

Prova Seletiva para as Olimpíadas Internacionais de Física 2007

Caderno de Questões

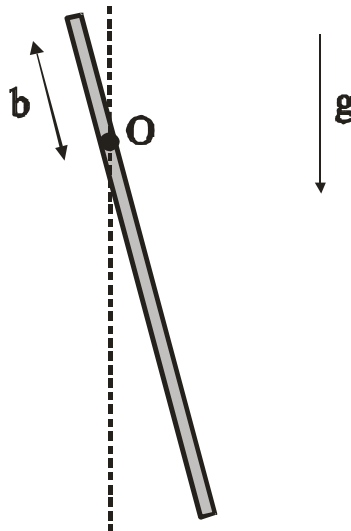
Instruções

1. Este caderno contém **TRÊS** folhas, incluindo esta com as instruções. Confira antes de começar a resolver a prova.
2. A prova é composta por **quatro** questões. O valor de cada questão é indicado no seu enunciado. A prova tem valor total de **100 pontos**.
3. As respostas deverão ser transcritas no caderno de resposta, de acordo com as instruções nele contidas.
4. É permitido apenas o uso de lápis, caneta, régua e borracha. O uso do lápis e da borracha é permitido apenas no rascunho e no auxílio para a construção de gráficos, se necessário. Não será permitido o uso de calculadoras.
5. **A folha com as questões e o caderno de prova e Resoluções deverão ser devolvidos ao final da prova. Caso contrário sua prova será desconsiderada.**
6. O estudante deverá permanecer na sala, **no mínimo**, 90 minutos.
7. A prova tem duração de **QUATRO HORAS**

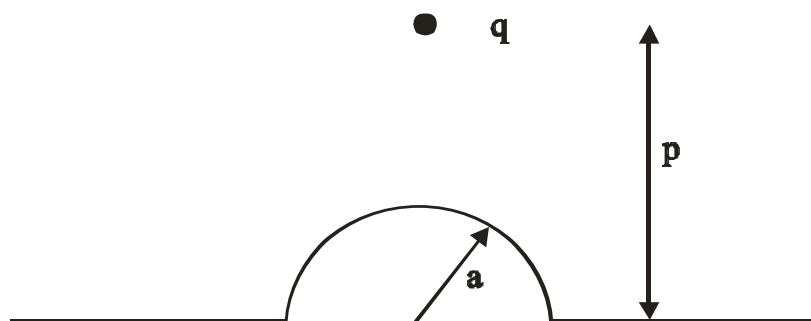
Nome:	
e-mail:	
Nº e tipo de documento de identificação apresentado:	
Nome da Escola:	
Cidade:	Estado:
Assinatura	

QUESTÃO 1 - (30 pontos) – Uma haste rígida de metal de massa m e comprimento L de formato cilíndrico e de espessura desprezível (comparado com o seu comprimento) pode ser utilizada como uma medida de padrão de tempo (vide figura abaixo). Pode-se medir com precisão o período de oscilação T desta haste quando esta oscila em torno de um ponto de apoio fixo O , realizando oscilações de pequena amplitude. Determine:

- (20 pontos)** O valor da aceleração gravitacional local g em função das quantidades fornecidas no problema.
- (10 pontos)** Qual deve ser a precisão na determinação do período de oscilação para que o valor de g tenha uma precisão menor que 1%? Assuma que as outras quantidades podem ser medidas com uma precisão muito menor que 1%.



QUESTÃO 2 - (30 pontos) – Um plano condutor infinitamente extenso mantido em um potencial $V=0$ tem uma pequena saliência semi-esférica (de raio a) conforme mostrado em corte na figura abaixo. Uma carga q é colocada a uma distância p do plano e posicionada na vertical com relação ao topo da saliência semi-esférica. Qual é a força que atua na carga q ?

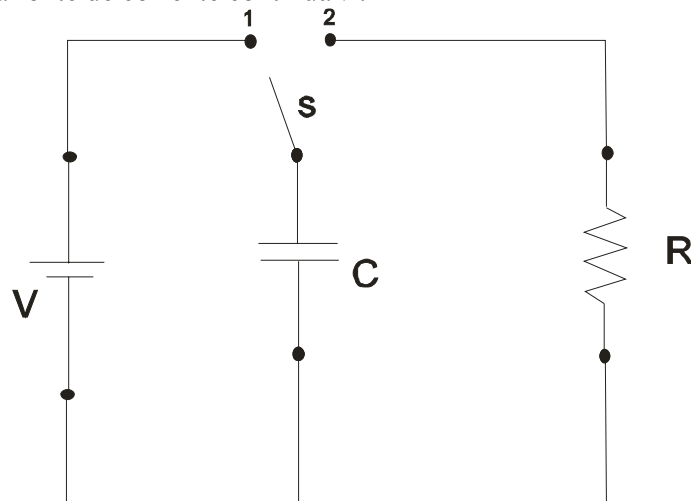


QUESTÃO 3 - (20 pontos) – No modelo atômico proposto por Bohr para o átomo de Hidrogênio, o elétron realiza uma órbita circular ao redor do próton. No seu modelo Bohr supôs que em órbita o elétron não podia emitir radiação eletromagnética, ou seja, não havia nenhum tipo de perda de energia. Considerando o modelo de Bohr para o átomo de Hidrogênio e utilizando os parâmetros fornecidos abaixo, determine o campo magnético gerado pelo movimento do elétron no próton.

Dados:

- i) e = carga do elétron/próton;
 - ii) m = massa do elétron;
 - iii) M = massa do próton;
 - iv) r = raio da órbita do elétron em torno do próton;
 - v) ϵ_0 = permissividade elétrica no vácuo.
 - vi) μ_0 = permissividade magnética no vácuo.
- Caso utilize outra grandeza, defina-a.

QUESTÃO 4 – (20 pontos) – Considere um circuito constituído por um Resistor R , um Capacitor C e uma fonte de corrente contínua V .



Quando a chave S é colocada na posição 1 o Capacitor é carregado. Quando esta é mudada para a posição 2 a carga do Capacitor é dissipada no Resistor.

- a) **(5 pontos)** Qual é a carga inicial do Capacitor quando a chave esta na posição 1 ?
- b) **(15 pontos)** Determine a função que descreve o comportamento da quantidade de carga Q como função do tempo quando a chave é posicionada em 2 .