



### Prova de Seleção para a Olimpíada Ibero-americana de Física 2007

#### Caderno de Questões – Instruções

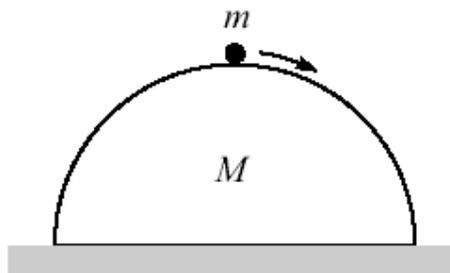
1. Este caderno contém **TRÊS** folhas, incluindo esta com as instruções. Confira antes de começar a resolver a prova.
2. A prova é composta por **QUATRO** questões. Cada questão tem o valor indicado no seu início (que pode estar dividida em itens). A prova tem valor total de **100 pontos**.
3. As respostas 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.
5. Este caderno deve ser **devolvido** ao final da prova juntamente com o caderno de respostas.
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) – Chuva de Meteoritos**

Uma fina camada de poeira de espessura  $h$  ( $h \ll R$  onde  $R$  é o raio da Terra) é formada na superfície da Terra, originada de meteoritos que caem na Terra provenientes de todas as direções do espaço. Considere que a densidade da Terra é  $D$  e a densidade da poeira é  $d$ . Encontre qual será a razão entre o dia terrestre com a camada de poeira e sem poeira  $T/T_0$  (onde  $T_0$  é o período de rotação sem a poeira e  $T$  é o período com a camada de poeira). Expresse seu resultado em termos de  $R$ ,  $D$ ,  $h$  e  $d$  assumindo que a Terra seja uma esfera e em primeira ordem de  $h$ .

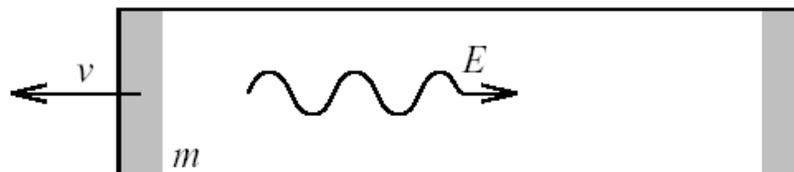
**Questão 2 (30 pontos) –** Uma partícula de massa  $m$  é posicionada no topo de uma superfície semi-esférica de raio  $R$  e de massa  $M$ , conforme é mostrado na figura abaixo:



Um leve toque faz com que a partícula comece a deslizar sem atrito sob a ação da gravidade na superfície (veja figura acima). Determine o ângulo  $\theta$  (medido a partir do topo da superfície) em que a partícula perde contato com a superfície nas seguintes condições:

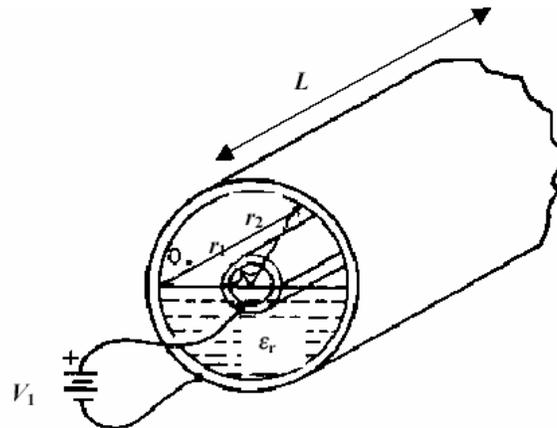
- (15 pontos)** O coeficiente de atrito entre a superfície horizontal e a superfície de contato da semi-esfera é tal que a massa  $M$  permanece imóvel durante o movimento da partícula  $m$ .
- (15 pontos)** Não há atrito entre a superfície horizontal e a superfície de contato da semi-esfera.

**Questão 3 (20 pontos) –** Uma caixa de comprimento  $L$  cuja massa de repouso é  $m$  esta em repouso sobre uma superfície horizontal onde não há atrito. Um fóton é emitido de uma das extremidades da caixa (como mostrado na figura abaixo) e absorvido pela outra. Qual será a reação da caixa? Demonstre com relações a suas conclusões.



**Questão 4 (30 pontos) – Cabo Coaxial.**

Considere um cabo coaxial de raio interno  $r_1$ , externo  $r_2$ , comprimento  $L$  e preenchido até a sua metade por um líquido com constante dielétrica  $\epsilon_r$  relativo ao ar, sendo o ar o meio que preenche a outra metade do cabo. Um potencial  $V_1$  é aplicado de acordo com a figura abaixo:



- a) (10 pontos) Encontre o campo elétrico  $E$  e o valor deslocamento  $D$  no ar e no dielétrico na região  $r_1 < r < r_2$ .
- b) (20 pontos) Encontre a carga total induzida no condutor interno e a capacitância do sistema.