

**PROVA
DE
FÍSICA**

CADERNO DE QUESTÕES

Concurso de Admissão
ao
Primeiro Ano
do
Curso de Formação e Graduação

1991 - 1992

COMISSÃO DE EXAME DE ESCOLARIDADE

1991 - 1992

INSTRUÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA DE FÍSICA

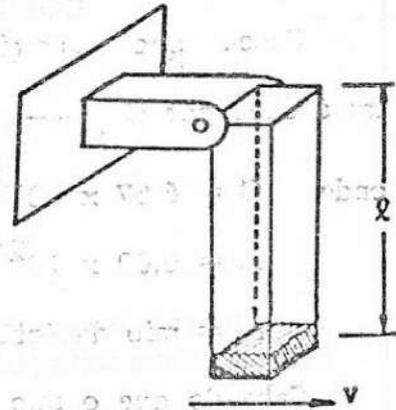
1. Não assine ou faça qualquer sinal em sua prova que possa identificá-la. A inobservância disto poderá anulá-la.
2. Utilize caneta azul para resolução das questões. As figuras julgadas necessárias deverão ser feitas a lápis preto. Não use lápis de outras cores.
3. A interpretação faz parte das questões; por conseguinte são vedadas perguntas ao Grupo de Aplicação e Fiscalização.
4. O espaço destinado à solução de cada questão é suficiente, não sendo considerada resolução fora do local especificamente designado.
5. Você recebeu 2(dois) Cadernos : o de Questões e o de Soluções.
6. Neste Caderno constam as 10(dez) questões que constituem a Prova, cada uma no valor de 1,0(um) ponto.
7. O de Soluções é constituído por 39(trinta e nove) páginas, das quais 30(trinta) destinam-se às resoluções e 9(nove) aos rascunhos. Observe que o rascunho não será levado em conta para efeito de correção.
8. O tempo total para execução da prova é limitado a 4 (quatro) horas.
9. Leia os enunciados com atenção. Resolva as questões na ordem que mais lhe convier. Observe o local correto para a resolução de cada questão. Escreva com caligrafia legível.
10. Não é permitido destacar qualquer das folhas que compõem os cadernos.
11. Ao entregar a prova devolva todo o material recebido. O Caderno de Questões estará liberado após o término da Prova.
12. Lembre-se : Não deixe questão alguma em branco. Se porventura não conseguir resolver integralmente uma questão, procure mostrar conhecimento sobre o assunto, deixando indicado o encaminhamento da solução. Com isto você certamente obterá uma fração do grau atribuído à questão.

Estamos aguardando-o como nosso aluno no início do período letivo e lhe desejamos FELICIDADE nesta prova.

1ª Questão:

Valor: 1,0

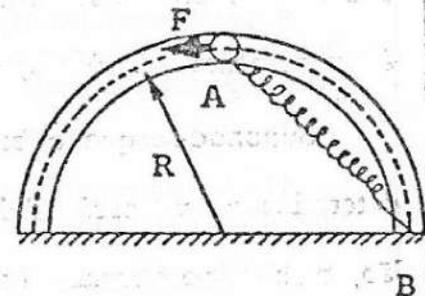
A figura mostra um tubo de comprimento ℓ e seção reta quadrangular, constituído de um material extremamente leve (massa desprezível). O tubo é suspenso por uma articulação que o deixa livre para girar num plano vertical. No fundo do tubo é colocado um bloco de massa m . Determine a velocidade horizontal v a ser dada inicialmente à extremidade inferior do tubo, para que o bloco comece a deslizar em seu interior exatamente no instante em que o ângulo descrito pelo tubo for de 120° . Despreze todo e qualquer atrito.



2ª Questão:

Valor: 1,0

Um bloco de massa m encontra-se em repouso no ponto A situado sobre uma canaleta lisa, de raio R . Embora o bloco esteja ligado a uma mola de rigidez K , massa desprezível e comprimento livre $R/\sqrt{2}$, fixada ao ponto B, ele permanece em equilíbrio devido à ação de uma força F . Entretanto, num dado instante, a força F é retirada. Admitindo-se que as espiras da mola sejam infinitamente finas, de modo que o bloco alcance o ponto B, determine a sua velocidade neste ponto.



Dado: aceleração da gravidade g

3ª Questão:

Valor: 1,0

Sabe-se que a energia potencial gravitacional de um satélite em órbita terrestre é dada por $U = - \frac{G M m}{r}$

$$U = - \frac{G M m}{r}$$

onde $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$ (constante gravitacional)

$M = 6,00 \times 10^{24} \text{ kg}$ (massa da Terra)

r = raio da órbita

Sabendo que o raio da Terra vale $R = 6370 \text{ km}$, calcule a energia mecânica de uma maçã de $0,2 \text{ kg}$ de massa deixada, por um astronauta, a uma distância de 300 km da superfície terrestre.

4ª Questão:

Valor: 1,0

Um balão de borracha, esférico, perfeitamente elástico e de peso desprezível é cheio com 1 kg de um gás ideal que ocupa 2 litros nas condições ambientais de 20° C de temperatura e pressão barométrica de 10^5 Pa . Depois de cheio o balão é mergulhado lentamente em um poço profundo que contém água pura à temperatura de 20° C , de tal modo que a temperatura do gás não varie.

Supondo-se que o balão permaneça esférico e que esteja totalmente imerso, determine a que profundidade, medida da superfície do líquido ao centro do balão, o mesmo permanecerá parado quando solto. Considere a gravidade local $g = 10 \text{ m/s}^2$ e a massa específica da água $\mu = 1 \text{ g/cm}^3$.

5ª Questão:

Valor: 1,0

Um automóvel cujo velocímetro não funciona está se deslocando com movimento retilíneo uniforme. Possui um espelho retrovisor esférico convexo, com raio de curvatura de 2 m.

Ao entrar numa avenida cuja velocidade máxima permitida é 50 km/h, o motorista põe em funcionamento um cronômetro no exato instante em que passa por uma trave graduada tendo 1,80 m de altura. Após um tempo $t = 14$ s, a imagem da trave no espelho é de 10 mm de altura. Determine se o automóvel trafega dentro do limite de velocidade permitida.

6ª Questão:

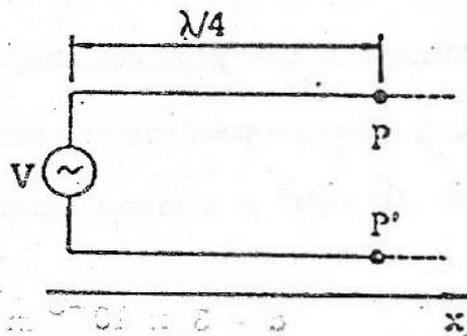
Valor: 1,0

Um tubo sonoro, com 40 cm de comprimento, é fechado numa extremidade e aberto na outra. No local onde se encontra o tubo a velocidade do som é de 336 m/s. Determine as duas menores frequências de ressonância no interior do tubo.

7ª Questão:

Valor: 1,0

Uma diferença de potencial da forma $V(0,t) = V_m \sin \omega t$ é aplicada aos terminais de uma linha de transmissão sem perdas. Entre os pontos P e P', localizados a uma distância de um quarto da onda do início da linha (veja a figura), a diferença



de potencial pode ser descrita por uma equação da forma $V(\lambda/4,t) = A \sin \omega t + B \cos \omega t$. Determine os valores de A e B.

8ª Questão:

Valor: 1,0

Uma cápsula com capacidade para 12 litros contém 40 g de um gás perfeito cujo calor específico, a volume constante, vale $c_v = 0,09 \text{ cal/gK}$. Sabendo que a sua temperatura inicial é de 127°C , determine a potência da fonte para que a quantidade de calor a ser diretamente cedida ao gás possa triplicar a sua temperatura, em 3 minutos.

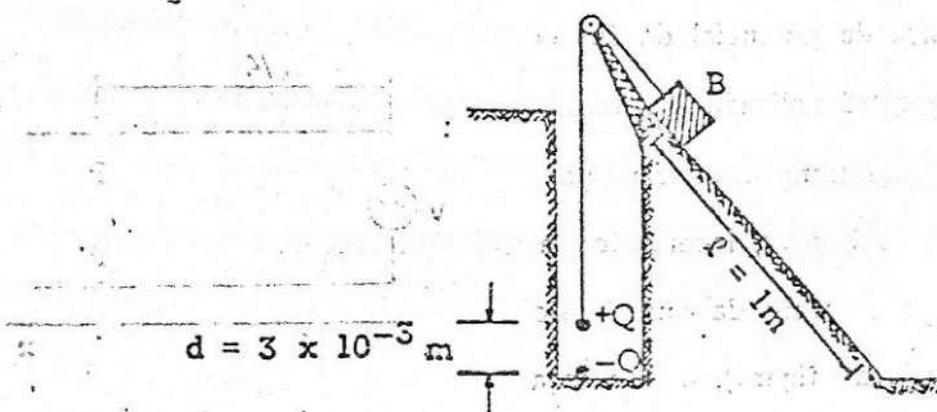
9ª Questão:

Valor: 1,0

Um pequeno bloco B de massa $0,002 \text{ kg}$ é mantido em repouso no alto de uma rampa pela tração de um fio isolante elétrico, ligado a uma carga elétrica positiva Q, de massa desprezível, afastada de $3 \times 10^{-3} \text{ m}$ de uma carga negativa, de valor igual, fixada no fundo de um poço (ver a figura).

Calcule o valor das cargas sabendo que, se o fio for cortado, o bloco levará 2 s para chegar ao fim da rampa, deslizando sem atrito (despreze a massa do fio).

Dado: valor da constante da lei de Coulomb: $9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$



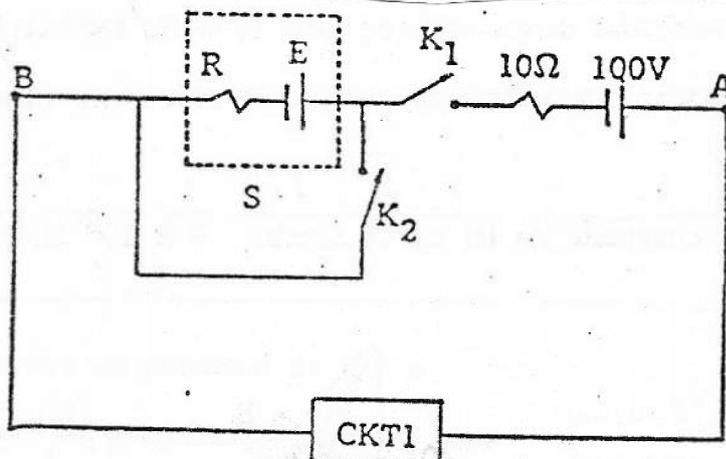
10ª Questão:

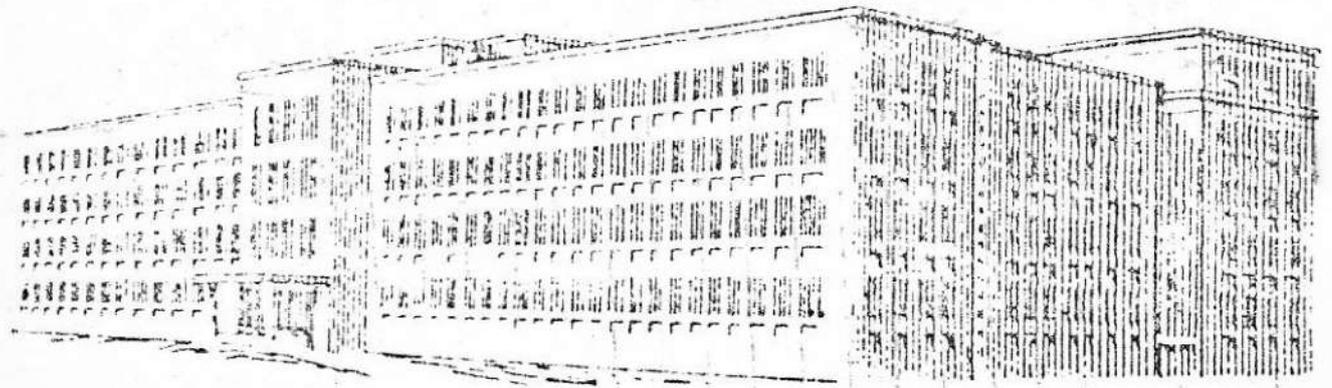
Valor: 1,0

Com a chave K_1 fechada e K_2 aberta, a diferença de potencial entre os pontos A e B é 90 V e a potência elétrica que as fontes fornecem ao circuito 1 (CKT1) é 360 W.

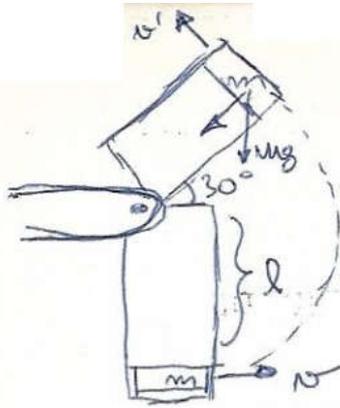
Quando a chave K_1 está aberta e K_2 fechada, a corrente no resistor R é 10 A.

Determine o rendimento da fonte S (não-ideal) quando a chave K_1 está fechada e K_2 aberta.





①



$$\frac{mg}{2} = \frac{mv'^2}{l}$$

$$v'^2 = \frac{gl}{2}$$

$$\frac{mv^2}{2} = \frac{mv'^2}{2} + mg \cdot \frac{3l}{2}$$

$$v^2 = v'^2 + 3lg$$

$$v^2 = \frac{gl}{2} + \frac{6lg}{2} = \frac{7lg}{2}$$

$$v = \sqrt{\frac{7lg}{2}}$$

②

Fmola

conservação da energia:

$$E_{mA} = E_{mB}$$

$$mglR + \frac{kx^2}{2} = \frac{mv_B^2}{2} + \frac{kx^2}{2}$$

$$v_B^2 = \sqrt{2gR}$$

Comprimento da mola: l.

Distensão em A: l

Compressão em B: l

③

$$\frac{GMm}{r^2} = \frac{mv^2}{r} \rightarrow v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

$$E_{MEC} = \frac{GMm}{2r} - \frac{GMm}{r} = -\frac{GMm}{2r}$$

$$E_C = \frac{mv^2}{2} = \frac{GMm}{2r}$$

$$E = \frac{-6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 6 \cdot 10^{24} \cdot 2 \cdot 10^{-1}}{2 \cdot 6,67 \cdot 10^6}$$

$$E_p = -\frac{GMm}{r}$$

$$E = -6 \cdot 10^6 \text{ J}$$

④ $pV = p'V'$

$$E = p \rightarrow \mu_{Liq} \cdot V'g = \mu_{bal} \cdot V'g$$

$$10^5 \cdot 2 = p' \cdot 1$$

$$p' = 2 \cdot 10^5$$

$$\mu_{bal} = \mu_{gas} \Rightarrow \frac{1g}{cm^3} = \frac{1000g}{V'cm^3}$$

$$V' = 1l$$

$$2 \cdot 10^5 = 10^5 + 1000 \cdot 10 \cdot h$$

$$h = \frac{10^5}{10^4} = 10 \text{ m}$$

$$\frac{1g}{cm^3} = \frac{10^{-3}kg}{10^{-6}m^3} = \frac{10^3kg}{m^3}$$

⑤

$p = ?$

$$\frac{i}{\theta} = \frac{-p'}{p}$$

$$\bar{v} = \frac{179 km}{14 h} \cdot \frac{3600}{1000} = \frac{179 \cdot 3,6}{14} = 46,03 \text{ km/h}$$

$i = 0,01$

$\theta = 1,8$

$$-\frac{p'}{p} = \frac{1}{180} \rightarrow p' = -\frac{p}{180}$$

$46 < 50 \rightarrow$ Está dentro do limite.

$R = -2m$

$f = -1m$

$$\rightarrow -1 = \frac{1}{p} - \frac{180}{p} = \frac{-179}{p} \rightarrow p = 179 \text{ m}$$

⑥ $v_{\text{SOM}} = 336 \text{ m/s}$

$$f = \frac{(2n-1)v}{4L}$$



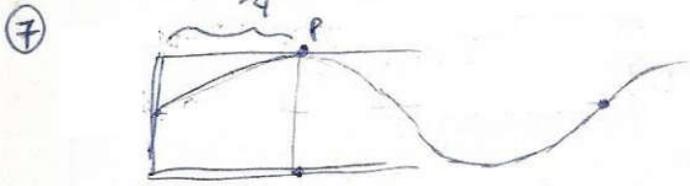
$$\frac{\lambda}{4} = 40 \text{ cm}$$

$$\lambda = 160 \text{ cm} = 1,6 \text{ m}$$

$$336 = 1,6 f$$

$$f_1 = \frac{336}{1,6} = 210 \text{ Hz}$$

$$f_3 = 630 \text{ Hz}$$



$$V(x,t) = v_m \sin(kx - \omega t) \quad V(x,t) = v_m [\sin kx \cos \omega t - \sin \omega t \cos kx]$$

$$x = \frac{\lambda}{4} \quad k = \frac{2\pi}{\lambda} \rightarrow kx = \frac{2\pi}{\lambda} \frac{\lambda}{4} = \frac{\pi}{2} \quad \sin kx = 1$$

$$\cos kx = 0$$

$$V(x,t) = v_m [\cos \omega t] \quad A=0$$

⑧ $\Delta\theta = 800 \text{ K} \quad B = v_m$

$$Q_v = mc_v \Delta\theta = 800 \cdot 40 \cdot 0,09 = 360 \cdot 8$$

$$P = \frac{360 \cdot 8}{3 \cdot 60} = 16 \text{ cal/s}$$

⑨



$$T = \frac{k_0 Q^2}{d^2}$$



$$N = mg \cos \theta$$

$$T = mg \sin \theta$$

$$T = \frac{m}{2}$$

$$a = g \sin \theta$$

$$v = at \rightarrow v^2 = a^2 t^2$$

$$v^2 = 2a\Delta S \rightarrow a^2 t^2 = 2a\Delta S$$

$$g \sin \theta = a = \frac{2\Delta S}{t^2} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

$$0,001 = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot Q^2}{9 \cdot 10^{-6}}$$

$$\sin \theta = \frac{1}{2g}$$

$$Q^2 = 10^{-18} \quad Q = 10^{-9} \text{ C}$$

⑩

$$E = 10R \quad 360 = 90 \cdot i \quad i = 4 \text{ A} \quad \frac{R}{E} = \frac{1}{10}$$

$$\eta = \frac{Ei - Ri^2}{Ei} = 1 - \frac{Ri}{E} = 1 - \frac{4}{10} = \frac{6}{10} = 60\%$$