

**Lista de Exercícios – Recuperação Final – 3º Ano do Ensino Médio**

- 1) (Mack) Em um ensaio físico, desenvolvido com o objetivo de se estudar a resistência à tração de um fio, montou-se o conjunto ilustrado acima. Desprezado o atrito, bem como as inércias das polias, do dinamômetro (D) e dos fios, considerados inextensíveis, a indicação do dinamômetro, com o sistema em equilíbrio, é:

**Dados:**  $g = 10\text{m/s}^2$

$\text{sen } \alpha = 0,6$

$\text{cos } \alpha = 0,8$

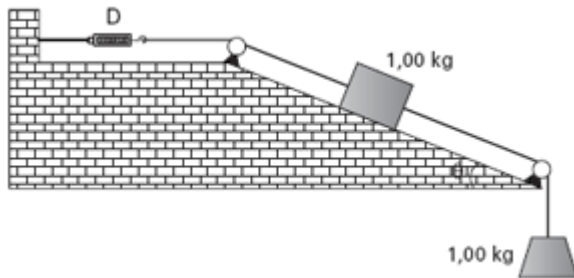
a) 1,6N

b) 1,8N

c) 2,0N

d) 16N

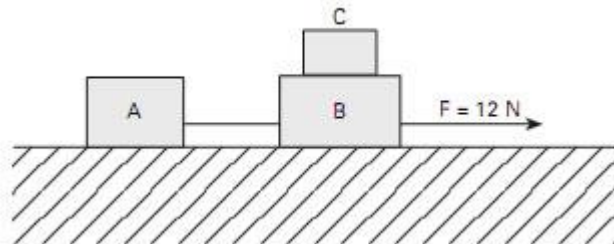
e) 18N



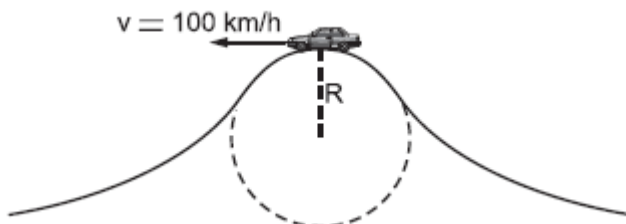
- 2) (VUNESP) Dois corpos, A e B, atados por um cabo, com massas  $m_A = 1\text{kg}$  e  $m_B = 2,5\text{kg}$ , respectivamente, deslizam sem atrito no solo horizontal sob ação de uma força, também horizontal, de 12N aplicada em B. Sobre este corpo, há um terceiro corpo, C, com massa  $m_C = 0,5\text{kg}$ , que se desloca com B, sem deslizar sobre ele. A figura ilustra a situação descrita. Calcule:

a) A aceleração do sistema.

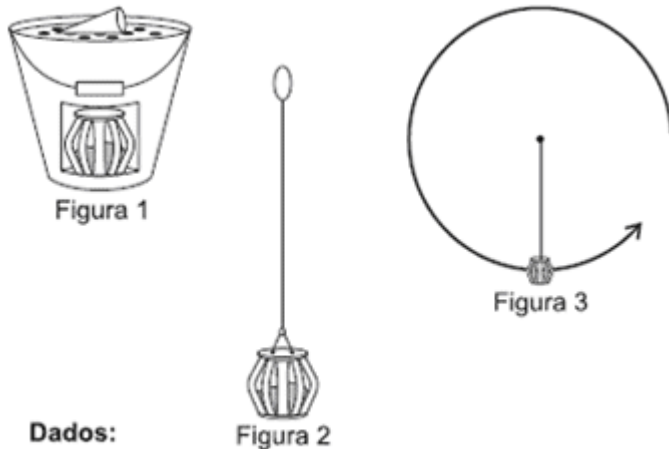
b) A força exercida sobre o corpo C.



- 3) (VUNESP) Um motorista, percorrendo uma estrada horizontal com velocidade  $v = 100\text{ km/h}$ , pisa no acelerador do automóvel ao iniciar a subida de um morro, para conseguir chegar ao topo da elevação com essa mesma velocidade escalar. O trecho elevado da estrada possui um raio de curvatura  $R = 70\text{ m}$ . Considere  $g = 10\text{ m/s}^2$ . Desenhe o diagrama das forças que atuam no automóvel no topo da elevação e determine se no ponto mais alto ele "decolará", descolando momentaneamente da estrada. Dica: Determine a velocidade máxima com que o automóvel pode passar pelo ponto mais alto da trajetória. Considere  $\sqrt{7} \cong 2,7$ .

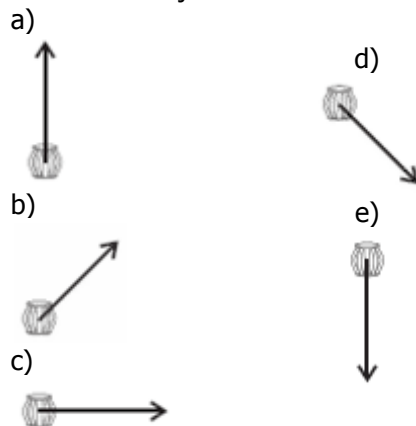


- 4) (FGV - SP) Vendedores aproveitam-se da morosidade do trânsito para vender amendoins, mantidos sempre aquecidos em uma bandeja perfurada encaixada no topo de um balde de alumínio; dentro do balde, uma lata de leite em pó, vazada por cortes laterais, contém carvão em brasa (figura 1). Quando o carvão está por se acabar, nova quantidade é reposta. A lata de leite é enganchada a uma haste de metal (figura 2) e o conjunto é girado vigorosamente sob um plano vertical por alguns segundos (figura 3), reavivando a chama.

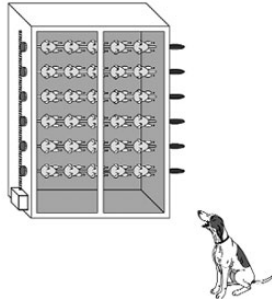


**Dados:**  
 $\pi = 3,1$   
 $g = 10\text{m/s}^2$

No momento em que o braseiro atinge o ponto mais baixo de sua trajetória, considerando que ele descreve um movimento no sentido anti-horário e que a trajetória é percorrida com velocidade constante, dos vetores indicados, aquele que mais se aproxima da direção e sentido da força resultante sobre a lata é:

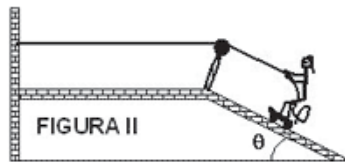
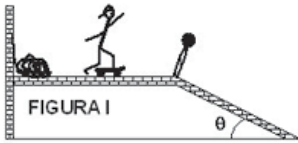


- 5) (UFSCar) Diante da maravilhosa visão, aquele cãozinho observava atentamente o balé galináceo. Na máquina, um motor de rotação constante gira uma rosca sem fim (grande parafuso sem cabeça), que por sua vez se conecta a engrenagens fixas nos espetos, resultando assim o giro coletivo de todos os franginhos.



- a) Sabendo que cada frango dá uma volta completa a cada meio minuto, determine a frequência de rotação de um espeto, em Hz.  
 b) A engrenagem fixa ao espeto e a rosca sem fim ligada ao motor têm diâmetros respectivamente iguais a 8cm e 2cm. Determine a relação entre a velocidade angular do motor e a velocidade angular do espeto ( $\omega_{\text{motor}}/\omega_{\text{espeto}}$ ).

- 6) (Mack) Um garoto de massa 50kg, está sobre o seu skate e desliza livremente numa superfície horizontal, com velocidade escalar constante de 36 km/h e energia cinética de 2,5 kJ, conforme ilustra a figura I. Numa segunda situação, esse mesmo garoto (com o seu skate) encontra-se parado sobre o plano inclinado ilustrado na figura II, segurando-se a uma corda esticada, presa à parede. Desprezando-se o atrito e considerando-se a corda e a polia como ideais, a força tensora na corda, na segunda situação, tem intensidade: Dados:  $\sin \theta = 0,60$ ;  $\cos \theta = 0,80$ ;  $g = 10 \text{ m/s}^2$



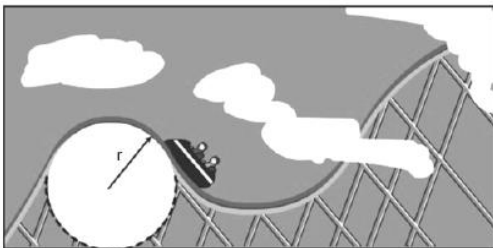
- a)  $5,00 \cdot 10^2 \text{ N}$   
 b)  $4,00 \cdot 10^2 \text{ N}$   
 c)  $3,00 \cdot 10^2 \text{ N}$   
 d)  $2,31 \cdot 10^2 \text{ N}$   
 e)  $2,31 \cdot 10^1 \text{ N}$

- 7) (FATEC) Dois blocos A e B de massas 10 kg e 20 kg, respectivamente, unidos por um fio de massa desprezível, estão em repouso sobre um plano horizontal sem atrito. Uma força, também horizontal, de intensidade  $F = 60\text{N}$  é aplicada no bloco B, conforme mostra a figura. Determine o módulo da força de tração no fio que une os dois blocos, em newtons.

- a) 60.  
 b) 50.  
 c) 40.  
 d) 30.  
 e) 20.

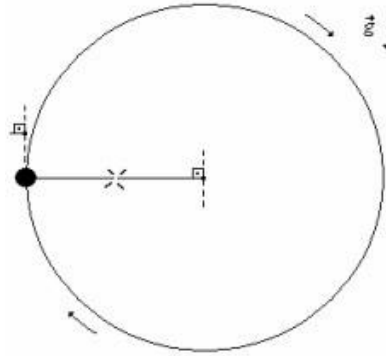


- 8) (PUC - SP) A figura representa em plano vertical um trecho dos trilhos de uma montanha russa na qual um carrinho está prestes a realizar uma curva. Despreze atritos, considere a massa total dos ocupantes e do carrinho igual a 500kg e a máxima velocidade com que o carrinho consegue realizar a curva sem perder contato com os trilhos igual a 36km/h. O raio da curva, considerada circular, é, em metros, igual a:  
 Dica: No caso limite, a normal  $N = 0$ .

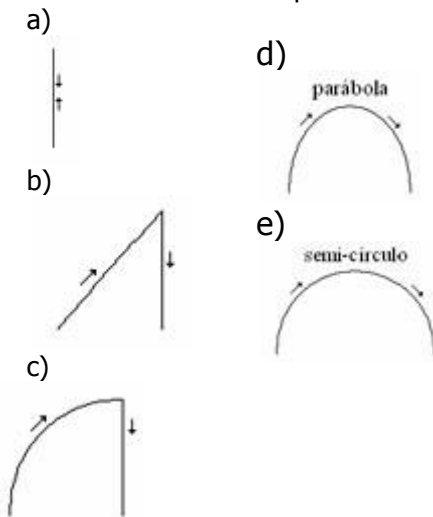


- a) 3,6  
 b) 18  
 c) 1,0  
 d) 6,0  
 e) 10

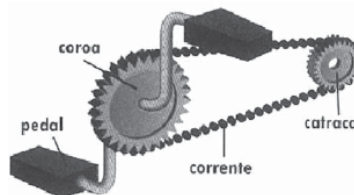
- 9) (UFC) Uma partícula de massa  $m$  gira em um plano vertical, presa a uma corda de massa desprezível, conforme a figura a seguir. No instante indicado na figura, a corda se parte, de modo que a partícula passa a se mover livremente. A aceleração da gravidade local é constante e apresenta módulo igual a  $g$ .



Assinale a alternativa que descreve o movimento da partícula após a corda ter se rompido.



- 10) (ETEs) Apesar de toda a tecnologia aplicada no desenvolvimento de combustíveis não poluentes, que não liberam óxidos de carbono, a bicicleta ainda é o meio de transporte que, além de saudável, contribui com a qualidade do ar. A bicicleta, com um sistema constituído por pedal, coroa, catraca e corrente, exemplifica a transmissão de um movimento circular.



Pode-se afirmar que, quando se imprime aos pedais da bicicleta um movimento circular uniforme,

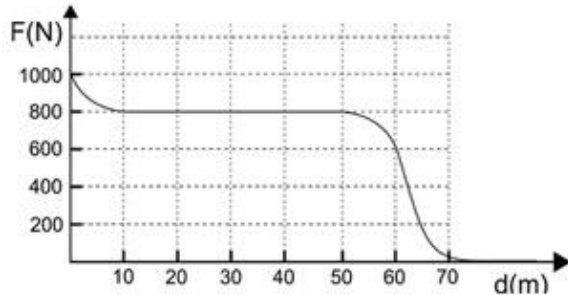
- I. o movimento circular do pedal é transmitido à coroa com a mesma velocidade angular.
- II. a velocidade angular da coroa é igual à velocidade linear na extremidade da catraca.
- III. cada volta do pedal corresponde a duas voltas da roda traseira, quando a coroa tem diâmetro duas vezes maior que o da catraca.

Está correto o contido em apenas

- a) I.
- b) II.
- c) III.

- d) I e III.  
e) II e III.

- 11) (Unicamp) A tração animal pode ter sido a primeira fonte externa de energia usada pelo homem e representa um aspecto marcante da sua relação com os animais. O gráfico abaixo mostra a força de tração exercida por um cavalo como função do deslocamento de uma carroça. O trabalho realizado pela força é dado pela área sob a curva  $F \times d$ . Calcule o trabalho realizado pela força de tração do cavalo na região em que ela é constante.



- 12) (PUC - MG) A fabulosa quantidade de energia que o Sol irradia continuamente para o espaço pode ser analisada através da equação  $E = \Delta mc^2$ . Os cientistas acreditam que essa energia solar tem sua origem em reações nucleares, nas quais 4 átomos de Hidrogênio se unem para formar um átomo de Hélio, reações essas que são acompanhadas de uma grande emissão de energia. Uma reação como esta, em que núcleos leves se unem originando um núcleo mais pesado, é denominada fusão nuclear. Verifica-se que a massa do Hélio formada é de  $6,646 \times 10^{-27}$  kg e é inferior à soma das massas dos 4 núcleos de Hidrogênio, que somadas resultam em  $6,694 \times 10^{-27}$  kg. Portanto, a energia dessa fusão é função desta redução de massa, podendo ser calculada pela fórmula que relaciona massa ( $m$ ) com energia ( $E$ ) dada acima, considerando-se a velocidade da luz  $c = 3,0 \times 10^8$  m/s. Estima-se que no Sol ocorrem  $10^{38}$  reações desse tipo em cada segundo.

( Adaptado de Curso de Física, de Beatriz Alvarenga e Antonio Máximo)

Considere que uma molécula de  $H_2$  receba uma energia igual à liberada pelo Sol em uma reação de fusão e que toda essa energia seja convertida em movimento da molécula. Se a massa da molécula de  $H_2$  é de aproximadamente  $3,0 \times 10^{-27}$  kg, então velocidade dessa molécula após receber essa energia será de: (Dica:  $x^{1/2} = \sqrt{x}$ ).

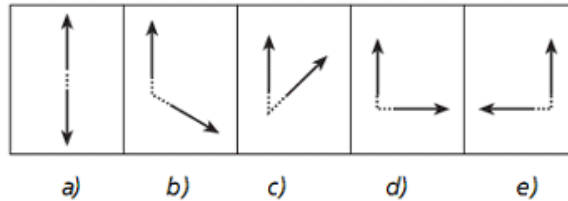
- a)  $2,88 \times 10^{15}$  m/s  
b)  $1,44 \times 10^{15}$  m/s  
c)  $[2,88 \times 10^{15}]^{(1/2)}$  m/s  
d)  $[1,88 \times 10^{12}]^{(1/2)}$  m/s

- 13) (UFSCar) Idéia para a campanha de redução de acidentes: enquanto um narrador exporia fatores de risco nas estradas, uma câmera mostraria o trajeto de um sabonete que, a partir do repouso em um ponto sobre a borda de uma banheira, escorregaria para o interior da mesma, sofrendo um forte impacto contra a parede vertical oposta. Para a realização da filmagem, a equipe técnica, conhecendo a aceleração da gravidade ( $10 \text{ m/s}^2$ ) e desconsiderando qualquer atuação de forças contrárias ao movimento, estimou que a velocidade do sabonete, momentos antes de seu impacto contra a parede da banheira, deveria ser um valor, em m/s, mais próximo de:



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

- 14) (FUVEST) A partícula neutra conhecida como méson  $K^0$  é instável e decai, emitindo duas partículas, com massas iguais, uma positiva e outra negativa, chamadas, respectivamente, méson  $\pi^+$  e méson  $\pi^-$ . Em um experimento, foi observado o decaimento de um  $K^0$ , em repouso com emissão do par  $\pi^+$  e  $\pi^-$ . Das figuras abaixo, qual poderia representar as direções e sentidos das velocidades das partículas  $\pi^+$  e  $\pi^-$  no sistema de referência em que o  $K^0$  estava em repouso?



- 15) (FUVEST) Um caminhão, parado em um semáforo, teve sua traseira atingida por um carro. Logo após o choque, ambos foram lançados juntos para frente (colisão inelástica), com uma velocidade estimada em 5m/s (18km/h), na mesma direção em que o carro vinha. Sabendo-se que a massa do caminhão era cerca de três vezes a massa do carro, foi possível concluir que carro, no momento da colisão, trafegava a uma velocidade aproximada de:

- a) 72km/h
- b) 60km/h
- c) 54km/h
- d) 36km/h
- e) 18km/h

- 16) (ENEM) Com o projeto de mochila ilustrado acima, pretende-se aproveitar, na geração de energia elétrica para acionar dispositivos eletrônicos portáteis, parte da energia desperdiçada no ato de caminhar. As transformações de energia envolvidas na produção de eletricidade enquanto uma pessoa caminha com essa mochila podem ser assim esquematizadas:



Istoé, n.º 1.864, set./2005, p. 69 (com adaptações).

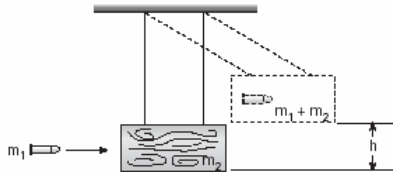


As energias I e II, representadas no esquema acima, podem ser identificadas, respectivamente, como:

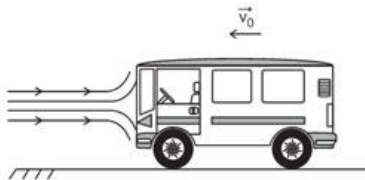
- a) cinética e elétrica.
- b) térmica e cinética.
- c) térmica e elétrica.
- d) sonora e térmica.

e) radiante e elétrica.

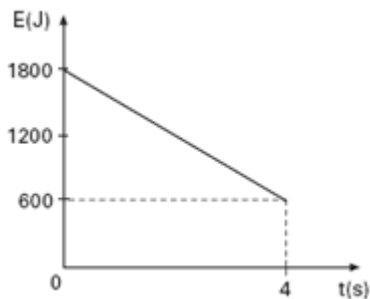
- 17) (Vunesp) O pêndulo balístico é um sistema utilizado para medir a velocidade de um projétil que se move rapidamente. O projétil de massa  $m_1$  é disparado em direção a um bloco de madeira de massa  $m_2$ , inicialmente em repouso, suspenso por dois fios, como ilustrado na figura. Após o impacto, o projétil se acopla ao bloco e ambos sobem a uma altura  $h$ .
- a) Considerando que haja conservação da energia mecânica, determine o módulo da velocidade do conjunto bloco-projétil após o impacto.
- b) A partir do princípio da conservação da quantidade de movimento, determine a velocidade inicial do projétil.



- 18) (Vunesp) Um carrinho move-se para a esquerda com velocidade  $v_0$ , quando passa a ser empurrado para a direita por um jato d'água que produz uma força proporcional ao módulo de sua velocidade,  $F_v = C \cdot v$ . Tomando  $C = 200 \text{ N} \cdot \text{s/m}$  e  $v_0 = 20 \text{ m/s}$ , calcule o trabalho da força  $F$  necessária a ser produzida pelo motor do carrinho, a fim de manter sua velocidade constante durante 10 s.



- 19) (FGV - SP) Devido a forças dissipativas, parte da energia mecânica de um sistema foi convertida em calor, circunstância caracterizada pelo gráfico apresentado.



Sabendo-se que a variação da energia potencial desse sistema foi nula, o trabalho realizado sobre o sistema nos primeiros 4 segundos, em J, foi, em módulo:

- a) 3600.  
b) 1200.  
c) 900.  
d) 800.  
e) 600.
- 20) (Mack) Durante sua apresentação numa "pista de gelo", um patinador de 60kg, devido à ação exclusiva da gravidade, desliza por uma superfície plana, ligeiramente inclinada em relação à horizontal, conforme ilustra a figura abaixo. O atrito é praticamente desprezível. Quando esse patinador se encontra no topo da pista, sua velocidade é zero. Determine a sua velocidade ao atingir o ponto mais baixo da trajetória. Dado:  $g = 10 \text{ m/s}^2$

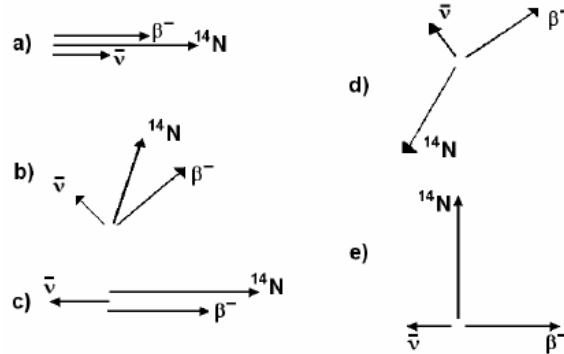


- 21) (Fuvest) Núcleos atômicos instáveis, existentes na natureza e denominados isótopos radioativos, emitem radiação espontaneamente. Tal é o caso do Carbono-14 ( $^{14}\text{C}$ ), um

emissor de partículas beta ( $\beta^-$ ). Neste processo, o núcleo de  $^{14}\text{C}$  deixa de existir e se transforma em um núcleo de Nitrogênio-14 ( $^{14}\text{N}$ ), com a emissão de um anti-neutrino  $\bar{\nu}$  e uma partícula  $\beta^-$ :



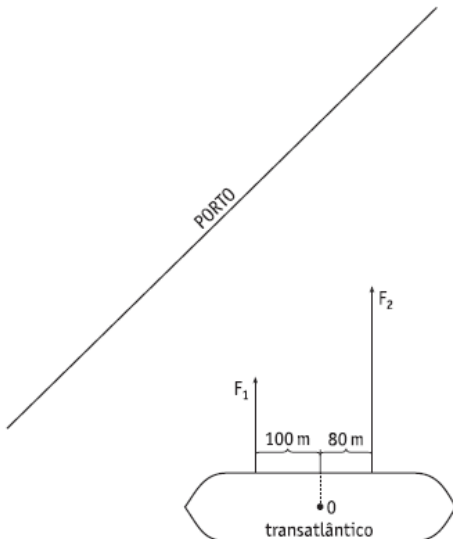
Os vetores quantidade de movimento das partículas, em uma mesma escala, resultantes do decaimento beta de um núcleo de  $^{14}\text{C}$ , em repouso, poderiam ser melhor representados, no plano do papel, pela figura



22) (PUC - RJ) Um patinador de massa  $m_2 = 80 \text{ kg}$ , em repouso, atira uma bola de massa  $m_1 = 2,0 \text{ kg}$  para frente com energia cinética de  $100 \text{ J}$ . Imediatamente após o lançamento, qual a velocidade do patinador em  $\text{m/s}$ ? (Despreze o atrito entre as rodas do patins e o solo).

- a) 0,25
- b) 0,50
- c) 0,75
- d) 1,00
- e) 1,25

23) (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.

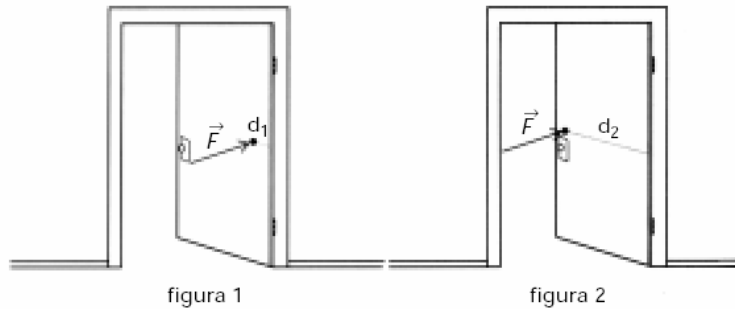


Sabendo que  $F_1 = 1,0 \times 10^4 \text{ N}$  e  $F_2 = 2,0 \times 10^4 \text{ N}$ , determine:

- a) o momento resultante das duas forças em relação ao ponto O;
- b) Além de transladar, o transatlântico irá rotacionar em torno do ponto O? Justifique sua resposta.

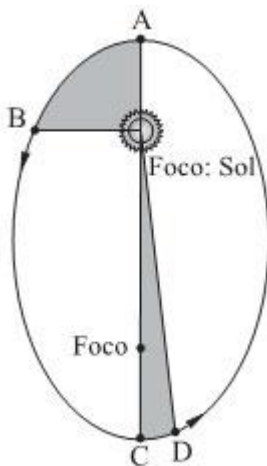
24) (PUC-SP) Podemos abrir uma porta aplicando uma força  $\mathbf{F}$  em um ponto localizado próximo à dobradiça (figura 1) ou exercendo a mesma força  $\mathbf{F}$  em um ponto localizado longe da dobradiça (figura 2).





- Sobre o descrito, é correto afirmar que:
- a) a porta abre-se mais facilmente na situação da figura 1, porque o momento da força  $\mathbf{F}$  aplicada é menor.
  - b) a porta abre-se mais facilmente na situação da figura 1, porque o momento da força  $\mathbf{F}$  aplicada é maior.
  - c) a porta abre-se mais facilmente na situação da figura 2, porque o momento da força  $\mathbf{F}$  aplicada é menor.
  - d) a porta abre-se mais facilmente na situação da figura 2, porque o momento da força  $\mathbf{F}$  aplicada é maior.
  - e) não há diferença entre aplicarmos a força mais perto ou mais longe da dobradiça, pois o momento de  $\mathbf{F}$  independe da distância  $d$  entre o eixo de rotação e o ponto de aplicação da força.

25) (Vunesp) Analise o movimento de um planeta em diversos pontos de sua trajetória em torno do Sol, conforme aparece na figura.



Considerando os trechos entre os pontos A e B e entre os pontos C e D, pode-se afirmar que:

- a) entre A e B, a área varrida pela linha que liga o planeta ao Sol é maior do que aquela entre C e D.
- b) caso as áreas sombreadas sejam iguais, o planeta move-se com maior velocidade escalar no trecho entre A e B.
- c) caso as áreas sombreadas sejam iguais, o planeta move-se com maior velocidade escalar no trecho entre C e D.
- d) caso as áreas sombreadas sejam iguais, o planeta move-se com a mesma velocidade nos dois trechos.
- e) caso as áreas sombreadas sejam iguais, o tempo levado para o planeta ir de A até B é maior que entre C e D.

26) (UNICAMP) Em agosto de 2006, Plutão foi reclassificado pela União Astronômica Internacional, passando a ser considerado um planeta-anão. A terceira Lei de Kepler diz que  $T^2 = Ka^3$ , onde  $T$  é o tempo para um planeta completar uma volta em torno do Sol, e  $a$  é a média entre a maior e a menor distância do planeta ao Sol. No caso da Terra, essa média é  $a_T = 1,5 \times 10^{11}\text{m}$ , enquanto que para Plutão  $a_P = 60 \times 10^{11}\text{m}$ . A constante  $K$  é a mesma para todos os objetos em órbita em torno do Sol. A velocidade da luz no vácuo é igual a  $3,0 \times 10^8\text{m/s}$ .

- a) Considerando-se as distâncias médias, quanto tempo leva a luz do Sol para atingir a Terra? E para atingir Plutão?
- b) Quantos anos terrestres Plutão leva para dar uma volta em torno do Sol? Expresse o resultado de forma aproximada como um número inteiro.

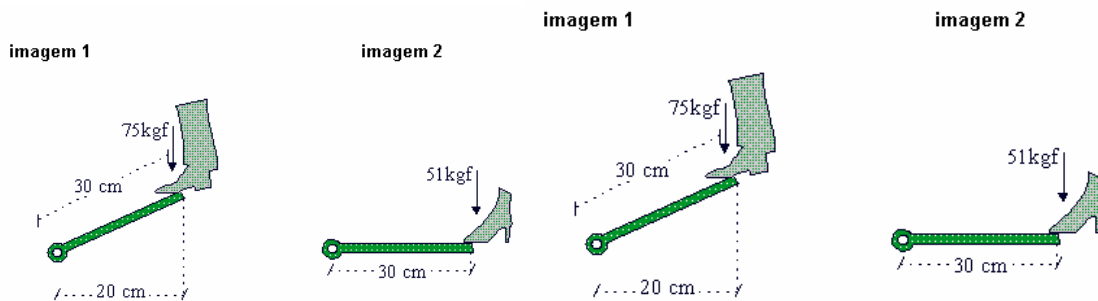
27) (Fatec) Isaac Newton procurou unificar a física celeste com a física terrestre, ou seja, leis que regem movimentos observados no céu podem explicar os movimentos observados na Terra.

O astrônomo inglês Edmund Halley, em 1758, aplicou a física newtoniana para prever a aparição de um cometa, cometa de Halley, que já havia sido observado em 1607 e 1682. Infelizmente, não foi possível para Halley confirmar seus estudos.

A lei de Newton utilizada por Halley está descrita na alternativa:

- a) Todo corpo que atua sobre outro corpo, através de uma força, recebe deste último uma força de reação de mesma direção, intensidade e de mesmo sentido.
- b) Dois corpos de massas iguais ou distintas, separados por uma distância, atraem-se devido a uma força de natureza gravitacional, na direção que os une.
- c) Todo corpo mantém seu estado de repouso ou em movimento retilíneo uniforme, quando a somatória das forças sobre ele for igual a zero.
- d) Quando a somatória das forças em um corpo for igual a zero, a velocidade do corpo é constante e ele descreve uma trajetória circular.
- e) A ação de uma força constante em um corpo é proporcional à sua aceleração, tendo esta mesma direção e intensidade da força.

28) (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.



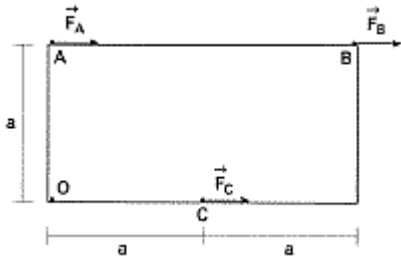
**Figura 1**

**Figura 2**

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.

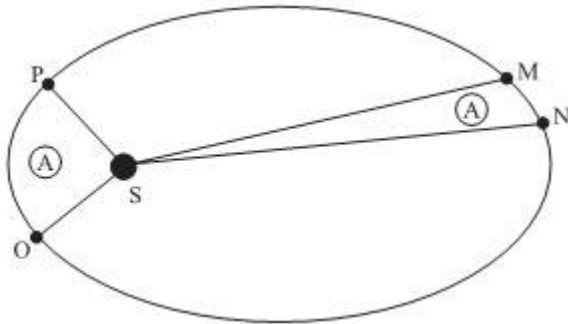
Supondo que este segundo parafuso esteja tão apertado quanto o primeiro, e levando em conta as distâncias indicadas nas figuras, verifique se a moça consegue soltar esse segundo parafuso. Justifique sua resposta.

29) (Fuvest) Três homens tentam fazer girar, em torno do pino fixo O, uma placa retangular de largura **a** e comprimento **2a**, que está inicialmente em repouso sobre um plano horizontal, de atrito desprezível, coincidente com o plano do papel. Eles aplicam as forças e, nos pontos A, B e C, como representadas na figura. Designando, respectivamente, por  $M_A$ ,  $M_B$  e  $M_C$  as intensidades dos momentos dessas forças em relação ao ponto O, é correto afirmar que:



- a)  $M_A = M_B > M_C$  e a placa gira no sentido horário.
- b)  $M_A < M_B = M_C$  e a placa gira no sentido horário.
- c)  $M_A = M_B < M_C$  e a placa gira no sentido anti-horário.
- d)  $2M_A = 2M_B = M_C$  e a placa não gira.
- e)  $2M_A = M_B = M_C$  e a placa não gira.

30) (VUNESP) A órbita de um planeta é elíptica e o Sol ocupa um de seus focos, como ilustrado na figura (fora de escala). As regiões limitadas pelos contornos OPS e MNS têm áreas iguais a A.

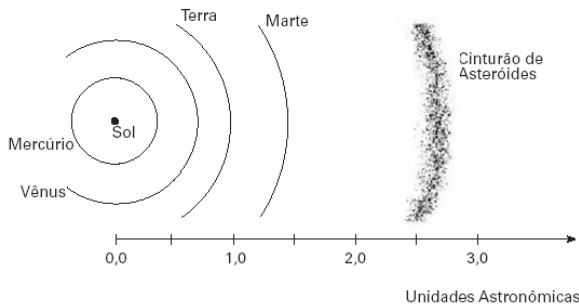


Se  $t_{OP}$  e  $t_{MN}$  são os intervalos de tempo gastos para o planeta percorrer os trechos OP e MN, respectivamente, com velocidades médias  $v_{OP}$  e  $v_{MN}$ , pode-se afirmar que:

- a)  $t_{OP} > t_{MN}$  e  $v_{OP} < v_{MN}$ .
- b)  $t_{OP} = t_{MN}$  e  $v_{OP} > v_{MN}$ .
- c)  $t_{OP} = t_{MN}$  e  $v_{OP} < v_{MN}$ .
- d)  $t_{OP} > t_{MN}$  e  $v_{OP} > v_{MN}$ .
- e)  $t_{OP} < t_{MN}$  e  $v_{OP} < v_{MN}$ .

31) (Unicamp) 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 1UA (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)? Dica: Observe no desenho o raio da órbita da Terra e do cinturão.
- b) De acordo com a terceira lei de Kepler, o ano de Mercúrio é mais longo ou mais curto que o ano terrestre?



32) (UFSCar) Leia a tirinha.

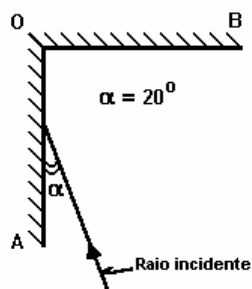


(Toda Mafalda, Quino. Adaptado.)

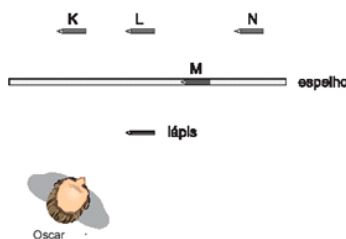
Não é difícil imaginar que Manolito desconheça a relação entre a força da gravidade e a forma de nosso planeta. Brilhantemente traduzida pela expressão criada por Newton, conhecida como a lei de gravitação universal, esta lei é por alguns aclamada como a quarta lei de Newton. De sua apreciação, é correto entender que:

- a) em problemas que envolvem a atração gravitacional de corpos sobre o planeta Terra, a constante de gravitação universal, inserida na expressão newtoniana da lei de gravitação, é chamada de aceleração da gravidade.
- b) é o planeta que atrai os objetos sobre sua superfície e não o contrário, uma vez que a massa da Terra supera muitas vezes a massa de qualquer corpo que se encontre sobre sua superfície.
- c) o que caracteriza o movimento orbital de um satélite terrestre é seu distanciamento do planeta Terra, longe o suficiente para que o satélite esteja fora do alcance da força gravitacional do planeta.
- d) a força gravitacional entre dois corpos diminui linearmente conforme é aumentada a distância que separa esses dois corpos.
- e) aqui na Terra, o peso de um corpo é o resultado da interação atrativa entre o corpo e o planeta e depende diretamente das massas do corpo e da Terra.

33) (Fuvest) A figura adiante mostra uma vista superior de dois espelhos planos posicionados verticalmente, um perpendicular ao outro. Sobre o espelho OA incide um raio de luz horizontal, no plano do papel, mostrado na figura. Após reflexão nos dois espelhos, o raio emerge formando um ângulo  $\theta$  com a **normal ao espelho OB**. Determine o ângulo  $\theta$  (ver imagem).



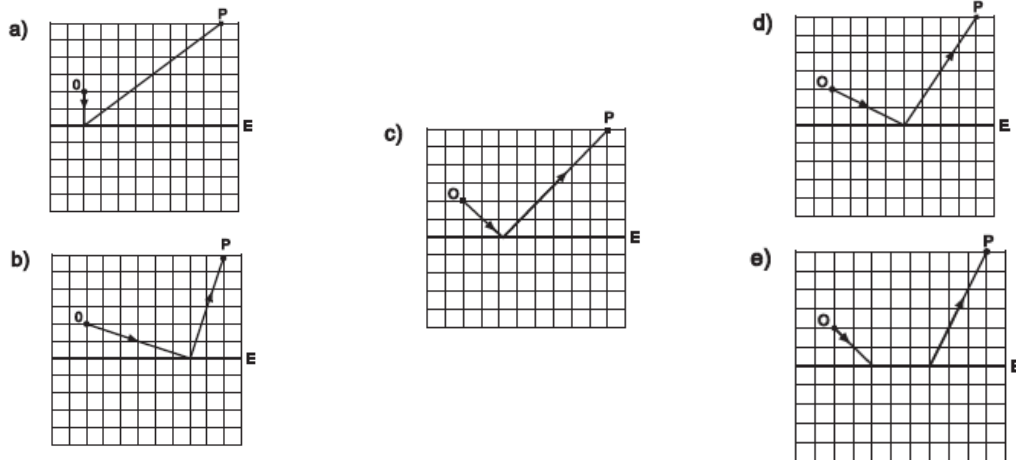
34) (UFMG) Oscar está na frente de um espelho plano, observando um lápis, como representado nesta figura:



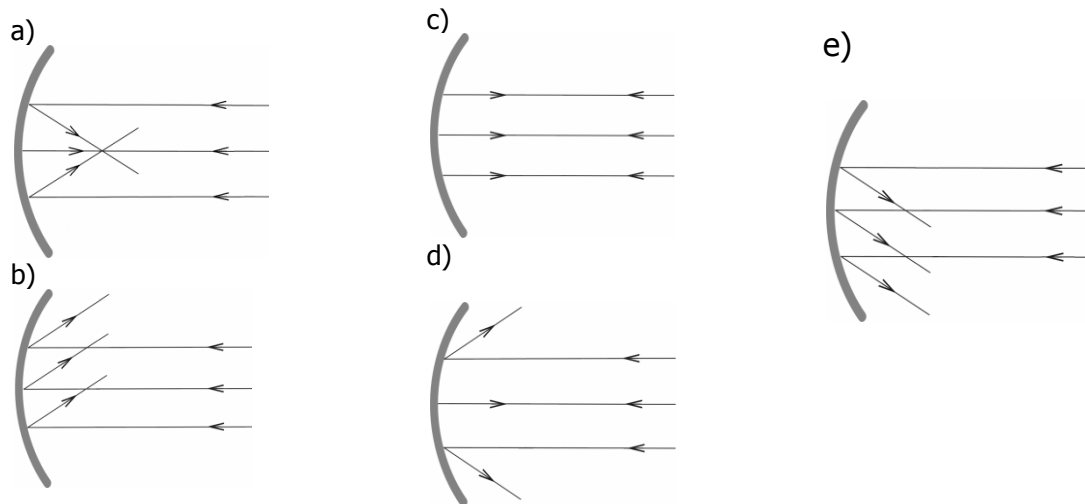
Com base nessas informações, é CORRETO afirmar que Oscar verá a imagem desse lápis na posição indicada peça letra:

- a) K
- b) L
- c) M
- d) N

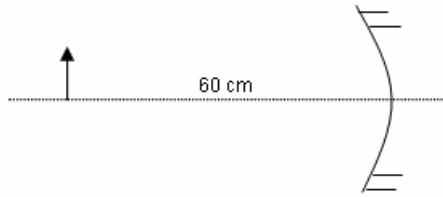
35) (FATEC) As figuras abaixo mostram um espelho plano **E** na frente do qual se encontra um objeto **O** e um observador **P**. Das alternativas abaixo, aquela que melhor representa o caminho seguido pelo raio luminoso que partindo de **O** atinge o observador **P**, por reflexão no espelho **E**, é:



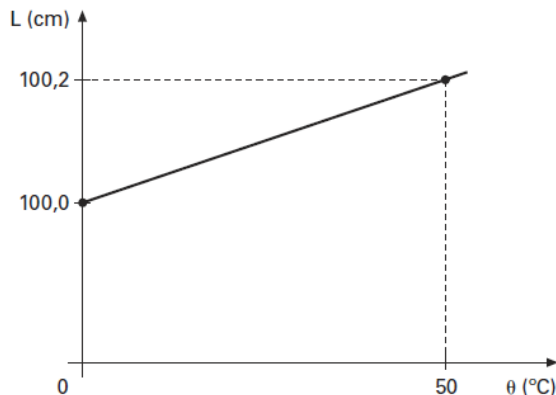
36) (UFPB) Raios luminosos, provenientes de estrelas distantes, chegam sempre paralelos a um espelho esférico côncavo, cujo eixo principal deve ser orientado paralelamente a esses raios para se obter uma imagem nítida. Nesta situação, a reflexão ocorrida no espelho é representada corretamente na figura:



37) (UEL) Uma superfície refletora esférica côncava, cujo raio de curvatura é 30 cm, é usada para formar a imagem de um pequeno objeto localizado a 60 cm da superfície, conforme o esquema. Determine a distância da imagem ao espelho. Dica:  $f = \frac{R}{2}$  e  $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'}$ .



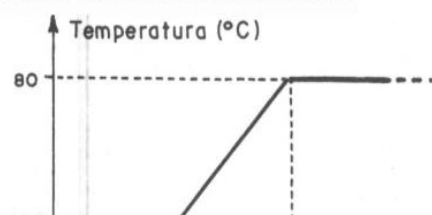
- 38) A menor temperatura até hoje registrada na superfície da Terra ocorreu em 21/7/1983 na estação russa Vostok, na Antártida, e seu valor foi de  $-89^{\circ}\text{C}$ . Essa temperatura na escala Kelvin vale quanto?
- 39) O diagrama mostra a relação entre o comprimento de uma barra metálica e a sua temperatura. Utilizando o gráfico, determine o coeficiente de dilatação linear que constitui a barra.



- 40) (FaZU) "Ao contrário do que se pensa, a garrafa térmica não foi criada originalmente para manter o café quente. Esse recipiente foi inventado pelo físico e químico James Dewar (1842-1923) para conservar substâncias biológicas em bom estado, mantendo-as a temperaturas estáveis. Usando a observação do físico italiano Evangelista Torricelli (1608-1647), que descobriu ser o vácuo um bom isolante térmico, Dewar criou uma garrafa de paredes duplas de vidro que, ao ser lacrada, mantinha vácuo entre elas. Para retardar ainda mais a alteração da temperatura no interior da garrafa, ele espelhou as paredes, tanto nas faces externas como nas faces internas. Dewar nunca patenteou sua invenção, que considerava um presente à Ciência. Coube ao alemão Reinhold Burguer, um fabricante de vidros, diminuir seu tamanho, lançando-a no mercado em 1903".  
A respeito do texto acima, assinale a alternativa correta:

- a) Na garrafa térmica o vácuo existente entre as paredes duplas de vidro tem a finalidade de evitar trocas de calor por **convecção**.
- b) As paredes espelhadas devem evitar que as ondas de calor saiam ou entrem por **condução**.
- c) Apesar de o texto não se referir ao fato de que a garrafa deve permanecer bem fechada, isso deve ocorrer para evitar perdas de calor por **convecção**.
- d) O vácuo existente no interior das paredes duplas de vidro vai evitar perdas de calor por **radiação**.
- e) As paredes espelhadas não têm função nas trocas de calor; foram apenas uma tentativa de tornar o produto mais agradável às pessoas que pretendessem comprá-lo.

- 41) (Fatec) Na tabela é possível ler os valores do calor específico de cinco substâncias no estado líquido, e no gráfico é representada a curva de aquecimento de 100 g de uma dessas substâncias.

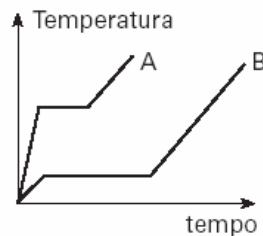


Substância	Calor específico (cal/g °C)
Água	1,00
Álcool etílico	0,58
Ácido acético	0,49
Acetona	0,52
Benzeno	0,43

A curva de aquecimento representada é a:

- da água.
- do álcool etílico.
- do ácido acético.
- da acetona.
- do benzeno.

42) (Vunesp) A figura mostra os gráficos das temperaturas em função do tempo de aquecimento, em dois experimentos separados, de dois sólidos, A e B, de massas iguais, que se liquefazem durante o processo. A taxa com que o calor é transferido no aquecimento é constante e igual nos dois casos.



Se  $T_A$  e  $T_B$  forem as temperaturas de fusão e  $L_A$  e  $L_B$  os calores latentes de fusão de A e B, respectivamente, então:

- $T_A > T_B$  e  $L_A > L_B$ .
- $T_A > T_B$  e  $L_A = L_B$ .
- $T_A > T_B$  e  $L_A < L_B$ .
- $T_A < T_B$  e  $L_A > L_B$ .
- $T_A < T_B$  e  $L_A = L_B$ .

### Gabarito

- D
- A resultante de força no corpo C é de 1,5 N sendo que a Terra faz 5 N para baixo e o bloco B faz 5 N para cima e 1,5 N para a direita.
- $V = 95,2$  km/h. Como a velocidade do automóvel é maior do que a mínima calculada, ele "decolará", descolando-se da estrada.
- A
- a)  $f = \frac{1}{30}$  Hz. b)  $\frac{\omega_{motor}}{\omega_{espeto}} = 4$ .
- C
- E
- E
- A
- D
- $\tau^F = 32000J$ .
- C

- 13) E  
 14) A  
 15) A  
 16) A  
 17)

a)  $v' = \sqrt{2gh}$

b)  $V = \frac{m_1 + m_2}{m_1} \cdot \sqrt{2gh}$

18)  $\vec{F} \cdot 01 \cdot 0,8 = c^5 \text{ J.}$

19) B

20) Fazer  $(2,40 \cdot 10^2 \text{ kg} \cdot \text{ m/s}).$

21) D

22) A

23) a)  $M_1 = F_1 \times 100 = -100 \times 10^4 \text{ N.m}$

$M_2 = F_2 \times 80 = 160 \times 10^4 \text{ N.m}$

$M_{\text{total}} = M_1 + M_2 = \mathbf{6,0 \times 10^5 \text{ N.m}}$

b) Sim. O momento das forças é diferente de zero.

24) D

25) B

26)

a) Para a distância Sol-Terra:

$\Delta t_{S-T} = 500\text{s}$

Para a distância Sol-Plutão:

$\Delta t_{S-T} = 20.000\text{s}$

b) TPlutão  $\cong 256$  anos

27) B

28) O momento aplicado pelo jovem vale  $75 \times 20 = 1500 \text{ kgf.cm}$ . A jovem aplica um momento de  $51 \times 30 = 1530 \text{ kgf.cm}$ , maior que o momento aplicado pelo jovem. Portanto ela consegue também soltar o parafuso.

29) A

30) B

31) a) T @ 4,44 anos; b) o ano de Mercúrio é menor que o ano terrestre já que Mercúrio está mais perto do Sol.

32) E

33) 20°.

34) B

35) C

36) A

37) 20cm.

38) 184K.

39) X

Do gráfico, temos:

$L_0 = 100,0 \text{ cm}; L = 100,2 \text{ cm} \therefore \Delta L = 0,2 \text{ cm}$

$\Delta \theta = 50^\circ\text{C}$

Como  $\alpha = \frac{\Delta L}{L_0 \cdot \Delta \theta}$ , substituindo os valores numéricos, vem:

$\alpha = 4 \cdot 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

40) C



- 41) E
- 42) C