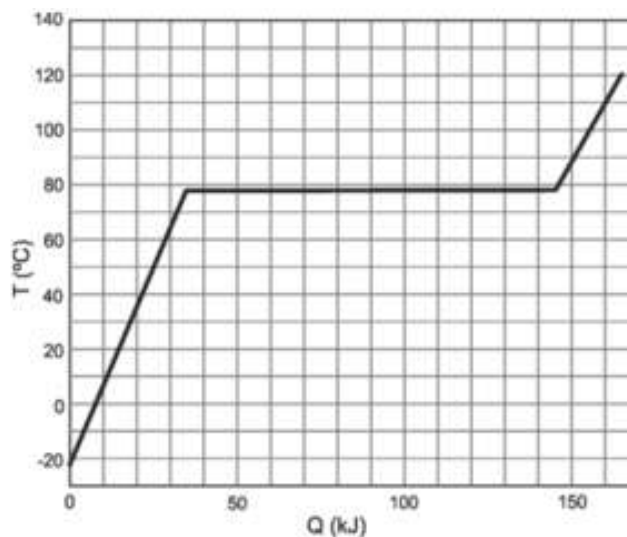


FUVEST 2013 (Questão 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22)

1. (Questão 13) Em um recipiente termicamente isolado e mantido a pressão constante, são colocados 138 g de etanol líquido. A seguir, o etanol é aquecido e sua temperatura T é medida como função da quantidade de calor Q a ele transferida.

A partir do gráfico de $T \times Q$, apresentado na figura abaixo, pode-se determinar o calor específico molar para o estado líquido e o calor latente molar de vaporização do etanol como sendo, respectivamente, próximos de:



Note e adote:
Fórmula do etanol: C_2H_5OH
Massas molares: C(12 g/mol), H(1 g/mol), O(16 g/mol)

- a) 0,12 kJ/(mol°C) e 36 kJ/mol.
- b) 0,12 kJ/(mol°C) e 48 kJ/mol.
- c) 0,21 kJ/(mol°C) e 36 kJ/mol.
- d) 0,21 kJ/(mol°C) e 48 kJ/mol.
- e) 0,35 kJ/(mol°C) e 110 kJ/mol.

2. (Questão 14) Compare as colisões de uma bola de vôlei e de uma bola de golfe com o tórax de uma pessoa, parada e em pé. A bola de vôlei, com massa de 270 g, tem velocidade de 30 m/s quando atinge a pessoa, e a de golfe, com 45 g, tem velocidade de 60 m/s ao atingir a mesma pessoa, nas mesmas condições. Considere ambas as colisões totalmente inelásticas.

Note e adote:

A massa da pessoa é muito maior que a massa das bolas.

As colisões são frontais.

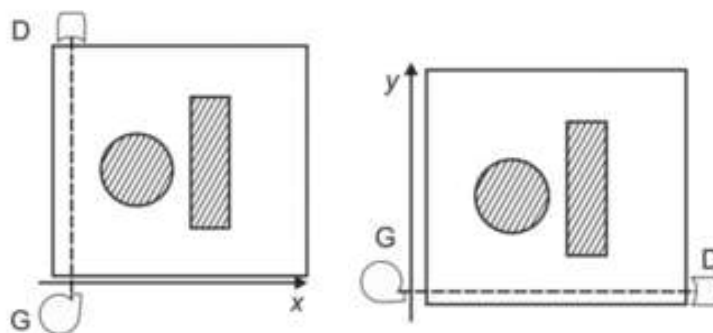
O tempo de interação da bola de vôlei com o tórax da pessoa é o dobro do tempo de interação da bola de golfe.

A área média de contato da bola de vôlei com o tórax é 10 vezes maior que a área média de contato da bola de golfe.

É correto apenas o que se afirma em:

- Antes das colisões, a quantidade de movimento da bola de golfe é maior que a da bola de vôlei.
- Antes das colisões, a energia cinética da bola de golfe é maior que a da bola de vôlei.
- Após as colisões, a velocidade da bola de golfe é maior que a da bola de vôlei.
- Durante as colisões, a força média exercida pela bola de golfe sobre o tórax da pessoa é maior que a exercida pela bola de vôlei.
- Durante as colisões, a pressão média exercida pela bola de golfe sobre o tórax da pessoa é maior que a exercida pela bola de vôlei.

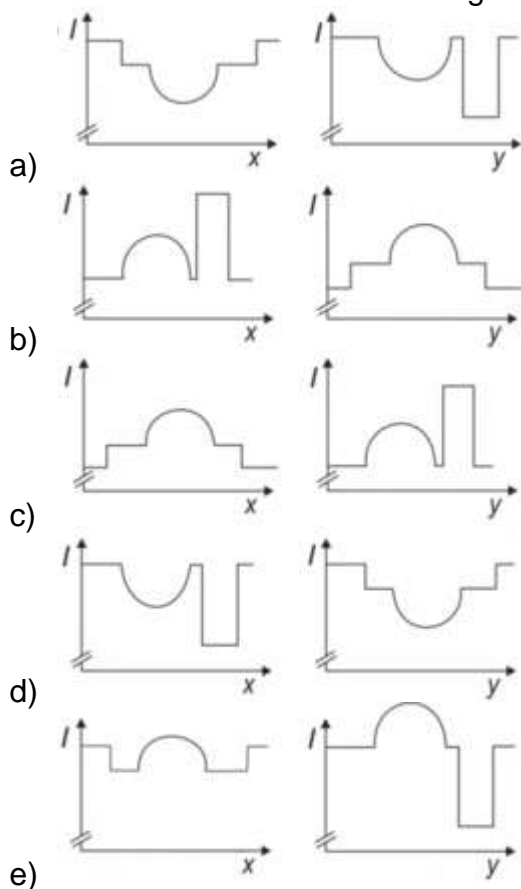
4. (Questão 15) No experimento descrito a seguir, dois corpos, feitos de um mesmo material, de densidade uniforme, um cilíndrico e o outro com forma de paralelepípedo, são colocados dentro de uma caixa, como ilustra a figura ao lado (vista de cima). Um feixe fino de raios X, com intensidade constante, produzido pelo gerador G, atravessa a caixa e atinge o detector D, colocado do outro lado. Gerador e detector estão acoplados e podem mover-se sobre um trilho. O conjunto Gerador-Detector é então lentamente deslocado ao longo da direção x, registrando-se a intensidade da radiação no detector, em função de x. A seguir, o conjunto Gerador-Detector é reposicionado, e as medidas são repetidas ao longo da direção y.



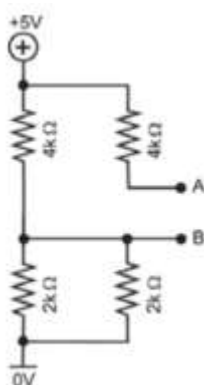
Note e adote:

A absorção de raios X pelo material é, aproximadamente, proporcional à sua espessura, nas condições do experimento.

As intensidades I detectadas ao longo das direções x e y são mais bem representadas por:



5. (Questão 16) No circuito da figura abaixo, a diferença de potencial, em módulo, entre os pontos A e B é de:



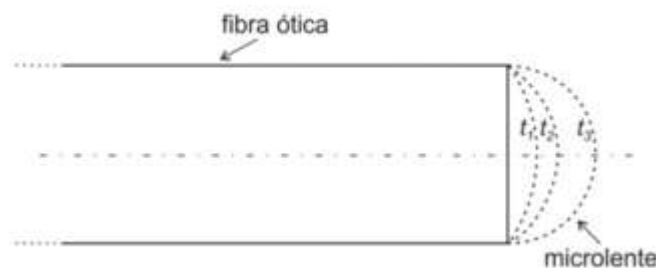
- a) 5 V.
- b) 4 V.
- c) 3 V.
- d) 1 V.
- e) 0 V.

6. (Questão 17) Um raio proveniente de uma nuvem transportou para o solo uma carga de 10 C sob uma diferença de potencial de 100 milhões de volts. A energia liberada por esse raio é:

Note e adote:
 $1 \text{ J} = 3 \times 10^{-7} \text{ kWh}$

- a) 30 MWh.
- b) 3 MWh.
- c) 300 kWh
- d) 30 kWh.
- e) 3 kWh.

7. (Questão 18) A extremidade de uma fibra ótica adquire o formato arredondado de uma microlente ao ser aquecida por um laser, acima da temperatura de fusão. A figura abaixo ilustra o formato da microlente para tempos de aquecimento crescentes ($t_1 < t_2 < t_3$).



Note e adote:
A luz se propaga no interior da fibra ótica, da esquerda para a direita, paralelamente ao seu eixo.
A fibra está imersa no ar e o índice de refração do seu material é 1,5.

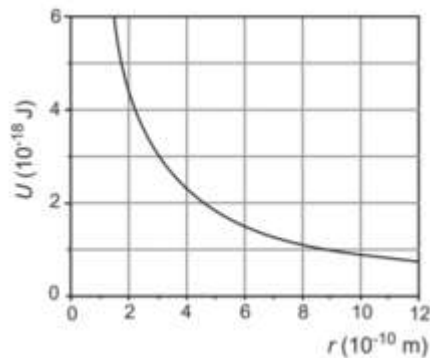
Considere as afirmações:

- I. O raio de curvatura da microlente aumenta com tempos crescentes de aquecimento.
- II. A distância focal da microlente diminui com tempos crescentes de aquecimento.
- III. Para os tempos de aquecimento apresentados na figura, a microlente é convergente.

Está correto apenas o que se afirma em:

- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) I e III.
- e) II e III.

8. (Questão 19) A energia potencial elétrica U de duas partículas em função da distância r que as separa está representada no gráfico da figura abaixo.



Uma das partículas está fixa em uma posição, enquanto a outra se move apenas devido à força elétrica de interação entre elas.

Quando a distância entre as partículas varia de $r_i = 3 \times 10^{-10}$ m a $r_f = 9 \times 10^{-10}$ m, a energia cinética da partícula em movimento:

- Diminui 1×10^{-18} J.
- Aumenta 1×10^{-18} J.
- Diminui 2×10^{-18} J.
- Aumenta 2×10^{-18} J.
- Não se altera.

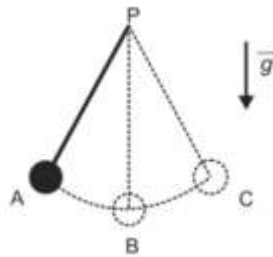
9. (Questão 20) Uma flauta andina, ou flauta de pão, é constituída por uma série de tubos de madeira, de comprimentos diferentes, atados uns aos outros por fios vegetais. As extremidades inferiores dos tubos são fechadas. A frequência fundamental de ressonância em tubos desse tipo corresponde ao comprimento de onda igual a 4 vezes o comprimento do tubo.

Note e adote:
A velocidade do som no ar é igual a 330 m/s.

Em uma dessas flautas, os comprimentos dos tubos correspondentes, respectivamente, às notas Mi (660 Hz) e Lá (220 Hz) são, aproximadamente,

- 6,6 cm e 2,2 cm.
- 22 cm e 5,4 cm.
- 12 cm e 37 cm.
- 50 cm e 1,5 m.
- 50 cm e 16 cm.

10. (Questão 21) O pêndulo de um relógio é constituído por uma haste rígida com um disco de metal preso em uma de suas extremidades. O disco oscila entre as posições A e C, enquanto a outra extremidade da haste permanece imóvel no ponto P. A figura abaixo ilustra o sistema.

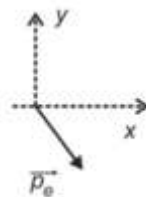


Note e adote:
g é a aceleração local da gravidade.

A força resultante que atua no disco quando ele passa por B, com a haste na direção vertical, é:

- Nula.
- Vertical, com sentido para cima.
- Vertical, com sentido para baixo.
- Horizontal, com sentido para a direita.
- Horizontal, com sentido para a esquerda.

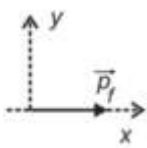
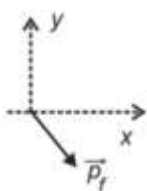
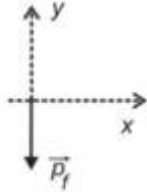
11. (Questão 22) Um fóton, com quantidade de movimento na direção e sentido do eixo x, colide com um elétron em repouso. Depois da colisão, o elétron passa a se mover com quantidade de movimento \vec{p}_e , no plano xy, como ilustra a figura abaixo.



Note e adote:
O princípio da conservação da quantidade de movimento é válido também para a interação entre fótons e elétrons.

Dos vetores \vec{p}_f abaixo, o único que poderia representar a direção e sentido da quantidade de movimento do fóton, após a colisão, é:

- a)

- b) 
- c) 
- d) 
- e) 