

BERNOULLI COLÉGIO E PRÉ-VESTIBULAR



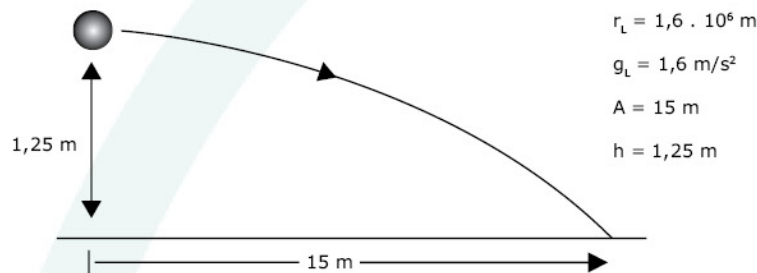
http://www.colegiobernoulli.com.br/bernoulli_resolve/

Física – Questão 01

Um astronauta, de pé sobre a superfície da Lua, arremessa uma pedra, horizontalmente, a partir de uma altura de 1,25 m, e verifica que ela atinge o solo a uma distância de 15 m. Considere que o raio da Lua é de $1,6 \times 10^6$ m e que a aceleração da gravidade na sua superfície vale $1,6 \text{ m/s}^2$. Com base nessas informações,

1. **CALCULE** o módulo da velocidade com que o astronauta arremessou a pedra.
2. **CALCULE** o módulo da velocidade com que, nas mesmas condições e do mesmo lugar, uma pedra deve ser lançada, também horizontalmente, para que, após algum tempo, ela passe novamente pelo local de lançamento.

RESOLUÇÃO:



$$1. V_{\text{Horizontal}} = V_H = ?$$

Pelo princípio da independência dos movimentos, na horizontal, temos $V_H = \frac{A}{\Delta t}$ (I)

Na vertical, temos $h = v_0 \cdot t + g_L \frac{\Delta t^2}{2}$

Como a $v_0 = 0$, o corpo se comporta como em queda livre, por isso

$$h = g_L \frac{\Delta t^2}{2}$$

$$1,25 = \frac{1,6}{2} \cdot \Delta t^2$$

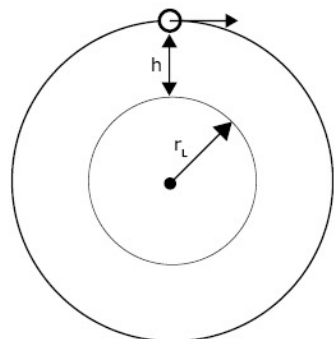
$$\Delta t^2 = \frac{1,25}{0,8}$$

$$\Delta t = 1,25 \text{ s} \text{ (II)}$$

Fazendo (II) $\rightarrow$ (I)

$$V_H = \frac{15}{1,25} = 12 \text{ m/s}$$

2 .



Pela 2ª Lei de Newton, temos a

$F_g = \text{Resultante}$ ($r_L \gg h$)

$$F_g = F_{cp}$$

$$mg = m \frac{v^2}{r_L}$$

$$v = \sqrt{r_L g} = \sqrt{1,6 \cdot 10^6 \cdot 1,6} = 1,6 \cdot 10^3 \text{ m/s}$$

Física – Questão 02

Em julho de 1994, um grande cometa denominado Shoemaker-Levi 9 atingiu Júpiter, em uma colisão frontal e inelástica. De uma nave no espaço, em repouso em relação ao planeta, observou-se que a velocidade do cometa era de $6,0 \times 10^4$ m/s antes da colisão. Considere que a massa do cometa é $3,0 \times 10^{14}$ kg e que a massa de Júpiter é $1,8 \times 10^{27}$ kg. Com base nessas informações, **CALCULE**

1. A velocidade, em relação à nave, com que Júpiter se deslocou no espaço, após a colisão.
2. A energia mecânica total dissipada na colisão do cometa com Júpiter.

RESOLUÇÃO:

1. Desprezando os impulsos das forças externas ao sistema, podemos afirmar que a quantidade de movimento total desse sistema, antes (Q_i) e após (Q_f) o choque, permanece constante.

Antes da colisão, apenas o cometa está em movimento, logo $Q_i = M_c \cdot v_c$;

Igualando Q_i e Q_f , temos $Q_i = Q_f \rightarrow M_c \cdot v_c = M \cdot v \rightarrow v = \frac{M_c \cdot v_c}{M}$

$M = (3,0 \times 10^{14} + 1,8 \times 10^{27})$ kg (massa do sistema)

A massa do cometa é desprezível quando comparada à massa de Júpiter, logo:

$M = 1,8 \times 10^{27}$ kg (massa do sistema)

$$v = \frac{3,0 \times 10^{14} \cdot 6,0 \times 10^4}{1,8 \times 10^{27}} = 1,0 \times 10^{-8} \text{ m/s}$$

2. A energia mecânica dissipada pode ser calculada pela diferença entre a energia cinética do sistema cometa-planeta antes (E_{ci}) e após (E_{cf}) o choque.

Antes do choque, a energia cinética é

$$E_{ci} = \frac{1}{2} \cdot M_c \cdot v_c^2 = \frac{1}{2} \cdot 3,0 \times 10^{14} \cdot (6,0 \times 10^4)^2 = 5,4 \times 10^{23} \text{ J}$$

Após o choque,

$$E_{cf} = \frac{1}{2} \cdot M \cdot v^2 = \frac{1}{2} (1,8 \times 10^{27}) (1,0 \times 10^{-8})^2 = 9,0 \times 10^{10} \text{ J}$$

A energia dissipada vale

$$E_{\text{dissipada}} = 5,4 \times 10^{23} - 9,0 \times 10^{10} = 5,4 \times 10^{23} \text{ J}$$

A energia cinética do sistema cometa-planeta após a colisão é desprezível quando comparada à energia cinética do cometa antes da colisão.

Por isso podemos considerar que toda energia cinética do cometa é dissipada na colisão.

Física – Questão 03

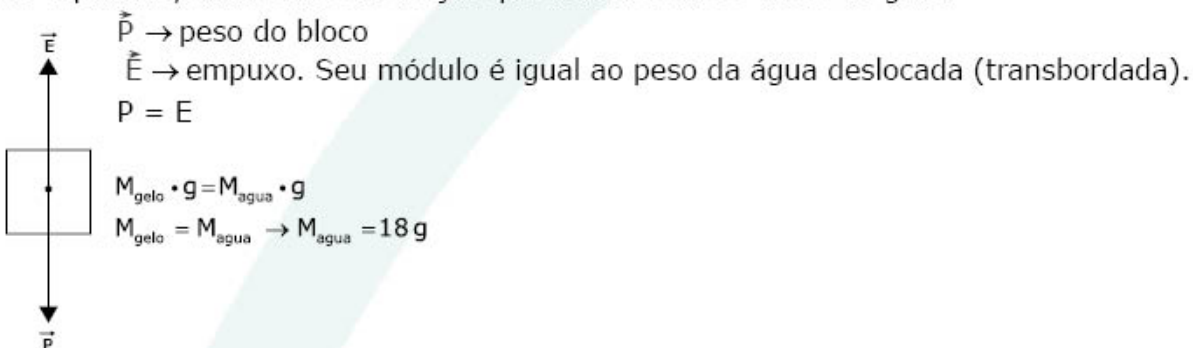
Considere a experiência que se descreve a seguir, realizada pelo Professor Márcio: Inicialmente, ele coloca um copo cheio de água, à temperatura ambiente e prestes a transbordar, sobre um prato vazio, como mostrado na figura. Em seguida, lentamente, ele abaixa um bloco de 18 g de gelo sobre a água, até que ele alcance o equilíbrio mecânico. Considere que a densidade do gelo e a da água são constantes e valem, respectivamente, $0,90 \text{ g/cm}^3$ e $1,0 \text{ g/cm}^3$. A partir dessas informações, **DETERMINE**



1. A massa de água que transborda do copo para o prato, **antes** que o gelo inicie seu processo de fusão. **JUSTIFIQUE** sua resposta.
2. A massa de água no prato, após a fusão completa do gelo. **JUSTIFIQUE** sua resposta.

RESOLUÇÃO:

1. No equilíbrio, analisemos as forças que atuam sobre o bloco de gelo:



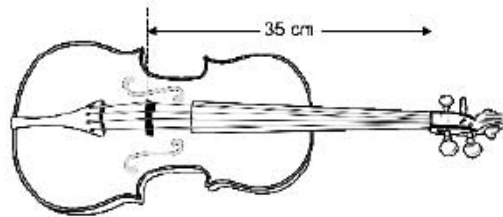
2. Pelo item anterior, temos que a massa do gelo é igual à massa da água que transbordou, portanto, quando o gelo se fundir, ocupará exatamente o volume que foi deixado pela água que transbordou para o prato.

Conclui-se que, após a fusão total do gelo, o copo continua completamente cheio e a massa de água no prato não sofre variação.

$$M_{\text{água}} = 18 \text{ g}$$

Física – Questão 04

Bruna afina a corda **mi** de seu violino, para que ela vibre com uma frequência mínima de 680 Hz. A parte vibrante das cordas do violino de Bruna mede 35 cm de comprimento, como mostrado nesta figura:



Considerando essas informações,

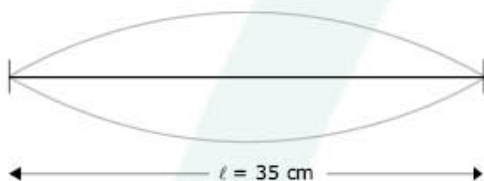
1. **CALCULE** a velocidade de propagação de uma onda na corda **mi** desse violino.
2. Considere que a corda **mi** esteja vibrando com uma frequência de 680 Hz.

DETERMINE o comprimento de onda, no ar, da onda sonora produzida por essa corda.

RESOLUÇÃO:

Dados:

$$f_{\min} = 680 \text{ Hz}$$



1º harmônico, frequência mínima

$$\ell = \frac{\lambda}{2} \therefore \lambda = 2\ell = 70 \text{ cm} = 0,70 \text{ m}$$

1. Sendo $v_v = \lambda \cdot f$, a velocidade do som na corda do violino:

$$v_v = 0,7 : 680$$

$$v_v = 4,8 : 10^2 \text{ m/s}$$

2. A frequência do som no ar é a mesma frequência da fonte (corda do violino). Logo,

$$v = \lambda \cdot f$$

$$340 = \lambda \cdot 680$$

$$\lambda = 0,500 \text{ m}$$

Física – Questão 05

Em uma aula no Laboratório de Física, o Professor Jésus realiza o experimento que se descreve a seguir. Inicialmente, ele imerge um aquecedor elétrico em 1,0 kg de água, à temperatura de 23 °C, contida num recipiente de isopor. Em seguida, o recipiente é tampado e o aquecedor é ligado, até a temperatura da água atingir 45 °C. Considere que a tensão e a corrente elétricas, no aquecedor, são, respectivamente, de 220 V e de 1,0 A. Despreze a capacidade térmica do recipiente e a do aquecedor.

1. Com base nessas informações, **CALCULE** o tempo que o aquecedor ficou ligado.
2. Em seguida, o Professor Jésus coloca 0,60 kg de gelo, a 0,0 °C, na água contida no recipiente, tampa-o novamente, e espera até a temperatura dela se estabilizar. Sabe-se que o calor latente de fusão do gelo é de $3,3 \times 10^5$ J/kg. Considerando essas informações, **CALCULE** a temperatura da água no final desse experimento.

RESOLUÇÃO:

$$m_{\text{água}} = 1,0 \text{ kg}$$

$$\theta_0 = 23^\circ \text{ C}$$

$$\theta_f = 45^\circ \text{ C}$$

$$U = 220 \text{ V}$$

$$i = 1,0 \text{ A}$$

1. Desprezando a capacidade térmica do recipiente, como também a do aquecedor, e admitindo que o sistema seja termicamente isolado, temos

$$E(\text{elétrica}) = Q(\text{calor}) \text{ (Efeito Joule)}$$

$$P \cdot \Delta t = mc \cdot \Delta \theta$$

$$U \cdot i \cdot \Delta t = mc \cdot \Delta \theta$$

$$220 \cdot 1 \cdot \Delta t = 1 \cdot 4,2 \times 10^3 \cdot 22$$

$$\Delta t = 4,2 \times 10^2 \text{ s}$$

2. Sendo a temperatura inicial da água, nessa segunda parte do experimento, igual a $\theta_0 = 45^\circ \text{ C}$ e supondo a maior variação de temperatura possível, ou seja, $\theta_{\text{final}} = 0^\circ \text{ C}$, a maior quantidade de calor fornecida pela água é

$$|Q| = m_a \cdot c \cdot \Delta \theta$$

$$|Q| = 1 \cdot 4,2 \times 10^3 \cdot 45$$

$$|Q| = 189 \text{ kJ}$$

Sendo Q' a quantidade de calor necessária para derreter todo gelo:

$$|Q'| = m_g L$$

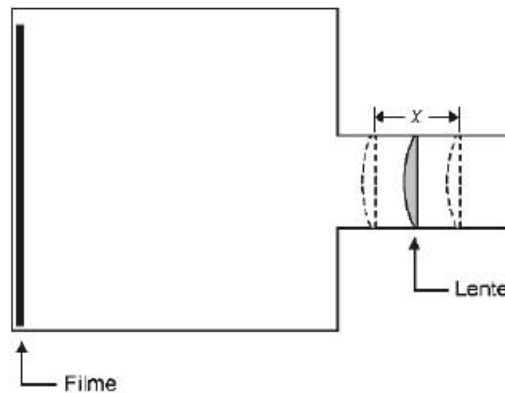
$$|Q'| = 0,60 \cdot 3,3 \cdot 10^5$$

$$|Q'| = 198 \text{ kJ}$$

Como $|Q| < |Q'|$, o gelo não será totalmente derretido, então teremos água e gelo em equilíbrio térmico a 1 atm, e temperatura de 0,0° C.

Física – Questão 06

Usando uma lente convergente, José Geraldo construiu uma câmera fotográfica simplificada, cuja parte óptica está esboçada nesta figura:



Ele deseja instalar um mecanismo para mover a lente ao longo de um intervalo de comprimento x , de modo que possa aproximá-la ou afastá-la do filme e, assim, conseguir formar, sobre este, imagens nítidas.

1. Sabe-se que a distância focal da lente usada é de 4,0 cm e que essa câmera é capaz de fotografar objetos à frente dela, situados a qualquer distância igual ou superior a 20 cm da lente.

Considerando essas informações, **DETERMINE** o valor de x .

2. Pretendendo fotografar a Lua, José Geraldo posiciona a lente dessa câmera a uma distância D do filme. Em seguida, ele substitui a lente da câmera por outra, de mesmo formato e tamanho, porém feita com outro material, cujo índice de refração é maior.

Considerando essas informações, **RESPONDA**:

Para José Geraldo fotografar a Lua com essa nova montagem, a distância da lente ao filme deve ser **menor, igual** ou **maior** que D ? **JUSTIFIQUE** sua resposta.

Resolução:

1. Quando o objeto está situado a uma distância $d_o = 20$ cm da lente convergente de distância focal $f = + 4,0$ cm, a distância da lente ao filme d_i para que a imagem seja projetada com nitidez, pode ser dada pela relação

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d_i} + \frac{1}{d_o} \Rightarrow \frac{1}{4,0} = \frac{1}{d_i} + \frac{1}{20} \Rightarrow d_i = 5,0 \text{ cm}$$

Quando o objeto está situado a uma distância muito grande, se comparada com as demais distâncias envolvidas na questão, a distância da lente ao filme para que a imagem seja projetada com nitidez (d_i') é igual à distância focal da lente (f).

$$d_i' = f = 4,0 \text{ cm}$$

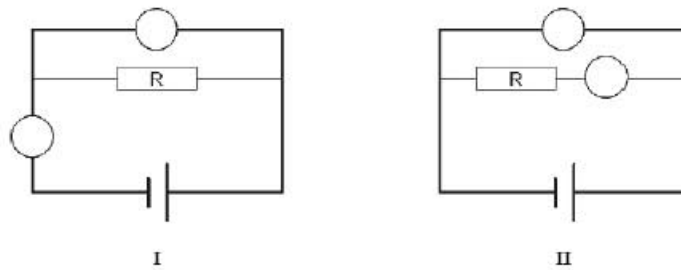
O valor de x é a diferença entre as distâncias da lente ao filme nas duas situações, logo $x = d_i - d_i' = 5,0 - 4,0 = 1,0$ cm

2. A distância da lente ao filme será igual à distância focal da lente, pois, a distância da lua até a lente pode ser considerada infinitamente grande nesse caso. A distância focal (f) de uma lente, considerando que sua forma não varia, pode variar com os índices de refração do meio (n_m) e do material da lente (n_c) com a relação $\frac{1}{f} \propto \frac{n_c}{n_m} - 1$.

Com o aumento do índice de refração da lente (n_c), há uma redução na distância focal da lente convergente utilizada na câmera e, assim, a distância da lente ao filme deve ser menor que D na nova montagem.

Física – Questão 07

A resistência elétrica de um dispositivo é definida como a razão entre a diferença de potencial e a corrente elétrica nele. Para medir a resistência elétrica R de um resistor, Rafael conectou a esse dispositivo, de duas maneiras diferentes, um voltímetro, um amperímetro e uma bateria, como representado nestas figuras:



Nestas figuras, os círculos representam os medidores e o retângulo, o resistor. Considerando essas informações,

1. **IDENTIFIQUE**, diretamente nessas duas figuras, com a letra **V**, os círculos que representam os **voltímetros** e, com a letra **A**, os círculos que representam os **amperímetros**.

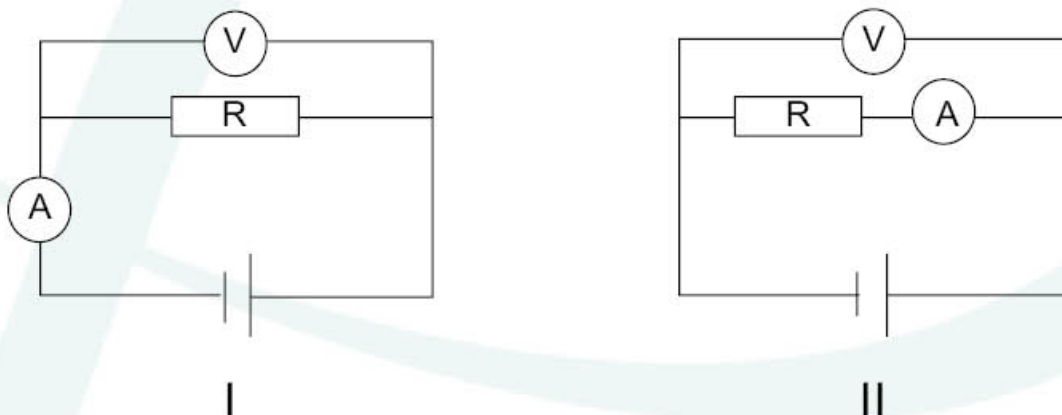
JUSTIFIQUE sua resposta.

2. **IDENTIFIQUE** o circuito – **I** ou **II** – em que o valor obtido para a resistência elétrica do resistor é **maior**.

JUSTIFIQUE sua resposta.

RESOLUÇÃO:

1.

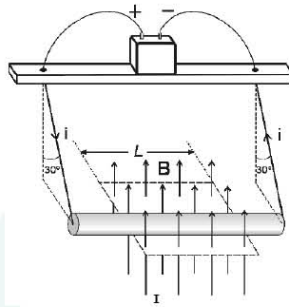


Justificativa: Para determinarmos a tensão aplicada a um elemento de um circuito, devemos conectá-lo em paralelo com o aparelho que irá medir essa tensão (voltímetro), de forma que a d.d.p. aplicada aos terminais do aparelho e do elemento seja a mesma. No caso do amperímetro, ele mede a corrente que atravessa um elemento e, por isso, deve estar em série com este.

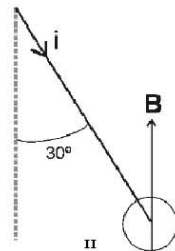
2. Como o valor da resistência elétrica do resistor é obtido pela razão entre as leituras do voltímetro e do amperímetro ($R = \frac{V}{i}$), encontraremos um valor maior no circuito II, pois nesse o voltímetro registra um valor maior que no circuito I (tensão elétrica nos terminais do conjunto resistor e amperímetro no circuito II e apenas no resistor no circuito I) enquanto o amperímetro registra um valor menor que no circuito I (corrente elétrica através apenas do resistor no circuito II e corrente elétrica total no circuito I).

Física – Questão 08

O Professor Nogueira montou, para seus alunos, a demonstração de magnetismo que se descreve a seguir e que está representada na Figura I. Uma barra cilíndrica, condutora, horizontal, está pendurada em um suporte por meio de dois fios condutores ligados às suas extremidades. Esses dois fios são ligados eletricamente aos polos de uma bateria. Em um trecho de comprimento L dessa barra, atua um campo magnético B , vertical e uniforme. O módulo do campo magnético é de $0,030\text{ T}$, o comprimento $L = 0,60\text{ m}$ e a corrente elétrica na barra é de $2,0\text{ A}$. Despreze a massa dos fios. Nessas circunstâncias, a barra fica em equilíbrio quando os fios de sustentação estão inclinados 30° em relação à vertical.

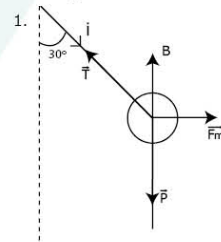


Na Figura II, está representada a mesma barra, agora vista em perfil, com a corrente elétrica entrando na barra, no plano do papel.

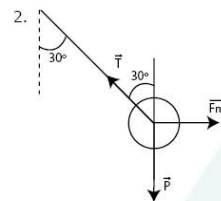


1. Considerando essas informações, **ESBOCE**, na Figura II, o diagrama das forças que atuam na barra e **IDENTIFIQUE** os agentes que exercem **cada uma** dessas forças.
2. **DETERMINE** a massa da barra.

Resolução:



T – Força de tensão que o fio exerce sobre a barra.
 P – Força gravitacional que a Terra exerce sobre a barra
 F_M – Força magnética que o campo magnético B exerce sobre a barra.



A força magnética é dada por

$$F_M = B \cdot i \cdot \ell \cdot \sin \theta$$

$$F_M = 0,030 \cdot 2,0 \cdot 0,60 \cdot 1$$

$$F_M = 3,6 \cdot 10^{-2}\text{ N}$$

No equilíbrio, temos:

$$T \sin \theta = F_M \quad (I)$$

$$T \cos \theta = mg \quad (II)$$

Dividindo (I) por (II),

$$\tan \theta = \frac{F_M}{mg}$$

$$m = \frac{F_M}{g \cdot \tan \theta}$$

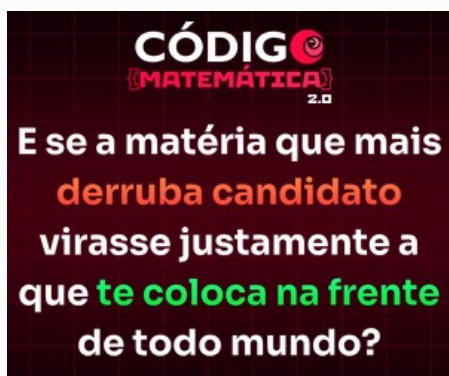
$$m = \frac{3,6 \cdot 10^{-2}}{10 \cdot 0,500}$$

$$m = 7,2 \cdot 10^{-3}\text{ kg}$$

Cursos que Indicamos

Conheça os cursos e dê o próximo passo na sua preparação.

Clique na imagem ou no botão para acessar.



Código Matemática 2.0

Conhecer o curso



Curso Preparatório ENEM

Conhecer o curso



Curso Preparatório Redação ENEM

Conhecer o curso

