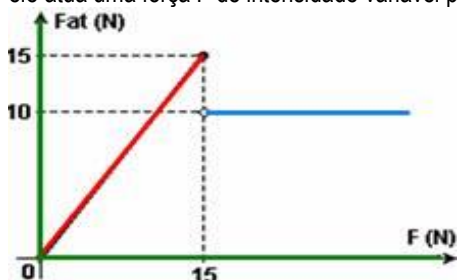


ALUNO(A): \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_  
NAZARÉ DA MATA, \_\_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_ DE 201\_\_ 1º ANO \_\_\_\_\_

01-(UFB) Considere um bloco de massa 10kg, inicialmente em repouso sobre uma superfície reta e horizontal com atrito e cujos coeficientes de atrito estático e dinâmico sejam respectivamente iguais a  $\mu_e = 0,5$  e  $\mu_d = 0,3$ . Aplica-se ao bloco uma força de intensidade crescente, a partir de zero. Analise que acontece com o bloco quando  $\vec{F}$  tiver intensidade: ( $g=10\text{m/s}^2$ )

- a)  $F=0$
- b)  $F=20\text{N}$
- c)  $F=40\text{N}$
- d)  $F=50\text{N}$
- e)  $F=60\text{N}$
- f)  $F=35\text{N}$ , com o bloco em movimento
- g)  $F=30\text{N}$ , com o bloco em movimento
- h) Ele se move para a direita com velocidade de intensidade  $V$ , com  $F=0$  e apenas o  $F_{at}$  agindo sobre ele.

02-(PUC-SP) Um bloco de borracha de massa 5,0 kg está em repouso sobre uma superfície plana e horizontal. O gráfico representa como varia a força de atrito sobre o bloco quando sobre ele atua uma força  $F$  de intensidade variável paralela à superfície.



O coeficiente de atrito estático entre a borracha e a superfície, e a aceleração adquirida pelo bloco quando a intensidade da força atinge 30N são, respectivamente, iguais a

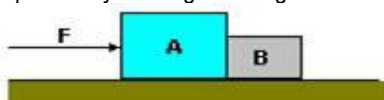
- a) 0,3; 4,0  $\text{m/s}^2$
- b) 0,2; 6,0  $\text{m/s}^2$
- c) 0,3; 6,0  $\text{m/s}^2$
- d) 0,5; 4,0  $\text{m/s}^2$
- e) 0,2; 3,0  $\text{m/s}^2$

03-(PUC-RJ) Uma caixa cuja velocidade inicial é de 10 m/s leva 5 s deslizando sobre uma superfície horizontal até parar completamente. Considerando a aceleração da gravidade  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , determine o coeficiente de atrito cinético que atua entre a superfície e a caixa.

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

04-(FUVEST-SP) Um automóvel de massa 103kg, movendo-se inicialmente com velocidade de 72km/h é freado (em movimento uniformemente desacelerado) e pára, após percorrer 50m. Calcule a força, o tempo de freamento e o valor do coeficiente de atrito. ( $g=10\text{m/s}^2$ )

05- (UFPB) Dois blocos A e B de massas  $m_A = 6 \text{ kg}$  e  $m_B = 4 \text{ kg}$ , respectivamente, estão apoiados sobre uma mesa horizontal e movem-se sob a ação de uma força  $F$  de módulo 60N, conforme representação na figura a seguir.



Considere que o coeficiente de atrito dinâmico entre o corpo A e a mesa é  $\mu_A = 0,2$  e que o coeficiente entre o corpo B e a mesa é  $\mu_B = 0,3$ . Com base nesses dados, o módulo da força exercida pelo bloco A sobre o bloco B é: ( $g=10\text{m/s}^2$ )

- a) 26,4N
- b) 28,5N
- c) 32,4N
- d) 39,2N
- e) 48,4N

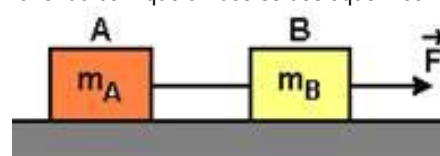
06-(UNESP-SP) Dois blocos idênticos, A e B, se deslocam sobre uma mesa plana sob ação de uma força de 10N, aplicada em A, conforme ilustrado na figura.



Se o movimento é uniformemente acelerado, e considerando que o coeficiente de atrito cinético entre os blocos e a mesa é  $\mu = 0,5$ , a força que A exerce sobre B é:

- a) 20N.
- b) 15N.
- c) 10N.
- d) 5N.
- e) 2,5N.

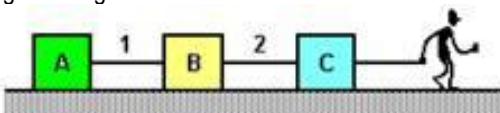
07-(UNESP-SP) A figura ilustra um bloco A, de massa  $m_A = 2,0 \text{ kg}$ , atado a um bloco B, de massa  $m_B = 1,0 \text{ kg}$ , por um fio inextensível de massa desprezível. O coeficiente de atrito cinético entre cada bloco e a mesa é  $\mu$ . Uma força  $F = 18,0 \text{ N}$  é aplicada ao bloco B, fazendo com que ambos se desloquem com velocidade constante.



Considerando  $g = 10,0 \text{ m/s}^2$ , calcule

- a) o coeficiente de atrito  $\mu$ .
- b) a tração  $T$  no fio.

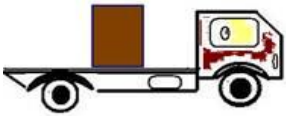
08-(UFV-MG) Três blocos idênticos, A, B e C, cada um de massa  $M$ , deslocam-se sobre uma superfície plana com uma velocidade de módulo  $V$  constante. Os blocos estão interligados pelas cordas 1 e 2 e são arrastados por um homem, conforme esquematizado na figura a seguir.



O coeficiente de atrito cinético entre os blocos e a superfície é  $\mu$  e a aceleração da gravidade local é  $g$ . Calcule o que se pede em termos dos parâmetros fornecidos:

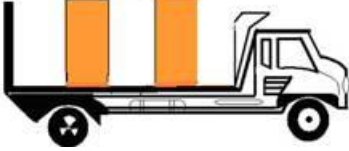
- a) a aceleração do bloco B.
- b) a força de tensão  $T$  na corda 2.

09-(UNESP-SP) Um caixote de massa 20kg está em repouso sobre a carroceria de um caminhão que percorre uma estrada plana, horizontal, com velocidade constante de 72km/h. Os coeficientes de atrito estático e dinâmico entre o caixote e o piso da carroceria, são aproximadamente iguais e valem  $\mu=0,25$  (admitir  $g=10\text{m/s}^2$ )

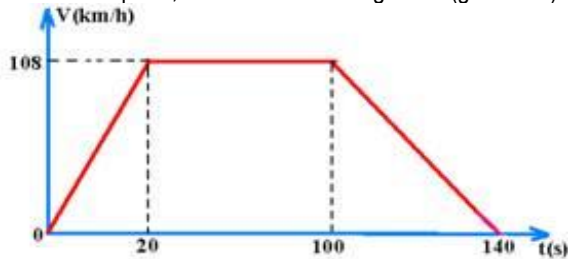


- a) Qual é a intensidade da força de atrito que está agindo sobre o caixote? Justifique.  
 b) Determine o menor tempo possível para que esse caminhão possa frear sem que o caixote escorregue.

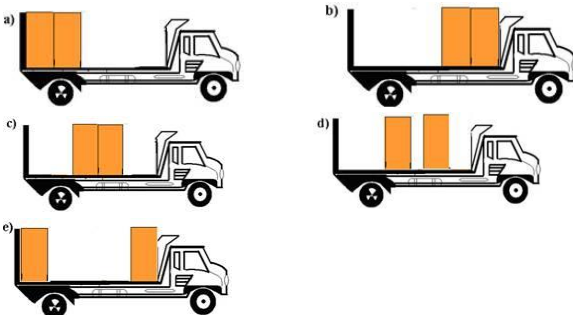
10- (UFJF-MG) Um caminhão é carregado com duas caixas de madeira, de massas iguais a 500kg, conforme mostra a figura.



O caminhão é então posto em movimento numa estrada reta e plana, acelerando até adquirir uma velocidade de 108km/h e depois é freado até parar, conforme mostra o gráfico. ( $g=10\text{m/s}^2$ ).



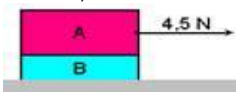
O coeficiente de atrito estático entre as caixas e a carroceria do caminhão é  $m=0,1$ . Qual das figuras abaixo melhor representa a disposição das caixas sobre a carroceria no final do movimento?



11- (Ufrj-RJ) Dois carros de corrida são projetados de forma a aumentar o atrito entre os pneus e a pista. Os projetos são idênticos, exceto que num deles os pneus são mais largos e no outro há um aerofólio. Nessas condições podemos dizer que

- a) em ambos os projetos, o atrito será aumentado em relação ao projeto original.  
 b) em ambos os projetos, o atrito será diminuído em relação ao projeto original.  
 c) o atrito será maior no carro com aerofólio.  
 d) o atrito será maior no carro com pneus mais largos.  
 e) nenhum dos projetos alterará o atrito.

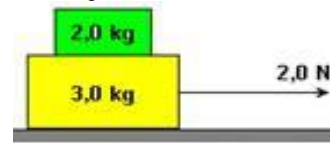
12-(UNESP-SP) Dois blocos, A e B, com A colocado sobre B, estão em movimento sob ação de uma força horizontal de 4,5 N aplicada sobre A, como ilustrado na figura.



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

13-(UNESP-SP) Um bloco de massa 2,0 kg repousa sobre outro de massa 3,0 kg, que pode deslizar sem atrito sobre uma superfície plana e horizontal. Quando uma força de intensidade 2,0 N, agindo na direção horizontal, é aplicada ao bloco inferior, como mostra a figura, o conjunto passa a se movimentar sem que o bloco superior escorregue sobre o inferior.



Nessas condições, determine ( $g=10\text{m/s}^2$ )

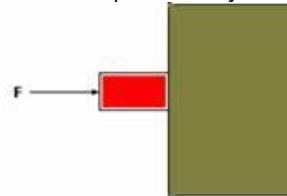
- a) a aceleração do conjunto.  
 b) a intensidade da força de atrito entre os dois blocos.

14-(PUC-RJ) Um certo bloco exige uma força  $F_1$  para ser posto em movimento, vencendo a força de atrito estático. Corta-se o bloco ao meio, colocando uma metade sobre a outra.

Seja agora  $F_2$  a força necessária para pôr o conjunto em movimento. Sobre a relação  $F_2 / F_1$ , pode-se afirmar que:

- a) ela é igual a 2.  
 b) ela é igual a 1.  
 c) ela é igual a 1/2.  
 d) ela é igual a 3/2.  
 e) seu valor depende da superfície.

15-(PUC-MG) Um bloco de massa 3,0 kg é pressionado contra uma parede vertical por uma força de intensidade  $F$  conforme ilustração.

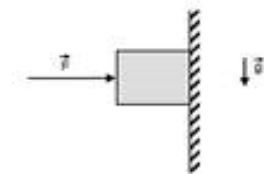


Considere a gravidade como  $10\text{m/s}^2$ , o coeficiente de atrito estático entre o bloco e a parede como 0,20 e o coeficiente de atrito cinético como 0,15.

O valor máximo da força  $F$  para que o bloco desça em equilíbrio dinâmico é de:

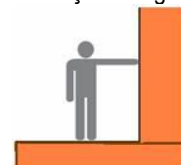
- a) 125 N      b) 200 N      c) 250 N      d) 150 N      e) 500 N

16-(UFAL) O bloco da figura possui peso  $P$  e se encontra na iminência de movimento sob a ação de uma força de módulo constante  $F$  e direção perpendicular à parede vertical. Se o coeficiente de atrito estático entre a parede e o bloco é menor que 1, assinale a relação correta entre  $P$  e  $F$ .



- A)  $0 < P < F$   
 B)  $F < P < 2F$   
 C)  $0 < F < P/2$   
 D)  $P/2 < F < P$   
 E)  $0 < F < P$

17- (UERJ-RJ) Uma pessoa de massa igual a 80 kg encontra-se em repouso, em pé sobre o solo, pressionando perpendicularmente uma parede com uma força de magnitude igual a 120 N, como mostra a ilustração a seguir.

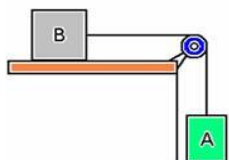


A melhor representação gráfica para as distintas forças externas que atuam sobre a pessoa está indicada em:



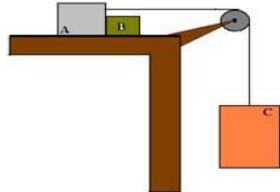
18-(UERJ-RJ) Com relação ao exercício anterior, considerando a aceleração da gravidade igual a  $10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ , o coeficiente de atrito entre a superfície do solo e a sola do calçado da pessoa é da ordem de:  
 (A) 0,15                      (B) 0,36                      (C) 0,67                      (D) 1,28

19-(UNIFESP-SP) A figura representa um bloco B de massa  $m_B$  apoiado sobre um plano horizontal e um bloco A de massa  $m_A$  a ele pendurado. O conjunto não se movimenta por causa do atrito entre o bloco B e o plano, cujo coeficiente de atrito estático é  $\mu_B$ .



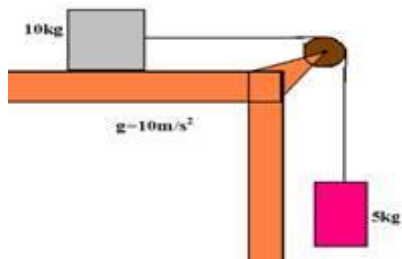
Não leve em conta a massa do fio, considerado inextensível, nem o atrito no eixo da roldana. Sendo  $g$  o módulo da aceleração da gravidade local, pode-se afirmar que o módulo da força de atrito estático entre o bloco B e o plano  
 a) é igual ao módulo do peso do bloco A.  
 b) não tem relação alguma com o módulo do peso do bloco A.  
 c) é igual ao produto  $m_B \cdot g \cdot m_B$ , mesmo que esse valor seja maior que o módulo do peso de A.  
 d) é igual ao produto  $m_B \cdot g \cdot m_B$ , desde que esse valor seja menor que o módulo do peso de A.  
 e) é igual ao módulo do peso do bloco B.

20-(Unisantia-SP) No sistema representado a seguir, os corpos A, B e C tem massas respectivamente iguais a 3kg, 2kg e 7kg.



Os blocos A e C são ligados por um fio leve e flexível. A polia é ideal e o coeficiente de atrito dos blocos A e B com a superfície é igual a  $\mu = 0,2$ . A aceleração dos blocos e a força de contato entre os blocos A e B valem, respectivamente ( $g=10\text{m/s}^2$ ):  
 a)  $5\text{m/s}^2$  e  $35\text{N}$   
 b)  $5\text{m/s}^2$  e  $14\text{N}$   
 c)  $6\text{m/s}^2$  e  $14\text{N}$   
 d)  $8\text{m/s}^2$  e  $35\text{N}$   
 e)  $6\text{m/s}^2$  e  $35\text{N}$ .

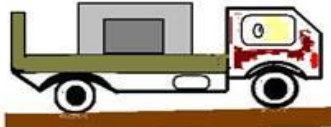
21-(PUC-MG) Determine massa mínima que deve ser colocada sobre o bloco de 10 kg para mantê-lo em equilíbrio, sabendo-se que o coeficiente de atrito estático entre ele e a mesa é 0,20.



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

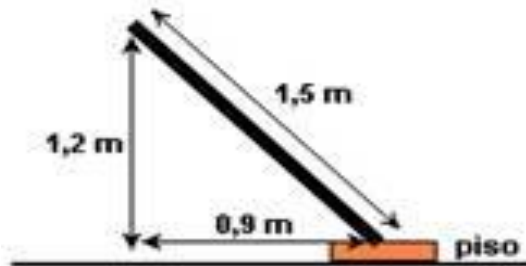
22-(UFRJ-RJ) Considere um caminhão de frutas trafegando em movimento retilíneo numa estrada horizontal, com velocidade

uniforme de  $V=20\text{m/s}$ . O caminhão transporta, na caçamba, uma caixa de maçãs de massa  $m=30\text{kg}$ .



Ao avistar um sinal de trânsito a 100m, 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.  
 b) Calcule o módulo da componente horizontal da força que o chão da caçamba do caminhão exerce sobre a caixa durante a frenagem.

23-(UFPE) Uma vassoura, de massa 0,4 kg, está posicionada sobre um piso horizontal como indicado na figura. Uma força, de módulo  $F(\text{cabo})$ , é aplicada para baixo ao longo do cabo da vassoura.

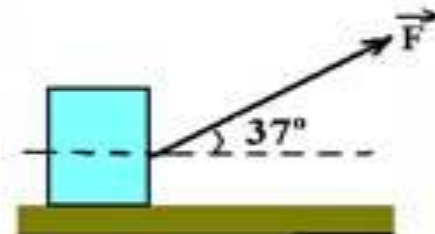


Sabendo-se que o coeficiente de atrito estático entre o piso e a base da vassoura é  $\mu = 1/8$ , calcule  $F(\text{cabo})$ , em newtons, para que a vassoura fique na iminência de se deslocar. Considere desprezível a massa do cabo, quando comparada com a base da vassoura

24-(UFSCAR-SP) Um menino deseja deslocar um bloco de madeira sobre o chão horizontal puxando uma corda amarrada ao bloco.

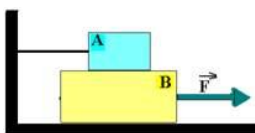
Sabendo-se que o coeficiente de atrito estático entre a madeira e o chão vale 0,4, que a massa do bloco é 42 kg e que a aceleração da gravidade é igual a  $10 \text{ m/s}^2$ , e considerando  $\sqrt{3} = 1,7$ , qual a menor intensidade da força que o menino deve puxar a corda para deslocar o bloco, se a direção da corda forma com o chão um ângulo de  $60^\circ$ ?  
 a) 100 N.  
 b) 200 N.  
 c) 220 N.  
 d) 250 N.  
 e) 300 N.

25-(UNESP-SP) Na figura está representada esquematicamente a força  $\vec{F}$  arrastando o bloco de massa 2,0kg com aceleração constante de  $0,1\text{m/s}^2$  sobre o plano horizontal.



(Dados:  $\cos 37^\circ = 0,8$ ;  $\sin 37^\circ = 0,6$  e  $g=10\text{m/s}^2$ ). Sendo  $F_{at} = 0,6\text{N}$  a força de atrito entre o bloco e o plano, pode-se afirmar que o módulo de  $\vec{F}$ , em N, é:  
 a) 0,5                      b) 1,0                      c) 1,5                      d) 2,0                      e) 2,5

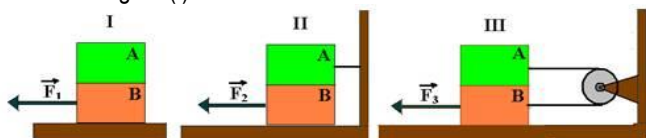
26-(UFBA) Um corpo A pesa 100N e está em repouso sobre o corpo B, que pesa 200N. O corpo A está ligado por uma corda ao anteparo C, enquanto o corpo B está sendo solicitado por uma força horizontal  $F$ , de 125N. O coeficiente de atrito de escorregamento entre os corpos A e B é 0,25.



Determine o coeficiente de atrito entre o corpo B e a superfície de apoio e a tração na corda, considerando o corpo B em movimento iminente.

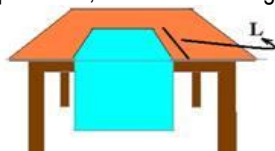
27-(ITA-SP) Os blocos A e B da figura tem massa  $m$ . O coeficiente

de atrito entre todas as superfícies é  $\mu$ . A força  $\vec{F}_1$  imprime ao bloco B da figura (I) velocidade uniforme.



Calcule as relações  $F_2/F_1$  e  $F_3/F_1$ , nas quais  $F_2$  é a força indicada na figura (II) e  $F_3$  é indicada na figura (III). Para que o bloco B nessas figuras tenha velocidade constante.

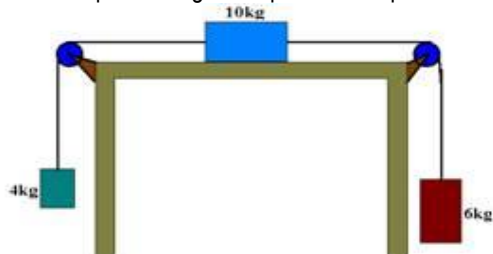
28-(UFF-RJ) Um pano de prato retangular, com 60cm de comprimento e constituição homogênea, está em repouso sobre uma mesa, parte sobre sua superfície, horizontal e fina, e parte pendente, como mostra a figura.



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) 40cm      b) 20cm      c) 15cm      d) 60cm      e) 30cm

29-(FUVEST-SP) O sistema indicado na figura a seguir, onde as polias são ideais, permanece em repouso graças à força de atrito entre o corpo de 10kg e a superfície de apoio.



Determine o valor da força de atrito.

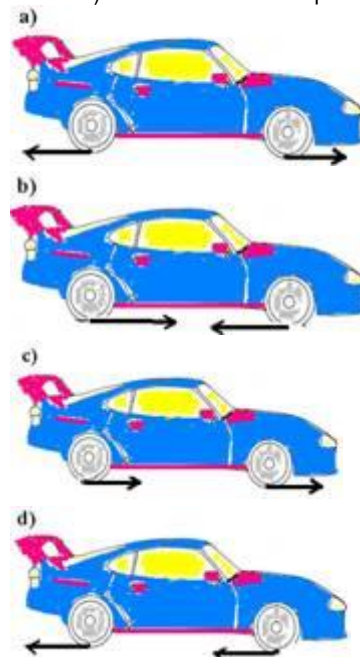
30-(UNESP-SP) Um trator se desloca em uma estrada, da esquerda para a direita, com movimento acelerado. O sentido das forças de atrito que a estrada faz sobre as rodas do carro é indicado na figura a seguir:



É correto afirmar que:

- a) o trator tem tração nas quatro rodas;  
 b) o trator tem tração traseira;  
 c) o trator tem tração dianteira  
 d) o trator está com o motor desligado;  
 e) a situação apresentada é impossível de acontecer.

31-(ITA-SP) Um automóvel desloca-se sobre uma estrada, da esquerda para a direita, conforme as figuras de a a d. As setas nas rodas indicam os sentidos das forças de atrito (sem relação com os módulos) exercidas sobre elas pelo chão.



Associe as alternativas apresentadas com os algarismos romanos de I a IV.

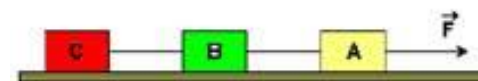
- I – Tração somente nas rodas dianteiras  
 II – Tração nas quatro rodas  
 III – Motor desligado (desacoplado)  
 IV – Tração somente nas rodas traseiras

32- (UNIFESP-SP) 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  $m = 20g$  a massa total da bonequinha com o ímã e  $\mu = 0,50$  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:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

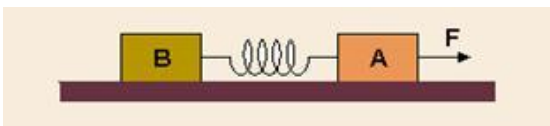
33-(UFRJ-RJ) Uma força horizontal e de intensidade 30 N é aplicada num corpo A de massa 4,0 kg, preso a um corpo B de massa 2,0 kg que, por sua vez, se prende a um corpo C.



O coeficiente de atrito entre cada corpo e a superfície horizontal de apoio é 0,10 e verifica-se que a aceleração do sistema é, nessas condições,  $2,0 \text{ m/s}^2$ . Adote  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e analise as afirmações.

- 1) A massa do corpo é de 5,0kg
- 2) A tração no fio que une A a B tem módulo 18N
- 3) A força de atrito sofrida pelo corpo A vale 4,0N
- 4) a tração no fio que une B a C tem intensidade 8,0N
- 5) A força resultante no corpo B tem módulo 4,0N

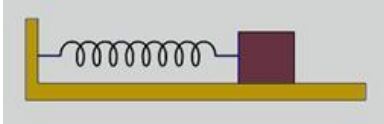
34-(MACKENZIE-SP) Um bloco A, de massa 6 kg, está preso a outro B, de massa 4 kg, por meio de uma mola ideal de constante elástica 800 N/m. Os blocos estão apoiados sobre uma superfície horizontal e se movimentam devido à ação da força  $\vec{F}$  horizontal, de intensidade 60 N. Sendo o coeficiente de atrito cinético entre as superfícies em contato igual a 0,4, a distensão da



mola é de: Dado:  $g = 10\text{m/s}^2$

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

35-(MACKENZIE-SP) Um corpo de peso 30 N repousa sobre uma superfície horizontal de coeficiente de atrito estático 0,4. Por meio de uma mola de massa desprezível, de comprimento natural 20 cm e constante elástica 20N/m, prende-se esse corpo em uma parede como mostra a figura. A máxima distância a que podemos manter esse corpo da parede e em equilíbrio será de



- a) 26 cm
- b) 40 cm
- c) 80 cm
- d) 90 cm
- e) 100 cm

36-(CPS) Para evitar que seus pais, que já são idosos, não sofram acidentes no piso escorregadio do quintal da casa, Sandra contratou uma pessoa para fazer ranhuras na superfície desse piso – atitude ecoprática que não gera entulho, pois torna desnecessária a troca do piso. O fato de o piso com ranhuras evitar que pessoas escorreguem está ligado ao conceito físico de

- a) atrito.
- b) empuxo.
- c) pressão.
- d) viscosidade.
- e) condutibilidade.

37- (UFLA-AL) Um trator utiliza uma força motriz de 2000 N e arrasta, com velocidade constante, um tronco de massa 200Kg ao longo de um terreno horizontal e irregular. Considerando  $g = 10\text{m/s}^2$ , é correto afirmar que o coeficiente de atrito cinético  $\mu_c$  entre o tronco e o terreno é:



- a) 1,0
- b) 0,5
- c) 0,25
- d) zero

38-(UFRS-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

39-(PUC-RJ) Um pára-quedista salta de um avião e cai em queda livre até sua velocidade de queda se tornar constante. Podemos afirmar que a força total atuando sobre o pára-quedista após sua velocidade se tornar constante é:

- a) vertical e para baixo.
- b) vertical e para cima.
- c) nula.
- d) horizontal e para a direita.
- e) horizontal e para a esquerda.

40-(PUC-RS) Sobre uma gota de chuva atuam, principalmente, duas forças: o peso e a força de resistência do ar, ambas com direções verticais, mas com sentidos opostos. A partir de uma determinada altura  $h$  em relação ao solo, estando a gota com velocidade  $v$ , essas duas forças passam a ter o mesmo módulo.

Considerando a aceleração da gravidade constante, é correto afirmar que

- a) o módulo da força devido à resistência do ar não se altera desde o início da sua queda.
- b) o módulo do peso da gota varia durante a sua queda.
- c) durante a queda, a aceleração da gota aumenta.
- d) a velocidade com que a gota atinge o solo é  $v$ .
- e) a partir da altura  $h$  até o solo, a velocidade da gota vai diminuir.

41-(UFSM-RS) Devido à resistência do ar, as gotas de chuva caem com velocidade constante a partir de certa altura. O módulo da força resistiva do ar é dado por  $F = Av^2$ , onde  $A$  é uma constante de valor  $8 \times 10^{-6}\text{Ns}^2/\text{m}^2$  e  $v$  é o módulo da velocidade. Nessas circunstâncias, uma gota cujo módulo do peso vale  $3,2 \times 10^{-7}\text{N}$  atinge o solo com velocidade de módulo, em m/s, de:

- a)  $4 \times 10^{-2}$
- b)  $2 \times 10^{-1}$
- c)  $4 \times 10^{-1}$
- d) 2
- e) 4

42- (UNIFESP-SP) Em um salto de paraquedismo, 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. Determine a razão  $v_2/v_1$  sabendo que a área efetiva aumenta 100 vezes no momento em que o pára-quedas se abre.

43-(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:  $F_r = -K.V^2$

- a) Faça um diagrama das forças atuando sobre o objeto durante a queda.
- b) Depois de um longo tempo o objeto atinge velocidade constante. Calcule o valor dessa velocidade.

Dados:  $m=4,0\text{kg}$ ;  $K=2,5\text{kg/m}$ ;  $g=10\text{m/s}^2$

44-(UFMG-MG) Durante um vôo, um avião lança uma caixa presa a um paraquedas. Após esse lançamento o paraquedas abre-se, e uma força devida à resistência do ar, passa a atuar sobre o conjunto

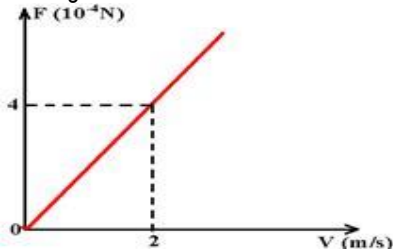
– caixa e paraquedas. Considere que o módulo dessa força é dado por  $F=K.V$ , em que  $K$  é uma constante e  $V$  o módulo da velocidade do conjunto. Observa-se que, depois de algum tempo, o conjunto passa a cair com velocidade constante.

- Com base nessas informações, explique por que, depois de algum tempo, o conjunto passa a cair com velocidade constante.
- Considere que a massa do conjunto é 50kg e a sua velocidade final é 10m/s. Calcule a constante de proporcionalidade  $b$ . Considere  $g=10\text{m/s}^2$ .

45-(Fepar-PR) Soltamos simultaneamente duas folhas de papel idênticas, uma amassada e a outra aberta. Então podemos afirmar que:

- ambas as folhas caem ao mesmo tempo, pois estão sujeitas à mesma força gravitacional e, portanto, à mesma aceleração da gravidade.
- a folha amassada cai primeiro, pois ela apresenta uma área menor que a folha aberta e, portanto, um atrito menor com o ar.
- a folha aberta cai primeiro, pois seu peso está distribuído em uma área maior e, portanto, apresenta uma densidade menor.
- ambos caem simultaneamente, pois ambas tem a mesma densidade e, portanto, devem possuir a mesma aceleração da gravidade.

46-(FATEC-SP) Uma gota d'água cai no ar. A força de resistência do ar sobre a gota é proporcional à velocidade da gota de acordo com o gráfico abaixo.



Uma gota de água de 0,10g passará a ter velocidade de queda constante quando tiver atingido a velocidade, em m/s, de:

- 1
- 3
- 5

47-(FUVEST-SP) Uma caixa de papelão de base quadrada tem 0,2kg de massa e cai com velocidade de 10m/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 2cm. ( $g=10\text{m/s}^2$ ).

- Qual a intensidade da força de resistência do ar?
- Qual a velocidade da bala?

48-(UnB-DF) No salto de paraquedas, como ilustra o desenho abaixo, o paraquedista é acelerado durante um certo intervalo de tempo, até atingir uma velocidade da ordem de 150km/h a 200km/h., dependendo do peso e da área de seu corpo, quando, então



o paraquedas é aberto e o conjunto sofre uma força contrária ao movimento que o faz desacelerar até uma velocidade constante bem menor, da ordem de 5km/h, que permite uma aterrissagem tranquila. Com o auxílio dessas informações, julgue os itens abaixo, indicando os certos e os errados.

- Em um salto normal, conforme o descrito, a aceleração resultante sobre o paraquedista, imediatamente antes de ele tocar o solo é a aceleração da gravidade.

2) No momento em que o paraquedista deixa o avião, sua velocidade inicial vertical de queda é nula e, nesse caso, a única força vertical que age sobre o seu corpo é a gravitacional.

3) Considerando a aceleração da gravidade igual a  $10\text{m/s}^2$  e desprezando a resistência do ar, o paraquedista que salta do avião e mantém o paraquedas fechado por 10s atinge, ao final desse período, uma velocidade de 36km/h.

4) Do instante em que o paraquedas abre completamente até a chegada ao solo, o conjunto é desacelerado pela resistência do ar; nessa situação, a força contrária ao movimento é sempre maior ou igual à força da gravidade.

49. (FMTM-MG) Um pequeno corpo rígido, abandonado de determinada altura, cai verticalmente. Verifica-se que a aceleração desse corpo, inicialmente igual à da gravidade, se reduz rapidamente até se anular, quando a velocidade atinge um valor constante até o corpo chegar ao solo. Essa observação nos permite concluir que a resistência do ar ao movimento desse corpo:

- é desprezível.
- é constante.
- só atua no final do movimento.
- aumenta com o aumento da velocidade.
- diminui com o aumento da velocidade.

50-(UEG-GO) Entre os poucos animais que desenvolveram o "paraquedismo" está o sapo voador de Bornéu – *Rhacophorus dulitensis*, apresentado na figura a seguir.



Na ilustração,  $F_a$  e  $mg$  são, respectivamente, a força de resistência do ar e a força peso.

Considerando que esse animal tenha se atirado do alto de uma árvore em direção ao solo, o seu paraquedas será utilizado e, durante sua queda,

- as suas membranas interdigitais nas patas favorecem o aumento da força de resistência do ar, haja vista que elas aumentam a área de contato com o ar.
- a resultante das forças que atuam sobre ele tenderá a se tornar nula, levando-o, necessariamente, ao repouso no ar.
- a sua velocidade tenderá a um valor limite, chamada de velocidade terminal, independentemente da resistência do ar.
- a sua aceleração será nula em todo o percurso, independentemente da resistência do ar.

## RESPOSTAS

1		11	C	21	15	31	ACDB	41	B
2	A	12	0,1	22	60	32	0,4	42	0,1
3	B	13	4	23	1	33	235	43	4
4	0,4	14	B	24	C	34	A	44	50
5	A	15	D	25	B	35	C	45	B
6	D	16	A	26	1/3	36	A	46	C
7	12	17	D	27	2	37	A	47	250
8	$\mu Mg$	18	A	28	A	38	A	48	23
9	8	19	A	29	20	39	C	49	D
10	A	20	B	30	C	40	D	50	A