

**FÍSICA**

**1ª QUESTÃO**

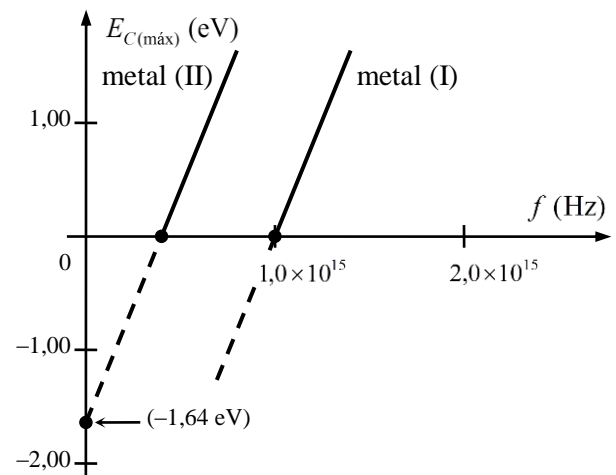
Um capacitor de placas planas e paralelas é constituído por dois idênticos discos circulares de raio  $R$ , separados por uma distância  $d$ , com  $R \gg d$ . O espaço entre as placas é mantido sob vácuo, e aplica-se uma diferença de potencial  $V$  entre elas. O capacitor pode ser considerado ideal, ou seja, o campo elétrico no espaço entre suas placas é uniforme. Sabe-se que a capacitância de um capacitor ideal de placas planas e paralelas, no vácuo, é dada pela expressão  $C = \epsilon_0 A/d$ , onde  $\epsilon_0$  é a permissividade elétrica do vácuo,  $A$  é a área de cada placa e  $d$  é a distância entre as placas.

- Determine o módulo da carga elétrica armazenada em cada placa.
- Uma carga puntiforme positiva  $q$ , de massa  $m$ , é lançada dentro do capacitor junto ao centro da placa positivamente carregada, com uma velocidade  $\vec{v}_0$  paralela ao plano da placa. Determine quanto tempo a carga levará para atingir a placa negativamente carregada, desprezando a força gravitacional.
- Determine o módulo da velocidade da carga  $q$  no momento em que ela atinge a placa negativamente carregada, desprezando a força gravitacional.

**2ª QUESTÃO**

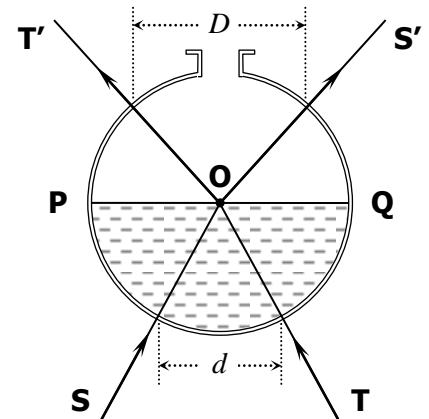
Dois metais foram submetidos a experimentos característicos do efeito fotoelétrico. As energias cinéticas máximas dos fotoelétrons emitidos foram medidas em função da frequência da radiação incidente sobre os metais, conforme figura ao lado. Determine

- o valor da função trabalho, em eV (elétons-volt), do metal I;
- o valor da frequência mínima, em Hz, para que ocorra emissão fotoelétrica a partir do metal II;
- a energia cinética máxima dos fotoelétrons emitidos quando da incidência, sobre o metal II, de uma radiação de comprimento de onda  $\lambda = 1,5 \times 10^{-7}$  m.



**3ª QUESTÃO**

Enche-se uma fina esfera, feita de vidro transparente, com um líquido, até completar-se exatamente a metade de seu volume. O resto do volume da esfera contém ar (índice de refração  $n_{ar} = 1$ ). Uma fonte de luz gera um cone de finos raios luminosos que interceptam a esfera, formando uma circunferência de diâmetro  $d$ . Os raios emergem da esfera, formando novo cone que intercepta a esfera em outra circunferência de diâmetro  $D$ . Na figura, mostram-se dois raios incidentes **SO** e **TO**, nos limites da interseção do cone com o plano da figura, bem como os correspondentes raios emergentes **OS'** e **OT'**. O ponto **O** é o centro da esfera. Despreze qualquer efeito de refração na passagem dos raios de luz através do vidro da esfera.

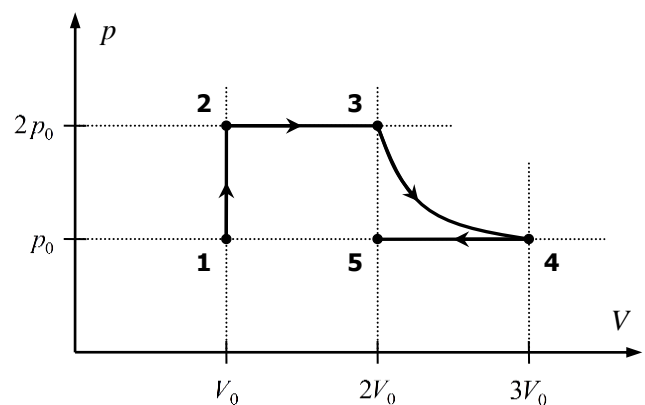


- A) Explique por que os feixes incidentes, tais como **SO** ou **TO**, não sofrem desvio no trajeto do ar para o líquido.
- B) Se  $d = 20$  cm e  $D = 28$  cm, determine o índice de refração  $n_{liq}$  do líquido em relação ao ar.
- C) À medida que se aumenta o ângulo do cone de raios incidentes, verifica-se que o ângulo do cone emergente tende a  $90^\circ$ , ou seja, **OS'** tende a **OQ** e **OT'** tende a **OP**. Sabendo que esse limite ocorre quando  $d$  se torna  $d_{lim} = 30$  cm, determine o raio da esfera.

**4ª QUESTÃO**

A figura ao lado apresenta um conjunto de transformações termodinâmicas sofridas por um gás perfeito. Na transformação **1** → **2**, são adicionados 200J de calor ao gás, levando esse gás a atingir a temperatura de  $60^\circ\text{C}$  no ponto **2**. A partir desses dados, determine

- A) a variação da energia interna do gás no processo **1** → **2**;
- B) a temperatura do gás no ponto **5**;
- C) a variação da energia interna do gás em todo o processo termodinâmico **1** → **5**.



5ª QUESTÃO

É possível determinar a *f.e.m.* (força eletromotriz) de uma bateria ideal por meio do conhecimento da *f.e.m.*  $V_0$  de outra bateria ideal. Para se conseguir isso, montam-se dois circuitos bem simples, como os indicados na figura ao lado, e medem-se, com o amperímetro **A**, a intensidade e o sentido das correntes elétricas, nos dois casos. Verifica-se que as correntes medidas têm os sentidos indicados na figura.

- A) Determine a *f.e.m.*  $V_B$  da bateria desconhecida, em função dos dados do problema ( $V_0$ ,  $I_1$  e  $I_2$ ).
- B) Determine a resistência  $R$ , em função de  $V_0$ ,  $I_1$  e  $I_2$ .
- C) Se a bateria usada como referência tem *f.e.m.*  $V_0 = 9,0 \text{ V}$  e se as intensidades de corrente elétrica medidas valem  $I_1 = 0,50 \text{ A}$  e  $I_2 = 0,70 \text{ A}$ , calcule  $V_B$  e  $R$ .

