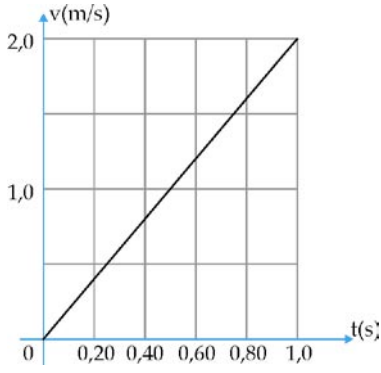


Considerando g = 10,0 m/s², calcule

a) o coeficiente de atrito μ_c.
b) a tração T no fio.

306. Cesgranrio-RJ

Um corpo de massa m = 0,20 kg desce um plano inclinado de 30° em relação à horizontal. O gráfico apresentado mostra como varia a velocidade escalar do corpo com o tempo.

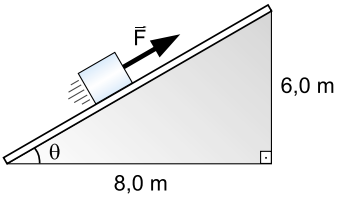


a) Determine o módulo da aceleração do corpo.
b) Calcule a intensidade da força de atrito do corpo com o plano.

Dados: g = 10 m/s^2; sen30° = 0,50; cos30° = 0,87.

307. PUC-SP

Um bloco de massa 5,0 kg é arrastado para cima, ao longo de um plano inclinado, por uma força $\vec{F}$, constante, paralela ao plano e de intensidade 50 N, como mostra a figura abaixo. O coeficiente de atrito dinâmico entre o bloco e o plano vale 0,40 e a aceleração da gravidade tem módulo igual a 10 m/s^2.



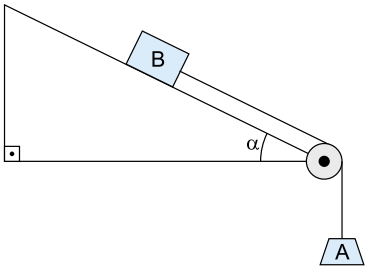
A aceleração do bloco tem módulo, em m/s^2, igual a:
a) 0,68
b) 0,80
c) 1,0
d) 2,5
e) 6,0

308. UFV-MG

Sobre uma superfície inclinada, que forma um ângulo θ com a horizontal, desliza um bloco de massa **M**. Sendo **g** o módulo da aceleração da gravidade e μ o coeficiente de atrito cinético entre o bloco e a superfície, a aceleração do bloco, em sua descida acelerada, terá módulo igual a:
a) g (sen θ – μ cos θ)
b) μ M g sen θ
c) μ g cos θ
d) μ g sen θ
e) μ g (sen θ – cos θ)

309.

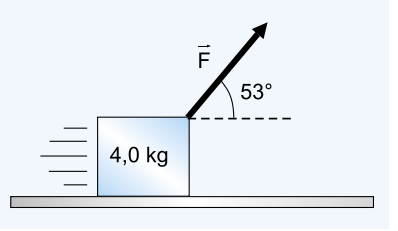
A ilustração a seguir refere-se a uma certa tarefa na qual o bloco B, dez vezes mais pesado que o bloco A, deverá descer pelo plano inclinado com velocidade constante. Considerando que o fio e a polia são ideais, o coeficiente de atrito cinético entre o bloco B e o plano deverá ser:
Dados: sen α = 0,6; cos α = 0,8.



a) 0,500
b) 0,750
c) 0,875
d) 1,33
e) 1,50

310. PUC-SP

Um corpo de massa 4,0 kg está sobre uma superfície horizontal com a qual tem coeficiente de atrito dinâmico 0,25. Aplica-se nele uma força $\vec{F}$ constante, que forma com a horizontal um ângulo de 53°, conforme a figura.

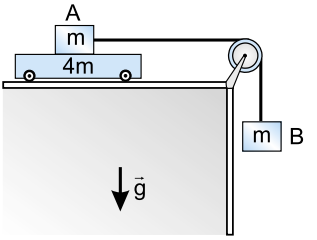


Dados:
sen 53° = 0,80
cos 53° = 0,60

Se o módulo de $\vec{F}$ é 20 N e a aceleração da gravidade tem módulo igual a 10 m/s^2, pode-se concluir que a aceleração do movimento do corpo tem módulo, em m/s^2, igual a:
a) 2,0
b) 1,5
c) 0,75
d) 0,50
e) 0,25

311. Vunesp

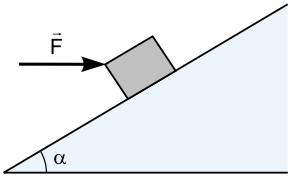
Dois blocos **A** e **B**, ambos de massa **m**, estão ligados por um fio leve e flexível, que passa por uma polia de massa desprezível, que gira sem atrito. O bloco **A** está apoiado sobre um carrinho de massa **4m**, que pode se deslocar sobre a superfície horizontal sem encontrar qualquer resistência. A figura mostra a situação descrita.



Quando o conjunto é liberado, **B** desce e **A** se desloca com atrito constante sobre o carrinho, acelerando-o. Sabendo que o coeficiente de atrito dinâmico entre **A** e o carrinho vale 0,20 e fazendo g = 10 m/s^2, determine:
a) o módulo da aceleração do carrinho;
b) o módulo da aceleração do sistema constituído por **A** e **B**.

312. Mackenzie-SP

Um corpo de peso $\vec{P}$ sobe o plano inclinado com movimento acelerado, devido à ação da força horizontal $\vec{F}$, de intensidade igual ao dobro da de seu peso. O atrito entre as superfícies em contato tem coeficiente dinâmico igual a 0,4.



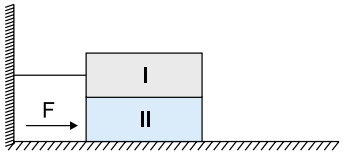
Dados
- $\cos \alpha = 0{,}8$
- $\text{sen } \alpha = 0{,}6$
- $g = 10\ m/s^2$

O valor da aceleração do corpo é:

a) 3,5 m/s²
b) 3,0 m/s²
c) 2,5 m/s²
d) 2,0 m/s²
e) 1,5 m/s²

313. Vunesp

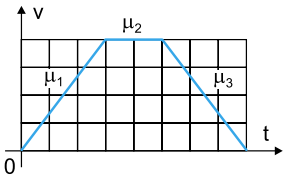
Na figura, o bloco I repousa sobre o bloco II, sendo que I está preso por uma corda a uma parede. Sabe-se que m_I = 3,0 kg e m_{II} = 6,0 kg. O coeficiente de atrito cinético entre I e II é 0,10 e entre II e o plano é 0,20. Qual deve ser a força F que, aplicada em II, desloca esse bloco com aceleração de 2,0 m/s²?
Dado: g = 10 m/s²

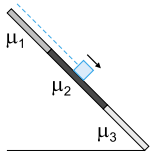


a) 40 N
b) 30 N
c) 15 N
d) 27 N
e) 33 N

314.

Um pequeno bloco, solto sem velocidade inicial, desce uma rampa composta por trechos que apresentam, relativamente ao bloco, coeficientes de atrito dinâmico na seguinte ordem: μ_1, μ_2 e μ_3. Por esse motivo, a velocidade escalar do bloco varia com o tempo de acordo com o diagrama abaixo.



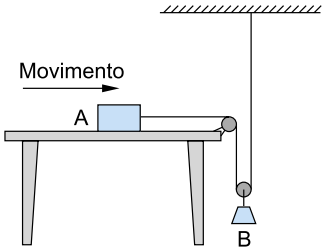


Desprezando o efeito do ar, podemos concluir que:

a) $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$
b) $\mu_1 > \mu_2 > \mu_3$
c) $\mu_1 < \mu_3$ e $\mu_2 = 0$
d) $\mu_1 < \mu_2 < \mu_3$
e) $\mu_1 = \mu_3 > \mu_2$

315. Mackenzie-SP

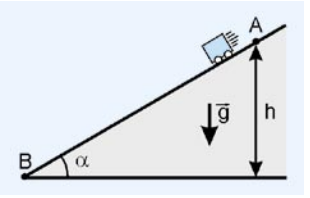
Sobre uma superfície plana e horizontal, um bloco A, de massa m_A, desloca-se em MRU (movimento retilíneo uniforme) no sentido indicado na figura abaixo. Esse corpo faz parte do conjunto ilustrado, no qual as polias e os fios são considerados ideais e a massa do corpo B é m_B. Nessas condições, podemos dizer que o coeficiente de atrito cinético entre a base inferior do corpo A e a referida superfície plana é:



a) zero
b) $\mu = \dfrac{2m_B}{m_A}$
c) $\mu = \dfrac{2m_A}{m_B}$
d) $\mu = \dfrac{m_A}{2m_B}$
e) $\mu = \dfrac{m_B}{2m_A}$

316. Fuvest-SP

Um bloco de massa **m**, montado sobre rodas (para tornar o atrito desprezível), parte do repouso em **A** e leva um tempo $\mathbf{t_0}$ para atingir **B**. A massa das rodas é desprezível. Retirando-se as rodas, verifica-se que o bloco, partindo do repouso em **A**, leva um tempo $\mathbf{2t_0}$ para atingir **B**.

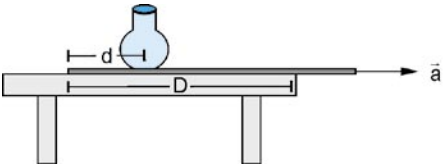


a) Determinar o valor de $\mathbf{t_0}$.
b) Determinar o valor do coeficiente de atrito dinâmico entre o plano e o bloco (sem rodas), em função de α.

317. ITA-SP

Um antigo vaso chinês está a uma distância d da extremidade de um forro sobre uma mesa. Essa extremidade, por sua vez, se encontra a uma distância D de uma das bordas da mesa, como mostrado na figura. Inicialmente tudo está em repouso. Você apostou que consegue puxar o forro com uma aceleração constante

a (veja figura), de tal forma que o vaso não caia da mesa. Considere que ambos os coeficientes de atrito, estático e cinético, entre o vaso e o forro têm o valor μ e que o vaso pare no momento que toca a mesa. Você ganhará a aposta se a magnitude da aceleração estiver dentro da faixa:



a) $a < (d/D) \cdot \mu g$
b) $a > (d/D) \cdot \mu g$
c) $a > \mu g$
d) $a > (D/g) \cdot \mu g$
e) $a > [D/(D - d)] \cdot \mu g$

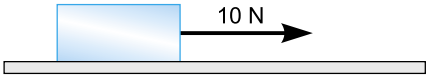
318. Fuvest-SP

Uma caixa vazia, pesando 10 N, é colocada sobre uma superfície horizontal. Ao ser solicitada por uma força horizontal de intensidade crescente, a caixa começa a se movimentar quando a intensidade da força supera 5,0 N; cheia d'água, isso acontece quando a intensidade da força supera 50 N.

a) Qual a máxima intensidade da força de atrito, que a superfície exerce sobre a caixa, em cada caso?
b) Qual o valor do peso da água que encheu a caixa?

319. PUC-PR

A figura representa um corpo de massa 10 kg apoiado em uma superfície horizontal. O coeficiente de atrito estático entre as superfícies em contato é 0,4. Em determinado instante, é aplicado ao corpo uma força horizontal de 10 N.

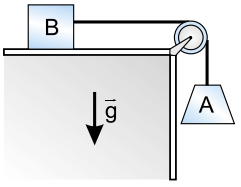


Considere g = 10 m/s^2 e marque a alternativa correta.

a) A força de atrito atuante sobre o corpo é 40 N.
b) A velocidade do corpo, decorridos 5 s, é 10 m/s.
c) A aceleração do corpo é 5 m/s^2.
d) A aceleração do corpo é 2 m/s^2 e sua velocidade, decorridos 2 s, é 5 m/s.
e) O corpo não se movimenta e a força de atrito é 10 N.

320. UFRGS-RS

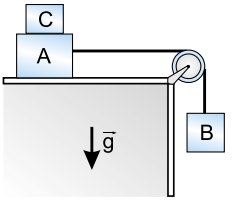
No sistema apresentado, o bloco **A** tem massa de 2,0 kg, e o bloco **B** tem massa de 8,0 kg. A superfície da mesa onde **B** encontra-se apoiado é rugosa, e o sistema está em repouso, no limiar do seu movimento. O coeficiente de atrito estático entre a mesa e bloco **B** é:



a) 0,15
b) 0,25
c) 0,30
d) 0,40
e) 0,50

321. PUC-SP

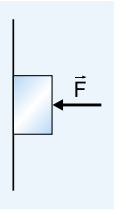
Na figura, as massas de **A** e **B** são, respectivamente, 10 kg e 5,0 kg. O coeficiente de atrito estático de **A** com a mesa é 0,20. O menor valor da massa de **C**, para evitar o movimento de **A**, é:



a) 15 kg
b) 16 kg
c) 10 kg
d) 12 kg
e) 20 kg

322. Uespi

O coeficiente de atrito estático entre o bloco e a parede vertical, mostrados na figura ao lado, é 0,25. O bloco pesa 100 N. O menor valor da intensidade da força $\vec{F}$ para que o bloco permaneça em repouso é:



a) 200 N
b) 300 N
c) 350 N
d) 400 N
e) 550 N

323. Unifesp

Uma bonequinha está presa, por um ímã a ela colado, à porta vertical de uma geladeira.

a) Desenhe esquematicamente essa bonequinha no caderno de respostas, representando e nomeando as forças que atuam sobre ela.
b) Sendo m = 20 g a massa total da bonequinha com o ímã e μ = 0,50 o coeficiente de atrito estático entre o ímã e a porta da geladeira, qual deve ser o menor valor da força magnética entre o ímã e a geladeira para que a bonequinha não caia? Dado: g = 10 m/s^2.

324. UCS-RS

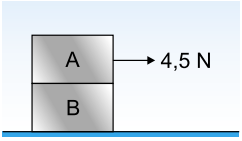
A figura mostra um bloco de 4 kg em repouso sobre um plano horizontal, quando uma força horizontal $\vec{F}$ começa a agir sobre ele, aumentando o valor da força a partir de zero.

Considerando, entre o bloco e o plano, os coeficientes 0,4 de atrito estático e 0,3 de atrito cinético, e sendo g = 10 m/s^2 a aceleração da gravidade, é correto afirmar que:

a) a força resultante das forças que agem no bloco é nula quando F = 24 N.
b) o bloco está na iminência de movimento quando F = 16 N.
c) o bloco desloca-se com aceleração igual a 1 m/s^2 quando F = 24 N.
d) o bloco desloca-se com velocidade constante quando F = 20 N.
e) o peso do bloco é igual a 4 N.

325. Vunesp

Dois blocos, A e B, com A colocado sobre B, estão em movimento sob ação de uma força horizontal de 4,5 N aplicada sobre A, como ilustrado na figura.

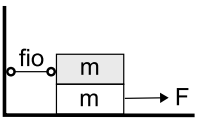


Considere que não há atrito entre o bloco B e o solo e que as massas são, respectivamente, m_A = 1,8 kg e m_B = 1,2 kg. Tomando g = 10 m/s^2, calcule:

a) a aceleração dos blocos, se eles se locomovem juntos;
b) o valor mínimo do coeficiente de atrito estático para que o bloco A não deslize sobre B.

326. UFAM

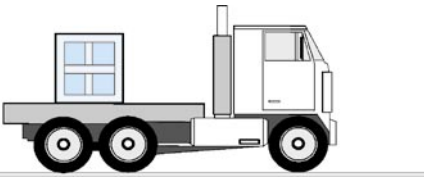
Dois blocos idênticos de massas iguais a m = 10 kg são colocados um sobre o outro, como mostra a figura. Adote no local g = 10 m/s^2. O bloco inferior é puxado para a direita por uma força crescente F, enquanto que o bloco superior está preso a uma parede fixa através de um fio. O coeficiente de atrito estático entre todas as superfícies que estão em contato (bloco/bloco e bloco/chão) é μ = 0,2. Podemos afirmar que a força de tração no fio e o valor da força F, imediatamente antes do bloco inferior começar a deslizar, valem, respectivamente:



a) 40 N e 60 N
b) 20 N e 40 N
c) 20 N e 60 N
d) 20 N e 20 N
e) 60 N e 20 N

327. Vunesp

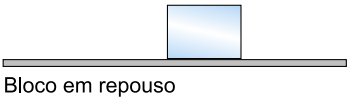
Um caixote de massa 20 kg está em repouso sobre a carroceria de um caminhão que percorre uma estrada retilínea, plana, horizontal, com velocidade escalar constante de 72 km/h. Os coeficientes de atrito estático e dinâmico, entre o caixote e o piso da carroceria, são iguais e valem μ = 0,25. Admita g = 10 m/s^2 e despreze a resistência do ar.

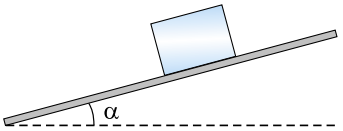


a) Qual a intensidade da força de atrito que está atuando no caixote? Justifique.
b) Determine o menor tempo possível para que esse caminhão possa frear até o repouso sem que o caixote escorregue.

328. Mackenzie-SP

Um bloco de massa 0,1 kg repousa sobre uma superfície plana e horizontal. Em seguida, inclina-se a superfície lentamente até que o mesmo comece a deslizar. Veja a ilustração abaixo.


Bloco em repouso



Bloco na iminência de deslizamento

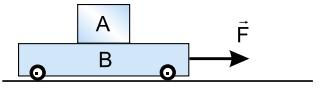
Dados: sen α = tg α = 0,1
g = 10 m/s^2

A intensidade da força de atrito estático à qual esse bloco esteve sujeito, desde o instante imediatamente anterior ao do início da inclinação, até o instante imediatamente anterior ao do início do deslizamento:

a) foi constante e igual a 1 N.
b) foi constante e igual a 1 · 10^2 N.
c) variou de zero até 0,1 N.
d) variou de zero até 1 N.
e) variou de zero até 1 · 10^2 N.

329. UFC-CE

Um bloco A de 5,0 kg de massa é colocado sobre um carrinho B de 7,0 kg. O coeficiente de atrito estático entre o bloco A e o carrinho B é de 0,20 e entre o carrinho B e o plano horizontal não há atrito. O carrinho B é puxado para a direita por uma força horizontal.



Qual o valor máximo de $\vec{F}$ para que o bloco A não se desloque em relação ao carrinho B?
Dado: g = 10 m/s^2.

330. Unicamp-SP

Um caminhão transporta um bloco de ferro de 3,0 toneladas, trafegando horizontalmente e em linha reta, com velocidade constante. O motorista vê o sinal (semáforo) ficar vermelho e aciona os freios, adquirindo uma aceleração constante de módulo 3,0 m/s^2. O bloco não escorrega. O coeficiente de atrito estático entre o bloco e a carroceria é 0,40. Adote g = 10 m/s^2.

a) Qual a intensidade da força de atrito que a carroceria aplica sobre o bloco, durante a freada?

b) Qual é a máxima aceleração (em módulo) que o caminhão pode ter para o bloco não escorregar?

331. Unifesp

A figura representa um caixote transportado por uma esteira horizontal. Ambos têm velocidade de módulo v, constante, suficientemente pequeno para que a resistência do ar sobre o caixote possa ser considerada desprezível.

Pode-se afirmar que sobre esse caixote, na situação da figura:

a) atuam quatro forças: o seu peso, a reação normal da esteira, a força de atrito entre a esteira e o caixote e a força motora que a esteira exerce sobre o caixote.

b) atuam três forças: o seu peso, a reação normal da esteira e a força de atrito entre o caixote e a esteira, no sentido oposto ao do movimento.

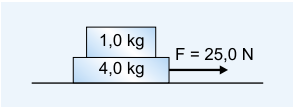
c) atuam três forças: o seu peso, a reação normal da esteira e a força de atrito entre o caixote e a esteira, no sentido do movimento.

d) atuam duas forças: o seu peso e a reação normal da esteira.

e) não atua força nenhuma, pois ele possui movimento retilíneo uniforme.

332. AMAN-RJ

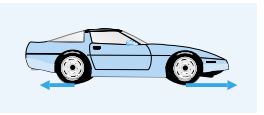
Um bloco de 1,0 kg está sobre outro de 4,0 kg que repousa sobre uma mesa lisa. Os coeficientes de atrito estático e cinético entre os blocos valem 0,60 e 0,40. A força F aplicada ao bloco de 4,0 kg tem intensidade de 25,0 N e a aceleração da gravidade no local tem módulo aproximadamente igual a 10 m/s^2. A força de atrito que atua sobre o bloco de 4,0 kg tem intensidade de:



a) 5,0 N
b) 4,0 N
c) 3,0 N
d) 2,0 N
e) 1,0 N

333. Vunesp

Um automóvel se desloca em uma estrada, da esquerda para a direita, com movimento acelerado. O sentido das forças de atrito que a estrada faz sobre as rodas do carro é indicado na figura a seguir.



É correto afirmar que:

a) o carro tem tração nas quatro rodas;

b) o carro tem tração traseira;

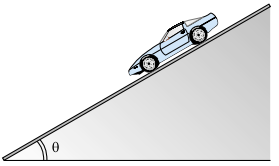
c) o carro tem tração dianteira;

d) o carro está com o motor desligado;

e) a situação apresentada é impossível de acontecer.

334. UFAM

É comum encontrarmos carros, com rodas travadas, estacionados em ladeiras. Neste caso, somente o atrito impede que o carro deslize ladeira abaixo.



Considerando que o coeficiente de atrito estático entre os pneus e o pavimento da pista é $\sqrt{3}/3$, a máxima elevação (θ) de uma ladeira que permite que aqueles veículos fiquem estacionados sem deslizar é:

a) 60°
b) 50°
c) 45°
d) 30°
e) 15°

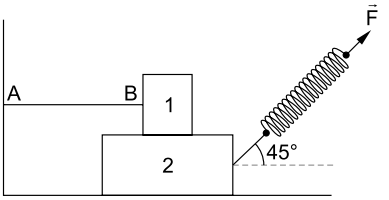
335. UPE

A aceleração máxima que um atleta correndo pode imprimir, sem escorregar em uma determinada pista, é de 9 m/s^2. Despreze o efeito do ar e considere g = 10 m/s^2. Logo, o coeficiente de atrito estático entre a pista e o sapato do atleta é de:

a) 0,9
b) 0,5
c) 0,6
d) 0,3
e) 0,1

336. FEI-SP

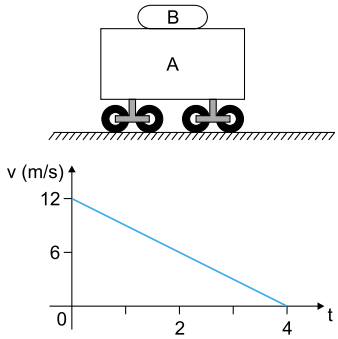
Na figura temos: o fio AB é inextensível horizontal, a massa do corpo 1 é m_1 = 5 kg, massa do corpo 2 é m_2 = 10 kg, a mola tem constante elástica k = 1.000 N/m, o coeficiente de atrito entre corpos 1 e 2 e entre o corpo 2 e a pista horizontal μ = 0,1. Se a mola é deformada de 10 cm, a aceleração adquirida pelo corpo 2 é, em m/s^2 (adotar a aceleração da gravidade g = 10 m/s^2):



a) 5,7
b) 8,0
c) 5,0
d) 4,5
e) nula

337.

Um corpo B de massa igual a 2,0 kg apóia-se sobre o corpo A de massa igual a 10 kg, que se desloca para a direita com velocidade constante de 12 m/s. A partir do instante t = 0 s, o corpo A sofre uma desaceleração constante e o gráfico abaixo representa a velocidade em função do tempo. Considere g = 10 m/s^2 e o coeficiente de atrito entre A e B como μ = 0,4.

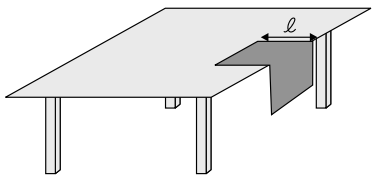


a) Qual o valor da força de atrito sobre o corpo B durante o processo de desaceleração?

b) Qual o valor da desaceleração máxima que o corpo A pode sofrer para que o corpo B não deslize sobre ele?

338. UFF-RJ

Um pano de prato retangular, com 60 cm de comprimento e constituição homogênea, está em repouso sobre uma mesa, parte sobre sua superfície, horizontal e fina, e parte pendente, como mostra a figura a seguir.

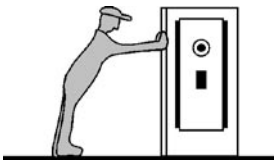


Sabendo-se que o coeficiente de atrito estático entre a superfície da mesa e o pano é igual a 0,5 e que o pano está na iminência de deslizar, pode-se afirmar que o comprimento ℓ da parte sobre a mesa é:

a) 40 cm
b) 20 cm
c) 15 cm
d) 60 cm
e) 30 cm

339. Cefet-PR

Um homem de massa 80 kg pretende colocar em movimento um cofre de massa 200 kg, empurrando-o horizontalmente sobre um piso plano e horizontal, como indica a figura ao lado. Analise as alternativas a seguir e assinale a correta.



a) Se o coeficiente de atrito estático entre os sapatos do homem e o piso for igual a 0,5 e entre o cofre e o piso for igual a 0,1, o homem poderá deslizar o cofre.

b) Se o coeficiente de atrito estático entre os sapatos do homem e o piso for igual a 0,6, o homem poderá deslizar o cofre, qualquer que seja o coeficiente de atrito entre o cofre e o piso.

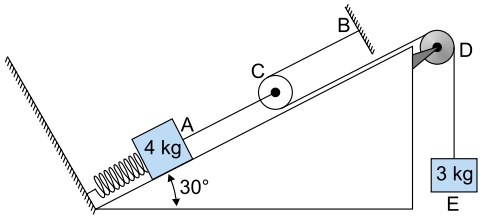
c) Se o coeficiente de atrito estático entre os sapatos do homem e o piso for igual a 0,4 e o coeficiente de atrito estático entre o cofre e o piso for igual a 0,3, o homem conseguirá deslizar o cofre.

d) Se o coeficiente de atrito estático entre o cofre e o piso for menor que 0,4, o homem conseguirá deslizar o cofre, qualquer que seja o coeficiente de atrito entre seus sapatos e o piso.

e) Se o coeficiente de atrito estático entre os sapatos do homem e o piso for igual ao coeficiente de atrito estático entre o cofre e o piso, o cofre deslizará.

340. UFG-GO

A figura abaixo mostra um bloco A de 4 kg, apoiado num plano inclinado de 30° com a horizontal, sendo puxado por outro bloco E de 3 kg. O plano inclinado é rugoso e por isso existe uma força de atrito agindo no bloco A. Uma mola de constante elástica k = 100 N/m mantém o bloco A em equilíbrio sobre o plano quando encontra-se esticada de 0,3 m.



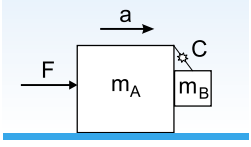
Os fios que chegam à polia C são paralelos ao plano inclinado. Desprezando-se as massas das polias e o atrito nos seus eixos e a massa da mola e, ainda, considerando-se g = 10 m/s^2 e os fios leves e flexíveis:

a) Mostre num diagrama, feito na própria figura, as forças que agem nos blocos A e E, e na polia C.

b) Calcule as trações nos fios AC e BDE e a força de atrito no bloco A quando este se encontra em equilíbrio.

341. UFAM

Dois blocos de massas m_A e m_B estão ligados entre si através de uma corda C muito fina de massa desprezível. Uma força F mantém o sistema em movimento com uma aceleração constante a , sobre uma superfície horizontal lisa. A figura mostra o instante em que a corda C se quebra.



Qual deve ser o valor do coeficiente de atrito estático μ entre os dois blocos, para que, ao quebrar-se a corda, o bloco B não escorregue do bloco A?

a) $\mu = \dfrac{m_B \cdot g}{m_A \cdot a}$

b) $\mu = \dfrac{a}{g}$

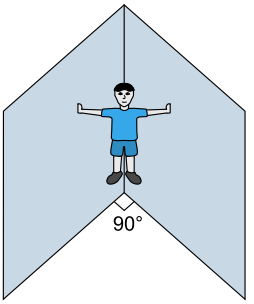
c) $\mu = \dfrac{(m_A + m_B) \cdot g}{m_A \cdot a}$

d) $\mu = \dfrac{(m_A + m_B) \cdot a}{m_A \cdot g}$

e) $\mu = \dfrac{g}{a}$

342. ITA-SP

Um atleta mantém-se suspenso em equilíbrio, forçando as mãos contra duas paredes verticais, perpendiculares entre si, dispondo seu corpo simetricamente em relação ao canto e mantendo seus braços horizontalmente alinhados, como mostra a figura. Sendo **m** a massa do corpo do atleta, **g** o valor da aceleração da gravidade local e μ o coeficiente de atrito estático interveniente, assinale a opção correta que indica o módulo mínimo da força exercida pelo atleta em cada parede.



a) $\dfrac{mg}{2}\left(\dfrac{\mu^2 - 1}{\mu^2 + 1}\right)^{1/2}$

b) $\dfrac{mg}{2}\left(\dfrac{\mu^2 + 1}{\mu^2 - 1}\right)^{1/2}$

c) $\dfrac{mg}{2}\left(\dfrac{\mu^2 - 1}{\mu^2 + 1}\right)$

d) $mg\left(\dfrac{\mu^2 + 1}{\mu^2 - 1}\right)$

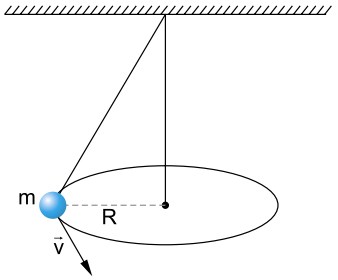
Capítulo 5

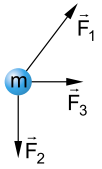
343. Fatec-SP

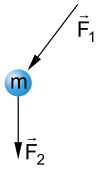
Um pêndulo de massa m oscila em torno de um círculo de raio R, com velocidade tangencial $\vec{v}$.

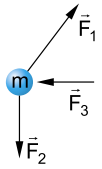
As forças que agem sobre m são $\vec{F}_1$ (tração no fio) e $\vec{F}_2$ (peso da massa pendular). $\vec{F}_3$ é a resultante de $\vec{F}_1$ e $\vec{F}_2$.

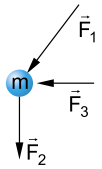
O diagrama de forças aplicadas em m é:

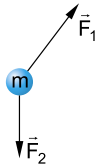


a)


b)


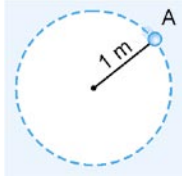
c)


d)


e)


344. Fuvest-SP

Um objeto A de 8 kg, preso na extremidade de uma corda de 1 m de comprimento e de massa desprezível, descreve um movimento circular uniforme sobre uma mesa horizontal. A tração na corda é 200 N.



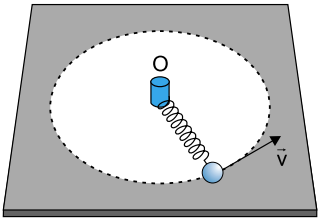
Com relação ao objeto, pede-se:

a) o módulo de sua aceleração;

b) o módulo de sua velocidade.

345. Unicamp-SP

Uma bola de massa 1,0 kg, presa à extremidade livre de uma mola esticada de constante elástica k = 2.000 N/m, descreve um movimento circular e uniforme de raio r = 0,50 m com velocidade v = 10 m/s sobre uma mesa horizontal e sem atrito. A outra extremidade da mola está presa a um pino em O, segundo a figura.



a) Determine o valor da força que a mola aplica na bola para que esta realize o movimento descrito.

b) Qual era o comprimento original da mola antes de ter sido esticada?

346. UFV-MG

Um piloto de provas gasta, em movimento uniforme, 2 minutos e 37 segundos para dar uma volta em uma pista horizontal e de formato circular de 3.140 m de comprimento. Admitindo-se $\pi = 3{,}14$ e que a massa total (carro + piloto) é de 1.000 kg, a força de atrito que conserva o carro na pista, em N, é:

a) $8{,}00 \cdot 10^2$

b) $4{,}00 \cdot 10^2$

c) $1{,}00 \cdot 10^4$

d) $5{,}00 \cdot 10^2$

e) $2{,}00 \cdot 10^2$

347. AFA-SP

Um carro de 1.500 kg faz uma curva sem superelevação, com um raio de 75 m, à velocidade de 54 km/h. Adote g = 10 m/s^2 e despreze o efeito do ar. O coeficiente de atrito estático mínimo que deve haver entre o pavimento da estrada e os pneus, a fim de impedir a derrapagem do carro, é:

a) 0,1

b) 0,3

c) 0,5

d) 0,6

348. Fuvest-SP

Um bloco de 0,2 kg está sobre um disco horizontal em repouso a 0,1 m de distância do centro. O disco começa a girar, aumentando vagarosamente a velocidade angular. Acima de uma velocidade angular crítica de 10 rad/s o bloco começa a deslizar. Qual a intensidade máxima da força de atrito que atua sobre o bloco?

a) 1 N

b) 2 N

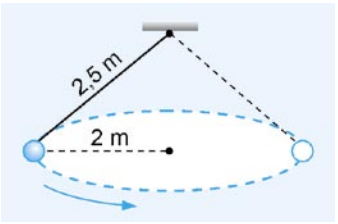
c) 3 N

d) 4 N

e) 5 N

349.

Uma pedra de 3 N de peso, amarrada a um cordel de 2,5 m de comprimento, descreve uma circunferência horizontal de 2 m de raio. O cordel, fixo em uma das extremidades, gera uma superfície cônica.



Considerando g = 10 m/s^2 e desprezando os efeitos do ar, determine:

a) a intensidade da força de tração do cordel, em newtons;

b) a freqüência de rotação, em Hz.

350. UFTM-MG

Segurando as mãos de seu filho com as suas, uma mãe põe-se a girá-lo uniformemente a uma razão de meia volta por segundo, fazendo com que o menino fique temporariamente suspenso no ar. Se durante a rotação a criança de 15 kg tem seu centro de massa mantido a 1 m do corpo da mãe, a força resultante centrípeta que o centro de massa da criança experimenta, em N, é: (adote: $\pi = 3$)

a) 45

b) 60

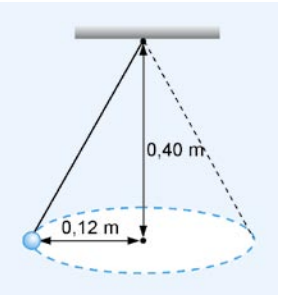
c) 95

d) 110

e) 135

351. UFSCar-SP

A figura a seguir representa um pêndulo cônico, composto por uma pequena esfera de massa 0,10 kg que gira presa por um fio muito leve e inextensível, descrevendo círculos de 0,12 m de raio num plano horizontal, localizado a 0,40 m do ponto de suspensão. (Adote g = 10 m/s^2 e despreze o efeito do ar.)

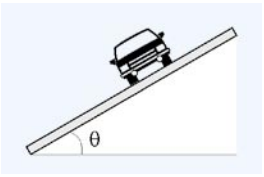


a) Represente graficamente, na folha de respostas, as forças que atuam sobre a esfera, nomeando-as. Determine o módulo da resultante dessas forças.

b) Determine o módulo da velocidade linear da esfera e a freqüência do movimento circular por ela descrito.

352. Fuvest-SP

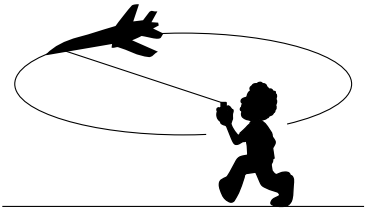
Um carro percorre uma pista curva superelevada (tg θ = 0,20) de 200 m de raio. Desprezando-se o atrito e adotando-se g = 10 m/s^2, qual a velocidade máxima sem risco de derrapagem?



a) 40 km/h
b) 48 km/h
c) 60 km/h
d) 72 km/h
e) 80 km/h

353. PUC-SP

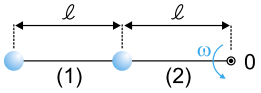
Um avião de brinquedo é posto para girar num plano horizontal preso a um fio de comprimento 4,0 m. Sabe-se que o fio suporta uma força de tração horizontal máxima de valor 20 N. Sabendo-se que a massa do avião é 0,8 kg, a máxima velocidade que pode ter o avião, sem que ocorra o rompimento do fio, é:



a) 10 m/s
b) 8 m/s
c) 5 m/s
d) 12 m/s
e) 16 m/s

354. PUC-SP

A figura mostra um sistema de dois corpos de massas iguais, ligados por fios inextensíveis e de massas desprezíveis, girando num plano horizontal, sem atrito, com velocidade angular ω, constante, em torno do ponto fixo O.

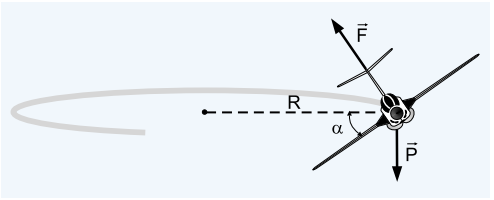


A razão (T_2/T_1) entre as trações T_2 e T_1, que atuam respectivamente nos fios (2) e (1), tem valor:

a) 2
b) 3/2
c) 1
d) 2/3
e) 1/2

355. UFSC

Um avião descreve uma curva em trajetória circular com velocidade escalar constante, num plano horizontal, conforme está representado na figura, onde F é a força de sustentação, perpendicular às asas, e P é a força peso; α é o ângulo de inclinação das asas em relação ao plano horizontal; R é o raio da trajetória. São conhecidos os valores: α = 45° ; R = 1,0 · 10^3 m; massa do avião = 1,0 · 10^3 kg.



Assinale a(s) proposição(ões) correta(s), considerando, para efeito de cálculos, apenas as forças indicadas na figura e g = 10 m/s^2.

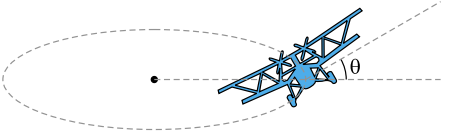
Lembre-se de marcar no cartão-resposta a soma dos números associados às proposições corretas!

01. Se o avião descreve uma trajetória curvilínea, a resultante das forças externas que atuam sobre ele é, necessariamente, diferente de zero.
02. Se o avião realiza movimento circular uniforme, a resultante das forças que atuam sobre ele é nula.
04. A força centrípeta é, em cada ponto da trajetória, a resultante das forças externas que atuam no avião, na direção do raio da trajetória.
08. A força centrípeta sobre o avião tem módulo igual a 1,0 · 10^6 N.
16. A velocidade do avião tem módulo igual a 360 km/h.
32. A força resultante que atua sobre o avião não depende do ângulo de inclinação das asas em relação ao plano horizontal.

Some os itens corretos.

356.

Um avião descreve uma trajetória circular horizontal com velocidade escalar constante v.
As asas formam um ângulo θ com a horizontal. Devem ser considerados apenas o peso do avião e a força de sustentação que é perpendicular à asa. Sendo g a aceleração da gravidade, o raio da trajetória descrita é:



a) $v^2 \cdot \operatorname{sen}\theta$
b) $v^2 g \cdot \operatorname{tg}\theta$
c) $\frac{v^2}{g} \cdot \operatorname{tg}\theta$
d) $\frac{v^2}{g} \cdot \operatorname{cotg}\theta$
e) $\frac{g}{v^2} \cdot \operatorname{tg}\theta$

357. UECE

O Grande Prêmio (GP) de Mônaco é o GP mais lento da F1: a média de velocidade não passa dos 140 km/h. Mas nesse traçado não faltam emoções: como é uma pista urbana, ao menor cochilo, o piloto pode acabar no *guard-rail*. Pilotos brasileiros tinham opiniões antagônicas a seu respeito. Enquanto Nélson Piquet detestava correr ali, afirmando que era como andar de bicicleta dentro de uma sala apertada, Ayrton Senna venceu 6 vezes nas ruas

do Principado, recorde que permanece até os dias de hoje. Em Mônaco, por se tratar de um circuito de baixa velocidade, os pilotos optam por aerofólios muito inclinados, para garantirem uma maior *downforce* (força de natureza aerodinâmica, que aponta para baixo, como sugere o termo em inglês). Marque a opção que representa a melhor explicação física para esta escolha dos pilotos.

a) Em circuitos de rua, com velocidades mais baixas, os carros consomem menos combustível e, portanto, podem andar mais leves. Daí, para compensar o peso menor, a força aerodinâmica para baixo deve ser aumentada por meio dos aerofólios inclinados.

b) Em circuitos sinuosos e de baixa velocidade, é preciso que haja um forte atrito entre os pneus e o solo para que os pilotos consigam fazer as curvas. Como o atrito é proporcional à normal e esta aumenta quando aumenta a intensidade das forças para baixo (peso e downforce), aerofólios mais inclinados devem ser usados nesse tipo de circuito.

c) Em circuitos de rua, torna-se mais difícil aquecer os pneus até a temperatura adequada. A baixas velocidades, isto só é possível "empurrando" o carro para baixo com uma força maior do que seu peso.

d) Em circuitos de baixa velocidade, pilotos adversários podem se aproveitar facilmente do "vácuo", ou seja, da baixa pressão deixada pelo carro que vai à frente. Ao usarem uma maior inclinação dos aerofólios, particularmente os traseiros, torna-se mais difícil a aproximação do adversário que vem de trás para tentar a ultrapassagem.

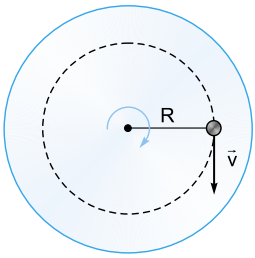
358. PUCCamp-SP

O raio de curva ferroviária é de 400 metros e um trem deve percorrê-la com a velocidade de 72 km/h. De quanto deve estar elevado o trilho externo para reduzir a um mínimo a força para fora sobre ele? A distância entre os trilhos é de 1,2 metros. ($g = 10\ m/s^2$)

a) 0,20 m
b) 0,12 m
c) 0,15 m
d) 0,18 m
e) 0,10 m

359. ITA-SP

Uma moeda é colocada sobre um prato de toca-discos (figura abaixo) que começa a girar cada vez mais rapidamente.



Sendo:
μ = coeficiente de atrito estático entre a moeda e o prato;
g = aceleração local da gravidade;
R = distância da moeda ao eixo de rotação,
Conclui-se que a moeda escapa do prato quando a velocidade superar o valor:

a) $v = \sqrt{\mu \cdot R \cdot g}$

b) $v = \mu \cdot R \cdot g$

c) $v = \dfrac{\mu \cdot R}{g}$

d) $v = \dfrac{\mu \cdot g}{R}$

e) $v = \mu^2 \cdot R^2 \cdot g^2$

360. Fuvest-SP

Um carro que percorre uma estrada plana entra numa curva circular de raio R com velocidade v e derrapa. Adotando-se g para o módulo da aceleração da gravidade e sendo μ_e e μ_k respectivamente os coeficientes de atrito estático e cinético entre os pneus do carro e o asfalto da estrada, pode-se afirmar que:

a) $\mu_e > \dfrac{v^2}{gR}$

b) $\mu_k > \dfrac{v^2}{gR}$

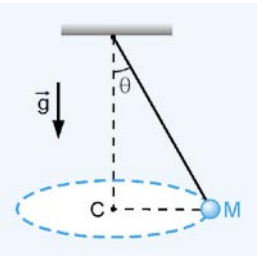
c) $\mu_e < \mu_k$

d) $\mu_e < \dfrac{v^2}{gR}$

e) $\mu_e = \mu_k$

361. FCC-SP

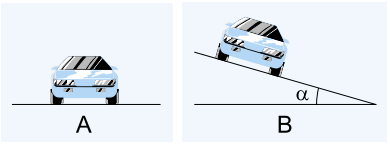
A figura apresentada ilustra um pêndulo cônico. A massa pendular M efetua um movimento circular uniforme em torno do centro C. A intensidade da resultante das forças atuantes vale:



a) Mg sen θ
b) Mg /sen θ
c) Mg cos θ
d) Mg tg θ
e) Mg / tg θ

362. ITA-SP

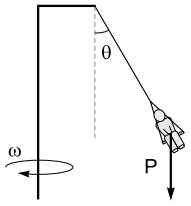
Para que um automóvel percorra uma curva horizontal de raio dado, numa estrada horizontal, com uma certa velocidade, o coeficiente de atrito estático entre os pneus e a pista deve ter no mínimo um certo valor μ (figura A). Para que o automóvel percorra uma curva horizontal, com o mesmo raio e com a mesma velocidade de acima, numa estrada com sobrelevação (figura B), sem ter tendência a derrapar, o ângulo de sobrelevação deve ter o valor α . Podemos afirmar que:



a) α = arc tg μ
b) α = arc cos μ
c) α = arc sen μ
d) $\alpha = 0$
e) $\alpha = \mu$ (em radianos)

363.

No brinquedo *El sombrero* de um parque de diversões, uma pessoa de peso **P** executa um movimento circular uniforme quando sentada em uma cadeira, de peso desprezível, suspensa por uma corrente atada à aba de um chapéu giratório. Tal corrente forma com a vertical um ângulo θ, como indica, simplificadamente, a figura abaixo.

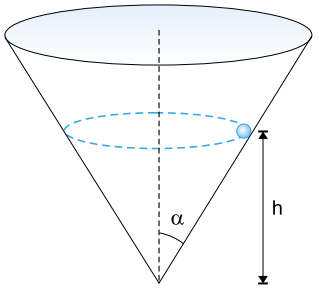


Com base nisso, o conjunto pessoa-cadeira traciona a corrente com intensidade igual a:

a) $P \cdot \text{tg}\,\theta$
b) $P \cdot \cos\theta$
c) $P \cdot \text{sen}\,\theta$
d) $\dfrac{P}{\text{sen}\,\theta}$
e) $\dfrac{P}{\cos\theta}$

364. ITA-SP

Uma massa pontual se move, sob a influência da gravidade g e sem atrito, com velocidade angular ω em um círculo a uma altura $h \neq 0$ na superfície interna de um cone que forma um ângulo α com seu eixo central, como mostrado na figura.



A altura h da massa, em relação ao vértice do cone, é:

a) $\dfrac{g}{\omega^2}$
b) $\dfrac{g}{\omega^2}\dfrac{1}{\text{sen}\,\alpha}$
c) $\dfrac{g}{\omega^2}\dfrac{\text{cotg}\,\alpha}{\text{sen}\,\alpha}$
d) $\dfrac{g}{\omega^2}(\text{cotg}\,\alpha)^2$
e) inexistente, pois a única posição de equilíbrio é h = 0.

365. Fuvest-SP

Um brinquedo consiste em duas pequenas bolas A e B, de mesma massa M, e um fio flexível: a bola B está presa na extremidade do fio e a bola A possui um orifício pelo qual o fio passa livremente. Para o jogo, um operador (com treino!) deve segurar o fio e girá-lo, de tal forma que as bolas descrevam trajetórias circulares, com o mesmo período T e raios diferentes. Nessa situação, como indicado na figura 1, as bolas permanecem em lados opostos em relação ao eixo vertical fixo que passa pelo ponto O. A figura 2 representa o plano que contém as bolas e que gira em torno do eixo vertical, indicando os raios e os ângulos que o fio faz com a horizontal.

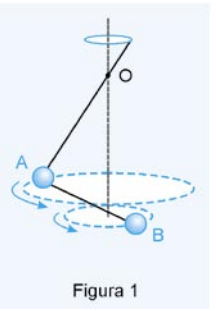


Figura 1

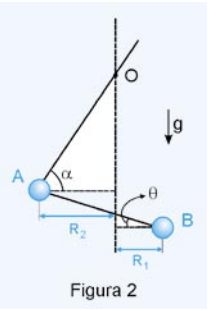


Figura 2

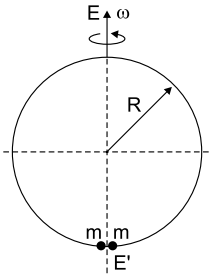
• Não há atrito entre as bolas e o fio.
• Considere sen $\theta \approx 0{,}4$ e cos $\theta \approx 0{,}9$; $\pi \approx 3$

Assim, determine:

a) o módulo da força de tração F, que permanece constante ao longo de todo o fio, em função de M e g;
b) a razão K = sen α/sen θ, entre os senos dos ângulos que o fio faz com a horizontal;
c) o número N de voltas por segundo que o conjunto realiza quando o raio R_1 da trajetória descrita pela bolinha B for igual a 0,10 m. Adote g = 10 m/s^2.

366. ITA-SP

Um aro metálico circular e duas esferas são acopladas conforme ilustra a figura a seguir. As esferas dispõem de um furo diametral que lhes permite circular pelo aro sem atrito. O aro começa a girar, a partir do repouso, em torno do diâmetro vertical EE', que passa entre as esferas, até atingir uma velocidade angular constante ω. Sendo R o raio do arco, m a massa de cada esfera e desprezando-se os atritos, pode-se confirmar que:



a) as esferas permanecem na parte inferior do aro porque esta é a posição de mínima energia potencial.

b) as esferas permanecem a distâncias r de EE' tal que, se 2θ for o ângulo central cujo vértice é o centro do aro e cujos lados passam pelo centro das esferas na posição de equilíbrio estável, então $tg\theta = \frac{\omega^2 r}{g}$, estando as esferas abaixo do diâmetro horizontal do aro.

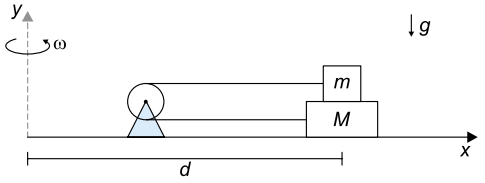
c) as esferas permanecem a distâncias r de EE' tal que, se 2θ for o ângulo central cujo vértice é o centro do aro e cujos lados passam pelos centros das esferas na posição de equilíbrio estável, então $tg\theta = \frac{\omega^2 r}{g}$, estando as esferas acima do diâmetro horizontal do aro.

d) as alternativas (b) e (c) anteriores são corretas.

e) a posição de maior estabilidade ocorre quando as esferas estão nos extremos de um mesmo diâmetro.

367. IME-RJ

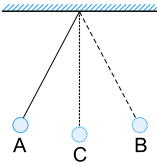
Uma mesa giratória tem velocidade angular constante ω em torno do eixo y. Sobre esta mesa encontram-se dois blocos, de massas m e M, ligados por uma corda ideal que passa por uma roldana fixa à mesa, conforme mostra a figura a seguir.



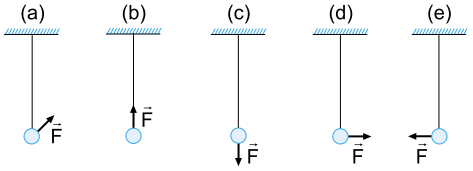
Considerando que não existe atrito entre a mesa e o bloco M, determine o coeficiente de atrito mínimo entre os dois blocos para que não haja movimento relativo entre eles. Considere d a distância dos blocos ao eixo de rotação. Despreze as massas da roldaria e da corda.

368. PUCCamp-SP

O pêndulo simples da figura oscila em condições ideais, tendo como posições extremas de seu movimento os pontos A e B.



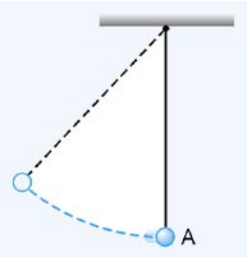
A opção que melhor representa a força resultante $\vec{F}$ que age na esfera pendular quando esta ocupa a posição C, a mais baixa da trajetória, é:



369. UEL-PR

A esfera, representada no esquema, tem massa igual a 1,0 kg e, quando abandonada, movimenta-se segundo um arco de circunferência de raio 1,0 m, devido ao fio que a prende ao teto. Ao passar pelo ponto A, quando o fio está na vertical, ela tem velocidade escalar de 4,0 m/s.

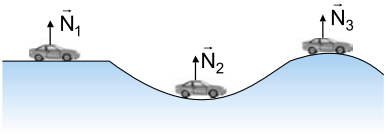
Considerando-se g = 10 m/s^2, a intensidade da força com que a esfera traciona o fio, no instante em que ela passa pelo ponto A, vale, em newtons:



a) zero
b) 6,0
c) 12
d) 26
e) 32

370. UFMG

A figura a seguir é supostamente a reprodução de uma fotografia de um trecho de uma estrada, e a situação que foi fixada na fotografia é a seguinte: o automóvel da esquerda estava percorrendo um trecho horizontal, o do centro estava passando no ponto mais baixo de uma depressão e o da direita estava passando no ponto mais alto de uma elevação.

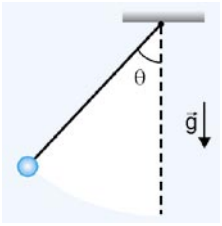


Sabendo-se que os carros eram idênticos e estavam igualmente carregados, e supondo momentaneamente desprezíveis os atritos, e sendo $\vec{N}_1$, $\vec{N}_2$ e $\vec{N}_3$ as forças normais exercidas pela estrada sobre os carros, pode-se afirmar que, no instante fixado na fotografia, sendo g constante:

a) $N_1 = N_2 = N_3$
b) $N_1 > N_2 > N_3$
c) $N_2 > N_1 > N_3$
d) $N_3 > N_2 > N_1$
e) $N_2 < N_1 < N_3$

371. UFES

Um pêndulo é formado por uma esfera de massa m presa ao teto por um fio inextensível e de massa desprezível. Ele oscila livremente e, no instante em que sua velocidade é nula, o fio forma um ângulo θ com a vertical, conforme a figura. Nesse instante, a intensidade da força que traciona o fio é:



a) nula
b) mg sen θ
c) mg tg θ
d) mg
e) mg cos θ

372. Fatec-SP

Uma esfera de 2,0 kg de massa oscila num plano vertical, suspensa por um fio leve e inextensível de 1,0 m de comprimento. Ao passar pela parte mais baixa da trajetória, sua velocidade é de 2,0 m/s.
Sendo g = 10 m/s^2, a tração no fio quando a esfera passa pela posição inferior é, em newtons:

a) 2,0
b) 8,0
c) 12
d) 20
e) 28

373. Unisa-SP

Uma moto descreve uma circunferência vertical no globo da morte de raio 4 m. A massa total da moto é 150 kg. A velocidade da moto no ponto mais alto é 12 m/s. Considerando a aceleração da gravidade g = 10 m/s^2, a força que a moto exerce no globo em N é:

a) 1500
b) 2400
c) 3900
d) 4000
e) nada

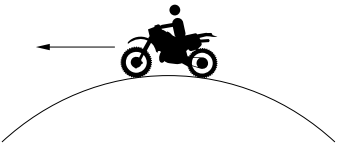
374. UFR-RJ

Um motoqueiro deseja realizar uma manobra radical num "globo da morte" (gaiola esférica) de raio 4,9 m. Para que o motoqueiro efetue um *looping* (uma volta completa no plano vertical) sem cair, o módulo da velocidade mínima no ponto mais alto da curva, considerando g = 10 m/s^2, deve ser:

a) 0,49 m/s
b) 3,5 m/s
c) 7 m/s
d) 49 m/s
e) 70 m/s

375. UFJF-MG

Um motoqueiro contou para um amigo que subiu em alta velocidade um viaduto e, quando chegou ao ponto mais alto deste, sentiu-se muito leve e por pouco a moto não perdeu o contato com o chão (veja figura abaixo).

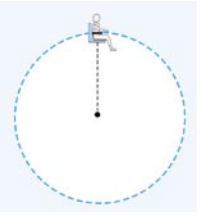


Podemos afirmar que:

a) isso aconteceu em função de sua alta velocidade, que fez com que seu peso diminuísse um pouco naquele momento.
b) o fato pode ser mais bem explicado levando-se em consideração que a força normal, exercida pela pista sobre os pneus da moto, teve intensidade maior que o peso naquele momento.
c) isso aconteceu porque seu peso, mas não sua massa, aumentou um pouco naquele momento.
d) este é o famoso "efeito inercial", que diz que peso e força normal são forças de ação e reação.
e) o motoqueiro se sentiu muito leve, porque a força normal exercida sobre ele chegou a um valor muito pequeno naquele momento.

376. E. E. Mauá-SP

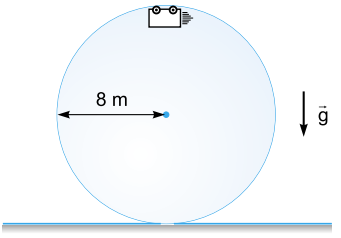
Uma roda-gigante de raio 20 m completa uma volta em 30 segundos, com movimento de rotação uniforme. Considere g = 10 m/s^2, despreze o efeito do ar e adote π = 3.



Determine a intensidade da força vertical que uma pessoa exerce sobre o assento ao passar pelo topo da volta (ponto mais alto).
Dado: massa da pessoa = 50 kg

377. Fuvest-SP

A figura mostra, num plano vertical, parte dos trilhos do percurso circular de uma montanha-russa de um parque de diversões. Adotando-se g = 10 m/s^2, a velocidade mínima que o carrinho deve ter, ao passar pelo ponto mais alto da trajetória, para não "desgrudar" dos trilhos vale, em metros por segundo:



a) $\sqrt{20}$

b) $\sqrt{40}$

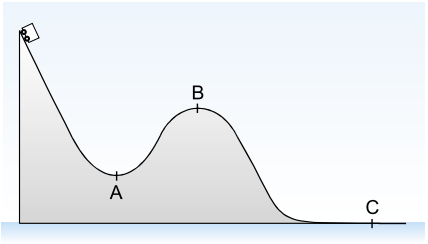
c) $\sqrt{80}$

d) $\sqrt{160}$

e) $\sqrt{320}$

378. UniCOC-SP

Um carrinho é largado do alto de uma montanha russa, contida no plano vertical, conforme a figura abaixo. Ele se movimenta, sem soltar-se dos trilhos, até atingir o plano horizontal. Despreze atritos.



Analise as seguintes afirmações:

I. No ponto A, a aceleração centrípeta do carrinho está orientada para baixo.

II. A intensidade da força normal que o trilho exerce no carrinho é maior em A do que em B.

III. No ponto C, o carrinho encontra-se em equilíbrio.

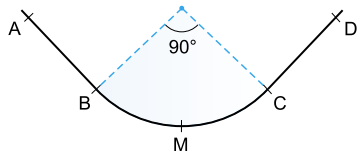
Está correto apenas o que se afirma em:

a) I
b) II
c) III
d) II e III
e) I e II

379. Unicamp-SP

A figura adiante descreve a trajetória ABMCD de um avião em vôo em um plano vertical. Os trechos AB e CD são retos. O trecho BMC é um arco de 90° de uma circunferência de 2,5 km de raio. O avião mantém velocidade de módulo constante igual a 900 km/h. O piloto tem massa de 80 kg e está sentado sobre uma balança (de mola) neste vôo experimental.

Adote $\pi = 3$ e considere $g = 10\ m/s^2$.

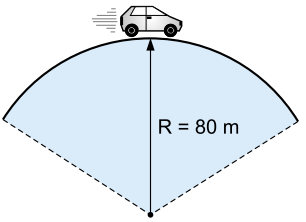


Pergunta-se:

a) Quanto tempo o avião leva para percorrer o arco BMC ?

b) Qual a marcação da balança, graduada em newtons, no ponto M (ponto mais baixo da trajetória)?

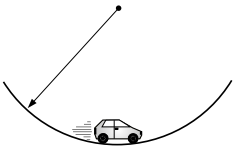
380. FEI-SP



Um veículo de massa $1{,}6 \cdot 10^3$ kg percorre um trecho de estrada (desenhado em corte na figura e contido num plano vertical) em lombada, com velocidade de 72 km/h. Adote $g = 10\ m/s^2$. Determine a intensidade da força normal que o leito da estrada exerce sobre o veículo quando este passa pelo ponto mais alto da lombada.

381. UEL-PR

Em uma estrada, um automóvel de 800 kg com velocidade constante de 72 km/h se aproxima de um fundo de vale, conforme esquema a seguir. Sabendo que o raio de curvatura desse fundo de vale é 20 m, a força de reação da estrada sobre o carro é, em newtons, aproximadamente:



a) $2{,}4 \cdot 10^5$
b) $2{,}4 \cdot 10^4$
c) $1{,}6 \cdot 10^4$
d) $8{,}0 \cdot 10^3$
e) $1{,}6 \cdot 10^3$

382. Fuvest-SP

Uma pessoa segura em sua mão uma corda, na ponta da qual existe um balde com água e o faz girar num plano vertical.

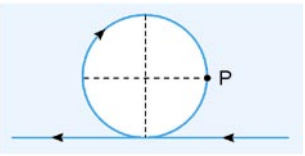
a) Existe alguma velocidade acima da qual a água não cai do balde, mesmo quando se encontra no ponto mais alto da trajetória? Explique.

b) A velocidade que impede a água de cair depende da massa de água no balde? Explique.

c) No instante em que o balde passa pelo ponto mais alto da trajetória com velocidade mínima para que a água não caia, qual a força exercida pelo fundo do balde sobre a água?

383. AFA-SP

Um piloto de 80 kg executa um *loop* perfeito de raio 90 m.



Se no ponto **P** do *loop*, conforme figura, a velocidade do avião é de 216 km/h, o módulo da força com a qual o piloto comprimirá o assento da poltrona, em newtons, é igual a:

a) 1.800
b) 2.400
c) 2.700
d) 3.200

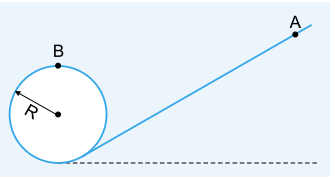
384. Unifesp

Antes de Newton expor sua teoria sobre a força da gravidade, defensores da teoria de que a Terra se encontrava imóvel no centro do Universo alegavam que, se a Terra possuísse movimento de rotação, sua velocidade deveria ser muito alta e, nesse caso, os objetos sobre ela deveriam ser arremessados para fora de sua superfície, a menos que uma força muito grande os mantivesse ligados à Terra. Considerando o raio da Terra de $7 \cdot 10^6$ m, o seu período de rotação de $9 \cdot 10^4$ s e $\pi^2 = 10$, a força mínima capaz de manter um corpo de massa 90 kg em repouso sobre a superfície da Terra, num ponto sobre a linha do Equador, vale, aproximadamente:

a) 3 N
b) 10 N
c) 120 N
d) 450 N
e) 900 N

385. AFA-SP

A figura abaixo representa uma pista pertencente ao plano vertical, num local onde g =10 m/s^2. O raio R da parte circular vale 4 m. Um corpo parte do repouso no ponto A.

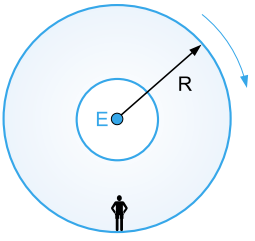


Desprezando o atrito e a resistência do ar e considerando que, em B, a força que comprime o móvel contra a pista vale 1/4 do seu peso, pode-se afirmar que a sua velocidade em B vale, em m/s, aproximadamente:

a) 3,2
b) 7,1
c) 5,5
d) 6,3

386. Unicamp-SP

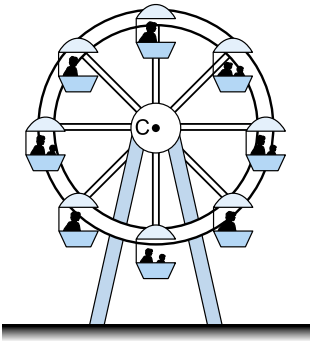
Algo muito comum nos filmes de ficção científica é o fato de os personagens não flutuarem no interior das naves espaciais. Mesmo estando no espaço sideral, na ausência de campos gravitacionais externos, eles se movem como se existisse uma força que os prendesse ao chão das espaçonaves. Um filme que se preocupa com essa questão é *2001, uma Odisséia no Espaço*, de Stanley Kubrick. Nesse filme a gravidade é simulada pela rotação da estação espacial, que cria um peso aparente sobre o astronauta. A estação espacial, em forma de cilindro oco, mostrado abaixo, gira com velocidade angular constante de módulo 0,20 rad/s em torno de um eixo horizontal E perpendicular à página. O raio R da espaçonave é 40 m.



a) Calcule o módulo da velocidade tangencial do astronauta, representado na figura, devido à rotação da espaçonave.
b) Determine a intensidade da força de reação que o chão da espaçonave aplica no astronauta que tem massa de 80 kg.

387. UFRJ

A figura representa uma roda-gigante que gira com velocidade angular constante em torno do eixo horizontal fixo que passa por seu centro C.



Numa das cadeiras há um passageiro, de 60 kg de massa, sentado sobre uma balança de mola (dinamômetro), cuja indicação varia de acordo com a posição do passageiro. No ponto mais alto da trajetória, o dinamômetro indica 234 N e no ponto mais baixo indica 954 N.
Considere a variação do comprimento da mola desprezível quando comparada ao raio da roda.
Calcule o valor da aceleração local da gravidade.

388.

Um pêndulo de comprimento L e massa m oscila num plano vertical, passando pelo ponto mais baixo da trajetória com a velocidade v. Sendo g a aceleração da gravidade, a intensidade da força de tração (T) no fio no ponto mais baixo vale:

a) $T = mg$

b) $T = \dfrac{mv^2}{L}$

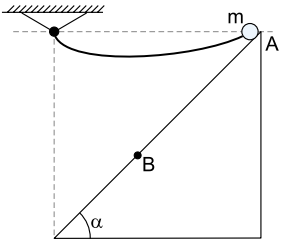
c) $T = m\left(g - \dfrac{v^2}{L}\right)$

d) $T = m\left(\dfrac{v^2}{L} - g\right)$

e) $T = m\left(g + \dfrac{v^2}{L}\right)$

389. ITA-SP

Um pêndulo é constituído por uma partícula de massa m suspensa por um fio de massa desprezível, flexível e inextensível de comprimento L. O pêndulo é solto a partir do repouso na posição A e desliza sem atrito ao longo de um plano de inclinação α, como mostra a figura.



Considere que o pêndulo abandona suavemente o plano no ponto B após percorrer uma distância d sobre ele. A tração no fio no instante em que o corpo abandona o plano é:

a) $mg\left(\frac{d}{L}\right)\cos\alpha$

b) $mg\cos\alpha$

c) $3\,mg\left(\frac{d}{L}\right)\text{sen}\,\alpha$

d) $mg\left(\frac{d}{L}\right)\text{sen}\,\alpha$

e) $3\,mg$

390. Utam

Um garoto de peso P está sentado numa cadeira de roda gigante de raio R, que dá uma volta completa a cada T segundos. A força que o assento da cadeira exerce sobre o garoto, quando passa pela altura máxima, é

a) $P\left(1+\frac{4\pi^2R^2}{gT^2}\right)$

b) $P\left(1-\frac{4\pi^2R^2}{gT^2}\right)$

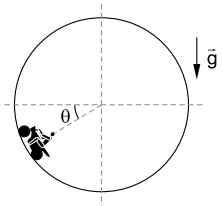
c) $P\left(1-\frac{4\pi^2R}{gT^2}\right)$

d) $P\left(1+\frac{4\pi^2R}{gT^2}\right)$

e) $P\left(1+\frac{2\pi}{gTR}\right)$

391.

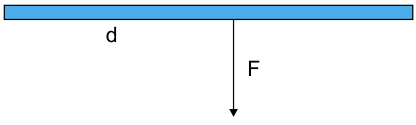
Um motociclista percorre um globo da morte num plano vertical quando no ponto P sua velocidade é de 10 m/s. Sabendo que a massa do motociclista é de 70 kg e que θ = 30°, determine a força que o banco da moto aplica ao motociclista. Dados: g = 10 m/s^2 e raio do globo R = 4 m.



Capítulo 6

392.

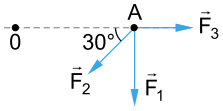
O sistema abaixo tem momento em relação a extremidade esquerda M = 100 N · m. Se a força aplicada for F = 10 N a distância d vale:



a) 1 m
b) 100 m
c) 10 m
d) 0,1 m
e) 9 m

393.

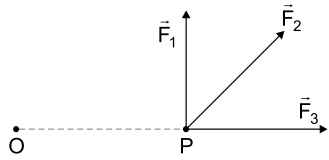
Com base na figura abaixo, determine:



a) qual das forças tem momento nulo em relação ao ponto O;
b) sendo $F_1 = 30$ N, qual o valor de F_2 que produz, em relação ao ponto O, o mesmo momento que $\vec{F}_1$.

394. Uespi

A figura ilustra três forças, $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ e $\vec{F}_3$, aplicadas ao ponto P. Sabe-se que estas forças têm o mesmo módulo. Os módulos dos momentos das forças $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ e $\vec{F}_3$, em relação ao ponto O, são denotados respectivamente por M_1, M_2 e M_3.
Com relação a tal situação, assinale a alternativa correta.

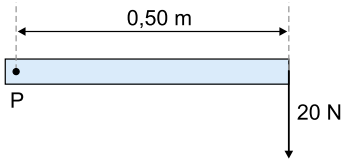


a) $M_3 = 0$, $M_1 > M_2$
b) $M_2 = 0$, $M_3 < M_1$
c) $M_1 = 0$, $M_3 > M_2$
d) $M_1 = M_2 = M_3$, em que os três momentos são não-nulos.
e) $M_1 = M_2 = M_3$, em que os três momentos são nulos.

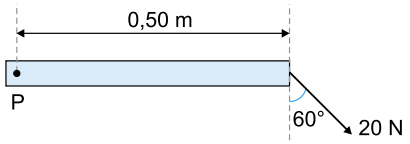
395.

Em cada uma das barras a seguir, em relação às forças indicadas, determine o momento resultante em relação ao ponto P, adotando o sentido horário como positivo. Despreze o peso da barra.

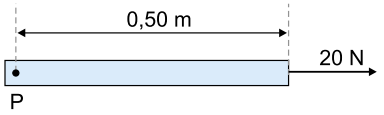
a)



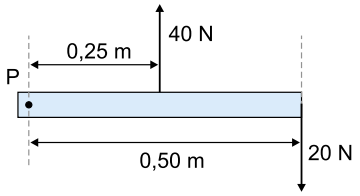
b)



c)

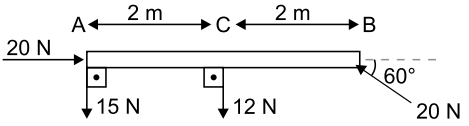


d)



396.

Determine o momento resultante em relação ao ponto:

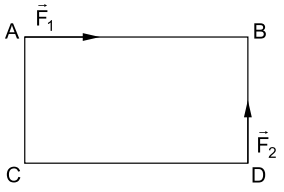


a) A;
b) B;

sen 60° = 0,87
cos 60° = 0,50

397. Unifor-CE

Uma placa retangular, de comprimento AB = 40 cm e largura AC = 20 cm, sofre a ação das forças $\vec{F}_1$, de intensidade 20 N, e $\vec{F}_2$, de intensidade 30 N.

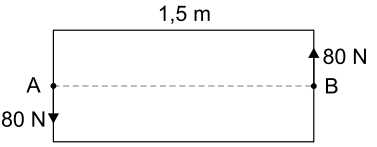


O momento ou toque resultante, em relação a um eixo perpendicular à placa, passando pelo ponto C vale, em N · m:

a) 8,0
b) 10
c) 12
d) 14
e) 16

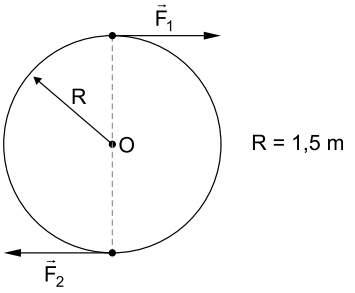
398.

Duas forças de intensidade 80 N estão aplicadas aos pontos A e B em uma chapa retangular, como mostra a figura. Calcule o momento resultante provocado por este par de forças.



399.

A figura mostra o esquema de um carrossel, visto de cima, que gira em torno do centro O. Duas pessoas aplicam as forças $\vec{F}_1$ e $\vec{F}_2$, tangentes ao carrossel e de intensidades iguais a 40 N. Calcule o momento resultante em relação ao centro de rotação.



400.

Para soltar a porca da roda de um automóvel, durante a troca de pneu, é necessário que se aplique sobre a mesma um torque de 200 N · m. Uma moça dispõe de uma chave de roda em forma de L, cujo braço maior tem 30 cm de comprimento.Sabendo que sua força máxima é de 400 N, podemos afirmar que ela conseguiria soltar a porca:

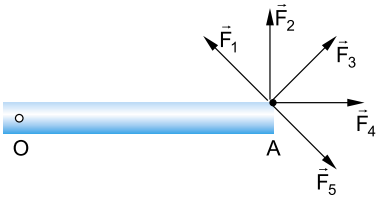
I. com essa chave de roda.
II. se a chave de roda fosse 10 cm maior.
III. se a chave de roda fosse 15 cm maior.

Assinale a alternativa correta.

a) Somente as afirmações I e II são corretas.
b) Somente II e III são corretas.
c) Somente a afirmação III é correta.
d) Nenhuma das afirmações é correta.
e) Todas as afirmações são corretas.

401. Unifor-CE

A figura representa cinco forças, F_1, F_2, F_3, F_4 e F_5, de mesmo módulo, aplicadas no ponto A da barra AO. Pode-se afirmar que a força que exerce maior momento em relação ao ponto O é:



a) $\vec{F}_1$

b) $\vec{F}_2$

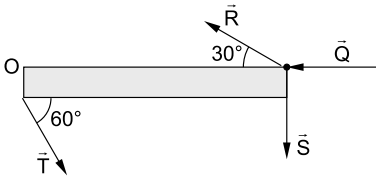
c) $\vec{F}_3$

d) $\vec{F}_4$

e) $\vec{F}_5$

402. UFSC (modificado)

A figura abaixo mostra as forças de módulos Q = 10 N, R = 70 N, S = 20 N e T = 40 N que atuam sobre uma barra homogênea, com peso de módulo 30 N e com 2 m de comprimento, que tende a girar em torno do ponto O.

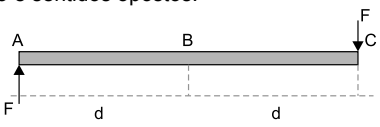


Assinale a(s) proposição(ões) verdadeira(s).

1. O momento da força $\vec{T}$, em relação ao ponto O, é igual a zero.
2. O momento da força $\vec{S}$, em relação ao ponto O, é igual ao momento da força $\vec{R}$ em relação ao ponto O.
3. O momento da força $\vec{Q}$, em relação ao ponto O, tem módulo igual a 20 N · m.
4. O momento do peso da barra, em relação ao ponto O, é igual ao momento da força $\vec{R}$ em relação ao ponto O.
5. A barra não está em equilíbrio de rotação.
6. O momento resultante em relação ao ponto O é nulo.

403. PUC-PR

Sobre a barra representada na figura, atuam duas forças distanciadas 2d, de mesmo módulo, mesma direção e sentidos opostos.



Com estes dados, considere as afirmações a seguir.

I. O momento estático das duas forças F em relação ao ponto A é maior que o momento estático destas em relação ao ponto B.

II. O momento estático das duas forças F em relação aos pontos A, B ou C é sempre nulo, independentemente do valor de F.

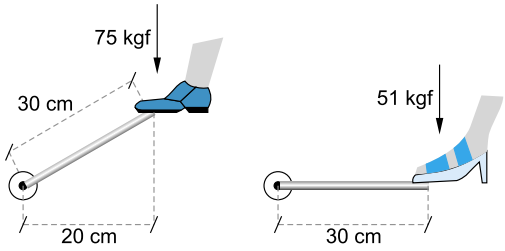
III. O momento estático das duas forças F em relação aos pontos A, B ou C tem o mesmo valor dado pela expressão M = 2dF.

Está correta ou estão corretas:

a) somente I.
b) I e II.
c) somente II.
d) II e III.
e) somente III.

404. UFRJ

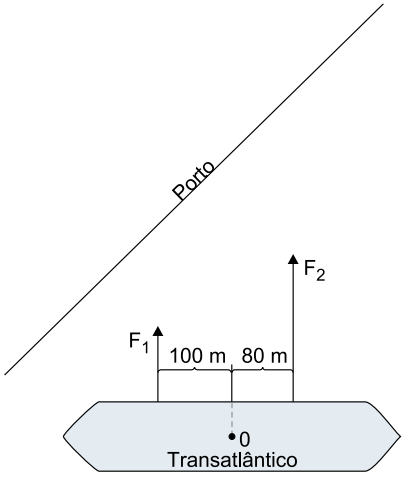
Um jovem e sua namorada passeiam de carro por uma estrada e são surpreendidos por um furo num dos pneus. O jovem, que pesa 75 kgf, pisa a extremidade de uma chave de roda, inclinada em relação à horizontal, como mostra a figura 1, mas só consegue soltar o parafuso quando exerce sobre a chave uma força igual a seu peso. A namorada do jovem, que pesa 51 kgf, encaixa a mesma chave, mas na horizontal, em outro parafuso, e pisa a extremidade da chave, exercendo sobre ela uma força igual a seu peso, como mostra a figura 2.



Supondo que este segundo parafuso esteja tão apertado quanto o primeiro, e levando em conta as distâncias indicadas nas figuras, verifique se a moça consegue soltar esse parafuso. Justifique sua resposta.

405. UERJ

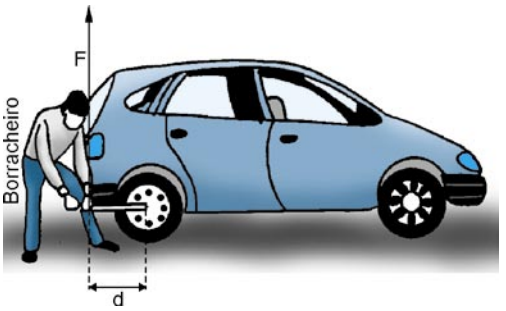
Dois rebocadores, 1 e 2, são utilizados para auxiliar a atracar o transatlântico em um porto. Os rebocadores exercem sobre o navio, respectivamente, as forças paralelas F_1 e F_2, conforme mostra o esquema abaixo.



Sabendo que $F_1 = 1{,}0 \cdot 10^4$ N e $F_2 = 2{,}0 \cdot 10^4$ N, determine o módulo do momento resultante das duas forças em relação ao ponto 0.

406. UFRN

Vários tipos de carros populares estão sendo montados com algumas economias. Eles vêm, por exemplo, com apenas uma luz de ré e, às vezes, sem o retrovisor do lado direito. Uma outra economia está associada ao tamanho reduzido da chave de rodas. Essa chave é fabricada com um comprimento de 25 cm. Alguns desses carros saem de fábrica com os parafusos de suas rodas submetidos a um aperto compatível a um torque (final) de 100 N · m. Esse torque, M, calculado em relação ao ponto central do parafuso, está relacionado com a força aplicada na chave, força F, pela expressão $M = F \cdot d$, em que d (única dimensão relevante da chave de rodas) é chamado braço da alavanca, conforme o ilustrado na figura adiante.



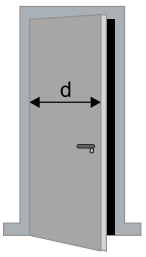
Dona Terezinha comprou um desses carros e, quando sentiu a necessidade de trocar um pneu, ficou frustrada por não conseguir folgar os parafusos, pois consegue exercer uma força de no máximo 250 N. Para solucionar esse problema chamou um borracheiro que, após concluir a troca de pneu, sugeriu a compra de uma "mão de ferro" para ajudá-la numa próxima troca. O borracheiro explicou a dona Terezinha que uma mão de ferro é um pedaço de cano de ferro que pode ser usado para envolver o braço da chave de rodas, aumentando assim o seu comprimento e reduzindo, portanto, a força necessária a ser usada para folgar os parafusos. Nessa situação, admita que a mão de ferro cobre todos os 25 cm do braço da chave de rodas.

Para poder realizar uma próxima troca de pneu, dona Terezinha deve usar uma mão de ferro de comprimento, no mínimo, igual a:

a) 60 cm
b) 50 cm
c) 40 cm
d) 80 cm

407. UERJ

Para abrir uma porta, você aplica sobre a maçaneta, colocada a uma distância d da dobradiça, conforme a figura a seguir, uma força de módulo F perpendicular à porta.



Para obter o mesmo efeito, o módulo da força que você deve aplicar em uma maçaneta colocada a uma distância d/2 da dobradiça dessa mesma porta, é:

a) F/2
b) F
c) 2F
d) 4F

408. PUC-SP

Podemos abrir uma porta aplicando uma força $\vec{F}$ em um ponto localizado próximo à dobradiça (figura 1) ou exercendo a mesma força $\vec{F}$ em um ponto localizado longe da dobradiça (figura 2). Sobre o descrito, é correto afirmar que:

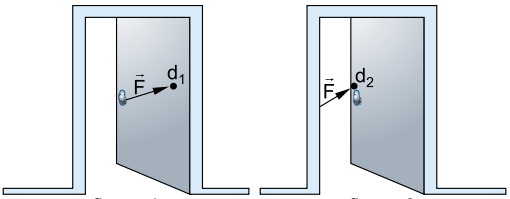


figura 1 figura 2

a) A porta abre-se mais facilmente na situação da figura 1, porque o momento da força $\vec{F}$ aplicada é menor.
b) A porta abre-se mais facilmente na situação da figura 1, porque o momento da força $\vec{F}$ aplicada é maior.
c) A porta abre-se mais facilmente na situação da figura 2, porque o momento da forca $\vec{F}$ aplicada é menor.
d) A porta abre-se mais facilmente na situação da figura 2, porque o momento da força $\vec{F}$ aplicada é maior.
e) Não há diferença entre aplicarmos a força mais perto ou mais longe da dobradiça, pois o momento de $\vec{F}$ independe da distância d entre o eixo de rotação e o ponto de aplicação da força.

409. UFR-RJ

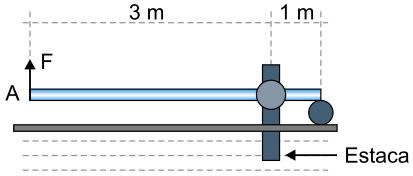
Na figura a seguir, suponha que o menino esteja empurrando a porta com uma força $F_1 = 5\,N$, atuando a uma distância d_1 = 2 metros das dobradiças (eixo de rotação) e que o homem exerça uma força $F_2 = 80\,N$ a uma distância de 10 cm do eixo de rotação.

Nessas condições, pode-se afirmar que:

a) a porta estaria girando no sentido de ser fechada.
b) a porta estaria girando no sentido de ser aberta.
c) a porta não gira em nenhum sentido.
d) o valor do momento aplicado à porta pelo homem é maior que o valor do momento aplicado pelo menino.
e) a porta estaria girando no sentido de ser fechada, pois a massa do homem é maior que a massa do menino.

410. PUC-PR

Para arrancar uma estaca do solo, é necessário que atue sobre ela uma força vertical de 600 N. Com este objetivo foi montado o arranjo abaixo, com uma viga de peso desprezível, como representado na figura.

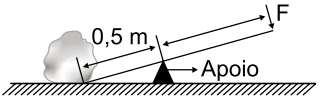


A força mínima necessária que deve ser aplicada em A é:

a) 600 N
b) 300 N
c) 200 N
d) 150 N
e) 250 N

411. FEI-SP

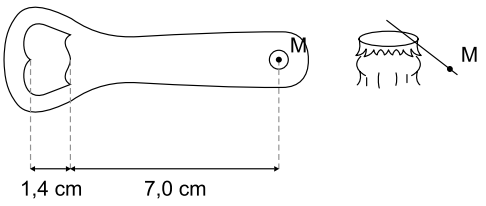
Um garoto deseja mover uma pedra de massa m = 500 kg. Ele dispõe de uma barra com 3 m de comprimento, sendo que apoiou a mesma conforme a figura. Que força F terá que fazer aproximadamente para mexer a pedra, se ele apoiar a barra a 0,5 m da pedra?
Obs.– Desprezar a altura do apoio.



a) F = 1.000 N
b) F = 2.500 N
c) F = 3.000 N
d) F = 3.500 N
e) F = 5.000 N

412. Vunesp

As figuras a seguir representam esquematicamente, à esquerda, um abridor de garrafas e, à direita, esse abridor abrindo uma garrafa.



Em ambas as figuras, M é ponto de aplicação da força que uma pessoa exerce no abridor para abrir a garrafa.

a) Copie a figura da direita e nela represente as forças que atuam sobre o abridor enquanto a pessoa abre a garrafa. Nomeie as forças representadas e faça uma legenda explicando quem as exerce. Não considere o peso do abridor.
b) Supondo que essas forças atuem perpendicularmente ao abridor, qual o valor mínimo da razão $\frac{F_p}{F_a}$ entre o módulo da força exercida pela pessoa, $\vec{F}_p$, e o módulo da força $\vec{F}_a$ que retira a tampa e abre a garrafa?

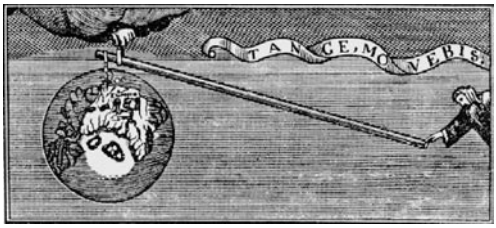
413. Unicamp-SP

Um homem de massa = 80 kg quer levantar um objeto usando uma alavanca rígida e leve. Os braços da alavanca têm 1,0 m e 3,0 m.

a) Qual a maior massa que o homem consegue levantar, usando a alavanca e o seu próprio peso?
b) Nesse caso, qual a força exercida sobre a alavanca no ponto de apoio?

414. UFMG

Dê-me um ponto de apoio e eu moverei a Terra. Nessa frase, atribuída a Arquimedes, faz-se referência à possibilidade do uso de uma alavanca para levantar pesos muito grandes, exercendo-se uma força pequena.
A gravura abaixo, intitulada *Arquimedes movendo a Terra*, reproduz uma estampa de um livro de mecânica de 1787.

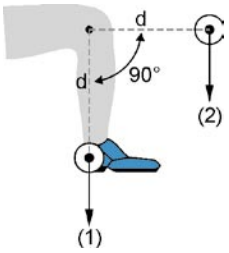


A massa da Terra é de $6 \cdot 10^{24}$ kg. Suponha que fossem dados a Arquimedes um ponto de apoio e uma alavanca para ele levantar uma massa igual à da Terra, a uma altura de 1 cm. Considere, também, que essa massa estivesse em uma região onde a aceleração da gravidade fosse igual à que existe na superfície da Terra.

a) Considerando essa situação, estime a razão que deveria haver entre as distâncias das extremidades dessa alavanca ao ponto de apoio.
b) Estime a distância de que Arquimedes deveria mover a extremidade da alavanca.
c) Suponha que, para levantar tal massa, Arquimedes pudesse dispor de um tempo de 10 anos – aproximadamente 10^8 s. Nesse caso, responda: Ele conseguiria fazer isso nesse tempo? Justifique sua resposta.

415. Udesc

Um paciente, em um programa de reabilitação de uma lesão de joelho, executa exercícios de extensão de joelho usando um sapato de ferro de 15 N. Calcule, justificando seu raciocínio passo a passo, até atingir o resultado:



a) a massa do sapato de ferro;
b) a quantidade de torque gerado no joelho pelo sapato de ferro, nas posições (1) e (2), mostradas na figura, sabendo que a distância entre o centro de gravidade do sapato de ferro e o centro articular do joelho é 0,4 metros.

416. Vunesp

As figuras A e B indicam duas posições de um braço humano que tem na palma da mão uma esfera de 2,5 kgf. As distâncias entre as articulações estão indicadas na figura A. Nas condições das figuras A e B é possível afirmar que os torques (ou momentos das forças) em relação ao ponto O são, respectivamente:

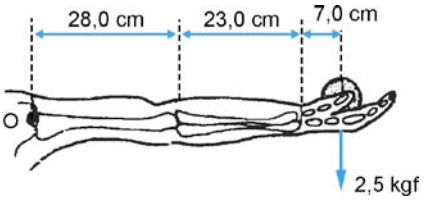


Figura A

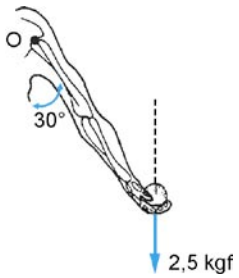


Figura B

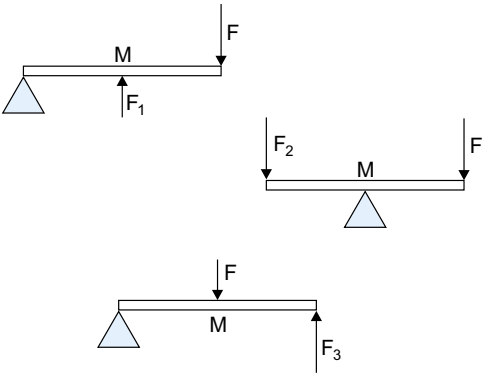
a) 1,5 kgf · m e $7,3 \cdot 10^{-1}$ kgf · m
b) 1,5 kgf · m e $3,7 \cdot 10^{-1}$ kgf · m
c) 5,1 kgf · m e $3,7 \cdot 10^{-1}$ kgf · m
d) 5,1 kgf · m e $7,3 \cdot 10^{-1}$ kgf · m
e) $7,3 \cdot 10^{-1}$ kgf · m e 5,1 kgf · m

417.

Uma barra de madeira de 1 m de comprimento e 10 cm de largura está na horizontal numa mesa, onde o atrito pode ser desprezado, presa em uma de suas extremidades por um pino em torno do qual pode girar livremente. Um atirador de elite em treinamento dá um tiro com um rifle, cuja bala tem massa 0,002 kg na barra de madeira, atingindo-a a 80 cm do pino com uma velocidade de 400 m/s, de modo que a bala a atravesse horizontalmente percorrendo sua largura e saindo do outro lado com uma velocidade de 100 m/s. Determine o momento causado pela força.

418. Fuvest-SP

As figuras mostram três tipos de alavanca em equilíbrio suportando uma carga F.

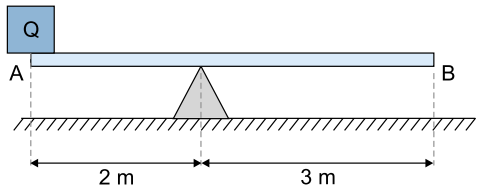


Supondo que M seja o ponto médio, pode-se afirmar que:

a) $F_1 = F_2 = F_3 = F$
b) $F_1 = 2F$; $F_2 = F$; $F_3 = F/2$
c) $F_1 = F$; $F_2 = F/2$; $F_3 = 2F$
d) $F_1 = F/2$; $F_2 = F$; $F_3 = 2F$
e) $F_1 = 2F$; $F_2 = F$; $F_3 = 2F$

419. Mackenzie-SP

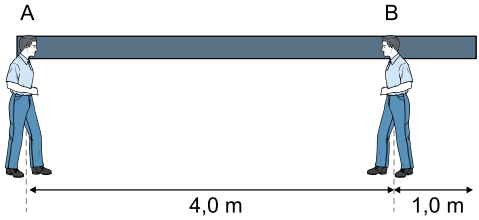
Uma barra AB homogênea, de secção transversal uniforme e peso 400 N está apoiada sobre um cavalete e é mantida em equilíbrio horizontal pelo corpo Q, colocado na extremidade A. A barra tem comprimento de 5 m. O peso do corpo Q é:



a) 100 N
b) 150 N
c) 200 N
d) 250 N
e) 300 N

420. Fuvest-SP

Dois homens estão carregando uma viga de madeira nas posições A e B indicadas na figura. Se a viga é homogênea e pesa 40 kgf, qual a carga suportada por cada um?



a) A = 15 kgf ; B = 25 kgf
b) A = 25 kgf ; B = 15 kgf
c) A = 8 kgf ; B = 32 kgf
d) A = 32 kgf ; B = 8 kgf
e) A = 20 kgf ; B = 20 kgf

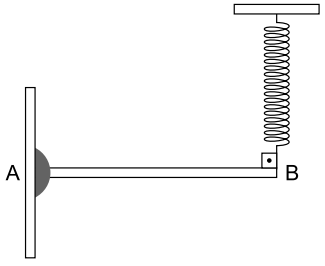
421. UFF-RJ

Dois blocos de massa M_1 = 6,0 kg e M_2 = 0,40 kg estão suspensos, por fios de massas desprezíveis, nas extremidades de uma haste homogênea e horizontal. O conjunto está em equilíbrio estático apoiado sobre um suporte em forma de cunha, como ilustrado na figura. As marcas na haste indicam segmentos de mesmo comprimento.

a) Calcule a massa da haste.
b) Calcule a força que o suporte exerce sobre a haste, considerando a aceleração da gravidade local g = 10 m/s^2.

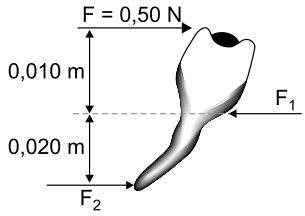
422. Mackenzie-SP

Uma mola ideal de constante elástica 150 N/m mantém a barra AB em equilíbrio horizontal. A mola está distendida em 10 cm, a barra é homogênea, de secção constante, e é articulada em A. Qual o peso da barra AB?



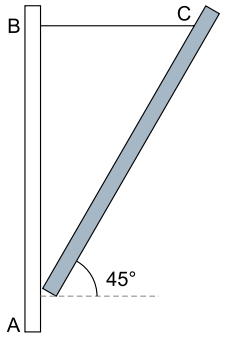
423. Unitau-SP

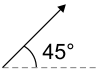
Em ortodontia, forças aplicadas aos dentes resultam em forças aplicadas nos ossos que os suportam. Gradualmente, os tecidos se rompem permitindo ao dente movimentos de translação ou rotação. Determine as intensidades das forças de reação F_1 e F_2 aplicadas a um dente quando a ele é aplicada uma força de 0,50 N, conforme indica a figura. O dente está em equilíbrio. As forças estão num mesmo plano.

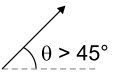


424. UFES

A barra homogênea indicada na figura está em repouso, suspensa pelo fio BC e apoiada no ponto A. O vetor que melhor representa a força que atua na barra no ponto A é:



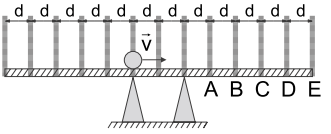
a)
b) 

c)
d) 

e)

425. Unifesp

A figura representa um cilindro de massa m, que rola para a direita sobre uma prancha homogênea e horizontal de massa 2m, assentada livremente em dois apoios verticais, sobre os quais não desliza.

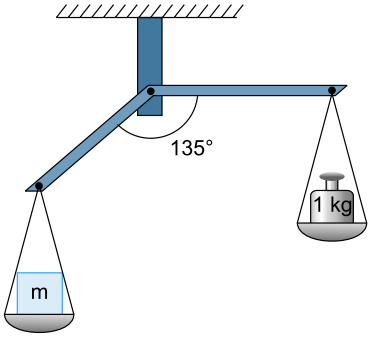


Pode-se afirmar que a prancha começa a tombar quando o cilindro passa pelo ponto:

a) A
b) B
c) C
d) D
e) E

426. UFPB

Uma balança de dois pratos é construída com braços de mesmo comprimento, formando um ângulo de 135° entre si. Para determinar o valor de uma massa m desconhecida, um vendedor coloca esta massa em um dos pratos da balança e, no outro, coloca uma massa de 1 kg. A balança fica em equilíbrio com o braço que suporta a massa de 1 kg orientado horizontalmente, como mostra a figura abaixo.

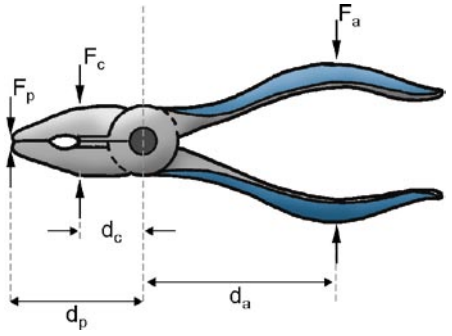


a) Faça um diagrama das forças que atuam nos braços da balança.
b) Determine o valor de m, desprezando as massas dos braços e dos pratos da balança.

$$\text{Dados: } \operatorname{sen} 45° = \cos 45° = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

427. Unicamp-SP

Uma das aplicações mais comuns e bem-sucedidas de alavancas são os alicates. Esse instrumento permite amplificar a força aplicada (F_a), seja para cortar (F_c), ou para segurar materiais pela ponta do alicate (F_p).



a) Um arame de aço tem uma resistência ao corte de $1{,}3 \cdot 10^9$ N/m^2, ou seja, essa é a pressão mínima que deve ser exercida por uma lâmina para cortá-lo. Se a área de contato entre o arame e a lâmina de corte do alicate for de 0,1 mm^2, qual a força F_c necessária para iniciar o corte?
b) Se esse arame estivesse na região de corte do alicate a uma distância d_c = 2 cm do eixo de rotação do alicate, que força F_a deveria ser aplicada para que o arame fosse cortado? (d_a = 10 cm)

428. UFJF-MG

Um aspersor de água, utilizado em irrigação, é constituído de um conjunto de tubos capaz de girar em torno de um eixo. As figuras A e B abaixo mostram duas possibilidades para construir o conjunto de tubos. A água entra pelo centro do conjunto.

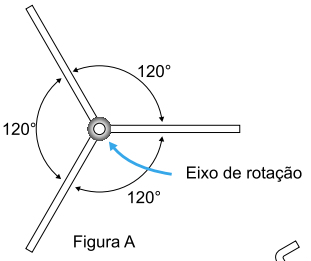


Figura A

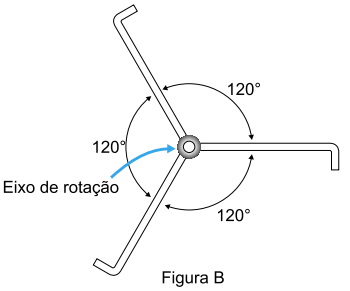
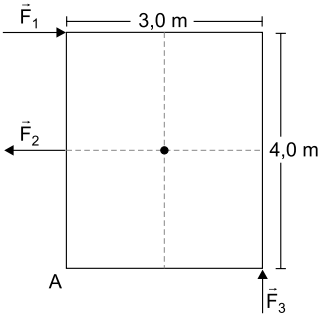


Figura B

Sobre essas montagens, é correto afirmar que:
a) A e B são incapazes de girar, pois a resultante das forças aplicadas, em ambos os casos, é nula.
b) somente B gira, pois o torque resultante em B não se anula.
c) somente A gira, pois o torque resultante em A não se anula.
d) A é mais eficiente, pois, ao girar, esparge o jato de água a uma distância maior que B.
e) A e B são ambos capazes de girar e possuem a mesma eficiência.

429. Unirio-RJ

A figura a seguir mostra uma placa retangular, homogênea, presa na vertical por um eixo horizontal que passa pelo seu centro de massa (ponto de encontro das linhas tracejadas) e é perpendicular à folha. Além do peso da placa e da força que o eixo exerce sobre ela, estão indicadas as forças F_1 = 20 N, F_2 = 10 N e F_3 = 30 N que são aplicadas à placa nos pontos indicados.
Para que a placa não tenha rotação em torno do seu centro de massa, pensa-se em aplicar no vértice A uma força.

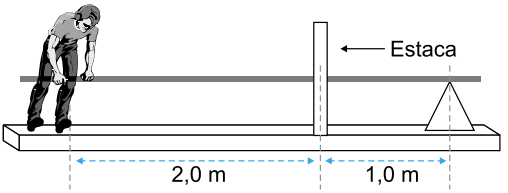


A alternativa que indica o módulo, a direção e o sentido da força, respectivamente, satisfazendo esse intento, é:

a) 5,0 N; vertical e para cima.
b) 2,5 N; horizontal e para a direita.
c) 5,0 N; horizontal e para a esquerda.
d) 2,5 N; horizontal e para a esquerda.
e) 5,0 N; vertical e para baixo.

430. Uespi

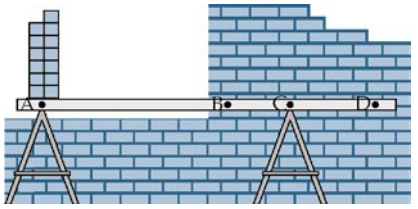
Para arrancar uma estaca do solo, é necessário puxá-la verticalmente para cima, com uma força de 180 kgf; esse esforço está acima da capacidade humana. Todavia, o dispositivo ilustrado na figura torna possível ao homem arrancar a estaca, desde que aplique uma força F, no mínimo, igual a:



a) 150 kgf
b) 120 kgf
c) 90 kgf
d) 60 kgf
e) 30 kgf

431. UFTM-MG

Para completar a "fiada" de tijolos superiores, foi montado o andaime apoiando-se uma prancha sobre dois cavaletes.



Dados:

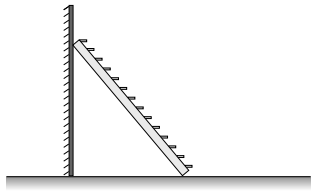
Distância de A a B = 1,5 m
Distância de B a C = 0,5 m
Distância de C a D = 1,0 m
Aceleração da gravidade = 10 m/s^2
Massa de um tijolo baiano = 2,0 kg
Massa do pedreiro = 70 kg
Massa da prancha do andaime = 20 kg

Considerando-se que a prancha é homogênea e que os pontos A, B, C e D indicam os pontos de aplicação das forças existentes, o número de tijolos baianos depositados no ponto A do andaime, de modo que o pedreiro possa ficar em equilíbrio no ponto D, é

a) 23
b) 21
c) 19
d) 17
e) 15

432. UFG-GO

Uma escada de massa m está em equilíbrio, encostada em uma parede vertical, como mostra a figura abaixo. Considere nulo o atrito entre a parede e a escada. Sejam μ_e o coeficiente de atrito estático entre a escada e o chão e g a aceleração da gravidade.

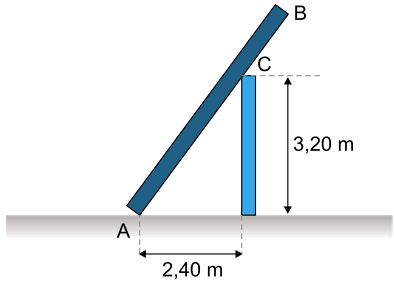


Com relação às forças que atuam sobre a escada, pode-se afirmar que:

01. a força máxima de atrito exercida pelo chão é igual a $\mu_e$mg.
02. a componente vertical da força exercida pela parede é mg.
03. a componente vertical da força exercida pelo chão é igual a mg.
04. a intensidade da força exercida pela parede é igual à componente horizontal da força exercida pelo chão.

433. Mackenzie-SP

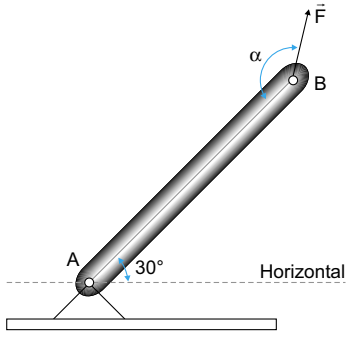
Uma viga AB homogênea, de secção transversal uniforme, com peso 400 N e comprimento 5 m, é apoiada em um muro de 3,20 m de altura, como mostra a figura:



A força que essa viga exerce sobre o muro, no ponto C, tem intensidade igual a:

a) 150 N
b) 200 N
c) 250 N
d) 300 N
e) 350 N

434. Fuvest-SP

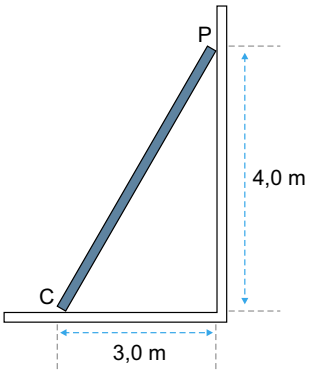


A figura mostra uma barra homogênea AB, articulada em A, mantida em equilíbrio pela aplicação de uma força $\vec{F}$ em B. Qual o valor do ângulo α para o qual a intensidade de $\vec{F}$ é mínima?

a) 30°
b) 45°
c) 90°
d) 60°
e) 120°

435. Unicamp-SP

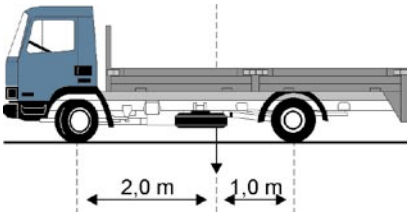
Uma escada homogênea de 40 kg apóia-se sobre uma parede, no ponto P, e sobre o chão, no ponto C. Adote g = 10 m/s^2.



a) Desenhe as setas representativas das forças peso, normal e de atrito em seus pontos de aplicação.
b) É possível manter a escada estacionária, não havendo atrito em P? Neste caso, quais os valores das forças normal e de atrito em C?

436. PUCCamp-SP

Um veículo de quatro rodas tem massa 6,0 · 10^3 kg e seu peso possui a linha de ação mostrada no desenho.

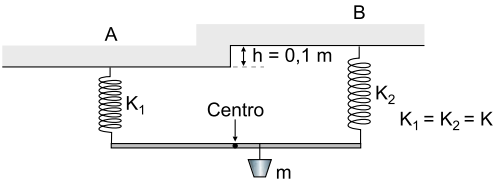


Podemos afirmar que as rodas:

a) dianteiras sofrem reações normais iguais às das rodas traseiras.
b) dianteiras sofrem reações maiores que as traseiras.
c) traseiras suportam 3,0 · 10^4 N.
d) traseiras suportam 2,0 · 10^4 N.
e) dianteiras suportam 2,0 · 10^4 N.

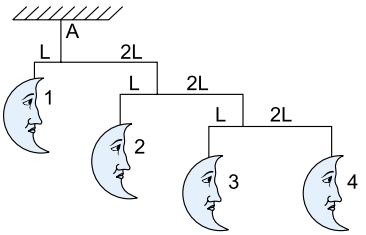
437. UFPE

A figura mostra uma barra homogênea, de comprimento L = 1,0 m, presa ao teto nos pontos A e B por molas ideais, iguais, de constante elástica K = 1,0 · 10^2 N/m. A que distância do centro da barra, em centímetros, deve ser pendurado um jarro de massa m = 2,0 kg, de modo que a barra permaneça na horizontal?



438. ITA-SP

Um brinquedo que as mamães utilizam para enfeitar quartos de crianças é conhecido como móbile. Considere o móbile de luas esquematizado na figura abaixo. As luas estão presas, por meio de fios de massas desprezíveis, a três barras horizontais, também de massas desprezíveis. O conjunto todo está em equilíbrio e suspenso num único ponto A. Se a massa da lua 4 é 10 g, então a massa em quilogramas da lua 1 é:



a) 180
b) 80
c) 0,36
d) 0,18
e) 9

439. UFMG

Gabriel está na ponta de um trampolim que está fixo em duas estacas I e II, como representado nesta figura:

Sejam $\vec{F}_I$ e $\vec{F}_{II}$ as forças que as estacas I e II fazem, respectivamente, no trampolim.
Com base nessas informações, é correto afirmar que essas forças estão na direção vertical e:

a) têm sentido contrário, $\vec{F}_I$ para cima e $\vec{F}_{II}$ para baixo.
b) ambas têm o sentido para baixo.
c) têm sentido contrário, $\vec{F}_I$ para baixo e $\vec{F}_{II}$ para cima.
d) ambas têm o sentido para cima.

440. ITA-SP

Um corpo de massa m é colocado no prato A de uma balança de braços e equilibrados por uma massa p colocada no prato B. Esvaziada a balança, o corpo de massa m é colocado no prato B e equilibrado por uma massa q colocada no prato A. O valor da massa m é:

a) pq

b) $\frac{p+q}{2}$

c) $\frac{pq}{p+q}$

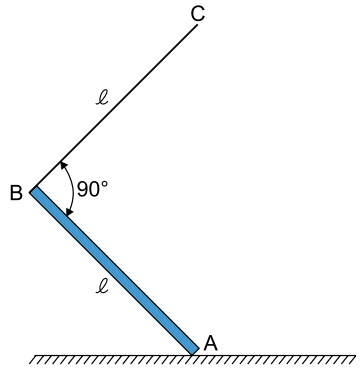
d) $\sqrt{pq}$

e) $\frac{\sqrt{p+q}}{2}$

441. ITA

Para que a haste AB homogênea, de peso P, permaneça em equilíbrio, suportada pelo fio BC, qual deve ser a intensidade da força de atrito em A?

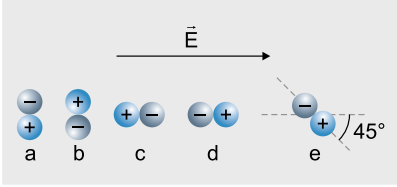
Dados: $\overline{AB} = \overline{BC} = \ell$ e $\overline{AC} = \ell\sqrt{2}$.



442. Unicamp-SP

Uma molécula diatômica tem átomos com carga +q e – q. A distância entre os átomos é d. A molécula está numa região onde existe um campo elétrico uniforme $\vec{E}$.

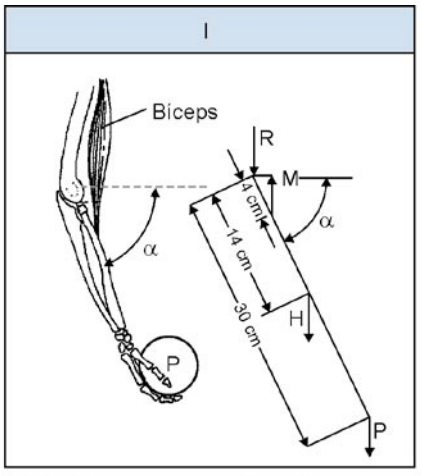
a) Indique em qual das seguintes posições a molécula estará em equilíbrio estável. Justifique.



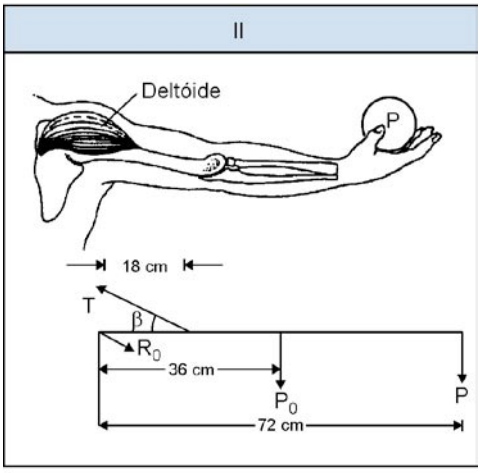
b) Qual o momento da força elétrica sobre a molécula quando ela está na posição **a**?

443. UERJ

Nas figuras I e II, abaixo, são representados os diagramas de forças correspondentes aos músculos bíceps e deltóide, quando submetidos a um esforço físico.



P – peso da bola
R – força de reação do antebraço
H – peso do braço
M – força do bíceps



P_0 – peso do braço e antebraço
R_0 – força de reação do ombro
T – força do deltóide

Demonstre que:

a) a força do bíceps não depende do ângulo α:

b) a força do deltóide é dada pela expressão T sen $\beta = 2P_0 + 4P$.

Capítulo 7

444.

A lei da gravitação universal de Newton diz que:

a) os corpos se atraem na razão inversa de suas massas e na razão direta do quadrado de suas distâncias.

b) os corpos se atraem na razão direta de suas massas e na razão inversa do quadrado de suas distâncias.

c) os corpos se atraem na razão direta de suas massas e na razão inversa de suas distâncias.

d) os corpos se atraem na razão inversa de suas massas e na razão direta de suas distâncias.

e) os corpos se atraem na razão direta do quadrado de suas massas na razão inversa de suas distâncias.

445. UFTM-MG

A força de atração gravitacional entre dois corpos sobre a superfície da Terra é muito fraca quando comparada com a ação da própria Terra, podendo ser considerada desprezível. Se um bloco de concreto de massa 8,0 kg está a 2,0 m de um outro de massa 5,0 kg, a intensidade da força de atração gravitacional entre eles será, em newtons, igual a:

Dado: $G = 6{,}7 \cdot 10^{-11}\ N \cdot m^2/kg^2$

a) $1{,}3 \cdot 10^{-9}$

b) $4{,}2 \cdot 10^{-9}$

c) $6{,}7 \cdot 10^{-10}$

d) $7{,}8 \cdot 10^{-10}$

e) $9{,}3 \cdot 10^{-11}$

446. FAAP-SP

A força de atração gravitacional entre um rapaz de massa 70 kg que se encontra a 10 m de uma jovem de massa 50 kg é, aproximadamente:

$\left(\text{Dado: } G = 6{,}7 \cdot 10^{-11}\,\frac{Nm^2}{kg^2}\right)$

a) $8{,}7 \cdot 10^{-8}$ N

b) $2{,}3 \cdot 10^{-11}$ N

c) $2{,}3 \cdot 10^{-9}$ N

d) $2{,}3 \cdot 10^{-12}$ N

e) $6{,}7 \cdot 10^{-9}$ N

447.

Durante o movimento de um cometa em sua órbita ao redor do Sol e sendo:
M = massa do sol;
m = massa do cometa (suposta constante);
d = distância entre ambos;
F = intensidade da força de atração gravitacional entre eles, a alternativa que não apresenta um valor constante é:

a) $\frac{M \cdot m}{F \cdot d^2}$

b) $\frac{F \cdot d^2}{M}$

c) $\frac{F \cdot d^2}{m}$

d) $F \cdot d^2$

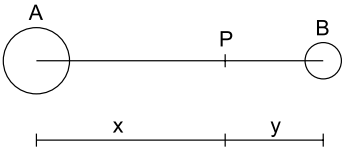
e) $\frac{F}{m \cdot m}$

448. FEI-SP

A força de atração entre dois corpos de massa M e m, separados pela distância r, tem, segundo Newton, a intensidade $F = G \cdot \frac{M \cdot m}{r^2}$. O valor de G para um corpo na superfície da Terra é $6{,}67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{N \cdot m^2}{kg^2}$. Qual o valor de G para um corpo na superfície da Lua?

449. PUC-MG

Dois corpos A e B, de massa 16 M e M, respectivamente, encontram-se no vácuo e estão separados por uma certa distância. Observa-se que um outro corpo, de massa M, fica em repouso quando colocado no ponto P, conforme a figura. A razão x/y entre as distâncias indicadas é igual a:



a) 2

b) 4

c) 6

d) 8

e) 16

450. UFMA

Seja $\vec{F}$ a força de atração do Sol sobre um planeta. Se a massa do Sol se tornasse três vezes maior, a do planeta, cinco vezes maior, e a distância entre eles fosse reduzida à metade, a força de atração entre o Sol e o planeta passaria a ser:

a) 3F

b) 15F

c) 7,5F

d) 60F

451. UFAL (modificado)

As marés são o fenômeno de elevação e de abaixamento do nível do mar, produzido pela atração gravitacional. Sendo a constante de gravitação universal $G = 6{,}7 \cdot 10^{-11}\ Nm^2/kg^2$, a força de atração gravitacional que um caminhão de 24 toneladas exerce sobre um carro de 2,0 toneladas, quando os seus centros de massa distam 4,0 m, vale, em newtons:

a) $2{,}0 \cdot 10^{-4}$

b) $4{,}0 \cdot 10^{-4}$

c) $8{,}0 \cdot 10^{-4}$

d) $2{,}0 \cdot 10^{-3}$

e) $4{,}0 \cdot 10^{-3}$

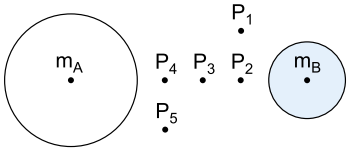
452. Mackenzie-SP

Um satélite estacionário possui órbita circular equatorial a 1.600 km da superfície da Terra. Sabendo que o raio do equador terrestre é $6{,}4 \cdot 10^3$ km, podemos dizer que nesta altura:

a) o peso do satélite é praticamente zero, devido à ausência de gravidade terrestre no local.
b) o peso do satélite é igual ao peso que ele teria na superfície do nosso planeta.
c) o peso do satélite é igual a 80% do peso que ele teria na superfície do nosso planeta.
d) o peso do satélite é igual a 64% do peso que ele teria na superfície do nosso planeta.
e) o peso do satélite é igual a 25% do peso que ele teria na superfície do nosso planeta.

453. UFOP-MG

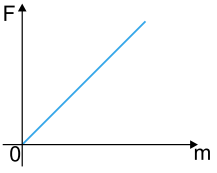
Um objeto colocado entre dois planetas fica em equilíbrio sob a ação das forças destes. Sabendo que a massa do planeta A é maior que a massa do planeta B, o ponto que pode representar essa posição é:

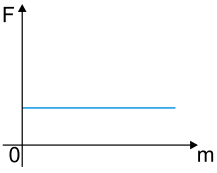


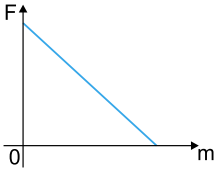
a) P_1
b) P_2
c) P_3
d) P_4
e) P_5

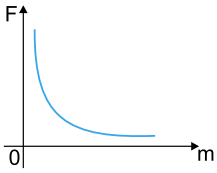
454.

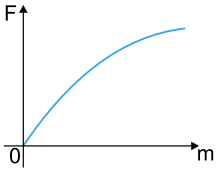
Para corpos que estão à mesma distância do centro da Terra, a intensidade da força de atração gravitacional (F) entre a Terra e estes corpos é diretamente proporcional às suas massas (m). Qual dos seguintes gráficos melhor representa a relação entre F e m?

a)


b)


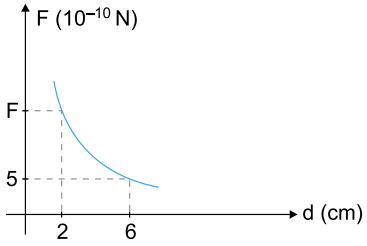
c)


d)


e)


455.

Dois corpos atraem-se com força gravitacional que varia com a distância entre seus centros de massas, conforme o gráfico abaixo.

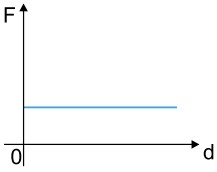


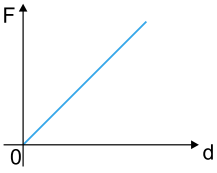
O valor de F assinalado no gráfico é:

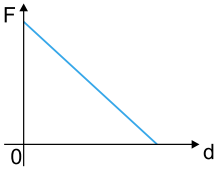
a) 3
b) 12
c) 30
d) 36
e) 45

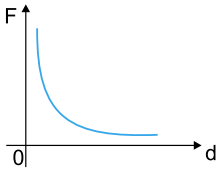
456.

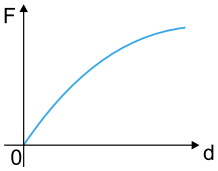
Qual dos seguintes gráficos melhor representa o módulo da força (F) de atração gravitacional entre dois corpos em função da distância (d) entre eles?

a)


b)


c)


d)


e)


457. Unopar-PR

A força gravitacional é uma força que atua sobre dois corpos quaisquer e depende de suas massas e da distância entre eles. Entre a Terra e a Lua existe, portanto, uma força gravitacional. Se a distância da Lua à Terra caísse à metade, a força gravitacional seria:

a) quatro vezes maior.
b) duas vezes maior.
c) quatro vezes menor.
d) duas vezes menor.
e) igual.

458. Vunesp

A força gravitacional entre um satélite e a Terra é F. Se a massa desse satélite fosse quadruplicada e a distância entre o satélite e o centro da Terra aumentasse duas vezes, o valor da força gravitacional seria

a) F/4
b) F/2
c) 3F/4
d) F
e) 2F

459.

O módulo da força de atração gravitacional entre duas esferas de massas M é F quando a distância entre elas é D. Qual será o módulo da força de atração entre duas esferas de massa M/2 quando a distância entre elas for 2 D?

a) $\frac{F}{4}$

b) $\frac{F}{8}$

c) $\frac{F}{16}$

d) 2 F

e) 16 F

460.

Dois astros celestes têm massas M e m. Quando distanciados de d, atraem-se com força de intensidade F. Dobrando-se suas massas e reduzindo-se de $\frac{1}{4}$ a distância entre seus centros de massa, passarão a se atrair com uma força de intensidade F' mais próxima de:

a) 7 F
b) 6 F
c) 5 F
d) 4 F
e) 3 F

461. UMC-SP

A lei de atração gravitacional entre dois corpos foi enunciada, no século XVII, por Isaac Newton e diz que um corpo atrai outro corpo na razão direta das massas e na razão inversa do quadrado da distância que os separa.

Matematicamente: $F = G\frac{m_1 \cdot m_2}{d^2}$, em que d é a distância entre as massas m_1 e m_2 e G, a constante universal de gravitação.

Uma nave espacial delocando-se da Terra para a Lua encontra-se num ponto em que as forças gravitacionais que a Terra e a Lua exercem sobre ela se anulam.

Com base na lei de Newton e considerando-se que a massa da Terra é 81 vezes maior que a da Lua, pode-se afirmar que a razão entre a distância da nave à Terra e a distância da nave à Lua é:

a) 3
b) 6
c) 1
d) 9
e) 8

462. Fuvest-SP

No sistema solar, o planeta Saturno tem massa cerca de 100 vezes maior do que a da Terra e descreve uma órbita, em torno do Sol, a uma distância média 10 vezes maior do que a distância média da Terra ao Sol (valores aproximados). A razão F_{Sat}/F_T entre a intensidade da força gravitacional com que o Sol atrai Saturno e a intensidade da força gravitacional com que o Sol atrai a Terra, é de, aproximadamente:

a) 1.000
b) 10
c) 1
d) 0,1
e) 0,001

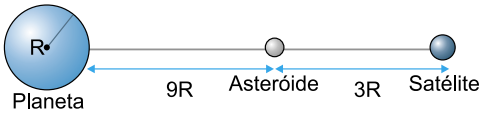
463. Fuvest-SP

A razão entre as massas de um planeta e um satélite é 81. Um foguete está a uma distância R do planeta e a uma distância r do satélite. Qual deve ser o valor da razão $\frac{R}{r}$ para que as duas forças de atração sobre o foguete se equilibrem?

a) 1
b) 3
c) 9
d) 27
e) 81

464. UFRJ

Em certo sistema planetário, alinham-se, num dado instante, um planeta, um asteróide e um satélite, como indica a figura.



Sabendo-se que:

1. a massa do satélite é mil vezes menor que a massa do planeta;
2. o raio do satélite é muito menor que o raio R do planeta.

Determine a razão entre as forças gravitacionais exercidas pelo planeta e pelo satélite sobre o asteróide.

465. Mackenzie-SP

Um foguete elevou-se a uma temperatura h = 0,1 R da superfície terrestre; o raio da Terra é R. Em que proporção variou o peso do corpo do foguete em comparação com o seu peso na superfície terrestre?

466. Fuvest-SP

A Estação Espacial Internacional, que está sendo construída num esforço conjunto de diversos países, deverá orbitar a uma distância do centro da Terra igual a 1,05 do raio médio da Terra. A razão $R = F_e / F$, entre a força F_e com que a Terra atrai um corpo nessa Estação e a força F com que a Terra atrai o mesmo corpo na superfície da Terra, é aproximadamente de:

a) 0,02
b) 0,05
c) 0,10
d) 0,50
e) 0,90

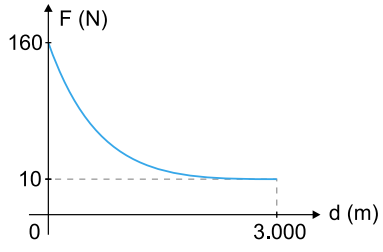
467.

Um planeta imaginário, Terra Mirim, tem a metade da massa da Terra e move-se em torno do Sol em uma órbita igual à da Terra. A intensidade da força gravitacional entre o Sol e Terra Mirim é, em comparação à itensidade dessa força entre o Sol e a Terra,

a) o quádruplo.
b) o dobro.
c) a metade.
d) um quarto.
e) a mesma.

468. UFRGS-RS

No diagrama, está representado o módulo da força $\vec{F}$ de atração gravitacional entre um planeta esférico e homogêneo e um corpo, em função da distância d entre o centro do corpo e a superfície do referido planeta. Qual é, em metros, o raio do planeta?



a) 3.000
b) 2.500
c) 2.000
d) 1.500
e) 1.000

469. Cefet-PR

Um corpo de 6 kg encontra-se a uma altura igual ao dobro do raio terrestre. Considerando que na superfície terrestre a aceleração da gravidade seja de 10 m/s^2, o peso desse corpo na altura citada é de aproximadamente:

a) 60 N
b) 6,6 N
c) 600 N
d) 66,6 N
e) 60,6 N

470. PUCCamp-SP

Considere um planeta que tenha raio e massa duas vezes maiores que os da Terra. Se a aceleração da gravidade na superfície da Terra tem módulo igual a 10 m/s^2, na superfície daquele planeta ela terá módulo, em m/s^2, igual a:

a) 2,5
b) 5,0
c) 10,0
d) 15,0
e) 20,0

471. Vunesp

Considere um corpo na superfície da Lua. Pela segunda lei de Newton, o seu peso é definido como produto de sua massa m pela aceleração da gravidade g. Por outro lado, pela lei da gravitação universal, o peso pode ser interpretado como a força de atração entre esse corpo e a Lua. Considerando a Lua como uma esfera de raio $R = 2 \cdot 10^6$ m e massa $M = 7 \cdot 10^{22}$ kg, e sendo o valor da constante de gravitação universal $G = 7 \cdot 10^{-11}$ Nm^2/kg^2, calcule:

a) a aceleração da gravidade na superfície da Lua.
b) o peso de um astronauta, com 80 kg de massa na superfície da Lua.

472. PUCCamp-SP

Suponha que as medidas dos raios da Terra e da Lua sejam $6,4 \cdot 10^3$ km e $1,6 \cdot 10^3$ km, respectivamente, e considere as atrações gravitacionais F_T, entre a Terra e um corpo de massa m na sua superfície, e F_L, entre a Lua e um corpo de massa m na sua superfície. Sabendo-se que a massa da Terra é igual a 80 vezes a da Lua, a razão entre F_T e F_L nos permite calcular a relação entre as gravidades na superfície da Terra e da Lua. Assim, uma pessoa que pesa 900 N na Terra, pesará na Lua, em newtons:

a) $1,7 \cdot 10^2$
b) $1,8 \cdot 10^2$
c) $1,9 \cdot 10^2$
d) $2,0 \cdot 10^2$
e) $2,1 \cdot 10^2$

473.

Durante a narração do lançamento de uma nave espacial, um locutor de rádio diz, num dado instante, que a nave acaba de deixar o campo gravitacional da Terra.

Um estudante, levando ao *pé da letra* o que acaba de ouvir e conhecedor dos fenômenos físicos, conclui que, nesse instante, a nave está:

a) entre a Lua e a Terra.
b) entre a atmosfera e o vácuo.
c) do outro lado da Lua.
d) no centro da Terra.
e) fora do sistema solar.

474. UFOP-MG

O peso de um corpo ao nível do mar é P_0. Supondo que a Terra é uma esfera de raio R, o peso P desse corpo, a uma altitude $h = \frac{R}{2}$ é:

a) $P = \frac{P_0}{2}$
b) $P = \frac{4}{9} \cdot P_0$
c) $P = P_0$
d) $P = 2\,P_0$
e) $P = \frac{9}{4} \cdot P_0$

475.

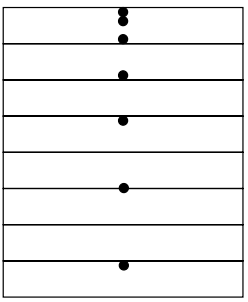
Considere os seguintes dados:

1. valor da aceleração da gravidade na superfície terrestre: 9,8 m/s^2.
2. raio da Terra: $6{,}4 \cdot 10^6$ m.
3. constante de gravitação universal: $6{,}7 \cdot 10^{-11}\ \frac{N \cdot m^2}{(kg)^2}$

A partir dessas informações, calcule a massa da Terra.

476. FAAP-SP

Em um planeta, um astronauta faz a seguinte experiência: abandona uma bola na frente de uma tela vertical que possui marcadas linhas horizontais, separadas por 50 cm; simultaneamente é acionada uma máquina fotográfica de flash mútiplo, onde o intervalo entre os flashes é de 0,1 s. A partir da fotografia da queda da bola, indicada na figura, o astronauta calcula o módulo da aceleração da gravidade. Qual é o valor encontrado?



477. Mackenzie-SP

Que alteração sofreria o módulo da aceleração da gravidade se a massa da Terra fosse reduzida à metade e o seu raio diminuído de 1/4 de seu valor real?

478. UFPR

Suponha que a Terra tivesse uma aceleração da gravidade com valor igual à metade do atual e que seu raio também tivesse a metade do seu valor atual. Se M é a massa atual da Terra, qual seria a massa desta Terra hipotética?

479.

Um homem na Terra pesa $1{,}00 \cdot 10^3$ N. Qual o seu peso em Júpiter sabendo-se que, comparado com a Terra, esse planeta tem massa 320 vezes maior e raio 11 vezes maior?

480.

A massa da Terra é, aproximadamente, 81 vezes a massa da Lua. O raio da Terra é R e a distância do centro da Terra ao centro da Lua é de aproximadamente 60 R. A distância do centro da Terra em que o campo gravitacional dos astros Terra e Lua se anulam, em raios terrestres, vale:

a) 60 R
b) 54 R
c) 45 R
d) 30 R
e) 6 R

481. UFSCar-SP

No filme Armageddon, para salvar a Terra do impacto de um gigantesco asteróide, a Nasa envia a esse asteróide um grupo de perfuradores de petróleo. Lá, sem nenhuma experiência em atividades no espaço, trabalhando na superfície do asteróide como se estivessem na superfície da Terra, esses trabalhadores perfuram um poço no fundo do qual colocam um artefato nuclear de 9,0 megatons (cerca de $4{,}0 \cdot 10^{14}$ J). A explosão desse artefato dividiu o asteróide em duas metades de igual massa que, em relação ao asteróide, se deslocaram perpendicularmente à trajetória inicial de colisão, livrando a Terra do catastrófico impacto. A partir de outras informações fornecidas no filme e admitindo-se o asteróide esférico, é possível concluir que o seu raio seria de $6{,}5 \cdot 10^5$ m, a sua massa de $6{,}0 \cdot 10^{21}$ kg e cada uma das metades em que ele se dividiu na explosão deveria ter adquirido velocidade inicial mínima de $2{,}1 \cdot 10^3$ m/s, em relação ao centro de massa do asteróide, para que elas também não atingissem a Terra.

a) Qual seria a aceleração da gravidade na superfície desse asteróide? O valor obtido está de acordo com o que descrevemos do filme? Justifique.
   Dado: constante da gravitação universal $G = 6{,}7 \cdot 10^{-11}\ N \cdot m^2/kg^2$.
b) A energia do artefato nuclear utilizado tinha o valor suficiente para separar o asteróide em duas metades e dar a elas a velocidade inicial necessária para livrar a Terra do choque? Justifique.

482. UFPA

Um planeta tem massa igual ao triplo da massa da Terra e seu raio é o dobro do raio terrestre. Nesta condição, afirma-se que sua gravidade em relação à gravidade da Terra (g) é de:

a) 3 g
b) g
c) 3 g/2
d) 3 g/4
e) 3 g/8

483. FCMSC-SP

A razão entre os diâmetros dos planetas Marte e Terra é 1/2 e aquela entre as respectivas massas é 1/10. Sendo 160 N o peso de um garoto na Terra, pode-se concluir que seu peso em Marte será: (Desprezar a aceleração centrípeta que age sobre o garoto.)

a) 160 N
b) 80 N
c) 60 N
d) 32 N
e) 64 N

484. UEL-PR

Um satélite artificial é colocado em órbita ao redor da Terra. Seja R_T o raio da Terra (distância do nível do mar até o centro da Terra) e P o peso do satélite artificial ao nível do mar, onde a aceleração da gravidade tem módulo g. Este satélite, ao se encontrar numa altura h acima do nível do mar, estará sujeito a uma aceleração da gravidade g'. Determine a razão entre g' e g.

a) $\frac{g'}{g} = \frac{R_T}{R_T + h}$

b) $\frac{g'}{g} = \frac{R_T + h}{R_T}$

c) $\frac{g'}{g} = \frac{h}{R_T + h}$

d) $\frac{g'}{g} = \frac{h^2}{R_T^2 + h^2}$

e) $\frac{g'}{g} = \frac{R_T^2}{(R_T + h)^2}$

485. Acafe-SC

A distância do centro da Terra à Lua é, aproximadamente, 60 vezes o raio da Terra. Sendo g_T o valor da aceleração da gravidade da Terra na sua superfície, a aceleração da gravidade da Terra num ponto da órbita da Lua será de, aproximadamente:

a) $g_T/60$
b) $g_T/3.600$
c) $60\ g_T$
d) $g_T/6$
e) $6\ g_T$

486. Fuvest-SP

A massa da Lua é 81 vezes menor que a da Terra, e o seu volume é 49 vezes menor do que o da Terra.

a) Qual a relação entre as densidades da Lua e da Terra?
b) Qual a aceleração da gravidade na superfície da Lua?

487. UFMA

Um satélite artificial de 150 kg, na superfície da Terra, é colocado em órbita a uma altura equivalente a 1,5 R_T. Determine, na órbita do satélite, a aceleração da gravidade.

Dados:
Aceleração da gravidade na superfície da Terra = 10 m/s^2
R_T = Raio da Terra

488. Unimontes-MG

Consideremos a expressão para o cálculo do módulo da força de atração gravitacional entre um objeto pontual de massa m e um planeta de massa M e raio R, a saber $F = GMm/r^2$, sendo G a constante de gravitação universal e r a distância entre os centros de massa desses corpos. Quando a bola está no solo, r é igual ao raio R do planeta, e o peso da bola é P_0. Para que o peso da bola seja igual à metade de P_0, ela deverá estar a uma altura, em relação ao solo, igual a:

a) $\left(\sqrt{2}+1\right)\cdot R$
b) 2 R
c) $\left(\sqrt{2}-1\right)R$
d) R/3

489. UFBA

Considere-se um astro homogêneo de densidade μ e com a forma de uma esfera de raio R .

Sendo a constante de gravitação universal igual a G, determine a expressão do módulo da aceleração da gravidade a uma distância $\frac{R}{2}$ do centro desse astro.

490. Fuvest-SP

Admitir que a Terra seja uma esfera homogênea de raio R, girando com velocidade angular ω. Exprimir a diferença $(g_s - g_e)$ entre as acelerações de gravidade no Pólo Sul e no Equador.

491.

Considere uma semi-reta com origem no centro da Terra e coincidente com o eixo de rotação da mesma. Existem dois pontos distintos x e y sobre essa semi-reta, tais que, os campos gravitacionais valem a metade da intensidade do campo na superfície. Sendo R o raio da Terra, a distância entre esses dois pontos é:

a) $\frac{R\sqrt{2}}{2}$

b) $R\cdot\left(\sqrt{2}+1\right)$

c) $\frac{R\cdot\left(2\sqrt{2}-1\right)}{2}$

d) $R\cdot\sqrt{2}$

e) $\frac{R\left(2\sqrt{2}+1\right)}{2\sqrt{2}-1}$

492.

Suponha que a Terra seja esférica, homogênea, e que a aceleração da gravidade na superfície seria $g = 10\ m/s^2$ se não houvesse movimento de rotação. São dados:

ω = velocidade angular de rotação da Terra $\cong 7 \cdot 10^{-5}$ rad/s;

R = raio da Terra $\cong$ 6.400 km.

Quantas vezes mais rápido, aproximadamente, teria que girar a Terra, para que uma pessoa, situada ao longo da linha do equador, tivesse seu peso reduzido a zero?

a) 2 vezes

b) 18 vezes

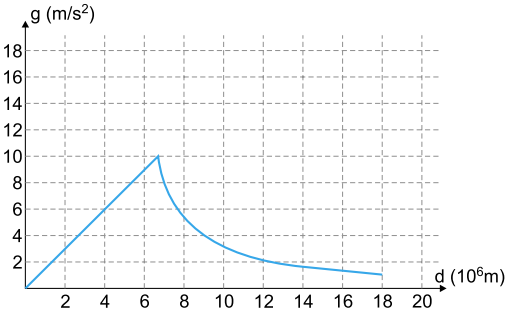
c) 100 vezes

d) 1.000 vezes

e) depende da massa da pessoa

493. Fuvest-SP

O gráfico da figura representa a aceleração da gravidade g da Terra em função da distância d ao seu centro.



Considere uma situação hipotética em que o valor do raio R da Terra seja diminuido para R', sendo R' = 0,8 R, e em que seja mantida (uniformemente) sua massa total. Nessas condições, os valores aproximados das acelerações da gravidade g_1 à distância R' e g_2 à uma distância igual a R do centro da "Terra Hipotética" são, respectivamente,

a) $g_1(m/s^2) = 10$; $g_2(m/s^2) = 10$

b) $g_1(m/s^2) = 8$; $g_2(m/s^2) = 6,4$

c) $g_1(m/s^2) = 6,4$; $g_2(m/s^2) = 4,1$

d) $g_1(m/s^2) = 12,5$; $g_2(m/s^2) = 10$

e) $g_1(m/s^2) = 15,6$; $g_2(m/s^2) = 10$

494.

Um satélite artificial descreve uma órbita circular a 1.040 km de altura. Sabendo-se que G é igual a $6,7 \cdot 10^{-11}$ (SI) e que o raio e a massa da Terra são R_T = 6.400 km e $M_T = 6 \cdot 10^{24}$ kg, determine o número de voltas completas que ele dará por dia, em torno da Terra.

495. UFMS

Um satélite artificial está em órbita em torno da Terra, de forma que mantém sempre a mesma posição relativa a um ponto na superfície da Terra. Qual(is) da(s) afirmação(ões) abaixo é(são) correta(s)?

01. A velocidade angular do satélite é igual à velocidade angular de rotação da Terra.
02. A velocidade tangencial do satélite é igual à velocidade tangencial de um ponto na superfície da Terra.
04. A força centrípeta que atua sobre o satélite é a forca gravitacional e tem o mesmo valor da força centrípeta de um corpo na superfície da Terra.
08. A velocidade tangencial do satélite depende da altura de órbita em relação à Terra.
16. A aceleração gravitacional do satélite é nula porque ele está em órbita.

Some os números dos itens corretos.

496. Fuvest-SP

Dentro de um satélite em órbita, em torno da Terra, a tão falada "ausência de peso", responsável pela flutuação de um objeto dentro do satélite, é devida ao fato de que:

a) a órbita do satélite se encontra no vácuo e a gravidade não se propaga no vácuo.

b) a órbita do satélite se encontra fora da atmosfera, não sofrendo assim efeitos da pressão atmosférica.

c) a atração lunar equilibra a atração terrestre e, conseqüentemente, o peso de qualquer objeto é nulo.

d) a força de atração terrestre, centrípeta, é muito menor que a força centrífuga dentro do satélite.

e) o satélite e o objeto que flutua têm a mesma aceleração, produzida unicamente por forças gravitacionais.

497. UFMA

Um satélite artificial é lançado em órbita circular, no plano equatorial, em torno da Terra. Sua função é captar sinais eletromagnéticos enviados do Pólo Sul e transmiti-los ao Pólo Norte. Sabendo que a distância entre a superfície da Terra e o satélite é de 33.900 km, determine a velocidade de translação do referido satélite.

Dados:

Massa da Terra = $6,0 \cdot 10^{24}$ kg

Constante de gravitação = $6,7 \cdot 10^{-11}\ N \cdot m^2/kg^2$

Raio da Terra = $6,3 \cdot 10^3$ km

498. UFRGS-RS

Selecione a alternativa que preenche corretamente as lacunas do texto abaixo, na ordem em que elas aparecem.

A relação que deve existir entre o módulo v da velocidade linear de um satélite artificial em órbita circular ao redor da Terra e o raio r dessa órbita é

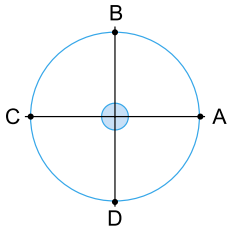
$$v = \sqrt{\frac{GM}{r}},$$

em que G é a constante de gravitação universal e M a massa da Terra. Conclui-se dessa relação que v ..... da massa do satélite, e que, para aumentar a altitude da órbita, é necessário que v ..... .

a) não depende – permaneça o mesmo
b) não depende – aumente
c) depende – aumente
d) não depende – diminua
e) depende – diminua

499. Fatec-SP

Considere um satélite em órbita em torno da Terra passando pelos pontos A, B, C e D, nesta ordem. Quando o satélite está em:



a) A, a força sobre ele pode ser representada pelo vetor $\rightarrow$
b) B, sua velocidade pode ser representada pelo vetor $\leftarrow$
c) C, a força que ele exerce na Terra pode ser representada pelo vetor $\rightarrow$
d) D, a força sobre ele pode ser representada pelo vetor $\leftarrow$
e) B, a aceleração do satélite pode ser representada pelo vetor $\leftarrow$

500. Vunesp

Ao se colocar um satélite em órbita circular em torno da Terra, a escolha de sua velocidade v não pode ser feita independentemente do raio R da órbita. Se M é a massa da Terra e G a constante universal de gravitação, v e R devem satisfazer a condição

a) $v^2R = GM$

b) $vR^2 = GM$

c) $\frac{v}{R^2} = GM$

d) $\frac{v^2}{R} = GM$

e) $vR = GM$

501. F. M. Barbacena-MG

Dois satélites, 1 e 2, giram em torno da Terra em órbitas circulares idênticas, sendo que $m_1 > m_2$. Pode-se afirmar que:

a) a velocidade escalar de 1 é maior que a de 2.
b) o período de 1 é maior que o de 2.
c) a força de atração entre a Terra e os satélites 1 e 2 tem mesma intensidade.
d) as acelerações de 1 e 2 são diferentes.
e) as velocidades e os períodos de 1 e 2 são respectivamente iguais.

502.

A Terra gira em torno do Sol numa órbita que pode ser considerada circular, com a velocidade angular aproximadamente constante. Mantendo fixo o raio dessa órbita, mas imaginando que a massa do Sol fosse quatro vezes maior do que realmente é, a velocidade angular do movimento de translação da Terra seria:

a) duas vezes maior.
b) quatro vezes maior.
c) a mesma.
d) a metade.
e) nenhuma das anteriores.

503.

Um satélite artificial executa, em torno da Terra, uma órbita circular de raio r = 4R, em que R é o raio do planeta Terra. Se a aceleração da gravidade na superfície terrestre vale 10 m/s^2, determine:

a) o módulo da aceleração centrípeta do satélite;
b) o módulo de sua velocidade orbital, em m/s, considerando $R = 6{,}4 \cdot 10^6$ m.

504. F. M. Barbacena-MG

Um satélite em órbita circular em torno da Lua tem período nove vezes maior que o de um satélite em órbita circular de mesmo raio em torno da Terra. Conclui-se que o valor da razão entre a massa da Terra e a massa da Lua é igual a:

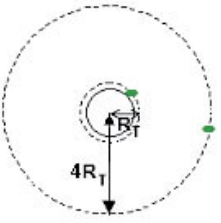
a) 3
b) 9
c) 27
d) 81
e) 243

505. UFMT

A massa da Terra pode ser medida por meio de observações antronômicas. Isso pode ser feito sabendo-se que a Lua move-se em torno da Terra num período de 27 dias e está a uma distância média da Terra de $3{,}8 \cdot 10^5$ km. Considere que a constante gravitacional universal é igual a $6{,}7 \cdot 10^{-11}$ $m^3s^{-2}kg^{-1}$. Calculando, em kg, o valor da massa da Terra e expressando-o em notação científica, qual o valor do expoente da potência de dez?

506. Fuvest-SP

Um satélite artificial, em órbita circular em torno da Terra, mantém um período que depende de sua altura em relação à superfície da Terra. Determine:



a) o período T_0 do satélite, em minutos, quando sua órbita está muito próxima da superfície (ou seja, está a uma distância do centro da Terra praticamente igual ao raio da Terra);
b) o período T_4 do satélite, em minutos, quando sua órbita está a uma distância do centro da Terra aproximadamente igual a quatro vezes o raio da Terra.

A força de atração gravitacional sobre um corpo de massa m é $F = GmM_T/r^2$, em que r é a distância entre a massa e o centro da Terra, G é a constante gravitacional e M_T é a massa da Terra.

Na superfície da Terra, F = mg em que $g = GM_T/R_T^2$; g= 10 m/s^2 e $R_T = 6{,}4 \cdot 10^6$ m.
(Para resolver essa questão, não é necessário conhecer nem G nem M_T).

Considere $\pi \approx 3$.

507. UFU-MG

A Estação Espacial Internacional (foto abaixo) está em órbita em torno da Terra a uma altitude aproximada de $4 \cdot 10^5$ m.

http://www.nasa.gov/topics/iso/index.html

Considere que a estação está em órbita circular, no plano do equador terrestre, deslocando-se no mesmo sentido de rotação da Terra. Considere, ainda, os seguintes dados:

- constante de gravitação universal $G = 6 \cdot 10^{-11}$ N · m^2/kg^2
- massa da Terra $M = 6 \cdot 10^{24}$ kg
- raio da Terra $R = 6 \cdot 10^6$ m
- a velocidade tangencial de rotação da Terra (sobre a sua superfície) em torno de seu eixo é igual a 435 m/s

Diante dessas informações, a velocidade da estação espacial em relação a um observador, em repouso na superfície da Terra, será de:

a) 7.435 m/s
b) 7.935 m/s
c) 7.065 m/s
d) 7.500 m/s

508. UEM-PR

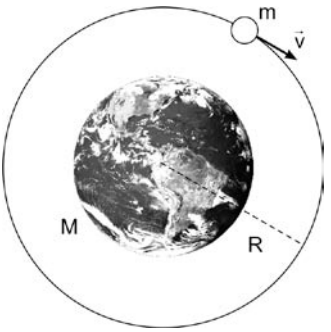
Dentre as alternativas a seguir, assinale o que for correto.

01. Um foguete não será mais atraído pela Terra quando ele chegar a regiões fora da atmosfera terrestre.
02. Dois satélites, A e B, estão em uma mesma órbita circular em torno da Terra e possuem a mesma velocidade. Como a massa do satélite A é maior que a massa do satélite B ($m_A > m_B$), o período do satélite A é maior que o do satélite B.
04. Se a velocidade angular do movimento de rotação de Júpiter é $\omega = (\pi/5)$ rad/h, ele gasta 10 horas para dar uma volta completa.
08. Quando um satélite estacionário (tipo Intelsat) está em órbita, em torno do Sol, seu período é de 24 horas.
16. O período de translação do planeta Vênus em torno do Sol é menor do que o período de translação da Terra em torno do Sol. Tendo em vista essa afirmação e supondo que as órbitas dos planetas são circulares, pode-se concluir, pelas leis de Kepler, que o raio da órbita de Vênus é menor do que o raio da órbita da Terra.
32. Embora a Lua seja atraída pela Terra, ela não cai sobre nosso planeta porque há uma força centrífuga atuando na Lua, que equilibra a atração terrestre.
64. Um estudante, consultando uma tabela, verificou que a distância do planeta Saturno ao Sol é cerca de 10 vezes maior do que a distância da Terra ao Sol. Ele chegou à conclusão de que a força que o do Sol exerce sobre Saturno é cerca de 100 vezes menor do que a força que o Sol exerce sobre a Terra.

Some os itens corretos.

509. UFSC

Um satélite artificial, de massa m, descreve uma órbita circular de raio R em torno da Terra, com velocidade orbital de valor constante, conforme representado esquematicamente na figura. (Desprezam-se interações da Terra e do satélite com outros corpos.)



Consideranto a Terra como referencial na situação descrita, assinale a(s) proposição(ões) correta(s):

01. O satélite sofre a ação da força gravitacional exercida pela Terra, de módulo igual a $F_G = G\frac{Mm}{R^2}$ em que G é a constante de gravitação universal e M é a massa da Terra.
02. Para um observador na Terra, o satélite não possui aceleração.
04. A força exercida pelo satélite sobre a Terra tem intensidade menor do que aquela que a Terra exerce sobre o satélite; tanto assim que é o satélite que orbita em torno da Terra e não o contrário.
08. A aceleração resultante sobre o satélite tem a mesma direção e sentido da força gravitacional que atua sobre ele.
16. A aceleração resultante sobre o satélite independe da sua massa e é igual a $G\frac{M}{R^2}$ em que G é a constante de gravitação universal e M é a massa da Terra.
32. A força centrípeta sobre o satélite é igual à força gravitacional que a Terra exerce sobre ele.

Some os itens corretos.

510. UFRN

Satélites de comunicação captam, amplificam e retransmitem ondas eletromagnéticas. Eles são normalmente operados em órbitas que lhes possibilitam

permanecer imóveis em relação às antenas transmissoras e receptoras fixas na superfície da Terra. Essas órbitas são chamadas geoestacionárias e situam-se a uma distância fixa do centro da Terra.
A partir do que foi descrito, pode-se afirmar que, em relação ao centro da Terra, esse tipo de satélite e essas antenas terão:

a) a mesma velocidade linear, mas períodos de rotação diferentes.
b) a mesma velocidade angular e o mesmo período de rotação.
c) a mesma velocidade angular, mas períodos de rotação diferentes.
d) a mesma velocidade linear e o mesmo período de rotação.

511. Fuvest-SP

Um anel de Saturno é constituído por partículas girando em torno do planeta em órbitas circulares.

a) Em função da massa M do planeta, da constante universal da gravitação G e do raio r, calcule a velocidade orbital de uma partícula do anel.
b) Sejam R_i o raio interno e R_e o raio externo do anel. Qual a razão entre as velocidades angulares ω_i e ω_e de duas partículas, uma na borda interna e outra na borda externa do anel?

512.

Um satélite artificial gira ao redor da Terra, em órbita circular de raio r, e o seu período de translação é T. Outro satélite é colocado em órbita numa trajetória circular de raio 4r. A massa do segundo satélite é o dobro daquela do primeiro satélite. O período de translação do segundo satélite é de:

a) T
b) 2T
c) 4T
d) 8T
e) T/4

513.

Um satélite artificial gira ao redor da Terra, em órbita circular de raio r, com velocidade de translação V. Outro satélite é colocado em órbita numa trajetória circular de raio 4r. A massa do segundo satélite é o dobro daquela do primeiro satélite. A velocidade de translação do segundo satélite vale:

a) V
b) 2V
c) V/2
d) $\frac{V}{2}$
e) $\frac{V}{4}$

514.

A constante de gravitação universal é G. O período de rotação de um planeta X é T. Sabe-se que no equador de X, mesmo um dinamômetro de alta sensibiliade mantém suspenso na vertical qualquer corpo de massa 1t acusando força zero. A densidade média do planeta X é:

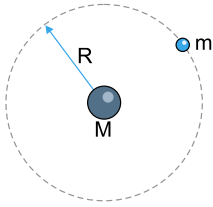
a) $\frac{\pi}{GT}$
b) $\frac{4\pi}{GT}$
c) $\frac{4\pi}{3GT^2}$
d) $\frac{3\pi}{GT^2}$
e) $\frac{3\pi}{GT}$

515. UFG-GO

Um satélite artificial descreve uma órbita circular em torno da Terra com período $T = 4\pi\sqrt{\frac{2R}{g}}$, em que R é o raio da Terra e g a aceleração da gravidade na superfície terrestre. A que altura x, acima da superfície, se encontra o satélite?

516. PUC-RJ

Um satélite de massa m gira com velocidade angular ω constante em torno de um planeta de massa M, em órbita circular de raio R.



a) Represente a(s) força(s) que atua(m) no satélite.
b) Calcule a velocidade angular ω do satélite em função de M, R e G (constante gravitacional).

517. Vunesp

Dois corpos celestes, de massas m_1 e m_2, constituindo uma estrela dupla, interagem entre si como um sistema isolado no universo. Eles descrevem círculos de raios r_1 e r_2, respectivamente. Sendo G a constante de gravitação, verifique a seguir qual é a velocidade angular dos dois corpos.

a) $\sqrt{\frac{Gm_2}{r_2(r_1+r_2)^2}}$
b) $\sqrt{\frac{Gm_2}{r_1(r_1+r_2)^2}}$
c) $\sqrt{\frac{Gm_1}{r_2^2(r_1+r_2)}}$
d) $\sqrt{\frac{Gm_1}{r_1^2(r_1+r_2)}}$
e) $\sqrt{\frac{Gm_2}{r_1^2(r_1+r_2)^2}}$

518. UFRGS-RS

Qual é a figura geométrica que mais se assemelha à órbita de um dos planetas em torno do Sol?

a) Reta
b) Elipse
c) Hipérbole
d) Parábola
e) Circunferência

519. Unifei-MG

Um planeta descreve uma órbita elíptica em torno do Sol. Pode-se dizer que a velocidade de translação desse planeta é:

a) maior quando se encontra mais longe do Sol.
b) maior quando se encontra mais perto do Sol.
c) menor quando se encontra mais perto do Sol.
d) constante em toda a órbita.
e) As alternativas A e C estão corretas.

520. PUC-RJ

Um certo cometa desloca-se ao redor do Sol. Levando-se em conta as leis de Kepler, pode-se com certeza afirmar que:

a) a trajetória do cometa é uma circunferência, cujo centro o Sol ocupa.
b) num mesmo intervalo de tempo Δt, o cometa descreve a maior área, entre duas posições e o Sol, quando está mais próximo do Sol.
c) a razão entre o cubo do seu período e o cubo do raio médio da sua trajetória é uma constante.
d) o cometa, por ter massa bem menor que a do Sol, não é atraído por ele.
e) o raio vetor que liga o cometa ao Sol varre áreas iguais em tempos iguais.

521. UFMG

Tendo em vista as leis de Kepler sobre o movimento dos planetas, pode-se afirmar que:

a) o Sol encontra-se situado exatamente no centro da órbita elíptica descrita por um dado planeta.
b) a velocidade de um planeta, em sua órbita, aumenta à medida que ele se afasta do Sol.
c) o período de translação de um planeta é tanto maior quanto maior for sua distância do Sol.
d) o período de translação é tanto menor quanto maior for a sua massa.
e) o período de rotação de um planeta, em torno de seu eixo, é tanto maior quanto maior for o seu período de translação.

522. UERJ

Adotando o Sol como referencial, aponte a alternativa que condiz com a primeira lei de Kepler da gravitação universal.

a) As órbitas planetárias são curvas quaisquer, desde que fechadas.
b) As órbitas planetárias são espiraladas.
c) As órbitas planetárias não podem ser circulares.
d) As órbitas planetárias são elípticas, com o Sol ocupando o centro da elipse.
e) As órbitas planetárias são elípticas, com o Sol ocupando um dos focos da elipse.

523. UFMS

Dois planetas, A e B, de massas M_A e M_B, giram em torno do sol com raios orbitais R e 4R, respectivamente. Considerando-se que esses movimentos obedeçam às leis de Kepler, é correto afirmar que:

01. os dois planetas possuem o mesmo período de revolução.
02. os dois planetas sofrerão a mesma itensidade da força gravitacional do Sol, somente se $M_A = 16\ M_B$.
04. o período de revolução do planeta B é igual a 8 vezes o período de A.
08. o período de revolução do planeta B é igual a 4 vezes o período de A.
16. ambos os planetas possuem a mesma velocidade angular.

524. Uespi

Assinale a alternativa correta, com relação às leis de Kepler para o movimento dos planetas.

a) As três leis de Kepler são o resultado de observações de natureza puramente empírica, que contrariam a mecânica newtoniana.
b) As leis de Kepler baseiam-se no fato de que a força gravitacional entre planetas varia com o inverso do cubo da distância entre os centros de tais planetas.
c) A primeira lei de Kepler diz que as órbitas descritas pelos planetas são circunferências perfeitas.
d) A segunda lei de Kepler diz que o módulo da velocidade de translação de um planeta (velocidade areolar) ao redor do Sol é constante.
e) A terceira lei de Kepler diz que a razão entre o quadrado do período de revolução de um planeta ao redor do Sol, e o cubo do semi-eixo maior da trajetória, é uma constante que depende da massa do Sol.

525. UFPB

Deseja-se colocar um satélite em órbita circular sobre o equador terrestre de forma que um observador, situado sobre a linha equatorial, veja o satélite sempre parado sobre sua cabeça.

Considerando-se as afirmações abaixo.

I. Não é possível tal situação, pois o satélite cairia sobre a Terra devido à força de gravitação.
II. O período de tal satélite deve ser de 24 horas.
III. O raio da órbita tem de ser muito grande, para que a força gravitacional seja praticamente nula.
IV. O cubo do raio da órbita (medido a partir do centro da Terra) é proporcional ao quadrado do período do satélite.

Pode-se concluir que é (são) verdadeira(s) apenas:

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

526. UFPB

Dois satélites artificiais, em órbitas circulares ao redor da Terra, têm períodos de 1 e 8 dias, respectivamente. Obtenha a razão entre os raios das órbitas dos satélites.

527. Cesgranrio-RJ

O raio médio da órbita de Marte em torno do Sol é aproximadamente quatro vezes maior do que o raio médio da órbita de Mercúrio em torno do Sol.
Assim, a razão entre os períodos de revolução, T_1 e T_2, de Marte e de Mercúrio, respectivamente, vale aproximadamente:

a) $\frac{1}{4}$

b) $\frac{1}{2}$

c) 2

d) 4

e) 8

528. PUC-MG

Uma das leis de Kepler relaciona o período T, de revolução de um planeta em torno do Sol, com o raio de sua órbita, pela expressão $\frac{T^2}{R^3}$ = constante.

Suponha que dois planetas do Sistema Solar apresentem órbitas de raio R e 4R, respectivamente. A razão entre seus respectivos períodos é:

a) $\frac{1}{2}$

b) $\frac{1}{4}$

c) $\frac{1}{8}$

d) $\frac{1}{16}$

e) $\frac{1}{64}$

529. UFPB

Dois planetas giram em torno de determinada estrela. O primeiro planeta percorre uma órbita de raio R_1 com um período de 90 dias. Determine o período do movimento do segundo planeta, sabendo que o raio de sua órbita, R_2, é igual a 4 R_1.

530. Vunesp

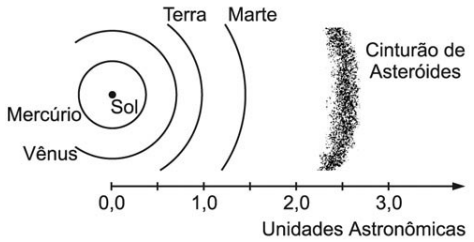
Um satélite com massa m gira em torno da Terra com velocidade constante, em uma órbita circular de raio R, em relação ao centro da Terra. Represente a massa da Terra por M e a constante gravitacional por G. Utilizando os conceitos de forças centrípeta e gravitacional, calcule, em função de m, M, R e G:

a) a velocidade do satélite;

b) a constante K que aparece na terceira lei de Kepler, $T^2 = KR^3$, em que T é o período do movimento.

531. Unicamp-SP

A terceira lei de Kepler diz que "o quadrado do período de revolução de um planeta (tempo para dar uma volta em torno do Sol) dividido pelo cubo da distância do planeta ao Sol é uma **constante**". A distância da Terra ao Sol é equivalente a 1 UA (unidade astronômica).

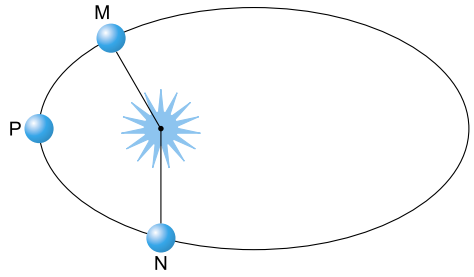


a) Entre Marte e Júpiter existe um cinturão de asteróides (vide figura). Os asteróides são corpos sólidos que teriam sido originados do resíduo de matéria existente por ocasião da formação do sistema solar. Se no lugar do cinturão de asteróides essa matéria tivesse se aglutinado formando um planeta, quanto duraria o ano deste planeta (tempo para dar uma volta em torno do Sol)?

b) De acordo com a terceira lei de Kepler, o ano de Mercúrio é mais longo ou mais curto que o ano terrestre?

532.

As leis de Kepler definem o movimento das Terra em torno do Sol. Na figura, a área sombreada é igual a um quarto da área total da elipse. Assim, o tempo gasto pela Terra para percorrer o trajeto MPN é, aproximadamente em meses, igual a:



a) 9
b) 6
c) 4
d) 3
e) 1

533. Vunesp

A Terra descrve uma elipse em torno do Sol, cuja área é $A = 6{,}98 \cdot 10^{22}\ m^2$.

a) Qual é a área varrida pelo raio que liga a Terra ao Sol entre 0,0 h do dia 1º de abril até 24 h do dia 30 de maio do mesmo ano?

b) Qual foi o princípio ou lei que você usou para efetuar o cálculo acima?

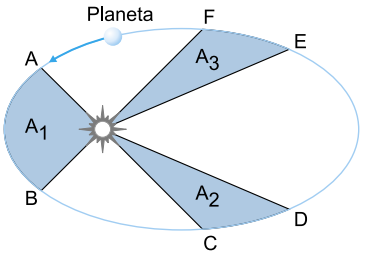
534. Fuvest-SP

Considere um satélite artificial em órbita circular. Duplicando a massa do satélite sem alterar o seu período de revolução, o raio da órbita será:

a) duplicado.
b) quadruplicado.
c) reduzido à metade.
d) reduzido à quarta parte.
e) o mesmo.

535. UERJ

A figura ilustra o movimento de um planeta em torno do Sol.

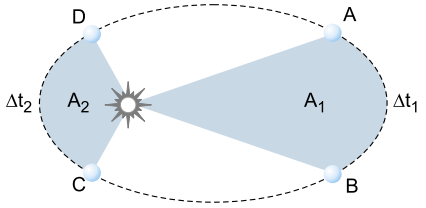


Se os tempos gastos para o planeta se deslocar de A para B, de C para D e de E para F são iguais, então as áreas – A_1, A_2 e A_3 – apresentam a seguinte relação

a) $A_1 = A_2 = A_3$
b) $A_1 > A_2 = A_3$
c) $A_1 < A_2 < A_3$
d) $A_1 > A_2 > A_3$

536. Fafeod-MG

A figura representa o movimento da Terra em torno do Sol. Sejam A_1 e A_2 as áreas indicadas e Δt_1 e Δt_2 os intervalos de tempo gastos para percorrer os arcos AB e CD, respectivamente. Se $A_1 = 2 \cdot A_2$, é correto afirmar que:



a) $\Delta t_1 = \Delta t_2$
b) $\Delta t_2 = 2 \cdot \Delta t_1$
c) $\Delta t_1 = 2 \cdot \Delta t_2$
d) $\Delta t_1 = 4 \cdot \Delta t_2$
e) $\Delta t_2 = 4 \cdot \Delta t_1$

537. Efoa-MG

Usando os valores do período de revolução da Terra e da distância média Terra – Sol, chega-se ao quociente $T^2/R^3 = 3{,}0 \cdot 10^{-19}\ s^2/m^3$.

a) Para Marte, que fica mais longe do Sol que a Terra, esse quociente é menor, igual ou maior que $3{,}0 \cdot 10^{-19}\ s^2/m^3$?
b) Justifique sua resposta.

538. UFRJ

Um satélite geoestacionário, portanto com período igual a um dia, descreve, ao redor da Terra, uma trajetória circular de raio R. Um outro satélite, também em órbita da Terra, descreve trajetória circular de raio R/2. Calcule o período desse segundo satélite.

539. UFRN

Marte tem dois satélites: Fobos, que se move em órbita circular de raio 9.700 km e período $2{,}75 \cdot 10^4$ s e Deimos, que tem órbita circular de raio 24.300 km. O período de Deimos expresso em segundos é um valor mais próximo de:

a) $2{,}2 \cdot 10^4$
b) $8{,}2 \cdot 10^4$
c) $1{,}1 \cdot 10^5$
d) $2{,}2 \cdot 10^6$
e) $1{,}1 \cdot 10^7$

540. PUC-SP

A sonda Galileo terminou sua tarefa de capturar imagens do planeta Júpiter quando, em 29 de setembro de 2003, foi lançada em direção ao planeta depois de orbitá-lo por um intervalo de tempo correspondente a 8 anos terrestres. Considerando que Júpiter está cerca de 5 vezes mais afastado do Sol do que a Terra, é correto afirmar que, nesse intervalo de tempo, Júpiter completou, em torno do Sol,

a) cerca de 1,6 voltas.
b) menos de meia volta.
c) aproximadamente 8 voltas.
d) aproximadamente 11 voltas.
e) aproximadamente $\frac{3}{4}$ de volta.

541.

Uma unidade astronômica (1UA) corresponde à distância média entre a Terra e o Sol. Considerando o período de translação de Mercúrio igual a aproximadamente 3 meses terrestres, podemos afirmar que a distância média de Mercúrio ao Sol, em unidades astronômicas, é aproximadamente:

a) $\sqrt[3]{2}$
b) $\sqrt[3]{4}$
c) $\frac{\sqrt[3]{2}}{2}$
d) $\frac{\sqrt[3]{4}}{4}$
e) $\frac{\sqrt[3]{2}}{4}$

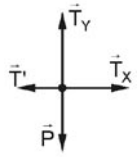
542. ITA-SP

Uma estrela mantém presos, por meio de sua atração gravitacional, os planetas Alfa, Beta e Gama. Todos descrevem órbitas elípticas, em cujo foco comum se encontra a estrela, conforme a primeira lei de Kepler. Sabe-se que o semi-eixo maior da órbita de Beta é o dobro daquele da órbita de Gama. Sabe-se também que o período de Alfa é $\sqrt{2}$ vezes maior que o período de Beta. Nestas condições, pode-se afirmar que a razão entre o período de Alfa e o de Gama:

a) $\sqrt{2}$
b) 2
c) 4
d) $4\sqrt{2}$
e) $6\sqrt{2}$

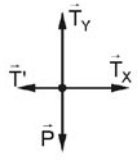
Física 2 – Gabarito

01. B **02.** A **03.** A
04. 10 N
05. D **06.** A **07.** C
08. D **09.** D
10. $F_R = \sqrt{13}$ N
11. C **12.** B
13. a) N = 6.000 N
b) P = 2.000 N
14. B **15.** E
16. a) $\vec{c}$: tangente à trajetória circular.
b) $\vec{a}$: força de tração do fio.
$\vec{d}$: força peso.
17. C **18.** E **19.** B
20. C
21. T_{AP} = 22 N
22. D
23. a) Nenhum diagrama está correto.
b) Decompondo a força de tração



Estudante 1

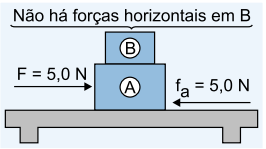
$P = T_y$
$T_x > T'$
$\therefore F_R \neq 0$



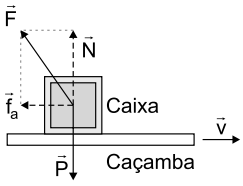
Estudante 2

$P = T_y$
$T_x > T'$
$\therefore F_R \neq 0$

24. a) $T_1 = 10\sqrt{3}$ N e T_2 = 10 N
b) $\frac{T_1}{T_2} = 1$
25. B
26. a) N_x = 240 N
b) N_y = 120 N
27. B **28.** C
29. a) O bloco B permanece em repouso.
b)



30. C **31.** B **32.** C
33. D **34.** A **35.** D
36. C
37. a) 60 kgf
b) Quatro crianças
38. C **39.** D **40.** B
41. B
42. T = 20 N e N = 10 N
43. $N_A \cong 45$ N e $N_B \cong 37$ N
44. B **45.** A **46.** D
47. D
48. Falsa, pois em MRU tem-se $F_R = 0$.
49. Por inércia.
50. A **51.** D **52.** A
53. C **54.** I e IV **55.** D
56. E **57.** C **58.** C
59. E **60.** C **61.** 13 N
62. A **63.** E **64.** B
65. A **66.** A **67.** E
68. C
69. a) F_R = 3 N
b) $\gamma = 3$ m/s^2
70. E **71.** E **72.** A
73. C **74.** E **75.** D
76. D **77.** A **78.** C
79. D **80.** E **81.** C
82. B **83.** B **84.** E
85. C **86.** A **87.** A
88. D
89. a) F_R = 1.000 N
F_R: Direção → a mesma da resistência do ar.
Sentido → oposto ao da resistência do ar.
Módulo → 1.000 N
b) a = 0,05 m/s^2
90. A **91.** D **92.** B
93. B **94.** D **95.** D
96. B **97.** E
98. $F_1 = F_2 \Rightarrow$ B e Q
$F_1 < F_2 \Rightarrow$ A e P
$F_1 > F_2 \Rightarrow$ C e R
99. A **100.** D **101.** D
102. A **103.** E **104.** E
105. Todas as afirmações (01, 02, 04, 08 e 16) estão corretas
106. E **107.** D **108.** B
109. C
110. a) F_T = 6,0 N
b) F_c = 8,0 N
c) F_R = 10 N
111. $F_R = 3{,}2 \cdot 10^3$ N
112. a) ω = 2,00 rad/s
b) $f = 8{,}00 \cdot 10^{-3}$ N
c) a_c = 2,00 m/s^2
113. a) Δt = 3.600 s = 1 hora
b) $3{,}0 \cdot 10^{-3}$ N
114. C
115. a) As forças atuantes são o peso ($\vec{P}$) e a força total de contato ($\vec{F} = \vec{N} + \vec{f}_a$), como indica o esquema.



b) f_a = 60 N
116. D **117.** D
118. a) P = 97 N
b) m = 10 kg
P' = 48,5 N
119. E **120.** B **121.** B
122. D **123.** C
124. $F = 18 \cdot 10^3$ N
125. E **126.** C **127.** C
128. E
129. a) $v_{constante} \Rightarrow a = 0$.
b) F_{ar} = 900 N
130. A **131.** A
132. v = 8,0 m/s
133. C
134. $m = 4{,}0 \cdot 10^{-5}$ kg

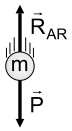
135. a) Para v = 0, F = P = 700 N

b) $v_{máx.} \Rightarrow F = 0$

$v = v_{limite} = 10$ m/s

c) $k = 7\ N \cdot s^2/m^2$

136. a)



b) v = 4,0 m/s

137. v = 5,0 m/s

138. a) $\theta = 60°$

b) N = 103 N

139. D

140. a) $F_R = 2$ N

b) v = 250 m/s

141. B

142. a) v = 50 m/s

b) 0,30 kg/m

c) $a = 7{,}5\ m/s^2$

143. A **144**. C **145**. C

146. C **147**. B

148. Ação e reação nunca se equilibram porque não estão aplicadas ao mesmo corpo.

149. D **150**. B **151**. E

152. A **153**. C **154**. A

155. A **156**. B **157**. E

158. Corretas: III, IV e V.

159. a) E = 40 kgf

b) N = 110 kgf

160. E **161**. D

162. a) $F_{Total} = 2T = 60$ N

b) N = 20 N

163. C

164. a) $F_1 = 5.500$ N

b) $F_2 = 15.500$ N

165. $a = 2{,}5\ m/s^2$

166. a) $F_{BA} = Mg$

b) $F_{XB} = Mg\left(\frac{2+\sqrt{3}}{2}\right)$

c) $F_{yC} = \frac{Mg}{2}$

167. O meio físico que interage com o foguete são so gases por ele expelido. De acordo com a 3° Lei de Newton, o foguete sofrerá a ação de uma força em sentido oposto à aplicada aos gases expelidos. O Prof. Goddard tem razão.

168. E **169**. C **170**. C

171. C **172**. D **173**. B

174. B **175**. B

176. a) T = 5 N

b) m = 0,5 kg

177. C

178. a) 650 N vertical e para cima.

b) $F_b = 30$ N, para cima.

179. D **180**. B **181**. E

182. D **183**. B

184. a) m = 2,0 kg

b) $a = 2{,}5\ m/s^2 \downarrow$

185. C

186. a) P = 200 N

b) $\gamma = 1{,}25\ m/s^2$, para baixo.

c) Em queda livre a balança indica uma força de intensidade nula.

187. a) Para cima.

b) Zero

188. E

189. 22 (02 + 04 + 16)

190. C **191**. C

192. a) N = 40 N

b) $a_T = g = 10\ m/s^2$

193. B

194. 24 (08 + 16)

195. a) $a = 2\ m/s^a$

b) $F_R = 4$ N

196. B **197**. A **198**. C

199. $T_1 = 60$ N

$T_2 = 50$ N

$T_3 = 30$ N

200. B **201**. A

202. a) T = 6 N

b) $f_a = 3$ N

203. D **204**. A **205**. B

206. A

207. a) $\gamma = 4\ m/s^2$

b) T = 42 N

208. 400 **209**. B **210**. A

211. $F_{BC} = F_{AB} = \frac{2}{3}F$ **212**. C

213. a) $a_B = 7{,}5\ m/s^2$

b) $F_{RB} = 60$ N

c) $a_A = 12{,}5\ m/s^2$

214. Como as massas são as mesmas a aceleração é a mesma nos 2 casos. Portanto teremos uma força de tração maior na massa maior. Então o melhor modo de puxar é pela massa maior.

215. D

216. a) F = 3,9 N

b) $F_R = 0{,}30$ N

c) $F_{23} = 1{,}3$ N

217. D **218**. B

219. a) $\gamma = 6{,}0\ m/s^2$

b) T = 16 N

220. A

221. a) $F_N = 40$ N

b) $a = 5\ m/s^2$

222. A

223. $a = 1{,}7\ m/s^2$

224. A aceleração total no 2º caso é maior, pois a massa total do sistema é menor (somente carrinho).

225. D **226**. C

227. a) F = 250 N

b) P/1 m $\rightarrow$ 0,5 m

228. a) $T_2 = 40$ N

b) $T_1 = 20$ N

c) $m_A = 2{,}0$ kg N

229. 1 litro

230. $\frac{a'}{a} = 1{,}5$

231. C **232**. C **233**. C

234. C

235. a) $T_0 = 8$ N

b) M = 2,45 kg

236. A

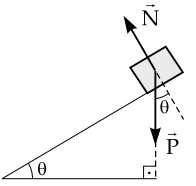
237. $V = 1{,}2\ cm^3$ **238**. E

239. B **240**. D **241**. A

242. A **243**. D **244**. C

245. C **246**. E **247**. B

248. a) As forças atuantes no bloco são: o **peso** $\vec{P}$ (força de campo gravitacional terrestre) e a **normal** $\vec{N}$ (força de contato exercida pela rampa).



b) $F_R = P_X$

$F_R = mg \text{ sen } \theta$

249. D **250**. C **251**. C

252. E **253**. B **254**. C

255. A

256. a) $a = 8{,}0\ m/s^2$
b) $t = 0{,}50\ s$

257. E

258. $a_{II} = a_I = g \operatorname{sen}\theta$

$\therefore\ V_I = V_{II}$ em qualquer ponto. Assim há contato entre os blocos mas não há compressão então $F_I = 0$

259. D **260**. A **261**. B

262. C **263**. E **264**. B

265. B **266**. B

267. a) $\frac{m_A}{m_B} = 2$

b) $\frac{m_A}{m_B} = 5$

268. C **269**. A **270**. E

271. A **272**. A **273**. A

274. D **275**. C **276**. E

277. a) $F_2 = 15\ N$
b) $x_1 = 8{,}0\ cm$

278. B **279**. A **280**. D

281. $l_A = 18\ cm$
$l_B = 15\ cm$

282. A **283**. C **284**. E

285. a) $a = 5{,}0\ m/s^2$
b) $F = 30\ N$

286. C

287. $x = 10\ cm$

288. A

289. a) $a = g\frac{(m_1 + m_2)}{M_1}$

b) $F_R = 0 \Rightarrow a = 0$

290. E **291**. A

292. $P = 6\ N$

293. B

294. a) $f_{at} = 5{,}0\ N$

b) $\mu = 0{,}10$

295. D **296**. B

297. a) 50 kg
b) $F_{at} = 100\ N$
c) $a = 2{,}0\ m/s^2$

298. E **299**. B

300. a) $a_T = 1{,}6\ m/s^2$
b) $v_0 = 4{,}0\ m/s$

301. B **302**. C **303**. A

304. $F_B = 56\ N$

305. a) $\mu_c = 0{,}6$
b) $T = 12\ N$

306. a) $a = 2{,}0\ m/s^2$
b) $f_{at} = 0{,}60\ N$

307. B **308**. A **309**. C

310. B

311. a) $a = 0{,}5\ m/s^2$
b) $a = 4\ m/s^2$

312. D **313**. E **314**. D

315. E

316. a) $t_0 = \frac{\sqrt{\frac{2h}{g}}}{\operatorname{sen}\alpha}$

b) $\mu = \frac{3}{4}\operatorname{tg}\alpha$

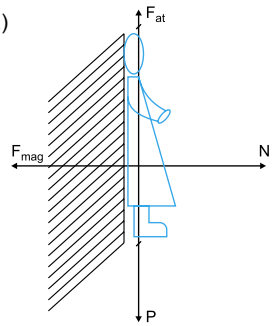
317. E

318. a) $f'_{amáx} = 50\ N$
b) $P_{água} = 90\ N$

319. E **320**. B **321**. A

322. D

323. a)



b) $F_{mag} = 0{,}4\ N$

324. B

325. a) $1{,}5\ m/s^2$
b) 0,10

326. C

327. a) $f_a = 0$, devido ao equilíbrio dinâmico.
b) $t = 8{,}0\ s$

328. C

329. $F = 24\ N$

330. a) $f_{at} = 9.000\ N$
b) $a_{máx} = 4{,}0\ m/s^2$

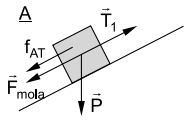
331. D **332**. A **333**. C

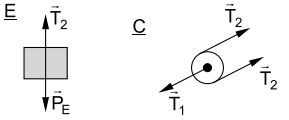
334. D **335**. A **336**. A

337. a) $F_{AT_B} = 6\ N$
b) $a = 4\ m/s^2$

338. A **339**. A

340. a)





b) $T_{AC} = 60\ N$ e $T_{BCD} = 30\ N$

341. E **342**. B **343**. E

344. a) $a_c = 25\ m/s^2$
b) $v = 5\ m/s$

345. a) $F = 2{,}0 \cdot 10^2\ N$
b) $L_0 = 0{,}40\ m$

346. A **347**. B **348**. B

349. a) $T = 5\ N$
b) $f = 0{,}4\ Hz$

350. E

351. a) $F_c = 0{,}30\ N$
b) $v = 0{,}60\ m/s$
$f = 0{,}80 Hz$

352. D **353**. A **354**. B

355. 21 (01 + 04 + 16)

356. D **357**. B **358**. B

359. A **360**. D **361**. D

362. A **363**. E **364**. D

365. a) $F = 2{,}5\ mg$
b) $K = 2$
c) $N = 2{,}5\ Hz$

366. B

367. $\mu = \frac{\omega^2\, d(M-m)}{2mg}$

368. B **369**. D **370**. C

371. E **372**. E **373**. C

374. C **375**. E

376. $F = 460\ N$

377. C **378**. D

379. a) $\Delta t = 15\ s$
b) $N = 2{,}8 \cdot 10^3\ N$

380. $N = 8\ kN$

381. B

382. a) $v_{min} = \sqrt{rg}$

b) Não. $\left(v_{min} = \sqrt{r \cdot g}\right)$

c) $N = 0\ N$

383. D **384**. A **385**. B

386. a) 8,0 m/s
b) $N = 128\ N$

387. $g = 9{,}9\ m/s^2$

388. E **389**. C **390**. C

391. $N = 2.100\ N$

392. C

393. a) $\vec{F}_3$

b) $F_2 = 60\ N$

394. A

395. a) $M = 10\ N \cdot m$
b) $M = 5\ N \cdot m$
c) $M = 0$
d) $M_R = 0$

396. a) $M_A = 45{,}6\ N \cdot m$ (sentido anti-horário)

b) $M_B = 84\ N \cdot m$ (sentido anti-horário)

397. A

398. C = 120 N · m

(sentido anti-horário positivo)

399. Mr = 120 N · m

400. D **401.** B

402. Verdadeiras: 1 e 6.

403. E

404. $M_1 = 750 \cdot 0{,}2 = 150\ N \cdot m$

$M_2 = 510 \cdot 0{,}3 = 153\ N \cdot m$

Portanto, a namorada consegue tirar o parafuso.

405. $M_R = 6 \cdot 10^5\ N \cdot m$

406. C **407.** C

408. D **409.** B **410.** D

411. A

412. a)

$\vec{F}_1 \rightarrow$ força que a tampa exerce no apoio do abridor.

$\vec{F}_2 \rightarrow$ força de reação daquela que o abridor exerce na tampa para abrí-la.

$\vec{F}_3 \rightarrow$ força que a pessoa exerce no abridor.

b) $\frac{F_p}{F_a} = \frac{1}{6}$

413. a) $m_c = 240$ Kg

b) N = 3.200 N

414. a) $\frac{d_H}{d_T} = 10^{23}$

b) $x = 10^{23}$ cm

c) $v = 10^{13}$ m/s

415. a) m = 1,5 kg

b) $M_2 = 6\ N \cdot m$

416. A

417. $M_{FR} = 1.200\ N \cdot m$

418. B **419.** A **420.** A

421. a) M = 2,0 kg

b) F = 84N

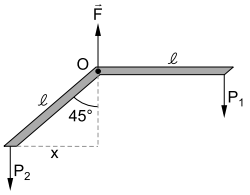
422. P = 30 N

423. $F_1 = 0{,}75$ N

$F_2 = 0{,}25$ N

424. D **425.** B

426. a)



b) $m = \sqrt{2}$ Kg

427. a) $F_c = 1{,}3 \cdot 10^2$N

b) $F_a = 26$N

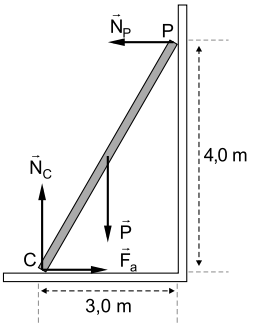
428. B **429.** D **430.** D

431. E

432. Corretas: 01, 03 e 04.

433. A **434.** C

435. a)



b) Sim

$N_C = 400$ N

$Fat_C = 150$ N

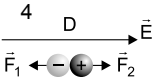
436. E

437. x = 0,25 m = 25 cm

438. D **439.** C **440.** D

441. $f_{at} = \frac{P}{4}$

442. a)



A carga + q recebe ação da força elétrica na mesma direção e sentido do campo elétrico. A – q recebe a força elétrica.

b) M = q · E · d

443. a) $M \cdot 4 \cdot \cos\alpha = H \cdot 14 \cdot \cos\alpha + P \cdot 30 \cdot \cos\alpha$

$4\ M = 14\ H + 30\ P$

$90 \cdot 2L = m_1 \cdot L$

$m_1 = 180$ g

b) $T \cdot 18 \cdot \text{sen}\,\beta = P_0 \cdot 36 + P \cdot 72$

$T\text{sen}\,\beta = 2\ P_0 + 4\ P$

444. B **445.** C **446.** C

447. E

448. $G = 6{,}67 \cdot 10^{-11}\ \frac{N \cdot m^2}{kg^2}$

449. B **450.** D **451.** A

452. D **453.** B **454.** A

455. E **456.** D **457.** A

458. D **459.** C **460.** A

461. D **462.** C **463.** C

464. $\frac{F_P}{F_S} = 90$

465. $\frac{P'}{P} = \frac{1}{1{,}21}$

466. E **467.** C **468.** E

469. B **470.** B

471. a) $g = 1{,}2\ m/s^2$

b) P = 96 N

472. B **473.** D **474.** B

475. $M = 6 \cdot 10^{24}$ kg

476. $g = 12{,}5\ m/s^2$

477. g´ = 8 g

478. $M_H = \frac{M}{8}$

479. $P_J = 2{,}64 \cdot 10^3$ N

480. B

481. a) $g = 0{,}95\ m/s^2$

O valor não está de acordo com o texto. Com essa aceleração, os trabalhadores não teriam a mesma sensação de estarem na superfície da Terra.

b) $E_C = \frac{mv^2}{2} = \frac{6 \cdot 10^{21} \cdot \left(2{,}1 \cdot 10^3\right)^2}{2} = 1{,}323 \cdot 10^{28}$ J

A energia fornecida pelo artefato nuclear não seria suficiente para provocar a velocidade indicada no texto.

482. D **483.** E **484.** E

485. B

486. a) $\frac{d_L}{d_T} = 0{,}6$

b) $g_L = 165 m/s^2$

487. $g = 1{,}6\ m/s^2$

488. C

489. $g' = \frac{2}{3} G\,\mu\,\pi R$

490. $g_s - g_s = \omega^2 \cdot R$

491. C **492.** B **493.** E

494. 13 voltas

495. 09 (01 + 08)

496. E

497. $v = \sqrt{10} \cdot 10^3$ m/s

498. D **499**. B **500**. A

501. E **502**. A

503. a) $a_c = 0{,}625$ m/s^2

b) $v = 4 \cdot 10^3$ m/s

504. D

505. 24

506. a) $T_0 = 4.800$ s = 80 min

b) $T_4 = 640$ min

507. C

508. 20 (04 + 16)

509. 57 (01 + 08 + 16 + 32)

510. B

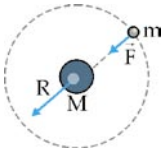
511. a) $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$

b) $\frac{\omega_i}{\omega_e} = \sqrt{\frac{R_e^3}{R_i^3}}$

512. D **513**. C **514**. D

515. R

516. a) A força sobre o satélite é a força gravitacional que o planeta exerce e somente ela.



b) $\omega^2 = \frac{GM}{R^3} \rightarrow \omega = \sqrt{\frac{GM}{R^3}}$

517. B **518**. B **519**. B

520. E **521**. C **522**. E

523. Correta: 04.

524. E **525**. D

526. $\frac{R_1}{R_2} = \frac{1}{4}$

527. E **528**. C

529. $T_2 = 720$ dias

530. a) $v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$

b) $K = \frac{4\pi^2}{GM}$

531. a) T = 4,4 anos

b) O ano de mercúrio é menor que o ano terrestre.

532. D

533. a) $A' = 1{,}16 \cdot 10^{22}$ m^2

b) 2ª Lei de Kepler

534. E **535**. A **536**. C

537. a) O quociente é igual para Marte e para a Terra.

b) Pela 3ª lei de Kepler:

$$\frac{T^2}{R^3} = k = \text{constante}$$

538. $6\sqrt{2}$ horas

539. C **540**. E

541. D **542**.C