

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA COORDENAÇÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FÍSICA

Prova de Seleção 1º semestre/2013 Parte 1 – Ciclo Básico

Data: 21/01/2013 Duração: 4 horas

CÓDIGO DO CANDITATO:

Instruções

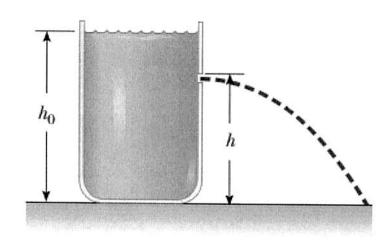
- Escreva seu código sorteado em cada folha de resposta, no espaço dedicado ao "CÓDIGO DO CANDIDATO".
- NÃO ESCREVA SEU NOME NAS FOLHAS DE RESPOSTAS. Elas serão identificadas apenas pelo seu código.
- Não é necessário devolver este caderno de questões.
- Você encontrará oito (08) questões, distribuídas em quatro (04) pares identificados com a seguinte notação: (Q1A, Q1B), (Q2A, Q2B), (Q3A, Q3B), (Q4A, Q4B). Você deverá responder apenas uma questão de cada par, que será escolhida por você.
- Todas as questões possuem o mesmo valor: 1,25 (um virgula vinte e cinco ponto).
- Não responda mais de uma questão por folha. Coloque sempre, em cada página de resposta o número da questão correspondente no espaço dedicado para isto: QUESTÃO
- As folhas de rascunho serão descartadas e quaisquer informações contidas nelas não serão consideradas.
- Não é permitida consulta a nenhum material além do contido nesta prova.
- Não é permitido o uso de calculadora.

Boa Prova!

 ${f Q1A}$: Um buraco é perfurado a uma altura h da base de um recipiente de altura h_0 que contém um volume muito grande de água, como mostrado na figura adiante.

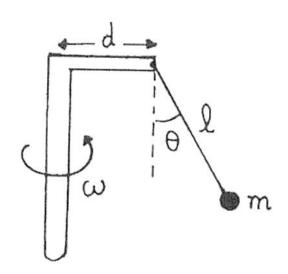
- a) Determine uma expressão em termos de h e h_0 para o alcance horizontal do jato d'água.;
- b) Determine a altura h para a qual a água alcança uma distância horizontal máxima.

Figura:



Q1B: O dispositivo da figura adiante gira em torno do eixo vertical com a velocidade angular ω .

- a) Qual deve ser o valor de ω para que o fio de comprimento / com a bolinha suspensa de massa m faça um ângulo θ com a vertical?
- b) Qual é a tensão T no fio nessa situação?



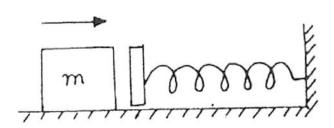
Q2A: Um bloco de massa m=5kg, deslizando sobre uma mesa horizontal, com coeficientes de atrito cinético e estático 0,5 e 0,6, respectivamente, colide com uma mola de massa desprezível, de constante elástica k=250N/m, inicialmente na posição relaxada (ver figura adiante). O bloco atinge a mola com velocidade de 1m/s.

a) Qual é a deformação máxima da mola?

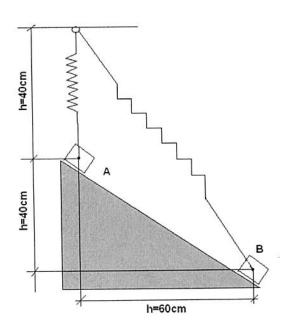
b) O que acontece depois que a mola atinge sua deformação máxima?

c) Que fração da energia inicial é dissipada pelo atrito nesse processo?

Figura:



Q2B: A figura adiante representa um bloco de massa m=1,0kg apoiado sobre um plano no ponto A. A mola tem constante elástica K=10 N/m e está vinculada ao bloco. O bloco é abandonado da altura h=40cm, com a mola na vertical, sem deformação. Desprezando os atritos e adotando g=10m/s², determine a velocidade do bloco, em m/s, ao passar pelo B da figura.

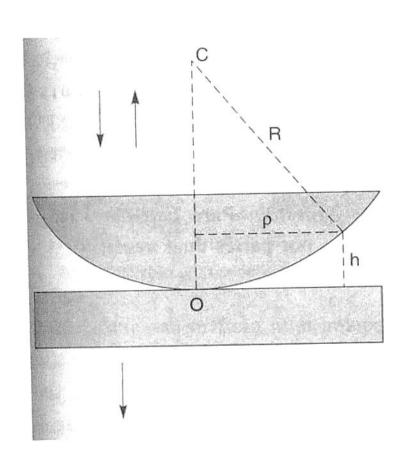


Q3A: Um sistema composto de n moles de um gás ideal é submetido a um processo isobárico, reversível, e seu volume varia de V no estado inicial para 3V no estado final. Calcule a variação da entropia do gás neste processo.

Sugestão: Considere que o sistema vai desde o estado inicial até um estado intermediário ao longo de uma isoterma e depois segue uma adiabática até alcançar o estado final. Como a entropia é diferencial exata, sua variação não depende do processo adotado. Além disso, não há mudança na entropia ao longo de uma adiabática.

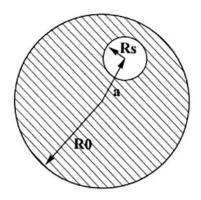
Q3B: Considere para esta questão a experiência dos anéis de Newton. Uma lente planoconvexa de raio de curvatura R é colocada em contato com uma placa plana de vidro e iluminada na incidência perpendicular (ver figura adiante). Neste contexto,

- a) Calcule a relação entre as distâncias ρ e \bar{h} da figura, na vizinhança do ponto de contato O (com h << R).
- b) Calcule o ρ_m do m-ésimo anel escuro, visto na luz refletida, com luz monocromática de comprimento de onda λ .



Q4A: Considere uma esfera de raio R_0 com uma densidade de cargas ho distribuída uniformemente sobre seu volume. Uma pequena quantidade de material é retirada da esfera gerando uma cavidade esférica de raio $R_{\rm s}$ cujo centro se encontra a uma distância a do centro da esfera. Mostre que o valor do campo elétrico dentro da cavidade é constante e encontre seu valor. A figura adiante poderá ajudar.

Figura:



Q4B: Uma espira retangular de lados a e b afasta-se com velocidade $\vec{v} = v\hat{x}$ de um fio retilíneo muito longo, que transporta corrente contínua de intensidade /. A espira tem resistência R e autoindutância desprezível. No instante considerado, sua distância ao fio longo é x, como mostrado na figura adiante. Para esta configuração:

- a) Calcule o fluxo Φ de B através da espira nesse instante.
- b) Calcule a magnitude i e o sentido de percurso da corrente induzida na espira nesse

