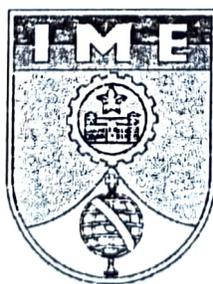


# CADERNO DE QUESTÕES

## FÍSICA

### CURSO DE FORMAÇÃO E GRADUAÇÃO

CFG - 96/97



**INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA**  
Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho, 1792

**COMISSÃO DE EXAME DE ESCOLARIDADE**  
**CFG**  
**1996 - 1997**  
**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 a resolução das questões. As figuras julgadas necessárias deverão ser feitas com lápis preto. Não use lápis de outra cor.
3. A interpretação faz parte das questões, portanto são vedadas perguntas à Comissão 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. No caderno de Questões constam as 10 (dez) questões que constituem a prova, cada uma com o seu valor descrito no enunciado.
7. O Caderno de Soluções possui 42 (quarenta e duas) páginas, das quais 30 (trinta) destinam-se às resoluções e 12 (doze) para rascunho. Observe que as questões deverão ser resolvidas nas páginas indicadas para sua solução e que o rascunho não será considerado 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, observando 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 em branco. Se porventura não conseguir resolver integralmente alguma questão, procure mostrar conhecimento sobre o assunto, encaminhando sua solução. Com isso você poderá obter uma fração do grau atribuído à questão.

**BOA SORTE!**

RASCUNHO

$$V = P \cdot \mu^4$$
$$\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$d = \frac{m}{v}$$

$$P = \frac{F}{A}$$

1ª Questão: OK!

*guy*

Valor : 1,0

Suponha que a velocidade de propagação  $v$  de uma onda sonora dependa somente de pressão  $P$  e da massa específica do meio  $\mu$ , de acordo com a expressão:

$$v = P^x \mu^y$$

Use a equação dimensional para determinar a expressão da velocidade do som, sabendo-se que não existe constante adimensional entre estas grandezas.

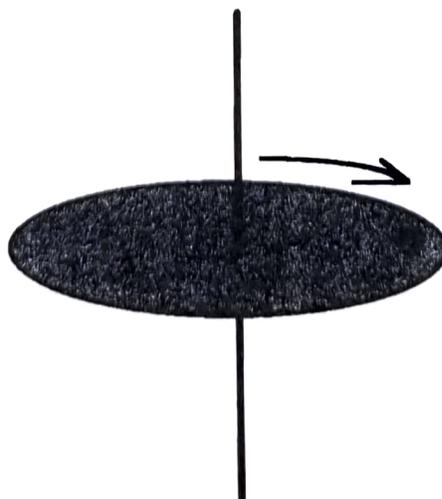
*guy*

2ª Questão: OK!

Valor : 1,0

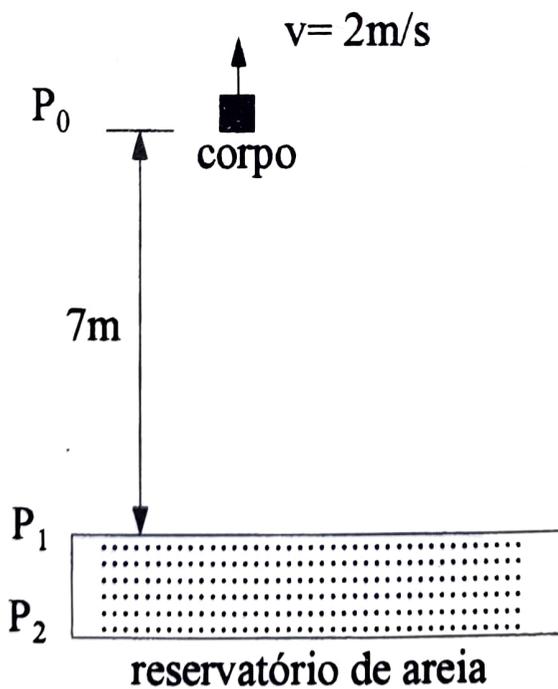
Um disco rotativo paralelo ao solo é mostrado na figura. Um inseto de massa  $m = 1,0$  g está pousado no disco a 12,5 cm do eixo de rotação. Sabendo-se que o coeficiente de atrito estático do inseto com a superfície do disco é  $\mu_e = 0,8$ , determine qual o valor mínimo da velocidade angular, em rpm (rotações por minuto), necessário para arremessar o inseto para fora do disco.

Dado:  $g = 10$  m / s<sup>2</sup>

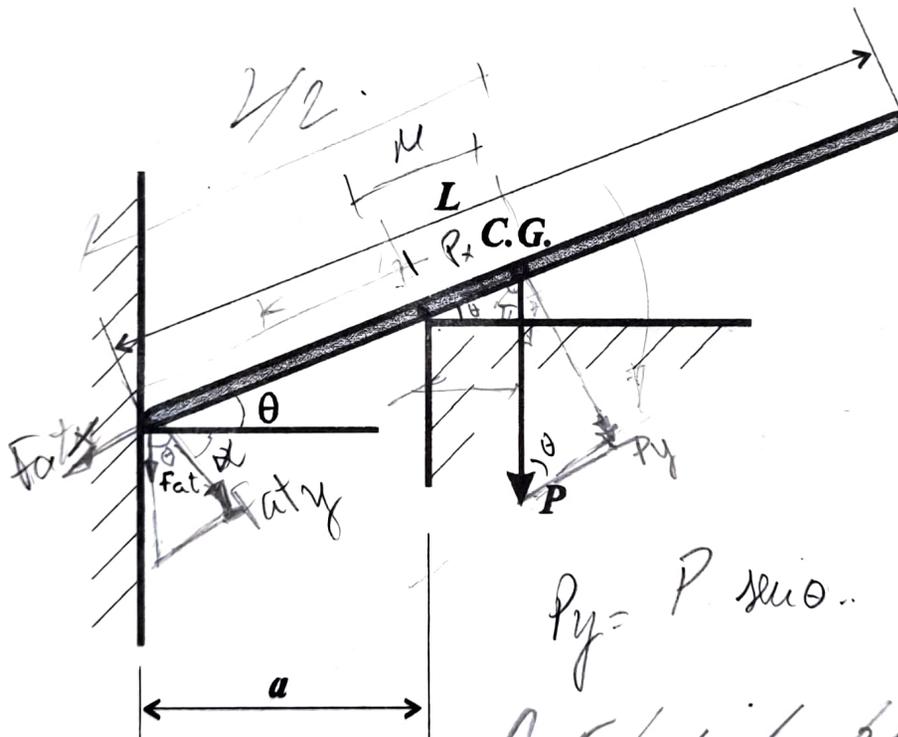


Um corpo de 4kg é puxado para cima por uma corda com a velocidade constante igual a 2 m/s. Quando atinge a altura de 7m em relação ao nível da areia de um reservatório, a corda se rompe, o corpo cai e penetra no reservatório de areia, que proporciona uma força constante de atrito igual a 50N. É verificado que o corpo leva 4s dentro do reservatório até atingir o fundo. Faça um esboço gráfico da velocidade do corpo em função do tempo, desde o instante em que a corda se rompe ( $P_0$ ) até atingir o fundo do reservatório ( $P_2$ ), indicando os valores para os pontos  $P_0$ ,  $P_1$  e  $P_2$ , sendo  $P_1$  o início do reservatório.

Dado:  $g = 10\text{m/s}^2$



Uma barra uniforme e homogênea de peso  $P$ , tem seu centro de gravidade (C.G.) na posição indicada na figura abaixo. A única parede considerada com atrito é aquela na qual a extremidade esquerda da barra está apoiada. O módulo da força de atrito  $F_{at}$  é igual ao peso da barra. Determine o valor do ângulo  $\theta$  na posição de equilíbrio, em função do comprimento da barra  $L$  e da distância entre as paredes  $a$ .



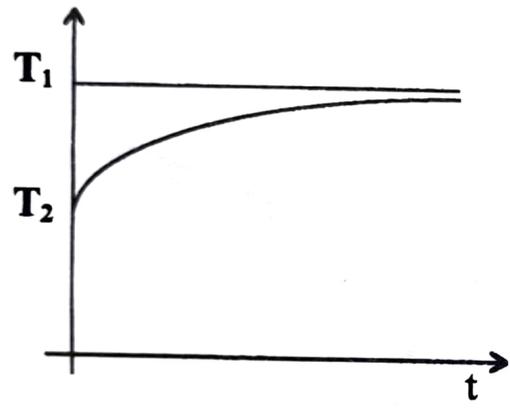
$$P_y = P \sin \theta$$

~~$$2a \cos \theta = L \cos^2 \theta - 2a \cos \theta$$

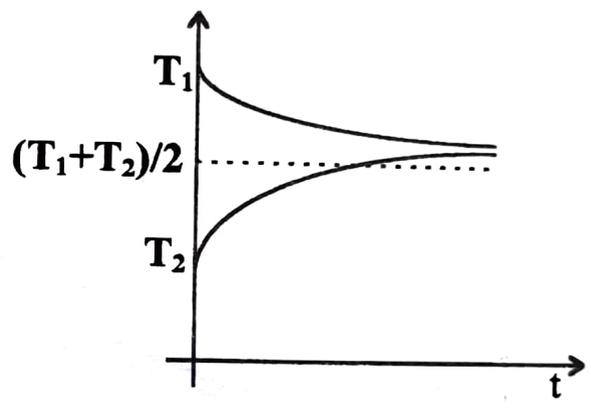
$$4a \cos \theta = L \cos^2 \theta$$

$$\cos \theta = \frac{4a}{L}$$~~

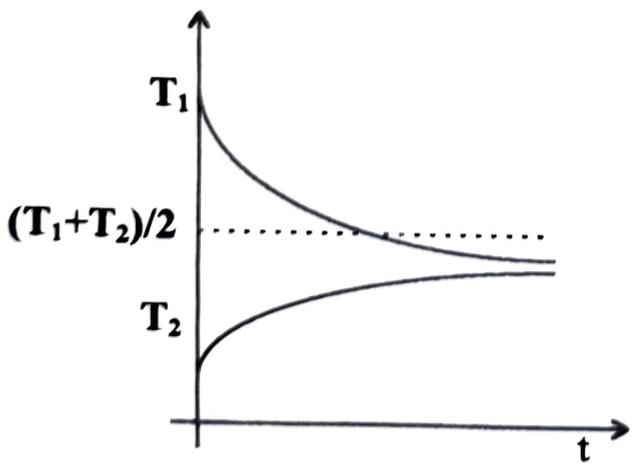
Dois corpos, cujas temperaturas iniciais valem  $T_1$  e  $T_2$ , interagem termicamente ao longo do tempo e algumas das possíveis evoluções são mostradas nos gráficos abaixo. Analise cada uma das situações e discorra a respeito da situação física apresentada, procurando, caso procedente, tecer comentários acerca dos conceitos de reservatório térmico e capacidade térmica. Fundamente, sempre que possível, suas afirmações na Primeira Lei da Termodinâmica.



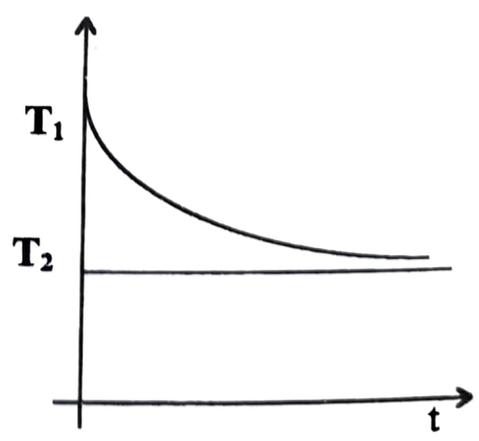
(a)



(b)



(c)



(d)

Questão: OK!

Valor: 1,0

Afinando um instrumento de cordas, um músico verificou que uma das cordas estava sujeita a uma força de tração de 80N e que ao ser dedilhada, vibrava com uma frequência 20Hz abaixo da ideal. Sabendo-se que a parte vibrante da corda tem 100cm de comprimento, 0,5g de massa e que deve ser afinada no primeiro harmônico, determine a força de tração necessária para afinar a corda.

$$\mu = \frac{m}{L}$$

Questão: OK!

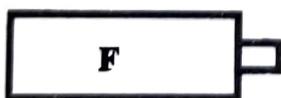
Valor: 1,0

Na figura abaixo, a partícula A, que se encontra em queda livre, passa pelo primeiro máximo de interferência com velocidade de  $5\text{ m/s}$  e, após um segundo, atinge o máximo central. A fonte de luz F é monocromática com comprimento de onda de 5000 Angstroms e a distância  $d$  entre os centros da fenda dupla é igual a  $10^{-6}\text{ m}$ . Calcule a distância L.

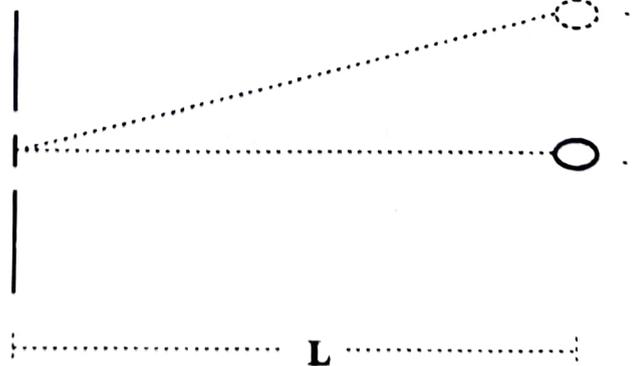
Dado :

aceleração da gravidade =  $10\text{ m/s}^2$ .

$$4dn = N\lambda$$



d



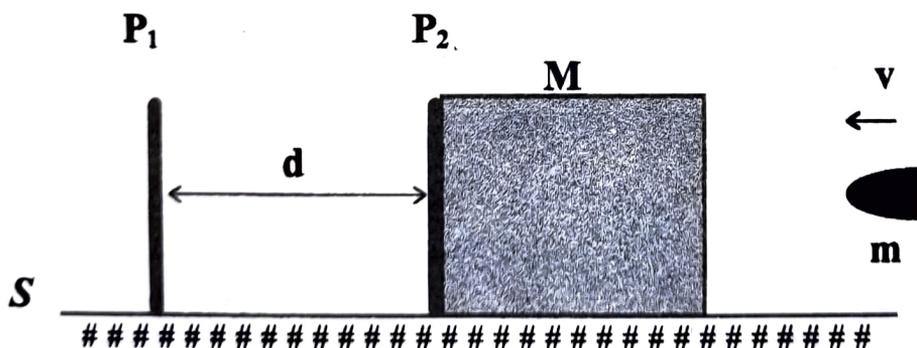
$\Delta t = 1\text{ s}$

$$\Delta x = \frac{L\lambda}{d}$$

EXPER DE YOUNG

Na figura abaixo, as placas metálicas  $P_1$  e  $P_2$  estão inicialmente separadas por uma distância  $d = 12\text{cm}$ . A placa  $P_1$  está fixada na superfície plana  $S$  e placa  $P_2$  está colocada na face de um cubo de madeira de massa  $M$ , que pode deslizar sem atrito sobre  $S$ . A capacitância entre as placas é de  $6\mu\text{F}$ . Dispara-se um tiro contra o bloco de madeira com uma bala de massa  $m$ , ficando a bala encravada no bloco. Oito milissegundos após o impacto, a capacitância iguala-se a  $9\mu\text{F}$ . Determine a velocidade da bala antes do impacto. ( Despreze a resistência do ar e a massa de  $P_2$  ).

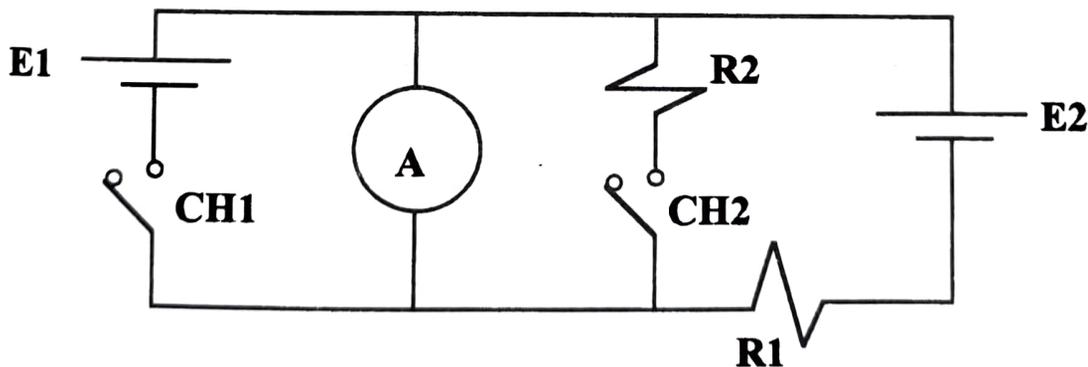
Dados:  $M = 600\text{g}$  ;  $m = 6\text{g}$



No circuito da figura abaixo, as chaves CH1 e CH2 estão abertas e o amperímetro A indica que existe passagem de corrente. Quando as duas chaves estão fechadas, a indicação do amperímetro A não se altera. Determinar:

- o valor da resistência R2 ;
- a potência dissipada por efeito Joule na resistência R2 quando CH1 e CH2 estão fechadas.

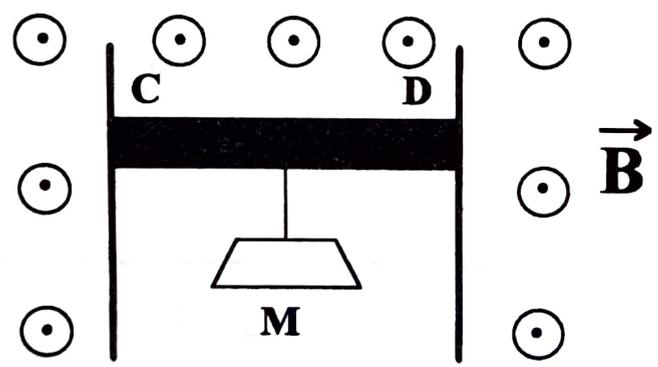
Dados: Bateria 1: fem  $E_1 = 12V$ ; resistência interna  $r_1 = 1\Omega$  ;  
 Bateria 2: fem  $E_2 = 12V$ ; resistência interna  $r_2 = 1\Omega$  ;  
 Resistência do amperímetro A :  $r_3 = 2\Omega$   
 $R_1 = 9\Omega$





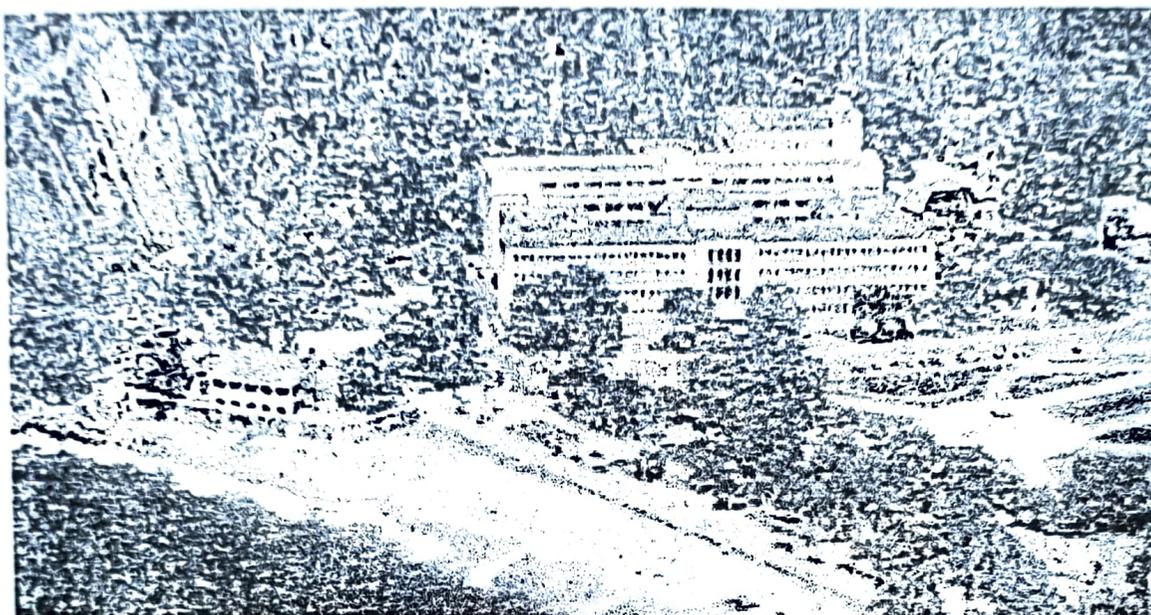
Considere uma barra condutora reta ( CD ) com um corpo de massa  $M$  a ela ligada, imersa em uma região com um campo magnético uniforme  $\vec{B}$ , podendo se mover apoiada em dois trilhos condutores verticais e fixos. O comprimento da barra é igual a 500mm e o valor do campo é igual a 2 T. Determine a massa ( conjunto corpo + barra ) que permitirá o equilíbrio do sistema quando uma corrente igual a 60A circular na barra.

Dados: Aceleração da gravidade  $g = 10\text{m/s}^2$  ;  
Despreze o atrito entre a barra e os trilhos.



**RASCUNHO**

**RASCUNHO**



## **INFORMAÇÕES**

**Praça General Tibúrcio, 80 - Praia Vermelha  
22290-270, Rio de Janeiro, RJ**

**Tel: (021) 295-8146, 295-0695**

**(021) 295-3232 Ramais 264, 266, 333**

**Fax: (021) 275-9047**

**E-Mail: [imesd2@adm.ime.eb.br](mailto:imesd2@adm.ime.eb.br)**