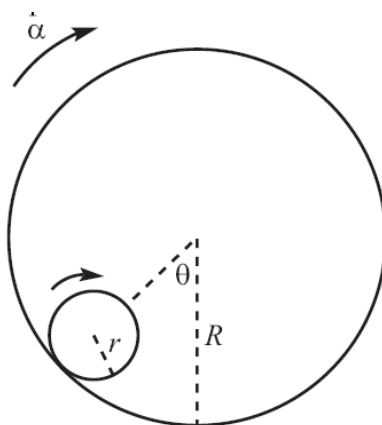

**Prova de Seleção para as Olimpíadas Internacionais de Física 2008
(15/03/2008)**

Caderno de Questões – Instruções

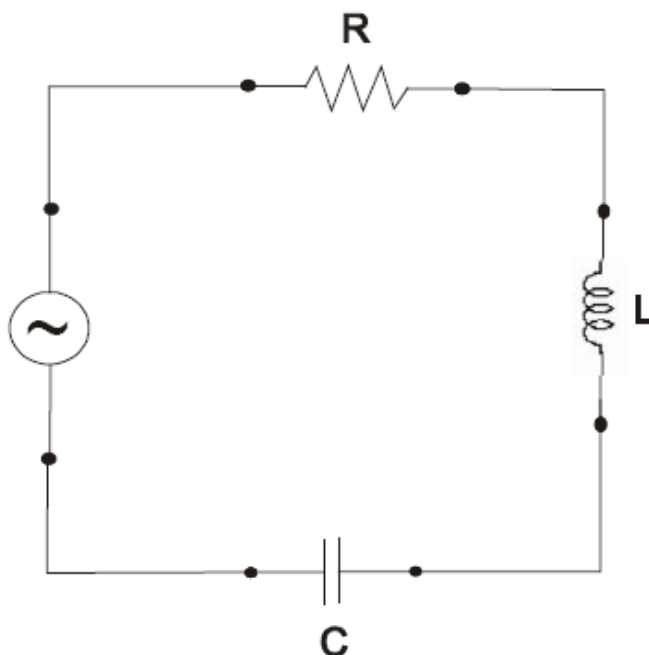
1. Este caderno contém **TRÊS** folhas, incluindo esta com as instruções. Confira antes de começar a resolver a prova.
2. A prova é composta por **QUATRO** questões. Cada questão tem o valor indicado no seu início (que pode estar dividida em itens). A prova tem valor total de **100 pontos**.
3. As respostas deverão ser transcritas no caderno de resposta, de acordo com as instruções nele contidas. **Utilize somente o texto necessário para a compreensão da solução.**
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 é permitido o uso de calculadoras.**
5. Este caderno deverá ser devolvido ao final da prova
6. O estudante deverá permanecer na sala, **no mínimo**, 90 minutos.
7. A prova tem duração de **QUATRO HORAS**

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

Questão 1 (20 pontos) – Uma esfera de raio r e massa m é colocada no interior de um cilindro de raio R cujo eixo permanece na horizontal. O cilindro roda em torno do seu eixo com uma aceleração angular constante α e a bola pode rolar livremente no seu interior. Determine qual é o ângulo θ (vide figura abaixo) para o qual a bola permanece rolando no interior do cilindro sem que seu centro mude de posição.



Questão 2 (30 pontos) Considere o circuito **RLC** conectado a um gerador senoidal conforme representado na figura abaixo:

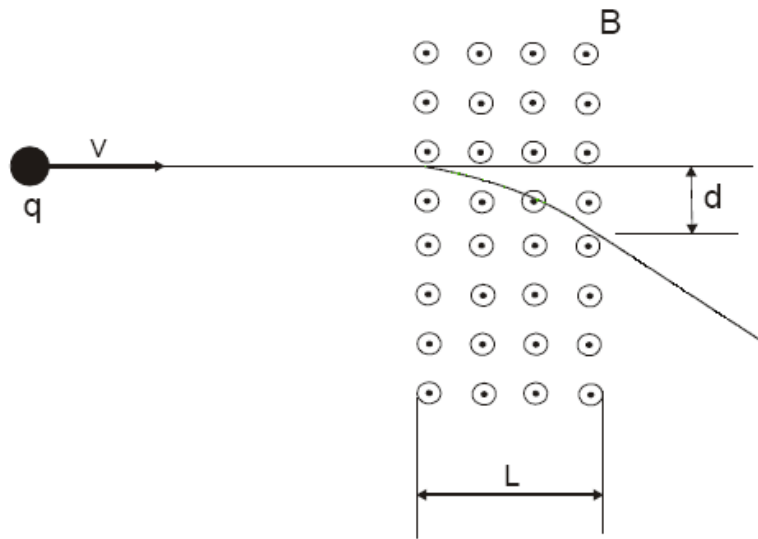


onde:

R – Resistor; **C**- Capacitor; **L**-Indutor; os componentes estão ligados a um gerador senoidal de amplitude constante V_0 e frequência variável f .

- (10 pontos)** Determine o valor da amplitude da corrente total que circula pelo circuito como função da frequência do gerador, de sua amplitude e dos componentes.
- (10 pontos)** Faça um esboço da variação da amplitude da corrente como função da frequência f para dois valores de resistência: R_1 e R_2 ($R_1 > R_2$).
- (10 pontos)** Qual a energia dissipada pelo resistor para um tempo correspondente a um período de oscilação do gerador.

Questão 3 (20 pontos) - Uma partícula de massa m e carga q entra numa região de campo magnético constante B de largura L conforme a representação da figura abaixo.



- (5 pontos)** Determine o desvio d sofrido pela partícula como função dos parâmetros fornecidos.
- (5 pontos)** Qual deve ser o valor mínimo do módulo do campo magnético B para que a partícula saia da região de campo na mesma direção que entrou, mas com o sentido contrário?
- (10 pontos)** Caso metade da energia inicial da partícula seja irradiada quando esta sofre aceleração, qual será o novo valor do campo B calculado no item (b).

Questão 4 (30 pontos) – Uma carga pontual q é colocada nas proximidades de uma superfície metálica plana. A carga movimenta-se paralela ao plano devido à ação de uma força. Durante o movimento a carga sofre uma pequena desaceleração devido à correntes induzidas no metal. Num modelo simples esta desaceleração pode ser considerada devido a um atraso temporal τ no movimento da *carga imagem* induzida pela superfície metálica.

- (10 pontos)** Qual é o valor da força necessária para manter a carga em movimento constante com velocidade v paralela ao plano?
- (20 pontos)** Considerando que o atraso τ , no movimento da carga imagem com relação a carga, é muito pequeno, determine (em 1ª aproximação) a dependência da componente da força de resistência paralela ao plano como função dos parâmetros do sistema. Identifique na solução os parâmetros que você utilizou e que não foram fornecidos no enunciado.