

Prova Seletiva para as Olimpíadas Internacionais de Física 2005

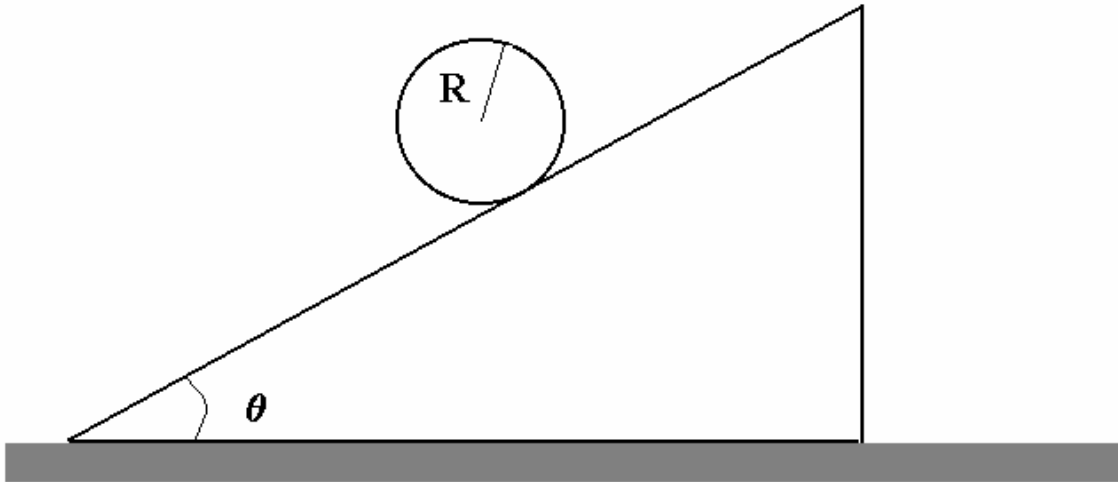
Caderno de Questões

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 **CINCO** questões. Cada questão tem o valor 20 pontos. 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. Ambos os Cadernos de Prova e Resoluções deverão ser devolvidos ao final da prova.
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 | |

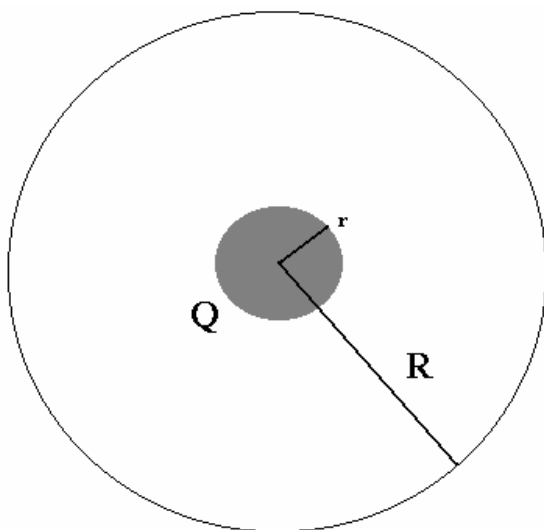
QUESTÃO 1 – Um cilindro de massa m e raio R rola sem deslizar num plano inclinado conforme a figura abaixo:



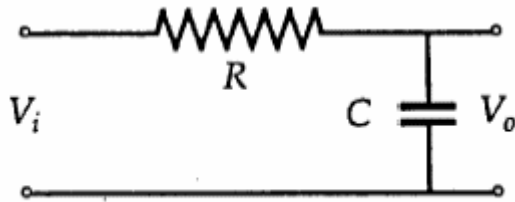
- Determine a aceleração de queda do cilindro, considerando a aceleração gravitacional local como g . Neste caso o plano inclinado permanece em repouso;
- Considerando que não exista atrito entre o plano inclinado (massa M) e a superfície de apoio, determine a aceleração de queda do cilindro e a aceleração horizontal do plano inclinado.

QUESTÃO 2 – Uma esfera de raio r e carga total Q é colocada dentro (concêntrica) a uma casca esférica metálica de raio R .

- Determine o campo elétrico em todo espaço gerado pela distribuição de carga;
- Refaça o item a), porém considerando que o material da casca esférica seja isolante (desenhe as linhas de força).



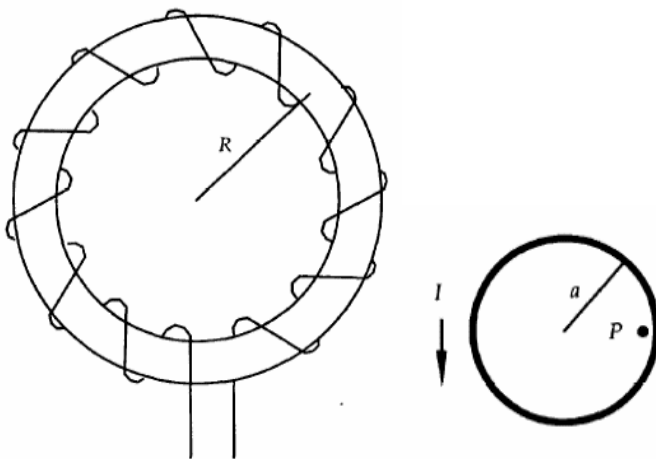
QUESTÃO 3 – Um circuito RC (resistor-capacitor) é submetido a uma tensão alternada $V_i = V_t \text{sen}(\omega t)$, sendo ω a frequência angular da tensão, injetada no circuito conforme a representação abaixo.



- a) determine o valor da tensão V_o sobre o capacitor;
- b) Faça um esboço do gráfico de V_o como função de ω .

QUESTÃO 4 – Uma bobina no formato de um toróide composta por N espiras, representada pela figura abaixo, é atravessada por uma corrente contínua I .

- a) determine usando a lei de Ampère o campo magnético no ponto P.
- b) Se a corrente varia numa taxa de $dI/dt = j$, qual é a indutância induzida.



QUESTÃO 5 – Uma onda eletromagnética plana e monocromática de comprimento de onda λ , incide sobre uma abertura retangular de largura d e extensa na outra direção. Após a passagem pela abertura, a onda é projetada num anteparo situado a uma distância $L \gg d$.

- a) O que vai acontecer com a projeção da onda no anteparo nos seguintes casos:
 - a.1) se $d \gg \lambda$
 - a.2) se $d \ll \lambda$
 - a.3) se $d \approx \lambda$ (da mesma ordem)

Em todos os casos faça um esboço da “sombra” da abertura no anteparo de acordo com as considerações acima.