



MINISTÉRIO DA AERONÁUTICA
CENTRO TÉCNICO AEROESPACIAL
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA

ITA *vest*

CADERNO DE QUESTÕES

FÍSICA

1990



F Í S I C A

INSTRUÇÕES PARA A PROVA

INSTRUÇÕES PARA O PREENCHIMENTO DO CARTÃO "IBM"

- No CARTÃO IBM você não deverá escrever nada, fazendo somente as marcações das respostas aos testes. Seu nome e número de inscrição já estão codificados.
- Junto com o CARTÃO, você receberá um estilete e uma placa de isopor.
- Antes de perfurar o CARTÃO, você deve, necessariamente, registrar suas respostas aos testes na reprodução do CARTÃO existente no CADERNO DE RESPOSTAS.
- Para perfurar o CARTÃO, coloque-o na placa e use o estilete, com cuidado, para abrir os furos correspondentes às respostas.
- Verifique se a janelinha foi totalmente aberta.
- Preste bem atenção, a fim de evitar enganos. É conveniente, pois, marcar inicialmente as respostas, usando lápis ou caneta, só perfurando o CARTÃO depois que você tiver certeza que a resposta marcada é realmente a desejada.
- Manuseie o CARTÃO o mínimo possível, evitando sujá-lo, umedecê-lo de suor ou dobrá-lo.
- Ao terminar a prova, devolva o estilete e a placa de isopor, juntamente com o CARTÃO.

1. O EXAME DE FÍSICA, cuja duração será de 3 h 30 min (três horas e trinta minutos), consta de 25 testes de múltipla-escolha.
2. Você recebeu este CADERNO DE QUESTÕES, um CADERNO DE RESPOSTAS e três folhas de rascunho.
3. Verifique se o seu CADERNO DE QUESTÕES contém 25 (vinte e cinco) testes de múltipla-escolha.
4. Antes de terminar a prova você receberá ainda UM CARTÃO para assinalar as opções feitas nos testes, além de um estilete e uma placa de isopor.
5. Verifique se o seu CADERNO DE RESPOSTAS contém 25 (vinte e cinco) páginas, reservadas para a justificativa das respostas dadas aos testes. Além disso, verifique também se ele contém uma reprodução do CARTÃO, onde você deve registrar suas opções aos testes antes de perfurá-las no CARTÃO definitivo.
6. Cada TESTE de múltipla-escolha admite sempre uma única resposta dentre as cinco opções apresentadas.
7. TODAS as respostas aos 25 (vinte e cinco) testes deverão ser justificadas no CADERNO DE RESPOSTAS. Na justificação — que deve ser feita de forma sucinta, legível e completa — o candidato deve deixar claro o raciocínio seguido e as leis físicas ou equações utilizadas.
8. Terminada a prova, passe suas respostas para o CARTÃO, usando o estilete. Não assinale duas respostas para o mesmo teste. Em caso de engano, peça um novo CARTÃO ao FISCAL.
9. Você não é obrigado a responder a todos os testes. O CARTÃO não será rejeitado por este motivo.
10. A resolução das questões (justificativa aos testes) pode ser feita a lápis.
11. Não é permitido o uso de qualquer tipo de calculadora nem de régua de cálculo.

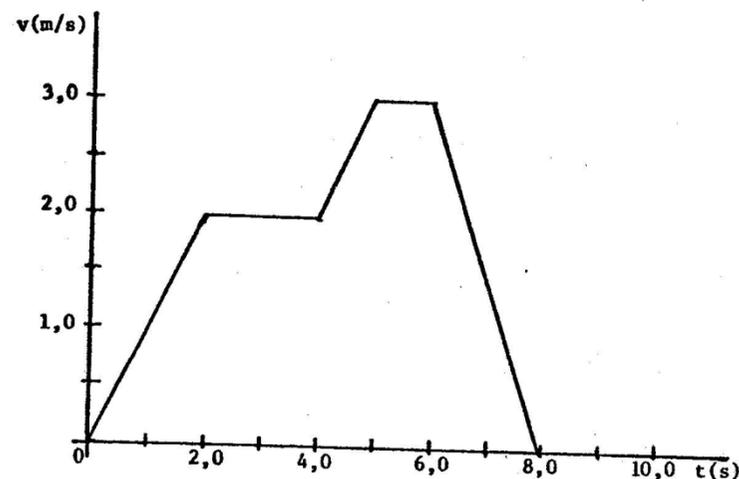
QUESTÃO 1 - Uma dada diferença de potencial foi medida com uma incerteza de 5%. Se o valor obtido foi de 10 930 volts, a forma correta de expressar esta grandeza, em termos dos algarismos significativos, é:

- A) $1,09 \times 10^4$ V
- B) $1,093 \times 10^4$ V
- C) $1,0 \times 10^4$ V
- D) $1,0930 \times 10^4$ V
- E) 10,930 kV

QUESTÃO 2 - Em determinadas circunstâncias verifica-se que a velocidade, V , das ondas na superfície de um líquido dependem da massa específica, ρ , e da tensão superficial, τ , do líquido bem como do comprimento de onda, λ , das ondas. Neste caso, admitindo-se que C é uma constante adimensional, pode-se afirmar que:

- A) $V = c \sqrt{\frac{\tau}{\rho \lambda}}$
- B) $V = C \tau \rho \lambda$
- C) $V = c \sqrt{\tau \rho \lambda}$
- D) $V = c \frac{\rho \lambda^2}{\tau}$
- E) A velocidade é dada por uma expressão diferente das mencionadas.

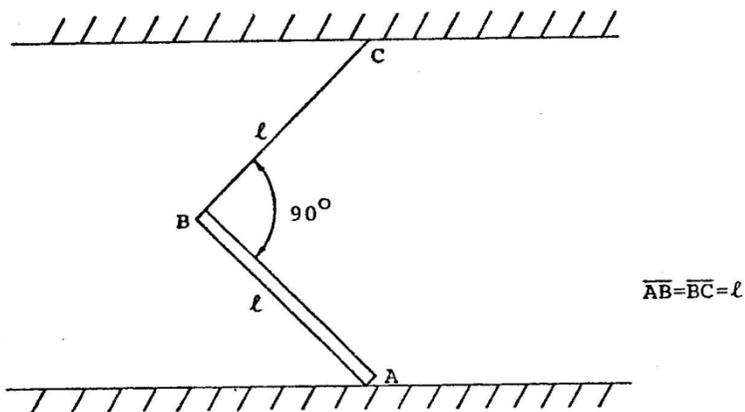
QUESTÃO 3 - Um corpo em movimento retilíneo tem a sua velocidade em função do tempo dada pelo gráfico abaixo:



Neste caso pode-se afirmar que:

- A) a velocidade média entre $t=4$ s e $t=8$ s é de 2,0 m/s.
- B) a distância percorrida entre $t=0$ s e $t=4$ s é de 10 m.
- C) se a massa do corpo é de 2,0 kg a resultante das forças que atuam sobre ele entre $t=0$ s e $t=2$ s é de 0,5 N.
- D) a sua aceleração média entre $t=0$ s e $t=8$ s é de $2,0 \text{ m/s}^2$.
- E) todas as afirmativas acima estão erradas.

QUESTÃO 4 - Para que a haste AB homogênea de peso P permaneça em equilíbrio suportada pelo fio BC, a força de atrito em A deve ser:

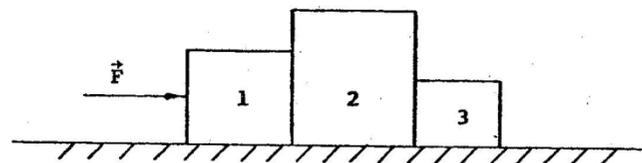


- A) $P/4$
- B) $P/2$
- C) $P\sqrt{2}/2$
- D) $P\sqrt{2}/4$
- E) de outro valor.

QUESTÃO 5 - Uma metralhadora dispara 200 balas por minuto. Cada bala tem 28 g e uma velocidade de 60 m/s. Neste caso a metralhadora ficará sujeita a uma força média, resultante dos tiros, de:

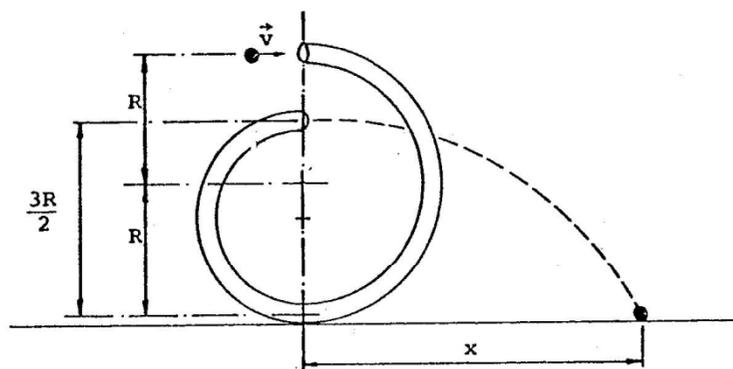
- A) 0,14 N
- B) 5,6 N
- C) 55 N
- D) 336 N
- E) outro valor.

QUESTÃO 6 - A figura abaixo representa três blocos de massas $M_1=1,00$ kg, $M_2=2,50$ kg e $M_3=0,50$ kg, respectivamente. Entre os blocos e o piso que os apóia existe atrito, cujos coeficientes cinético e estático são, respectivamente, 0,10 e 0,15, e a aceleração da gravidade vale $10,0$ m/s². Se ao bloco 1 for aplicada uma força F horizontal de 10,00 N, pode-se afirmar que a força que o bloco 2 aplica sobre o bloco 3 vale:



- A) 0,25 N
- B) 10,00 N
- C) 2,86 N
- D) 1,25 N
- E) nenhuma das anteriores.

QUESTÃO 7 - Uma pequena esfera penetra com velocidade v em um tubo oco, recurvado, colocado num plano vertical, como mostra a figura, num local onde a aceleração da gravidade é g . Supondo que a esfera percorra a região interior ao tubo sem atrito e acabe saindo horizontalmente pela extremidade, pergunta-se: que distância, x , horizontal, ela percorrerá até tocar o solo?



- A) $x = \sqrt{\frac{3R^2}{g} \left(\frac{v^2}{R} + g^2 R \right)}$
 B) $x = \sqrt{\frac{3R^2}{g}}$
 C) $x = v \sqrt{\frac{3R^2}{g}}$
 D) $x = \sqrt{\frac{3R}{g} (v^2 + gR)}$
 E) outro valor.

QUESTÃO 8 - Um projétil de massa m e velocidade v atinge um objeto de massa M , inicialmente imóvel. O projétil atravessa o corpo de massa M e sai dele com velocidade $v/2$. O corpo que foi atingido desliza por uma superfície sem atrito, subindo uma rampa até a altura h . Nestas condições podemos afirmar que a velocidade inicial do projétil era de:



- A) $v = \frac{2M}{m} \sqrt{2gh}$
 B) $v = 2 \sqrt{2 \frac{M}{m} gh}$
 C) $v = 2 \sqrt{\frac{M}{m} gh}$
 D) $v = \sqrt{8gh}$
 E) $v = 2 \sqrt{gh}$

QUESTÃO 9 - Uma experiência foi realizada para se determinar a diferença no valor da aceleração da gravidade, $g(A)$ e $g(B)$, respectivamente, em dois pontos A e B de uma certa área. Para isso construiu-se um pêndulo simples de comprimento ℓ e mediu-se no ponto A o tempo necessário para 100 oscilações obtendo-se 98 s. No ponto B, para as mesmas 100 oscilações, obteve-se 100 s. Neste caso pode-se afirmar que:

- A) $g(A) < g(B)$ e a diferença é aproximadamente de 5%.
- B) $g(A) < g(B)$ e a diferença é aproximadamente de 4%.
- C) $g(A) > g(B)$ e a diferença é aproximadamente de 2%.
- D) somente se pode fazer qualquer afirmativa a respeito dos valores de $g(A)$ e $g(B)$ se conhecermos o valor de ℓ .
- E) nenhuma das respostas acima é satisfatória.

QUESTÃO 10 - Para se determinar a massa específica de um material fez-se um cilindro de 10,0 cm de altura desse material flutuar dentro do mercúrio mantendo o seu eixo perpendicular à superfície do líquido. Posto a oscilar verticalmente verificou-se que o seu período era de 0,60 s. Qual é o valor da massa específica do material? Sabe-se que a massa específica do mercúrio é de $1,36 \times 10^4 \text{ kg/m}^3$ e que a aceleração da gravidade local é de $10,0 \text{ m/s}^2$.

- A) Faltam dados para calcular.
- B) $1,24 \times 10^4 \text{ kg/m}^3$
- C) $1,72 \times 10^4 \text{ kg/m}^3$
- D) $7,70 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- E) outro valor

QUESTÃO 11 - Um cone maciço e homogêneo tem a propriedade de flutuar em um líquido com a mesma linha de flutuação, quer seja colocado de base para baixo ou vértice para baixo. Neste caso pode-se afirmar que:

- A) a distância da linha d'água ao vértice é a metade da altura do cone.
- B) o material do cone tem densidade 0,5 em relação à do líquido.
- C) não existe cone com essas propriedades.
- D) o material do cone tem densidade 0,25 em relação ao líquido.
- E) nenhuma das respostas acima é satisfatória.

QUESTÃO 12 - A Escala Absoluta de Temperaturas é:

- A) construída atribuindo-se o valor de 273,16 K à temperatura de fusão do gelo e 373,16 K à temperatura de ebulição da água.
- B) construída escolhendo-se o valor de $-273,15^{\circ}\text{C}$ para o zero absoluto.
- C) construída tendo como ponto fixo o "ponto triplo" da água.
- D) construída tendo como ponto fixo o zero absoluto.
- E) de importância apenas histórica pois só mede a temperatura de gases.

OBS.: No caderno de respostas explique como se constrói esta escala.

QUESTÃO 13 - O coeficiente médio de dilatação térmica linear do aço é $1,2 \times 10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$. Usando trilhos de aço de 8,0 m de comprimento um engenheiro construiu uma ferrovia deixando um espaço de 0,50 cm entre os trilhos, quando a temperatura era de 28°C . Num dia de sol forte os trilhos soltaram-se dos dormentes. Qual dos valores abaixo corresponde à mínima temperatura que deve ter sido atingida pelos trilhos?

- A) 100°C
- B) 60°C
- C) 80°C
- D) 50°C
- E) 90°C

QUESTÃO 14 - Uma resistência elétrica é colocada em um frasco contendo 600 g de água e, em 10 min, eleva a temperatura do líquido de 15°C . Se a água for substituída por 300 g de outro líquido a mesma elevação de temperatura ocorre em 2,0 min. Supondo que a taxa de aquecimento seja a mesma em ambos os casos, pergunta-se qual é o calor específico do líquido. O calor específico médio da água no intervalo de temperaturas dado é $4,18 \text{ kJ}/(\text{kg}^{\circ}\text{C})$ e considera-se desprezível o calor absorvido pelo frasco em cada caso:

- A) $1,67 \text{ kJ}/(\text{kg}^{\circ}\text{C})$
- B) $3,3 \text{ kJ}/(\text{kg}^{\circ}\text{C})$
- C) $0,17 \text{ kJ}/(\text{kg}^{\circ}\text{C})$
- D) $12 \text{ kJ}/(\text{kg}^{\circ}\text{C})$
- E) outro valor.

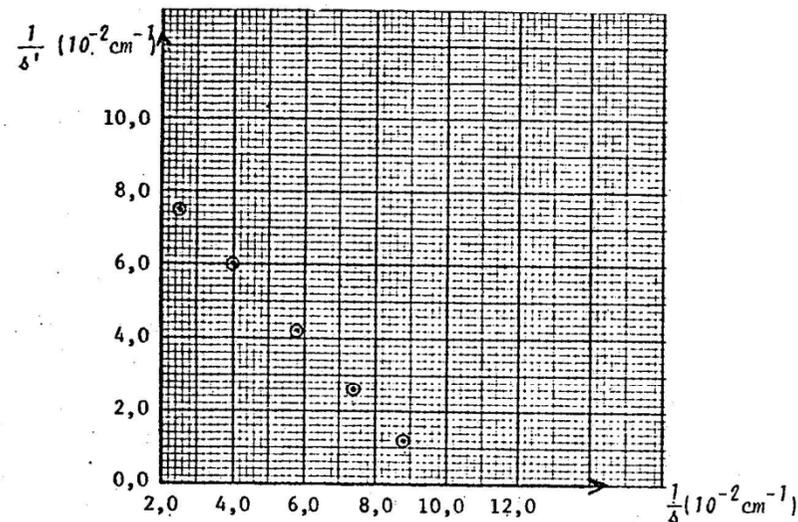
QUESTÃO 15 - Um termômetro em uma sala de $8,0 \times 5,0 \times 4,0 \text{ m}$ indica 22°C e um higrômetro indica que a umidade relativa é de 40%. Qual é a massa de vapor de água na sala se sabemos que nessa temperatura o ar saturado contém 19,33 g de água por metro cúbico?

- A) 1,24 kg
- B) 0,351 kg
- C) 7,73 kg
- D) $4,8 \times 10^{-1} \text{ kg}$
- E) outro valor.

QUESTÃO 16 Uma onda transversal é aplicada sobre um fio preso pelas extremidades, usando-se um vibrador cuja frequência é de 50 Hz. A distância média entre os pontos que praticamente não se movem é de 47 cm. Então a velocidade das ondas neste fio é de:

- A) 47 m/s
- B) 23,5 m/s
- C) 0,94 m/s
- D) 1,1 m/s
- E) outro valor.

QUESTÃO 17 Numa certa experiência mediu-se a distância s entre um objeto e uma lente e a distância s' entre a lente e a sua imagem real, em vários pontos. O resultado dessas medições é apresentado na figura abaixo. Examinando-se cuidadosamente o gráfico conclui-se que:



- A) a distância focal da lente é de 10 cm.
- B) a distância focal da lente é de 100 cm.
- C) a distância focal da lente é de 8 cm.
- D) a distância focal da lente é de 2 cm.
- E) nenhuma das respostas acima é satisfatória.

QUESTÃO 18 - Uma pequena lâmpada é colocada a 1,0 m de distância de uma parede. Pede-se a distância a partir da parede em que deve ser colocada uma lente de distância focal 22,0 cm para produzir na parede uma imagem nítida e ampliada da lâmpada.

- A) 14 cm
- B) 26,2 cm
- C) 67,3 cm
- D) 32,7 cm
- E) outro valor.

QUESTÃO 19 - Luz linearmente polarizada (ou plano-polarizada) é aquela que:

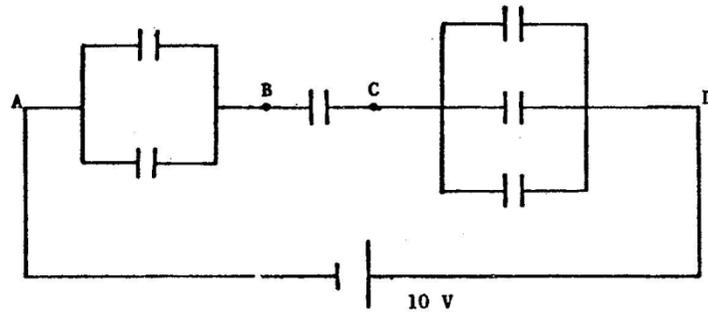
- A) apresenta uma só frequência;
- B) se refletiu num espelho plano;
- C) tem comprimento de onda menor que o da radiação ultravioleta;
- D) tem a oscilação, associada a sua onda, paralela a um plano;
- E) tem a oscilação, associada a sua onda, na direção de propagação.

OBS.: No caderno de respostas, explique o que é luz polarizada.

QUESTÃO 20 - Um condutor esférico oco, isolado, de raio interno R , em equilíbrio eletrostático, tem no seu interior uma pequena esfera de raio $r < R$, com carga positiva. Neste caso pode-se afirmar que:

- A) A carga elétrica na superfície externa do condutor é nula.
- B) A carga elétrica na superfície interna do condutor é nula.
- C) O campo elétrico no interior do condutor é nulo.
- D) O campo elétrico no exterior do condutor é nulo.
- E) Todas as afirmativas acima estão erradas.

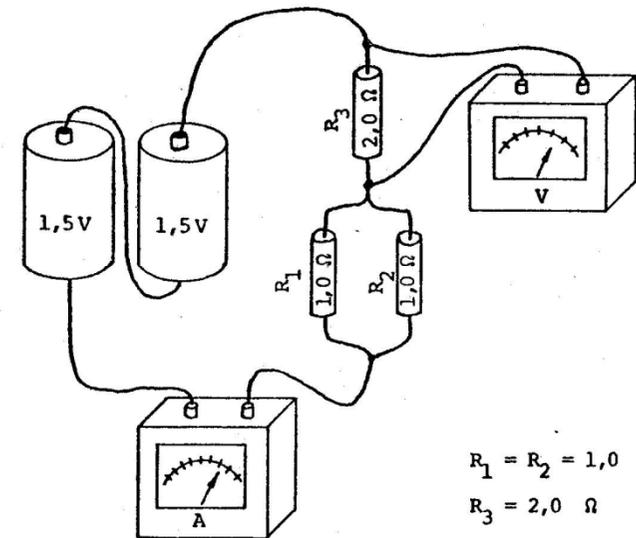
QUESTÃO 21 No arranjo de capacitores abaixo, onde todos eles têm $1,0 \mu\text{F}$ de capacitância e os pontos A e D estão ligados a um gerador de $10,0 \text{ V}$ pergunta-se: qual é a diferença de potencial entre os pontos B e C?



Todos os capacitores têm $1,0 \mu\text{F}$ de capacitância.

- A) $0,1 \text{ V}$
- B) $10,0 \text{ V}$
- C) $1,8 \text{ V}$
- D) $5,4 \text{ V}$
- E) outro valor.

QUESTÃO 22 - No circuito desenhado abaixo, tem-se duas pilhas de $1,5 \text{ V}$ cada, de resistências internas desprezíveis, ligadas em série, fornecendo corrente para três resistores com os valores indicados. Ao circuito estão ligados ainda um voltímetro e um amperímetro de resistências internas, respectivamente, muito alta e muito baixa. As leituras desses instrumentos são, respectivamente:

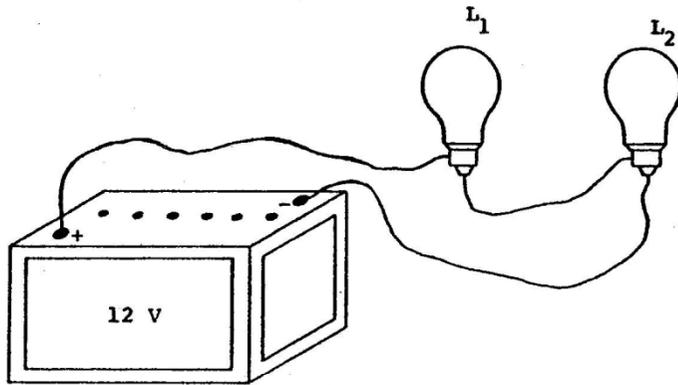


$$R_1 = R_2 = 1,0 \Omega$$

$$R_3 = 2,0 \Omega$$

- A) $1,5 \text{ V}$ e $0,75 \text{ A}$
- B) $1,5 \text{ V}$ e $1,5 \text{ A}$
- C) $3,0 \text{ V}$ e 0 A
- D) $2,4 \text{ V}$ e $1,2 \text{ A}$
- E) outros valores que não os mencionados.

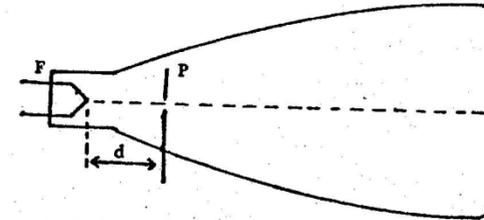
QUESTÃO 23 - A figura mostra duas lâmpadas de automóvel fabricadas para funcionar em 12 V. As potências nominais (escritas nos bulbos das lâmpadas) são, respectivamente, $P_1 = 5 \text{ W}$ e $P_2 = 10 \text{ W}$. Se elas forem ligadas, em série, conforme indica o desenho.



BATERIA DE AUTOMÓVEL

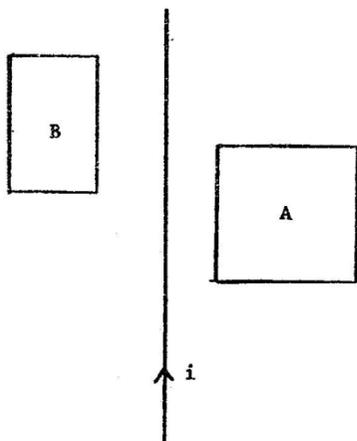
- A) a corrente fornecida pela bateria é maior que 0,5 A.
- B) a bateria pode ficar danificada com tal conexão.
- C) o brilho da lâmpada de 5W será maior que o da lâmpada de 10W.
- D) ambas as lâmpadas funcionam com suas potências nominais.
- E) nenhuma das respostas acima é satisfatória.

QUESTÃO 24 - Num tubo de raios catódicos tem-se um filamento F que libera elétrons quando aquecido, e uma placa aceleradora P que é mantida num potencial mais alto que o filamento. O filamento fica a uma distância d da placa. A placa tem, ainda, um orifício que permite a passagem dos elétrons que vão se chocar com uma tela que fluoresce quando os mesmos a atingem. Nestas condições:



- A) se aumentarmos a distância d entre o filamento e a placa P a energia cinética com que os elétrons chegam à placa, aumenta.
- B) o aumento da distância d faz com que a energia cinética dos elétrons diminua.
- C) a energia cinética dos elétrons não depende da distância entre o filamento e a placa, mas só de V , a diferença de potencial entre o filamento e placa aceleradora.
- D) a energia cinética dos elétrons só depende da temperatura do filamento.
- E) nenhuma das afirmativas acima é verdadeira.

QUESTÃO 25 - A figura representa um fio retilíneo pelo qual circula uma corrente de i ampères no sentido indicado. Próximo do fio existem duas espiras retangulares A e B planas e coplanares com o fio. Se a corrente no fio retilíneo está crescendo com o tempo pode-se afirmar que:



- A) aparecem correntes induzidas em A e B, ambas no sentido horário.
- B) aparecem correntes induzidas em A e B, ambas no sentido anti-horário.
- C) aparecem correntes induzidas no sentido anti-horário em A e horário em B.
- D) neste caso só se pode dizer o sentido da corrente induzida se conhecermos as áreas das espiras A e B.
- E) O fio atrai as espiras A e B.