

# PISM PROGRAMAS DE INGRESSO 2017

# 3

2º DIA

# FÍSICA

## NOTAS

1

2

**ufjf**  
UNIVERSIDADE  
FEDERAL DE JUIZ DE FORA

ARBITRÁRIO

COLE AQUI A ETIQUETA

INSCRIÇÃO

UFJF – PISM 2017 – 3 – 2º DIA (FÍSICA)

NOME LEGÍVEL: .....

ASSINATURA: .....

INSCRIÇÃO:

						–		
--	--	--	--	--	--	---	--	--

ATENÇÃO, FISCAL: NÃO CORTAR O CANHOTO ANTES DE ETIQUETAR E CONFERIR TODAS AS PROVAS

**ATENÇÃO:**

1. Utilize somente caneta azul ou preta.
2. **ESCREVA OU ASSINE SEU NOME SOMENTE NO ESPAÇO PRÓPRIO DA CAPA.**
3. O espaço que está pautado nas questões é para a sua REDAÇÃO FINAL.
4. Para RASCUNHO utilize somente a folha indicada como tal.
5. **NÃO FAÇA NAS DEMAIS PÁGINAS QUALQUER MARCA PARA ALÉM DO SEU TEXTO.**
6. Ao final da prova, destaque e **NECESSARIAMENTE** leve consigo a FOLHA DE RASCUNHO.

Na solução da prova, use, quando necessário:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $k = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2$ ,  $c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$

**QUESTÃO 1** – Consideremos uma corda fixa nas suas extremidades e sujeita a uma certa tensão. Se excitarmos um ponto desta corda por meio de um vibrador de frequência qualquer ou pela ação de uma excitação externa, toda a extensão da corda entra em vibração. É o que acontece, por exemplo, com as cordas de um violão. Existem certas frequências de excitação para as quais a amplitude de vibração é máxima. Estas frequências próprias da corda são chamadas modos normais de vibração. Além disto, formam-se ondas estacionárias exibindo um padrão semelhante àquele mostrado na figura 1a.

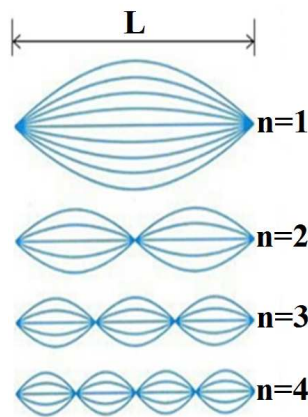


Figura 1a

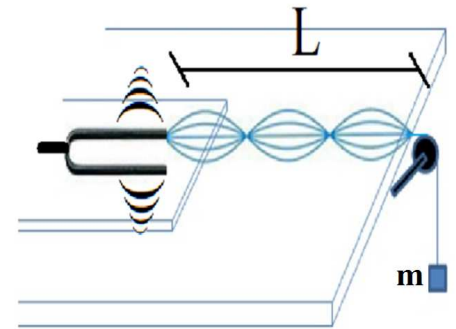


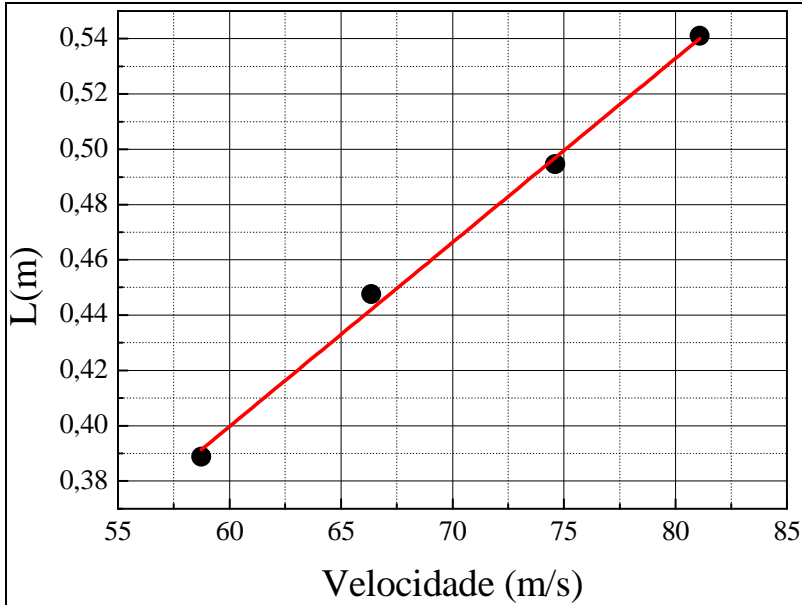
Figura 1b

Figura 1 - adaptado do roteiro de laboratório de Física 2  
Departamento de Física – UFJF.

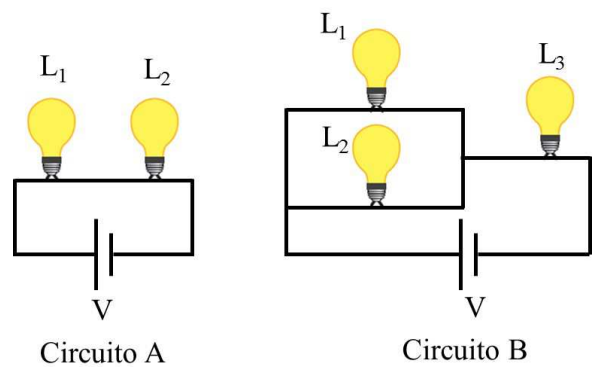
Com base nestas informações, um estudante usou o laboratório didático de sua escola e montou o seguinte experimento: uma corda tem uma de suas extremidades presa a um diapasão elétrico que oscila com frequência constante e a outra extremidade passa por uma polia na extremidade de uma mesa e é presa a uma massa  $m$  pendurada do lado de fora, conforme ilustrado na figura 1b.

- a) No primeiro experimento, foi usado um diapasão elétrico de frequência constante  $f = 150 \text{ Hz}$ . Ele fixou a corda para um comprimento  $L = 80 \text{ cm}$ . Nesta configuração obteve o padrão de oscilação da corda formando 3 ventres, conforme a figura 1b. Nesse primeiro experimento, qual a velocidade de propagação da onda?

- b) Para um segundo diapasão, de frequência desconhecida, foi realizada uma experiência variando a posição do diapasão para obter comprimentos  $L$  diferentes. Para cada valor de  $L$  é possível alterar a massa  $M$  para obter um único ventre. Sabe-se que a velocidade de propagação da onda pode ser calculada pela expressão  $V = (T/D)^{1/2}$ , onde  $T$  é tensão na qual a corda está submetida e  $D$  é a densidade linear de massa da corda. Com essas informações, ele determinou, para cada comprimento  $L$ , qual a velocidade de propagação da onda na corda construindo um gráfico  $L \times V$ , conforme o gráfico a seguir. Com base neste gráfico, encontre a frequência desconhecida do segundo diapasão.



**QUESTÃO 2** – Em uma aula de Física, o professor apresenta para seus alunos três lâmpadas com as seguintes especificações:  $L_1$ : 20W – 120 V,  $L_2$ : 40W – 120 V e  $L_3$ : 15W – 120 V. Em seguida faz duas ligações com as lâmpadas, montando os circuitos A e B, como mostram as figuras ao lado.



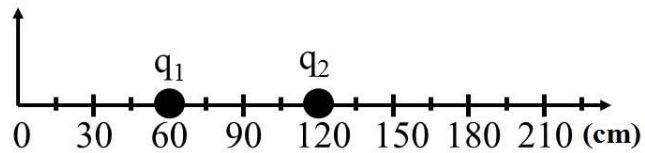
Com base nas informações, responda as seguintes questões:

a) Calcule a resistência equivalente de cada circuito.

b) Qual lâmpada terá o maior brilho em cada circuito? Justifique sua resposta.

c) Alimentando os circuitos com  $V=120V$ , qual a corrente em cada um dos circuitos no caso de a lâmpada  $L_1$  se queimar? Justifique sua resposta.

**QUESTÃO 3** – Duas cargas elétricas,  $q_1 = + 1\mu\text{C}$  e  $q_2 = - 4 \mu\text{C}$ , estão no vácuo, fixas nos pontos 1 e 2, e separadas por uma distância  $d=60$  cm, como mostra a figura abaixo.



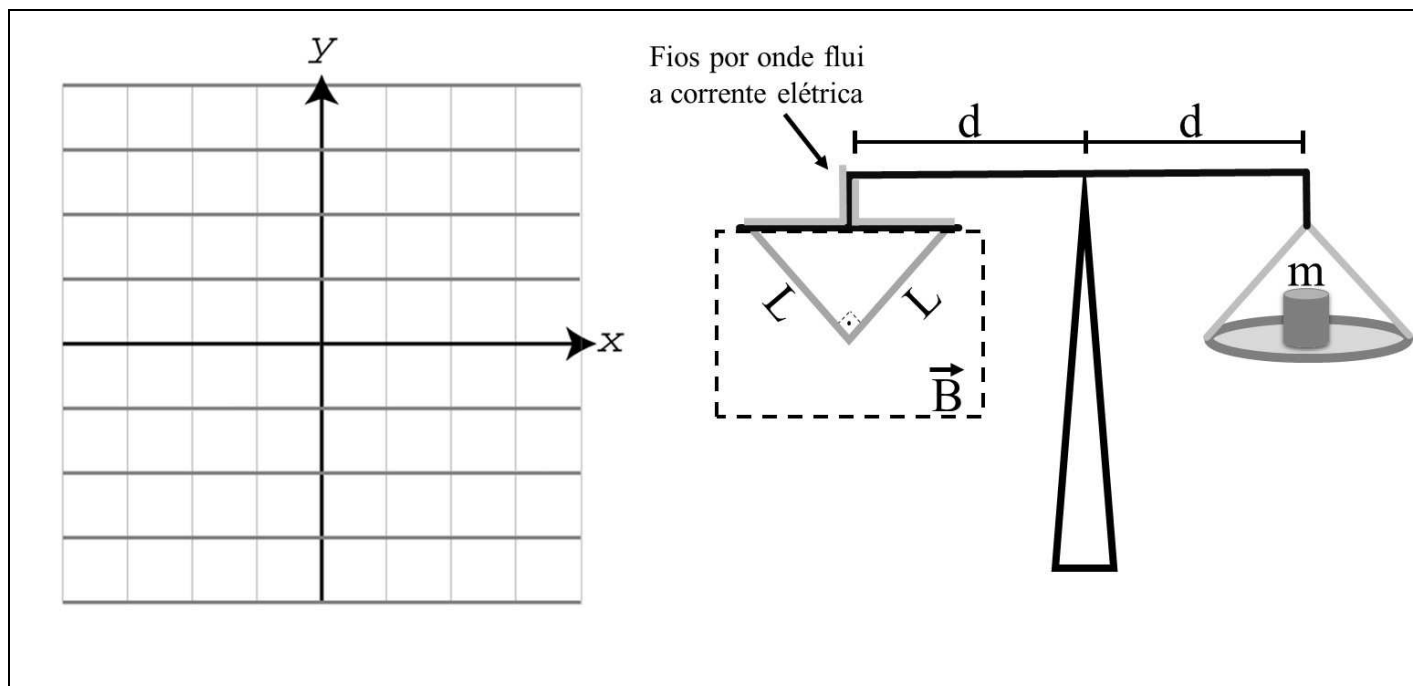
Como base nas informações, determine:

- a) A intensidade, a direção e o sentido do vetor campo elétrico resultante no ponto médio da linha reta que une as duas cargas.

- b) O ponto em que o campo elétrico resultante é nulo à esquerda de  $q_1$ .

**QUESTÃO 4** – João, em suas experiências de laboratório, resolve construir uma balança de indução magnética. Essa balança é composta de uma barra que equilibra de um lado um prato com uma massa  $m$  e de outro um circuito por onde circula uma corrente  $i = 0,5A$ . Parte do circuito contendo dois segmentos de mesmo tamanho  $L=20cm$  está imersa numa região de campo magnético uniforme e de módulo igual  $10mT$ . O campo magnético uniforme está confinado na região tracejada e aponta perpendicularmente para fora do plano da folha de papel, de acordo com a figura mostrada abaixo.

a) Usando o sistema de coordenadas abaixo, especifique a direção e o sentido das forças induzidas em cada segmento do circuito, indicando o ângulo segundo os eixos desse sistema. Considere que o centro deste sistema é o vértice do circuito. Desenhe também diretamente no triângulo da figura da balança o sentido da corrente elétrica.



b) Qual o valor da massa que essa balança equilibra?

Blank area for the student's answer to question b).

**QUESTÃO 5** – O Efeito Fotoelétrico foi descoberto por Heinrich Rudolf Hertz (1857 – 1894), nos anos de 1886 e 1887. Hertz percebeu que uma descarga elétrica entre dois eletrodos, dentro de uma ampola de vidro, era facilitada pela incidência de radiação luminosa no eletrodo negativo, provocando a emissão de elétrons de sua superfície. A explicação satisfatória para esse efeito foi dada em 1905, por Albert Einstein, e em 1921 deu ao cientista alemão o prêmio Nobel de Física. Analisando o efeito fotoelétrico, quantitativamente, Einstein propôs que a energia do fóton incidente é igual à energia necessária para remover um elétron mais a energia cinética do elétron emitido. Com base nestas informações, calcule os itens abaixo.

- a) Considerando que a energia de um fóton incidente é definida por  $E=h.f$ , onde  $h=6,6 \times 10^{-34}$  Js é a constante de Planck e que o comprimento de onda de um fóton é dado por  $\lambda=396\text{nm}$ , obtenha a energia do fóton.

- b) Sabendo que a massa de um elétron é de aproximadamente  $9,1 \times 10^{-31}\text{kg}$  e que a velocidade dos elétrons emitidos de uma placa metálica incidente por uma radiação com  $\lambda=396\text{nm}$  é de  $900,00\text{km/s}$ , CALCULE o valor da energia necessária para remover o elétron da placa.



**RASCUNHO**

**RASCUNHO**