

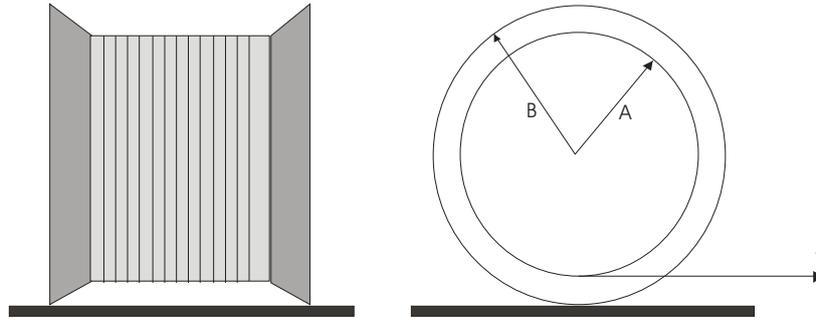
2ª Prova de Seleção para as Olimpíadas Internacionais de Física 2011
Candidatos do 2º ano classificados na OBF 2010

Caderno de Questões – Instruções

1. Este caderno contém **DUAS** folhas, incluindo esta com as instruções. Confira antes de começar a resolver a prova.
2. A prova é composta por **TRÊS** 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 e telefones celulares durante a prova.**
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 – (30 pontos) Um carretel em que um fio fino de algodão é enrolado é formado por um cilindro central com raio A e discos laterais com diâmetro B conforme o esquema abaixo. A massa total do carretel é M e seu momento de inércia em relação ao eixo horizontal é I . O carretel está em repouso sobre uma mesa com superfície áspera (limitando o movimento do carretel apenas ao rolamento). Aplica-se ao fio de algodão uma tensão T (como indicada na figura).



- (10 pontos) Determine a direção e sentido em que o carretel se deslocará.
- (20 pontos) Determine a força (vetor) de fricção exercida pela mesa sobre o carretel.

QUESTÃO 2 – (40 pontos) Um anel fino de material condutor de raio R é carregado com uma quantidade de carga $+Q$. Uma carga $+q$ é posicionada no eixo de simetria do anel exatamente no seu centro. Num instante $t=0$ a carga é liberada.

- (10 pontos) Determine a velocidade da carga ao longo da trajetória assumindo como x o eixo de simetria do anel e $x=0$ o ponto no centro do anel.
- (10 pontos) Faça o esboço de um gráfico da velocidade do íon como função de x .
- (20 pontos) Colocando no centro do anel uma carga $-q$ e deslocando-a uma pequena distância do centro do anel ($x \ll R$), determine a frequência com que esta carga oscilará.

QUESTÃO 3 – (30 pontos) Um íon de massa M com energia cinética E (não relativística) carregado positivamente com carga $+q$ é lançado numa região de campo magnético constante de valor B . A velocidade do íon é perpendicular à do campo magnético de forma que o íon percorre uma trajetória circular de raio R .

- (10 pontos) Qual o valor da massa M do íon como função das variáveis apresentadas no problema?
- (20 pontos) Qual a intensidade do campo elétrico que deve atuar sobre o íon para que este não seja defletido pelo campo magnético? Faça um esquema mostrando os vetores campo Magnético e Elétrico.