

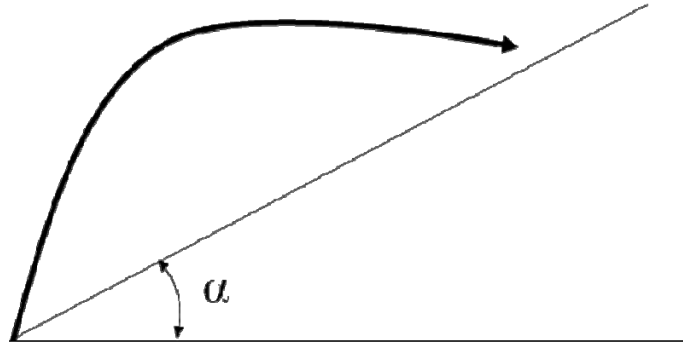
1ª Prova de Seleção para as Olimpíadas Internacionais de Física 2011
Candidatos do 2º ano classificados na OBF 2010

Caderno de Questões – Instruções

1. Este caderno contém **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 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**

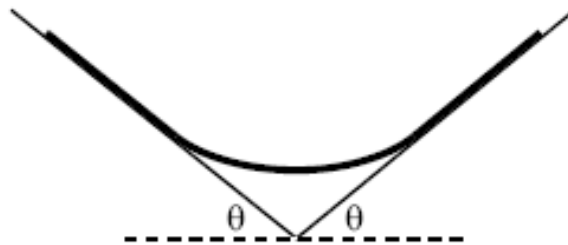
| | |
|--|---------|
| Nome: | Série: |
| Nº e tipo de documento de identificação apresentado: | |
| Nome da Escola: | |
| Cidade: | Estado: |
| e-mail: | |
| Assinatura | |

Questão 1 (20 pontos) - Um projétil é disparado sobre uma encosta íngreme, como indicado na figura abaixo. A encosta faz um ângulo α com a horizontal. Determine o ângulo θ (medido a partir da horizontal) em que o projétil deve ser disparado a fim de alcançar a máxima distância sobre a encosta.



Questão 2 (30 pontos) - Uma corda é colocada e encontra-se em repouso sobre duas plataformas inclinadas com um ângulo θ , em relação a horizontal, como mostra a figura abaixo. O sistema é simétrico em relação à esquerda/direita. Assuma que a corda é uniforme e que o coeficiente de atrito entre esta e a superfície das plataformas é 1.

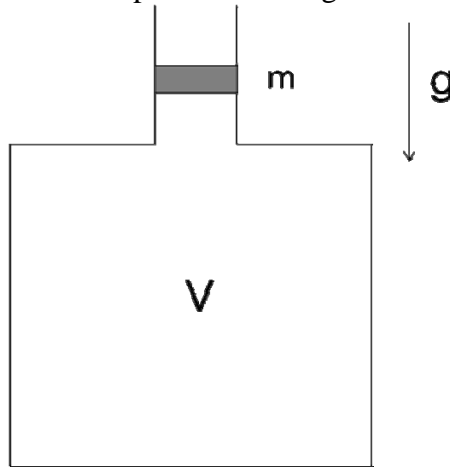
- a) (15 pontos) Qual é a máxima porção da corda que não toca as plataformas?
b) (15 pontos) Qual o valor ângulo θ na condição indicada no item (a)?



Questão 3 (20 pontos) - Uma bola de massa m é atada a extremidade de uma corda inextensível, de peso desprezível e comprimento L . Em seguida faz-se a bola girar no plano vertical mantendo uma circunferência de raio igual ao seu comprimento. Quando a corda esta alinhada com a horizontal a velocidade da bola é v .

- a) (10 pontos) Determine a velocidade e a tensão na corda para a posição mais elevada e para a mais baixa da trajetória.
b) (10 pontos) Determine o trabalho efetuado pela força de gravidade (use g como aceleração gravitacional local) e pela tensão na corda quando a bola vai do ponto mais alto para o mais baixo da trajetória.

Questão 4 (30 pontos) –Um pistão com massa m atua dentro de um cilindro (de área A) ligado a um grande recipiente com um volume V . O recipiente contém gás ideal e sobre (acima) o pistão há vácuo.



- a) **(15 pontos)** Assumindo que o gás no recipiente é ideal (obedece à lei de Boyle), calcule a força restauradora que atua sobre o pistão quando este é deslocado de uma distância x de sua posição de equilíbrio.
- b) **(10 pontos)** Assumindo que o movimento do pistão é quase estático, obtenha a equação de movimento para pequenos deslocamentos em termos da porção de gás em equilíbrio.
- c) **(5 pontos)** Qual a frequência do movimento?