

IME - CEE 87/88

FÍSICA

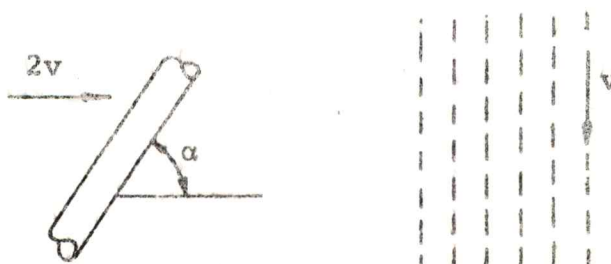
*2/10/88*

FOLHA 1

## 1a. QUESTÃO

VALOR: 1,0

A velocidade vertical de uma gota de chuva é constante e igual a  $v$ , enquanto a velocidade de translação horizontal de um cano é constante e vale  $2v$ . Relativamente à horizontal, determine qual deverá ser a inclinação  $\alpha$  do cano para que a gota de chuva percorra o seu interior sem tocar na parede.



## 2a. QUESTÃO

VALOR: 1,0

Um elevador parte do repouso e sobe com aceleração constante igual a  $2\text{m/s}^2$  em relação a um observador fixo, localizado fora do elevador. Quando sua velocidade atinge o valor  $v = 6\text{m/s}$ , uma pessoa que está dentro do elevador larga um pacote de uma altura  $h = 2,16\text{m}$ , em relação ao piso do elevador. Considerando que o elevador continue em seu movimento acelerado ascendente, determine para o observador fixo e para o localizado no interior do elevador:

- Item a) o tempo de queda;
- Item b) o espaço total percorrido pelo pacote até que este encontre o piso do elevador;
- Item c) se o pacote entra em movimento descendente.

OBS.: Considere  $g = 10\text{m/s}^2$

## 3a. QUESTÃO

VALOR: 1,0

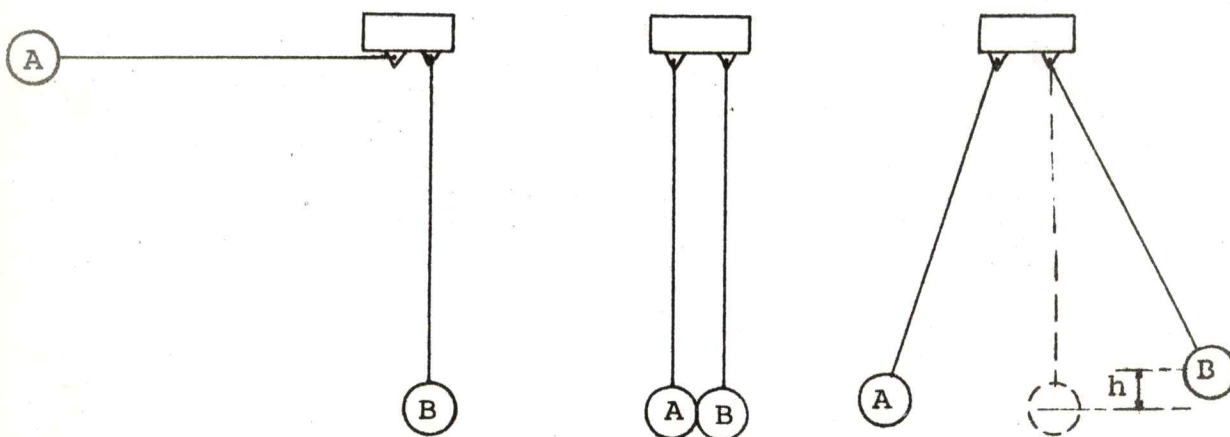
Uma esfera oca, de ferro, pesa  $300\text{N}$ . Na água seu peso aparente é de  $200\text{N}$ . Calcule o volume da parte oca da esfera.

DADOS: massa específica do ferro =  $7,8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$   
 $g = 10\text{m/s}^2$

## 4a. QUESTÃO

VALOR: 1,0

Um pêndulo A, de peso  $P_A = 10\text{N}$ , é solto com velocidade nula de uma posição horizontal e oscila livremente até a posição vertical, atingindo o pêndulo B, de peso  $P_B = 17\text{N}$ , que está inicialmente em repouso. Os pêndulos têm o mesmo comprimento  $\ell = 0,45\text{m}$ . Devido ao choque (com coeficiente de restituição  $e = 0,8$ ), o pêndulo B oscila até uma altura  $h$  desde a sua posição inicial. Calcule esta altura  $h$ . Considere  $g = 10\text{m/s}^2$ .



## 5a. QUESTÃO

VALOR: 1,0

Um carro de peso  $Q$ , provido de uma rampa fixa e inclinada de ângulo  $\alpha$ , suporta um bloco de peso  $P$ . O coeficiente de atrito estático entre o bloco e a rampa vale  $\mu$ . Não há atrito entre o carro e o chão.

Determine:

- Item a) o maior valor da aceleração com a qual o carro pode ser movimentado sem que o corpo comece a subir a rampa.  
 Item b) a intensidade  $F$  da força horizontal correspondente.

DADOS:

$$P = 100\text{N}$$

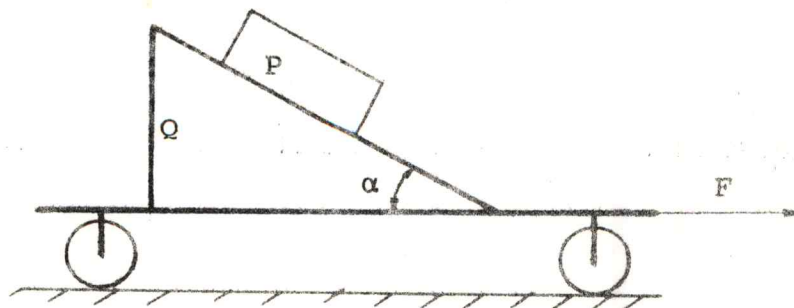
$$Q = 500\text{N}$$

$$\mu = 0,5$$

$$\cos \alpha = 0,8$$

$$\sin \alpha = 0,6$$

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



6a. QUESTÃO

VALOR: 1,0

Um projétil de liga de chumbo de 10g é disparado de uma arma com velocidade de 600m/s e atinge um bloco de aço rígido, deformando-se. Considere que, após o impacto, nenhum calor é transferido do projétil para o bloco.

Calcule a temperatura do projétil depois do impacto.

DADOS:

- temperatura inicial do projétil: 27°C
- temperatura de fusão da liga: 327°C
- calor de fusão da liga: 20000 J/kg
- calor específico da liga no estado sólido: 120 J/kg °C
- calor específico da liga no estado líquido: 124 J/kg °C

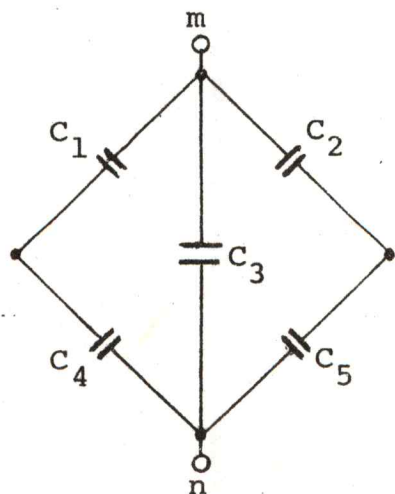
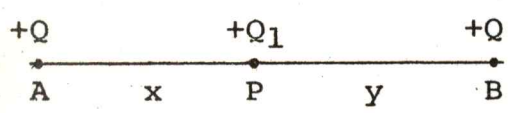
7a. QUESTÃO

VALOR: 1,0

Nos pontos A e B do segmento AB, são fixadas cargas elétricas iguais de + Q Coulombs cada uma. Se deixarmos livre no ponto P, situado a x metros de A e a y metros de B, uma carga pontual de massa M kg e + Q<sub>1</sub> Coulombs, essa carga sofrerá uma aceleração de a m/s<sup>2</sup>. Determine a energia armazenada no circuito capacitivo m-n se ele for carregado com Q<sub>1</sub> Coulombs.

DADOS:

- a)  $Q = 16 \pi \epsilon_0$  Coulombs
- b)  $M = 2 \times 10^{-3}$  kg
- c)  $x = 3$ m
- d)  $y = 4$ m
- e)  $a = 31,5$ m/s<sup>2</sup>
- f)  $C_1 = C_2 = C_3 = C_4 = C_5 = 2\mu$ F



O circuito abaixo (fig. 1) contém dois resistores não lineares, invariáveis no tempo, e uma fonte de tensão constante. Os resistores são definidos por suas respectivas curvas características dadas abaixo (fig. 2 e 3). Determine o valor da corrente  $i$ , do circuito.

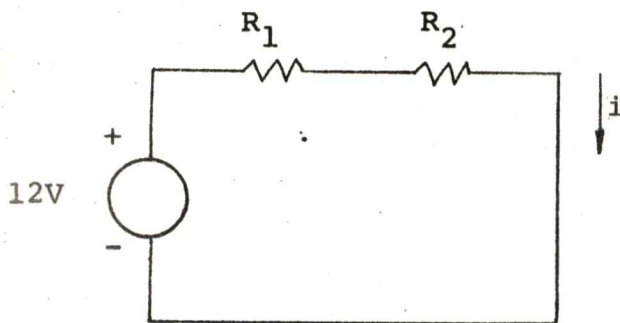


FIG. 1

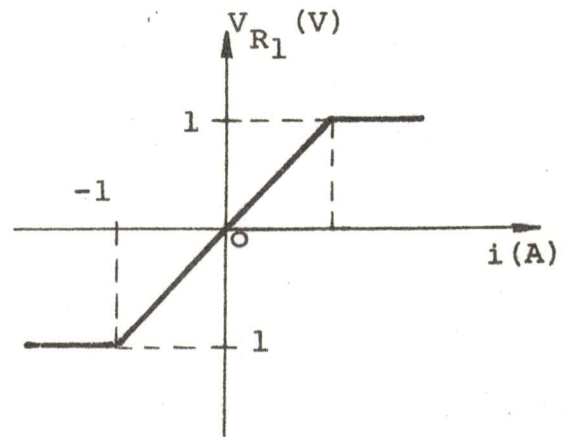


FIG. 2

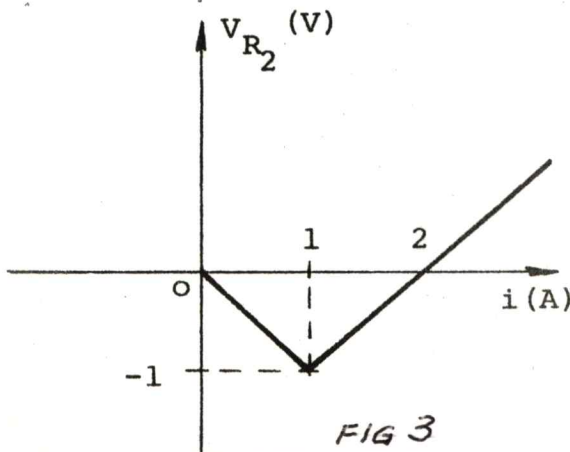


FIG. 3

## 9a. QUESTÃO

VALOR: 1,0

Quando uma fonte brilhante de luz é colocada a 30cm de uma lente, há uma imagem a 7,5cm da mesma. Há também uma imagem invertida fraca a 6cm da frente da lente, devida à reflexão em sua superfície frontal. Quando a lente é invertida, a imagem invertida fraca está a 10cm da frente da lente. Determine:

- Item a) a distância focal da lente.
- Item b) os raios de curvatura da lente.
- Item c) o índice de refração do material da lente.

## 10a. QUESTÃO

VALOR: 1,0

Uma fonte  $S$  e um detector  $D$  encontram-se no solo a uma distância  $d$  entre si. Verifica-se que uma onda emitida diretamente de  $S$  chega a  $D$  em fase com a onda refletida por uma camada horizontal situada a uma altura  $h$  do solo. Os raios incidentes e refletidos formam ângulos iguais com a camada refletora. Elevando-se a camada de uma altura  $\Delta h$ , pela primeira vez o sinal deixa de ser recebido em  $D$ . Desprezando a absorção na atmosfera, determine o comprimento de onda  $\lambda$ .