

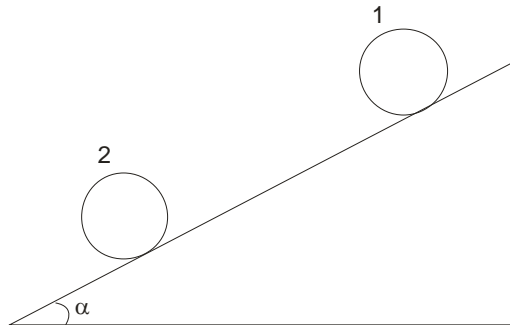
## 2ª Prova de Seleção para as Olimpíadas Internacionais de Física 2011

### 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 **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 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**

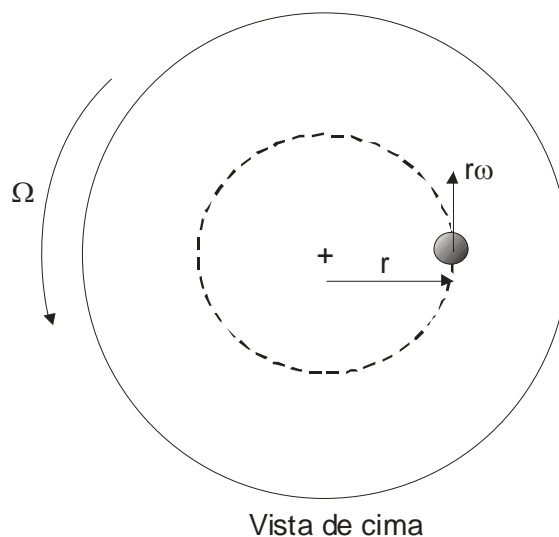
Nome:	Série:
Nº e tipo de documento de identificação apresentado:	
Nome da Escola:	
Cidade:	Estado:
e-mail:	
Assinatura	

**QUESTÃO 1 (20 pontos)** - Um cilindro de massa  $m$ , raio  $r$  e raio de giração  $k$  inicia seu movimento do repouso no ponto 1 e rola sem deslizar ao longo de um plano inclinado. A figura abaixo mostra um esquema do movimento deste cilindro entre os pontos 1 e 2. (use  $g$  como aceleração gravitacional local e somente os dados fornecidos no problema).



- Determine a aceleração do cilindro a partir da 2ª lei de Newton.
- Determine a aceleração do cilindro a partir da conservação da energia mecânica entre os pontos 1 e 2.

**QUESTÃO 2 (30 pontos)** – Uma esfera uniforme de massa  $m$  rola sem escorregar sobre um disco plano posicionado na horizontal e que gira ao redor do seu centro com uma velocidade angular  $\Omega$ . A esfera realiza um movimento circular de raio  $r$  como indicado na figura abaixo.



Determine a velocidade angular  $\omega$  com que a esfera realiza seu movimento ao redor do centro do disco.

**QUESTÃO 3 (20 pontos)** - Uma barra metálica com seção transversal circular de raio  $R$  é percorrida por uma corrente elétrica  $I$  uniformemente distribuída sobre a sua seção transversal. Mostre em um diagrama como a intensidade do campo magnético  $B$  produzido pela corrente varia como função da distância radial  $r$  medida a partir do centro da barra, para  $r < R$  e  $r > R$ .

**QUESTÃO 4 (30 pontos)** - Uma bolha de sabão de raio  $R$  e espessura  $d$  ( $R \gg d$ ) é carregada até atingir um potencial elétrico  $V$ . A bolha explode colapsando (transformando) numa gota sem perder carga. Qual será o potencial elétrico da gota? (considere a bolha é feita a partir de um sabonete líquido que conduz eletricidade quando misturado a água e tem permissividade elétrica próxima a do vácuo  $\epsilon_0$ ).