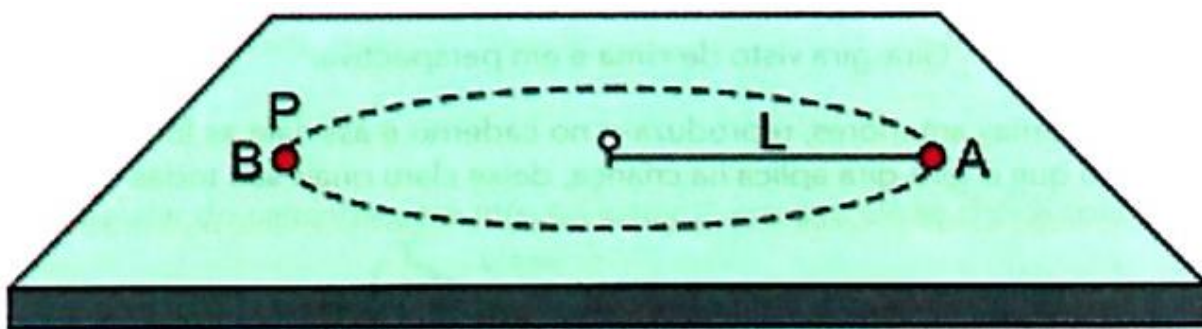


REVISÃO DISCURSIVAS UP_FÍSICA

FÍSICA PROFESSOR ANTONIO MARCOS

QUESTÃO 01

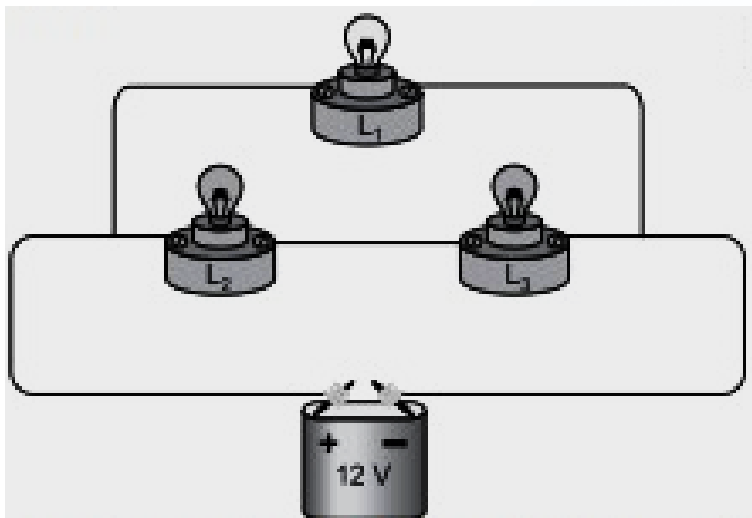
(UNIFESP) Uma esfera A desliza em movimento circular sobre uma mesa horizontal, sem atrito, presa a um pino fixo no centro da mesa por um fio ideal de comprimento $L = 1$ m. A energia cinética dessa esfera é constante e tem intensidade igual a 4 J. Em um ponto P é colocada, em repouso, uma segunda esfera B, idêntica à primeira, de modo que ocorra uma colisão perfeitamente inelástica entre elas, conforme indica a figura.



- Calcule a intensidade da tração, em N, no fio antes da colisão entre as esferas.
- Determine a energia cinética, em J, do sistema formado pelas duas esferas juntas, imediatamente após a colisão entre elas.

QUESTÃO 02

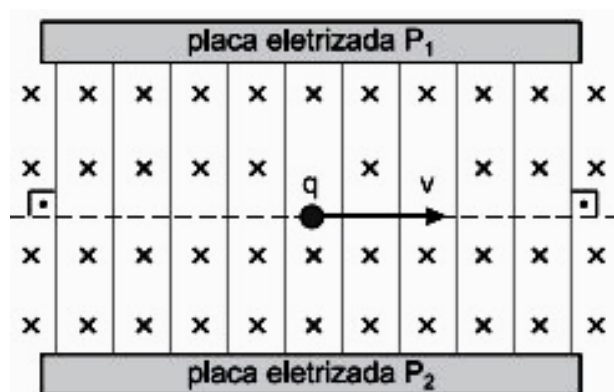
(UNESP-SP) Três lâmpadas idênticas (L_1 , L_2 e L_3), de resistências elétricas constantes e valores nominais de tensão e potência iguais a 12 V e 6 W compõem um circuito conectado a uma bateria de 12 V. Devido à forma como foram ligadas, as lâmpadas L_2 e L_3 não brilham com a potência para a qual foram projetadas.



Considerando desprezíveis as resistências elétricas das conexões e dos fios de ligação utilizados nessa montagem, calcule a resistência equivalente, em ohms, do circuito formado pelas três lâmpadas e a potência dissipada, em watts, pela lâmpada L_2 .

QUESTÃO 03

(UNESP-SP) Em muitos experimentos envolvendo cargas elétricas, é conveniente que elas mantenham sua velocidade vetorial constante. Isso pode ser conseguido fazendo a carga movimentar-se em uma região onde atuam um campo elétrico $\vec{E}$ e um campo magnético $\vec{B}$, ambos uniformes e perpendiculares entre si. Quando as magnitudes desses campos são ajustadas convenientemente, a carga atravessa a região em movimento retilíneo e uniforme. A figura representa um dispositivo cuja finalidade é fazer com que uma partícula eletrizada com carga elétrica $q > 0$ atravesse uma região entre duas placas paralelas P_1 e P_2 , eletrizadas com cargas de sinais opostos, seguindo a trajetória indicada pela linha tracejada. O símbolo $\times$ representa um campo magnético uniforme $\vec{B} = 0,004T$, com direção horizontal, perpendicular ao plano que contém a figura e com sentido para dentro dele. As linhas verticais, ainda não orientadas e paralelas entre si, representam as linhas de força de um campo elétrico uniforme de módulo $\vec{E} = 20N/C$.



Desconsiderando a ação do campo gravitacional sobre a partícula e considerando que os módulos de $\vec{B}$ e $\vec{E}$ sejam ajustados para que a carga não desvie quando atravessar o dispositivo, determine, justificando, se as linhas de força do campo elétrico devem ser orientadas no sentido da placa P_1 ou da placa P_2 e calcule o módulo da velocidade v da carga, em m/s.

QUESTÃO 04

(EBMSP) O agravamento da crise econômica no Brasil é refletido por um maior número de moradores de rua e em situação de vulnerabilidade. Submetido à baixas temperaturas nas ruas, o corpo humano precisa gastar mais calorias para manter uma temperatura média de 37°C (ou aproximadamente 310K), direcionando parte da energia proveniente dos alimentos para isto. Considerando-se que

- os mecanismos de produção de energia pelo corpo humano sejam equivalentes a uma máquina térmica que opera segundo o Ciclo de Carnot, entre as temperaturas ambiente e corporal,
- cada grama de carboidrato fornece 4kcal para o funcionamento desta máquina térmica,
- o corpo de um morador de rua exposto à temperatura de 17°C perde, em uma hora, 870,0kcal apenas para manter seu organismo a 37°C ,

⇒ determine quantos gramas de carboidrato esse morador deveria consumir, no mínimo, para a manutenção da temperatura de seu corpo durante uma hora.

QUESTÃO 05

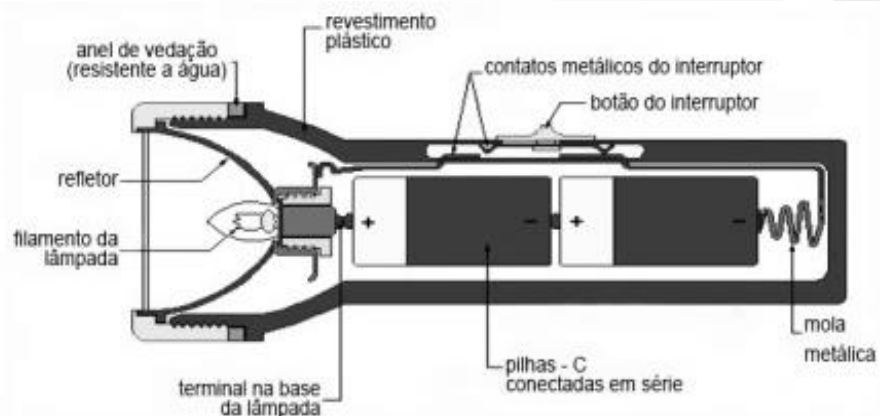
(UFES) O efeito Doppler é uma modificação na frequência detectada por um observador, causada pelo movimento da fonte e/ou do próprio observador. Quando um observador se aproxima, com velocidade constante, de uma fonte de ondas sonora em repouso, esse observador, devido ao seu movimento, será atingido por um número maior de frentes de ondas do que se permanecesse em repouso.

Considere um carro trafegando em uma estrada retilínea com velocidade constante de módulo 72 km/h. O carro se aproxima de uma ambulância em repouso à beira da estrada. A sirene da ambulância está ligada e opera com ondas sonoras de comprimento de onda de $\lambda = 50\text{ cm}$. A velocidade de propagação do som no local é $v = 340\text{ m/s}$.

- Calcule a frequência do som emitido pela sirene da ambulância.
- Calcule o número total de frentes de ondas que atinge o motorista do carro em um intervalo de tempo $\Delta t = 3\text{ s}$.
- Calcule a frequência detectada pelo motorista do carro em movimento.

QUESTÃO 06

(EBMSP) A lanterna utilizada por um médico para examinar a garganta dos pacientes tem o seu circuito elétrico formado por duas pilhas com ddp de 1,5V cada uma, um interruptor para ligar ou desligar, uma lâmpada de filamento e fios de ligação, conforme a figura.



Disponível em: < <https://www.google.com.br/search?q=circuito+de+uma+lanterna>>. Acesso em: abr. 2017.

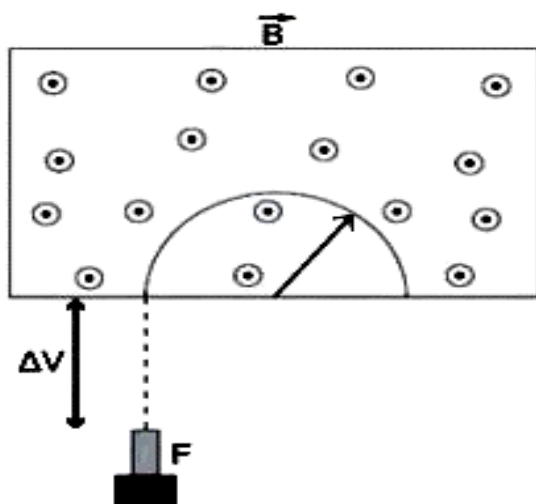
Com base nessas informações e nos conhecimentos de eletricidade

⇒ indique as formas de transformação de energia que ocorrem nas pilhas para acender a lâmpada,

⇒ determine a intensidade de corrente elétrica que flui através do filamento da lâmpada, considerando a resistência elétrica do filamento igual a $300,0\Omega$.

QUESTÃO 07

(EBMSP) A espectrometria de massas é uma poderosa ferramenta física que caracteriza as moléculas pela medida da relação massa/carga de seus íons. Ela foi usada, inicialmente, na determinação de massas atômicas e vem sendo empregada na busca de informações sobre a estrutura de compostos orgânicos, na análise de misturas orgânicas complexas, na análise elementar e na determinação da composição isotópica dos elementos. A espectrometria de massas acoplada, MS/MS, é uma técnica analítica poderosa, usada para identificar compostos desconhecidos, quantificar compostos conhecidos e auxiliar na elucidação estrutural de moléculas. A MS/MS apresenta uma vasta gama de aplicações, como por exemplo: na ecologia, na toxicologia, na geologia, na biotecnologia, e na descoberta e desenvolvimento de fármacos.



Considere a figura que representa, na forma de um esquema simplificado, um espectrômetro de massa, sendo F a fonte de íons, que são acelerados pela diferença de potencial ΔV , entram na região onde existe o campo magnético $\vec{B}$ e descrevem uma trajetória semicircular. Sabendo que os íons são compostos de partículas idênticas, cada uma eletrizada com a carga igual a $1,0 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ e com massa, $1,0 \cdot 10^{-14} \text{ kg}$, que penetram, perpendicularmente, na região do campo magnético uniforme com velocidade de módulo 10^6 m/s e descrevem trajetória semicircular de raio $1,0 \text{ mm}$,

⇒ determine a intensidade do campo magnético.

QUESTÃO 08

(EBMSP) A termoterapia é um recurso terapêutico utilizado no processo de reabilitação que, a partir das trocas de calor, aumenta a agitação molecular e, consequentemente, o metabolismo. Através do calor, consegue-se ampliar a velocidade metabólica, a vasodilatação para o aumento do aporte de oxigênio, a aceleração na contração muscular, diminuindo o risco de rompimento das estruturas elásticas, como músculos, tendões e ligamentos.

Um aquecedor elétrico de imersão com resistência elétrica de $10,0 \Omega$, submetido a uma diferença de potencial elétrico de $120,0 \text{ V}$, é utilizado em uma sessão de termoterapia para elevar de 25°C até 40°C a temperatura de $2,4$ litros de água. Desprezando as “perdas” de energia e sendo o calor específico e a densidade da água iguais a $4,2 \text{ J/g}^\circ \text{C}$ e a $1,0 \text{ kg/l}$, respectivamente, determine, com base nos conhecimentos de Física,

⇒ a potência do aquecedor.

⇒ o intervalo de tempo para a água atingir 40°C .

QUESTÃO 09

(EBMSP) A Sociedade de Prospecções, em Paris, define a radiestesia como a arte e a ciência de interpretar as radiações que ultrapassam, geralmente, os limites da percepção humana com o auxílio de um pêndulo. Atualmente, a técnica radiestésica é utilizada para muitas e diferentes situações: na Geobiologia, na Cromoterapia, na Cristaloterapia, como ferramenta auxiliar de diagnóstico em diversas áreas da saúde.

Considere um pêndulo simples que realiza pequenas oscilações de acordo com a equação de movimento $x = 0,04 \cos\left(\frac{8\pi}{3} t + \pi\right)$, no SI.

Com base nessa informação e nos conhecimentos sobre movimento harmônico simples, determine

⇒ a frequência de oscilações do pêndulo.

⇒ o número de oscilações realizadas pelo pêndulo quinze segundos após o início do movimento.

QUESTÃO 10

(EBMSP) Em pesquisas internacionais, as pessoas quase sempre incluem a música como uma das fontes supremas de prazer e poder emocional em suas vidas. Até hoje, todas as culturas estudadas fazem alguma forma de música. Pesquisadores desenvolveram uma abordagem radical de análise cerebral que revela dados ignorados por estudos anteriores. Por meio da análise matemática de exames do córtex auditivo e do agrupamento de neurônios com padrões de ativação similares, os cientistas identificaram caminhos neurais que reagem, quase exclusivamente, ao som da música – de qualquer música. Quando um trecho de música é tocado, um grupo específico de neurônios escondido no córtex auditivo do ouvinte é disparado em resposta.

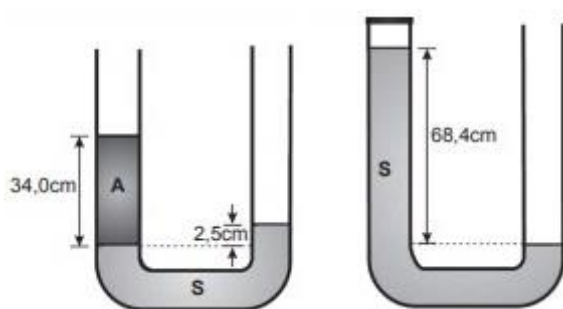
Uma musicoterapeuta, que auxilia pacientes no restabelecimento de funções físicas, mentais e sociais, afina a corda lá de seu violino, para que ela vibre no modo fundamental de 440,0Hz. Considerando que o comprimento da parte vibrante das cordas do violino é igual a 34,0cm e que a velocidade do som no ar é de 340,0m/s, com base nos conhecimentos da mecânica ondulatória,

⇒ calcule a velocidade de propagação do som fundamental ou primeiro harmônico da onda na corda do violino.

⇒ determine a frequência da onda sonora produzida pela corda do violino.

QUESTÃO 11

(EBMSP) Três amigos, amantes da natureza, aproveitaram um dia livre das atividades escolares para passear em uma montanha próxima da cidade onde moram, desfrutando da beleza natural e da vista privilegiada. Para descrever a atmosfera do lugar, decidiram medir a pressão atmosférica no alto da montanha, utilizando dois tubos dobrados na forma da letra U; um aberto nas duas extremidades, contendo água, A, e outra substância, S; e o outro aberto em uma extremidade e fechado na outra, contendo vácuo e a substância S, conforme as figuras.

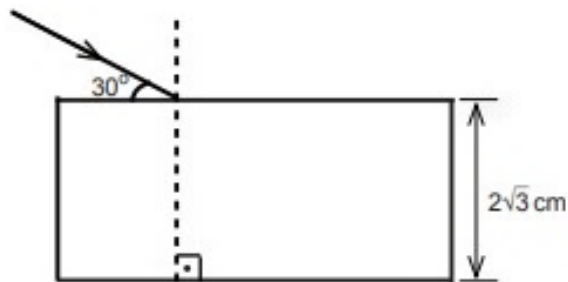


Considerando o módulo da aceleração da gravidade local igual a 10m/s^2 e sabendo que a densidade da água é igual a $1,0\text{kg}/\ell$, determine

- a densidade da substância S;
- a pressão atmosférica no alto da montanha e compare com a pressão atmosférica ao nível do mar.

QUESTÃO 12

(EBMSP) Um casal apaixonado está construindo a casa em que vai morar depois do casamento. Preocupados com a sustentabilidade do Planeta, decidiram utilizar blocos de vidro, semelhantes ao da figura, juntamente com blocos de cerâmica, de modo a possibilitar um melhor aproveitamento da luz solar, diminuição do tempo com lâmpadas acesas e, conseqüentemente, redução no consumo de energia elétrica.



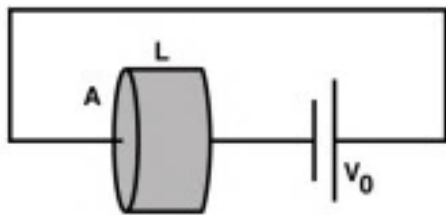
Com base nessas informações e nos conhecimentos de Física,

- identifique o fenômeno que possibilita melhor aproveitamento da luz solar com a utilização de blocos de vidro.
- calcule o desvio lateral do raio de luz que incide no bloco, sabendo que os índices de refração do ar e do vidro são, respectivamente, iguais a 1 e $\sqrt{3}$.

QUESTÃO 13

(EBMSP) ***A origem do vazamento de petróleo que atinge o litoral do Nordeste brasileiro, desde setembro de 2019, é desconhecida, mas seus efeitos já são devastadores. São mais de 138 pontos com registros de óleo em 61 cidades de nove Estados diferentes. Técnicos tentam identificar a origem e os responsáveis pelo despejo de petróleo cru no mar.***

Uma propriedade física que pode ser utilizada para identificar o tipo de petróleo é a sua resistividade elétrica. Para este fim, um recipiente cilíndrico, de massa e espessura desprezíveis, com 40cm^2 de área da base e 5cm de altura, foi totalmente preenchido com uma amostra de petróleo. As bases deste cilindro, feitas de material condutor, foram conectadas a uma fonte de tensão, contínua e ideal, de $V_0 = 500\text{V}$, usando fios ideais, conforme a figura. Após 8 horas, o calor dissipado pela resistência oferecida pelo petróleo foi capaz de derreter $0,5\text{g}$ de gelo nas condições normais de temperatura e pressão, CNTP. Considerando que o calor latente do gelo nas CNTP é de 80cal/g , e $1\text{caloria} = 4\text{Joules}$, determine a resistividade da amostra de petróleo, em Ωm .

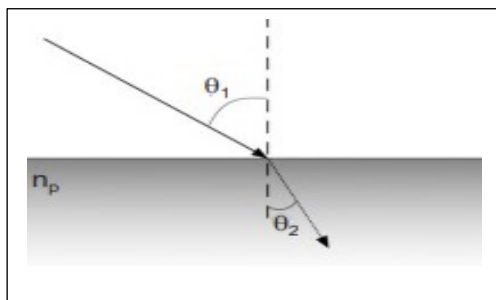


QUESTÃO 14

(EBMSP) No ano de 1800, o astrônomo William Herschel investigava o calor associado a cada cor do espectro da luz do Sol e ficou surpreso ao notar que, mesmo em uma região “não iluminada”, após a cor vermelha, o termômetro registrava uma diferença em relação à temperatura do ambiente. Esta foi a primeira detecção do que hoje entendemos como radiação infravermelha, com a mesma natureza eletromagnética da luz visível, mas em uma faixa de comprimento de onda invisível aos nossos olhos. Considere um feixe de luz solar que incide sobre uma superfície de um prisma cujo índice de refração depende do comprimento de onda segundo a relação

$$n_p(\lambda) = 1,607 + \frac{0,080\mu\text{m}^2}{\lambda^2}$$

Na figura está representado o ângulo de incidência θ_1 do feixe total, e o ângulo de refração θ_2 apenas da porção do feixe na região do infravermelho próximo, com comprimento de onda $0,80\mu\text{m}$



Considerando as informações do texto e, admitindo-se $\sqrt{3} = 1,732$, a velocidade da luz no vácuo igual a $3,0 \cdot 10^8$ m/s e o índice de refração do ar, 1,0,

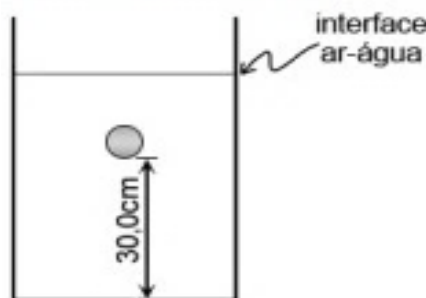
⇒ Determine a frequência, em THz, do feixe transmitido sob o ângulo θ_2 ;

⇒ Calcule o valor do ângulo de refração θ_2 para o comprimento de onda de $0,80\mu\text{m}$, quando o ângulo de incidência for $\theta_1 = 60^\circ$.

QUESTÃO 15

(EBMSP) Após a retirada de um nódulo de um paciente, houve o interesse da equipe médica em determinar a densidade de massa do nódulo. No momento, só havia à disposição uma régua, um recipiente com água e um cronômetro de alta precisão. O nódulo foi, então, colocado totalmente submerso na água, distante 30,0cm da superfície inferior do recipiente, e solto a

partir do repouso. Verificou-se que o nódulo levou 0,4s para tocar a superfície inferior do recipiente.



Com base nos seus conhecimentos de Mecânica, desprezando a viscosidade da água e a absorção de água pelo nódulo,

⇒ determine a densidade do nódulo em relação à densidade da água. Adote o módulo da aceleração da gravidade local igual a $10,0 \text{ m/s}^2$.

QUESTÃO 16

(EBMSP) Expostas à luz solar, as pupilas dos olhos de uma pessoa se contraem, sendo descritas aproximadamente por círculos de raio **2,0 milímetros**, como uma proteção natural dos olhos para não danificar as retinas. Incomodada com a luz, e não querendo gastar muito, essa pessoa adquire óculos de Sol “pirata”, ou seja, sem proteção contra raios ultravioleta (UV). Usando esses óculos, naturalmente as pupilas se dilatam, aumentando o raio do círculo para **6,0 milímetros**, para captar mais luz, preservando a intensidade luminosa incidente sobre a abertura da pupila na faixa do espectro do ultravioleta.

Definindo a intensidade luminosa média como $I = (\text{potência da luz incidente}) / (\text{área atravessada})$, e tratando a abertura da pupila como um orifício circular,

⇒ Calcule o aumento percentual da potência de luz ultravioleta que atravessa a pupila, quando se usa óculos escuros sem proteção UV, em relação à sua potência sem usar óculos.

⇒ Determine o tempo de exposição dos olhos à luz solar, usando óculos pirata, para absorver uma quantidade de energia de raios UV equivalente àquela que os olhos absorvem durante um minuto de exposição sem usar óculos escuros.

QUESTÃO 17

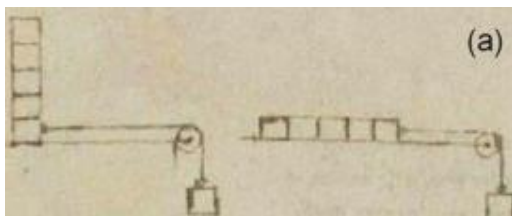
(UNICAMP) Um gigantesco **iceberg** desprende-se recentemente da Antártida, no extremo sul do planeta. O desprendimento desse **iceberg**, batizado de A68, foi considerado um dos maiores eventos do gênero já registrados pela ciência moderna. Segundo a NASA, é difícil prever se o **iceberg** permanecerá como um único bloco, mas é mais provável que ele se fragmente.

- Considere que o **iceberg** tem o formato aproximado de uma placa de 6000 km^2 de área e 500 m de espessura. Sendo a densidade do gelo $\rho_g = 900 \text{ kg/m}^3$, calcule o empuxo sobre o **iceberg** que o mantém flutuando.

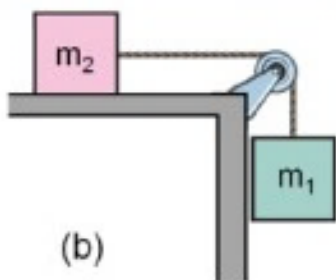
- b) Suponha um **iceberg** com velocidade de deriva constante. Em um dado momento, tensões internas fazem com que dois blocos de gelo menores, A e B, se desprendam e sejam lançados em sentidos opostos e perpendicularmente à direção da velocidade de deriva do **iceberg**. As massas dos blocos são $m_A = 2 \times 10^5 \text{ kg}$ e $m_B = 5 \times 10^4 \text{ kg}$. Sabendo que imediatamente após a fragmentação a direção da velocidade de deriva do **iceberg** se mantém, e que o módulo da velocidade do bloco A é $V_A = 0,5 \text{ m/s}$, calcule o módulo da velocidade do bloco B imediatamente após a ruptura.

QUESTÃO 18

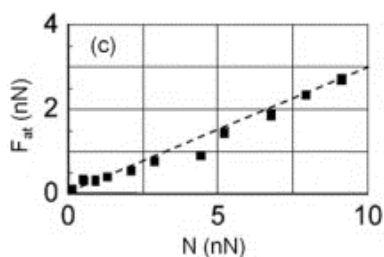
Importantes estudos sobre o atrito foram feitos por Leonardo da Vinci (1452-1519) e por Guillaume Amontons (1663-1705). A figura (a) é uma ilustração feita por Leonardo da Vinci do estudo sobre a influência da área de contato na força de atrito.



- a) Dois blocos de massas $m_1 = 1,0 \text{ kg}$ e $m_2 = 0,5 \text{ kg}$ são ligados por uma corda e dispostos como mostra a figura (b). A polia e a corda têm massas desprezíveis, e o atrito nas polias também deve ser desconsiderado. O coeficiente de atrito cinético entre o bloco de massa m_2 e a superfície da mesa é $\mu_c = 0,8$. Qual deve ser a distância de deslocamento do conjunto para que os blocos, que partiram do repouso, atinjam a velocidade $v = 2,0 \text{ m/s}$?



- b) Em certos casos, a lei de Amontons da proporcionalidade entre a força de atrito cinético e a força normal continua válida nas escalas micrométrica e nanométrica. A figura (c) mostra um gráfico do módulo da força de atrito cinético, F_{at} , em função do módulo da força normal, N , entre duas monocamadas moleculares de certa substância, depositadas em substratos de vidro. Considerando $N = 5,0 \text{ nN}$, qual será o módulo do trabalho da força de atrito se uma das monocamadas se deslocar de uma distância $d = 2,0 \mu\text{m}$ sobre a outra que se mantém fixa?



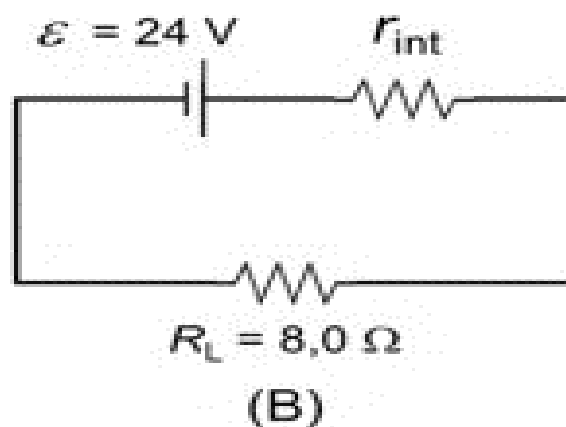
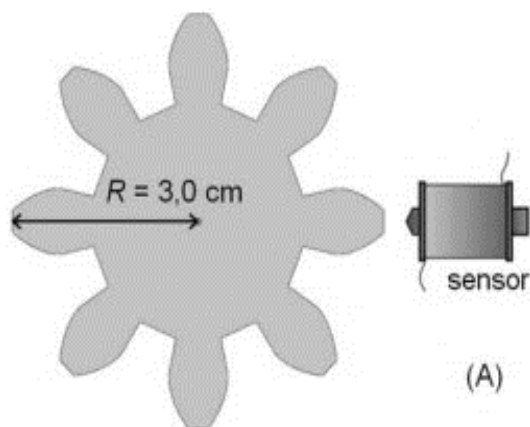
QUESTÃO 19

(UNICAMP) A Organização Meteorológica Mundial anunciou recentemente o novo recorde de raio mais extenso em distância percorrida (mais de setecentos quilômetros), registrado em outubro de 2018 no sul do Brasil.

- O atraso observado entre o som (trovão) e a luz (relâmpago) produzidos por um raio se deve à diferença entre a velocidade do som e a da luz no ar. Como a velocidade da luz é muito maior que a velocidade do som, $V_{som} = 340 \text{ m/s}$, pode-se considerar o relâmpago como instantâneo. Se um trovão (de curta duração) é ouvido 5,0 s após o relâmpago, qual é a distância entre o raio e o observador?
- Considere agora certo raio que ocorre entre duas nuvens separadas por uma distância $L = 9,0 \text{ km}$. A diferença de potencial entre as nuvens é $U = 6 \times 10^7 \text{ V}$ e a corrente durante a descarga é $i = 8 \times 10^5 \text{ A}$. A resistência elétrica do canal ionizado da atmosfera, que conduz a corrente do raio, é **diretamente proporcional** à resistividade elétrica ρ do canal e ao seu comprimento L , e **inversamente proporcional** à sua área de seção reta A . Sendo $A = 3 \text{ cm}^2$, qual é a resistividade elétrica ρ desse canal ionizado?

QUESTÃO 20

(UNICAMP) O órgão Hammond, instrumento eletromecânico inventado por Laurens Hammond e John Hanert em 1935, como alternativa aos órgãos de tubos em igrejas, rapidamente tornou-se popular entre músicos de jazz e de outros gêneros musicais. O funcionamento do instrumento é baseado num conjunto de rodas fônicas (discos metálicos com dentes magnetizados) que giram próximas a bobinas eletromagnéticas (sensores), conforme a figura A. À medida que os dentes passam em frente ao sensor, o fluxo magnético através da bobina varia, dando origem a uma corrente elétrica que oscila com um período correspondente à passagem de cada dente. Essa corrente elétrica é então amplificada e alimenta os alto-falantes.



- Se a roda fônica da nota Lá, de frequência $f = 220 \text{ Hz}$, possui 8 dentes e tem um raio $R = 3,0 \text{ cm}$, qual é o módulo da velocidade linear de um ponto na extremidade de um dente?
- Uma fonte contínua de força eletromotriz $\varepsilon = 24 \text{ V}$ e resistência interna r_{int} alimenta um amplificador de áudio. A figura B apresenta um circuito com a fonte e sua resistência interna ligadas à resistência $R_L = 8 \Omega$, equivalente ao circuito do amplificador. Se a queda de tensão em r_{int} é igual a $U_{int} = 4,0 \text{ V}$, qual é a potência P_L dissipada por R_L ?

DISCURSIVAS **UP** RESPOSTAS

01. a) $T=8N$; b) $E_c=2J$
02. $R_{eq} = 16\Omega$; $P_2 = 1,5w$.
03. $V = 5 \cdot 10^3 m/s$, com o campo elétrico no sentido $P_1 - P_2$
04. Deveria consumir, no mínimo, 232,5g.
05. a) $f = 680Hz$; b) $N = 2160$; c) $f = 720Hz$.
06. Nas pilhas, ocorre a transformação de energia química em elétrica. A intensidade da corrente elétrica vale 10 mA.
07. $\vec{B} = 10T$
08. $P = 1440w$; $\Delta t = 1 \text{ min e } 45 \text{ s}$
09. $\frac{4}{3} \text{ Hz}$; 20 Oscilações.
10. $V = 299,2 \text{ m/s}$; 440 Hz.
11. $d_s = 13,6kg/\ell$; $P_{atm} = d_2g.h = 13,6 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 68,4 \cdot 10^{-2} = 0,93 \cdot 10^5 N/m^2$
12. Refração; $d = 2cm$.
13. $\rho = 3,6 \cdot 10^6 \Omega.m$
14. $f = 375THz$; $\theta_2 = 30^\circ$
15. $\frac{d_{Nódulo}}{d_{Água}} = 1,6$
16. O aumento percentual foi de 800%.
Em aproximadamente 6,67 segundos de exposição dos olhos com óculos pirata há captação, em radiação UV, da mesma energia que seria absorvida em 60 segundos de exposição sem óculos.
17. a) $E = 2,7 \times 10^{16}N$ b) $|V_B| = 2m/s$.
18. a) $\Delta S = 0,5m$. b) $|\tau_{Fat}| = 3 \times 10^{-15}J$
19. a) 1700m b) $\rho = 2,5 \times 10^{-6} \Omega.m$
20. a) 4,95m/s b) $P_L = 50W$