

Lista Extra do Módulo 3

Gravitação

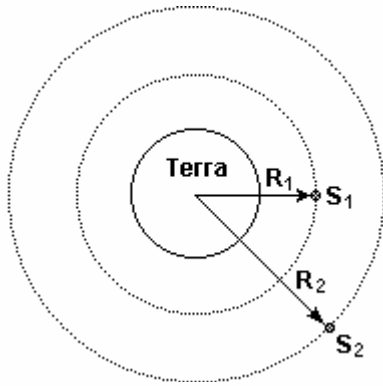
1. (Unirio 2004) Em 1973, o Pink Floyd, uma famosa banda do cenário musical, publicou seu disco "The Dark Side of the Moon", cujo título pode ser traduzido como "O Lado Escuro da Lua". Este título está relacionado ao fato de a Lua mostrar apenas uma de suas faces para nós, os seres humanos. Este fato ocorre porque

- a) os períodos de translação da Lua e da Terra em torno do Sol são iguais.
- b) o período de rotação da Lua em torno do próprio eixo é igual ao período de rotação da Terra em torno de seu eixo.
- c) o período de rotação da Lua em torno do próprio eixo é igual ao seu período de translação em torno da Terra.
- d) o período de translação da Lua em torno da Terra é igual ao período de rotação desta em relação ao seu próprio eixo.
- e) a luz do Sol não incide sobre o "lado escuro" da Lua.

2. (Pucsp 2004) A sonda Galileo terminou sua tarefa de capturar imagens do planeta Júpiter quando, em 29 de setembro deste ano, 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 volta.
- b) menos de meia volta.
- c) aproximadamente 8 voltas.
- d) aproximadamente 11 voltas.
- e) aproximadamente 3/4 de volta.

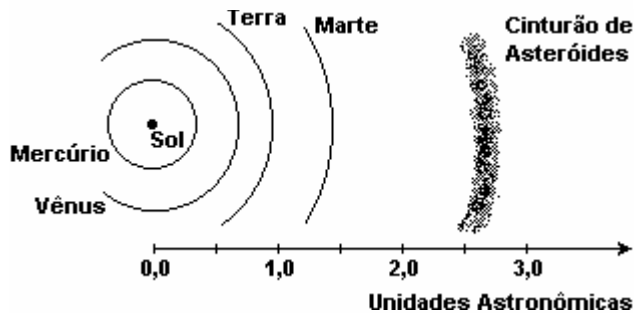
3. (Ufv 2003) Dois satélites, S_1 e S_2 , são colocados em órbitas circulares, de raios R_1 e R_2 , respectivamente, em torno da Terra, conforme figura a seguir.



Após análise da figura, é CORRETO afirmar que:

- a) a aceleração é nula para S_1 e S_2 .
- b) a velocidade de S_2 é maior que a velocidade de S_1 .
- c) a aceleração de S_2 é igual à aceleração de S_1 .
- d) a aceleração de S_2 é maior que a aceleração de S_1 .
- e) a velocidade de S_1 é maior que a velocidade de S_2 .

4. (Unicamp 2003) 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?

5. (Ufscar 2003) 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,

$$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2.$$

- 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.

6. (Unesp 2003) 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, $T^2 = KR^3$, onde T é o período do movimento.

7. (Unesp 2003) A Lei da Gravitação Universal foi publicada em 1687 pelo físico e matemático inglês Isaac Newton. Através dessa lei, pode-se determinar as intensidades das forças de interação gravitacional entre a Terra e a Lua, $F(TL)$, e entre o Sol e a Lua, $F(SL)$.

Considerando a massa do Sol de $3,2 \times 10^5$ vezes a massa da Terra e a distância média do Sol à Lua de 400 vezes a distância média da Terra à Lua, a relação aproximada entre estas duas intensidades de força é

a) $F(TL) = 0,5 F(SL)$.

b) $F(TL) = F(SL)$.

c) $F(TL) = 1,5 F(SL)$.

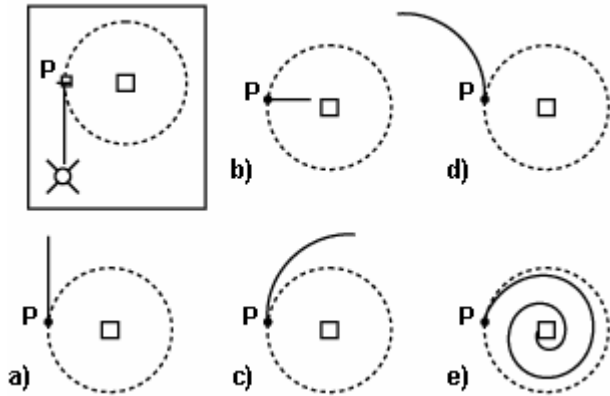
d) $F(TL) = 2 F(SL)$.

e) $F(TL) = 2,5 F(SL)$.

8. (Ufrj 2003) Uma sonda espacial aproxima-se de um corpo celeste desconhecido, em repouso em relação a um referencial inercial mantendo uma velocidade de 90km/h. Considere que, a partir do ponto P , a sonda está sujeita ao campo gravitacional do planeta e entra em órbita circular, conforme a figura adiante.

Caso o módulo da velocidade da sonda seja menor do que 90km/h, a figura que mostra o que deverá acontecer com a trajetória da sonda ao entrar no campo gravitacional é:

Despreze possíveis efeitos atmosféricos e suponha que o campo gravitacional do corpo celeste atuará a partir do ponto P .



9. (Mackenzie 2003) Em uma história de ficção científica, um astronauta, ao descer no planeta Argus, de diâmetro igual a $1/4$ do diâmetro da Terra, verifica que o módulo de seu peso é o dobro do que seria na Terra. Lembrando a Lei da Gravitação Universal de Newton, $F = G (m_1 m_2)/d^2$ concluímos que a massa do planeta Argus é:

- a) metade da massa da Terra.
- b) um quarto da massa da Terra.
- c) um oitavo da massa da Terra.
- d) o dobro da massa da Terra.
- e) o quádruplo da massa da Terra.

Leis de Newton

10. (Pucmg 2004) 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.

11. (Unirio 2003)



A análise seqüencial da tirinha e, especialmente, a do quadro final nos leva imediatamente ao (à):

- a) Princípio da conservação da Energia Mecânica.
- b) Propriedade geral da matéria denominada Inércia.
- c) Princípio da conservação da Quantidade de Movimento.
- d) Segunda Lei de Newton.
- e) Princípio da Independência dos Movimentos.

12. (Ufrn 99) Os automóveis mais modernos são fabricados de tal forma que, numa colisão frontal, ocorra o amassamento da parte dianteira da lataria de maneira a preservar a cabine. Isso faz aumentar o tempo de contato do automóvel com o objeto com o qual ele está colidindo.

Com base nessas informações, pode-se afirmar que, quanto maior for o tempo de colisão,

- a) menor será a força média que os ocupantes do automóvel sofrerão ao colidirem com qualquer parte da cabine.
- b) maior será a força média que os ocupantes do automóvel sofrerão ao colidirem com qualquer parte da cabine.
- c) maior será a variação da quantidade de movimento que os ocupantes do automóvel experimentarão.
- d) menor será a variação da quantidade de movimento que os ocupantes do automóvel experimentarão.

13. (Uel 2001) Um jogador de tênis, ao acertar a bola com a raquete, devolve-a para o campo do adversário. Sobre isso, é correto afirmar:

- a) De acordo com a Segunda Lei de Newton, a força que a bola exerce sobre a raquete é igual, em módulo, à força que a raquete exerce sobre a bola.
- b) De acordo com a Primeira Lei de Newton, após o impacto com a raquete, a aceleração da bola é grande porque a sua massa é pequena.
- c) A força que a raquete exerce sobre a bola é maior que a força que a bola exerce sobre a raquete, porque a massa da bola é menor que a massa da raquete.
- d) A bola teve o seu movimento alterado pela raquete. A Primeira Lei de Newton explica esse comportamento.
- e) Conforme a Segunda Lei de Newton, a raquete adquire, em módulo, a mesma aceleração que a bola.

14. (Ufsm 2003) Duas pessoas jogam "Cabo de Guerra" onde cada uma puxa a extremidade de uma mesma corda. O jogo está empatado, pois cada jogador aplica, na extremidade da corda, em sentidos opostos, forças de 80 kgf. A tensão que a corda está suportando equivale a, em kgf,

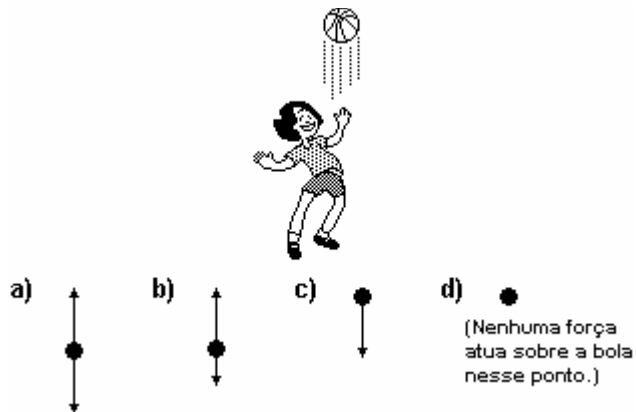
- a) 0
- b) 40
- c) 80
- d) 160
- e) 6400

15. (Pucmg 2003) Uma corda horizontal está esticada em virtude de se ter aplicado, em cada uma de suas extremidades, uma força de 20N. A tensão suportada pela corda é de:

- a) 40N
- b) 20N
- c) 10N
- d) Nula

16. (Ufmg 2002) Durante uma brincadeira, Bárbara arremessa uma bola de vôlei verticalmente para cima, como mostrado na figura.

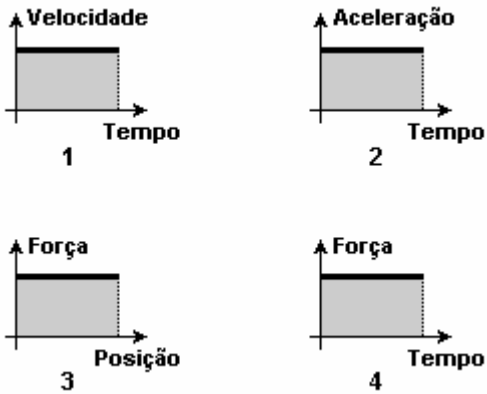
Assinale a alternativa cujo diagrama MELHOR representa a(s) força(s) que atua(m) na bola no ponto MAIS alto de sua trajetória.



17. (Pucmg 2004) Assinale a afirmativa CORRETA sobre a força resultante sobre um objeto em movimento.

- a) Para se manter o objeto em movimento, é necessário que a resultante das forças sobre ele não seja nula.
- b) Se o objeto se move em um círculo com velocidade escalar constante, então a força resultante sobre ele é nula.
- c) Se o objeto está em queda livre, a resultante das forças sobre ele é nula.
- d) Se o objeto está acelerado, então a resultante das forças sobre ele não é nula.

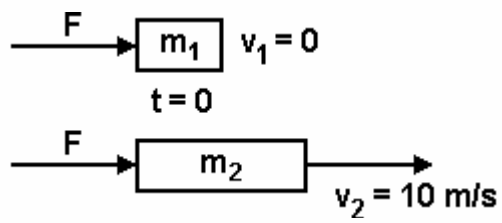
18. (Pucrs 2004) Responder à questão com base nos quatro gráficos a seguir, relacionados ao movimento de um corpo. A força indicada nos gráficos 3 e 4 é a resultante no sentido do movimento.



As áreas hachuradas nos gráficos são numericamente iguais, respectivamente, à

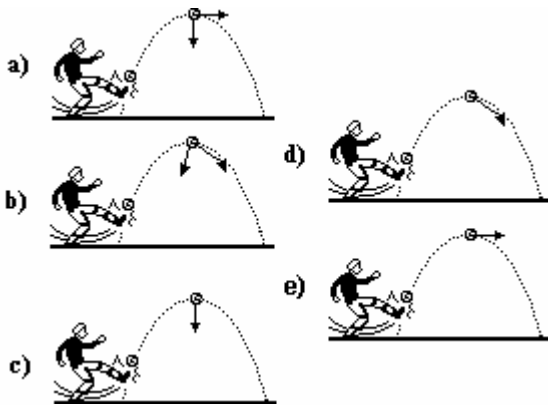
- variação da velocidade, variação da aceleração, trabalho e impulso.
- variação da energia cinética, variação da energia potencial, impulso e variação da quantidade de movimento.
- variação da energia cinética, variação da energia potencial, trabalho e potência.
- variação da velocidade, variação da aceleração, variação da força e potência.
- distância percorrida, variação da velocidade, variação da energia cinética e variação da quantidade de movimento linear.

19. (Ufpi 2003) A figura a seguir mostra, sobre uma superfície horizontal lisa, o bloco de massa $m_1 = 1,0 \text{ kg}$, em repouso, e o bloco de massa $m_2 = 2,0 \text{ kg}$, cuja velocidade é $v = 10 \text{ m/s}$, para a direita. No tempo $t = 0$ ambos os blocos passam a sofrer a ação de forças idênticas, F , de módulo igual a $5,0 \text{ N}$, apontando para a direita. Em que instante de tempo posterior os dois blocos terão a mesma velocidade vetorial?



- a) $t = 1,0 \text{ s}$.
- b) $t = 2,0 \text{ s}$.
- c) $t = 3,0 \text{ s}$.
- d) $t = 4,0 \text{ s}$.
- e) $t = 5,0 \text{ s}$.

20. (Ufpe 2000) Um jogador chuta a bola em um jogo de futebol. Desprezando-se a resistência do ar, a figura que melhor representa a(s) força(s) que atua(m) sobre a bola em sua trajetória é:



21. (Unesp 2003) Analise as três afirmações seguintes.

I. A unidade de força do SI é o newton, símbolo N, definida como: "Força que comunica à massa de um quilograma a aceleração de um metro por segundo, por segundo".

II. A lei da ação e reação, ou terceira lei de Newton, enunciada como "A força exercida por um corpo, A, sobre outro, B, é igual e oposta à força exercida pelo corpo B sobre A", só é válida quando os corpos A e B estão em contato um com o outro, não podendo ser aplicada a corpos distantes um do outro.

III. Dois objetos de materiais diferentes, com a mesma "massa inercial", à qual se refere a segunda lei de Newton ($f=m.a$), têm a mesma "massa gravitacional", à qual se refere a lei da atração gravitacional de Newton.

Podemos afirmar que

- a) apenas I está correta.
- b) apenas II está correta.
- c) apenas III está correta.
- d) apenas I e III estão corretas.
- e) apenas II e III estão corretas.

22. (Uerj 2003) 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

23. (Pucrs 2001) No estudo das leis do movimento, ao tentar identificar pares de forças de ação-reação, são feitas as seguintes afirmações:

I- Ação: A Terra atrai a Lua.

Reação: A Lua atrai a Terra.

II- Ação: O pulso do boxeador golpeia o adversário.

Reação: O adversário cai.

III- Ação: O pé chuta a bola.

Reação: A bola adquire velocidade.

IV- Ação: Sentados numa cadeira, empurramos o assento para abaixo.

Reação: O assento nos empurra para cima.

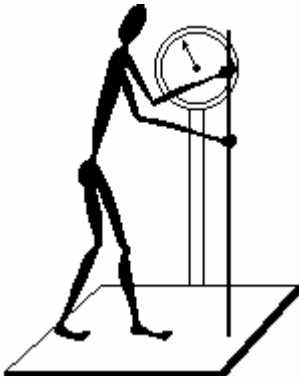
O princípio da ação-reação é corretamente aplicado

- a) somente na afirmativa I.
- b) somente na afirmativa II.
- c) somente nas afirmativas I, II e III.
- d) somente nas afirmativas I e IV.
- e) nas afirmativas I, II, III e IV.

24. (Uel 2001) Sobre as forças gravitacionais envolvidas no sistema composto pela Terra e pela Lua, é correto afirmar:

- a) São repulsivas e de módulos diferentes.
- b) São atrativas e de módulos diferentes.
- c) São repulsivas e de módulos iguais.
- d) São atrativas e de módulos iguais.
- e) Não dependem das massas desses astros.

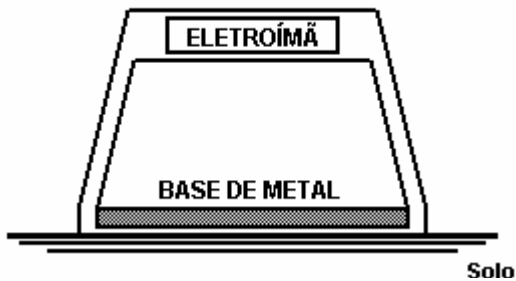
25. (Uel 2001) Uma pessoa apóia-se em um bastão sobre uma balança, conforme a figura abaixo. A balança assinala 70kg. Se a pessoa pressiona a bengala, progressivamente, contra a balança, a nova leitura:



- 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.

26. (Ufscar 2002) Inspirado por uma descrição feita no livro "Cyrano de Bergerac", de Edmond Rostand, na qual a personagem Cyrano descreve várias maneiras de se chegar a Lua, um jovem inventor construiu uma "engenhoca" que lhe permitiria voar. Esta consistia num enorme eletroímã, fixado numa estrutura feita de material não metálico, leve e resistente, uma base de metal, uma fonte de energia elétrica e sistemas de propulsão para poder se deslocar na horizontal. Fazendo circular uma corrente elétrica através do eletroímã, este atrairia a base de metal, fixada na estrutura, e o sistema todo subiria. A força magnética poderia ser controlada aumentando-se ou diminuindo-se a intensidade da corrente elétrica no eletroímã.

Modelo da
"engenhoca"



a) Faça um esquema mostrando as forças que agem sobre o eletroímã e sobre a base de metal, no momento em que uma corrente elétrica circula pelo eletroímã. Identifique cada uma dessas forças.

b) Embora bastante criativa, na prática a "engenhoca" não sairia do chão, mesmo que a força magnética fosse muito intensa. Explique, baseado em conceitos e leis da Física, o motivo de ela não funcionar para o objetivo pretendido.

27. (Pucrs 2004) Uma pessoa pula de um muro, atingindo o chão, horizontal, com velocidade de $4,0\text{m/s}$, na vertical. Se ela dobrar pouco os joelhos, sua queda é amortecida em $0,020\text{s}$ e, dobrando mais os joelhos, consegue amortecer a queda em $0,100\text{s}$. O módulo da aceleração média da pessoa, em cada caso, é, respectivamente,

- a) $2,0\text{m/s}^2$ e $4,0\text{m/s}^2$
- b) 20m/s^2 e $4,0\text{m/s}^2$
- c) 20m/s^2 e 40m/s^2
- d) 200m/s^2 e $4,0\text{m/s}^2$
- e) 200m/s^2 e 40m/s^2

Queda Livre

28. (Ufc 2004) Partindo do repouso, duas pequenas esferas de aço começam a cair, simultaneamente, de pontos diferentes localizados na mesma vertical, próximos da superfície da Terra. Desprezando a resistência do ar, a distância entre as esferas durante a queda irá:

- a) aumentar.
- b) diminuir.
- c) permanecer a mesma.
- d) aumentar, inicialmente, e diminuir, posteriormente.
- e) diminuir, inicialmente, e aumentar, posteriormente.

29. (Pucmg 2004) Dois corpos de pesos diferentes são abandonados no mesmo instante de uma mesma altura.

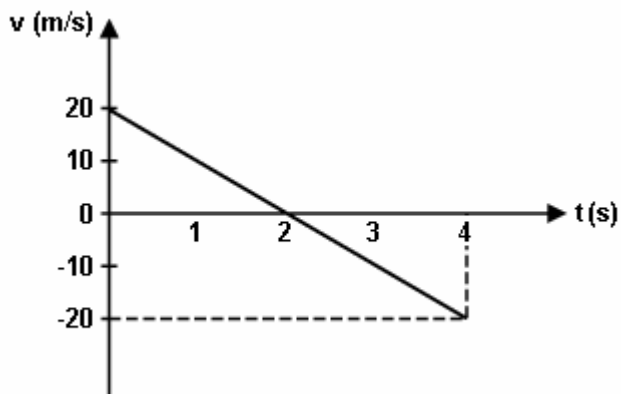
Desconsiderando-se a resistência do ar, é CORRETO afirmar:

- a) Os dois corpos terão a mesma velocidade a cada instante, mas com acelerações diferentes.
- b) Os corpos cairão com a mesma aceleração e suas velocidades serão iguais entre si a cada instante.
- c) O corpo de menor volume chegará primeiro ao solo.
- d) O corpo de maior peso chegará primeiro ao solo.

30. (Puc-rio 2004) Uma pedra, deixada cair de um edifício, leva 4s para atingir o solo. Desprezando a resistência do ar e considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$, escolha a opção que indica a altura do edifício em metros.

- a) 20
- b) 40
- c) 80
- d) 120
- e) 160

31. (Ufsm 2003) O gráfico a seguir representa a velocidade de um objeto lançado verticalmente para cima, desprezando-se a ação da atmosfera.



Assinale a afirmativa INCORRETA.

- a) O objeto atinge, 2 segundos após o lançamento, o ponto mais alto da trajetória.
- b) A altura máxima atingida pelo objeto é 20 metros.
- c) O deslocamento do objeto, 4 segundos após o lançamento, é zero.
- d) A aceleração do objeto permanece constante durante o tempo observado e é igual a 10 m/s^2 .
- e) A velocidade inicial do objeto é igual a 20 m/s .

32. (Ufv 2003) Uma bola é solta de uma altura de $45,0 \text{ m}$ e cai verticalmente. Um segundo depois, outra bola é arremessada verticalmente para baixo. Sabendo que a aceleração da gravidade no local é $10,0 \text{ m/s}^2$ e desprezando a resistência do ar, a velocidade com que a última bola deve ser arremessada, para que as duas atinjam o solo no mesmo instante, é:

- a) $12,5 \text{ m/s}$
- b) $7,50 \text{ m/s}$
- c) $75,0 \text{ m/s}$
- d) $1,25 \text{ m/s}$
- e) $0,75 \text{ m/s}$

33. (Ufv 99) 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 em viagens espaciais. O editorial dizia:

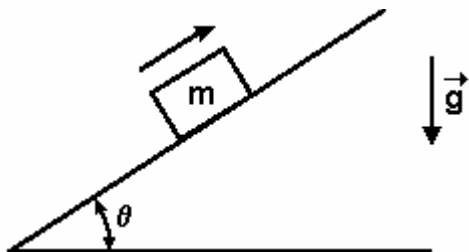
"É de se estranhar que o prof. Goddard, apesar de sua reputação científica internacional, não conheça a relação entre as forças de ação e reação e a necessidade de ter alguma coisa melhor que o vácuo contra a qual o foguete possa reagir. É claro que falta a ele o conhecimento dado diariamente no colégio."

Comente o editorial anterior, indicando quem tem razão e por quê, baseando sua

resposta em algum princípio físico fundamental.

Plano inclinado

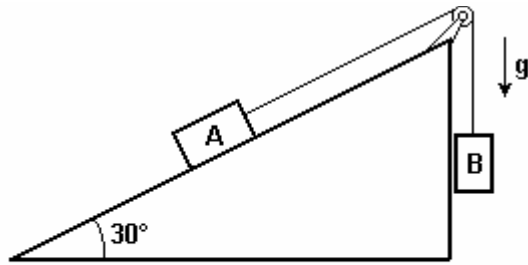
34. (Unesp 2004) A figura mostra um bloco de massa m subindo uma rampa sem atrito, inclinada de um ângulo θ , depois de ter sido lançado com uma certa velocidade inicial.



Desprezando a resistência do ar,

- faça um diagrama vetorial das forças que atuam no bloco e especifique a natureza de cada uma delas.
- 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.

35. (Unesp 2003) Considere dois blocos A e B, com massas m_A e m_B respectivamente, em um plano inclinado, como apresentado na figura.

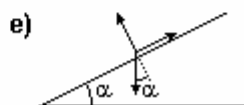
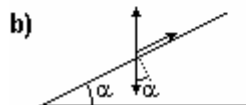
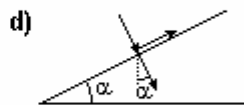
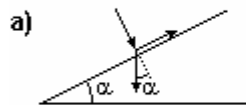
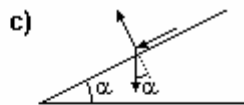
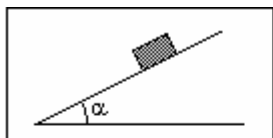


θ	$\cos \theta$	$\text{sen } \theta$
30°	$\sqrt{3}/2$	$1/2$
60°	$1/2$	$\sqrt{3}/2$

Desprezando forças de atrito, representando a aceleração da gravidade por g e utilizando dados da tabela acima.

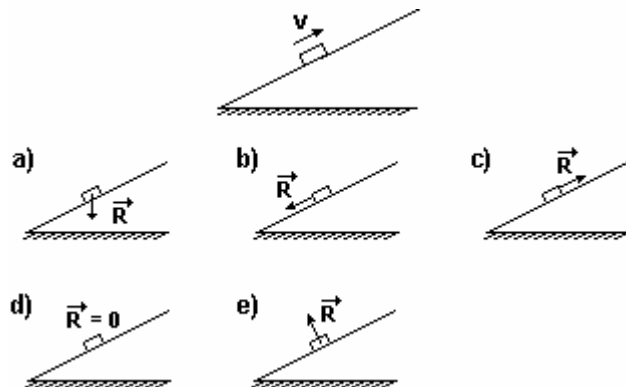
- a) determine a razão m_A/m_B para que os blocos A e B permaneçam em equilíbrio estático.
- b) determine a razão m_A/m_B para que o bloco A desça o plano com aceleração $g/4$.

36. (Ufpe 2003) Um bloco está em equilíbrio sobre um plano inclinado, sob a ação das forças peso, normal e de atrito. Qual das configurações a seguir representa corretamente todas as forças exercidas sobre o bloco?

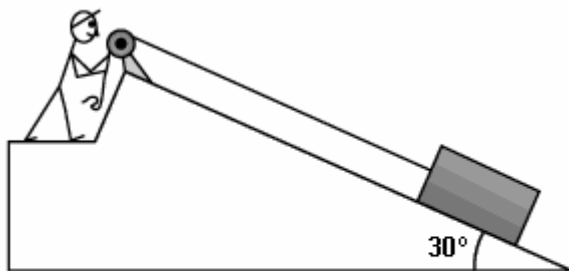


37. (Uff 2000) Um bloco é lançado para cima sobre um plano inclinado em relação à direção horizontal, conforme ilustra a figura.

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



38. (Mackenzie 2003)



Dados: $\text{sen } 30^\circ = \text{cos } 60^\circ = 0,50$
 $\text{sen } 60^\circ = \text{cos } 30^\circ = 0,87$
 $\text{sen } 45^\circ = \text{cos } 45^\circ = 0,71$

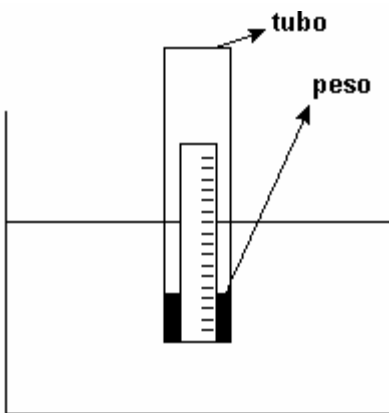
Um operário da construção civil necessita arrastar um bloco de concreto ao longo de uma prancha inclinada de 30° com a horizontal. Com o objetivo de evitar o rompimento da corda, o mesmo foi orientado a puxar o corpo com velocidade constante, de forma que se deslocasse 1,00 m a cada 4,0 s. Seguindo essas orientações, sabia-se que a intensidade da força tensora no fio corresponderia a 57% do módulo do peso do corpo. Considerando a corda e a polia como sendo ideais, o coeficiente de atrito dinâmico entre as superfícies em contato, nesse deslocamento, é aproximadamente:

- a) 0,87
- b) 0,80
- c) 0,57
- d) 0,25

e) 0,08

Hidrostatica

39. (Unifesp 2004) Um estudante adota um procedimento caseiro para obter a massa específica de um líquido desconhecido. Para isso, utiliza um tubo cilíndrico transparente e oco, de secção circular, que flutua tanto na água quanto no líquido desconhecido. Uma pequena régua e um pequeno peso são colocados no interior desse tubo e ele é fechado. Qualquer que seja o líquido, a função da régua é registrar a porção submersa do tubo, e a do peso, fazer com que o tubo fique parcialmente submerso, em posição estática e vertical, como ilustrado na figura.



Quando no recipiente com água, a porção submersa da régua é de 10,0 cm e, quando no recipiente com o líquido desconhecido, a porção submersa é de 8,0 cm. Sabendo-se que a massa específica da água é $1,0 \text{ g/cm}^3$, o estudante deve afirmar que a massa específica procurada é

- a) $0,08 \text{ g/cm}^3$.
- b) $0,12 \text{ g/cm}^3$.
- c) $0,8 \text{ g/cm}^3$.
- d) $1,0 \text{ g/cm}^3$.
- e) $1,25 \text{ g/cm}^3$.

40. (Ufc 2004) Um cilindro de altura H é feito de um material cuja densidade é igual a 5. Coloca-se esse cilindro no interior de um recipiente contendo dois líquidos imiscíveis, com densidades iguais a 6 e 2. Ficando o cilindro completamente submerso, sem tocar o fundo do recipiente e mantendo-se na vertical, a fração da altura do cilindro que estará submersa no líquido de maior densidade será:

- a) $H/3$.
- b) $3H/4$.
- c) $3H/5$.
- d) $2H/3$.
- e) $4H/5$.

41. (Pucpr 2004) Uma pedra de massa m , com densidade igual ao dobro da densidade da água, está no fundo de um aquário cheio de água. A força exercida pelo fundo do aquário sobre a pedra, considerando g a aceleração gravitacional, é:

- a) 2 mg
- b) mg
- c) $\text{mg}/2$
- d) nula
- e) 4 mg

42. (Pucmg 2004) Uma casca esférica metálica, hermeticamente fechada, contém ar em seu interior. Essa esfera encontra-se em equilíbrio parcialmente submersa num líquido. Retirando-se ar de seu interior, a esfera:

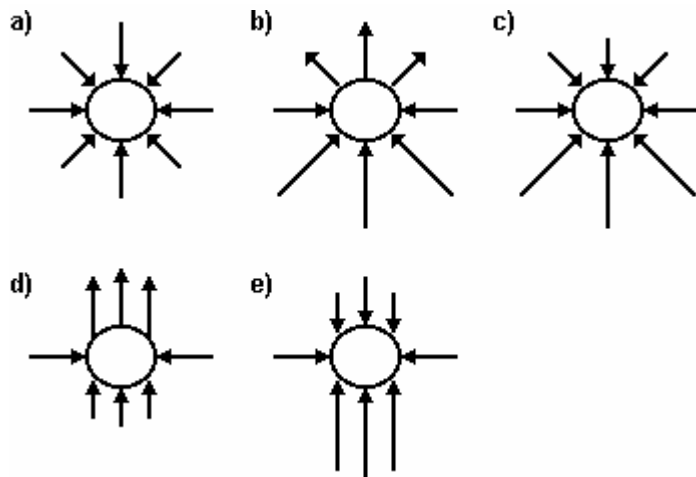
- a) afundará mais, porque sua densidade média aumentou.
- b) diminuirá sua parte submersa, pois sua densidade média diminuiu.
- c) permanecerá no mesmo nível, porque a densidade do líquido não mudou.
- d) afundará ou submergirá, dependendo da densidade do líquido.

43. (Unirio 2004) Arquimedes (287 - 212 a.C.), filósofo grego, nasceu em Siracusa. Foi, talvez, o primeiro cientista experimental de que se tem notícia. Construiu armas defensivas importantes para sua cidade natal que, periodicamente era invadida pelos romanos. É sobre Arquimedes uma das mais curiosas histórias sobre resolução de um problema: ele se encontrava no banho, pensando no problema, ao perceber que teria encontrado a solução, saiu nu pelas ruas, gritando: "Eureka! Eureka!" (Achei! Achei!).

Deve-se a Arquimedes o conhecimento de que todo corpo imerso num fluido sofre a ação de uma força, feita pelo fluido - denominada empuxo - de direção vertical e sentido para cima, cujo módulo é igual ao peso do fluido deslocado.

Uma esfera encontra-se submersa em água. Infinitos são os pontos de contato da água com a esfera.

A representação da força que a água exerce sobre a esfera, em apenas oito pontos de contato, está corretamente desenhada na alternativa:



44. (Pucrs 2004) O empuxo que atua num corpo parcialmente submerso e em equilíbrio num líquido homogêneo

- a) depende da massa específica do líquido.
- b) é maior que o peso do corpo.
- c) é menor que o peso do corpo.
- d) independe do volume submerso do corpo.
- e) independe da massa específica do líquido.

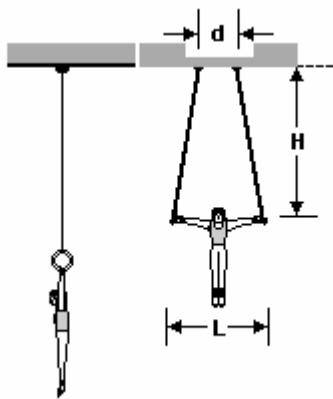
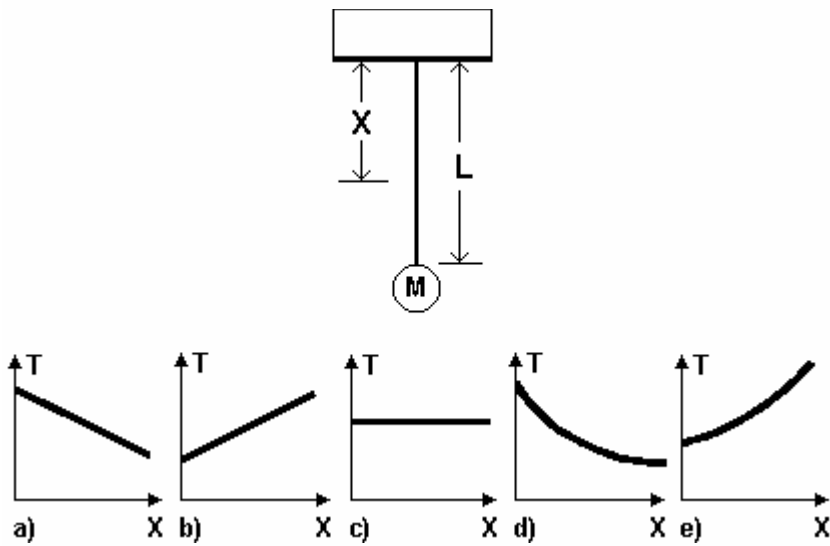
Estática

45. (Uerj 2004) A forma de uma raquete de tênis pode ser esquematizada por um aro circular de raio R e massa m_1 , preso a um cabo de comprimento L e massa m_2 .

Quando $R = L/4$ e $m_1 = m_2$, a distância do centro de massa da raquete ao centro do aro circular vale:

- a) $R/2$
- b) R
- c) $3R/2$
- d) $2R$

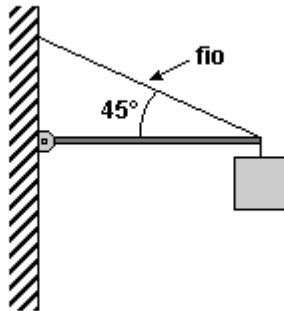
46. (Unicamp 2004) Uma das modalidades de ginástica olímpica é a das argolas. Nessa modalidade, os músculos mais solicitados são os dos braços, que suportam as cargas horizontais, e os da região dorsal, que suportam os esforços verticais. Considerando um atleta cuja massa é de 60 kg e sendo os comprimentos indicados na figura $H = 3,0$ m; $L = 1,5$ m e $d = 0,5$ m, responda:



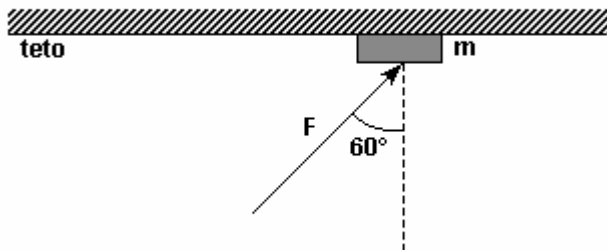
- Qual a tensão em cada corda quando o atleta se encontra pendurado no início do exercício com os braços na vertical?
- Quando o atleta abre os braços na horizontal, qual a componente horizontal da tensão em cada corda?

47. (Ufc 2004) Um bloco de massa M encontra-se suspenso e preso ao teto por meio de um fio de aço de comprimento L e densidade uniforme. Indique, dentre as alternativas a seguir, o gráfico que melhor representa a variação da tensão T com a distância X entre o teto e um ponto qualquer do fio.

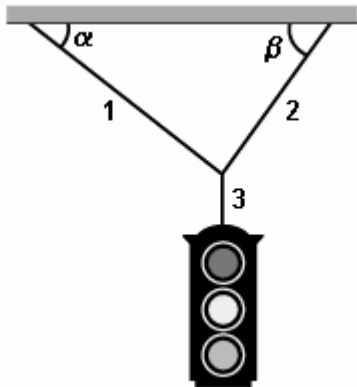
48. (Ufpe 2004) Uma barra horizontal de massa desprezível possui uma de suas extremidades articulada em uma parede vertical. A outra extremidade está presa à parede por um fio que faz um ângulo de 45° com a horizontal e possui um corpo de 55 N pendurado. Qual o módulo da força normal à parede, em newtons, que a articulação exerce sobre a barra?



49. (Ufpe 2004) 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 adiante. Sabendo-se que este escoramento deve suportar o peso $p = 8,8 \times 10^3$ N, devido ao teto, calcule o valor mínimo de F , em unidades de 10^3 N.



50. (Unesp 2003) Um semáforo pesando 100 N está pendurado por três cabos conforme ilustra a figura. Os cabos 1 e 2 fazem um ângulo α e β com a horizontal, respectivamente.



a) Em qual situação as tensões nos fios 1 e 2 serão iguais?

b) Considerando o caso em que $\alpha = 30^\circ$ e $\beta = 60^\circ$, determine as tensões nos cabos 1, 2 e 3.
Dados: $\sin 30^\circ = 1/2$ e $\sin 60^\circ = \sqrt{3}/2$