

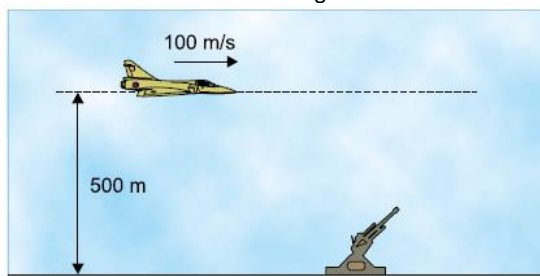
Unifesp – Dissertativa

Vestibular com a mesma formatação em todos os anos, composto por 5 questões que seguem a ordem a seguir:

- Mecânica: 2 questões;
- Elétrica: 1 questão;
- Óptica: 1 questão;
- Termofísica: 1 questão.

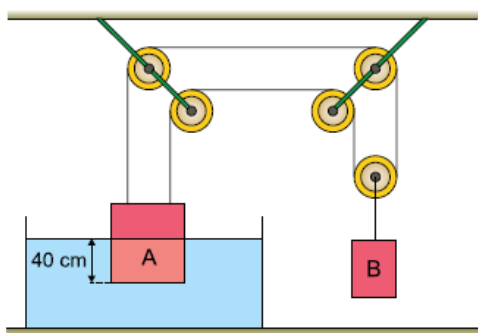
Vestibular – 2018

1) Um avião bombardeiro sobrevoa uma superfície plana e horizontal, mantendo constantes uma altitude de 500 m e uma velocidade de 100 m/s. Fixo no solo, um canhão antiaéreo será disparado com a intenção de acertar o avião. Considere que o avião e o canhão estejam contidos em um mesmo plano vertical, despreze a resistência do ar e adote $g = 10 \text{ m/s}^2$.



a) Quantos metros antes da vertical que passa pelo canhão o piloto do avião deve abandonar uma bomba para acertá-lo no solo?
 b) Considere que o canhão não tenha sido atingido pela bomba e que, na tentativa de acertar o avião, um artilheiro dispare desse canhão um projétil com velocidade inicial v_0 , exatamente no momento em que o avião passa verticalmente sobre ele. Desprezando as dimensões do avião e considerando que o avião não altere sua velocidade, qual o mínimo valor de v_0 para que o artilheiro tenha sucesso?

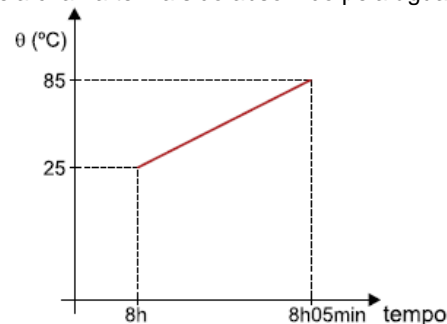
2) Dois corpos, A e B, de massas 10 kg e 8 kg, respectivamente, cinco polias e dois fios constituem um sistema em equilíbrio, como representado na figura. O corpo A está parcialmente mergulhado na água, com 40 cm de sua altura imersos e com sua base inferior paralela ao fundo do recipiente e ao nível da água.



Adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$, densidade da água igual a 10^3 kg/m^3 e considerando que os fios e as polias sejam ideais e que o teto seja paralelo ao solo horizontal, calcule:

- a) a diferença entre as pressões, em Pa, às quais estão submetidas as bases superior e inferior do corpo A.
 b) o volume do corpo A, em m^3 , que se encontra abaixo da superfície da água.

3) Para a preparação de um café, 1 L de água é aquecido de 25°C até 85°C em uma panela sobre a chama de um fogão que fornece calor a uma taxa constante. O gráfico representa a temperatura (θ) da água em função do tempo, considerando que todo o calor fornecido pela chama tenha sido absorvido pela água.

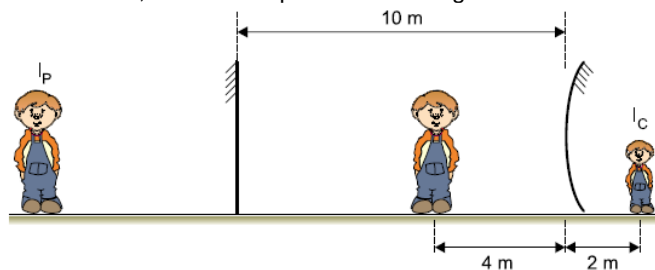


Após um certo período de tempo, foram misturados 200 mL de leite a 20°C a 100 mL do café preparado, agora a 80°C , em uma caneca de porcelana de capacidade térmica $100 \text{ cal/}^\circ\text{C}$, inicialmente a 20°C . Considerando os calores específicos da água, do café e do leite iguais a $1 \text{ cal/(g} \cdot ^\circ\text{C)}$, as densidades da água, do café e do leite iguais a 1 kg/L , que $1 \text{ cal/s} = 4 \text{ W}$ e desprezando todas as perdas de calor para o ambiente, calcule:

- a) a potência, em W, da chama utilizada para aquecer a água para fazer o café.
 b) a temperatura, em $^\circ\text{C}$, em que o café com leite foi ingerido, supondo que o consumidor tenha aguardado que a caneca e seu conteúdo entrassem em equilíbrio térmico.

panosso

4) Em um parque de diversões existem dois grandes espelhos dispostos verticalmente, um de frente para o outro, a 10 m de distância um do outro. Um deles é plano, o outro é esférico convexo. Uma criança se posiciona, em repouso, a 4 m do espelho esférico e vê as duas primeiras imagens que esses espelhos formam dela: I_P , formada pelo espelho plano, e I_C , formada pelo espelho esférico, conforme representado na figura.

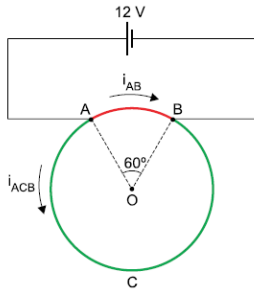


Calcule:

- a) a distância, em metros, entre I_P e I_C .
 b) a que distância do espelho esférico, em metros, a criança deveria se posicionar para que sua imagem I_C tivesse um terço de sua altura.

5) Uma espira metálica circular homogênea e de espessura constante é ligada com fios ideais, pelos pontos A e B, a um gerador ideal que mantém uma ddp constante de 12 V entre esses pontos. Nessas condições, o trecho AB da espira é percorrido por uma corrente elétrica de intensidade $i_{AB} = 6 \text{ A}$ e o trecho ACB é percorrido por uma corrente elétrica de intensidade i_{ACB} , conforme a figura.

Unifesp – Dissertativa



- Calcule:
- as resistências elétricas R_{AB} e R_{ACB} , em ohms, dos trechos AB e ACB da espira.
 - a potência elétrica, em W, dissipada pela espira.

Vestibular – 2017

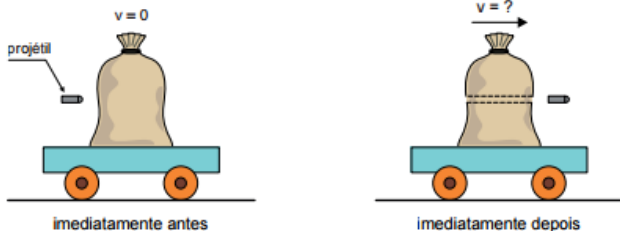
- Um avião, logo após a aterrissagem, está em movimento retilíneo sobre a pista horizontal, com sua hélice girando com uma frequência constante de 4 Hz.



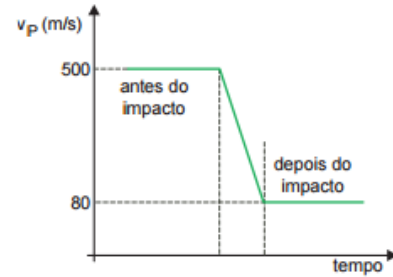
Considere que em um determinado intervalo de tempo a velocidade escalar desse avião em relação ao solo é constante e igual a 2 m/s, que cada pá da hélice tem 1 m de comprimento e que $\pi = 3$.

- Calcule:
- a distância, em metros, percorrida pelo avião enquanto sua hélice dá 12 voltas completas.
 - o módulo da velocidade vetorial instantânea, em m/s, de um ponto da extremidade de uma das pás da hélice do avião, em relação ao solo, em determinado instante desse intervalo

- Em um teste realizado na investigação de um crime, um projétil de massa 20 g é disparado horizontalmente contra um saco de areia apoiado, em repouso, sobre um carrinho que, também em repouso, está apoiado sobre uma superfície horizontal na qual pode mover-se livre de atrito. O projétil atravessa o saco perpendicularmente aos eixos das rodas do carrinho, e sai com velocidade menor que a inicial, enquanto o sistema formado pelo saco de areia e pelo carrinho, que totaliza 100 kg, sai do repouso com velocidade de módulo v .

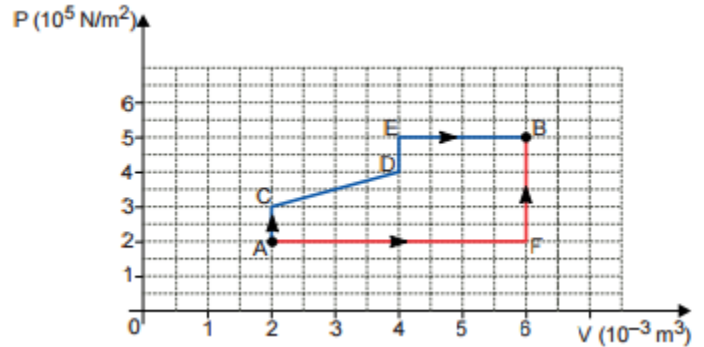


O gráfico representa a variação da velocidade escalar do projétil, v_p , em função do tempo, nesse teste.



- Calcule:
- o módulo da velocidade v , em m/s, adquirida pelo sistema formado pelo saco de areia e pelo carrinho imediatamente após o saco ter sido atravessado pelo projétil.
 - o trabalho, em joules, realizado pela resultante das forças que atuaram sobre o projétil no intervalo de tempo em que ele atravessou o saco de areia.

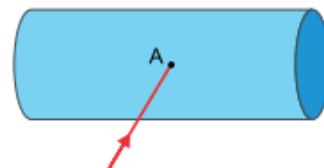
- Uma massa constante de gás ideal pode ser levada de um estado inicial A a um estado final B por dois processos diferentes, indicados no diagrama $P \times V$.



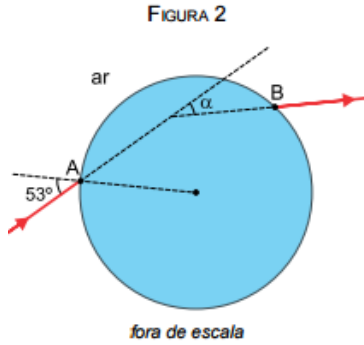
- Para ocorrer, a transformação ACDEB exige uma quantidade Q_1 de calor e a transformação AFB exige uma quantidade Q_2 de calor. Sendo T_A e T_B as temperaturas absolutas do gás nos estados A e B, respectivamente, calcule:
- o valor da razão T_B / T_A .
 - o valor da diferença $Q_1 - Q_2$, em joules.

- Para demonstrar o fenômeno da refração luminosa, um professor faz incidir um feixe monocromático de luz no ponto A da superfície lateral de um cilindro reto constituído de um material homogêneo e transparente, de índice de refração absoluto igual a 1,6 (figura 1).

FIGURA 1



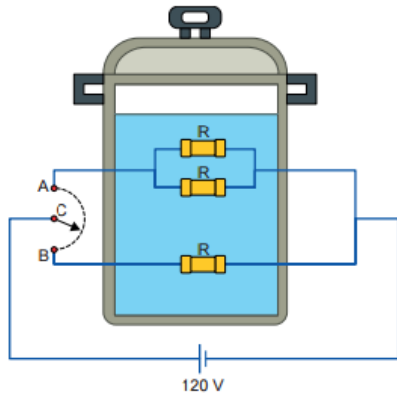
A figura 2 representa a seção transversal circular desse cilindro, que contém o plano de incidência do feixe de luz. Ao incidir no ponto A, o feixe atravessa o cilindro e emerge no ponto B, sofrendo um desvio angular α .



Sabendo que a velocidade da luz no vácuo é igual a 3×10^8 m/s, que o índice de refração absoluto do ar é igual a 1,0 e adotando $\sin 53^\circ = 0,8$, calcule:

- a velocidade escalar do feixe luminoso, em m/s, no interior do cilindro.
- o desvio angular α , em graus, sofrido pelo feixe luminoso ao atravessar o cilindro.

5) A figura representa o esquema de uma panela elétrica, na qual existe uma chave seletora C que pode ser ligada em dois pontos, A e B, que definem qual circuito será utilizado para dissipar, por efeito joule, a energia térmica necessária para o funcionamento da panela.

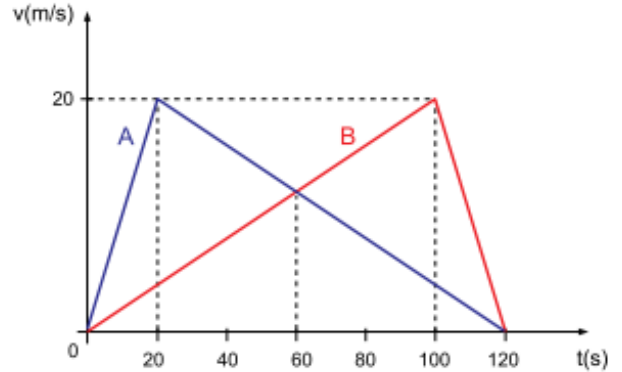


Uma pessoa deseja utilizar essa panela para elevar a temperatura de quatro litros de água de 20°C para 80°C . Considerando que o calor específico da água seja 4×10^3 J/(kg · °C), que a densidade da água seja 1 kg/L, que toda a energia térmica dissipada pelos resistores seja absorvida pela água e, ainda, que a água não perca calor durante o processo, calcule:

- o valor da razão P_A/P_B , em que P_A e P_B são, respectivamente, as potências dissipadas pelos resistores quando a chave C está ligada no ponto A e no ponto B.
- o valor da resistência elétrica R, em ohms, para que se consiga produzir o aquecimento desejado dessa massa de água, no intervalo de tempo de 10 minutos, com a chave C ligada no ponto A.

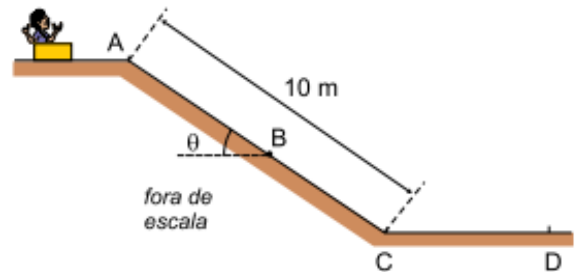
Vestibular – 2016

1) Dois veículos, A e B, partem simultaneamente de uma mesma posição e movem-se no mesmo sentido ao longo de uma rodovia plana e retilínea durante 120 s. As curvas do gráfico representam, nesse intervalo de tempo, como variam suas velocidades escalares em função do tempo.



Calcule:

- o módulo das velocidades escalares médias de A e de B, em m/s, durante os 120 s.
 - a distância entre os veículos, em metros, no instante $t = 60$ s.
- 2) Um garoto de 40 kg está sentado, em repouso, dentro de uma caixa de papelão de massa desprezível, no alto de uma rampa de 10 m de comprimento, conforme a figura. Para que ele desça a rampa, um amigo o empurra, imprimindo-lhe uma velocidade de 1 m/s no ponto A, com direção paralela à rampa, a partir de onde ele escorrega, parando ao atingir o ponto D.



Sabendo que o coeficiente de atrito cinético entre a caixa e a superfície, em todo o percurso AD, é igual a 0,25, que $\sin \theta = 0,6$, $\cos \theta = 0,8$, $g = 10$ m/s² e que a resistência do ar ao movimento pode ser desprezada, calcule:

- o módulo da força de atrito, em N, entre a caixa e a rampa no ponto B.
- a distância percorrida pelo garoto, em metros, desde o ponto A até o ponto D.

3) Considere um copo de vidro de 100 g contendo 200 g de água líquida, ambos inicialmente em equilíbrio térmico a 20°C . O copo e a água líquida foram aquecidos até o equilíbrio térmico a 50°C , em um ambiente fechado por paredes adiabáticas, com vapor de água inicialmente a 120°C . A tabela apresenta valores de calores específicos e latentes das substâncias envolvidas nesse processo.

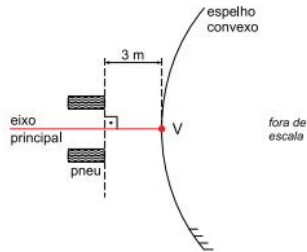
calor específico da água líquida	1 cal/(g · °C)
calor específico do vapor de água	0,5 cal/(g · °C)
calor específico do vidro	0,2 cal/(g · °C)
calor latente de liquefação do vapor de água	- 540 cal/g

Considerando os dados da tabela, que todo o calor perdido pelo vapor tenha sido absorvido pelo copo com água líquida e que o processo tenha ocorrido ao nível do mar, calcule:

- a quantidade de calor, em cal, necessária para elevar a temperatura do copo com água líquida de 20°C para 50°C .
- a massa de vapor de água, em gramas, necessária para elevar a temperatura do copo com água líquida até atingir o equilíbrio térmico a 50°C .

Unifesp – Dissertativa

4) Na entrada de uma loja de conveniência de um posto de combustível, há um espelho convexo utilizado para monitorar a região externa da loja, como representado na figura. A distância focal desse espelho tem módulo igual a 0,6 m e, na figura, pode-se ver a imagem de dois veículos que estão estacionados paralelamente e em frente à loja, aproximadamente a 3 m de distância do vértice do espelho.



Considerando que esse espelho obedece às condições de nitidez de Gauss, calcule:

- a distância, em metros, da imagem dos veículos ao espelho.
- a relação entre o comprimento do diâmetro da imagem do pneu de um dos carros, indicada por d na figura, e o comprimento real do diâmetro desse pneu.

5) Um fio metálico homogêneo tem comprimento L e área de secção transversal constante. Quando submetido a uma diferença de potencial de 12 V, esse fio é percorrido por uma corrente elétrica de intensidade 0,1 A, conforme a figura 1. Esse fio é dividido em três partes, A, B e C, de comprimentos $L/6$, $L/3$ e $L/2$, respectivamente, as quais, por meio de fios de resistências desprezíveis, são conectadas entre si e submetidas à mesma diferença de potencial constante de 12 V, conforme a figura 2.

FIGURA 1

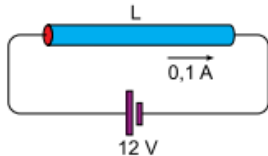
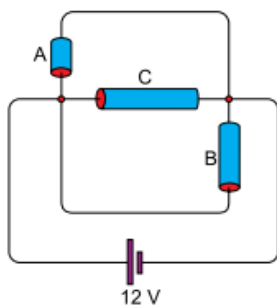


FIGURA 2

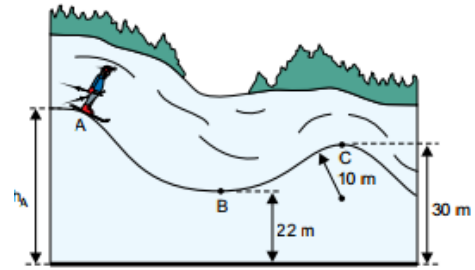


Com base no circuito representado na figura 2, calcule:

- a resistência equivalente, em Ω .
- a potência total dissipada, em W.

Vestibular – 2015

1) Uma pista de esqui para treinamento de principiantes foi projetada de modo que, durante o trajeto, os esquiadores não ficassem sujeitos a grandes acelerações nem perdessem contato com nenhum ponto da pista. A figura representa o perfil de um trecho dessa pista, no qual o ponto C é o ponto mais alto de um pequeno trecho circular de raio de curvatura igual a 10 m.



Os esquiadores partem do repouso no ponto A e percorrem a pista sem receber nenhum empurrão, nem usam os bastões para alterar sua velocidade. Adote $g = 10 \text{ m/s}^2$ e despreze o atrito e a resistência do ar.

- Se um esquiador passar pelo ponto B da pista com velocidade $10\sqrt{2} \text{ m/s}$, com que velocidade ele passará pelo ponto C?
- Qual a maior altura h_A do ponto A, indicada na figura, para que um esquiador não perca contato com a pista em nenhum ponto de seu percurso?

2) Um abajur está apoiado sobre a superfície plana e horizontal de uma mesa em repouso em relação ao solo. Ele é acionado por meio de um cordão que pende verticalmente, paralelo à haste do abajur, conforme a figura 1. Para mudar a mesa de posição, duas pessoas a transportam inclinada, em movimento retilíneo e uniforme na direção horizontal, de modo que o cordão mantêm-se vertical, agora inclinado de um ângulo $\theta = 30^\circ$, constante em relação à haste do abajur, de acordo com a figura 2. Nessa situação, o abajur continua apoiado sobre a mesa, mas na iminência de escorregar em relação a ela, ou seja, qualquer pequena inclinação a mais da mesa provocaria o deslizamento do abajur.

FIGURA 1

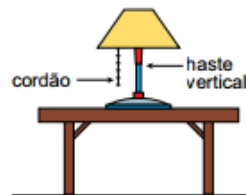


FIGURA 2



Calcule:

- o valor da relação N_1/N_2 , sendo N_1 o módulo da força normal que a mesa exerce sobre o abajur na situação da figura 1 e N_2 o módulo da mesma força na situação da figura 2.
- o valor do coeficiente de atrito estático entre a base do abajur e a superfície da mesa.

3) Em um copo, de capacidade térmica $60 \text{ cal/}^\circ\text{C}$ e a 20°C , foram colocados 300 mL de suco de laranja, também a 20°C , e, em seguida, dois cubos de gelo com 20 g cada um, a 0°C . Considere os dados da tabela:

densidade da água líquida	1 g/cm ³
densidade do suco	1 g/cm ³
calor específico da água líquida	1 cal/(g °C)
calor específico do suco	1 cal/(g °C)
calor latente de fusão do gelo	80 cal/g

Sabendo que a pressão atmosférica local é igual a 1 atm, desprezando perdas de calor para o ambiente e considerando que o suco não transbordou quando os cubos de gelo foram colocados, calcule:

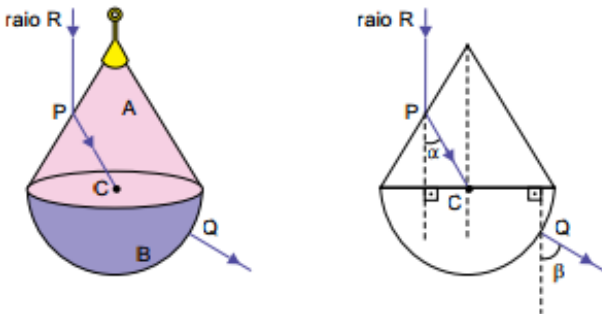
Unifesp – Dissertativa

- a) o volume submerso de cada cubo de gelo, em cm^3 , quando flutua em equilíbrio assim que é colocado no copo.
 b) a temperatura da bebida, em $^\circ\text{C}$, no instante em que o sistema entra em equilíbrio térmico.

4) O pingente de um colar é constituído por duas peças, A e B, feitas de materiais homogêneos e transparentes, de índices de refração absolutos $n_A = 1,6\sqrt{3}$ e $n_B = 1,6$. A peça A tem o formato de um cone reto e a peça B, de uma semiesfera. Um raio de luz monocromático R propaga-se pelo ar e incide, paralelamente ao eixo do cone, no ponto P da superfície cônica, passando a se propagar pelo material da peça A. Atinge o ponto C, no centro da base do cone, onde sofre nova refração, passando a propagar-se pelo material da peça B, emergindo do pingente no ponto Q da superfície esférica. Desde a entrada até a sua saída do pingente, esse raio propaga-se em um mesmo plano que contém o vértice da superfície cônica. A figura 1 representa o pingente pendurado verticalmente e em repouso e a figura 2, a intersecção do plano que contém o raio R com o pingente. As linhas tracejadas, indicadas na figura 2, são paralelas entre si e $\alpha = 30^\circ$.

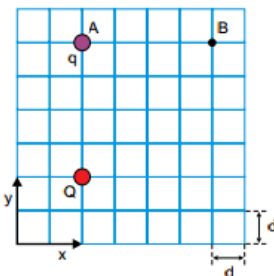
FIGURA 1

FIGURA 2



- a) Calcule o valor do ângulo β indicado na figura 2, em graus.
 b) Considere que a peça B possa ser substituída por outra peça B', com o mesmo formato e com as mesmas dimensões, mas de maneira que o raio de luz vertical R sempre emerga do pingente pela superfície esférica. Qual o menor índice de refração do material de B' para que o raio R não emerga pela superfície cônica do pingente?

5) Uma carga elétrica puntiforme $Q > 0$ está fixa em uma região do espaço e cria um campo elétrico ao seu redor. Outra carga elétrica puntiforme q , também positiva, é colocada em determinada posição desse campo elétrico, podendo mover-se dentro dele. A malha quadriculada representada na figura está contida em um plano xy, que também contém as cargas.

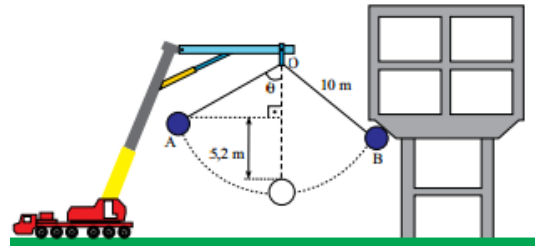


Quando na posição A, q fica sujeita a uma força eletrostática de módulo F exercida por Q.

- a) Calcule o módulo da força eletrostática entre Q e q, em função apenas de F, quando q estiver na posição B.
 b) Adotando $\sqrt{2} = 1,4$ e sendo K a constante eletrostática do meio onde se encontram as cargas, calcule o trabalho realizado pela força elétrica quando a carga q é transportada de A para B.

Vestibular – 2014

1) Uma empresa de demolição utiliza um guindaste, extremamente massivo, que se mantém em repouso e em equilíbrio estável no solo durante todo o processo. Ao braço superior fixo da treliça do guindaste, ponto O, prende-se um cabo, de massa desprezível e inextensível, de 10 m de comprimento. A outra extremidade do cabo é presa a uma bola de 300 kg que parte do repouso, com o cabo esticado, do ponto A.



Sabe-se que a trajetória da bola, contida em um plano vertical, do ponto A até o ponto B, é um arco de circunferência com centro no ponto O; que o módulo da velocidade da bola no ponto B, imediatamente antes de atingir a estrutura do prédio, é de 2 m/s; que o choque frontal da bola com o prédio dura 0,02 s; e que depois desse intervalo de tempo a bola para instantaneamente. Desprezando a resistência do ar e adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$, calcule, em newtons:

- a) o módulo da força resultante média que atua na bola no intervalo de tempo de duração do choque.
 b) o módulo da força de tração no cabo no instante em que a bola é abandonada do repouso no ponto A.

panosso

2) Em uma bancada horizontal da linha de produção de uma indústria, um amortecedor fixo na bancada tem a função de reduzir a zero a velocidade de uma caixa, para que um trabalhador possa pegá-la. Esse amortecedor contém uma mola horizontal de constante elástica $K = 180 \text{ N/m}$ e um pino acoplado a ela, tendo esse conjunto massa desprezível. A caixa tem massa $m = 3 \text{ kg}$ e escorrega em linha reta sobre a bancada, quando toca o pino do amortecedor com velocidade V_0 .

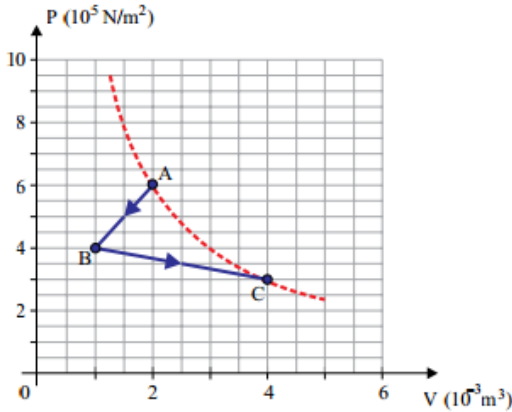


Sabendo que o coeficiente de atrito entre as superfícies da caixa e da bancada é 0,4, que a compressão máxima sofrida pela mola quando a caixa para é de 20 cm e adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$, calcule:

- a) o trabalho, em joules, realizado pela força de atrito que atua sobre a caixa desde o instante em que ela toca o amortecedor até o instante em que ela para.
 b) o módulo da velocidade V_0 da caixa, em m/s, no instante em que ela toca o amortecedor

3) Um gás ideal passa pelo processo termodinâmico representado pelo diagrama $P \times V$. O gás, que se encontrava à temperatura de 57°C no estado inicial A, comprime-se até o estado B, pela perda de 800 J de calor nessa etapa. Em seguida, é levado ao estado final C, quando retorna à temperatura inicial. A linha tracejada representa uma isoterma.

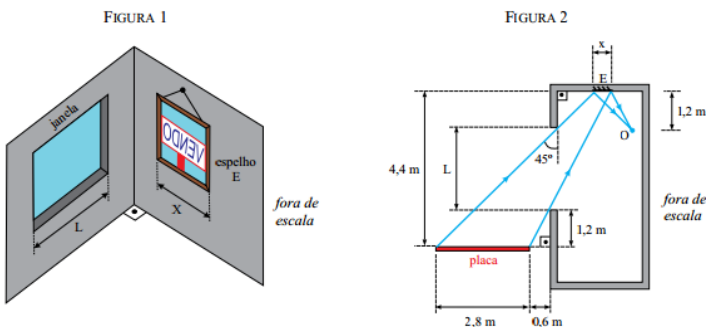
Unifesp – Dissertativa



Considerando os valores indicados no gráfico e que a massa do gás tenha permanecido constante durante todo o processo, calcule:

- a) a temperatura do gás, em graus Celsius, no estado B.
- b) o calor, em joules, recebido pelo gás de uma fonte externa, quando foi levado do estado B para o estado final C.

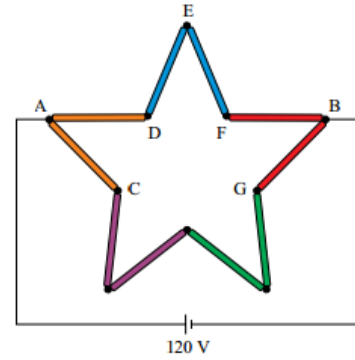
4) Dentro de uma casa uma pessoa observa, por meio de um espelho plano E, uma placa com a inscrição VENDO colocada fora da casa, ao lado de uma janela aberta. A janela e o espelho têm as dimensões horizontais mínimas para que o observador consiga ver a placa em toda sua extensão lateral. A figura 1 representa o espelho e a janela vistos de dentro da casa. A figura 2 representa uma visão de cima da placa, do espelho plano E, do observador O e de dois raios de luz emitidos pela placa que atingem, depois de refletidos em E, os olhos do observador



Considerando as medidas indicadas na figura 2, calcule, em metros:

- a) a largura (L) da janela.
- b) a largura mínima (x) do espelho E para que o observador possa ver por inteiro a imagem da placa conjugada por ele

5) Para compor sua decoração de Natal, um comerciante decide construir uma estrela para pendurar na fachada de sua loja. Para isso, utilizará um material que, quando percorrido por corrente elétrica, brilhe emitindo luz colorida. Ele tem à sua disposição barras de diferentes cores desse material, cada uma com resistência elétrica constante $R = 20 \Omega$. Utilizando dez dessas barras, ele montou uma estrela e conectou os pontos A e B a um gerador ideal de força eletromotriz constante e igual a 120 V.



Considerando desprezíveis as resistências elétricas dos fios utilizados e das conexões feitas, calcule:

- a) a resistência equivalente, em ohms, da estrela.
- b) a potência elétrica, em watts, dissipada em conjunto pelas pontas de cores laranja (CAD), azul (DEF) e vermelha (FBG) da estrela, quando ela se encontrar acesa.

Vestibular – 2013

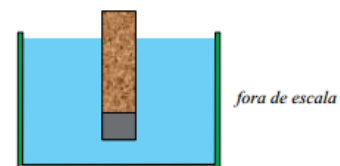
1) O atleta húngaro Krisztian Pars conquistou medalha de ouro na olimpíada de Londres no lançamento de martelo. Após girar sobre si próprio, o atleta lança a bola a 0,50 m acima do solo, com velocidade linear inicial que forma um ângulo de 45° com a horizontal. A bola toca o solo após percorrer a distância horizontal de 80 m.



(http://globoesporte.globo.com/olimpiadas/noticia)

Nas condições descritas do movimento parabólico da bola, considerando a aceleração da gravidade no local igual a 10 m/s^2 , $\sqrt{2}$ igual a 1,4 e desprezando-se as perdas de energia mecânica durante o voo da bola, determine, aproximadamente: a) o módulo da velocidade de lançamento da bola, em m/s. b) a altura máxima, em metros, atingida pela bola.

2) Um objeto maciço cilíndrico, de diâmetro igual a 2,0 cm, é composto de duas partes cilíndricas distintas, unidas por uma cola de massa desprezível. A primeira parte, com 5,0 cm de altura, é composta por uma cortiça com densidade volumétrica $0,20 \text{ g/cm}^3$. A segunda parte, de 0,5 cm de altura, é composta por uma liga metálica de densidade volumétrica $8,0 \text{ g/cm}^3$. Conforme indica a figura, o objeto encontra-se em repouso, parcialmente submerso na água, cuja densidade volumétrica é $1,0 \text{ g/cm}^3$.

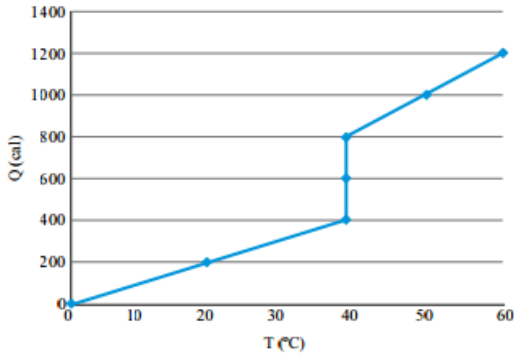


Nas condições descritas relativas ao equilíbrio mecânico do objeto e considerando π aproximadamente igual a 3, determine:

- a) a massa total, em gramas, do objeto cilíndrico.
- b) a altura, em centímetros, da parte do cilindro submersa na água.

Unifesp – Dissertativa

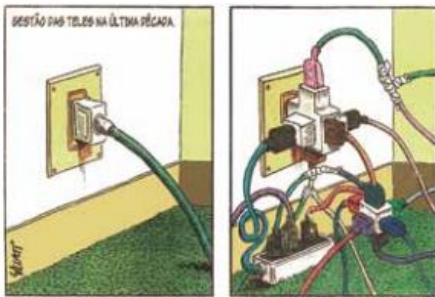
3) O gráfico representa o processo de aquecimento e mudança de fase de um corpo inicialmente na fase sólida, de massa igual a 100 g.



Sendo Q a quantidade de calor absorvida pelo corpo, em calorias, e T a temperatura do corpo, em graus Celsius, determine:

- o calor específico do corpo, em cal/(g °C), na fase sólida e na fase líquida.
- a temperatura de fusão, em °C, e o calor latente de fusão, em calorias, do corpo.

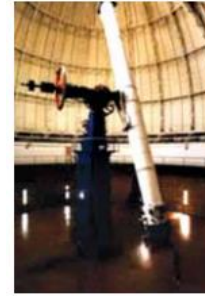
4) Observe a charge.



Em uma única tomada de tensão nominal de 110 V, estão ligados, por meio de um adaptador, dois abajures (com lâmpadas incandescentes com indicações comerciais de 40 W – 110 V), um rádio-relógio (com potência nominal de 20 W em 110 V) e um computador, com consumo de 120 W em 110 V. Todos os aparelhos elétricos estão em pleno funcionamento.

- Utilizando a representação das resistências ôhmicas equivalentes de cada aparelho elétrico como RL para cada abajur, RR para o rádio-relógio e RC para o computador, esboce o circuito elétrico que esquematiza a ligação desses 4 aparelhos elétricos na tomada (adaptador) e, a partir dos dados da potência consumida por cada aparelho, calcule a corrente total no circuito, supondo que todos os cabos de ligação e o adaptador são ideais.
- Considerando que o valor aproximado a ser pago pelo consumo de 1,0 kWh é R\$ 0,30 e que os aparelhos permaneçam ligados em média 4 horas por dia durante os 30 dias do mês, calcule o valor a ser pago, no final de um mês de consumo, devido a estes aparelhos elétricos.

5) Um telescópio refrator trabalha com a propriedade de refração da luz. Este instrumento possui uma lente objetiva, que capta a luz dos objetos e forma a imagem. Outra lente convergente, a ocular, funciona como uma lupa, aumentando o tamanho da imagem formada pela lente objetiva. O maior telescópio refrator do mundo em utilização, com 19,2 m de comprimento, é o telescópio Yerkes, que teve sua construção finalizada em 1897 e localiza-se na Universidade de Chicago, nos EUA.

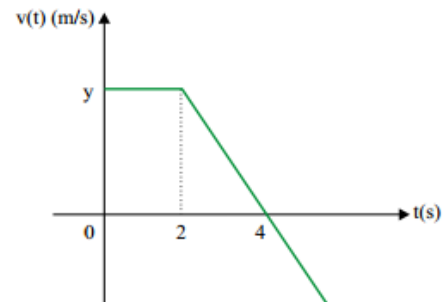


O telescópio Yerkes possui uma objetiva com 102 cm de diâmetro e com razão focal (definida como a razão entre a distância focal e o diâmetro de abertura da lente) igual a 19,0.

- Qual a distância focal da objetiva do telescópio refrator descrito e quanto vale a soma das distâncias focais da objetiva e da ocular?
- Qual é o aumento visual (ampliação angular) do telescópio?

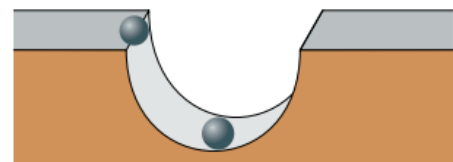
Vestibular – 2012

1) Em uma manhã de calma, um Veículo Lançador de Satélite (VLS) é lançado verticalmente do solo e, após um período de aceleração, ao atingir a altura de 100 m, sua velocidade linear é constante e de módulo igual a 20,0 m/s. Alguns segundos após atingir essa altura, um de seus conjuntos de instrumentos desprende-se e move-se livremente sob ação da força gravitacional. A figura fornece o gráfico da velocidade vertical, em m/s, do conjunto de instrumentos desprendido como função do tempo, em segundos, medido no intervalo entre o momento em que ele atinge a altura de 100 m até o instante em que, ao retornar, toca o solo.



- Determine a ordenada y do gráfico no instante $t = 0$ s e a altura em que o conjunto de instrumentos se desprende do VLS.
- Calcule, através dos dados fornecidos pelo gráfico, a aceleração gravitacional do local e, considerando $\sqrt{2} = 1,4$, determine o instante no qual o conjunto de instrumentos toca o solo ao retornar.

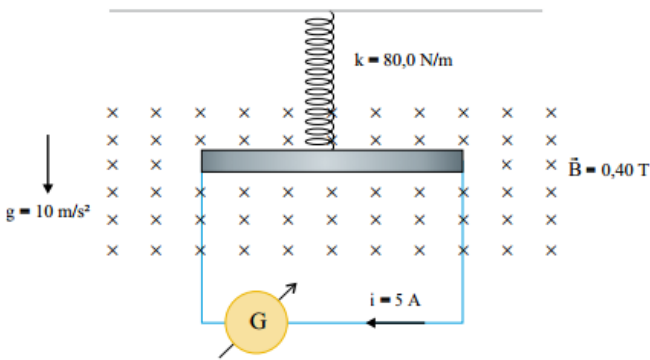
2) Um corpo esférico, pequeno e de massa 0,1 kg, sujeito a aceleração gravitacional de 10 m/s^2 , é solto na borda de uma pista que tem a forma de uma depressão hemisférica, de atrito desprezível e de raio 20 cm, conforme apresentado na figura. Na parte mais baixa da pista, o corpo sofre uma colisão frontal com outro corpo, idêntico e em repouso.



Considerando que a colisão relatada seja totalmente inelástica, determine:

Unifesp – Dissertativa

- a) O módulo da velocidade dos corpos, em m/s, imediatamente após a colisão.
 b) A intensidade da força de reação, em newtons, que a pista exerce sobre os corpos unidos no instante em que, após a colisão, atingem a altura máxima.
- 3) Uma mola de massa desprezível presa ao teto de uma sala, tem sua outra extremidade atada ao centro de uma barra metálica homogênea e na horizontal, com 50 cm de comprimento e 500 g de massa. A barra metálica, que pode movimentar-se num plano vertical, apresenta resistência ôhmica de 5Ω e está ligada por fios condutores de massas desprezíveis a um gerador G de corrente contínua, de resistência ôhmica interna de 5Ω , apoiado sobre uma mesa horizontal. O sistema barra-mola está em um plano perpendicular a um campo magnético B horizontal, cujas linhas de campo penetram nesse plano, conforme mostra a figura.



Determine:

- a) a força eletromotriz, em volts, produzida pelo gerador e a potência elétrica dissipada pela barra metálica, em watts.
 b) a deformação, em metros, sofrida pela mola para manter o sistema barra-mola em equilíbrio mecânico. Suponha que os fios elétricos não fiquem sujeitos a tensão mecânica, isto é, esticados.

- 4) Um paciente, que já apresentava problemas de miopia e astigmatismo, retornou ao oftalmologista para o ajuste das lentes de seus óculos. A figura a seguir retrata a nova receita emitida pelo médico.

Nome: Jorge Frederico de Azeredo

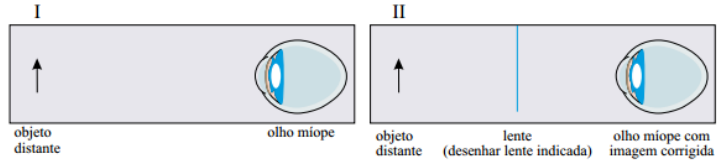
GRAU		ESFÉRICO	CILÍNDRICO	EIXO	D. P.
PARA LONGE	OD	-3,00	-0,75	150°	62,0 mm
	OE	-3,00	-0,75	150°	
PARA PERTO	OD	+1,00	-0,75		68,0 mm
	OE	+1,00	-0,75		

Obs.: Óculos para longe e perto separados. Ao pegar seus óculos é conveniente trazê-los para conferir.

Próxima Consulta: __.08.2012.

São Paulo, 30.08.2011.
 Carlos Figueiredo
 CRM nº: 000 00

- a) Caracterize a lente indicada para correção de miopia, identificando a vergência, em dioptrias, e a distância focal, em metros.
 b) No diagrama I, esboce a formação da imagem para um paciente portador de miopia e, no diagrama II, a sua correção, utilizando-se a lente apropriada.

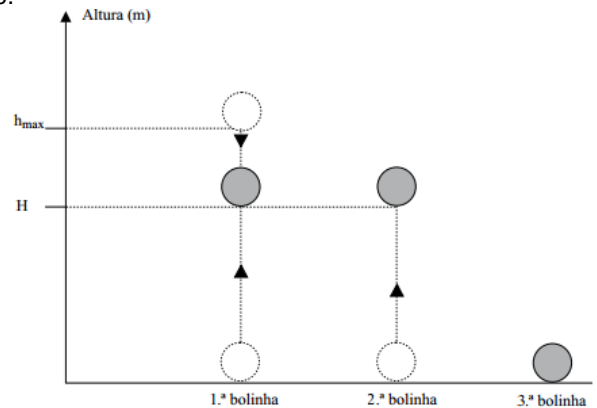


- 5) Um calorímetro de capacidade térmica $10 \text{ cal/}^\circ\text{C}$, contendo 500 g de água a 20°C , é utilizado para determinação do calor específico de uma barra de liga metálica de 200 g, a ser utilizada como fundo de panelas para cozimento. A barra é inicialmente aquecida a 80°C e imediatamente colocada dentro do calorímetro, isolado termicamente. Considerando o calor específico da água $1,0 \text{ cal/(g} \cdot ^\circ\text{C)}$ e que a temperatura de equilíbrio térmico atingida no calorímetro foi 30°C , determine:

- a) a quantidade de calor absorvido pelo calorímetro e a quantidade de calor absorvido pela água.
 b) a temperatura final e o calor específico da barra.

Vestibular – 2011

- 1) Três bolinhas idênticas, são lançadas na vertical, lado a lado e em sequência, a partir do solo horizontal, com a mesma velocidade inicial, de módulo igual a 15 m/s para cima. Um segundo após o lançamento da primeira, a segunda bolinha é lançada. A terceira bolinha é lançada no instante em que a primeira, ao retornar, toca o solo.

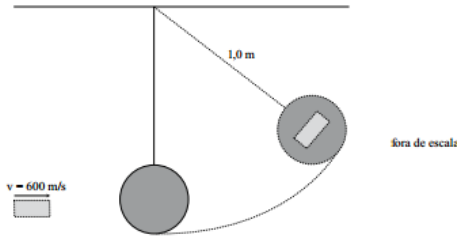


- Considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$ e que os efeitos da resistência do ar ao movimento podem ser desprezados, determine
 a) a altura máxima (h_{max}) atingida pela primeira bolinha e o instante de lançamento da terceira bolinha.
 b) o instante e a altura H, indicada na figura, em que a primeira e a segunda bolinha se cruzam.

- 2) Uma pequena pedra de 10g é lançada por um dispositivo com velocidade horizontal de módulo igual a 600 m/s, incide sobre um pêndulo em repouso e nele se engasta, caracterizando uma colisão totalmente inelástica. O pêndulo tem 6,0 kg de massa e está pendurado por uma corda de massa desprezível e inextensível, de 1,0 m de comprimento. Ele pode girar sem atrito no plano vertical, em torno da extremidade fixa da corda, de modo que a energia mecânica seja conservada após a colisão.

panosso

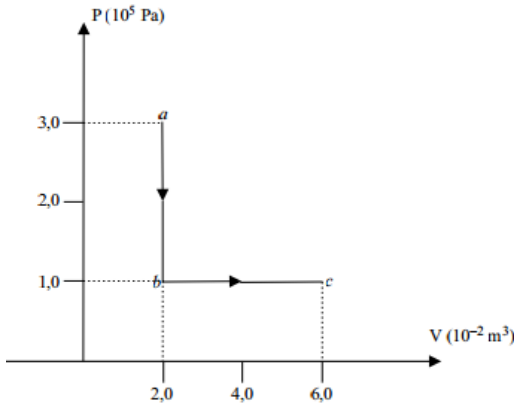
Unifesp – Dissertativa



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

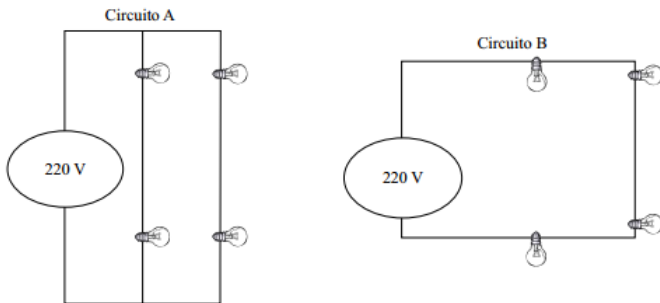
- a velocidade do pêndulo com a pedra engastada, imediatamente após a colisão.
- a altura máxima atingida pelo pêndulo com a pedra engastada e a tensão T na corda neste instante.

3) Em um trocador de calor fechado por paredes diatérmicas, inicialmente o gás monoatômico ideal é resfriado por um processo isocórico e depois tem seu volume expandido por um processo isobárico, como mostra o diagrama pressão versus volume.



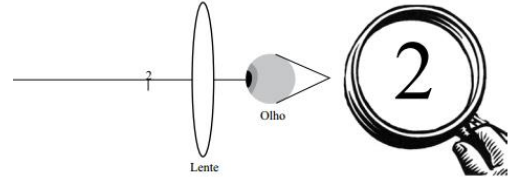
- Indique a variação da pressão e do volume no processo isocórico e no processo isobárico e determine a relação entre a temperatura inicial, no estado termodinâmico a, e final, no estado termodinâmico c, do gás monoatômico ideal.
- Calcule a quantidade total de calor trocada em todo o processo termodinâmico abc.

4) Os circuitos elétricos A e B esquematizados, utilizam quatro lâmpadas incandescentes L idênticas, com especificações comerciais de 100 W e de 110 V , e uma fonte de tensão elétrica de 220 V . Os fios condutores, que participam dos dois circuitos elétricos, podem ser considerados ideais, isto é, têm suas resistências ôhmicas desprezíveis.



- Qual o valor da resistência ôhmica de cada lâmpada e a resistência ôhmica equivalente de cada circuito elétrico?
- Calcule a potência dissipada por uma lâmpada em cada circuito elétrico, A e B, para indicar o circuito no qual as lâmpadas apresentarão maior iluminação.

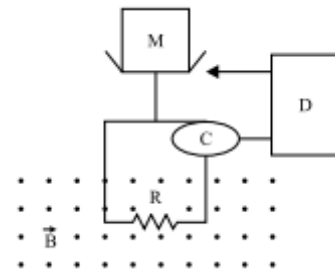
5) Uma lente convergente pode servir para formar uma imagem virtual, direita, maior e mais afastada do que o próprio objeto. Uma lente empregada dessa maneira é chamada lupa, e é utilizada para observar, com mais detalhes, pequenos objetos ou superfícies. Um perito criminal utiliza uma lupa de distância focal igual a $4,0 \text{ cm}$ e fator de ampliação da imagem igual a $3,0$ para analisar vestígios de adulteração de um dos números de série identificador, de $0,7 \text{ cm}$ de altura, tipados em um motor de um automóvel.



- A que distância do número tipado no motor o perito deve posicionar a lente para proceder sua análise nas condições descritas?
- Em relação à lente, onde se forma a imagem do número analisado? Qual o tamanho da imagem obtida?

Vestibular – 2010

1) Em uma balança analítica eletrônica, o prato que recebe a massa M , a ser aferida, fica sobre um suporte acoplado a uma bobina quadrada de lado $5,0 \text{ cm}$ e com 10 voltas, que se ajusta perpendicularmente às linhas de campo magnético, uniforme e constante, de módulo igual a $2,0 \text{ T}$, orientado para fora do plano da figura. A corrente elétrica produzida pela célula fotoelétrica C , ao percorrer a bobina, interage com o campo magnético, resultando em uma força magnética que sustenta o prato e o suporte na posição de equilíbrio mecânico. A balança está zerada quando o nível do braço indicador D coincide com o fundo do prato vazio. Quando a massa M é colocada sobre o prato, o conjunto sai da posição de equilíbrio e tende a mover-se para baixo, desalinhando o braço indicador com o fundo do prato. Nesta situação surge uma corrente elétrica na bobina fazendo com que o fundo do prato volte à sua posição original. Considere que a balança encontra-se inicialmente zerada e o fluxo do campo magnético sobre a bobina mantenha-se constante. Dado: $g = 10,0 \text{ m/s}^2$



Determine:

- O módulo, a direção e o sentido da força magnética resultante sobre a bobina devido à massa de 10 g colocada sobre o prato.
- O módulo e o sentido (horário ou anti-horário) da corrente elétrica na bobina necessária para equilibrar a massa de 10 g , bem como a potência elétrica dissipada pela bobina nessa situação. A resistência ôhmica R equivalente da bobina é 50Ω .

2) No campeonato paulista de futebol, um famoso jogador nos presenteou com um lindo gol, no qual, ao correr para receber um lançamento de um dos atacantes, o goleador fenomenal parou a bola no peito do pé e a chutou certa ao gol. Analisando a jogada pela TV, verifica-se que a bola é chutada pelo armador da jogada a

Unifesp – Dissertativa

partir do chão com uma velocidade inicial de 20,0 m/s, fazendo um ângulo com a horizontal de 45° para cima.



Dados: $g = 10,0 \text{ m/s}^2$ e $\sqrt{2} = 1,4$

a) Determine a distância horizontal percorrida pela bola entre o seu lançamento até a posição de recebimento pelo artilheiro (goleador fenomenal).

b) No instante do lançamento da bola, o artilheiro estava a 16,0 m de distância da posição em que ele estimou que a bola cairia e, ao perceber o início da jogada, corre para receber a bola. A direção do movimento do artilheiro é perpendicular à trajetória da bola, como mostra a figura. Qual é a velocidade média, em km/h, do artilheiro, para que ele alcance a bola imediatamente antes de ela tocar o gramado?

3) Um dos brinquedos prediletos de crianças no verão é o tobogã. A emoção do brinquedo está associada à grande velocidade atingida durante a descida, uma vez que o atrito pode ser desprezado devido à presença da água em todo o percurso do brinquedo, bem como à existência das curvas fechadas na horizontal, de forma que a criança percorra esses trechos encostada na parede lateral (vertical) do tobogã.



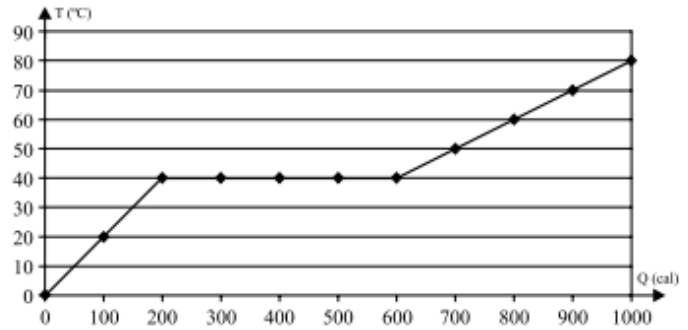
Sabendo que a criança de 36 kg parte do repouso, de uma altura de 6,0 m acima da base do tobogã, colocado à beira de uma piscina, calcule: Dado: $g = 10,0 \text{ m/s}^2$

a) A força normal, na horizontal, exercida sobre a criança pela parede lateral do tobogã, no ponto indicado na figura (curva do tobogã situada a 2,0 m da sua base) onde o raio de curvatura é igual a 80 cm.

b) A força dissipativa média exercida pela água da piscina, necessária para fazer a criança parar ao atingir 1,5 m de profundidade, considerando que a criança entra na água da piscina com velocidade, na vertical, aproximadamente igual a 10,9 m/s, desprezando-se, neste cálculo, a perda de energia mecânica no impacto da criança com a água da piscina.

4) Em uma experiência de Termologia, analisou-se a variação da temperatura, medida em graus Celsius, de 100 g de uma substância, em função da quantidade de calor fornecido, medida em calorias. Durante o experimento, observou-se que, em uma determinada etapa do processo, a substância analisada apresentou mudança de fase sólida para líquida. Para visualizar o experimento, os dados obtidos foram apresentados em um gráfico

da temperatura da substância como função da quantidade de calor fornecido.



Determine:

a) O calor específico da substância na fase líquida e seu calor latente específico de fusão.

b) Após a substância atingir a temperatura de 80 °C, cessou-se o fornecimento de calor e adicionou-se à ela 50 g de gelo a 0 °C. Supondo que a troca de calor ocorra apenas entre o gelo e a substância, determine a massa de água, fase líquida, em equilíbrio térmico.

Dados: Calor latente de fusão do gelo: $L = 80 \text{ cal/g}$

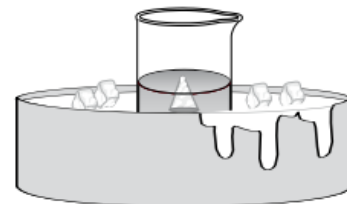
Calor específico da água: $c = 1,0 \text{ cal/(g}^\circ\text{C)}$

5) Pelo Princípio de Arquimedes explica-se a expressão popular “isto é apenas a ponta do iceberg”, frequentemente usada quando surgem os primeiros sinais de um grande problema. Com este objetivo realizou-se um experimento, ao nível do mar, no qual uma solução de água do mar e gelo (água doce) é contida em um béquer de vidro, sobre uma bacia com gelo, de modo que as temperaturas do béquer e da solução mantenham-se constantes a 0 °C.

panosso



No experimento, o iceberg foi representado por um cone de gelo, conforme esquematizado na figura. Considere a densidade do gelo $0,920 \text{ g/cm}^3$ e a densidade da água do mar, a 0 °C, igual a $1,025 \text{ g/cm}^3$.



a) Que fração do volume do cone de gelo fica submersa na água do mar? O valor dessa fração seria alterado se o cone fosse invertido?

b) Se o mesmo experimento fosse realizado no alto de uma montanha, a fração do volume submerso seria afetada pela variação da aceleração da gravidade e pela variação da pressão atmosférica? Justifique sua resposta.