



FÍSICA

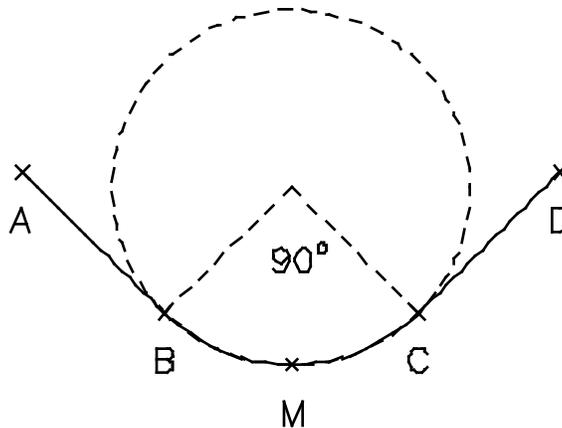
Adote a aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$.

1. As faixas de aceleração das auto-estradas devem ser longas o suficiente para permitir que um carro partindo do repouso atinja a velocidade de 100 km/h em uma estrada horizontal. Um carro popular é capaz de acelerar de 0 a 100 km/h em 18s. Suponha que a aceleração é constante.

- Qual o valor da aceleração?
- Qual a distância percorrida em 10s?
- Qual deve ser o comprimento mínimo da faixa de aceleração?

2. A figura abaixo descreve a trajetória ABMCD de um avião em um vôo em um plano vertical. Os trechos AB e CD são retas. O trecho BMC é um arco de 90° de uma circunferência de 2,5km de raio. O avião mantém velocidade de módulo constante igual a 900km/h. O piloto tem massa de 80kg e está sentado sobre uma balança (de mola) neste vôo experimental. Pergunta-se:

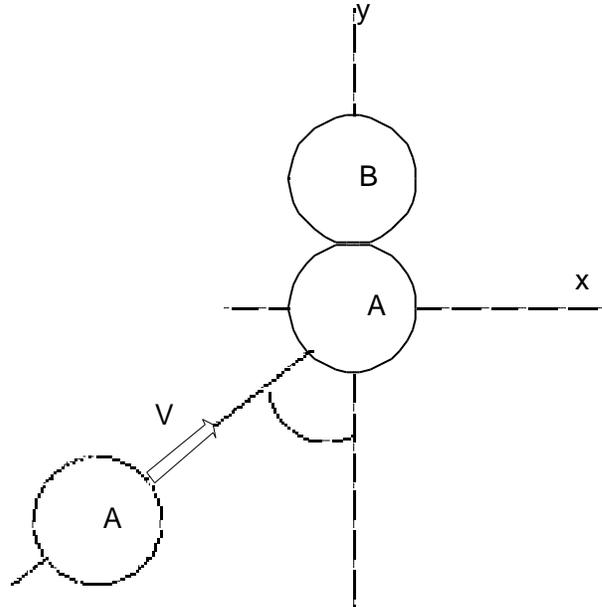
- Quanto tempo o avião leva para percorrer o arco BMC?
- Qual a marcação da balança no ponto M (ponto mais baixo da trajetória)?



3. Jogadores de sinuca e bilhar sabem que, após uma colisão não frontal de duas bolas **A** e **B** de mesma massa, estando a bola **B** inicialmente parada, as duas bolas saem em direções que formam um ângulo de 90° . Considere a colisão de duas bolas de 200g, representada na figura a seguir. **A** se dirige em direção a **B** com velocidade $V=2,0\text{m/s}$ formando um ângulo α com a direção **y** tal que $\text{sen}\alpha = 0,80$. Após a colisão, **B** sai na direção **y**.

- Calcule as componentes **x** e **y** das velocidades de **A** e **B** logo após a colisão.
- Calcule a variação da energia (cinética de translação) na colisão.

NOTA: Despreze a rotação e o rolamento das bolas.



4. O planeta Mercúrio tem massa $M_M = 0,040 M_T$ e diâmetro $d_M = 0,40 d_T$. Nessas expressões M_T e d_T são a massa e o diâmetro da Terra, respectivamente.

a) Qual seria, em Mercúrio, o peso da água contida em uma caixa de 1000 litros ?

b) Um satélite da Terra em órbita circular de 40000km de raio tem período igual a 24 horas. Qual seria o período de um satélite de Mercúrio em órbita circular de mesmo raio?

5. Um halterofilista levanta 200kg até uma altura de 2,0m em 1,0s.

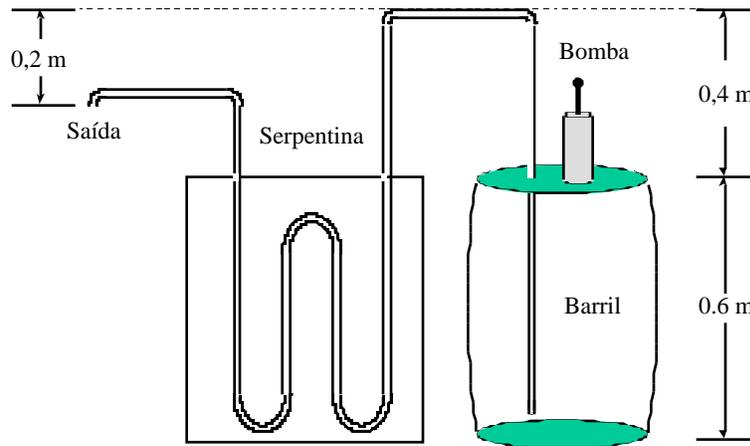
a) Qual a potência desenvolvida pelo halterofilista?

b) Se a energia consumida neste movimento fosse utilizada para aquecer 50 litros de água inicialmente a 20°C , qual seria a temperatura final da água? (Use a aproximação $1\text{cal} = 4,0\text{J}$.)

6. Um barril de chopp completo, com bomba e serpentina, como representado na figura a seguir, foi comprado para uma festa. A bomba é utilizada para aumentar a pressão na parte superior do barril forçando assim o chopp pela serpentina. Considere a densidade do chopp igual à da água.

a) Calcule a mínima pressão aplicada pela bomba para que comece a sair chopp pela primeira vez no início da festa (barril cheio até o topo, serpentina inicialmente vazia).

b) No final da festa o chopp estará terminando. Qual deve ser a mínima pressão aplicada para o chopp sair pela saída quando o nível do líquido estiver a 10 cm do fundo do barril, com a serpentina cheia?

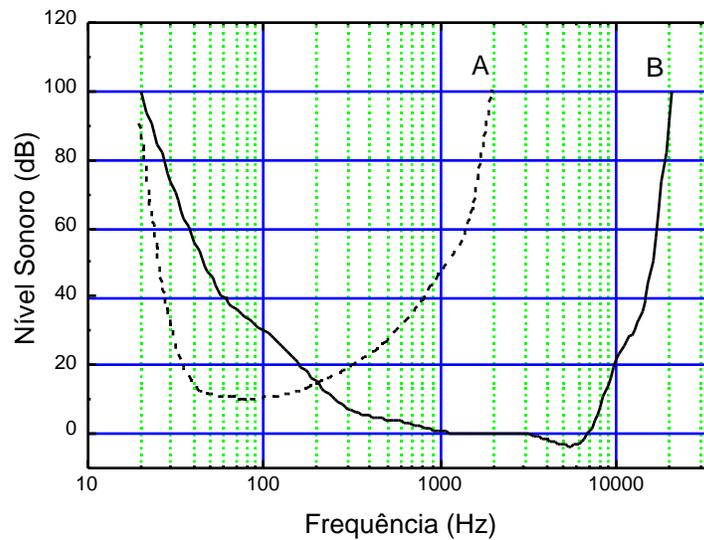


7. É usual medirmos o nível de uma fonte sonora em *decibéis (dB)*. O nível em *dB* é relacionado à intensidade I da fonte pela fórmula

$$\text{Nível sonoro (dB)} = 10 \log_{10} \frac{I}{I_0}$$

onde $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ é um valor padrão de intensidade muito próximo do limite de audibilidade humana.

Os níveis sonoros necessários para uma pessoa ouvir variam de indivíduo para indivíduo. No gráfico abaixo estes níveis estão representados em função da frequência do som para dois indivíduos, **A** e **B**. O nível sonoro acima do qual um ser humano começa a sentir dor é aproximadamente 120dB, independentemente da frequência.

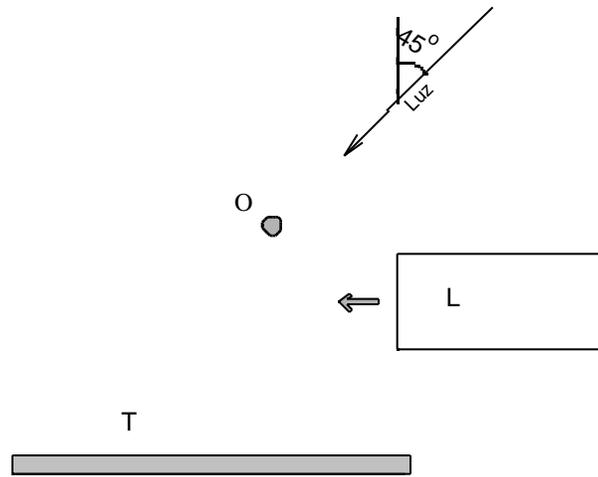




- a) Que frequências o indivíduo A consegue ouvir melhor que o indivíduo B?
b) Qual a intensidade I mínima de um som (em W/m^2) que causa dor em um ser humano?
c) Um beija-flor bate as asas 100 vezes por segundo, emitindo um ruído que atinge o ouvinte com um nível de 10 dB. Quanto a intensidade I deste ruído precisa ser amplificada para ser audível pelo indivíduo B?

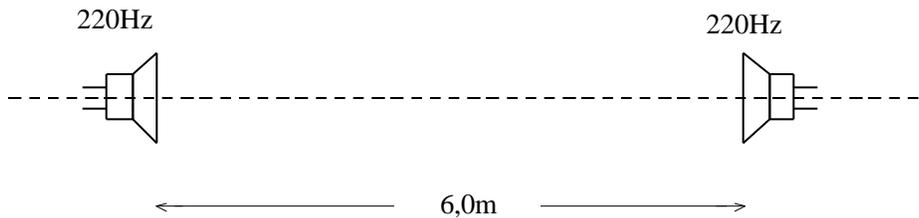
8. A figura abaixo representa uma tela T, um pequeno objeto O e luz incidindo a 45° em relação à tela. Na situação da figura, o objeto O faz sombra sobre a tela. Colocando-se uma lâmina L de plástico plano, de 1,2cm de espessura e índice de refração $n = 1,18 \frac{5\sqrt{2}}{6}$, paralelamente entre a tela e o objeto, a sombra se desloca sobre a tela.

- a) Faça um esquema mostrando os raios de luz passando junto ao objeto e atingindo a tela, **com e sem** a lâmina de plástico.
b) Calcule o deslocamento da sombra na tela ao se introduzir a lâmina de plástico.



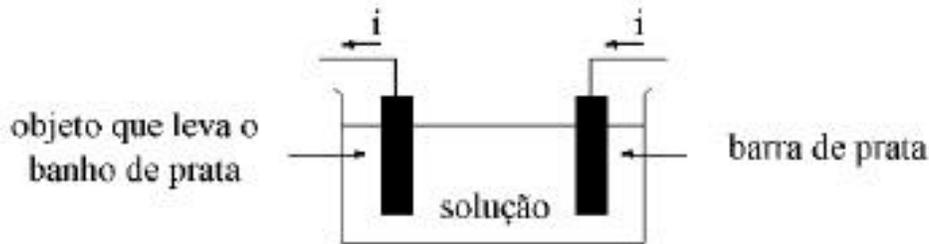
9. A velocidade do som no ar é de aproximadamente 330m/s. Colocam-se dois alto-falantes iguais, um defronte ao outro, distanciados 6,0m, conforme a figura abaixo. Os alto-falantes são excitados simultaneamente por um mesmo amplificador com um sinal de frequência de 220Hz. Pergunta-se:

- a) Qual é o comprimento de onda do som emitido pelos alto-falantes?
b) Em que pontos do eixo, entre os dois alto-falantes, o som tem intensidade máxima?



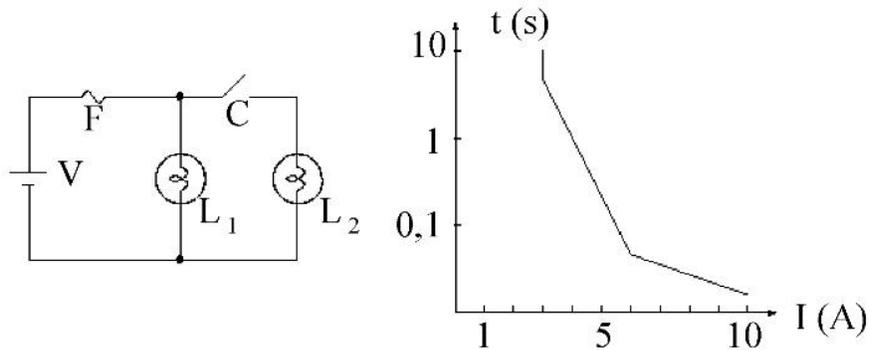


10. A figura abaixo mostra como se pode dar um banho de prata em objetos, como por exemplo em talheres. O dispositivo consiste de uma barra de prata e do objeto que se quer banhar imersos em uma solução condutora de eletricidade. Considere que uma corrente de $6,0\text{A}$ passa pelo circuito e que cada Coulomb de carga transporta aproximadamente $1,1\text{mg}$ de prata.



- Calcule a carga que passa nos eletrodos em uma hora.
- Determine quantos gramas de prata são depositados sobre o objeto da figura em um banho de 20 minutos.

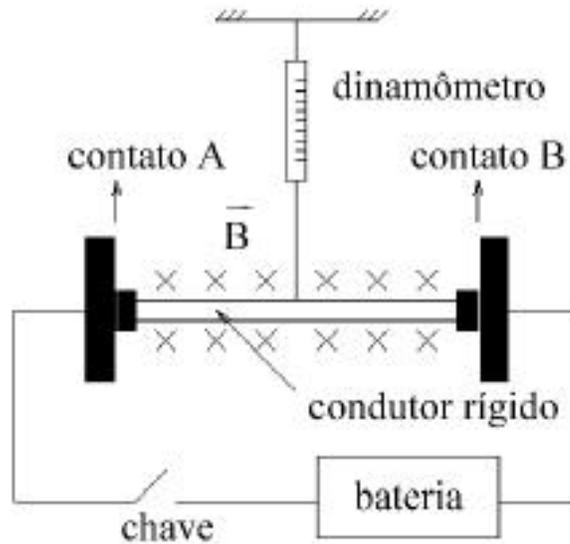
11. A figura abaixo mostra o circuito elétrico simplificado de um automóvel, composto por uma bateria de 12V e duas lâmpadas L_1 e L_2 cujas resistências são de $6,0\ \Omega$ cada. Completam o circuito uma chave liga-desliga (C) e um fusível de proteção (F). A curva *tempo* \times *corrente* do fusível também é apresentada na figura abaixo. Através desta curva pode-se determinar o tempo necessário para o fusível derreter e desligar o circuito em função da corrente que passa por ele.



- Calcule a corrente fornecida pela bateria com a chave aberta.
- Determine por quanto tempo o circuito irá funcionar a partir do momento em que a chave é fechada.
- Determine o mínimo valor da resistência de uma lâmpada a ser colocada no lugar de L_2 de forma que o circuito possa operar indefinidamente sem que o fusível de proteção derreta.



12. Um fio condutor rígido de 200g e 20cm de comprimento é ligado ao restante do circuito através de contatos deslizantes sem atrito, como mostra a figura a seguir. O plano da figura é vertical. Inicialmente a chave está aberta. O fio condutor é preso a um dinamômetro e se encontra em uma região com campo magnético de 1,0T, entrando perpendicularmente no plano da figura.



- Calcule a força medida pelo dinamômetro com a chave aberta, estando o fio em equilíbrio.
- Determine a direção e a intensidade da corrente elétrica no circuito após o fechamento da chave, sabendo-se que o dinamômetro passa a indicar leitura zero.
- Calcule a tensão da bateria sabendo-se que a resistência total do circuito é de 6,0 Ω .