

PROVA DE FÍSICA

F3

INSTRUÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA

- **Será excluído do concurso o candidato que for flagrado portando ou mantendo consigo celular, e/ou aparelho e componente eletrônico.**
- Se solicitado pelo Fiscal, o candidato deve assinar a Ata de Abertura do Lacre, conforme Edital.
- O candidato não pode usar em sala: boné, chapéu, chaveiros de qualquer tipo, óculos escuros, relógio e similares.
- Junto ao candidato, só devem permanecer documento e materiais para execução da prova. Todo e qualquer outro material, exceto alimentos, água em garrafa transparente e medicamentos, têm de ser colocados no saco plástico disponível, amarrado e colocado embaixo da cadeira.
- O candidato que possuir cabelos compridos deve mantê-los presos, deixando as orelhas descobertas.
- O candidato deve conferir se sua prova tem **5 questões**. Caso haja algum problema, solicitar a substituição de seu caderno ou página.
- O candidato deve comunicar sempre aos fiscais qualquer irregularidade observada durante a realização da prova. Não sendo tomadas as devidas providências a respeito de sua reclamação, solicitar a presença do Coordenador do Setor ou comunicar-se com ele, na secretaria, ao final da prova.
- **Para o desenvolvimento e a resposta das questões, só será admitido usar caneta esferográfica azul ou preta de corpo transparente.**
- Em todas as páginas deste caderno, é expressamente proibido anotar qualquer tipo de informação tais como: apelidos, desenhos, nome, números, símbolos e tudo o que possa identificar o candidato.
- O candidato não pode retirar nenhuma página deste caderno.
- A duração da prova é de **4 horas e 30 min**. O candidato só poderá sair decorridos **1h e 30min**.
- O candidato deve assinar a lista de presença com a assinatura idêntica à da sua identidade.
- **Os três últimos candidatos deverão permanecer até o final da prova para assinar a Ata de**

EXATAS

SAÚDE

NOTA

1	
2	
3	
4	
5	

CORTE APENAS ESTA PÁGINA.

UFJF – MÓDULO III DO PISM – TRIÊNIO 2013-2015 – PROVA DE FÍSICA

NOME LEGÍVEL:

ASSINATURA:

INSCRIÇÃO:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

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

ARBITRÁRIO
INSCRIÇÃO
COLE AQUI A ETIQUETA

➤ Na solução da prova, use quando necessário: $g=10,0\text{m/s}^2$, $c=3,0\times 10^8\text{m/s}$, $m_e=9,0\times 10^{-31}\text{kg}$,

$k=1/(4\pi\epsilon_0)=9,0\times 10^9\text{Nm}^2/\text{C}^2$, $e=1,6\times 10^{-19}\text{C}$, $1\text{eV}=1,6\times 10^{-19}\text{J}$, $\epsilon_0=9,0\times 10^{-12}\text{C}^2/\text{Nm}^2$, $\pi=3,14$.

Questão 1:

No modelo de Bohr para o átomo de Hidrogênio, um elétron somente pode estar se movendo em órbitas bem definidas indexadas por um número inteiro $n=1,2,3,\dots$ que indica em qual camada – K, L, M, ... – o elétron está. O raio da órbita de cada camada é dado por $r_n=n^2a_0$, onde a_0 é o raio de Borh e vale $0,5\times 10^{-10}\text{m}$, e a velocidade de cada órbita é $v_n=v_0/n$, onde $v_0=(3/137)\times 10^8\text{m/s}$. Com base nestas informações, **DETERMINE:**

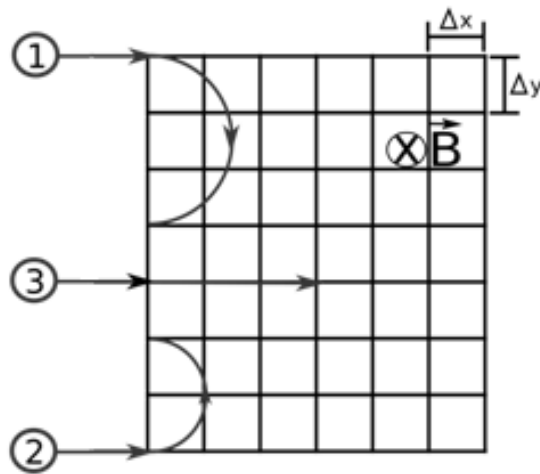
a) A energia potencial, em elétron-volts, de interação entre o elétron e o próton do núcleo do átomo de Hidrogênio quando o elétron estiver no nível $n=3$.

b) A energia cinética, em elétron-volts, quando o elétron estiver no nível $n=3$.

c) A energia total, em elétron-volts, quando o elétron estiver no nível $n=3$.

Questão 2:

Em um laboratório de física experimental, um pesquisador realiza o bombardeio de uma amostra desconhecida com um laser de alta potência de forma a quebrar as ligações entre os átomos deste material. Os fragmentos do espalhamento são partículas que podem ser carregadas eletricamente. Com a intenção de saber algumas propriedades deste material, três fragmentos passam por um filtro de velocidades de forma que todos os três fragmentos, ao deixar o filtro, tenham exatamente a mesma velocidade $v=2,0 \times 10^3 \text{ m/s}$. Três fragmentos, identificados como 1, 2 e 3, ao deixarem o filtro de velocidades, entram em uma região de campo magnético constante, de módulo $B=0,5 \text{ T}$ que está entrando no plano da folha, assim como mostra a figura abaixo. As linhas com setas representam a trajetória de cada fragmento. Considerando $\Delta x = \Delta y = 2,0 \text{ mm}$, **DETERMINE:**



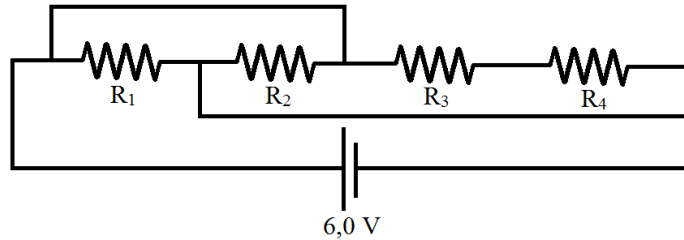
- a) O sinal de cada carga. Justifique sua resposta.

b) A aceleração que cada fragmento sente devido à ação do campo magnético.

c) A frequência angular do movimento circular de cada fragmento.

Questão 3:

Durante uma aula de projetos elétricos, o professor pediu que os alunos construíssem um circuito elétrico como mostrado abaixo. Os resistores R_1 , R_2 , R_3 e R_4 têm resistências iguais a $2,0\Omega$, $4,0\Omega$, $5,0\Omega$ e $7,0\Omega$, respectivamente. O circuito é alimentado por uma bateria de $6,0V$ com resistência interna desprezível.

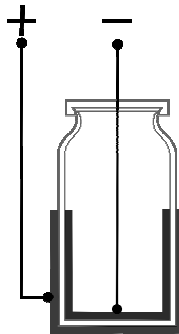


a) Qual a corrente total que atravessa esse circuito? Justifique sua resposta.

b) Qual a diferença de potencial entre as extremidades do resistor R_3 ? Justifique sua resposta.

Questão 4:

Uma garrafa de *Leyden* é um capacitor de alta tensão, inventado por volta do ano de 1745. Consiste num pote cilíndrico de material altamente isolante com folhas metálicas fixadas nas superfícies interna e externa do frasco, como mostra a figura. Um terminal elétrico, atravessando a tampa do pote, faz contato com a folha interior; e um terminal externo faz contato com a folha exterior. Ligando os terminais a uma bateria, pode-se acumular carga nas superfícies metálicas. A ideia de usar pote tampado veio da teoria antiga de que a eletricidade era um fluido, e que poderia ser armazenado na garrafa. Num experimento de eletrostática, Ana quer construir garrafas de *Leyden* com frascos de vidro. Ela usa dois frascos de maionese, A e B, de tamanhos iguais, mas a espessura das paredes de vidro do frasco A é 4,0mm e a espessura das paredes do frasco B é de 2,0mm. Os terminais dos dois frascos são submetidos a uma tensão de 12,0V, com o uso de baterias, durante bastante tempo. Considere que área total das folhas metálicas em cada uma das garrafas é de $0,02\text{m}^2$.



- a) Considerando a garrafa de *Leyden* como capacitores de placas paralelas, **CALCULE** o campo elétrico entre as paredes dos condutores para as garrafas A e B.

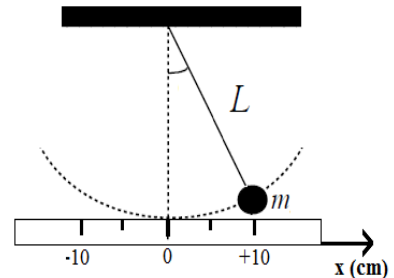
- b) Sabe-se que o campo elétrico entre as placas do capacitor é calculado aproximadamente por $E = \sigma/\epsilon$.

Nesta equação, σ é a densidade superficial de carga acumulada no capacitor e tem unidades de Coulomb por metro quadrado, e $\epsilon = 4,5 \times 10^{-11} \text{C}^2/\text{Nm}^2$ é a permeabilidade elétrica do meio. Com base nestas informações, **CALCULE** a capacitância de cada garrafa.

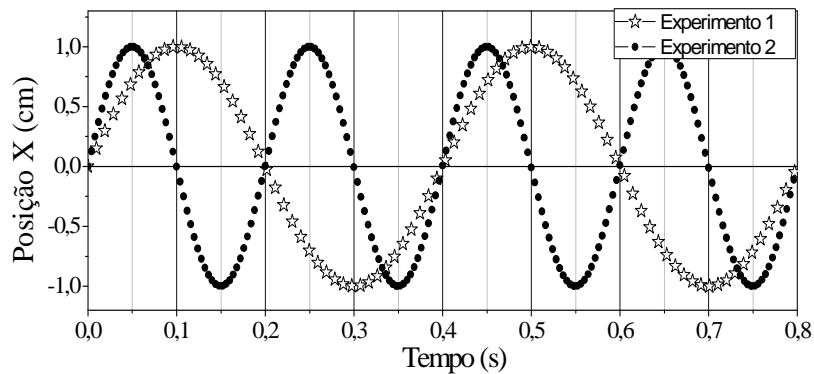
- c) Depois disso, Ana montou um circuito em série com os dois capacitores de *Layden* A e B. **CALCULE** a capacitância equivalente do circuito.

Questão 5:

O pêndulo simples ideal consiste em uma massa m pequena (para que o atrito com o ar possa ser desprezado) presa a um fio de massa desprezível e comprimento L , como mostra a figura ao lado. Para oscilações pequenas, o período T e a frequência angular ω são relacionados de forma que $T = 2\pi/\omega = \sqrt{L/g}$, onde g é a aceleração da gravidade. Com o intuito de determinar o valor da aceleração da gravidade em sua casa, um aluno montou um pêndulo simples e mediu o período de oscilação para diferentes comprimentos do fio. Ele usou uma régua graduada em centímetros e um sensor de movimento para determinar a posição horizontal X do pêndulo em função do tempo.



- a) O gráfico abaixo mostra a posição horizontal do pêndulo para dois experimentos, com comprimentos de fios diferentes, em função do tempo. Com base nesses resultados, calcule a razão entre os comprimentos dos fios para os dois experimentos.



- b) O aluno realizou novas medidas e montou o gráfico do período do pêndulo ao quadrado em função do comprimento do fio. Com base nesses resultados, calcule o valor da gravidade encontrado pelo aluno.

