



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS  
REITORIA/GABINETE**

Avenida Professor Mário Werneck, 2.590 – Bairro Buritis – Belo Horizonte – Minas Gerais – CEP: 30.575-180

**CONCURSO PÚBLICO DE PROVAS E TÍTULOS  
EDITAL ESPECÍFICO 04/2019 - CAMPUS GOVERNADOR VALADARES**

**PROVA OBJETIVA - PROFESSOR EBTT  
ÁREA/DISCIPLINA: FÍSICA**

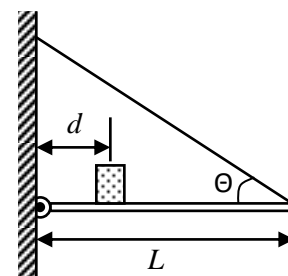
**ORIENTAÇÕES:**

1. Não abra o caderno de questões até que a autorização seja dada pelos Aplicadores;
2. A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas aos Aplicadores de prova;
3. Nesta prova, as questões são de múltipla escolha, com cinco alternativas cada uma, sempre na sequência A, B, C, D, E, das quais somente uma é correta;
4. As respostas deverão ser repassadas ao cartão-resposta utilizando caneta na cor azul ou preta dentro do prazo estabelecido para realização da prova, previsto em Edital;
5. Observe a forma correta de preenchimento do cartão-resposta, pois apenas ele será levado em consideração na correção;
6. Não haverá substituição do cartão resposta por erro de preenchimento ou por rasuras feitas pelo candidato;
7. A marcação de mais de uma alternativa em uma mesma questão levará a anulação da mesma;
8. Não são permitidas consultas, empréstimos e comunicação entre os candidatos;
9. Ao concluir as provas, permaneça em seu lugar e comunique ao Aplicador de Prova. Aguarde a autorização para devolver o cartão resposta, devidamente assinado em local indicado. Não há necessidade de devolver o caderno de prova;
10. O candidato não poderá sair da sala de aplicação antes que tenha se passado 1h00min do início da aplicação das provas. Só será permitido que o candidato leve o caderno de prova objetiva após 4h00min de seu início;
11. Os três últimos candidatos deverão permanecer em sala até o fechamento da ata e assinatura dos mesmo para fechamento da sala de aplicação.

**QUESTÃO 01** - Uma força atuante em uma partícula provoca uma aceleração descrita pelas seguintes equações:  $a_x = 10 - 5.t$  e  $a_y = -2 + 8.t$  (todas as unidades no SI). As condições iniciais do movimento bidimensional (plano xy) da partícula são: posição inicial (0, 0) m e velocidade (10, 0) m/s. A posição da partícula quando ela apresenta a velocidade máxima na direção x é, aproximadamente

- A) (33, 7) m
- B) (36, 1) m
- C) (2, 24) m
- D) (24, 15) m
- E) (8, 33) m

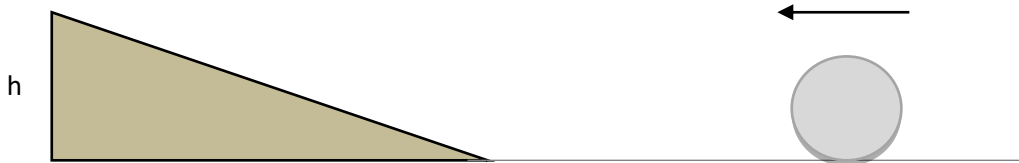
**QUESTÃO 02** - Diante da grande quantidade de embalagens plásticas descartadas no meio ambiente, um grupo de estudantes de ensino técnico procurou o professor de química para desenvolver alguns experimentos com filmes biodegradáveis, que são feitos com matérias-primas naturais como o amido. Como é preciso que o filme produzido suporte determinados



valores de tração, uma das etapas da pesquisa é um ensaio mecânico. Diante da ausência de equipamentos mais adequados, um dos alunos propôs enrolar o filme produzido, gerando uma espécie de fio, e verificar sua tração com o arranjo mecânico mostrado na figura ao lado. Sendo  $m_L = 100$  g a massa da barra horizontal,  $m_b = 500$  g a massa do bloco usado como contrapeso (aplicação de carga),  $L = 10$  cm o comprimento da barra,  $g = 10$  m/s<sup>2</sup> a gravidade local,  $\Theta = 30^\circ$  o ângulo entre o fio e a barra, e  $d = 5$  cm a posição do bloco na qual o fio feito com filme se rompe, é possível afirmar que a tração de ruptura do fio, as forças vertical e horizontal que atuam no pino articulado preso na parede são, respectivamente, iguais a

- A) 3,0 N; 4,0 N e 5,0 N
- B) 3,5 N; 3,0 N e 4,2 N
- C) 5,0 N; 1,2 N e 6,0 N
- D) 1,2 N; 4,0 N e 3,5 N
- E) 6,0 N; 3,0 N e 5,2 N

**QUESTÃO 03** - Uma bola de boliche (maciça) com massa de 8,0 kg e 10 cm de raio, rola, sem deslizar, a 10,8 km/h. Desprezando a ação de forças dissipativas durante todo o trajeto, a altura máxima  $h$  que a bola atinge, após subir rolando, sem deslizar, uma rampa inclinada com um ângulo de  $20^\circ$ , em relação à superfície horizontal, conforme o esquema a seguir, é de



- A) 21,0 cm
- B) 31,5 cm
- C) 42,0 cm
- D) 63,0 cm
- E) 126 cm

Dados

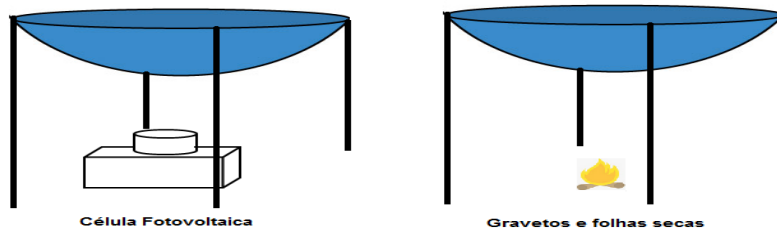
$$I_{\text{ESFERA (CM)}} = (2/5) * MR^2 \text{ (momento de inércia)}$$

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

**QUESTÃO 04** - Ao tocar uma corda *Mi* de um contrabaixo elétrico, que tem aproximadamente 80 cm de comprimento, ela emite uma onda sonora com frequência de 41Hz. Quando se deseja tocar a nota *Si* nesta mesma corda, a pressionamo-la contra o braço do instrumento, diminuindo seu tamanho em 25 cm. Nessa condição, a frequência correspondente à nota *Si* do contrabaixo é, aproximadamente, igual a

- A) 2254,5 Hz
- B) 59,6 Hz
- C) 41,0 Hz
- D) 590,5 Hz
- E) 205,4 Hz

**QUESTÃO 05** - Apesar do grande potencial solarimétrico, o Brasil passou a aproveitar, de modo mais significativo, a energia solar fotovoltaica e a energia solar térmica nos últimos anos. A busca por maiores eficiências no aproveitamento do recurso solar para obtenção de energia tem criado vários arranjos. Um estudante de ensino médio foi acampar e, ao precisar de fogo e energia, montou um sistema com uma lente feita de água (índice de refração da água em relação ao ar = 1,33) e de uma sacola fina e transparente, formando uma calota esférica de profundidade máxima  $h = 2,0$  cm. Ele fez fogo colocando gravetos e folhas secas no foco da lente, que neste caso foi de 30 cm. Como precisava de energia elétrica para carregar o celular, ele mudou o arranjo de lugar, colocando uma base para que uma célula fotovoltaica recebesse a radiação concentrada pela lente, de tal modo que o fator de concentração - definido como a razão entre a área efetiva que coleta da radiação solar e a área ativa da célula -, seja de 100. Neste caso, a lente atua como um concentrador da radiação que incide perpendicularmente na sua face plana. A lente nas duas situações está esquematizada na figura que segue.



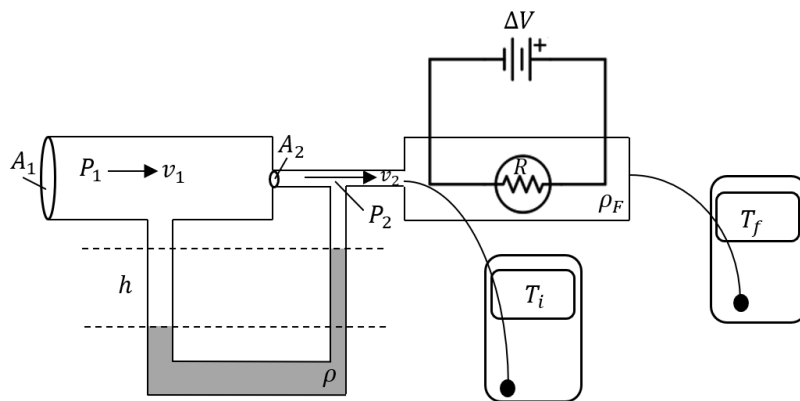
Leve em consideração que:

- a lente é delgada
- a intensidade da radiação incidente é de  $750 \text{ W/m}^2$
- a lente não absorve nenhuma energia da radiação que a atravessa
- a célula fotovoltaica é circular e está alinhada com o eixo principal da lente e possui alta eficiência (40%) invariante com temperatura
- o número pi é igual a 3,0

Pode-se afirmar que o raio da lente, o raio da célula fotovoltaica utilizada e a potência elétrica obtida com a mesma são, respectivamente, iguais a:

- A) 60 cm ; 0,6 cm; 0,30 W
- B) 30 cm ; 6,0 cm; 0,050 W
- C) 15 cm; 1,5 cm; 0,12 W
- D) 10 cm ; 0,6 cm; 0,032 W
- E) 6 cm ; 0,06 cm; 3,2 W

**QUESTÃO 06** - A figura a seguir representa um esquema de um medidor Venturi, usado para medir a vazão de um fluido incompressível não viscoso, e um calorímetro de fluxo acoplados. Um fluido de massa específica  $\rho_F$  passa por um tubo de seção reta de área  $A_1$ , que tem um estrangulamento de seção reta de área  $A_2$ . As duas partes desse trecho do tubo são conectadas por um manômetro de tubo em U, parcialmente preenchido com um líquido de massa específica  $\rho$ . A diferença de pressão é obtida por meio da diferença de níveis do líquido manométrico ( $h$ ). O calorímetro de fluxo é conectado logo após o medidor Venturi. O fluido em escoamento com velocidade  $v_2$  é aquecido por de um resistor com resistência elétrica  $R$ , ligado a uma diferença de potencial  $\Delta V$ . Como consequência, a temperatura do fluido em escoamento se eleva de  $T_i$  para  $T_f$ . A figura abaixo é um esboço do aparato descrito.



O calor específico do material que constitui o fluido pode ser expresso por

$$A) \frac{\Delta V^2}{R \cdot \Delta T \cdot A_1} \left\{ \left[ \left( \frac{A_1}{A_2} \right)^2 - 1 \right] \right\}^{\frac{1}{2}}$$

$$B) \frac{\Delta V \cdot A_1}{R \cdot \Delta T} \left\{ \frac{2 \cdot \rho_F \cdot g \cdot h}{\left[ \left( \frac{A_1}{A_2} \right)^2 - 1 \right]} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

$$C) \frac{\Delta V^2 \cdot A_1}{R \cdot \Delta T} \left\{ \left[ \left( \frac{A_1}{A_2} \right)^2 - 1 \right] \right\}^{\frac{1}{2}}$$

$$D) \frac{\Delta V^2}{R \cdot \Delta T \cdot A_2} \left\{ \left[ \left( \frac{A_2}{A_1} \right)^2 - 1 \right] \right\}^{\frac{1}{2}}$$

$$E) \frac{\Delta V^2}{R \cdot \Delta T \cdot A_2} \left\{ \left[ 1 - \left( \frac{A_1}{A_2} \right)^2 \right] \right\}^{\frac{1}{2}}$$

**QUESTÃO 07** - Em Termodinâmica existem processos reversíveis e irreversíveis. Considere as afirmativas a seguir:

I) Para ocorrência de reversibilidade, basta que haja condições para que o sistema seja restaurado ao estado inicial depois de um processo.

II) Uma das condições necessárias para a reversibilidade de um processo termodinâmico é que a transferência de calor ocorra sob uma diferença finita de temperatura.

III) Em um processo reversível a variação da entropia do sistema é nula.

IV) Os ciclos reversíveis representam os limites superiores para os ciclos reais, por essa razão o ciclo de Carnot permite estimar o limite teórico máximo para eficiência de máquinas térmicas.

É correto o que se afirma em

- A) I e IV
- B) I e III
- C) II e III
- D) III e IV
- E) I, III e IV

**QUESTÃO 08** - A cozinha de uma casa é um local onde se deve ter bastante atenção, pois estamos constantemente realizando tarefas que podem causar acidentes, como a queimadura com água quente ou fervente em contato direto com a pele ao preparar um simples cafezinho. Um tipo de acidente menos comum de ocorrer em cozinhas, mas que pode ser perigoso, é a queimadura ocasionada por vapor de água a alta temperatura.

Em um pequeno acidente, o braço de uma pessoa foi atingido por 10 g de vapor de água, inicialmente a 100°C, que após o contato com a pele atingiu a temperatura de 34°C. A quantidade de calor transferido para a pele pelo vapor incidente é

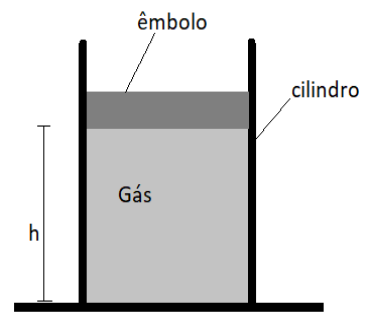
- A)  $2,26 \cdot 10^3$  J
- B)  $2,26 \cdot 10^7$  J
- C)  $2,53 \cdot 10^3$  J
- D)  $2,53 \cdot 10^7$  J
- E)  $2,76 \cdot 10^3$  J

Dados

Calor latente de vaporização da água -  $2,256 \cdot 10^6$  J/kg

Calor específico da água -  $4,18 \cdot 10^3$  J/kg.°C

**QUESTÃO 09** - Na figura ao lado está esquematizada uma amostra de  $0,003 \text{ mol}$  de um gás ideal, a temperatura de  $127 \text{ }^\circ\text{C}$ , confinada num recipiente adiabático, que contém um êmbolo com massa de  $1,0 \text{ kg}$  e área de secção transversal de  $5 \text{ cm}^2$ , que pode se mover livremente. A pressão no ambiente é de  $1,0 \text{ atm}$ . Adote:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $1,0 \text{ atm} = 1,0 \times 10^5 \text{ Pa}$  e  $R = 8,0 \text{ J/mol.K}$



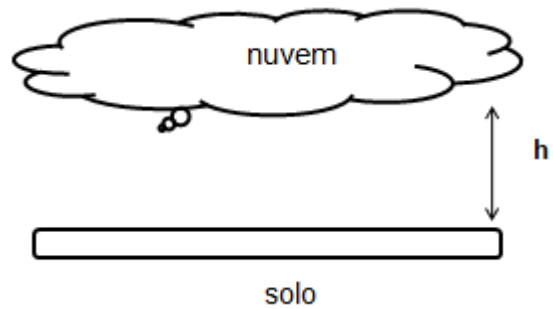
O valor da altura  $h$  em que o êmbolo se encontra na posição de equilíbrio é de

- A) 96 cm
- B) 64 cm
- C) 48cm
- D) 32 cm
- E) 16 cm

**QUESTÃO 10** - As usinas termoelétricas movidas a petróleo e carvão são caras e poluidoras, mas são essenciais para manutenção da confiabilidade do suprimento de energia no país, uma vez que ficam de prontidão, e havendo necessidade podem ser empregadas de imediato. Um engenheiro de produção fez algumas estimativas para o funcionamento de uma usina movida a carvão: o poder calorífico do carvão é  $2 \cdot 10^7 \text{ J/kg}$ ; serão consumidas 7,2 toneladas de carvão a cada hora; a temperatura de queima será de cerca de  $907 \text{ }^\circ\text{C}$ ; a fonte que irá receber o calor rejeitado é um reservatório térmico com temperatura de  $22 \text{ }^\circ\text{C}$ ; e o rendimento da usina será cerca de 80% do rendimento máximo teoricamente previsto pela Termodinâmica. Ao apresentar um relatório preliminar e afim de esclarecer investidores, ele afirmou que a capacidade da usina é de atender cerca de 100.000 residências, dado que a média de consumo mensal de energia segundo a ANEEL é de 450 kWh por mês por residência. Sabendo que na média o fator de capacidade da usina é de quase 100%, ou seja, opera cerca de 28,93 dias por mês ( $2,5 \cdot 10^6 \text{ s}$ ), qual é o número real de residências que a usina considerada pode atender?

- A) 46.296
- B) 49.382
- C) 37.037
- D) 56.254
- E) 61.728

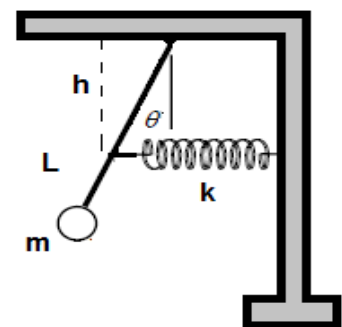
**QUESTÃO 11** - Segundo informações do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), o Brasil é um dos países onde mais ocorrem descargas atmosféricas (raios). Isso se deve, entre outros fatores, a sua localização tropical e mesmo à sua extensão territorial. Um raio surge quando uma nuvem carregada eletricamente descarrega abruptamente,



e isso ocorre quando a diferença de potencial entre a nuvem e o solo ultrapassa determinado valor, desencadeando a ruptura da rigidez dielétrica do ar. De modo a explicar esse fenômeno aos seus alunos da área de meio ambiente, um professor de Física criou um modelo que consiste em um grande capacitor de placas planas e paralelas (figura ao lado). Considerou como uma das placas uma nuvem de cerca de  $10 \text{ km}^2$ , situada acima de solo plano de mesma área. A descarga considerada ocorreu para uma tensão de  $4 \text{ GV}$  e com duração de  $0,1 \text{ s}$ . A corrente envolvida foi de  $2 \text{ kA}$ . Considerando a permissividade elétrica do ar como  $9 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N} \cdot \text{m}^2$ , a estimativa para a altura da nuvem em relação solo que os alunos deverão encontrar no modelo é

- A) 1200 m
- B) 1800 m
- C) 2000 m
- D) 2100 m
- E) 2800 m

**QUESTÃO 12** - Um sistema oscilante é mostrado na figura ao lado. Ele é constituído de um pêndulo (massa  $m$ , haste rígida e delgada de comprimento  $L$ ) no qual foi colocada uma mola horizontal presa na haste. A mola de constante elástica  $k$  é presa a uma distância vertical  $h$ , conforme ilustra a figura. Diferente de outras aproximações esse pêndulo tem haste com massa  $M$  distribuída uniformemente por todo seu comprimento. Considerando que as oscilações são de baixa amplitude angular ( $\theta$  muito pequeno), é correto afirmar que a expressão para o período de oscilação ( $T$ ) do sistema é





$$A) T = 2\pi \cdot \sqrt{\left[ \frac{L^2 \cdot \left(m + \frac{M}{3}\right)}{kh^2 + g \cdot L \left(m + \frac{M}{2}\right)} \right]}$$

$$B) T = 2\pi \cdot \sqrt{\left[ \frac{1}{\frac{kh^2}{mL^2} + g \cdot L} \right]}$$

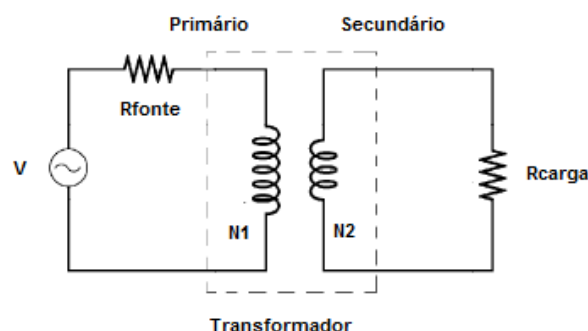
$$C) T = 2\pi \cdot \sqrt{\left[ \frac{L^2 \cdot \left(m + \frac{M}{4}\right)}{kh^2 + g \cdot L (m + M)} \right]}$$

$$D) T = 2\pi \cdot \sqrt{\left[ \frac{1}{\frac{kh^2}{mL^2} + \frac{g}{L}} \right]}$$

$$E) T = 2\pi \cdot \sqrt{\left[ \frac{h^2 \cdot \left(m + \frac{M}{12}\right)}{kL^2 + g \cdot L (m + M)} \right]}$$

**QUESTÃO 13** - Uma aplicação tecnológica importante da lei de indução de Faraday é o transformador. Com ele é possível elevar e rebaixar tensões elétricas de modo a possibilitar diversos usos, como nos sistemas de transmissão e distribuição de energia. Basicamente um transformador é constituído de dois enrolamentos (bobinas condutoras) onde o fluxo magnético variável produzido em um destes (primário) age sobre o outro, induzindo um campo elétrico e, por conseguinte, uma corrente no circuito secundário conectado a uma carga. Do ponto de vista prático um transformador é feito com bobinas de cobre, com o devido isolamento elétrico entre elas, um núcleo ferromagnético feito de aço laminado e dependendo do tamanho um recipiente para proteção mecânica e alocação de óleo refrigerante.

Considere um transformador ideal que forma um circuito como mostrado na figura. A resistência da carga alimentada é  $50 \Omega$ . A relação de espiras entre primário e secundário é  $500/200$ , e a tensão eficaz da fonte é de  $80,0 \text{ V}$ . Um voltímetro que monitora a tensão na carga indica  $25,0 \text{ V}$ .



Com respeito ao funcionamento de um transformador real e a situação com o transformador ideal considerado, a única afirmativa correta dentre as que seguem é

- A) A resistência da fonte é igual a  $40,5 \Omega$  e um transformador real utiliza núcleo maciço de ferro para reduzir as perdas por corrente parasita.
- B) A resistência da fonte é igual a  $45,0 \Omega$  e um transformador real possui perdas no cobre devido ao efeito Joule.
- C) A resistência da fonte é igual a  $87,5 \Omega$  e um transformador real possui perdas por histerese devido à energia para alinhar os domínios magnéticos e inverter o alinhamento com a inversão do fluxo magnético.
- D) A resistência da fonte é igual a  $92,5 \Omega$  e um transformador real nunca deve operar em corrente contínua, pois assim não haverá variação de fluxo magnético.
- E) A resistência da fonte é igual à resistência de carga e um transformador real utiliza núcleo de ferro laminado para melhorar a concatenação do fluxo magnético e reduzir perdas por corrente parasita.

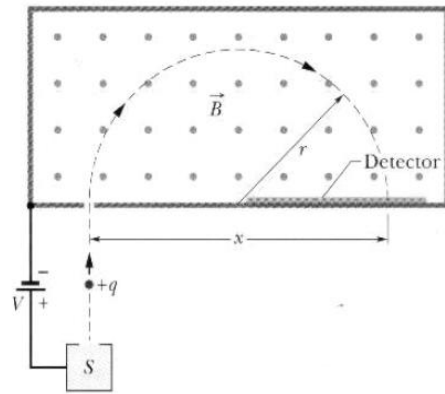
**QUESTÃO 14** - Em relação a um circuito de corrente alternada, são feitas as seguintes afirmações:

- I. Em um circuito puramente capacitivo, o fasor de corrente está atrasado  $90^\circ$  em relação à queda de potencial.
- II. Em um circuito puramente indutivo, a queda de potencial no indutor está adiantada  $90^\circ$  em relação ao fasor de corrente.
- III. Um circuito LRC em série está em ressonância quando a reatância indutiva e a reatância capacitiva são ambas nulas e a impedância do circuito tem seu valor mínimo.

É correto o que se afirma em

- A) I
- B) II
- C) III
- D) I e II
- E) I e III

**QUESTÃO 15** - A espectrometria de massa é uma técnica utilizada em laboratórios clínicos para a identificação da composição química de determinados compostos na forma iônica, estudando suas trajetórias num campo magnético uniforme de acordo com sua massa. A figura ao lado ilustra seu funcionamento. O íon de carga  $q$  é acelerado a



partir do repouso por uma diferença de potencial  $V$ , penetrando, em uma região de campo magnético  $B$  perpendicularmente a este. A presença do campo magnético faz com que o íon descreva uma trajetória semicircular de raio  $r$  antes de ser detectado em uma posição que dista em  $x$  do ponto onde penetrou nessa região. A massa do íon é dada por

- A)  $\frac{qB^2x^2}{2V}$
- B)  $\frac{qB^2x}{4V}$
- C)  $\frac{2V}{qBx^2}$
- D)  $\frac{mx^2}{2V}$
- E)  $\frac{qB^2x^2}{8V}$

**QUESTÃO 16** - Um capacitor de placas planas e paralelas é formado por dois discos circulares de raio  $a$  separados por uma distância  $d \ll a$ . O dielétrico entre as placas é o vácuo. As placas estão conectadas a um gerador de corrente alternada senoidal (gerador AC), que produz uma carga  $Q(t) = Q_0 \cdot \text{sen}(\omega t)$  no capacitor. Considere o campo elétrico uniforme na região entre as placas e despreze a fuga de linhas de campo. Tome o eixo  $z$ , perpendicular às placas do capacitor, como sendo o eixo longitudinal que passa pelos centros das placas. Nestas condições o vetor densidade de corrente, o campo magnético a uma distância  $\rho$  do eixo e o campo elétrico entre as placas tem módulos dados, respectivamente, pelas seguintes expressões

$$A) \frac{\omega Q_0 \cdot \text{sen}(\omega t)}{\pi \rho^2} ; \frac{\mu_0 \omega Q_0 \cdot \text{sen}(\omega t)}{2\pi a} ; \frac{Q_0 \cdot \text{cos}(\omega t)}{\pi a^2 \cdot \epsilon_0}$$

$$B) \frac{\omega Q_0 \cdot \text{cos}(\omega t)}{\pi \rho^2} ; \frac{\mu_0 \omega Q_0 \cdot \text{cos}(\omega t)}{2\pi(\rho+a)} ; \frac{Q_0}{\pi a^2 \cdot \epsilon_0}$$

$$C) \frac{Q_0 \cdot \text{cos}(\omega t)}{\pi a^2} ; \frac{\epsilon_0 \omega Q_0 \cdot \text{cos}(\omega t)}{\pi a} ; \frac{\omega Q_0 \cdot \text{sen}(\omega t)}{\pi \rho \cdot \mu_0}$$

$$D) \frac{Q_0 \cdot \text{sen}(\omega t)}{\pi a^2} ; \frac{\mu_0 \omega Q_0 \cdot \text{cos}(\omega t)}{2\pi \rho} ; \frac{Q_0}{\pi \rho^2 \cdot \epsilon_0}$$

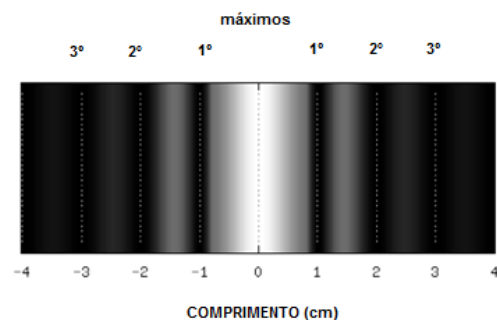
$$E) \frac{\omega Q_0 \cdot \text{cos}(\omega t)}{\pi a^2} ; \frac{\mu_0 \omega Q_0 \cdot \text{cos}(\omega t)}{2\pi \rho} ; \frac{Q_0 \cdot \text{sen}(\omega t)}{\pi a^2 \cdot \epsilon_0}$$

Dados:

- Permeabilidade Magnética do Vácuo:  $\mu_0$

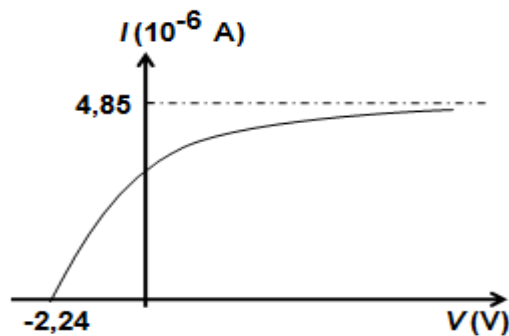
- Permissividade Elétrica do Vácuo:  $\epsilon_0$

**QUESTÃO 17** - Um professor de metrologia leva para sala de aula uma experiência que permite determinar a espessura de um fio metálico muito fino. Para isso utiliza o fenômeno da difração. Nesta experiência ele incide luz monocromática, com 500 nm de comprimento de onda, sobre um fio metálico que está verticalmente esticado e posicionado a uma distância horizontal de 1,0 m em relação a um anteparo (plano vertical). A figura de difração formada foi registrada e é mostrada ao lado. É possível afirmar que a espessura do fio é de



- A) 25  $\mu\text{m}$
- B) 30  $\mu\text{m}$
- C) 45  $\mu\text{m}$
- D) 50  $\mu\text{m}$
- E) 75  $\mu\text{m}$

**QUESTÃO 18** - No chamado ano miraculoso - 1905 -, Albert Einstein publicou um artigo que dava conta de uma teoria sobre o efeito fotoelétrico, o que acabou por lhe render o prêmio Nobel de Física. A figura ao lado é uma das diversas ilustrações do esquema experimental utilizado para verificar esse importante efeito. O cátodo tem uma área de  $0,00021 \text{ m}^2$ , e sobre ele incide radiação eletromagnética de frequência específica e com intensidade constante. O custo energético mínimo para ejeção de cada elétron do cátodo é cerca de  $1,90 \text{ eV}$ . Ao mover o cursor do potenciômetro utilizado no circuito, a tensão e a corrente são monitoradas com uso de um voltímetro e de um amperímetro (por simplicidade ideais). A curva de corrente por tensão é dada no gráfico que segue.



Dados: Constante de Planck:  $6,62 \cdot 10^{-34} \text{ m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$

Carga do elétron:  $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Velocidade da Luz no Vácuo:  $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

Suponha um aproveitamento de 100 % da energia dos fótons incidentes.

É correto afirmar que os valores do comprimento de onda da radiação incidente e a intensidade da radiação são, respectivamente, iguais a:

- A)  $3,0 \cdot 10^{-7} \text{ m}$  e  $0,065 \text{ W/m}^2$
- B)  $3,0 \cdot 10^{-7} \text{ m}$  e  $0,095 \text{ W/m}^2$
- C)  $4,0 \cdot 10^{-6} \text{ m}$  e  $0,0045 \text{ W/m}^2$
- D)  $4,0 \cdot 10^{-6} \text{ m}$  e  $0,0090 \text{ W/m}^2$
- E)  $5,5 \cdot 10^{-8} \text{ m}$  e  $0,025 \text{ W/m}^2$

**QUESTÃO 19** - Considere o seguinte fragmento de texto:

Lorde Kelvin é considerado um dos mais importantes físicos do século XIX. Talento multifacetado e homem público é autor de aforismos famosos, mas muitas frases a ele atribuídas não passam de lendas urbanas. Uma das mais famosas é a de “existem apenas duas nuvenzinhas no céu da física”, e suas variantes, aludindo à crença de completude da física no início do século passado.

Schulz, P.A. Duas nuvens ainda fazem sombra na reputação de Lorde Kelvin. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v.29, p. 509-512. 2007.

As “duas nuvenzinhas” às quais Lorde Kelvin se referia são

- A) a explicação para a radiação do corpo negro e os resultados encontrados no experimento de Michelson e Morley.
- B) a explicação para a radiação do corpo negro e o princípio da complementariedade.
- C) a assimetria nas equações de Maxwell para a Eletricidade e o Magnetismo e a relatividade de Einstein.
- D) a assimetria nas equações de Maxwell para a Eletricidade e o Magnetismo e a explicação para radiação do corpo negro.
- E) o princípio da complementariedade e a os resultados encontrados no experimento de Michelson e Morley.

**QUESTÃO 20** - Na fronteira da França com a Suíça está localizado o chamado LHC - *Large Hadron Collider* (Grande Colisor de Hádrons). Trata-se de um acelerador de partículas em forma circular. Um dos experimentos realizados é a colisão de dois feixes de prótons em velocidade muito próxima da velocidade da luz. Suponha que esses dois feixes de partículas, um com velocidade da ordem de  $0,80 c$  e outro com velocidade  $0,60 c$ , viajam paralelamente em sentidos opostos (rota de colisão). As intensidades das velocidades de um dos feixes no referencial do segundo pela relatividade galileana e pela relatividade restrita são, respectivamente, iguais a

- A)  $0,20 c$  e  $1,40 c$
- B)  $0,20 c$  e  $1,00 c$
- C)  $1,40 c$  e  $0,95 c$
- D)  $1,40 c$  e  $0,85 c$
- E)  $0,20 c$  e  $0,80 c$

Dado

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s (velocidade da luz no vácuo)}$$