

IME - CEE (89/90)

FÍSICA E QUÍMICA

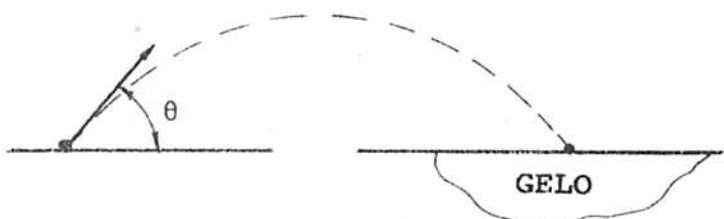
FOLHA 1

1a. QUESTÃO

VALOR: 1,0

Um projétil, de massa  $m$  e capacidade térmica desprezível, é lançado com velocidade inicial  $V_0$  sob um ângulo  $\theta$  com a horizontal. Na queda ele atinge um plano horizontal, de gelo, ao nível do ponto de lançamento. Supondo que toda a energia do projétil tenha sido utilizada na fusão de uma massa de gelo  $M$ , cuja temperatura era de  $0^\circ\text{C}$ , determine a expressão para o cálculo da velocidade  $V_0$ .

Considere  $L$  como sendo o calor latente de fusão do gelo.



2a. QUESTÃO

VALOR: 1,0

Um balão, cheio de hidrogênio, de volume  $V_B$ , conduz uma cesta cujo volume é de 0,5% do volume do balão.

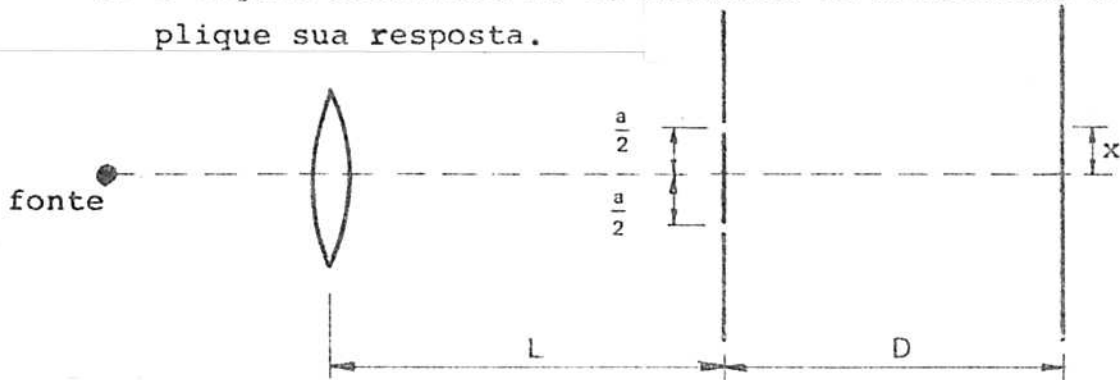
Sabendo que o balão parte do solo e que no local as massas específicas do hidrogênio, do ar e da cesta são, respectivamente,  $0,1\text{kg/m}^3$ ,  $1,2\text{kg/m}^3$  e  $100\text{kg/m}^3$ , determine:

- a) a aceleração vertical do balão no instante da partida, em função da aceleração da gravidade  $g$ ;
- b) a altura do balão em relação ao solo, 10 segundos após a partida, considerando para este item  $g = 10\text{m/s}^2$ .

NOTA: em ambos os itens considere nula a resistência do ar e a massa do balão.

Uma fonte monocromática está localizada no foco de uma lente convergente. Em frente à lente, a uma distância  $L$ , está um anteparo com duas fendas separadas por uma distância  $a$ . Numa distância  $D$  encontra-se outro anteparo onde se observa uma sucessão de franjas claras e escuras que se alternam. A distância entre o máximo central e a 1.<sup>a</sup> franja clara é  $x$ , sendo  $x \ll D$ . Determine:

- o comprimento de onda da luz monocromática utilizada;
- a figura observada no 2.<sup>o</sup> anteparo se retirarmos a lente. Explique sua resposta.



4a. QUESTÃO

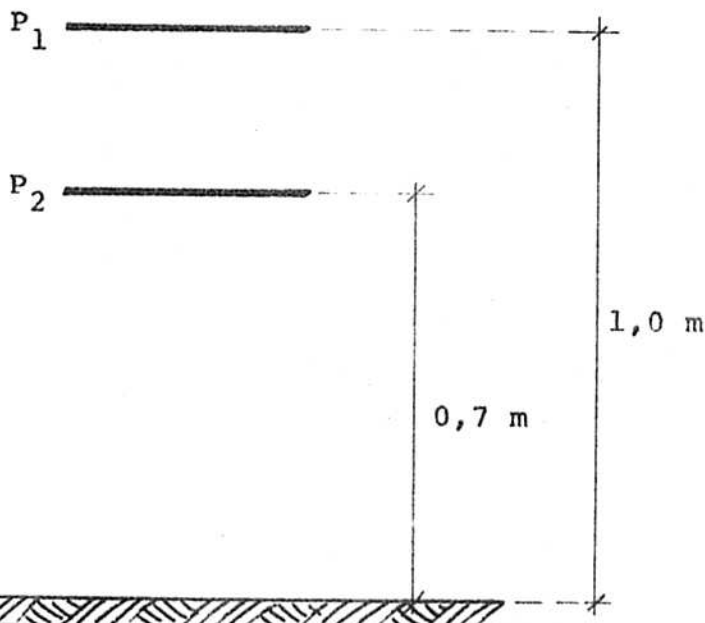
VALOR: 1,0

Na figura abaixo,  $P_1$  e  $P_2$  constituem um capacitor de placas paralelas, afastadas 1,0 m e 0,7 m, respectivamente, do solo.

Num dado instante,  $P_2$  cai livremente, ficando  $P_1$  fixa em sua posição original. Determine:

- quantos segundos serão necessários para que a capacitância entre  $P_1$  e  $P_2$  fique com  $\frac{1}{3}$  de seu valor inicial;
- a energia armazenada no capacitor se uma tensão de 60 V for aplicada entre as placas no instante calculado no item a.

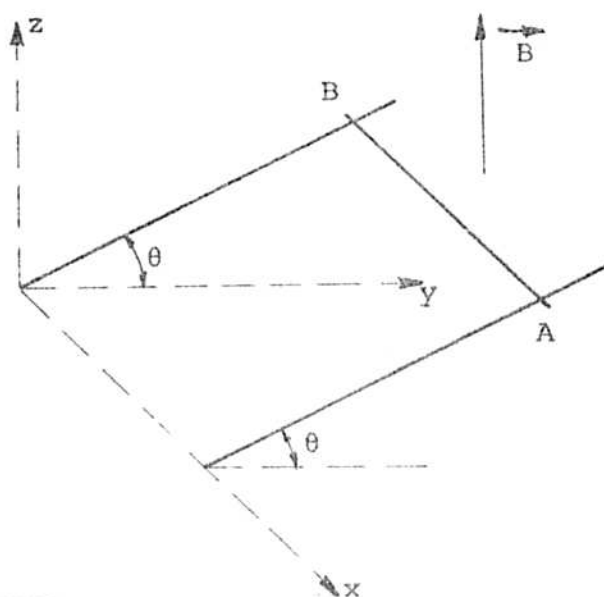
Dados:  $C_0$  (capacitância inicial) =  $0,06 \mu\text{F}$   
 $g = 10 \text{ m/s}^2$



Uma barra condutora AB, de peso igual a 10 N e 2,0 m de comprimento, apoia-se em dois trilhos condutores e paralelos que formam um ângulo  $\theta$  com o plano horizontal. Não há atrito entre a barra e esses condutores e o conjunto está imerso em um campo de indução magnética uniforme e vertical, de intensidade igual a 5,0 T. Determine:

- a intensidade da corrente elétrica que deve passar pela barra AB para que esta permaneça em repouso;
- o sentido da corrente na barra AB.

Dados:  $\sin \theta = 0,6$  e  $\cos \theta = 0,8$



## FOLHA DE DADOS

## REFERENTES AS QUESTÕES DE QUÍMICA (ADIANTE)

massas atômicas (u.m.a.)

$$\text{Na} = 23,0$$

$$\text{Cl} = 35,5$$

$$\text{C} = 12,0$$

número atômico (z)

$$\text{Ag} = 47,0$$

$$\text{N} = 7,00$$

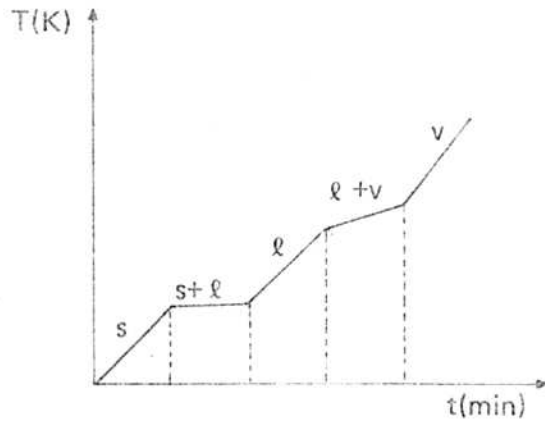
$$\text{H} = 1,00$$

$$\log_{10} 2 = 0,301$$

$$R \text{ (Constante universal dos gases)} = 0,082 \text{ atm. mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

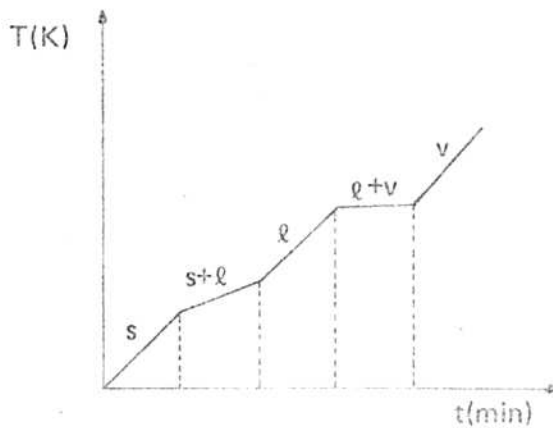
Os seguintes gráficos representam curvas de aquecimento de sistemas binários. Indique a que tipo de mistura cada um corresponde e justifique a resposta.

s = sólido  
ℓ = líquido  
v = vapor



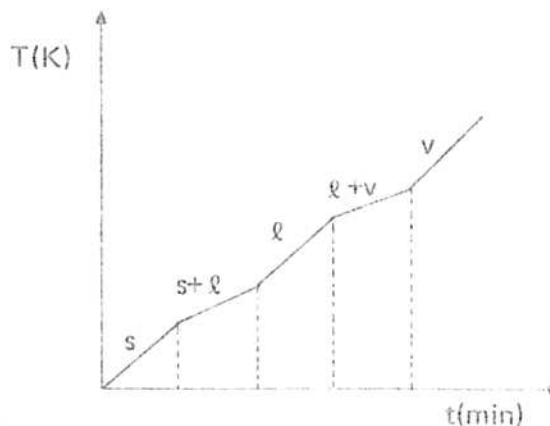
MISTURA:

JUSTIFICATIVA:



MISTURA:

JUSTIFICATIVA:



MISTURA:

JUSTIFICATIVA:

7a. QUESTÃO

VALOR: 1,0

Quando 38,5g de um hidrocarboneto, que contém 93,8% (p/p) de carbono, são dissolvidos em 228g de n-octano, a pressão de vapor deste decresce de 7,00%. Determine a fórmula molecular do soluto.

Uma solução A foi preparada por adição de 100ml de hidróxido de sódio 0,200N a 150ml de ácido clorídrico 0,100N. O sal resultante foi separado quantitativamente e, por sua diluição em água, uma solução B foi obtida. Para a precipitação completa da prata presente em 50,0ml de nitrato de prata 0,150N foram necessários 25,0ml de B. A seguir, hidróxido de amônio 2,00N foi adicionado, havendo formação de um complexo do tipo  $[Ag(NH_3)_2]^+$ . Com base nestas informações, calcule:

- a) o pH da solução A;
- b) a concentração da solução B em g/l e
- c) explique a formação do íon complexo  $[Ag(NH_3)_2]^+$ .

## 9a. QUESTÃO

VALOR: 1,0

Metano e eteno foram colocados num recipiente adiabático, de volume constante, a  $227^\circ\text{C}$  e 2,00 atm. A seguir, oxigênio puro foi introduzido em quantidade estequiométrica para realizar a combustão completa dos hidrocarbonetos. Ao término da queima a temperatura e a pressão atingiram os valores de  $727^\circ\text{C}$  e 15,0 atm. Admitindo que todas as substâncias dentro do recipiente permanecem como gases ideais durante todo o processo, calcule:

- a) a fração molar de metano na mistura inicial de hidrocarbonetos e
- b) a variação de energia interna do sistema durante a combustão.

## 10a. QUESTÃO

VALOR: 1,0

Complete as seguintes equações químicas escrevendo, em cada caso, a fórmula estrutural plana do principal produto orgânico.

