



INSTITUTO  
FEDERAL  
Mato Grosso do Sul

EDITAL DE CONCURSO PÚBLICO Nº 20/2025

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA  
E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO DO SUL – IFMS



T4813008N

## PROFESSOR EBTT - FÍSICA

NOME DO CANDIDATO

INSCRIÇÃO

Nível

**SUPERIOR**

**PROVA**

**04**

Na Folha de Respostas,  
no local indicado,  
lembre-se de preencher o  
Número da Prova!



instituto  
aacp

Fraudar ou tentar fraudar  
Concursos Públicos é Crime!  
Previsto no art. 311 - A do  
Código Penal



### Sobre o material recebido pelo candidato

- ✓ Além deste Caderno de Questões com **quarenta questões objetivas**, você receberá do fiscal de sala a Folha de Respostas.
- ✓ Confira seu nome, o número do seu documento e o número de sua inscrição em todos os documentos entregues pelo fiscal. Além disso, não se esqueça de conferir seu Caderno de Questões quanto a falhas de impressão e de numeração e se o cargo corresponde àquele para o qual você se inscreveu.
- ✓ O não cumprimento a qualquer uma das determinações constantes em Edital, no presente Caderno e na Folha de Respostas incorrerá na eliminação do candidato.



### Sobre o material a ser devolvido pelo candidato

- ✓ O único documento válido para avaliação é a Folha de Respostas.
- ✓ Na Folha de Respostas, preencha o campo destinado à assinatura. As respostas das questões objetivas devem ser preenchidas da seguinte maneira: ●
- ✓ Na Folha de Respostas, só é permitido o uso de caneta esferográfica transparente de cor azul ou preta. Esse documento deve ser devolvido ao fiscal na saída, devidamente preenchido e assinado.



### Sobre a duração da prova e a permanência na sala

- ✓ O prazo de realização da prova é de 04 (quatro) horas, incluindo a marcação da Folha de Respostas.
- ✓ Após 60 (sessenta) minutos do início da prova, o candidato estará liberado para utilizar o sanitário ou deixar definitivamente o local de aplicação, não podendo, no entanto, levar o Caderno de Questões e nenhum tipo de anotação de suas respostas.
- ✓ O candidato poderá levar consigo o Caderno de Questões somente se aguardar em sala até o término do prazo de realização da prova estabelecido em Edital.
- ✓ Os três últimos candidatos só poderão retirar-se da sala juntos, após assinatura do Termo de Fechamento do Envelope de Retorno.



### Sobre a divulgação dos Cadernos de Questões e dos Gabaritos

- ✓ Os Cadernos de Questões e os Gabaritos preliminares estarão disponíveis no site do **Instituto AACP** no endereço eletrônico **www.institutoaocp.org.br**, conforme previsto em Edital.

## Legislação

1

**A respeito das penalidades disciplinares aplicáveis aos servidores públicos, assinale a alternativa correta de acordo com a Lei nº 8.112/1990.**

- (A) Na aplicação das penalidades, não podem ser considerados os antecedentes funcionais, sendo necessário ponderar a gravidade da infração cometida, os danos que dela provierem para o serviço público e as circunstâncias agravantes ou atenuantes.
- (B) A suspensão será aplicada em caso de reincidência das faltas punidas com advertência e de violação das demais proibições que não tipifiquem infração sujeita a penalidade de demissão, não podendo exceder de 60 (sessenta) dias.
- (C) Dentre outras hipóteses, a demissão será aplicada nos casos de insubordinação em serviço, corrupção, inassiduidade habitual e ofensa física ou verbal, em serviço, a servidor ou a particular.
- (D) Não poderá retornar ao serviço público federal o servidor que for demitido ou destituído do cargo em comissão por incontinência pública e conduta escandalosa, na repartição.
- (E) As penalidades de advertência e de suspensão terão seus registros cancelados, após o decurso de 3 (três) e 5 (cinco) anos de efetivo exercício, respectivamente, se o servidor não houver, nesse período, praticado nova infração disciplinar.

2

**Referente à representação à autoridade administrativa para instauração de investigação de prática de ato de improbidade, de acordo com o disposto na Lei nº 8.429/1992, é correto afirmar que**

- (A) a representação poderá ser oral, desde que seja feita uma gravação em vídeo do requerente.
- (B) a comissão processante dará conhecimento ao Tribunal de Ética acerca da existência da representação.
- (C) a representação deverá detalhar os fatos, sem indicação da autoria, e os fundamentos legais do pedido, especificando todas as provas a serem produzidas.
- (D) qualquer pessoa poderá representar à autoridade administrativa competente para que seja instaurada investigação destinada a apurar a prática de ato de improbidade.
- (E) a rejeição da reclamação pela autoridade administrativa, por não conter as formalidades estabelecidas em lei, obsta a representação ao Ministério Público.

3

**Considerando as previsões do Código de Ética Profissional do Servidor Público Civil do Poder Executivo Federal, Decreto nº 1.171/1994, no que tange às vedações e aos deveres fundamentais impostos aos servidores públicos, informe se é verdadeiro (V) ou falso (F) o que se afirma a seguir e assinale a alternativa com a sequência correta.**

- ( ) O servidor deverá ter respeito à hierarquia, porém sem nenhum temor de representar contra qualquer comprometimento indevido da estrutura em que se funda o Poder Estatal.
- ( ) Deverá o servidor público exigir de seu superior hierárquico as providências cabíveis, ao cumprir seu dever de comunicar imediatamente a seus superiores todo e qualquer ato ou fato contrário ao interesse público.
- ( ) O servidor deverá participar dos movimentos e estudos que se relacionem com a melhoria do exercício de suas funções, tendo por escopo a realização do bem comum.
- ( ) Em situações excepcionais, o servidor poderá deixar de utilizar os avanços técnicos e científicos que estejam ao seu alcance ou do seu conhecimento para atendimento do seu mister.

- (A) V – F – F – F.
- (B) F – V – V – F.
- (C) F – V – F – V.
- (D) V – F – V – V.
- (E) V – V – V – F.

**4**

**O IFMS destaca-se por sua excelência no ensino, pela diversidade de cursos e pela atuação significativa na comunidade e junto às empresas locais. Com base no que dispõe expressamente o Plano de Desenvolvimento Institucional do IFMS 2024-2028, assinale a alternativa que apresenta a visão dessa instituição.**

- (A) Promover a educação de excelência por meio do ensino, pesquisa e extensão nas diversas áreas do conhecimento técnico e tecnológico.
- (B) Consolidar-se como uma referência nacional, formando profissionais humanistas e inovadores, com vistas a induzir o desenvolvimento econômico e social local, regional e nacional.
- (C) Ser reconhecida como uma instituição de ensino de excelência, sendo referência em educação, ciência e tecnologia no estado de Mato Grosso do Sul.
- (D) Crescer observando os valores de ética, inovação, transparência e compromisso social, buscando o desenvolvimento contínuo.
- (E) Fomentar uma educação com vistas a promover oportunidades de ensino a toda a população e manter uma política de sustentabilidade renovável.

**5**

**Sobre a carreira do magistério do ensino básico, técnico e tecnológico, assinale a alternativa correta com base na Lei nº 11.892/2008 e na Lei nº 12.772/2012.**

- (A) Possuir título de especialista ou doutor é um dos requisitos exigidos para a promoção para a Classe D, além de lograr aprovação de memorial, que deverá considerar as atividades de ensino, pesquisa, extensão, gestão acadêmica e produção profissional relevante, ou defesa de tese acadêmica.
- (B) Para a promoção para a Classe B, é necessário cumprir o interstício mínimo de trinta e seis meses no último nível da classe anterior e a aprovação em processo de avaliação de desempenho.
- (C) A progressão na carreira de magistério do ensino básico, técnico e tecnológico observará o cumprimento do interstício mínimo de vinte meses de efetivo exercício em cada nível.
- (D) O processo de avaliação para acesso à Classe Titular será realizado por comissão especial e será objeto de regulamentação por ato do Conselho Estadual de Educação.
- (E) Os cursos de mestrado e doutorado, para os fins de progressão e promoção, serão considerados somente se credenciados pelo Conselho Federal de Educação, não sendo reconhecidos aqueles realizados no exterior.

**6**

**A Lei nº 11.892/2008 institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Com base nessa lei, assinale a alternativa INCORRETA.**

- (A) Cada Instituto Federal é organizado em estrutura multicampi, com proposta orçamentária semestral identificada para cada campus e a reitoria, inclusive no que diz respeito a pessoal, encargos sociais e benefícios aos servidores.
- (B) No âmbito de sua atuação, os Institutos Federais exercerão o papel de instituições acreditadoras e certificadoras de competências profissionais.
- (C) Os Institutos Federais têm por finalidades e características, dentre outras, promover a integração e a verticalização da educação básica à educação profissional e à educação superior, otimizando a infraestrutura física, os quadros de pessoal e os recursos de gestão.
- (D) A administração dos Institutos Federais terá como órgãos superiores o Colégio de Dirigentes e o Conselho Superior.
- (E) Dentre outros requisitos, para candidatar-se ao cargo de Reitor, os docentes pertencentes ao Quadro de Pessoal Ativo Permanente de qualquer dos campi que integram o Instituto Federal devem possuir o mínimo de 5 (cinco) anos de efetivo exercício em instituição federal de educação profissional e tecnológica.

**7**

**Considerando o que dispõe o Estatuto da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015), assinale a alternativa correta.**

- (A) Nos processos seletivos para ingresso e permanência nos cursos oferecidos pelas instituições de ensino superior e de educação profissional e tecnológica, públicas e privadas, deverão ser adotados critérios de avaliação das provas escritas, discursivas ou de redação que considerem a coletividade linguística das pessoas com deficiência, no domínio da modalidade escrita da língua portuguesa.
- (B) Incumbe ao poder público assegurar, criar, desenvolver, implementar, incentivar, acompanhar e avaliar a formação e disponibilização de professores para o atendimento educacional especializado, de tradutores e intérpretes da Libras, que, quando direcionados à tarefa de interpretar nas salas de aula dos cursos de graduação e pós-graduação, devem possuir, no mínimo, nível médio, com habilitação, prioritariamente, em Tradução e Interpretação em Libras.
- (C) A pessoa com deficiência tem direito a receber atendimento prioritário, sobretudo com a finalidade de disponibilização de recursos, tanto humanos quanto tecnológicos, que garantam atendimento em igualdade de condições com as demais pessoas, não sendo, contudo, esse direito extensivo ao seu acompanhante ou ao seu atendente pessoal.
- (D) Nos processos seletivos para ingresso e permanência nos cursos oferecidos pelas instituições de ensino superior e de educação profissional e tecnológica, públicas e privadas, deverá ser garantida a tradução completa do edital e de suas retificações em Libras.
- (E) A pesquisa científica envolvendo pessoa com deficiência em situação de tutela ou de curatela deve ser realizada independentemente de não haver indícios de benefício direto para sua saúde ou para a saúde de outras pessoas com deficiência e ainda que não haja outra opção de pesquisa de eficácia comparável com participantes não tutelados ou curatelados.

**8**

**José é estudante do ensino médio no colégio Alfa e tem interesse em se inscrever em um curso técnico de nível médio que será fornecido por uma instituição de ensino diversa daquela que ele frequenta. Sobre essa situação e considerando o que dispõe a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e suas alterações, assinale a alternativa correta.**

- (A) José poderá se inscrever no curso técnico em outra instituição desde que os horários sejam compatíveis, efetuando matrículas distintas para cada curso e aproveitando as oportunidades educacionais disponíveis.
- (B) José não poderá se inscrever no referido curso técnico, pois a LDB estabelece que o ensino médio e a educação profissional devem ser cursados na mesma instituição de ensino.
- (C) José poderá cursar o ensino técnico em instituição distinta daquela em que está matriculado no ensino médio se obtiver autorização do Conselho Nacional de Educação (CNE) e os horários forem compatíveis.
- (D) José poderá cursar o ensino médio e o curso técnico em instituições diferentes se houver um convênio formal entre elas, desde que os horários sejam compatíveis, caso contrário, a matrícula não será permitida.
- (E) José poderá se inscrever no curso técnico se concluir o ensino médio primeiro, pois a LDB não permite a realização simultânea dessas formações em instituições diferentes antes do término do ensino médio.

**9**

**O Plano Nacional de Educação (PNE), estabelecido pela Lei nº 13.005/2014, define diretrizes, metas e estratégias para a educação no Brasil. Considerando o que dispõe essa lei, assinale a alternativa correta.**

- (A) O PNE estabelece um conjunto de 10 metas que abrangem desde a educação infantil até o ensino superior, incluindo a formação de professores.
- (B) O PNE determina que o investimento público em educação deve atingir, no mínimo, 5% do PIB até o final da vigência do plano, sem previsão de aumento progressivo.
- (C) O PNE prevê a erradicação do analfabetismo absoluto e a redução em pelo menos 50% da taxa de analfabetismo funcional até o final de sua vigência.
- (D) Os municípios, estados e o Distrito Federal não são obrigados a elaborar ou adequar seus respectivos planos de educação conforme as diretrizes do PNE.
- (E) O PNE prevê a ampliação da oferta de educação em tempo integral nas escolas públicas, de forma a atender pelo menos 20% dos alunos da educação básica.

**10**

**Um servidor público da administração direta deseja atuar em um mandato eletivo. Em relação a essa situação, considerando o disposto na Constituição Federal de 1988, assinale a alternativa correta.**

- (A) Tratando-se de mandato eletivo distrital e havendo disponibilidade de horários, o servidor poderá continuar em seu cargo público, sendo remunerado pelos dois.
- (B) Se investido no mandato de Vereador e não havendo compatibilidade de horários, o servidor será afastado do cargo público, sendo-lhe facultado optar pela sua remuneração.
- (C) Se o servidor for investido no mandato de Prefeito, havendo compatibilidade de horários, perceberá as vantagens de seu cargo público, sem prejuízo da remuneração do cargo eletivo.
- (D) Tratando-se de mandato eletivo estadual, o servidor poderá continuar em seu cargo público, recebendo as duas remunerações.
- (E) Tratando-se de mandato eletivo federal, o servidor será afastado do cargo, emprego ou função, sendo-lhe facultado optar pela sua remuneração.

## Conhecimentos Específicos

11

Uma usina termelétrica opera um ciclo de Carnot entre dois reservatórios térmicos: um a 800 K e outro a 300 K. A usina recebe 500 MJ de calor da fonte quente por ciclo e realiza trabalho sobre um gerador elétrico. No entanto, devido a perdas operacionais e imperfeições no sistema, a eficiência real da usina é 60% da eficiência teórica do ciclo de Carnot. Com base nessas informações, qual é o trabalho efetivo realizado pela usina em cada ciclo?

- (A) 90 MJ.
- (B) 25 MJ.
- (C) 300 MJ.
- (D) 312,5 MJ.
- (E) 187,5 MJ.

12

A Teoria da Relatividade Restrita de Einstein trouxe mudanças profundas na compreensão do espaço e do tempo. Um dos conceitos fundamentais é a dilatação temporal, que implica que o tempo não é absoluto e depende do referencial do observador.

Tendo isso em vista, considere que dois observadores, A e B, estejam analisando o movimento de uma partícula. O observador A está em repouso em um laboratório na Terra, enquanto o observador B viaja em uma nave a uma velocidade relativística  $v$  em relação a A. Com base nas previsões da Relatividade Restrita, é correto afirmar que

- (A) o tempo medido pelo observador B será sempre menor do que o tempo medido pelo observador A, independentemente da velocidade da nave.
- (B) a dilatação do tempo significa que um relógio em movimento em relação a um referencial inercial sempre parecerá atrasado em relação a um relógio em repouso nesse referencial.
- (C) se a nave de B viajar a uma velocidade maior do que a velocidade da luz no vácuo, o fator de Lorentz se tornaria negativo, implicando a possibilidade de viajar para o passado.
- (D) o efeito da dilatação do tempo desaparece completamente quando a velocidade relativa entre A e B é menor do que a metade da velocidade da luz no vácuo.
- (E) a dilatação temporal ocorre apenas quando a velocidade relativa entre dois referenciais é superior a 80% da velocidade da luz no vácuo.

13

Uma boia no oceano oscila verticalmente devido à passagem de ondas periódicas de 20 metros de comprimento e frequência de 0,5 Hz. Um barco se aproxima da boia em linha reta com velocidade constante de 10 m/s, movendo-se na direção oposta à propagação das ondas. Com base no exposto, determine a frequência das ondas que atingem o barco e assinale a alternativa correta.

- (A) 0,65 Hz.
- (B) 0,75 Hz.
- (C) 0,85 Hz.
- (D) 0,90 Hz.
- (E) 1,00 Hz.

14

Uma indústria química deseja preparar uma solução misturando dois líquidos miscíveis: um solvente A com densidade  $\rho_A = 0,80 \text{ g/cm}^3$  e um solvente B com densidade  $\rho_B = 1,20 \text{ g/cm}^3$ . No preparo, os técnicos misturam 1,2 L do solvente A com 0,8 L do solvente B. Entretanto, devido às interações moleculares, ocorre uma contração volumétrica de 5% no volume total da mistura. Com base nessas informações, determine o valor aproximado da densidade final da mistura e assinale a alternativa correta.

- (A) 0,96 g/cm<sup>3</sup>.
- (B) 1,01 g/cm<sup>3</sup>.
- (C) 1,04 g/cm<sup>3</sup>.
- (D) 1,08 g/cm<sup>3</sup>.
- (E) 1,12 g/cm<sup>3</sup>.

15

Duas cargas puntiformes  $q_1 = +4\mu\text{C}$  e  $q_2 = -2\mu\text{C}$  estão fixas no vácuo a uma distância de 0,6 m uma da outra. Um ponto P está localizado no ponto médio entre as duas cargas. Sabendo que a constante eletrostática no vácuo é  $k = 9,0 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$ , determine o campo elétrico resultante no ponto P, bem como o potencial elétrico, e assinale a alternativa correta.

- (A)  $2,0 \cdot 10^5 \text{ N/C}$ ,  $6,0 \cdot 10^3 \text{ V}$ .
- (B)  $6,0 \cdot 10^5 \text{ N/C}$ ,  $1,8 \cdot 10^5 \text{ V}$ .
- (C)  $3,0 \cdot 10^5 \text{ N/C}$ ,  $-6,0 \cdot 10^3 \text{ V}$ .
- (D)  $6,0 \cdot 10^5 \text{ N/C}$ ,  $6,0 \cdot 10^4 \text{ V}$ .
- (E)  $6,0 \cdot 10^5 \text{ N/C}$ ,  $-6,0 \cdot 10^4 \text{ V}$ .

16

Em um experimento de eletromagnetismo, um estudante conecta um solenoide longo a uma fonte de corrente contínua (CC) e observa a geração de um campo magnético em seu interior. O solenoide possui 500 espiras, um comprimento de 25 cm e é percorrido por uma corrente elétrica de 2,0 A. Sabendo que a permeabilidade magnética do vácuo é  $\mu_0 = 12 \cdot 10^{-7} \text{T} \cdot \text{m/A}$ , determine a intensidade do campo magnético no interior do solenoide e assinale a alternativa correta.

- (A)  $4,8 \times 10^{-3} \text{ T}$ .
- (B)  $5,0 \times 10^{-3} \text{ T}$ .
- (C)  $6,3 \times 10^{-3} \text{ T}$ .
- (D)  $8,0 \times 10^{-3} \text{ T}$ .
- (E)  $9,5 \times 10^{-3} \text{ T}$ .

17

A temperatura  $T$  de um reservatório de água, em graus Celsius, varia com o tempo  $t$ , em horas, de acordo com a função quadrática:  $T(t) = -2t^2 + 12t + 20$ . Diante disso, assinale a alternativa que apresenta o instante  $t$  em que a temperatura atinge seu valor máximo.

- (A) 2 horas.
- (B) 3 horas.
- (C) 4 horas.
- (D) 5 horas.
- (E) 6 horas.

18

A potência fornecida por uma fonte de calor depende do tempo conforme a função  $P(t) = 100 + 20t$ , em que  $t$  está em minutos e  $P$  em Watts. Essa fonte é usada para aquecer uma amostra de água, aumentando sua temperatura em  $75^\circ\text{C}$  ao longo de 5 minutos. Considere que toda a energia fornecida pela fonte tenha sido transferida integralmente para a amostra. Tendo isso em vista, determine a massa da amostra em gramas e assinale a alternativa correta.

Dados:

Calor específico da água:  $1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ .

$1 \text{ cal} = 4 \text{ J}$ .

- (A) 50.
- (B) 150.
- (C) 300.
- (D) 450.
- (E) 600.

19

O comprimento de uma barra metálica varia com a temperatura de acordo com a função quadrática:

$L(T) = L_0 \cdot (1 + \alpha T + \beta T^2)$ , em que:

- $L_0 = 2,0 \text{ m}$  é o comprimento inicial da barra a  $T = 0^\circ\text{C}$ ;
- $\alpha = 1,5 \cdot 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$  é o coeficiente de dilatação linear;
- $\beta = 3,0 \cdot 10^{-8} \text{ }^\circ\text{C}^{-2}$  é um fator de correção térmica.

Diante disso, qual será o comprimento da barra quando a temperatura atingir  $500^\circ\text{C}$ ?

- (A) 2,01 m.
- (B) 2,02 m.
- (C) 2,03 m.
- (D) 2,04 m.
- (E) 2,05 m.

20

A unidade de medida da intensidade luminosa no Sistema Internacional de Unidades (SI) é a candela (cd). A respeito dessa grandeza física e de sua unidade de medida, assinale a alternativa correta.

- (A) A candela mede a quantidade total de luz emitida por uma fonte em todas as direções.
- (B) A intensidade luminosa, medida em candela, depende da sensibilidade do olho humano a diferentes comprimentos de onda.
- (C) A candela é uma unidade que depende exclusivamente da potência elétrica consumida por uma lâmpada.
- (D) A intensidade luminosa é equivalente à energia total emitida por uma fonte de luz por segundo.
- (E) A candela é definida independentemente do espectro visível, sendo válida para qualquer tipo de radiação eletromagnética.

21

Uma carga elétrica positiva de massa  $m = 2 \cdot 10^{-20} \text{ kg}$  e módulo  $q = 2 \mu\text{C}$  se movimenta inerte com velocidade de  $1 \cdot 10^7 \text{ m/s}$  no vácuo. No instante  $t_1 = 0 \text{ s}$ , a carga penetra em uma região de um campo elétrico uniforme de módulo  $E = 20 \text{ N/C}$ , cujas linhas de força são perpendiculares à direção inicial do movimento da carga. Calcule a distância entre as posições da carga do instante  $t_1 = 0 \text{ s}$  até  $t_2 = 10 \text{ ns}$  e assinale a alternativa correta.

Considere que a carga interage apenas com o campo elétrico no qual se movimenta, que a constante eletrostática do vácuo é  $K_0 = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$  e despreze a ação da gravidade.

- (A)  $0,1 \text{ m}$ .
- (B)  $\sqrt{2} \text{ m}$ .
- (C)  $0,2 \text{ m}$ .
- (D)  $0,2\sqrt{2} \text{ m}$ .
- (E)  $0,1\sqrt{2} \text{ m}$ .

22

Um sistema é constituído de duas lentes esféricas delgadas convergentes de distâncias focais  $F$  e  $2F$ . As lentes estão dispostas de maneira que seus eixos principais sejam coincidentes. Um feixe de luz cilíndrico incide paralelamente ao eixo central do sistema sobre a lente de maior foco e emerge do sistema a partir da lente de menor foco, sem perder o paralelismo. Determine a relação entre o diâmetro do feixe que incide e o diâmetro do feixe de luz que emerge do sistema e assinale a alternativa correta.

- (A)  $0,5$
- (B)  $1,0$
- (C)  $1,5$
- (D)  $2,0$
- (E)  $2,5$

23

Uma bola de aço de  $2 \text{ kg}$  se desloca horizontalmente a  $10 \text{ m/s}$  sobre uma superfície sem atrito e colide frontalmente com uma segunda bola de  $3 \text{ kg}$ , que se move no mesmo sentido a  $4 \text{ m/s}$ . A colisão entre as bolas é perfeitamente elástica. Com base nessas informações, qual será a velocidade da bola de  $2 \text{ kg}$  após a colisão?

- (A)  $-2 \text{ m/s}$ .
- (B)  $2 \text{ m/s}$ .
- (C)  $2,8 \text{ m/s}$ .
- (D)  $8,8 \text{ m/s}$ .
- (E)  $10 \text{ m/s}$ .

24

Uma sonda espacial é enviada para estudar um exoplaneta orbitando uma estrela semelhante ao Sol. Durante as medições, os cientistas descobrem que a órbita do exoplaneta é ligeiramente elíptica, com semieixo maior de  $2 \text{ UA}$  e excentricidade de  $0,3$ . Sabendo que a massa da estrela central é aproximadamente  $1$  massa solar, assinale a alternativa que apresenta o valor aproximado do período orbital do exoplaneta em anos terrestres.

- (A)  $1,8$  anos.
- (B)  $2,0$  anos.
- (C)  $2,5$  anos.
- (D)  $2,8$  anos.
- (E)  $3,2$  anos.



25

Considere um fio longo e retilíneo percorrido por uma corrente elétrica alternada dada por  $i(t) = i_0 \cos(\omega t)$ , em que  $i_0$  é a corrente máxima e  $\omega$  é a frequência angular da corrente. Acerca do campo magnético gerado ao redor do fio, assinale a alternativa correta.

- (A) O campo magnético ao redor do fio será constante, pois a corrente alternada varia apenas em intensidade, mas não em sentido.
- (B) O módulo do campo magnético em um ponto a uma distância  $r$  do fio oscila no tempo com a mesma frequência da corrente, mas seu sentido permanece fixo.
- (C) O campo magnético oscila tanto em intensidade quanto em sentido, pois a corrente alternada inverte seu sentido periodicamente.
- (D) O campo magnético varia em intensidade com o dobro da frequência da corrente, pois o efeito magnético depende da corrente ao quadrado.
- (E) Em qualquer instante de tempo, o campo magnético gerado pelo fio segue a Lei de Ampère na forma  $B = \mu_0 i / 2\pi r$ , independentemente do caráter alternado da corrente.

26

Uma pequena esfera de massa 10 g e carga  $q = 5,0 \mu\text{C}$  é colocada sobre um plano inclinado isolante que forma um ângulo  $\theta$  com a horizontal. Um campo elétrico uniforme de intensidade  $E = 3,0 \cdot 10^4 \text{ N/C}$  é aplicado na direção horizontal. Sabendo que a esfera permanece em equilíbrio no plano inclinado e que a gravidade é  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , calcule o coeficiente de atrito estático entre a esfera e o plano e assinale a alternativa correta.

Dados:

$$\sin \theta = 0,6$$

$$\cos \theta = 0,8$$

- (A) 0,550
- (B) 0,650
- (C) 0,750
- (D) 0,900
- (E) 1,125

27

Um fio condutor em formato de armação quadrada de lado 50 cm está inicialmente em repouso dentro de uma região com campo magnético uniforme de 0,8 T, perpendicular ao plano do circuito. Em determinado instante, o fio começa a ser puxado para fora da região do campo magnético com velocidade constante de 5 m/s, de modo que a extremidade do quadrado atravessa a borda do campo magnético. Sabendo que o fio possui resistência elétrica de  $10^{-3} \Omega/\text{cm}$ , qual é a corrente elétrica induzida no circuito durante o movimento?

- (A) 3,0 A.
- (B) 4,8 A.
- (C) 6,0 A.
- (D) 8,2 A.
- (E) 10,0 A.

28

Uma amostra de 2,0 mols de um gás ideal inicialmente ocupa um volume de 10,0 L a uma temperatura de 300 K e pressão  $P_1$ . O gás passa por um processo em três etapas:

1. expansão isotérmica: o gás duplica seu volume à temperatura constante;
2. compressão isocórica: a pressão do gás triplica, sem variação de volume;
3. aquecimento isocórico: o gás é aquecido até que sua temperatura alcance 1200 K e sua pressão duplique.

Qual será a pressão do gás após a terceira etapa?

Dados:

$$R = 0,08 \text{ atm.L/mol.K}$$

- (A) 4,8 atm.
- (B) 9,6 atm.
- (C) 14,4 atm.
- (D) 19,2 atm.
- (E) 24,0 atm.

29

Um bloco de massa 0,5 kg está preso a uma mola ideal de constante elástica  $k = 200 \text{ N/m}$ , oscilando sem atrito sobre uma superfície horizontal. O bloco é deslocado 20 cm da posição de equilíbrio e solto a partir do repouso. Sabendo que o sistema executa um movimento harmônico simples (MHS), determine a velocidade do bloco ao passar pela posição 10 cm e assinale a alternativa correta.

- (A) 1,0 m/s.
- (B) 2,0 m/s.
- (C)  $2\sqrt{3}$  m/s.
- (D) 3,0 m/s.
- (E) 3,5 m/s.

30

Os painéis solares são projetados para absorver a maior quantidade possível de energia da luz solar e convertê-la em eletricidade. No entanto, parte da energia absorvida aquece o painel, que então emite radiação térmica de acordo com o comportamento de um corpo negro ideal. Considere um painel solar de  $2,0 \text{ m}^2$  com emissividade  $e = 0,85$  operando a uma temperatura de  $27^\circ\text{C}$ . Sabendo que a constante de Stefan-Boltzmann é  $\sigma = 5,6 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{K}^4$ , qual é o valor aproximado da potência térmica total irradiada pelo painel para o ambiente?

- (A) 257 W.
- (B) 285 W.
- (C) 526 W.
- (D) 770 W.
- (E) 856 W.

31

Em um circuito elétrico, cinco resistores são conectados em série, formando uma progressão aritmética (PA) de razão  $r = 4 \Omega$ . O menor resistor da sequência tem resistência de  $R$ . Esse conjunto de resistores em série é então conectado em paralelo com outro resistor de  $70 \Omega$ , formando um circuito alimentado por uma fonte de 140 V. Assim, a corrente fornecida pela fonte é de 4 A. Com base nessas informações, determine o valor da resistência  $R$  e assinale a alternativa correta.

- (A)  $6 \Omega$ .
- (B)  $10 \Omega$ .
- (C)  $14 \Omega$ .
- (D)  $20 \Omega$ .
- (E)  $24 \Omega$ .

32

Um objeto está a uma distância  $p$  da face refletora de um espelho esférico côncavo de distância focal  $f$ , produzindo uma imagem real de tamanho  $i$ . Para a imagem tornar-se virtual e de tamanho  $2i$ , o objeto deve se aproximar do espelho e se posicionar a uma distância do vértice igual a

- (A)  $(f - p)/2$
- (B)  $(f + p)/3$
- (C)  $(3f - p)/2$
- (D)  $(f + p)/4$
- (E)  $(2f + p)/2$

33

Um pêndulo simples é composto por um fio de comprimento  $L_0$  e uma esfera presa ao final do fio. À temperatura inicial, o período do pêndulo é  $T_0$ . Ao sofrer uma variação de temperatura  $\Delta\theta$ , seu comprimento passa a ser  $L_F$  e o período passa a ser  $T_F$ . Considerando  $\alpha$  o coeficiente de dilatação do material constituinte do fio e  $g$  a aceleração da gravidade local, determine a expressão para a variação de temperatura  $\Delta\theta$  e assinale a alternativa correta.

- (A)  $((T_F/T_0)^2 + 1) \cdot \alpha$
- (B)  $((T_F/T_0) - 1) \cdot \alpha$
- (C)  $((T_F/T_0)^2 - 1) \cdot \alpha^{-1}$
- (D)  $(g/4\pi^2) \cdot (T_F^2 - T_0^2) \cdot \alpha^{-1}$
- (E)  $(g/2\pi^2) \cdot (T_F^2 - T_0^2) \cdot \alpha^{-1}$

34

Durante um teste de dirigibilidade em uma pista circular, um engenheiro automotivo analisa o comportamento das rodas de um carro ao fazer uma curva. O carro possui um eixo dianteiro com largura de 1,6 m e segue uma trajetória curva de raio 100 m, medido a partir do centro da curva até o ponto médio entre as rodas dianteiras.

Suponha que o carro execute um giro completo ( $360^\circ$ ) ao redor desse centro. Quantas voltas a mais a roda externa dará em relação à roda interna durante essa curva, aproximadamente?

- (A) 0,17 voltas.
- (B) 0,64 voltas.
- (C) 0,80 voltas.
- (D) 1,17 voltas.
- (E) 1,25 voltas.

35

Um bloco de 400 g está conectado a uma mola fixada a um suporte e repousa sobre uma superfície horizontal sem atrito. Um segundo bloco, de 100 g, desloca-se com velocidade desconhecida e colide com o primeiro bloco, unindo-se a ele. Após o impacto, o sistema resultante passa a oscilar em movimento harmônico simples. A aceleração máxima do sistema após a colisão é  $10 \text{ m/s}^2$ . Sabendo que a constante elástica da mola é  $200 \text{ N/m}$ , assinale a alternativa que apresenta a velocidade do bloco de 100 g antes da colisão.

- (A) 0,5 m/s.
- (B) 1,0 m/s.
- (C) 1,5 m/s.
- (D) 2,0 m/s.
- (E) 2,5 m/s.

36

Duas cargas puntiformes idênticas e positivas, de módulo  $Q = 4\mu\text{C}$ , estão fixas nos vértices de um triângulo equilátero de lado 40 cm. No terceiro vértice, é colocada uma carga negativa  $q = -1\mu\text{C}$  de massa 10 mg, que inicialmente está em repouso. Ao ser liberada, essa carga começa a se mover devido à força elétrica resultante das duas cargas fixas. Desprezando qualquer atrito e considerando apenas as interações eletrostáticas, analise as assertivas e assinale a alternativa que aponta a(s) correta(s).

- I. A velocidade máxima da carga de prova é aproximadamente 190 m/s.
- II. A carga de prova atinge sua velocidade máxima onde o potencial elétrico é nulo.
- III. O movimento da carga de prova é um movimento harmônico simples.
- IV. Se aumentarmos o módulo da carga negativa de prova, sua velocidade máxima também aumentará.

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

37

Um carro de massa  $m$  trafega em uma curva sobrelevada com raio  $R$  e inclinação  $\theta$  em relação à horizontal. A estrada tem coeficiente de atrito estático  $\mu$  entre os pneus e o asfalto. Determine a expressão para a velocidade máxima que o carro pode atingir sem derrapar, considerando que o atrito pode atuar tanto ajudando a manter o carro na curva quanto impedindo-o de escorregar para fora, e assinale a alternativa correta.

Use  $g$  para a aceleração gravitacional.

(A)  $\sqrt{\frac{R \cdot g \cdot (\mu \cos \theta + \sin \theta)}{\cos \theta - \mu \sin \theta}}$

(B)  $\sqrt{\frac{R \cdot g \cdot (\sin \theta + \cos \theta)}{\cos \theta - \mu \sin \theta}}$

(C)  $\sqrt{\frac{R \cdot g \cdot (\cos \theta + \sin \theta)}{\mu (\cos \theta - \sin \theta)}}$

(D)  $\sqrt{\frac{R \cdot g \cdot (\cos \theta + \sin \theta)}{\cos \theta - \mu \sin \theta}}$

(E)  $\sqrt{\frac{R \cdot g \cdot \mu \cdot (\cos \theta + \sin \theta)}{\mu \cos \theta - \sin \theta}}$

38

Considerando o estudo dos gases, assinale a alternativa correta a respeito das definições de gás ideal, gás perfeito e vapor.

- (A) Gás ideal e gás perfeito são sinônimos e descrevem substâncias que obedecem à equação dos gases ideais em qualquer condição de temperatura e pressão.
- (B) Gás perfeito é uma aproximação teórica que considera interações intermoleculares desprezíveis e colisões perfeitamente elásticas, mas pode se comportar como um vapor em determinadas condições.
- (C) Vapor refere-se ao estado gasoso de uma substância que pode ser liquefeita por compressão isoterma, enquanto um gás ideal nunca pode ser liquefeito, independentemente da pressão aplicada.
- (D) Gás ideal é um modelo teórico que considera volume molecular nulo e ausência de forças intermoleculares, mas na prática todos os gases reais seguem exatamente esse comportamento.
- (E) Gás perfeito é aquele que obedece exatamente à equação dos gases ideais, mesmo em altas pressões e baixas temperaturas, sem apresentar desvios significativos.

**39**

Um carro parte do repouso e inicia um movimento uniformemente variado (MUV) ao longo de uma estrada reta. A velocidade do carro aumenta 2 m/s a cada segundo durante os primeiros 10 segundos do início do movimento. Após esse período, ele mantém sua velocidade constante até atingir uma distância total de 400 m a partir do ponto de partida. Com base nessas informações, determine o tempo total necessário para o carro percorrer os 400 m, desde o início até o final do trajeto, e assinale a alternativa correta.

- (A) 25 s.
- (B) 30 s.
- (C) 35 s.
- (D) 40 s.
- (E) 45 s.

**40**

Um bloco de massa de 2 kg se desloca ao longo do eixo x sob a ação de uma força variável dada por  $F(x) = 4x + 6$  (em Newtons), em que x está em metros. Sabendo que o bloco parte do repouso em  $x = 0$  e se desloca até  $x = 3$  m, calcule a velocidade atingida ao final do percurso e assinale a alternativa correta.

- (A) 2 m/s.
- (B) 4 m/s.
- (C) 6 m/s.
- (D) 8 m/s.
- (E) 10 m/s.

RASCUNO

