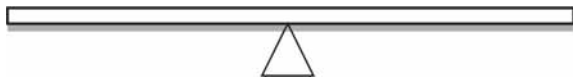


CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS



RASCUNHO

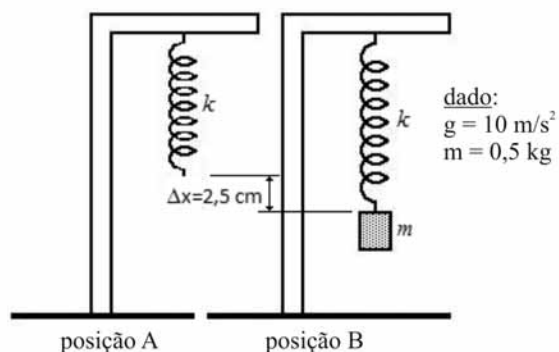
A figura acima ilustra, de forma simplificada, uma gangorra construída com uma tábua homogênea de massa 10 kg e comprimento igual a 3,0 m, apoiada no centro por uma cunha fixa no chão.

Tendo como referência as informações apresentadas acima, julgue os itens a seguir.

- 51 Se um bloco de ferro de massa 40,0 kg for colocado na extremidade esquerda da tábua e um bloco de chumbo de 30,0 kg for colocado na extremidade direita da tábua, então, para que o sistema fique em equilíbrio, é necessário que a cunha seja colocada a uma distância maior que 1,5 m do bloco de ferro.
- 52 Se um corpo de 5,0 kg for colocado a uma distância de 140 cm à esquerda da cunha, então o sistema ficará em equilíbrio ao ser colocado um corpo de 7,0 kg a uma distância de 100 cm à direita da cunha.
- 53 É impossível que a gangorra fique em equilíbrio, se um menino de 30,0 kg se sentar sobre a tábua, à esquerda da cunha, e um homem de massa igual a 70,0 kg se sentar sobre a tábua, à direita da cunha.

De acordo com o princípio de Arquimedes, o valor do empuxo que atua em um corpo mergulhado em um líquido é igual ao peso do líquido deslocado pelo corpo. Considerando esse princípio e os vários conceitos de física na área de hidrostática, assumindo 1 g/cm^3 como a densidade da água e 10 m/s^2 como a aceleração da gravidade, julgue os itens que se seguem.

- 54 Considere que um bloco de 100 kg e densidade $5,0 \text{ g/cm}^3$, localizado no fundo de uma piscina cheia de água, deva ser deslocado verticalmente, dentro da piscina, de certa altura h . Nessa situação, é necessário aplicar uma força igual àquela aplicada para se levantar, de uma mesma altura h , um bloco idêntico, mas com massa de 20 kg, localizado no chão, fora da piscina.
- 55 Um bloco de gelo, com densidade $0,92 \text{ g/cm}^3$, que flutue em um lago, estará com 92% de seu volume abaixo da superfície da água.
- 56 Se um submarino está flutuando completamente submerso, então o valor da força peso será igual ao empuxo que atua sobre ele.
- 57 É correto afirmar que um pequeno submarino de 2.000 toneladas de casco ocupará um volume inferior a 2.000 m^3 , quando em equilíbrio e totalmente submerso.



RASCUNHO

Um sistema massa-mola consiste de um corpo de massa m conectado a uma mola de constante elástica k . A força que a mola exerce sobre o corpo é $F = -k\Delta x$, em que Δx é o deslocamento do corpo em relação à posição de equilíbrio e a energia potencial é $E_{pot} = k(\Delta x)^2/2$. A figura acima ilustra uma mola em duas situações diferentes: na posição A, a mola está livre; na posição B, ela está distendida de 2,5 cm, sob a ação de um bloco de massa 0,5 kg.

Considerando essas informações e assumindo como 10 m/s^2 o valor da aceleração da gravidade, julgue os itens subsequentes.

- 58 Para a mola ilustrada na figura, $k = 2,0 \text{ N/m}$.
- 59 Se o bloco de massa m for puxado mais 4,0 cm para baixo e solto a partir do repouso nessa posição, ele irá oscilar em torno da posição A.
- 60 Se o bloco de massa m for puxado mais 4,0 cm para baixo e solto a partir do repouso nessa posição, a velocidade máxima que ele alcançará, ao passar pelo ponto de equilíbrio, será maior que 0,6 m/s.
- 61 O sinal negativo na expressão da força que atua em uma mola ao ser distendida indica que a força é restauradora.

O som é uma onda mecânica que se propaga em um meio material. O violão é um instrumento de corda que exemplifica, de maneira bem clara, o comportamento das ondas mecânicas que se propagam em um meio material. Existem várias possibilidades de produção de ondas estacionárias em uma corda esticada e tensionada. Como exemplo, considere um violão de seis cordas cujo comprimento de cada corda, esticada, seja 64,0 cm. A 5.^a corda de baixo para cima corresponde à nota Lá, com frequência de vibração igual a 110 Hz.

Com base nessas informações, julgue os próximos itens, que tratam do assunto abordado.

- 62 Se outro instrumento musical tocar a nota Lá, em 110 Hz, em conjunto com a 5.^a corda, ocorrerá o fenômeno conhecido como ressonância.
- 63 A velocidade de propagação da onda na 5.^a corda é superior a 140,0 m/s.
- 64 Se a tensão da corda aumentar, a frequência natural de oscilação irá diminuir, ou seja, o som ouvido será mais grave.
- 65 Ao se diminuir o comprimento de uma corda pela metade, pressionando-a com o dedo, a frequência natural de oscilação passa a ser o dobro da frequência natural de oscilação da corda solta.

RASCUNHO

Julgue os itens subsequentes, a respeito da variação do tamanho ou volume de um material em consequência de mudança da temperatura.

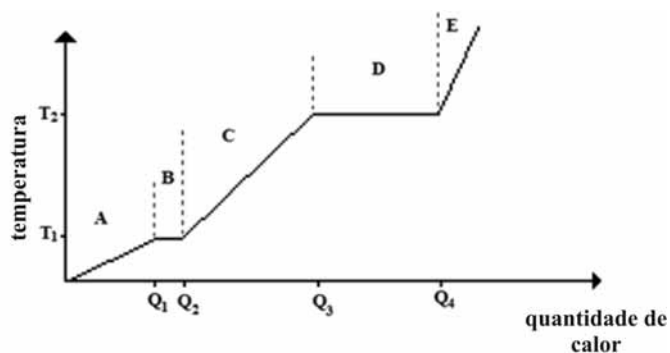
- 66 Independentemente do estado físico, o coeficiente de expansão de um material é sempre o mesmo.
- 67 Se uma barra metálica estreita, à temperatura de 20 °C, tem um tamanho de 200,0 cm e, a 26 °C, tem tamanho de 200,4 cm, quando estiver sob temperatura de 23 °C, terá um tamanho de 200,1 cm.

No estudo do comportamento dos gases, há uma conhecida equação de estado de um gás ideal, expressa pela relação $PV = nRT$, em que P é a pressão do gás, V é o volume ocupado pelo gás, n é o número de mols do gás, T é a temperatura absoluta do gás, medida em Kelvin (K); e R , com valor igual a 0,082 atm·L/(mol·K), é a constante universal dos gases.

Tendo como referência as informações acima, e sabendo que zero Kelvin corresponde a -273,15 °C, julgue os itens a seguir.

- 68 Se 2 mols de um gás rarefeito, que se comporta como um gás ideal, ocupa um espaço de 30 litros e está sob uma pressão de 2,0 atm, então a sua temperatura é superior a 100 °C.
- 69 Em uma transformação isocórica sem perda, se a pressão e a temperatura iniciais de um gás forem, respectivamente, de 2,0 atm e 300 K, então a pressão e a temperatura finais podem ser de 3,0 atm e 450 K.
- 70 A pressão de um gás ideal, confinado em um recipiente fechado, dobrará se a temperatura passar de 100 °C para 200 °C.
- 71 Em uma expansão isotérmica em que não há perda de gás, a pressão aumenta.

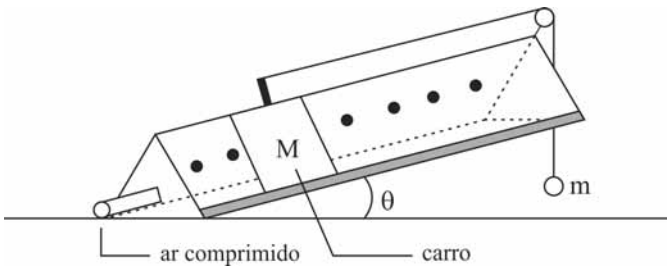
Quando varia a quantidade de calor cedida a um corpo, a sua temperatura aumenta gradativamente, desde que esteja em uma mesma fase física da matéria. No processo de mudança de fase, a temperatura permanece constante, e o calor cedido é utilizado para a mudança de fase. O gráfico a seguir representa a curva de aquecimento de determinado material, em que os intervalos A, B, C, D e E destacam as diversas fases e os processos de transformação.



A partir das informações apresentadas acima e considerando que as quantidades das grandezas sejam proporcionais à representação no gráfico, julgue os itens subsequentes.

- 72 No gráfico, T_1 e T_2 representam, respectivamente, as temperaturas de fusão e de vaporização, sendo $Q_2 - Q_1$ a quantidade de calor necessária para a fusão e $Q_4 - Q_3$ a quantidade de calor necessária para a vaporização.
- 73 Para a situação do gráfico, o calor específico tem o mesmo valor nas diversas fases.
- 74 O calor latente de fusão é maior que o calor latente de vaporização.
- 75 Os intervalos A, C e E do gráfico ilustram, respectivamente, as fases sólida, líquida e gasosa.

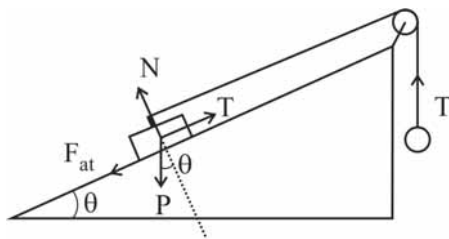
Texto e figura para os itens de 76 a 90



A figura acima ilustra um trilho de ar comprimido, constituído de duas placas de alumínio encaixadas de modo a formar uma estrutura de seção reta triangular. No interior da estrutura, passa uma corrente de ar comprimido que sai por 100 orifícios, de raios iguais a 0,001 m, localizados nos dois lados das placas que formam o trilho. O ar entra na estrutura, a partir de uma abertura circular de raio 1 cm, a uma velocidade igual a 1 m/s. Um carrinho de massa M , que pode deslizar sobre os trilhos, está preso a uma pequena esfera de massa m , por meio de um fio rígido e inextensível de massa desprezível e que passa por uma roldana de massa também desprezível. O trilho está inclinado de um ângulo θ em relação à horizontal. O coeficiente de atrito cinético do carro com as placas metálicas do trilho é igual a μ_b , na ausência de ar comprimido, e igual a μ_a , após a inserção de ar comprimido na estrutura.

Com base nessas informações, julgue os itens de 76 a 84.

- 76 Nessa situação, $\mu_a > \mu_b$.
- 77 Com o ar comprimido presente, o carrinho ficará em equilíbrio estável se $\text{sen}\theta + \mu_a \cos\theta = m/M$.
- 78 O diagrama completo de forças que atuam sobre o carro e sobre a esfera de massa m está ilustrado de forma correta na figura abaixo, em que N é a força normal, F_{at} a força de atrito, T a tensão na corda e P o peso do carrinho.



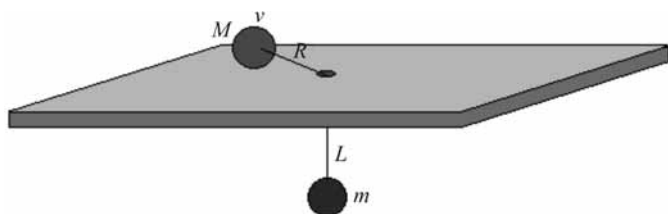
- 79 A variação de temperatura (ΔT) que o carrinho irá experimentar no processo de subida por uma distância D , paralela à superfície do plano, será $\Delta T = M \cdot g \cdot \mu_a \cdot \cos\theta / c_a$, em que c_a é o calor específico do carrinho, e g , a aceleração da gravidade.
- 80 Supondo que o ar comprimido está em regime de escoamento estacionário, a velocidade com que o ar sai por cada orifício será igual a 0,001 m/s.
- 81 Se o carrinho deslizar para cima, no plano inclinado, por uma distância D paralela à superfície do plano, então o trabalho realizado pela força de atrito (F_{at}) terá módulo igual a $F_{at} \cdot D \cdot \cos\theta$.

- 82 Se uma massa de ar igual a m_{ar} sair de cada orifício em certo intervalo de tempo Δt , com taxa de $m_{ar}/\Delta t$, então, considerando elástico o choque das moléculas de ar com o carro, o peso aparente do carrinho será menor.
- 83 No sistema apresentado, o centro de massa se localiza sobre um segmento de reta que une o centro de massa do carrinho ao centro de massa da esfera.
- 84 Se a esfera de massa m oscilar em movimento harmônico simples com frequência ω , então o carrinho também irá oscilar em movimento harmônico simples com frequência ω .

Considere que, no arranjo apresentado anteriormente, a massa da pequena esfera seja suficiente para puxar o carrinho para cima, ao longo da superfície do plano inclinado, com uma força de 0,3 N. Considere, ainda, que a massa do carrinho seja de 15 g, que o plano tenha altura de 40 cm e inclinação igual a 30° , e que a roldana não atrapalhe o movimento do carro ao chegar ao vértice superior do trilho. Tendo como referência essas informações, julgue os itens que se seguem, sabendo que $\text{sen}(30^\circ) = 0,5$ e assumindo que a aceleração da gravidade local seja 10 m/s^2 .

- 85 Desconsiderando o atrito entre o plano e o carrinho, se o carrinho parar no topo do trilho e a corda se romper, ele atingirá o solo com velocidade inferior a 3 m/s.
- 86 Na ausência de atrito com os trilhos, se o carrinho se chocasse com uma mola na parte superior do trilho, ele voltaria no sentido oposto, impelido pela mola, mas não chegaria ao mesmo ponto de onde partiu, devido à presença da força para cima introduzida pela presença da esfera.
- 87 Considere que o carrinho se choque com uma mola, de constante de mola igual a K , na parte superior do trilho e a comprima por uma distância X . Suponha também que a força de atrito entre carrinho e trilho tenha sido suficiente para gastar toda a energia cinética que o carrinho possuía imediatamente antes do choque. Nessa situação, se $K \cdot X = m \cdot g$, então o carrinho ficará parado, preso à mola, que estará comprimida por uma distância X .
- 88 Desprezando-se o atrito e considerando-se que a esfera tenha massa igual a 5 g, é correto afirmar que, caso a corda se rompa quando o carrinho estiver no topo do plano, a esfera atingirá o solo com energia superior a $20 \times 10^{-3} \text{ J}$.
- 89 Se a velocidade inicial do carrinho é igual a zero, então, ao subir o plano, o carrinho atingirá uma velocidade menor que 5 m/s no vértice superior do trilho.
- 90 Considerando a existência de atrito entre o carrinho e a pista, a energia potencial do carrinho na metade do percurso sobre o plano será igual à metade da energia potencial que ele teria ao alcançar o vértice do plano.

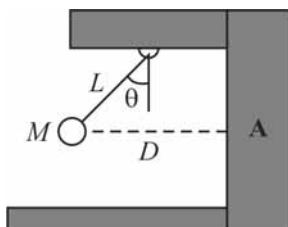
RASCUNHO



A figura acima ilustra a situação em que, sobre uma mesa suspensa, movimenta-se, em movimento circular uniforme, sem atrito, uma esfera de massa M , com velocidade tangencial v , presa a outra esfera de massa m , por uma corda de tamanho $R + L$. A parte da corda que está sobre a mesa tem comprimento R e a parte da corda embaixo da mesa tem comprimento L . A corda é inextensível.

A partir das informações acima, julgue os itens que se seguem, considerando a mesa de espessura desprezível.

- 91 Considere que o sistema esteja, inicialmente, fora de equilíbrio, tal que L tenda a aumentar. Nessa situação, a velocidade com que o sistema irá descer aumentará caso a massa m seja posta a girar em torno do eixo que passa pela corda L .
- 92 Se o sistema está em equilíbrio, então $M \cdot v^2/R = m \cdot g$, em que g é a aceleração da gravidade.
- 93 Considere que o sistema não esteja, inicialmente, em equilíbrio e que a massa m tenda a descer. Nesse caso, se a velocidade inicial da massa m for zero, então o tempo que o sistema levará para entrar em equilíbrio dependerá do comprimento da corda sobre a mesa.
- 94 Se o sistema não estiver em equilíbrio, de tal forma que a massa m tenda a descer (L aumenta), então a velocidade v tangencial irá aumentar à medida que a massa m descer.
- 95 Se o sistema estiver, inicialmente, fora do equilíbrio, então, quando o ponto de equilíbrio for atingido, a massa m passará a realizar um movimento oscilatório em torno desse ponto, devido aos efeitos de inércia.
- 96 Se o sistema não estiver inicialmente em equilíbrio, ele não conservará a energia cinética total.
- 97 Se o sistema não estiver inicialmente em equilíbrio, haverá uma aceleração radial.



RASCUNHO

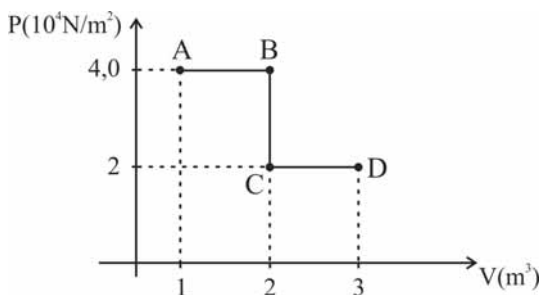
A figura acima ilustra um arranjo utilizado para demolição de parede. Nesse arranjo, uma esfera de massa M , considerada idealmente como uma partícula, encontra-se pendurada por um cabo de aço inextensível de comprimento L preso a uma argola sem atrito. O cabo L faz um ângulo θ com relação a direção vertical e a massa M se encontra, inicialmente, à distância D do anteparo A (parede).

Considerando essa situação, julgue os itens que se seguem.

- 98 Considere que, ao se chocar com o anteparo A , a partícula de massa M fique em repouso, e posicionada na mesma altura que estava ao ser liberada. Nesse caso, o trabalho realizado pelas forças dissipativas que atuam entre o anteparo e a partícula será igual a $M \cdot v^2/2$, em que v é o módulo da velocidade imediatamente antes do choque.
- 99 Para não haver choque com a parede, $D = L \cdot \cos\theta$.
- 100 Se a partícula M se chocar elasticamente, com uma velocidade vetorial \vec{v} , com o anteparo A , rigidamente preso à Terra, e o anteparo não se romper, então a partícula M irá, logo após o choque, reverter seu movimento com a velocidade na direção horizontal igual a $-v$.

No cotidiano, há a ocorrência de diversos fenômenos térmicos, os quais estão associados aos conceitos de calor, temperatura, energia, entre outros. Com relação aos princípios relacionados à termodinâmica e suas aplicações, julgue os itens a seguir.

- 101 De acordo com a 1.ª lei da termodinâmica, o calor fornecido a um sistema é utilizado para aumentar a energia interna do sistema e realizar trabalho.
- 102 Considere que o diagrama abaixo ilustre a transformação sofrida por 1 mol de gás ideal. Nesse caso, é correto afirmar que o trabalho realizado por esse gás, no trecho BCD, é igual a 2×10^4 J.



- 103 Em um sistema que opera conforme o ciclo de Carnot, a parcela máxima de energia que pode ser convertida em trabalho útil depende unicamente da diferença de temperatura dos reservatórios térmicos a que o sistema esteja ligado.
- 104 As máquinas térmicas, ao transformarem energia mecânica em energia térmica, realizam trabalho a partir de trocas de calor.
- 105 Nas máquinas térmicas, quanto menor for a taxa de conversão do calor recebido em trabalho, maior será o rendimento da máquina.

Acerca de princípios relacionados a eletrostática e a eletrodinâmica, julgue os itens subsequentes.

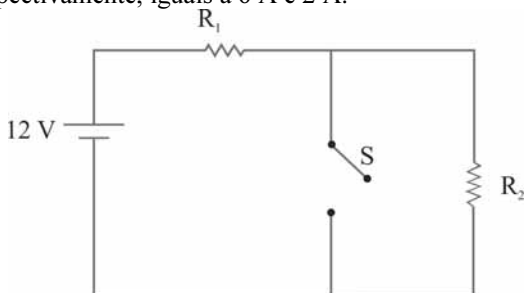
- 106 A potência elétrica de um aparelho em um circuito é tanto maior quanto maior for a corrente elétrica que circule por ele e tanto maior quanto menor for a tensão à qual ele esteja submetido.
- 107 Considere que a figura I a seguir illustre duas esferas, A e B, ambas de raio igual a R , condutoras idênticas. Considere, ainda, que a esfera A esteja inicialmente carregada com uma carga igual a 20 C e que a esfera B esteja completamente descarregada. Nessa situação hipotética, ao se ligar essas esferas por meio de um fio condutor, conforme ilustrado na figura II, é correto afirmar que, ao atingirem o equilíbrio eletrostático, as esferas ficarão carregadas, cada uma com carga igual a 10 C .



Figura I

Figura II

- 108 Em uma associação de resistores em série, a tensão elétrica é dividida entre os elementos resistivos associados.
- 109 Em uma associação de resistores em paralelo, a tensão fornecida aos elementos resistivos associados é inversamente proporcional à corrente que os atravessa.
- 110 O conceito de capacitância refere-se à capacidade eletrostática dos capacitores, ou seja, à capacidade de armazenamento de cargas elétricas e, conseqüentemente, de energia.
- 111 Nos capacitores, a energia é armazenada em seus campos elétricos.
- 112 Em um circuito elétrico de corrente contínua, embora o fluxo de cargas ocorra em um único sentido, há alternância de polaridade da fonte de voltagem.
- 113 Considere o circuito mostrado na figura abaixo, constituído de uma bateria ideal de 12 V , dois resistores ideais — em que $R_1 = 2\ \Omega$ e $R_2 = 3\ \Omega$ — e uma chave liga-desliga S . Nesse circuito, é correto afirmar que, quando a chave S estiver fechada, as correntes que fluem nos resistores R_1 e R_2 serão, respectivamente, iguais a 6 A e 2 A .



Alguns aparelhos elétricos consomem mais energia elétrica que outros. Por exemplo, chuveiros e ferros elétricos são considerados os grandes vilões do consumo residencial ao transformarem energia elétrica em energia térmica, por efeito joule. Com relação a conceitos e processos físicos envolvidos no funcionamento de aparelhos domésticos, julgue os itens de 114 a 116.

- 114 O chamado efeito joule surge com a passagem de corrente elétrica por um condutor que, ao exercer resistência a essa passagem, se aquece, emitindo radiação térmica na forma de calor.

- 115 O chuveiro e o ferro elétricos são considerados aparelhos resistivos, uma vez que o seu adequado funcionamento depende do uso de resistores.
- 116 Chuveiros elétricos que funcionam em sua potência máxima transformam a energia elétrica em energia térmica mais lentamente do que quando funcionam em potência mínima.

Os instrumentos de medida, analógicos e digitais, quando bem utilizados, são importantes para a obtenção de dados em várias situações, sobretudo no campo industrial, no ensino e na pesquisa científica. Com relação a esses instrumentos, julgue os próximos itens.

- 117 Em um multímetro, seja ele analógico ou digital, ao se selecionar a função voltímetro para medir a tensão aplicada aos terminais de um resistor, deve-se inserir esse voltímetro em série com o resistor.
- 118 A precisão da medida realizada por meio de um paquímetro é obtida ao se dividir por 2 a menor medida registrada na escala principal do aparelho.
- 119 A resolução de uma medida realizada por meio de um micrômetro corresponde ao menor deslocamento do seu fuso.
- 120 Com um transdutor adequado, é possível utilizar um osciloscópio para se visualizar graficamente sinais elétricos criados a partir de estímulos térmicos.

RASCUNHO