

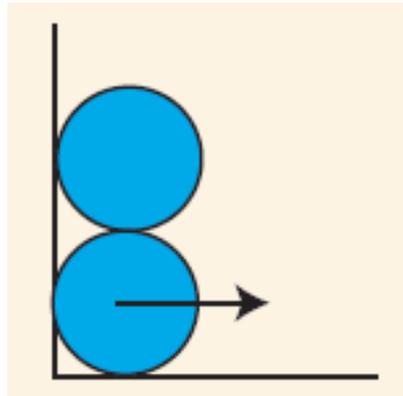
**1ª Prova de Seleção para as Olimpíadas Internacionais de Física 2009**

**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**

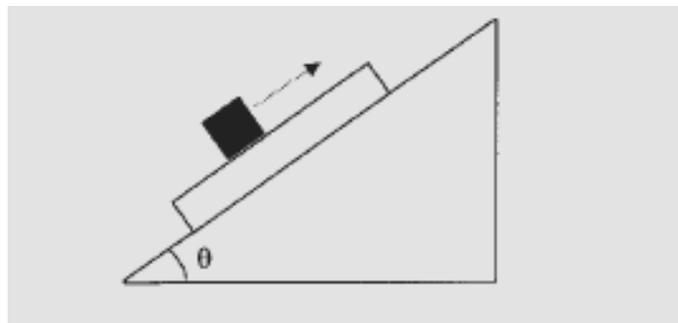
|  |               |
|--|---------------|
| Nome:  | Série:        |
| Nº e tipo de documento de identificação apresentado: |               |
| Nome da Escola:                                      |               |
| Cidade:  | Estado:       |
| e-mail:  | Telefone: ( ) |
| Assinatura   |           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

**Questão 1 (20 pontos)** – Dois cilindros idênticos de raio  $R$  e massa  $M$  são colocados como indicado pela figura abaixo. Num momento inicial, ambos os cilindros estão encostados na parede vertical, e o de baixo sobre uma superfície horizontal. Uma pequena perturbação faz com que o cilindro de baixo comece a se movimentar. Encontre a máxima velocidade que o cilindro de baixo irá adquirir após a perturbação. Considere  $g$  como sendo a aceleração gravitacional. Despreze a ação do atrito entre todas as superfícies de contato deste problema.



**Questão 2 (30 pontos)** – Um rio tem largura igual a  $d$ . Um pescador num barco cruza o rio duas vezes. Durante a primeira vez, seu objetivo é minimizar o tempo de travessia e na segunda vez o seu objetivo é fazer com que o barco se desloque o mínimo possível rio abaixo. No primeiro cruzamento o pescador demora um tempo  $t$ , já no segundo o tempo gasto é  $3t$ . Determine qual a velocidade do rio para todas as possíveis situações que podem ocorrer.

**Questão 3 (20 pontos)** – Uma placa de massa  $m$  é colocada sobre um plano inclinado que faz um ângulo  $\theta$  com a horizontal. Não há atrito entre as superfícies do plano e da placa. Um bloco de massa  $M$  (indicado em preto na figura abaixo) é colocado sobre a placa e recebe um rápido impulso inicial, adquirindo uma velocidade  $v$ . Determine a distância  $d$  percorrida pelo bloco para que sua velocidade inicial cai a  $v/2$ , na situação em que o bloco não se mova relativamente ao plano. Considere a aceleração gravitacional como  $g$ .



**Questão 4 (30 pontos)** – Um recipiente isolado termicamente é dividido por um pistão o qual pode movimentar-se sem atrito (vide a figura abaixo). A parte da esquerda é preenchida com um mol de gás monoatômico; a da direita do recipiente encontra-se evacuada. O pistão é conectado a parede da direita por meio de uma mola, cujo comprimento livre é igual ao tamanho total do recipiente. Determine a

capacidade  $C$  térmica do sistema, desprezando a capacidade do recipiente, do pistão e a da mola. Considere  $R$  a constante dos gases ideais.

