



CONCURSO DE ADMISSÃO  
AO  
CURSO DE GRADUAÇÃO



FÍSICA

CADERNO DE QUESTÕES

2008

1ª QUESTÃO

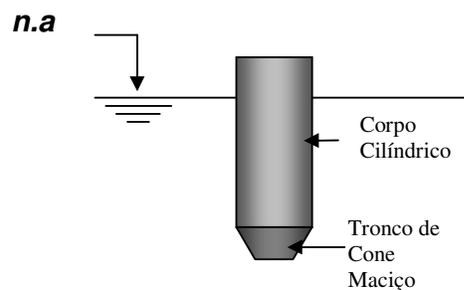
Valor: 1,0

Uma bóia náutica é constituída de um corpo cilíndrico vazado, com seção transversal de área  $A$  e massa  $m$ , e de um tronco de cone maciço com massa  $7m$ , conforme apresenta a figura abaixo. Em um determinado instante, um saco de areia de massa  $m$  é arremessado para dentro da bóia, que se encontra em repouso, atingindo o fundo do cilindro com velocidade vertical  $v$  e ajustando-se perfeitamente à sua superfície interna.

Admitindo que o topo da bóia não abaixa além do nível da água (n.a.) e que não há atrito no movimento, determine a amplitude e a frequência do movimento vertical adquirido pela bóia após o impacto.

Dados:

- aceleração da gravidade:  $g$ ;
- massa específica da água:  $\mu_a$ .



**2ª QUESTÃO****Valor: 1,0**

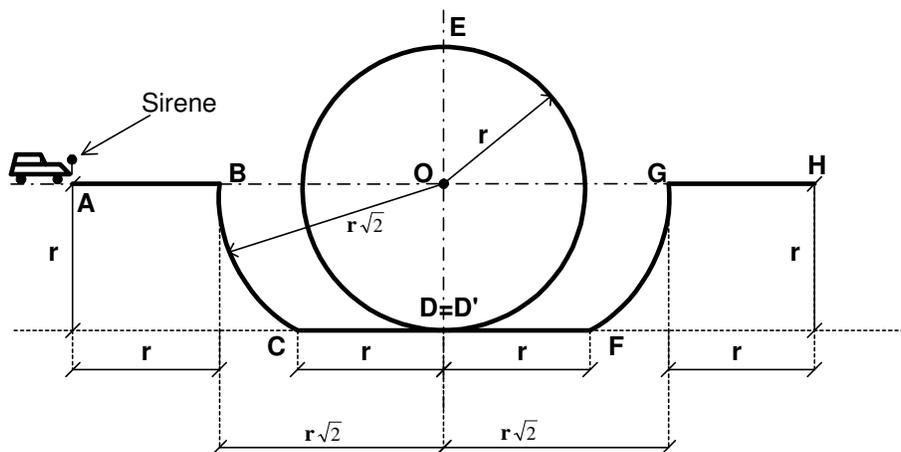
Um corpo de massa  $m$  está preso a um fio de  $0,5\text{ m}$  de comprimento e descreve um movimento circular sobre uma mesa horizontal com aceleração angular constante de  $2\text{ rad/s}^2$ . Quando o corpo começa a ser observado, a velocidade angular é  $4\text{ rad/s}$  e o ângulo com o eixo  $x$  é zero. Determine, em função do tempo:

- o deslocamento angular e a velocidade angular;
- os vetores posição, velocidade e aceleração em coordenadas cartesianas;
- o torque da força resultante em relação ao centro de rotação.

**3ª QUESTÃO****Valor: 1,0**

Uma montanha-russa denominada “Canto do Dragão” possui uma sirene no carro que emite um som com frequência constante de  $4.000\text{ Hz}$ . Na parte do percurso mostrada na figura, o *loop* tem raio  $r = 40\text{ m}$  e os segmentos  $BC$  e  $FG$  são arcos de circunferência com raio  $r\sqrt{2}$ . No segmento  $AB$  o carrinho desloca-se em um plano horizontal com velocidade constante. Considerando que  $g = 10\text{ m/s}^2$ , que a velocidade do som é  $320\text{ m/s}$  e que não há atrito no sistema, pede-se:

- a frequência ouvida por um observador no ponto  $O$ , quando o carrinho passa por  $B$  com a velocidade mínima necessária para executar o *loop* circular completo;
- o esboço do gráfico da variação da frequência com o tempo entre os pontos  $A$  e  $H$  da pista, para um observador situado no ponto  $O$ .



**4ª QUESTÃO****Valor: 0,5**

Um banhista resolve medir a quantidade de energia solar absorvida pelo seu corpo, deitado na areia da praia, em um dia de sol, no momento em que a temperatura ambiente é  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Para tal, ele estima a área do corpo exposta à radiação em  $1\text{ m}^2$  e mede o tempo de exposição como sendo 3600 vezes o período de um pêndulo simples. Se o período deste pêndulo é  $1\text{ s}$  à temperatura de  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  e o coeficiente de dilatação linear do fio do pêndulo é  $1,0 \times 10^{-2}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ , determine o valor da energia calculada pelo banhista.

Considere que:

- o banhista absorve toda a radiação incidente;
- o processo de dilatação é instantâneo.

Dados:

aceleração da gravidade:  $10\text{ m/s}^2$ ;

intensidade da Radiação Solar:  $1320\text{ W/m}^2$ .

**5ª QUESTÃO****Valor: 1,0**

Um pequeno bloco B de material isolante elétrico está inicialmente em repouso no ponto **a** de um trilho **ab** conforme a figura. O bloco sustenta um cursor metálico que faz contato com o ponto **c** de um fio resistivo **cd**, de comprimento igual ao do trilho **ab** e com resistividade  $r\text{ }\Omega/\text{cm}$ . Com a chave K inicialmente ligada no ponto **e**, há uma energia de  $64\text{ }\mu\text{J}$  armazenada no circuito capacitivo.

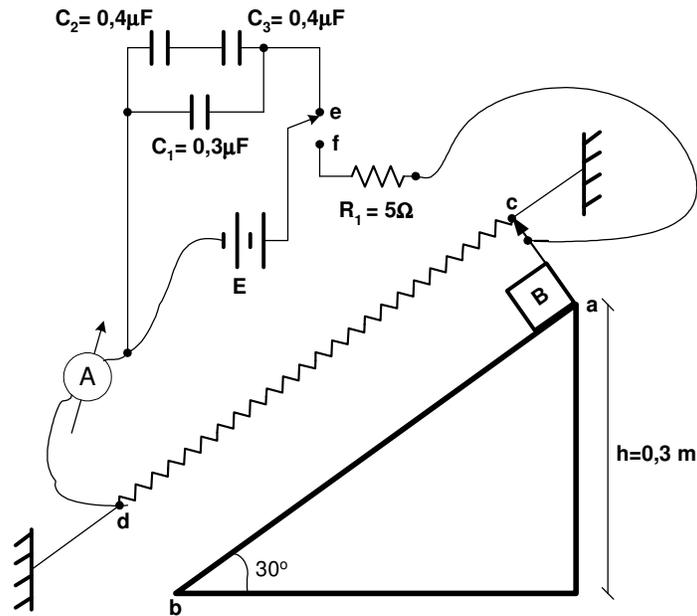
Em  $t = 0$ , a chave K é deslocada para o ponto **f**. Nesse instante, a potência dissipada no resistor  $R_1$  é  $20\text{ W}$  e o bloco B é liberado.

Determine o valor da corrente indicada pelo amperímetro A,  $0,4\text{ s}$  após o bloco B iniciar o deslizamento no trilho.

Dado:  $g$  (aceleração da gravidade) =  $10\text{ m/s}^2$ .

5ª QUESTÃO (CONTINUAÇÃO)

Valor: 1,0



6ª QUESTÃO

Valor: 1,0

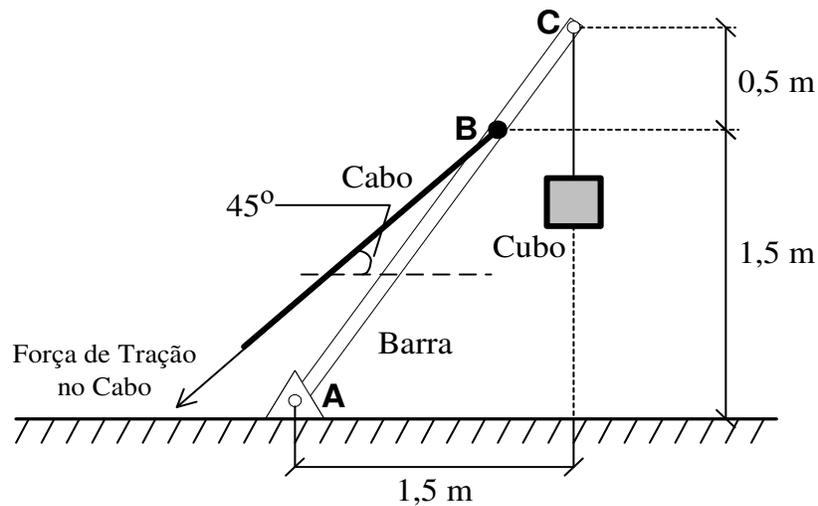
A figura mostra uma barra inclinada AC, que está ancorada por um cabo de 5 mm de diâmetro e sustenta um cubo com aresta de 50 cm de comprimento. O ponto A é fixo e permite rotação. Considerando a barra indeformável e o cabo inextensível, determine o valor da força de tração no cabo por unidade de área, em MPa, para que o conjunto barra, cabo e cubo permaneça em equilíbrio estável.

Dados:

- massa específica linear da barra: 4 kg/m;
- massa específica volumétrica do cubo: 600 kg/m<sup>3</sup>;
- aceleração da gravidade: 10 m/s<sup>2</sup>.

## 6ª QUESTÃO (CONTINUAÇÃO)

Valor: 1,0



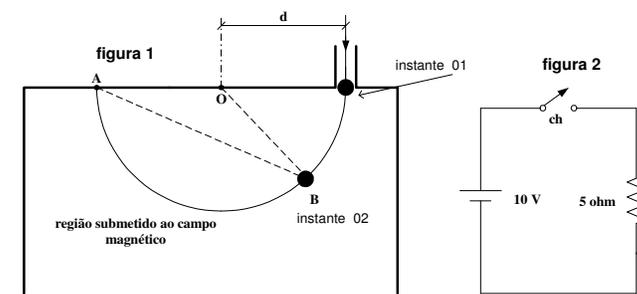
## 7ª QUESTÃO

Valor: 1,0

A figura 1 mostra dois instantes de um corpo de massa  $M$  apoiado em uma superfície horizontal. No primeiro instante, o corpo está penetrando em uma região onde existe um campo magnético constante, uniforme e perpendicular à superfície. No segundo instante, o corpo encontra-se no interior dessa região. Quando a área formada pelo triângulo  $AOB$  atinge o seu valor máximo, a chave **ch** do circuito na figura 2 é fechada. No instante em que o corpo atinge o ponto  $A$  ( $A$  e  $B$  coincidentes), a chave **ch** é aberta. Considerando que a superfície horizontal não altera o campo magnético, determine a energia cinética do corpo ao entrar na região para que a energia dissipada no resistor seja  $\pi \times 10^{-15}$  J.

Dados:

- carga do corpo:  $10 \mu\text{C}$ ;
- campo magnético:  $0,3 \text{ T}$ ;
- $d = 500 \times 10^{-15} \text{ m}$ .

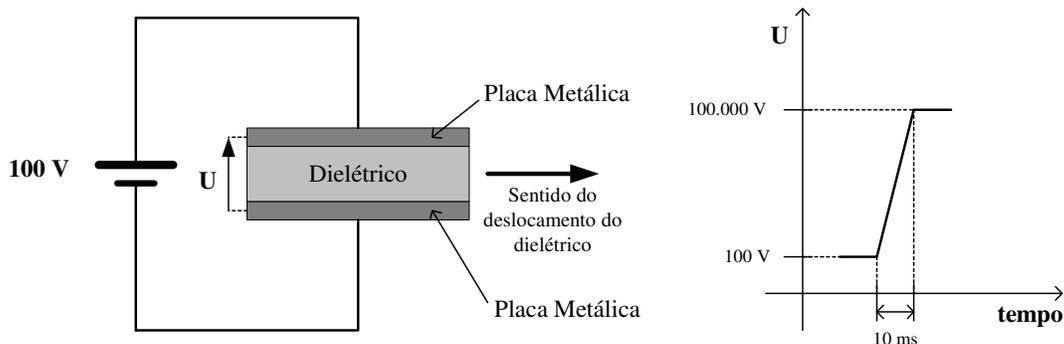


**8ª QUESTÃO****Valor: 1,0**

Um determinado equipamento de guerra eletrônica opera emitindo um pulso eletromagnético muito intenso de curta duração. Para obter esse pulso, necessita-se de uma fonte que gere a variação de tensão descrita no gráfico da figura. Um engenheiro está projetando o gerador de alta tensão esboçado na figura, composto de um capacitor especial que inicia a sua operação conectado a uma fonte de 100 V. Após ser plenamente carregado, o capacitor é desconectado da fonte. Em seguida, o dielétrico é extraído na direção mostrada na figura, ficando vácuo no seu lugar. Considerando que a massa do dielétrico é desprezível e que os valores de rigidez dielétrica do vácuo e do dielétrico são compatíveis com a tensão final, calcule:

- a) a constante dielétrica necessária ao dielétrico para o correto funcionamento do sistema;
- b) a potência necessária para retirar completamente o dielétrico do capacitor.

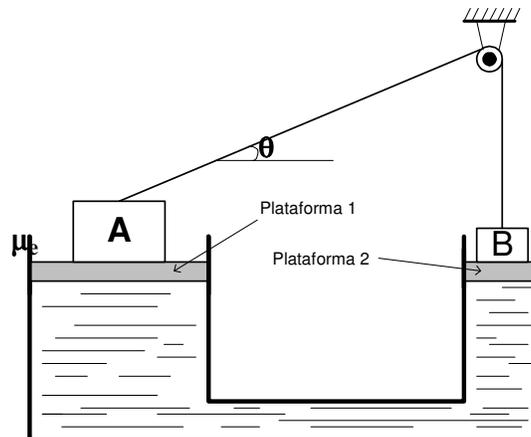
Dado: capacitância inicial do capacitor: 1 mF.

**9ª QUESTÃO****Valor: 1,0**

A figura abaixo ilustra um sistema de vasos comunicantes, em cujas aberturas são colocadas as plataformas 1 e 2, com áreas  $S_1$  e  $S_2$ , massas desprezíveis e apoiadas sobre o líquido que preenche os vasos, fazendo contato sem atrito com as paredes dos mesmos. Sobre as plataformas 1 e 2 são apoiados, respectivamente, os blocos A, de massa  $m_A$ , e B, conforme mostra a figura. Um fio inextensível é preso aos dois blocos, passando por uma roldana fixa. O fio faz um ângulo  $\theta$  com a horizontal na ligação com o bloco A e é vertical na ligação com o bloco B. O coeficiente de atrito estático dos blocos com as plataformas é dado por  $\mu_e$ . No limiar do equilíbrio estático do sistema, determine:

**9ª QUESTÃO (CONTINUAÇÃO)****Valor: 1,0**

- a) a força de tração aplicada sobre o fio;  
b) a massa  $m_B$  do bloco B.

**10ª QUESTÃO****Valor: 1,0**

Um refrigerador encontra-se em uma sala cuja temperatura é  $27^\circ\text{C}$ . Consta-se que a energia retirada do ambiente refrigerado é  $27\text{ kJ}$  e que são necessários  $4\text{ kJ}$  para o funcionamento desse refrigerador. Sabendo que esta máquina térmica opera em um ciclo termodinâmico e seu rendimento é  $75\%$  do máximo teoricamente admissível, determine a temperatura interna do refrigerador, em graus Celsius.

**RASCUNHO**