



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS  
Av. Professor Mário Werneck, 2.590 – Bairro Buritis – Belo Horizonte/Minas Gerais – CEP: 30.575-180

## PROVA OBJETIVA

**CONCURSO PÚBLICO EDITAL Nº 0092/2024 - DE PROVAS E TÍTULOS PARA O PROVIMENTO DOS CARGOS DA CARREIRA DO MAGISTÉRIO DO ENSINO BÁSICO, TÉCNICO E TECNOLÓGICO VINCULADO AO EDITAL DE NORMAS GERAIS Nº 091/2024**

**CARGO: PROFESSOR EBTT - Física - Congonhas**

### 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 permitidos 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 mesmos para fechamento da sala de aplicação.



## LEGISLAÇÃO

### QUESTÃO 01:

Em relação ao Regime Próprio de Previdência Social dos servidores titulares de cargos efetivos, conforme disposto na Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, marque a alternativa incorreta:

- O servidor abrangido pelo Regime Próprio de Previdência Social será aposentado aos 70 (setenta) anos de idade, ou aos 75 (setenta e cinco) anos de idade, na forma de lei complementar.
- É vedada a adoção de requisitos ou critérios diferenciados para concessão de benefício em Regime Próprio de Previdência Social, salvo quando previsto na própria legislação.
- O Regime Próprio de Previdência Social dos servidores titulares de cargos efetivos tem caráter contributivo e solidário.
- Poderão ser estabelecidos por Lei Complementar do respectivo ente federativo, idade e tempo de contribuição diferenciados para aposentadoria de servidores cujas atividades sejam exercidas com efetiva exposição a agentes químicos, físicos ou biológicos prejudiciais à saúde, ou associação desses agentes, sendo possível a caracterização por categoria profissional ou ocupação.
- A lei não poderá estabelecer qualquer forma de contagem de tempo de contribuição fictício.

### QUESTÃO 02:

Conforme disposto na Lei n. 8.112/90, são consideradas situações que ensejam a demissão do servidor público, salvo:

- Acumulação ilegal de cargos, empregos ou funções públicas.
- Ofensa física, em serviço, a servidor ou particular, salvo em legítima defesa própria ou de outrem.
- Cometer a pessoa estranha à repartição, fora dos casos previstos em lei, o desempenho de atribuição que seja de sua responsabilidade ou de seu subordinado.
- Revelação de segredo do qual se apropriou em razão do cargo.
- Incontinência pública e conduta escandalosa, na repartição.

### QUESTÃO 03:

Em relação a estruturação do Plano de Carreiras e Cargos do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, disposto na Lei n. 12.772/2012, marque a alternativa incorreta.

- O ingresso nos cargos de provimento efetivo de Professor da Carreira do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico ocorrerá sempre no Nível 1 da Classe D I, mediante aprovação em concurso público de provas ou de provas e títulos.
- O desenvolvimento na Carreira do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico ocorrerá somente em razão de progressão funcional.
- A progressão na Carreira do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico ocorrerá com base nos critérios gerais estabelecidos na Lei n. 12.772/2012, e observará, cumulativamente, o cumprimento do interstício de 24 (vinte e quatro) meses de efetivo exercício em cada nível, e a aprovação em avaliação de desempenho individual.
- A Carreira do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico destina-se a profissionais habilitados em atividades acadêmicas próprias do pessoal docente no âmbito da educação básica e da educação profissional e tecnológica.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**  
Av. Professor Mário Werneck, 2.590 – Bairro Buritis – Belo Horizonte/Minas Gerais – CEP: 30.575-180

- e) A retribuição por titulação é devida ao docente integrante do Plano de Carreiras e Cargos do Magistério Federal, em conformidade com a carreira, cargo, classe, nível e titulação comprovada.

#### **QUESTÃO 04:**

De acordo com a Lei n. 11.892/2008, os Institutos Federais têm como objetivos, exceto:

- a) Promover o desenvolvimento de programas de extensão com foco prioritário no intercâmbio internacional, buscando parcerias com instituições estrangeiras para capacitação de alunos e servidores, sem a obrigatoriedade de retorno direto das atividades desenvolvidas à comunidade.
- b) Ministrar cursos de formação inicial e continuada de trabalhadores, objetivando a capacitação, o aperfeiçoamento, a especialização e a atualização de profissionais, em todos os níveis de escolaridade nas áreas de educação profissional e tecnológica.
- c) Realizar pesquisas aplicadas, estimulando o desenvolvimento de soluções técnicas e tecnológicas, estendendo seus benefícios à comunidade.
- d) Ministrar educação profissional técnica de nível médio, prioritariamente na forma de cursos integrados, com os concluintes do ensino fundamental e para o público da educação de jovens e adultos.
- e) Estimular e apoiar processos educativos que levem à geração de trabalho e renda e à emancipação do cidadão na perspectiva do desenvolvimento socioeconômico local e regional.

#### **QUESTÃO 05:**

De acordo com o Decreto nº 1.171, de 22 de junho de 1994, que aprova o Código de Ética Profissional do Servidor Público Civil do Poder Executivo Federal, no tocante as regras deontológicas, analise as seguintes afirmativas:

- I. O servidor público não poderá jamais desprezar o elemento ético de sua conduta. Assim, sempre terá que decidir exclusivamente entre o legal e o ilegal, o justo e o injusto, o conveniente e o inconveniente, o oportuno e o inoportuno.
- II. A função pública deve ser tida como exercício profissional e, portanto, não se integra à vida particular de cada servidor público.
- III. Toda pessoa tem direito à verdade. O servidor não pode omiti-la ou falseá-la, ainda que contrária aos interesses da própria pessoa interessada ou da Administração Pública. Nenhum Estado pode crescer ou estabilizar-se sobre o poder corruptivo do hábito do erro, da opressão ou da mentira, que sempre aniquilam até mesmo a dignidade humana quanto mais a de uma Nação.
- IV. A cortesia, a boa vontade, o cuidado e o tempo dedicados ao serviço público caracterizam o esforço pela disciplina. Tratar mal uma pessoa que paga seus tributos direta ou indiretamente significa causar-lhe dano moral. Da mesma forma, causar dano a qualquer bem pertencente ao patrimônio público, deteriorando-o, por descuido ou má vontade, não constitui apenas uma ofensa ao equipamento e às instalações ou ao Estado, mas a todos os homens de boa vontade que dedicaram sua inteligência, seu tempo, suas esperanças e seus esforços para construí-los.
- V. O servidor deve prestar toda a sua atenção às ordens legais de seus superiores, velando atentamente por seu cumprimento, evitando assim a conduta imprudente. Erros eventuais, descaso e desvios pontuais tornam-se impossíveis de corrigir e caracterizam até mesmo imperícia no desempenho da função pública.



Marque a alternativa que corresponda à sequência correta:

- a) F, V, F, V, F
- b) V, F, V, F, V
- c) F, V, F, F, V
- d) V, F, F, F, V
- e) F, F, V, V, F

**QUESTÃO 06:**

Com base no disposto na Lei nº 9.394/1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, analise as seguintes assertivas:

- I. A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais.
- II. A educação escolar deverá vincular-se ao mercado do trabalho e à prática esportiva e cultural da região em que a unidade escolar está inserida.
- III. O calendário escolar deverá adequar-se às peculiaridades locais, inclusive climáticas e econômicas, a critério do respectivo sistema de ensino, podendo, nesse caso, reduzir o número de horas letivas previsto nesta Lei.
- IV. A verificação do rendimento escolar observará, como um de seus critérios, a avaliação contínua, não-cumulativa do desempenho do aluno, com prevalência dos aspectos quantitativos sobre os qualitativos e dos resultados ao longo do período sobre os de eventuais provas finais.
- V. O controle de frequência fica a cargo da escola, conforme o disposto no seu regimento e nas normas do respectivo sistema de ensino, exigida a frequência mínima de setenta e cinco por cento do total de horas letivas para aprovação.

Marque a alternativa que corresponda à sequência correta:

- a) F, V, F, V, F
- b) V, F, V, F, V
- c) F, V, F, F, V
- d) V, F, F, F, V
- e) F, F, V, V, F

**QUESTÃO 07:**

Com base no disposto na Lei nº 12.288/2010, que institui o Estatuto da Igualdade Racial, todas as afirmativas estão corretas, EXCETO:

- a) A discriminação racial ou étnico-racial é toda distinção, exclusão, restrição ou preferência baseada em raça, cor, descendência ou origem nacional ou étnica que tenha por objeto anular ou restringir o reconhecimento, gozo ou exercício, em igualdade de condições, de direitos humanos e liberdades fundamentais nos campos político, econômico, social, cultural ou em qualquer outro campo da vida pública ou privada.
- b) A desigualdade racial é toda situação injustificada de diferenciação de acesso e fruição de bens, serviços e oportunidades, nas esferas pública e privada, em virtude de raça, cor, descendência ou origem nacional ou étnica.
- c) A desigualdade de gênero e raça é assimetria existente no âmbito da sociedade que acentua a distância social entre mulheres negras e os demais segmentos sociais.
- d) A população negra é o conjunto de pessoas que se autodeclararam pretas, conforme o quesito cor ou raça usado pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**  
Av. Professor Mário Werneck, 2.590 – Bairro Buritis – Belo Horizonte/Minas Gerais – CEP: 30.575-180

- e) As ações afirmativas são os programas e medidas especiais adotados pelo Estado e pela iniciativa privada para a correção das desigualdades raciais e para a promoção da igualdade de oportunidades.

**QUESTÃO 08:**

Com base na Lei nº 8.069/1990, assinale a alternativa incorreta sobre os deveres do Estado em relação à criança e ao adolescente:

- a) Oferta de ensino noturno regular, adequado às condições do adolescente trabalhador.
- b) Progressiva extensão da obrigatoriedade e gratuidade ao ensino médio.
- c) Atendimento na educação básica, através de programas suplementares de material didático-escolar, transporte, alimentação e assistência à saúde.
- d) Ensino fundamental, obrigatório e gratuito, inclusive para os que a ele não tiveram acesso na idade própria.
- e) Atendimento em creche e pré-escola às crianças de zero a cinco anos de idade.

**QUESTÃO 09:**

De acordo com a Lei nº 13.146/2015, que institui o Estatuto da Pessoa com Deficiência, assinale a alternativa correta, considerando os direitos e garantias estabelecidos por essa legislação.

- a) É vedado à pessoa com deficiência a adoção de processo de tomada de decisão apoiada.
- b) A definição de tutela de pessoa com deficiência constitui medida protetiva extraordinária, proporcional às necessidades e às circunstâncias de cada caso, e durará o menor tempo possível.
- c) Quando necessário, a pessoa com deficiência será submetida à tutela, conforme a lei.
- d) A pessoa com deficiência tem assegurado o direito ao exercício de sua capacidade legal em igualdade de condições com as demais pessoas.
- e) Os tutores são obrigados a prestar, anualmente, contas de sua administração ao juiz, apresentando o balanço do respectivo ano.

**QUESTÃO 10:**

Em relação ao Direito à Profissionalização e à Proteção no Trabalho, conforme previsto na lei nº 8069/1990, assinale a alternativa incorreta:

- a) É proibido qualquer trabalho a menores de quatorze anos de idade, salvo na condição de aprendiz.
- b) Ao adolescente aprendiz, maior de quatorze anos, são assegurados os direitos trabalhistas e previdenciários.
- c) Ao adolescente portador de deficiência é assegurado trabalho protegido.
- d) No programa social que tenha por base o trabalho educativo, prevalece os aspectos produtivos laborais, sob responsabilidade de entidade governamental ou não-governamental sem fins lucrativos, devendo assegurar ao adolescente que dele participe em condições de capacitação para o exercício de atividade regular remunerada.
- e) A capacitação profissional adequada ao mercado de trabalho é um dos aspectos voltados ao direito à profissionalização e à proteção no trabalho do adolescente.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS  
Av. Professor Mário Werneck, 2.590 – Bairro Buritis – Belo Horizonte/Minas Gerais – CEP: 30.575-180

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

### QUESTÃO 11:

Uma partícula oscila em torno da posição de equilíbrio, em Movimento Harmônico Simples (MHS). A energia mecânica total do sistema é de 0,5 J, a amplitude da oscilação é de 40 cm e o módulo da velocidade máxima da partícula é de 2 m/s. Desprezando as forças dissipativas, determine a frequência da oscilação em Hertz.

a.)  $\frac{5}{\pi}$

b.)  $\frac{5}{2\pi}$

c.)  $\frac{4}{\pi}$

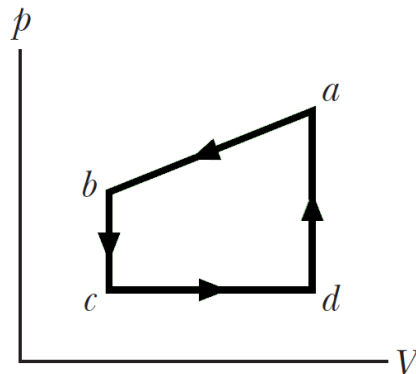
d.)  $\frac{2}{\pi}$

e.)  $\frac{1}{\pi}$



### QUESTÃO 12

A figura abaixo representa um ciclo fechado para um gás (a figura não está desenhada em escala). O módulo da variação da energia interna do gás ao se mover de  $a$  para  $c$  ao longo do caminho  $abc$  é de 220 J. Ao se mover de  $c$  para  $d$ , 160 J devem ser transferidos para ele como calor. Uma transferência adicional de 100 J como calor é necessária enquanto se move de  $d$  para  $a$ . Quanto trabalho é realizado pelo gás ao se mover de  $c$  para  $d$ ?



- a.) 40 J
- b.) 60 J
- c.) 120 J
- d.) 280 J
- e.) 480 J



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**  
Av. Professor Mário Werneck, 2.590 – Bairro Buritis – Belo Horizonte/Minas Gerais – CEP: 30.575-180

### **QUESTÃO 13**

Um pequeno aquecedor elétrico de imersão é usado para aquecer 100 g de água para uma xícara de café instantâneo. O aquecedor é rotulado como '300 watts'. Calcule, aproximadamente, o tempo necessário para aquecer toda essa água de 25°C a 100°C, ignorando quaisquer perdas de calor.

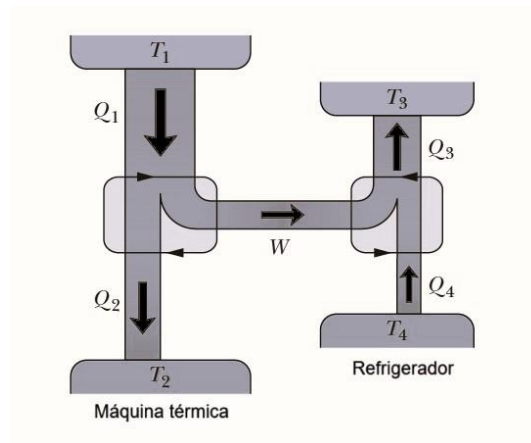
- a.) 25 segundos
- b.) 55 segundos
- c.) 75 segundos
- d.) 105 segundos
- e.) 125 segundos





### QUESTÃO 14

A figura abaixo representa uma máquina de Carnot que opera entre as temperaturas  $T_1=400\text{ K}$  e  $T_2= 200\text{ K}$  e aciona um refrigerador de Carnot que opera entre as temperaturas  $T_3=360\text{ K}$  e  $T_4= 240\text{ K}$ . Determine a razão  $Q_3/Q_1$ .

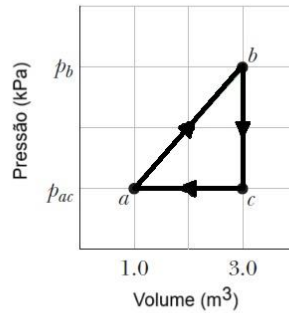


- a.) 0,5
- b.) 1,0
- c.) 1,5
- d.) 2,0
- e.) 2,5



### QUESTÃO 15

Uma amostra de um gás ideal é submetida ao processo cíclico abca mostrado na figura abaixo. A escala do eixo vertical é definida por  $p_b = 6,0$  kPa e  $p_{ac} = 2,0$  kPa. A temperatura no ponto a é 300 K. Determine a temperatura do gás no ponto b?



- a.)  $9,0 \times 10^2$  K
- b.)  $1,2 \times 10^3$  K
- c.)  $1,6 \times 10^3$  K
- d.)  $1,8 \times 10^3$  K
- e.)  $2,7 \times 10^3$  K



### QUESTÃO 16

As figuras a seguir (A, B, C, D) representam quatro distribuições de carga e quatro superfícies gaussianas. As cargas representadas possuem o mesmo módulo.

Figura A

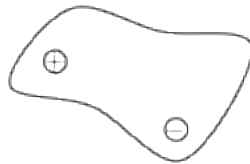


Figura B



Figura C

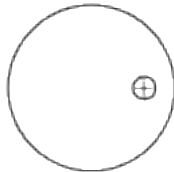
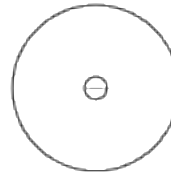


Figura D



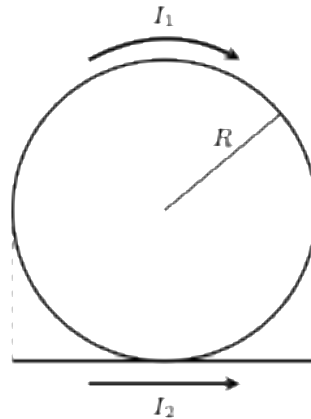
Assinale se o fluxo eletrostático é nulo ou não-nulo em cada superfície na ordem A, B, C, D.

- a.) Nulo, nulo, não-nulo, não-nulo.
- b.) Não-nulo, nulo, não-nulo, não-nulo.
- c.) Nulo, não-nulo, não-nulo, nulo.
- d.) Não-nulo, não-nulo, não-nulo, nulo.
- e.) Não-nulo, nulo, nulo, nulo.



### QUESTÃO 17

Imagine uma situação em que um fio forma uma espira circular percorrido por uma corrente  $I_1$  no sentido horário. Há, na parte inferior da espira, um fio retilíneo de comprimento  $2R$  no qual o ponto médio tangencia a espira. Este fio é percorrido por uma corrente  $I_2$ . Esta situação está representada na figura a seguir.



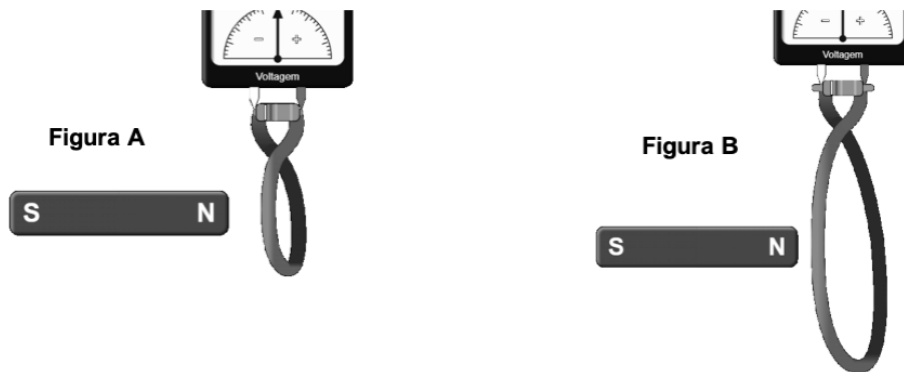
Determine a razão entre a corrente  $I_1$  e a corrente  $I_2$  para que o campo magnético ( $B$ ) seja nulo no centro da espira

- a.) 1
- b.)  $1/2$
- c.) 2
- d.)  $\frac{\sqrt{2}}{2\pi}$
- e.)  $\frac{1}{\pi}$



### QUESTÃO 18

No experimento clássico de indução Faraday/Lenz aproxima-se o mesmo ímã, com a mesma velocidade, de duas espiras diferentes. As duas espiras são feitas a partir de fios idênticos de resistividade  $\rho$ , porém a segunda espira (figura B) tem o dobro do raio da primeira espira (figura A), conforme mostram as figuras abaixo.



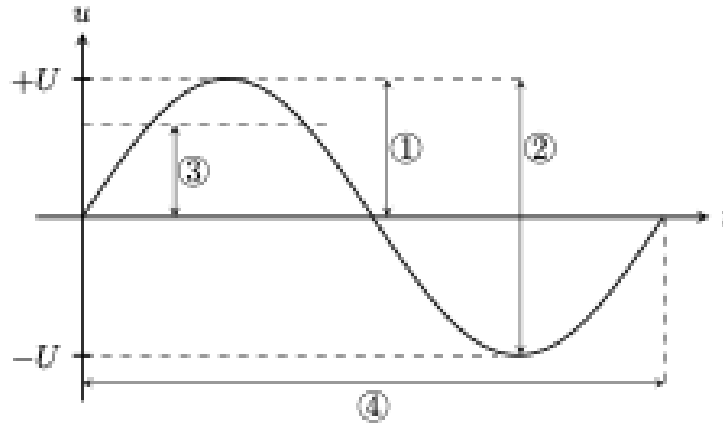
Nomeia-se a força eletromotriz induzida em A como  $\varepsilon_A$  e a corrente induzida em A como  $i_A$ . Essas mesmas grandezas para situação B são  $\varepsilon_B$  e  $i_B$ . Assinale a alternativa que apresenta as informações corretas sobre a comparação entre essas variáveis.

- a.)  $\varepsilon_B = \varepsilon_A$ ;  $i_B = i_A$ .
- b.)  $\varepsilon_B = 4 \times \varepsilon_A$ ;  $i_B = 2 \times i_A$ .
- c.)  $\varepsilon_B = 4 \times \varepsilon_A$ ;  $i_B = 4 \times i_A$ .
- d.)  $\varepsilon_B = 2 \times \varepsilon_A$ ;  $i_B = 2 \times i_A$ .
- e.)  $\varepsilon_B = 2 \times \varepsilon_A$ ;  $i_B = 4 \times i_A$ .



### QUESTÃO 19

O gráfico desta questão representa a oscilação da tensão de uma rede elétrica alternada de uma tomada residencial ( $U = 127V$ ).



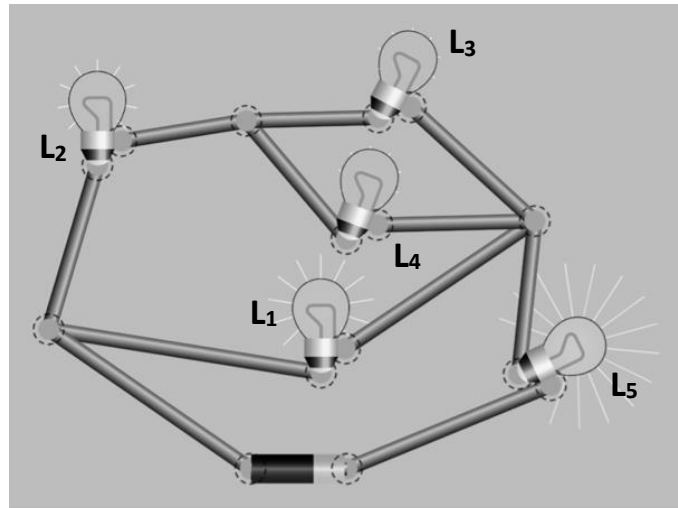
O valor de 127V das tomadas residenciais é melhor representado pelo número

- a.) 1
- b.) 2
- c.) 3
- d.) 4
- e.) Nenhum deles.



### QUESTÃO 20

Um circuito é alimentado por uma fonte ideal de tensão contínua e constante. Esta alimenta um conjunto de 5 lâmpadas ideais e idênticas conforme figura abaixo.



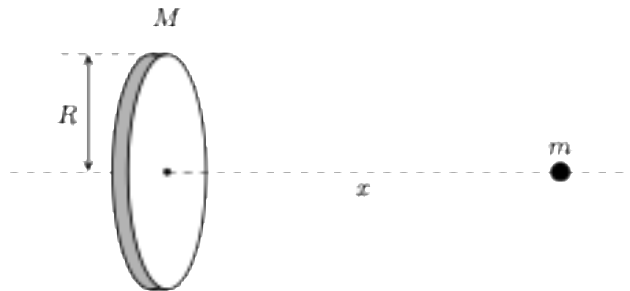
Se a Lâmpada  $L_3$  for retirada do circuito e deixando o circuito aberto em  $L_3$  o que acontece com os brilhos percebidos pelas demais lâmpadas?

- a.) Os brilhos de  $L_2$  e  $L_4$  aumentam;  $L_1$  e  $L_5$  não mudam seus brilhos.
- b.) O brilho de  $L_4$  aumenta;  $L_1$ ,  $L_2$  e  $L_5$  não mudam seus brilhos.
- c.) As lâmpadas  $L_2$  e  $L_4$  apagam; os brilhos de  $L_1$  e  $L_5$  aumentam.
- d.) Os brilhos de  $L_1$  e  $L_4$  aumentam; os de  $L_2$  e  $L_5$  diminuem.
- e.) Os brilhos de  $L_1$  e  $L_4$  aumentam; o de  $L_2$  diminui e  $L_5$  não muda seu brilho.



### QUESTÃO 21

Uma partícula de massa  $m$  está situada a uma distância  $x$  do centro de um disco maciço de massa  $M$  e raio  $R$ , sobre seu eixo de simetria, conforme mostrado na figura.



A energia potencial gravitacional armazenada no sistema é:

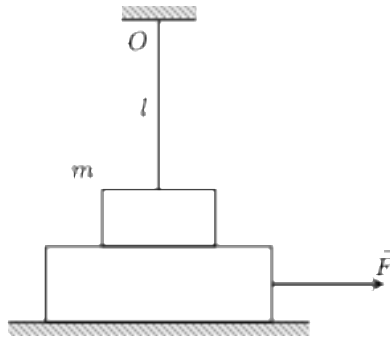
- a.)  $U = \frac{-2GMm}{R^2} [\sqrt{x^2 + R^2} - x]$
- b.)  $U = \frac{-GMm}{R^2} [\sqrt{x^2 + R^2} + x]$
- c.)  $U = \frac{-2GMm}{R^2} [\sqrt{x^2 + R^2} - R]$
- d.)  $U = \frac{-GMm}{R^2} [\sqrt{x^2 + R^2} + R]$
- e.)  $U = \frac{-GMm}{2R^2} [Rx + \sqrt{x^2 + R^2}]$





### QUESTÃO 22

Um plano horizontal suporta uma prancha com uma barra de massa  $m$  colocada sobre ela e presa por uma corda elástica leve não deformada de comprimento  $l$  a um ponto  $O$ , conforme mostrado na figura.



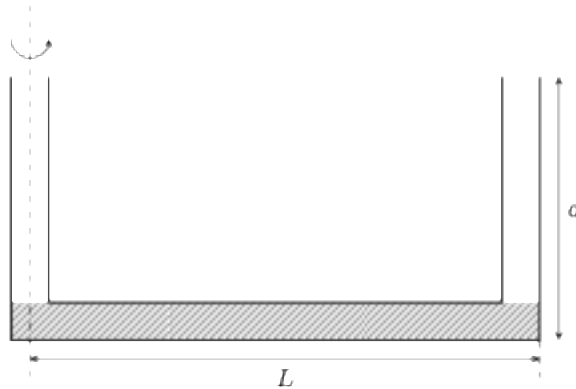
O coeficiente de atrito entre a barra e a prancha é  $\mu$ . A prancha é lentamente deslocada para a direita até que a barra comece a deslizar sobre ela. Isso ocorre no momento em que a corda se desvia da vertical em  $\theta$ . Encontre o trabalho que foi realizado naquele momento pela força de atrito atuando na barra no referencial fixado ao plano.

- a.)  $W = \frac{\mu mg}{2l} \frac{1 - \sin\theta}{\cos\theta(\sin\theta + \mu\cos\theta)}$
- b.)  $W = \frac{\mu mgl}{2} \frac{1 - \cos\theta}{\cos\theta(\sin\theta + \mu\cos\theta)}$
- c.)  $W = \frac{\mu ml}{2g} \frac{\cos\theta - 1}{\sin\theta(\cos\theta - \mu\sin\theta)}$
- d.)  $W = \frac{2\mu mgl}{3} \frac{1 + \cos\theta}{\cos\theta(\sin\theta - \mu\cos\theta)}$
- e.)  $W = \frac{3\mu mgl}{2} \frac{\cos\theta - 1}{\cos\theta(\sin\theta + \mu\cos\theta)}$



### QUESTÃO 23

O comprimento de um braço horizontal de um tubo em U é  $L$  e as extremidades de ambos os braços verticais se abrem para a pressão atmosférica  $P_0$ . Um líquido de densidade  $\rho$  é despejado no tubo de forma que o líquido preencha apenas a parte horizontal do tubo, conforme mostrado na figura.



Agora, uma extremidade das extremidades abertas é fechada e o tubo é, então, girado em torno de um eixo vertical que passa pelo outro braço vertical com velocidade angular  $\omega$ . Se o comprimento de cada braço vertical for  $a$  e na extremidade fechada o líquido subir até uma altura  $y$ , encontre a pressão no tubo fechado durante a rotação.

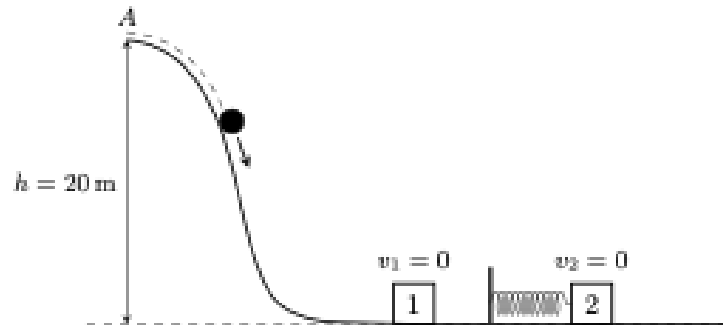
- a.)  $P = P_0 + \rho g y - \frac{\rho \omega^2}{2} (L^2 - y^2)$
- b.)  $P = P_0 - \rho g y + \frac{\rho \omega^2}{2} (L^2 + y^2)$
- c.)  $P = P_0 - \rho g y + \frac{\rho \omega^2}{2} (L^2 - y^2)$
- d.)  $P = P_0 + \rho g y - \frac{\rho \omega^2}{2} (L^2 + y^2)$
- e.)  $P = P_0 + \rho g (L - y) + \frac{\rho \omega^2}{2} (L^2 - y^2)$



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS  
Av. Professor Mário Werneck, 2.590 – Bairro Buritis – Belo Horizonte/Minas Gerais – CEP: 30.575-180

### QUESTÃO 24

A esfera mostrada deslizando foi liberada em A. Quando colide com o bloco 1, observa-se que o evento ocorre de forma que há dissipação máxima de energia. Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e que a superfície é perfeitamente lisa. Além disso, sabe-se que a constante elástica da mola é  $k = 60 \text{ N/cm}$  e  $\frac{m_2}{6} = \frac{m_1}{3} = m = 4 \text{ kg}$ .



Determine qual é a deformação máxima sofrida pela mola.

- a.) 5 cm
- b.) 10 cm
- c.) 15 cm
- d.) 20 cm
- e.) 25 cm



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS  
Av. Professor Mário Werneck, 2.590 – Bairro Buritis – Belo Horizonte/Minas Gerais – CEP: 30.575-180

### QUESTÃO 25

Uma esfera oca de massa  $M$  e raio  $R$  é lançada em uma superfície perfeitamente horizontal, sem girar, com velocidade inicial  $v_0$ . Sabendo que  $\mu$  é o coeficiente de atrito cinético entre a esfera e a superfície e que o momento de inércia de uma casca esférica em torno de um eixo contendo o seu centro de massa é  $I = (2/3)MR^2$ , determine a velocidade desta esfera no exato momento em que o deslizamento cessa.

a.) 0

b.)  $\frac{1}{1+\mu} v_0$

c.)  $\frac{1}{1+\frac{2}{3}\mu} v_0$

d.)  $\sqrt{\frac{3}{5}} v_0$

e.)  $\frac{3}{5} v_0$



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**  
Av. Professor Mário Werneck, 2.590 – Bairro Buritis – Belo Horizonte/Minas Gerais – CEP: 30.575-180

### **QUESTÃO 26**

As ondas eletromagnéticas planas, uma combinação oscilante de campos elétricos e magnéticos, possuem características únicas quando se propagam no vácuo. Assinale a alternativa que não descreve corretamente uma propriedade das ondas eletromagnéticas planas no vácuo.

- a.) A polarização de uma onda eletromagnética determina a direção de propagação da onda no espaço.
- b.) A energia de uma onda eletromagnética é transportada pelos campos elétrico e magnético.
- c.) A velocidade de propagação de uma onda eletromagnética no vácuo não depende da sua frequência.
- d.) Os campos elétrico e magnético de uma onda eletromagnética são perpendiculares entre si.
- e.) Os campos elétrico e magnético de uma onda eletromagnética estão em fase.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS  
Av. Professor Mário Werneck, 2.590 – Bairro Buritis – Belo Horizonte/Minas Gerais – CEP: 30.575-180

### QUESTÃO 27

Os múons e os píons são continuamente produzidos nas camadas superiores da atmosfera terrestre. Essa produção ocorre como resultado da interação de raios cósmicos de alta energia com os núcleos atômicos da atmosfera. Para um observador situado na superfície terrestre, após sua produção, um múon se aproxima da superfície terrestre com velocidade de  $0,998c$ . Logo em seguida, o mesmo observador observa um pión, na mesma direção e sentido do múon, com velocidade de  $0,980c$ . Qual a velocidade do pión em relação ao múon?

- a.)  $-0,930c$
- b.)  $0,820c$
- c.)  $-0,820c$
- d.)  $0,930c$
- e.)  $-0,973c$



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS**  
Av. Professor Mário Werneck, 2.590 – Bairro Buritis – Belo Horizonte/Minas Gerais – CEP: 30.575-180

### **QUESTÃO 28**

O efeito fotoelétrico, explicado por Albert Einstein em 1905, revolucionou a física e consolidou a teoria quântica da luz. Qual das alternativas abaixo descreve corretamente uma característica fundamental desse efeito?

- a.) A energia cinética dos elétrons emitidos depende da intensidade da luz incidente, sendo maior para intensidades mais altas.
- b.) O efeito fotoelétrico é explicado levando-se em conta o caráter ondulatório da luz.
- c.) O potencial de corte, que impede a chegada dos fotoelétrons ao anodo, é diretamente proporcional à intensidade da luz incidente.
- d.) A emissão de fotoelétrons ocorre apenas quando a frequência da luz incidente é maior que a frequência de corte, que depende do material.
- e.) O número de fotoelétrons emitidos é inversamente proporcional à intensidade da luz incidente.



### QUESTÃO 29

Na mecânica quântica, o modelo do poço de potencial infinito descreve uma partícula confinada em uma região do espaço com paredes intransponíveis, ou seja, com barreiras de energia infinita. Essa aproximação é particularmente útil para modelar o comportamento de elétrons em átomos altamente ionizados ou em moléculas com ligações químicas fortes, onde o elétron está sujeito a um potencial que se assemelha a um poço infinito.

Considere que um elétron de massa  $m$  está confinado em um poço de potencial infinito unidimensional de comprimento  $L$ . Sendo  $h$  a constante de Planck, a quantidade de energia que deve ser fornecida ao elétron para que ele transite do estado fundamental para o 4º estado excitado é:

- a.)  $(h^2) / (mL^2)$
- b.)  $(2h^2) / (mL^2)$
- c.)  $(3h^2) / (mL^2)$
- d.)  $(4h^2) / (mL^2)$
- e.)  $(5h^2) / (mL^2)$





### QUESTÃO 30

Em mecânica quântica, uma partícula livre é aquela que não está sujeita a qualquer potencial externo, podendo se mover livremente em qualquer direção. Essa liberdade se reflete no fato de que a partícula não está confinada a uma região específica do espaço. No entanto, mesmo livre, a partícula ainda é descrita por uma função de onda que evolui no tempo de acordo com a equação de Schrödinger. Diferentemente de partículas em sistemas com potenciais, a energia e o momento da partícula livre não são quantizados, ou seja, podem assumir qualquer valor contínuo. Isso significa que a partícula livre pode ter qualquer velocidade e energia.

Considere o problema unidimensional de uma partícula no eixo  $x$ . Sendo  $k$  o número de onda,  $\omega$  a frequência angular,  $t$  o tempo e  $i$  o número imaginário puro, qual das alternativas abaixo não é verdadeira:

- a.)  $\psi(x) = A \sin(kx) + B \cos(kx)$  é solução da equação de Schrödinger independente do tempo.
- b.)  $\Psi(x,t) = A e^{i(kx - \omega t)}$  é solução da equação de Schrödinger dependente do tempo.
- c.)  $\Psi(x,t) = A \cos(kx - \omega t) + iA \sin(kx - \omega t)$  é solução da equação de Schrödinger dependente do tempo.
- d.)  $\Psi(x,t) = A e^{ikx} + B e^{-ikx}$  é solução da equação de Schrödinger independente do tempo.
- e.)  $\Psi(x,t) = A \sin(kx - \omega t)$  é solução da equação de Schrödinger dependente do tempo.