

2ª Prova Seletiva para as Olimpíadas Internacionais de Física 2006

Caderno de Questões

Instruções

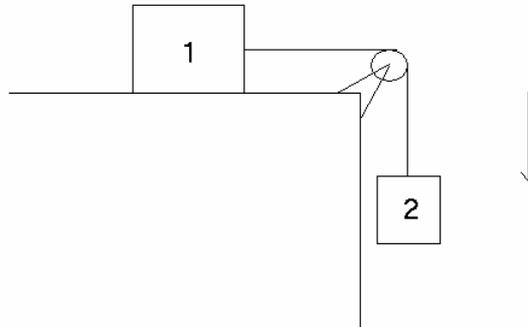
1. Este caderno contém **TRÊS** folhas, incluindo esta com as instruções. Confira antes de começar a resolver a prova.
2. A prova é composta por **QUATRO** questões. Cada questão tem o valor indicado no seu início (divido por itens). A prova tem valor total de **100 pontos**.
3. As respostas deverão ser transcritas no caderno de resposta, de acordo com as instruções nele contidas.
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. A não devolução implicará na desclassificação do aluno.**
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	

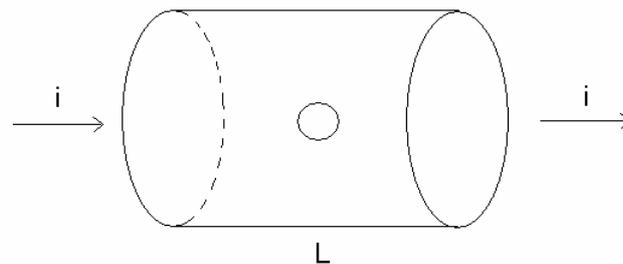
Observações: Se achar necessário deixe indicado o cálculo numérico.

Caso necessite, utilize: $g = 10 \text{ m/s}^2$ (aceleração Gravitacional local)

QUESTÃO 1 (20 pontos) – Um corpo de massa 4 Kg (1) é preso por uma corda inextensível e sem massa a um corpo de massa 2Kg (2) através de uma polia de massa 1Kg e raio 4 cm conforme a figura abaixo. Considerando que não há atrito entre o corpo 1 a superfície, determine a aceleração do conjunto.



QUESTÃO 2 (30 pontos) – Um resistor cilíndrico (conforme a figura abaixo) tem raio b , comprimento L e condutividade σ_1 . No centro do resistor existe um defeito que consiste de uma pequena esfera de raio a de condutividade σ_2 . A corrente que entra e que sai do resistor é distribuída uniformemente.



- a) (10 pontos) Qual o valor da resistência do cilindro no caso em que $\sigma_1 = \sigma_2$
 b) (20 pontos) Estime o valor da variação de resistência no caso em que $\sigma_1 \neq \sigma_2$ e em primeira ordem em $\sigma_1 - \sigma_2$. Faça as aproximações que achar necessário para o cálculo.

QUESTÃO 3 (20 pontos) – Um cilindro reto (faces perpendiculares ao eixo) de raio R , comprimento L , massa uniforme e densidade ρ tem uma magnetização M paralela ao seu eixo. Este é colocado abaixo de uma superfície plana e permeável, sendo que este fica “grudado” à superfície para alguns comprimentos em que $L \gg R$. Qual é o máximo comprimento L em que a força magnética é tal que consegue compensar a força gravitacional?

QUESTÃO 4 (30 pontos) – Em 1890, O. Weiner realizou um experimento em que dizia ter fotografado ondas eletromagnéticas, usando um experimento cujo esquema esta representado na figura a seguir.

- a) (20 pontos) Uma onda plana incide normalmente num espelho. Um filme fotográfico (sobre uma superfície de vidro plana) é montado formando um pequeno ângulo α com o espelho. O filme fotográfico é praticamente transparente, porém quando revelado apresenta um padrão de linhas escuras, devido à ação das ondas eletromagnéticas. Determine a posição e a separação das linhas escuras que aparecem no filme negativo após a revelação. Ignore qualquer atenuação que possa ocorrer ou reflexão no sistema devido ao filme fotográfico.

b) (10 pontos) O experimento foi repetido no caso em que as ondas eletromagnéticas incidem fazendo um ângulo de 45° com o espelho. Nesta situação como seria o padrão formado no filme fotográfico. Considere agora os casos em que o campo elétrico E (da onda plana) é polarizado paralelo e perpendicular ao plano de incidência (plano de espalhamento).

