



COLÉGIO PEDRO II
PRÓ-REITORIA DE ENSINO
CONCURSO PÚBLICO DE PROVAS E TÍTULOS PARA PREENCHIMENTO
DE CARGOS VAGOS DA CARREIRA DE MAGISTÉRIO DO
ENSINO BÁSICO, TÉCNICO E TECNOLÓGICO
~ 2013 ~

PROVA PRELIMINAR DE FÍSICA

Antes de iniciar a prova, leia atentamente as seguintes instruções:

- Esta prova contém **40 (quarenta) questões**. Verifique se este caderno de questões está completo.
- Em cada questão, deverá ser marcada apenas uma das alternativas.
- A prova terá a duração máxima de **3 (três) horas**.
- O candidato somente poderá retirar-se da sala onde se realiza a prova após decorridos 60 (sessenta) minutos de seu início.
- A interpretação dos enunciados faz parte da aferição de conhecimentos e da avaliação, não cabendo, portanto, esclarecimentos adicionais durante a realização da prova.
- Os três últimos candidatos, ao entregarem suas provas, permanecerão em sala como testemunhas do encerramento dos trabalhos a cargo do fiscal da sala.
- O fiscal lhe entregará o **Cartão Resposta, com seus dados nele impressos**. Verifique se estão corretos e, em caso de dúvida, dirija-se ao fiscal.
- As respostas das questões deverão ser assinaladas no Cartão Resposta, **obrigatoriamente com caneta esferográfica de tinta preta**.
- Somente serão consideradas as respostas assinaladas no **Cartão Resposta**.
- Qualquer tipo de rasura, marcação de mais de uma alternativa de resposta ou uso de corretivo no **Cartão Resposta** invalidarão a questão.
- **Em nenhuma hipótese, o Cartão Resposta poderá ser substituído.**
- Ao término da prova, **entregue ao fiscal este caderno de questões e o Cartão Resposta**.
- **Será eliminado deste Concurso Público o candidato que:**
 - a) usar, durante a realização da prova, máquina de calcular, rádios, gravadores, fones de ouvido, telefones celulares, *paggers*, quaisquer equipamentos eletrônicos ou fontes de consulta/comunicação de qualquer espécie;
 - b) ausentar-se da sala sem assinar, diante do fiscal, a lista de presença.

AGUARDE AUTORIZAÇÃO PARA COMEÇAR A RESPONDER ÀS QUESTÕES.

Questão 1

Um professor de física pede a seus alunos que escrevam frases corretas em relação a alguns conceitos físicos. Observe algumas delas:

Aluno 1: “As forças de atração gravitacional entre dois corpos constituem um par de ação e reação”.

Aluno 2: “Toda partícula com velocidade nula possui força resultante também nula”.

Aluno 3: “As forças peso e normal formam um par de ação e reação nos moldes da Terceira Lei de Newton”.

Aluno 4: “Todo corpo com somatório das forças igual a zero vai permanecer parado”.

O único aluno que escreveu uma frase correta do ponto de vista conceitual da física foi o:

- A) aluno 1
- B) aluno 2
- C) aluno 3
- D) aluno 4

Questão 2

Em relação às Leis de Kepler é correto afirmar que:

- A) a razão entre o quadrado do raio médio da órbita de um planeta e o cubo do seu período de revolução é uma constante.
- B) a velocidade de um planeta no afélio é menor do que sua velocidade no periélio.
- C) para um mesmo tempo T, o raio médio vetor entre um planeta e o sol varre uma área A no periélio e uma área 2A no afélio.
- D) as órbitas dos planetas são elípticas e o sol encontra-se no centro das órbitas.

Questão 3

A Equação de Bernoulli é muito utilizada para resolver problemas de escoamento de fluidos.

$$p + \frac{\rho \cdot v^2}{2} + \rho \cdot g \cdot y = \text{constante}$$

Para que a Equação de Bernoulli possa ser aplicada ao escoamento de um fluido, é necessário que o escoamento e o fluido possam ser considerados, respectivamente,

- A) laminar e irrotacional; sem viscosidade e incompressível.
- B) laminar e rotacional; sem viscosidade e compressível.
- C) turbulento e rotacional; sem viscosidade e incompressível.
- D) turbulento e irrotacional; sem viscosidade e compressível.

Questão 4

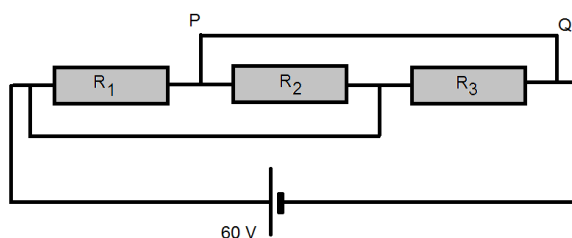
É comum um violonista proceder à afinação das cordas de seu instrumento produzindo harmônicos de mesma frequência em cordas vizinhas. Caso as cordas estejam ligeiramente desafinadas, o violonista poderá perceber a produção de um batimento. Ele poderá, então, proceder à afinação das cordas, procurando eliminar o batimento. Suponha que, na tentativa de afinar a corda Lá do violão usando um harmônico desta corda e outro de mesma frequência da corda Mi vizinha, cuja frequência natural é mais baixa que a da corda Lá, ocorra um batimento de 3 oscilações por segundo. Sendo a frequência de um dos harmônicos 1560 Hz, uma possível frequência para o segundo harmônico é:

- A) 780,0 Hz.
- B) 1563 Hz.
- C) 1566 Hz.
- D) 4680 Hz.

Questão 5

A figura ilustra três resistores R_1 , R_2 e R_3 . O resistor R_1 possui área de seção reta de $2,0 \text{ mm}^2$, comprimento de $0,10 \text{ m}$ e resistividade $4,0 \times 10^{-4} \Omega \text{ m}$. Os fios de ligação são ideais. A força eletromotriz na bateria ideal é de 60 V . A relação entre os resistores é tal que $R_3 = 2R_2 = 3R_1$. A intensidade de corrente no fio PQ é:

- A) zero
- B) $3,0 \text{ A}$
- C) $5,0 \text{ A}$
- D) $6,0 \text{ A}$

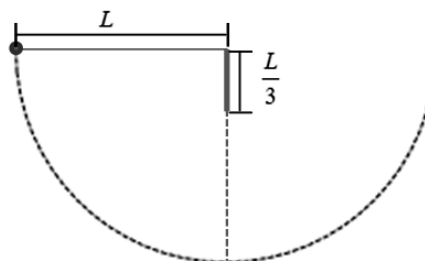


Questão 6

Uma pequena esfera de massa m , presa a um fio inextensível, de massa desprezível e de comprimento L , é abandonada da posição indicada na figura, na qual o fio que prende a esfera está preso ao topo de uma pequena haste vertical de comprimento $L/3$, que serve de obstáculo.

Desprezando as perdas de energia por atrito, podemos afirmar que o ângulo agudo formado pela haste e o fio quando este atingir a altura máxima após a colisão com o obstáculo é:

- A) 15°
- B) 30°
- C) 45°
- D) 60°



Questão 7

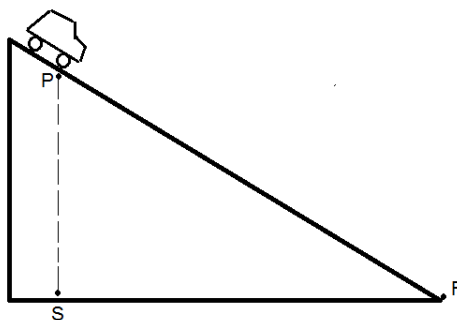
Um bloco de gelo de massa m , na temperatura de fusão de 0°C , é colocado no interior de um calorímetro de capacidade térmica numericamente igual a m , em equilíbrio com água, de massa $3m$, a 50°C . Ao entrar em equilíbrio térmico e só havendo trocas de calor entre o gelo, o calorímetro e a água, a temperatura desse sistema será: (Dados: Calor latente de fusão do gelo = 80 cal/g ; calor específico da água = $1,0 \text{ cal g}^{-1} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)

- A) 21°C
- B) 22°C
- C) 23°C
- D) 24°C

Questão 8

Um carro está descendo uma ladeira com a velocidade constante de 72 km/h . No ponto P da figura, o freio é acionado, imprimindo ao carro uma desaceleração constante até parar no ponto R. Usando os conhecimentos de física do ensino médio, um aluno fez uma avaliação do movimento do carro de massa 1000 kg . Considerando a distância $PS = 20 \text{ m}$ e $PR = 40 \text{ m}$, o aluno calculou que a força de atrito total teria valor igual a: (Dado: $g = 10 \text{ m/s}^2$).

- A) $5,0 \cdot 10^3 \text{ N}$
- B) $8,6 \cdot 10^3 \text{ N}$
- C) $1,0 \cdot 10^4 \text{ N}$
- D) $1,5 \cdot 10^4 \text{ N}$

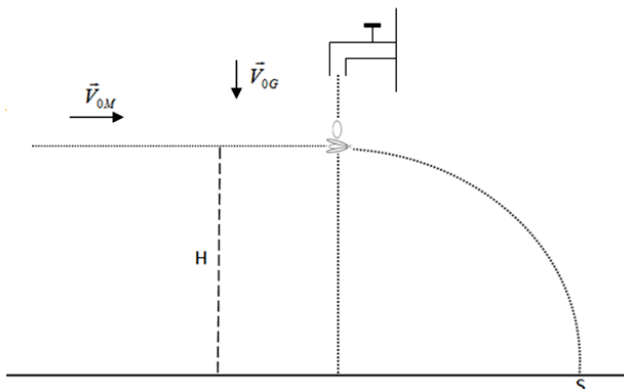


Questão 9

Um inseto de massa m voava horizontalmente com velocidade $V_{0M} = 1,0 \text{ m/s}$ a uma altura H de 30 cm acima de uma pia quando foi atingido por uma gota de água, de mesma massa, que pingou de uma torneira acima do inseto. A gota atingiu o inseto no instante em que ele se encontrava na reta vertical do movimento da gota, com velocidade $V_{0G} = 5,0 \text{ m/s}$.

Considerando a colisão entre a gota e o inseto perfeitamente inelástica e desprezando a resistência do ar após a colisão, podemos afirmar que o inseto atingiu o fundo da pia no ponto S da figura, cuja distância à reta vertical do movimento da gota é: (Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$).

- A) $5,0 \text{ cm}$
- B) $7,0 \text{ cm}$
- C) $9,0 \text{ cm}$
- D) 10 cm



Questão 10

Uma partícula elementar, o múon, é produzida no espaço a uma distância L_{Terra} da Terra (L no referencial da Terra). O seu tempo próprio de vida é dado por $T_{Múon}$ (T no referencial da partícula). Se ela viajar com uma velocidade v (em relação a Terra), sobreviverá até a sua chegada à superfície da Terra.

Sendo a velocidade da luz no vácuo igual a “ c ”, $\gamma = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ e considerando que o subscrito na grandeza física (Terra ou Múon) indicam o referencial em relação ao qual a mesma está sendo medida, é correto afirmar que as relações entre L_{Terra} e $L_{Múon}$ e entre T_{Terra} e $T_{Múon}$ são, respectivamente,

A) $T_{Terra} = \frac{T_{Múon}}{\gamma}$ e $L_{Múon} = L_{Terra} \cdot \gamma$

B) $T_{Terra} = \frac{T_{Múon}}{\gamma}$ e $L_{Terra} = L_{Múon} \cdot \gamma$

C) $T_{Múon} = \frac{T_{Terra}}{\gamma}$ e $L_{Múon} = L_{Terra} \cdot \gamma$

D) $T_{Múon} = \frac{T_{Terra}}{\gamma}$ e $L_{Terra} = L_{Múon} \cdot \gamma$

Questão 11

Considere dois prismas retos feitos de materiais transparentes e homogêneos com diferentes índices de refração. Um dos prismas possui uma base de vértices ABC, formando um triângulo retângulo no qual um de seus ângulos é 30° . O outro prisma possui a base quadrada de vértices PQRS. Os prismas estão em contato, conforme indica a figura a seguir. O índice de refração do prisma triangular é n_1 e o do prisma quadrado é n . Um raio de luz monocromático penetra perpendicularmente à face AB do prisma triangular e emerge rasante à face PQ do prisma quadrado. Considere o índice de refração do ar igual a 1.

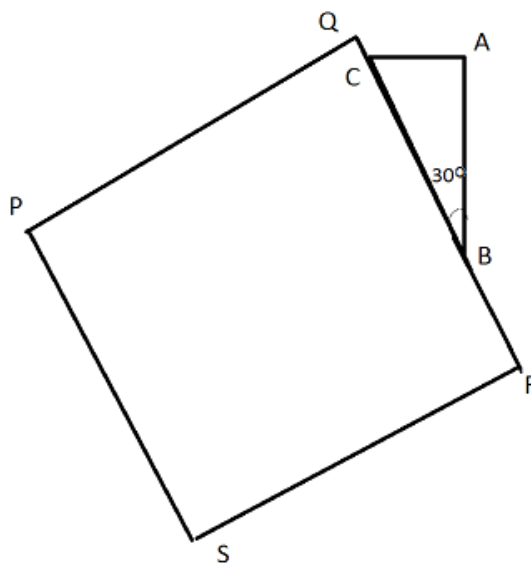
O valor de n_1 é:

A) $2\sqrt{n}$

B) $2\sqrt{n^2 - 2}$

C) $2\sqrt{(n+1)(n-1)}$

D) $3\sqrt{(n+1)(n-1)}$



Questão 12

É bastante comum o revestimento de vidros de automóveis e de janelas de residências e escritórios com uma película protetora, que pode bloquear algumas formas de radiação eletromagnética. No caso da radiação ultravioleta (UV), até mesmo o vidro comum pode oferecer alguma proteção contra a mesma. Tal proteção ocorre principalmente devido à:

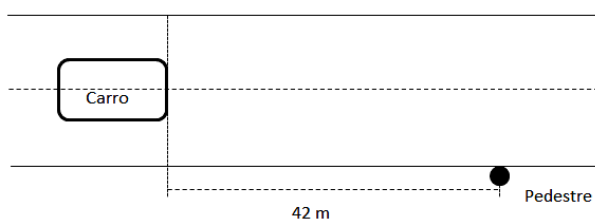
- A) reflexão da radiação UV, que possui alta frequência.
- B) absorção da radiação UV, que possui menor comprimento de onda.
- C) refração da radiação UV em função do índice de refração do vidro para essa radiação.
- D) interferência da radiação UV no interior do vidro com a radiação na faixa do infravermelho.

Questão 13

Atravessar uma rua fora do sinal ou uma rodovia fora da passarela é um grande risco de atropelamento. Para mostrar aos seus alunos o risco, uma professora de física pesquisou alguns dados e formulou a seguinte questão:

Um carro de 1000 kg se deslocava em uma estrada reta de 6,0m de largura com velocidade de 108 km/h, na direção indicada na figura, quando um pedestre, situado a 42m de distância iniciou a travessia perpendicularmente à via com velocidade constante de 2,0 m/s. O motorista, ao ver o pedestre, após um tempo de reação de 0,5 s, iniciou uma frenagem com o módulo de aceleração de $6,0 \text{ m/s}^2$, sem desviar a direção da velocidade do carro.

Assim, podemos afirmar que:



- A) não houve atropelamento, porque o pedestre já havia completado a travessia em 3 segundos, quando o carro passou no local da travessia.
- B) não houve atropelamento, porque o carro parou antes de o pedestre completar a travessia.
- C) houve atropelamento logo no início da travessia, quando o pedestre encontrava-se no primeiro instante da travessia.
- D) houve atropelamento, porque o pedestre estava no meio da travessia quando o carro atingiu o local da travessia.

Questão 14

Um grupo de alunos construiu um termômetro a gás, usando um tubo de vidro fino, ligado a um bulbo cheio de ar, com uma pequena gota de Hg que desliza sem atrito pelo tubo quando há variação de temperatura. O termômetro foi calibrado na escala "Turma X", à pressão de 1 atm. Para realizar a calibração desse termômetro, os alunos colocaram-no em um frasco com gelo fundente e, após o equilíbrio térmico, a gota de Hg estabilizou-se a 4 mm do início do tubo. Nesse ponto, os alunos marcaram o zero (0°X) dessa escala. Aquecendo lentamente a água do frasco, os alunos marcaram, arbitrariamente, o valor de 8°X quando o termômetro entrou em equilíbrio térmico com água em ebulição, e a gota de mercúrio atingiu 164 mm nesse ponto. Os alunos podem determinar nesse termômetro graduado na escala X que a temperatura de 40°C será:

- A) $3,2^\circ\text{X}$ a 64,4 mm do zero do termômetro.
- B) $6,4^\circ\text{X}$ a 32,0 mm do zero do termômetro.
- C) $3,2^\circ\text{X}$ a 64,0 mm do zero do termômetro.
- D) $3,6^\circ\text{X}$ a 68,0 mm do zero do termômetro.

Questão 15

Os *air bags* são equipamentos de segurança usados para proteger os passageiros durante choques mecânicos em acidentes de trânsito. Constituídos por bolsas plásticas, os *air bags* contêm substâncias que, ao reagirem, liberam o gás nitrogênio, que muda de volume muito rapidamente, chegando a aumentar 70 litros em menos de 1 segundo. Nos acidentes, as bolsas plásticas inflam e formam uma barreira de gás inerte, que amortece o choque. Em um dia cuja temperatura do meio ambiente é de 27 °C, podemos calcular que o trabalho realizado pelo gás contido no interior do *air bag* contra a pressão atmosférica, em um lugar onde seu valor é constante e vale $1,0 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ é, no mínimo de,

- A) $2,3 \times 10^3 \text{ J}$
- B) $7,0 \times 10^3 \text{ J}$
- C) $2,3 \times 10^4 \text{ J}$
- D) $7,0 \times 10^4 \text{ J}$

Questão 16

A fórmula da entropia S de um buraco negro, desenvolvida por Stephen Hawking em 1974, pode ser calculada segundo alguns parâmetros definidos pela fórmula:

$$S = \frac{Zkc^3}{4hG}$$

onde k é a constante de Boltzmann, c é a velocidade da luz no vácuo, h é a constante de Planck reduzida e G é a constante gravitacional de Newton.

Usando a análise dimensional, é possível verificar que a grandeza Z possui a dimensão de:

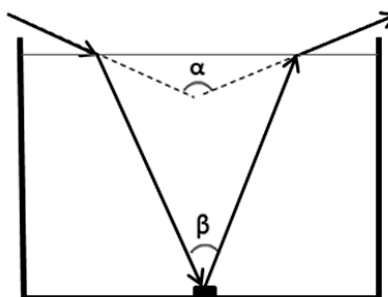
- A) volume
- B) tempo
- C) frequência
- D) área

Questão 17

Na figura abaixo, um raio de luz monocromático propagando-se no ar incide na superfície de um líquido de índice de refração $\sqrt{3}$ para o comprimento de onda do raio, formando um ângulo de 30° com a superfície do líquido. O feixe é desviado no interior do líquido, atinge um espelho plano E no fundo do recipiente, sendo refletido e, finalmente, emerge do líquido.

Sendo β o ângulo formado entre os raios incidente e refletido em E , e α o ângulo formado entre as direções do feixe incidente e emergente do líquido, podemos afirmar que β e α valem, respectivamente, (Dado: índice de refração do ar = 1)

- A) 30° e 90°
- B) 30° e 120°
- C) 60° e 90°
- D) 60° e 120°



Questão 18

Assim no céu como na Terra. Em pouco mais de meio século de conquista espacial, a Humanidade já conseguiu deixar tanto lixo na órbita do planeta - entre estágios de foguetes, satélites desativados e outros tipos de detritos - que em breve algumas regiões do espaço vão estar tão cheias de destroços que atravessá-las será como entrar em um campo minado. Estudo apresentado ontem na abertura da 6ª Conferência Europeia sobre Detritos Espaciais diz que, se nada for feito, ao longo dos próximos 200 anos algumas órbitas se tornarão extremamente perigosas, com colisões catastróficas ocorrendo a um ritmo de uma a cada cinco a nove anos, aumentando ainda mais a quantidade de destroços nelas. Em sua mais recente estimativa, a Agência Espacial Europeia (ESA), anfitriã da conferência, calcula que cerca de 29 mil pedaços de lixo espacial com mais de 10 centímetros orbitam a Terra, assim como 670 mil detritos com mais de 1 centímetro e impressionantes 170 milhões com mais de um milímetro. O tamanho reduzido destes objetos pode fazer com que pareçam pouco perigosos, mas um simples parafuso de 10 gramas viajando a uma velocidade orbital de 35 mil km/h tem mais energia cinética do que um carro de uma tonelada a 110 km/h.

(Jornal O Globo . 23/4/2013)

Considere um detrito de massa m orbitando o planeta Terra a uma altura H_1 , medida em relação ao centro da Terra, com uma velocidade orbital v_1 . Para outro detrito de massa $2m$ orbitando com uma velocidade $v_2 = 40\% v_1$, podemos afirmar que sua altura orbital H_2 , também medida em relação ao centro da Terra, está relacionada a H_1 pela seguinte expressão: (suponha que ambas as órbitas não degeneram por efeitos atmosféricos)

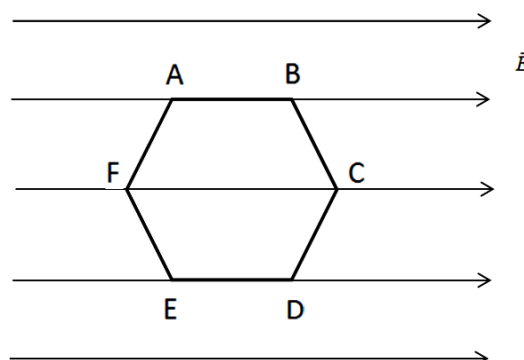
- A) $H_1 = 16\% H_2$
- B) $H_2 = 16\% H_1$
- C) $H_1 = 40\% H_2$
- D) $H_2 = 40\% H_1$

Questão 19

Na figura abaixo, os pontos A, B, C, D, E e F estão nos vértices de um hexágono regular de lado L e numa região onde se encontra um campo elétrico uniforme de intensidade E , cujas linhas de força estão representadas na figura abaixo.

Sendo τ_{AE} o trabalho da força elétrica para levar uma partícula de carga $-q$ do ponto A ao ponto E, e τ_{AD} o trabalho da força elétrica para levar a mesma partícula do ponto A ao ponto D, podemos afirmar que τ_{AD} e τ_{AE} valem, respectivamente,

- A) $q.E.L$ e zero
- B) $-q.E.L$ e zero
- C) zero e $q.E.L$
- D) zero e $-q.E.L$



Questão 20

A fim de determinar a densidade de um líquido num laboratório, um experimentador inseriu um objeto de densidade $0,800 \text{ g/cm}^3$ no interior desse líquido que estava contido num recipiente colocado sobre uma balança. Antes de colocar o objeto, a balança registrava, para o recipiente com o líquido, o valor $2,000 \text{ kg}$. Ao inserir o objeto, ele flutuou e o equilíbrio se estabeleceu com $1/4$ do volume do objeto emerso do interior do líquido. Nessa situação, a balança passou a registrar o valor $2,160 \text{ kg}$.

Podemos afirmar que o volume do objeto e a densidade do líquido valem, respectivamente,

- A) 120 cm^3 e $0,970 \text{ g/cm}^3$
- B) 200 cm^3 e $0,970 \text{ g/cm}^3$
- C) 100 cm^3 e $1,07 \text{ g/cm}^3$
- D) 200 cm^3 e $1,07 \text{ g/cm}^3$

Questão 21

Uma partícula A, carregada eletricamente, penetra uma região de campo magnético uniforme com uma velocidade v , cuja direção forma com o campo magnético um ângulo $\Theta = 30^\circ$. Outra partícula, B, idêntica à A, penetra a mesma região com uma velocidade de mesmo módulo que a de A, mas com a direção formando um ângulo $\Theta' = 60^\circ$ com a direção do campo magnético. Ambas as partículas descrevem um movimento helicoidal enquanto permanecem naquela região.

Se p_A o passo da hélice descrita pela partícula A e p_B o passo da hélice descrita pela partícula B,

a razão $\frac{p_A}{p_B}$ vale:

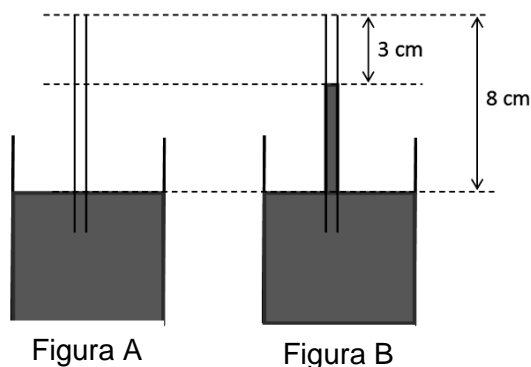
- A) $\sqrt{3}$
- B) $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- C) $\frac{1}{2}$
- D) 1

Questão 22

Um canudo está imerso num copo de refrigerante, com $8,0 \text{ cm}$ de seu comprimento acima da superfície do líquido (figura A). Uma pessoa começa a sugar o ar no interior do canudo, sem retirá-lo da posição, até que o líquido atinja uma altura de $5,0 \text{ cm}$ acima da superfície, quando a sucção é interrompida, mantendo-se a situação de equilíbrio (figura B) durante algum tempo.

Supondo que o ar no interior do canudo se comporta como um gás ideal, que a densidade do refrigerante é igual à da água, que a pressão atmosférica local é de $1,0 \text{ atm}$ e que todo o processo foi isotérmico, foi retirada do interior do canudo a seguinte fração aproximada do número de moléculas que havia antes da sucção: (Dado: densidade da água = $1,0 \text{ g/cm}^3$ e $g = 10 \text{ m/s}^2$).

- A) 37%
- B) 40%
- C) 60%
- D) 63%



Questão 23

Um paraquedista de massa $m = 50,0$ kg atinge a velocidade terminal $v_1 = 180$ km/h imediatamente antes de acionar seu paraquedas. Após o acionamento, ele é freado até uma nova velocidade terminal $v_2 = 18,0$ km/h, percorrendo desde o acionamento até atingir v_2 uma distância vertical de 500 m.

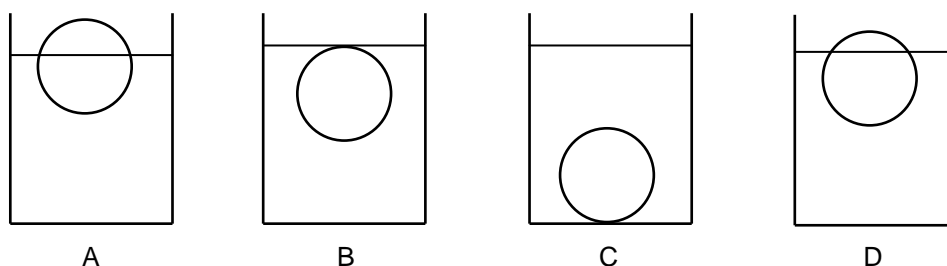
Podemos afirmar que a força média devido às resistências aerodinâmicas sobre o paraquedista neste percurso de 500 m vale aproximadamente:

- A) 124 N
- B) 624 N**
- C) $1,24 \cdot 10^3$ N
- D) $6,24 \cdot 10^3$ N

Questão 24

Em uma gincana de colégio, um experimento foi planejado para determinar quais líquidos distintos preenchiam completamente quatro frascos idênticos, esféricos e lacrados, A, B, C e D, com massas desprezíveis em relação aos líquidos. Cada frasco foi colocado em um recipiente graduado que continha água destilada a 25 °C. Os alunos mediram as variações de volume do nível da água dentro do recipiente graduado, obtendo aproximadamente 158 ml, 200 ml, 200 ml e 180 ml.

Consultando a tabela, podemos classificar os líquidos contidos nos frascos A, B, C e D como:



Substância	Densidade absoluta ou massa específica em g/cm^3
Água	1,00
Álcool etílico	0,790
Óleo	0,900
Glicerina	1,26

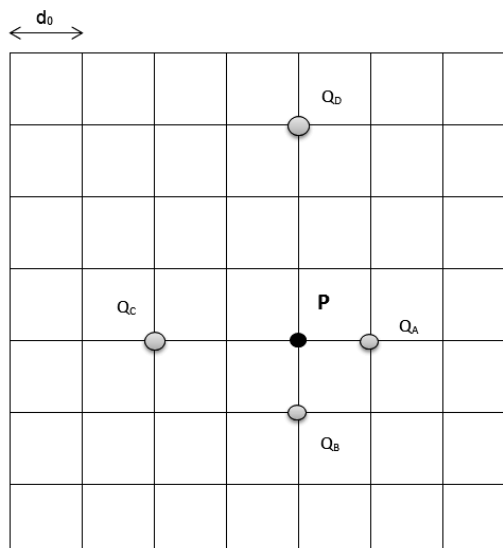
- A) álcool etílico, água, glicerina e óleo.**
- B) óleo, água, glicerina e álcool.
- C) álcool etílico, óleo, glicerina e água.
- D) óleo, glicerina, água e álcool etílico.

Questão 25

Uma carga de prova $q_0 = +q$ foi colocada na posição P, como mostra a figura abaixo. A força elétrica entre a carga de prova q_0 e a carga Q_A tem intensidade F_0 . As cargas A, B, C e D valem, respectivamente, $Q_A = +q$, $Q_B = +q$, $Q_C = +16q$ e $Q_D = +45q$.

Considerando o sistema inicialmente em repouso, podemos afirmar que a resultante da força elétrica sobre a carga de prova q_0 no instante inicial tem módulo igual a:

- A) F_0
- B) $5F_0$**
- C) $\sqrt{5}F_0$
- D) $63F_0$



Questão 26

Em um vídeo escolar, um aluno usou um espelho esférico para representar suas emoções. Num momento falava: “eu me sinto grande, com o dobro do meu tamanho” e se posicionava a 20 cm do vértice do espelho, e via sua imagem da forma que correspondia a sua fala. Em outro momento, dizia: “minha vida esteve de pernas para o ar” e colocava o cenário invertido no espelho.

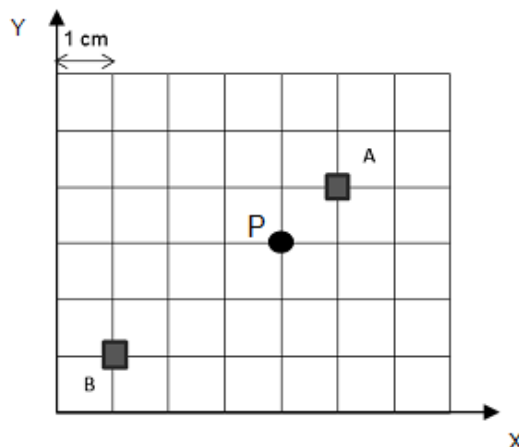
Nesse caso, o espelho usado no vídeo escolar era:

- A) um espelho côncavo, com raio de 40 cm.
- B) um espelho convexo, com raio de 30 cm.
- C) um espelho côncavo, com raio de 80 cm.**
- D) um espelho convexo, com raio de 80 cm.

Questão 27

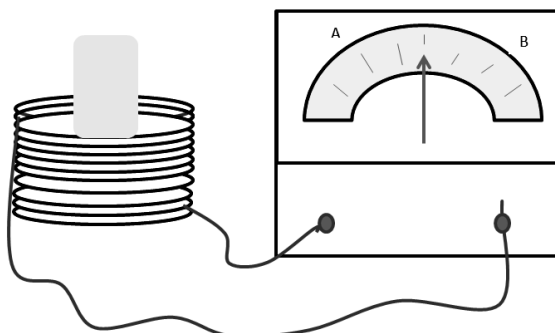
Um sistema é composto por 3 partículas, A, B e C, com massas $m_A = 0,3 M$, $m_B = 0,2 M$ e m_C . Considerando as posições e as massas distribuídas conforme o esquema abaixo, a massa e a localização de m_C para que o centro de massa do sistema tenha massa M e esteja na posição P(4 cm, 3 cm) são, respectivamente,

- A) $m_C = 0,5 M$ e posição (4,6 cm, 3,2 cm)**
- B) $m_C = 0,2 M$ e posição (4,8 cm, 3,0 cm)
- C) $m_C = 0,5 M$ e posição (4,6 cm, 3,4 cm)
- D) $m_C = 0,2 M$ e posição (4,0 cm, 0,8 cm)



Questão 28

Num laboratório de Física, um aluno encontrou uma bobina ligada a um galvanômetro com um ímã em repouso colocado no interior da bobina conforme a figura abaixo. Observou que o ponteiro do galvanômetro estava em repouso entre as posições A e B. Curioso, retirou o ímã e notou que o ponteiro atingiu a posição A no esquema abaixo. Resolveu colocar o ímã no interior da bobina, retornando à situação inicial. Ao devolver o ímã para a posição original, dentro da bobina, o aluno percebeu que:



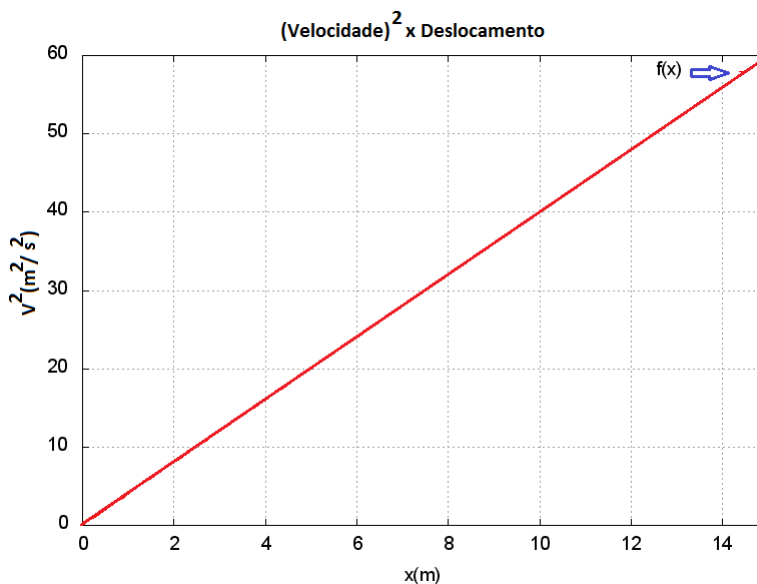
- A) o ponteiro ainda estava na posição A, desde que havia retirado o ímã e voltou à posição inicial enquanto colocava o ímã de volta ao lugar original.
- B) o ponteiro havia voltado para a posição inicial e que, enquanto colocava o ímã de volta ao lugar original, atingia a posição A.
- C) o ponteiro havia voltado para a posição inicial e que, enquanto colocava o ímã de volta ao lugar original, atingia a posição B.
- D) o ponteiro ainda estava na posição A, desde que havia retirado o ímã e atingiu a posição B enquanto colocava o ímã de volta ao lugar original.

Questão 29

A função que descreve a velocidade de um móvel em função do tempo - $v(t)$ - é tal que sua derivada primeira em relação ao tempo é uma constante. Para esse mesmo móvel, que partiu da origem dos espaços, a função que relaciona o quadrado da sua velocidade com seu deslocamento é indicada no gráfico da figura, onde o eixo horizontal indica seu deslocamento em (m) e o eixo vertical, o quadrado da sua velocidade em m^2/s^2 .

Com base nessas informações, a posição do móvel no instante 5,0 s é, em m,

- A) 15
- B) 20
- C) 25
- D) 50

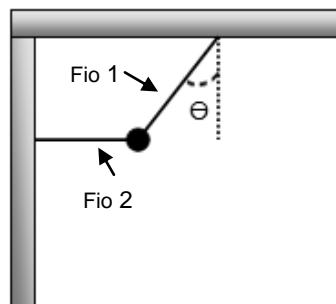


Questão 30

Uma massa m de peso P encontra-se em repouso presa por dois fios ideais e inextensíveis, 1 e 2, assinalados na figura abaixo. Nessa situação, o módulo da tensão no fio 1, de comprimento L , vale o dobro da força peso. Num certo instante, o fio 2 (horizontal) é cortado e a massa m cai presa somente ao fio 1, que estava originalmente inclinado.

Desprezando-se a resistência do ar, ao passar pelo ponto mais baixo pela primeira vez, o módulo da tensão no fio será de:

- A) $P/2$
- B) P
- C) $3P/2$
- D) $2P$



Questão 31

Uma barra é construída soldando-se três pedaços de barras diferentes. O primeiro pedaço tem tamanho L e coeficiente de dilatação linear $3k$. O segundo pedaço tem tamanho $2L$ e coeficiente de dilatação linear $2k$ e o terceiro pedaço, comprimento $3L$ e coeficiente de dilatação linear k .

Desprezando-se a dilatação das soldas, podemos afirmar que o coeficiente de dilatação linear da barra composta dos três pedaços é:

- A) $3K/5$
- B) $2k/3$
- C) $3k/2$
- D) $5k/3$

Questão 32

Uma haste isolante e rígida, de comprimento d , mantém unidas duas partículas puntiformes com cargas de valores $-q$ e $+q$. Tanto a haste como as partículas têm massas desprezíveis. O sistema cargas-haste é abandonado em $t_0 = 0$ numa região do espaço que contém um campo elétrico uniforme de módulo E , direção horizontal e orientado para a esquerda. Sabe-se que, no instante inicial t_0 , a direção da haste forma com a direção do campo elétrico um ângulo agudo α , diferente de zero, e que a carga negativa se encontra à esquerda da carga positiva. Assim, o trabalho da força elétrica para levar a carga positiva à posição de equilíbrio é:

- A) $\frac{1}{2} q \cdot E \cdot d \cdot (1 + \cos \alpha)$
- B) $q \cdot E \cdot d \cdot (1 + \cos \alpha)$
- C) $2 \cdot q \cdot E \cdot d \cdot \sin \alpha$
- D) $\frac{1}{2} q \cdot E \cdot d \cdot (1 + \sin \alpha)$

Questão 33

A Dose Erimatosa Mínima (MED do Inglês – *Minimal Erythema Dose*) é a grandeza mais frequentemente usada para indicar o potencial da Radiação Ultravioleta (RUV) para causar eritemas (queimaduras por RUV). Valores MED variam para diferentes partes do corpo:

Parte do Corpo	1 MED (J/m ²)
Abdômen	210
Costas	250
Pescoço	220

(OKUNO, E.; VILELA, M. A. C. *Radiação Ultravioleta: Características e Efeitos (Física Temas Atuais)*. São Paulo: Livraria da Física, 2005, pp. 22 e 23)

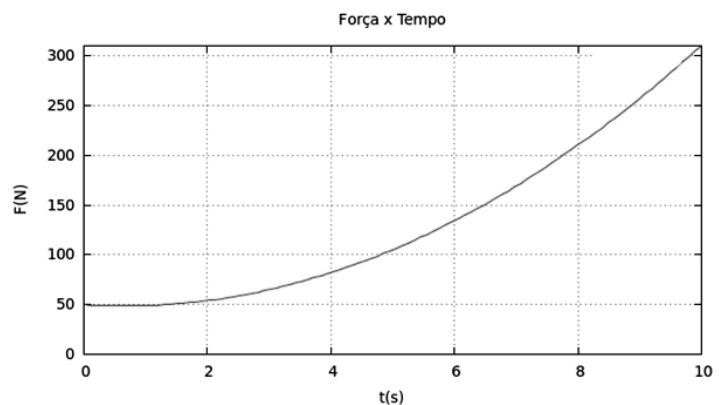
Com base na tabela, para que 1 MED seja alcançado nas costas de um adulto médio (área da ordem de $2,4 \times 10^{-1} \text{ m}^2$), basta que o mesmo seja exposto durante 10 min a uma fonte que irradie radiação ultravioleta com potência, em watt, da ordem de:

- A) 10^{-2}
- B) 10^{-1}
- C) 10^1
- D) 10^2

Questão 34

Uma partícula de massa 1,0 kg está inicialmente em repouso quando uma força de direção e sentido constantes passa a atuar sobre a mesma. O módulo da força varia com o tempo, conforme a função $F(t) = 3t^2 - 4t + 50$, cujo gráfico está indicado. Após 8,0 s, a velocidade da partícula será, em m/s, de:

- A) 210
- B) 214
- C) 784
- D) 810



Questão 35 - ANULADA

Questão 36

Uma haste homogênea de peso P repousa em equilíbrio apoiada em uma parede e nos degraus de uma escada conforme ilustra a figura abaixo. A haste forma um ângulo θ com a reta perpendicular à parede. A distância entre a escada e a parede é L . A haste toca a escada nos pontos A e B da figura.

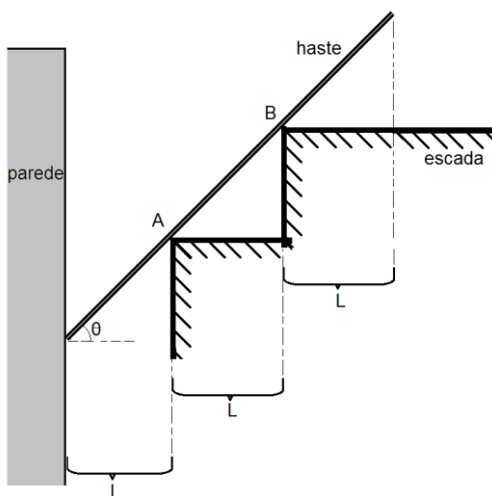
Usando as informações contidas na figura, é possível afirmar que a relação entre a força F_A que a escada faz na haste no ponto A, a força F_B que a escada faz na haste no ponto B e o peso P da haste é:

A) $P = \frac{2}{3\cos\theta}(F_A + F_B)$

B) $P = \frac{2}{3\cos\theta}(F_A + 2F_B)$

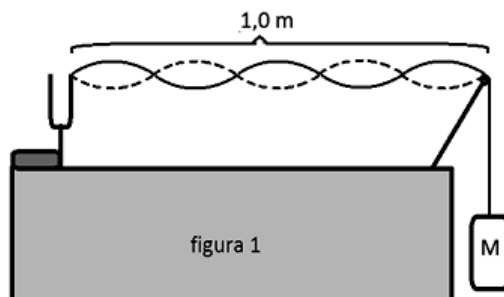
C) $P = \frac{3}{2\cos\theta}(F_A + F_B)$

D) $P = \frac{3}{2\cos\theta}(F_A + 2F_B)$

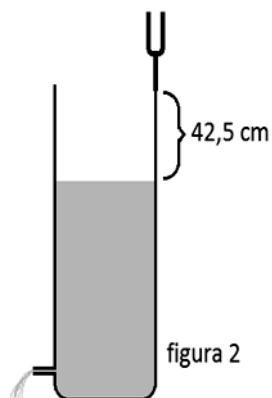


Questão 37

Uma corda ideal está atada a um diapásão que vibra com frequência f_1 , presa a um corpo de massa $M = 2,5 \text{ kg}$, conforme a figura 1. A onda estacionária que se forma possui 5 ventres que formam $1,0\text{m}$ de comprimento.



Um diapásão de frequência f_2 é posto a vibrar na borda de um tubo com água, conforme a figura 2.



O nível da água vai diminuindo e, na altura de $42,5 \text{ cm}$, ocorre o primeiro aumento na intensidade sonora.

Informações e dados:

densidade linear da corda = 250 g/m

aceleração da gravidade = 10m/s^2

velocidade do som no ar = 340 m/s

Despreze os atritos e considere a roldana ideal.

A razão entre as frequências f_2 e f_1 é:

- A) 2
- B) 4
- C) 8
- D) 16

Questão 38

Um fio de resistência 10Ω e $2,0 \text{ m}$ de comprimento forma um quadrado de 50 cm de lado. Esse quadrado é inserido por completo, com velocidade constante, durante $0,50$ segundos em um campo magnético constante de $4,0 \text{ T}$ (de forma que a área do quadrado seja perpendicular às linhas do campo magnético). A intensidade de corrente que se forma no fio é i_1 .

Outro fio reto de $1,0 \text{ m}$ de comprimento possui uma intensidade de corrente i_2 quando imerso em um campo magnético constante de módulo $4,0 \text{ T}$. A força magnética que atua no fio possui módulo $1,0 \text{ N}$. A direção da força é perpendicular à do fio e à direção do campo magnético.

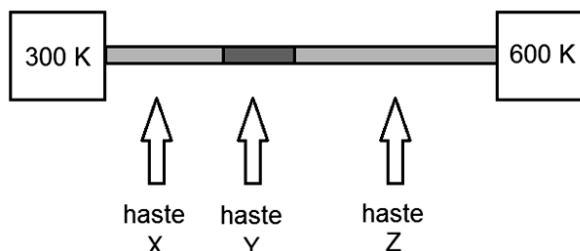
A razão entre os módulos de i_2 e i_1 é:

- A) 1,25
- B) 1,0
- C) 0,80
- D) 0,25

Questão 39

Uma barra é formada por três diferentes hastes metálicas X, Y e Z de iguais seções retas. A haste Z possui um coeficiente de condutibilidade térmica cujo valor é o dobro do coeficiente de condutibilidade térmica de X e a metade do coeficiente de condutibilidade térmica de Y. A haste X possui o dobro do comprimento da haste Y, enquanto a haste Z possui o triplo do comprimento da haste Y. As extremidades são mantidas em locais com temperaturas constantes, permitindo um fluxo estacionário da região de temperatura de 600 K para a de 300 K . A figura a seguir ilustra a situação fora de escala. A temperatura na junção entre as barras X e Y é:

- A) 440 K
- B) 460 K
- C) 480 K
- D) 500 K



Questão 40

Um objeto pontual está na frente de um espelho plano. Em certo instante, o objeto começa a deslocar-se com velocidade em uma direção perpendicular ao plano do espelho. Logo em seguida, o espelho começa a movimentar-se em uma direção que faz um ângulo de 60° com a direção da velocidade do objeto. Considere que o plano do espelho mantenha-se sempre perpendicular à direção da velocidade do objeto, que as velocidades sejam constantes e que as medidas das velocidades, em relação ao solo, sejam:

Módulo da velocidade do objeto = $5,0 \text{ m/s}$;

Módulo da velocidade do espelho plano = 10 m/s .

A velocidade da imagem do objeto formada pelo espelho em relação ao solo é de:

- A) $5,0 \text{ m/s}$
- B) 10 m/s
- C) 15 m/s
- D) 20 m/s

