



M1079007N

TÉCNICO ADMINISTRATIVO EM EDUCAÇÃO - TAE TÉCNICO DE LABORATÓRIO - FÍSICA

NOME

INSCRIÇÃO

Nível
TÉCNICO

Turno
MANHÃ

PROVA

01

Na Folha de Respostas,
no local indicado,
lembre-se de preencher
o Número da Prova!
O não preenchimento
levará à
desclassificação.



Material recebido

- ✓ Prezado(a) candidato(a), além deste Caderno de Questões com **sessenta questões objetivas**, você receberá a Folha de Respostas. Verifique se seu nome, o número do seu documento e o número de sua inscrição estão corretos.
- ✓ Confira seu Caderno de Questões quanto a falhas de impressão e de numeração e se o cargo corresponde àquele para o qual você se inscreveu.



Material a ser devolvido

- ✓ O único documento válido para a avaliação é a Folha de Respostas, a qual deve ser devolvida ao fiscal devidamente assinada no local destinado a esse fim.
- ✓ Na Folha de Respostas, os alvéolos devem ser preenchidos da seguinte maneira: ●
- ✓ Para todo e qualquer preenchimento, só é permitido o uso de caneta esferográfica transparente de tinta azul ou preta.



Duração da prova e 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, você estará liberado(a) para utilizar o sanitário ou deixar definitivamente o local de aplicação, entretanto NÃO poderá se retirar da sala com qualquer tipo de anotação e/ou com o Caderno de Questões.
- ✓ **Você poderá levar o Caderno de Questões somente a partir dos últimos 30 (trinta) minutos que antecedem o término da prova.**
- ✓ Os(As) três últimos(as) candidatos(as) só poderão se retirar da sala juntos(as), após assinatura do Termo de Fechamento do envelope de retorno.



Divulgação

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

***O não cumprimento a qualquer uma das determinações constantes em Edital, neste Caderno e na Folha de Respostas incorrerá em sua eliminação.**



instituto aocp



Língua Portuguesa

Texto 1

Uso de celulares na educação exige orientação dentro e fora da escola

Foi graças ao celular que Débora Garofalo, na época professora em uma escola municipal paulistana, conseguiu desenvolver atividades de programação com seus alunos do ensino fundamental — impulsionando um projeto de robótica com sucata que a fez chegar aos melhores colocados do *Global Teacher Prize*, prêmio para professores considerado o “Nobel da educação”.

Desde que esses aparelhos eletrônicos passaram a entrar nas salas de aula, Garofalo defende que eles podem ser aliados, e não inimigos. “A gente não pode negar que está vivenciando uma revolução tecnológica. Não dá para a gente voltar à era do giz e da lousa, somente do livro didático”, afirma a educadora. Nesse contexto, torna-se necessário educar para o uso desses recursos. O estudante precisa compreender, por exemplo, que, ao acessar uma rede social ou realizar uma pesquisa, há mecanismos que influenciam os resultados obtidos.

Além disso, não basta que a escola imponha restrições ao uso de celulares se, fora dela, não houver orientação adequada. “Não adianta também a escola proibir e os pais continuarem permitindo o uso de forma liberada, sem uma rotina. A criança chega em casa e fica quatro, cinco horas seguidas no celular ou no computador.”, alerta. De acordo com a professora, o uso excessivo desses dispositivos, sem acompanhamento, pode comprometer a relação dos estudantes com a aprendizagem.

Adaptado de:

<https://g1.globo.com/educacao/noticia/2025/01/27/nao-adianta-escola-proibir-celular-e-os-pais-continuarem-deixando-usar-5-horas-seguidas-em-casa.ghtml>. Acesso em: 20 fev. 2026.

1

De acordo com o Texto 1,

- (A) a proibição do uso de celulares nas escolas faz os alunos usarem mais os aparelhos em casa.
- (B) a tecnologia deve substituir completamente os métodos tradicionais de ensino.
- (C) o uso de celulares por estudantes exige orientação dentro e fora da escola.
- (D) os estudantes utilizam tecnologias digitais de forma adequada, independentemente de orientação.
- (E) a escola é a maior responsável pela educação do uso de celulares.

2

Considere o seguinte trecho do Texto 1:

“Desde que esses aparelhos eletrônicos passaram a entrar nas salas de aula, Garofalo defende que eles podem ser aliados, e não inimigos.”.

Assinale a alternativa correta quanto às relações de sentido estabelecidas nesse período.

- (A) A primeira oração estabelece ideia de condição, enquanto a forma verbal “podem” expressa permissão.
- (B) A primeira oração estabelece ideia de causa, enquanto a forma verbal “podem” expressa obrigação.
- (C) A primeira oração estabelece ideia de concessão, enquanto a forma verbal “podem” expressa dúvida.
- (D) A primeira oração estabelece ideia de tempo, enquanto a forma verbal “podem” expressa possibilidade.
- (E) A primeira oração estabelece ideia de finalidade, enquanto a forma verbal “podem” expressa hipótese.

3

No Texto 1, em “Além disso, não basta que a escola imponha restrições [...]”, a expressão destacada estabelece relação de

- (A) oposição.
- (B) conclusão.
- (C) condição.
- (D) adição.
- (E) explicação.

4

Considerando o Texto 1, assinale a alternativa que transpõe corretamente o trecho a seguir para o discurso indireto, mantendo a correlação temporal: ““Não adianta também a escola proibir [...]”, alerta”.

- (A) Ela alerta que não adiantou a escola proibir.
- (B) Ela alertou que não adiantava a escola proibir.
- (C) Ela alerta: não adiantava a escola proibir.
- (D) Ela alertava que não adianta a escola proibir.
- (E) Ela alerta que não adianta a escola proibir.

5

Assinale a alternativa em que o emprego da(s) vírgula(s) ocorre pelo mesmo motivo que no trecho a seguir, retirado do Texto 1:

“Desde que esses aparelhos eletrônicos passaram a entrar nas salas de aula, Garofalo defende que eles podem ser aliados.”.

- (A) “O uso excessivo desses dispositivos, sem acompanhamento, pode comprometer a aprendizagem.”.
- (B) “[...] ao acessar uma rede social ou realizar uma pesquisa, há mecanismos que influenciam os resultados obtidos.”.
- (C) “Nesse contexto, torna-se necessário educar para o uso desses recursos.”.
- (D) “O estudante precisa compreender, por exemplo, que há mecanismos que influenciam os resultados.”.
- (E) “Não adianta também a escola proibir, e os pais continuarem permitindo o uso.”.

6

Com base no Texto 1, assinale a alternativa em que a reescrita mantém a correção gramatical e o sentido do trecho “Torna-se necessário educar para o uso desses recursos.”.

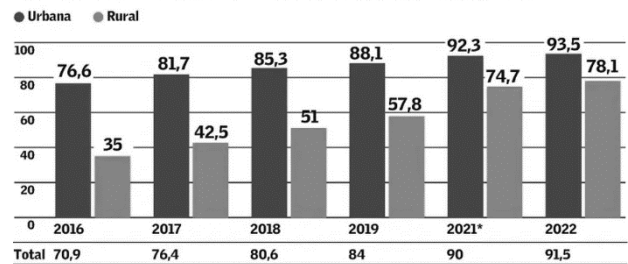
- (A) Torna-se necessário a educação para o uso desses recursos.
- (B) Torna-se necessária a educação para o uso desses recursos.
- (C) Tornam-se necessários o uso desses recursos, por meio da educação.
- (D) Tornam-se necessários desses recursos, através da educação.
- (E) Torna-se necessária a educação afim de que esses recursos sejam usados.

Texto 2

Acesso à internet e demais serviços

Mais de 90% dos domicílios têm rede e 93,4% das pessoas usam todo dia

Parcela dos domicílios com acesso à rede, frente ao total (em %)



Frequência habitual de utilização da internet no país em 2022

Em % dos que usam a rede

Todos os dias	93,4
5 ou 6 vezes por semana	2,7
1 a 4 vezes por semana	3,2
Menos de uma vez por semana	0,7

7

Com base no infográfico (Texto 2), assinale a alternativa correta.

- (A) O crescimento do acesso à internet ocorreu de forma proporcionalmente equivalente entre as zonas urbana e rural ao longo dos anos analisados.
- (B) Embora os percentuais da zona rural permaneçam superiores aos da zona urbana, observa-se redução gradual da diferença entre elas ao longo dos anos.
- (C) A zona rural apresentou crescimento apenas após 2019, mantendo estabilidade nos anos anteriores.
- (D) Embora a zona urbana apresente percentuais mais elevados ao longo de todo o período, o crescimento relativo do acesso à internet foi mais acentuado na zona rural.
- (E) A expansão do acesso à internet ocorreu de forma irregular nas duas zonas, com alternância entre crescimento e redução dos percentuais.

8

Considere o seguinte trecho do Texto 2:

“Parcela dos domicílios com acesso à rede, frente ao total (em %)”.

Para substituir adequadamente o termo destacado, qual das seguintes expressões exige o emprego do acento indicativo de crase?

- (A) a esse total.
- (B) a um total estimado.
- (C) a totais distintos.
- (D) a uma estimativa da totalidade.
- (E) a totalidade.

9

Assinale a alternativa correta quanto à concordância verbal, considerando a norma-padrão da língua portuguesa e a interpretação dos dados do infográfico (Texto 2).

- (A) A expressão “Mais de 90% dos domicílios têm acesso à internet” apresenta concordância adequada, pois o verbo está concordando com o substantivo plural “domicílios”.
- (B) Em “Mais de 90% dos domicílios têm acesso à internet”, o verbo deveria estar no singular, concordando com o percentual.
- (C) Em “Menos de 1% dos usuários acessa a internet diariamente”, a concordância está incorreta, pois o verbo deve concordar obrigatoriamente com o termo “menos”, que está no plural.
- (D) Em “A parcela dos domicílios com acesso à internet cresceram”, a concordância está adequada, pois o verbo concorda com o termo mais próximo.
- (E) A expressão “Mais de 90% dos domicílios tem acesso à internet” está correta, pois o verbo pode concordar com o percentual.

10

Considerando os textos 1 e 2, assinale a alternativa correta.

- (A) Ambos os textos defendem a proibição do uso de celulares nas escolas.
- (B) O Texto 2 contradiz o Texto 1 ao indicar baixo uso da internet no país.
- (C) Os dados do Texto 2 podem se articular à ideia defendida no Texto 1, de que o uso crescente e frequente da internet exige orientação adequada.
- (D) O Texto 1 nega a relevância do uso da internet, enquanto o Texto 2 destaca seu crescimento.
- (E) O Texto 2 indica que o uso da internet ocorre de forma equilibrada e supervisionada.

Legislação

11

Nos termos da Constituição Federal de 1988, assinale a alternativa correta.

- (A) Os cargos, os empregos e as funções públicas são acessíveis aos brasileiros que preencham os requisitos estabelecidos em lei, vedado o acesso aos estrangeiros.
- (B) Após a finalização do concurso público, ocorrida sua homologação, o prazo de validade do certame deve ser de dois anos, prorrogável uma vez, por igual período.
- (C) A investidura em cargo ou emprego público depende de aprovação prévia em concurso público de provas ou de provas e títulos, de acordo com a natureza, a complexidade do cargo ou emprego e aspectos salariais, na forma prevista em lei, ressalvadas as nomeações para cargo em comissão declarado em lei de livre nomeação e exoneração.
- (D) As funções de confiança, exercidas exclusivamente por servidores ocupantes de cargo efetivo, e os cargos em comissão, a serem preenchidos por servidores de carreira nos casos, condições e percentuais mínimos previstos em lei, destinam-se apenas às atribuições de direção, chefia e assessoramento.
- (E) A remuneração e o subsídio dos ocupantes de cargos, funções e empregos públicos da administração direta, autárquica e fundacional, dos membros de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, não poderão exceder o subsídio mensal, em espécie, dos Ministros do Superior Tribunal de Justiça.

12

Maria é servidora pública federal, ocupante de cargo de provimento efetivo, estando sujeita às regras da Constituição Federal de 1988 acerca do sistema remuneratório do servidor público. Sobre a remuneração de Maria, a Constituição Federal exige que

- (A) seja fixada por lei específica, na modalidade Lei Complementar, observada a iniciativa privativa em cada caso, assegurada revisão geral anual, sempre na mesma data e sem distinção de índices.
- (B) seja fixada ou alterada mediante lei específica, observada a iniciativa privativa em cada caso, assegurada revisão geral anual, sempre na mesma data e sem distinção de índices.
- (C) seja fixada ou alterada mediante lei específica, observada a iniciativa privativa em cada caso, assegurada revisão geral anual, sempre na mesma data, podendo haver distinção de índices.
- (D) seja fixada por lei específica, na modalidade Lei Complementar, observada a iniciativa privativa em cada caso, assegurada revisão geral anual, sempre na mesma data e sem distinção de índices, ressalvada a alteração da remuneração, que poderá ocorrer por lei ordinária.
- (E) seja fixada por lei específica, observada a iniciativa privativa em cada caso, devendo a revisão geral da remuneração ocorrer sem distinção de índices entre servidores públicos civis e militares.

13

De acordo com a Constituição Federal de 1988, são requisitos para a fixação dos padrões de vencimentos e dos demais componentes do sistema remuneratório do servidor público, EXCETO

- (A) os aspectos remuneratórios dos cargos.
- (B) as peculiaridades dos cargos.
- (C) o grau de responsabilidade dos cargos.
- (D) a natureza e a complexidade dos cargos.
- (E) os requisitos para a investidura.

14

João é servidor público federal e realiza jornada diária de 8 horas. A chefia imediata de João o convocou para a realização de serviço extraordinário de 4 horas em um único dia, visando cobrir a ausência dos demais servidores, com a justificativa da necessidade urgente do setor onde atua. Diante desse cenário e com base na Lei nº 8.112/1990, assinale a alternativa correta.

- (A) O serviço extraordinário pode ser prestado por João sem limitação diária, desde que a remuneração observe o acréscimo de 50% previsto em lei.
- (B) Já que foi a solicitação foi feita pela chefia imediata, João deverá cumprir serviço extraordinário até a realização completa do trabalho pendente, sem limite de horas por jornada, em situações excepcionais e temporárias.
- (C) Diante da situação excepcional e temporária, João poderá cumprir apenas 2 horas de serviço extraordinário por jornada e, por isso, deverá ser remunerado com acréscimo de 50% em relação à hora normal de trabalho.
- (D) Como a lei proíbe serviço extraordinário para servidores federais, admitindo apenas compensação por banco de horas, João não deve realizar o serviço extraordinário.
- (E) Se João realizar serviço extraordinário que extrapole 2 horas por jornada, sua remuneração deve observar o acréscimo de 50% em relação à hora normal.

15

De acordo com a Lei nº 8.112/1990, são formas de vacância do cargo público, EXCETO

- (A) readaptação.
- (B) demissão.
- (C) aposentadoria.
- (D) ascensão.
- (E) promoção.

16

Sobre a licença por motivo de doença em pessoa da família, na forma da Lei nº 8.112/1990, assinale a alternativa correta.

- (A) Poderá ser concedida licença ao servidor por motivo de doença do cônjuge ou companheiro, padrasto ou madrastra, ascendente, descendente, enteado e colateral consanguíneo ou afim até o segundo grau civil, mediante comprovação por junta médica oficial.
- (B) A licença será concedida sem prejuízo da remuneração do cargo efetivo, até trinta dias, vedada a prorrogação e, excedendo esse prazo, sem remuneração, por até noventa dias.
- (C) Em eventual licença concedida pelo prazo de noventa dias, se consecutivos, não haverá remuneração, mas, se usufruída de forma não consecutiva, dentro do período de doze meses, não ensejará prejuízo à remuneração.
- (D) Quando concedida a licença por sessenta dias consecutivos, nova licença só poderá ser deferida após o decurso do período de vinte e quatro meses de findo período da primeira licença.
- (E) A licença somente será deferida se a assistência direta do servidor for indispensável e não puder ser prestada simultaneamente com o exercício do cargo, ou mediante compensação de horário.

17

Um servidor público federal deve agir em obediência às normas de responsabilidade previstas na Lei nº 8.112/1990. Dessa forma, com base nessa lei, levando em consideração eventual conduta irregular do servidor público, assinale a alternativa correta.

- (A) Na esfera administrativa, o servidor pode responder se agiu com dolo ou culpa, no entanto a responsabilidade civil exige conduta dolosa para que gere responsabilidade do servidor.
- (B) As sanções civis, penais e administrativas podem cumular-se e são independentes, no entanto a responsabilidade administrativa será afastada se houver absolvição criminal que negue a existência do fato ou sua autoria.
- (C) Caso a conduta do servidor cause dano a terceiro, eventual obrigação de reparar o dano não poderá alcançar seus sucessores, pois a responsabilidade do servidor é personalíssima.
- (D) A responsabilidade penal atribuída ao servidor público abrangerá os crimes que lhe forem imputados nessa qualidade, excluídas as contravenções penais.
- (E) A ação regressiva proposta pela Fazenda Pública, nos casos em que a conduta irregular do servidor causar dano a terceiro, exige que o servidor tenha agido com dolo, não bastando mera culpa.

18

Na forma da Lei nº 9.784/1999, que regula o processo administrativo no âmbito da Administração Pública Federal, assinale a alternativa correta.

- (A) O ato de delegação é revogável pela autoridade delegante, desde que não tenha iniciado a produção dos efeitos.
- (B) As decisões adotadas por delegação podem mencionar a delegação, considerando-se editadas pela autoridade delegante.
- (C) O ato de delegação e sua revogação devem ser publicados no meio oficial, devendo especificar as matérias e os poderes transferidos, os limites de atuação, a duração, os objetivos e o recurso cabível.
- (D) Havendo urgência na edição do ato delegado, este é considerado válido e perfeito, mesmo sem a devida publicação no meio oficial, bastando a ciência do delegado e dos demais interessados.
- (E) A critério da autoridade delegante, as decisões adotadas por delegação podem mencionar explicitamente essa qualidade.

19

São deveres do administrado perante a Administração, na forma da Lei nº 9.784/1999, que regula o processo administrativo no âmbito da Administração Pública Federal, EXCETO

- (A) colaborar para o esclarecimento dos fatos.
- (B) proceder com lealdade, urbanidade e boa-fé.
- (C) acatar com urgência as solicitações da Administração.
- (D) não agir de modo temerário.
- (E) prestar as informações que lhe forem solicitadas.

20

Determinado servidor público, vinculado a um Instituto Federal de determinada unidade da Federação, está vinculado ao Código de Ética Profissional do Servidor Público Civil do Poder Executivo Federal (Decreto nº 1.171/1994). Assim, é correto afirmar que o referido servidor

- (A) possui dever ético-funcional de veracidade e probidade, impondo que ele não omita nem falseie a verdade, mesmo quando isso contrariar interesses do administrado ou da própria Administração.
- (B) pode ajustar a divulgação da verdade às exigências do interesse público, inclusive com a omissão de fatos relevantes, quando tal providência se mostrar necessária à preservação da credibilidade institucional e da confiança administrativa.
- (C) possui dever de veracidade relativo, admitindo-se, em situações justificadas pelo interesse da Administração, a manipulação de informações com vistas à proteção ou ao favorecimento do ente público.
- (D) não está subordinado ao Código de Ética, se, no interesse da Administração e através de orientação de sua chefia, for necessária a reprodução de informação não condizente com a verdade documental.
- (E) poderá, em situações específicas e mesmo na ausência de determinação formal, silenciar ou apresentar versão parcial dos fatos, desde que tal conduta se mostre conveniente aos interesses da Administração.

21

Acerca das disposições da Lei nº 11.892/2008, que institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, assinale a alternativa correta.

- (A) Pode haver a concessão de bolsas de pesquisa, de desenvolvimento e de inovação, em favor dos alunos e docentes do respectivo Instituto Federal, vedada a concessão aos pesquisadores externos.
- (B) Para a concessão de bolsas de pesquisa, exige-se regulamentação editada e devidamente publicada pelo próprio Instituto Federal, através de seu conselho superior ou reitoria.
- (C) Há vedação expressa da concessão de bolsa de intercâmbio, considerando que essa modalidade não agrega valor direto ao ensino.
- (D) É discricionária a competência dos Institutos Federais para concessão de bolsas de pesquisa, de desenvolvimento e de inovação.
- (E) Veda-se expressamente a concessão de bolsas de desenvolvimento e de inovação aos detentores de emprego público, considerando que, nesses casos, o vínculo institucional é precário.

22

Considere que um Instituto Federal de determinada unidade da Federação pretende instalar a sede da reitoria em espaço físico distinto de qualquer dos campi que integram o referido Instituto Federal. A pretensão, na forma do disposto na Lei nº 11.892/2008, é

- (A) possível, no entanto deve haver aprovação do Ministério da Educação, sendo dispensável a previsão estatutária.
- (B) impossível, considerando que não é permitido que a reitoria, como órgão executivo, esteja sediada em espaço físico distinto de quaisquer campi.
- (C) impossível, já que a reitoria é considerada um órgão de administração central, devendo estar sediada no campus principal.
- (D) impossível, considerando que não há previsão legal autorizando a sede da reitoria em espaço físico distinto de quaisquer campi.
- (E) possível, desde que haja previsão no estatuto e aprovação do Ministério da Educação.

23

Na forma disciplinada pela Lei nº 11.091/2005, que dispõe sobre a estruturação do Plano de Carreira dos Cargos Técnico-Administrativos em Educação, no âmbito das Instituições Federais de Ensino vinculadas ao Ministério da Educação, é correto afirmar que os percentuais do Incentivo à Qualificação

- (A) não são acumuláveis, mas serão incorporados aos proventos de aposentadoria, não se estendendo à pensão.
- (B) não são acumuláveis e serão incorporados aos respectivos proventos de aposentadoria e pensão.
- (C) são acumuláveis, podendo ser incorporados aos proventos de aposentadoria, não se estendendo à pensão.
- (D) são cumuláveis quando decorrentes de títulos diversos e serão incorporados aos proventos de aposentadoria, excluída a pensão.
- (E) não são acumuláveis, salvo expressa previsão regulamentar, e serão incorporados aos respectivos proventos de aposentadoria e pensão.

24

Acerca de alguns conceitos previstos na Lei nº 11.091/2005, informe se é verdadeiro (V) ou falso (F) o que se afirma a seguir e assinale a alternativa com a sequência correta.

- () Padrão de vencimento: posição do servidor na escala de vencimento da carreira em função do nível de capacitação, cargo e nível de classificação.
- () Nível de classificação: conjunto de cargos de mesma hierarquia, classificados a partir do requisito de escolaridade, nível de responsabilidade, conhecimentos, habilidades específicas, formação especializada, experiência, risco e esforço físico para o desempenho de suas atribuições.
- () Nível de capacitação: posição do servidor na Matriz Hierárquica dos Padrões de Vencimento em decorrência da capacitação profissional para o exercício das atividades do cargo ocupado, realizada após o ingresso.

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

25

Fernando é Técnico em Educação de um Instituto Federal de determinada Unidade da Federação. Com base na Lei nº 11.091/2005, é correto afirmar que Fernando integra o Plano de Carreira dos Cargos Técnico-Administrativos em Educação em qual nível de classificação?

- (A) Em D ou E, com atribuições voltadas para o exercício de atividades de apoio técnico, administrativo e logístico, relativas à execução das competências constitucionais e legais das Instituições Federais de Ensino.
- (B) Em E, com atribuições voltadas para o exercício de atividades técnicas, administrativas e logísticas, relativas à execução das competências constitucionais e legais a cargo das Instituições Federais de Ensino.
- (C) Em D, com atribuições voltadas para o exercício de atividades de apoio técnico, administrativo e logístico, relativas à execução das competências constitucionais e legais das Instituições Federais de Ensino.
- (D) Em D, com atribuições voltadas para o exercício de atividades técnicas, administrativas e logísticas, relativas à execução das competências constitucionais e legais a cargo das Instituições Federais de Ensino.
- (E) Em E, com atribuições voltadas para o exercício de atividades de apoio técnico, administrativo e logístico, relativas à execução das competências constitucionais e legais das Instituições Federais de Ensino.

Conhecimentos Específicos

26

Durante os desfiles no Sambódromo da Marquês de Sapucaí, é utilizado um sistema de sonorização com diversas caixas de som distribuídas ao longo da avenida. Como o som se propaga no ar com velocidade finita, ele leva um certo tempo para percorrer determinadas distâncias. Para evitar que o público ouça ecos ou sons desencontrados, os técnicos utilizam o chamado *delay*, que é um atraso eletrônico programado em algumas caixas de som, para que os sons cheguem simultaneamente aos ouvintes. Considere que um espectador está posicionado a uma distância de 34 metros de uma caixa de som e a 204 metros de outra caixa de som, se a velocidade do som no ar $v = 340 \text{ m/s}$, para que esse espectador ouça os sons das duas caixas exatamente ao mesmo tempo, o técnico deve programar um *delay* na caixa mais próxima no valor de

- (A) 0,1s.
- (B) 0,2s.
- (C) 0,3s.
- (D) 0,4s.
- (E) 0,5s.

27

Um técnico de laboratório realiza um experimento para analisar o movimento de queda livre. Para isso, uma pequena esfera metálica é abandonada a partir do repouso, e dois sensores ópticos são posicionados ao longo da trajetória vertical da esfera. Os sensores 1 e 2 localizam-se nas alturas h_1 e h_2 , respectivamente, medidas a partir do ponto de soltura da esfera. Durante o experimento, verifica-se que o intervalo de tempo entre a passagem da esfera pelo sensor 1 e pelo sensor 2 é de 0,20s. Após os devidos cálculos, o técnico verificou que a velocidade da esfera ao passar pelo sensor 2 era o dobro da velocidade da esfera ao passar pelo sensor 1. Desprezando a resistência do ar e adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$, determine o valor de $h_2 - h_1$ e assinale a alternativa correta.

- (A) 20 cm.
- (B) 40 cm.
- (C) 60 cm.
- (D) 80 cm.
- (E) 100 cm.

28

Em um laboratório de física, um técnico ajusta um lançador de esferas para atingir um alvo fixado em uma parede vertical. O lançador está posicionado no solo, a uma distância horizontal de 4,0 m da parede. A esfera é lançada com uma velocidade inicial de 10,0 m/s, sob um ângulo de 37° com a horizontal. Considere: $g = 10,0 \text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ = 0,60$ e $\cos 37^\circ = 0,80$. Despreze a resistência do ar. Com base nessas informações, a altura da parede em que a esfera atinge o alvo é de

- (A) 1,25 m.
- (B) 1,50 m.
- (C) 1,75 m.
- (D) 2,00 m.
- (E) 3,00 m.

29

Em um laboratório, um técnico posiciona um corpo de massa 100 g em repouso em um trilho de ar, com o intuito de considerar desprezível o atrito. Há um dispositivo capaz de interagir com o corpo, exercendo uma força sobre ele. Considere que, no instante $t = 0\text{s}$, passa a atuar uma força variável com o tempo, de acordo com a função $f(t) = 20 - 4.t$, com f medido em newtons e t medido em segundos.

Com base nessa situação, assinale a alternativa correta.

- (A) A velocidade desse corpo será nula no instante 10s.
- (B) A partir do instante $t = 5\text{s}$, o móvel passa a se movimentar no sentido oposto ao inicial.
- (C) O trabalho da força aplicada é nulo entre os instantes $t = 0$ e $t = 5\text{s}$.
- (D) Não há variação da direção e sentido do vetor aceleração em nenhum instante.
- (E) Entre os instantes $t = 0$ e $t = 5\text{s}$, o movimento descrito pelo corpo é retardado.

30

Em um laboratório de mecânica, um estudante utiliza uma régua homogênea de madeira rígida de 1 metro de comprimento e massa de 200 g para realizar um experimento de equilíbrio. A régua é apoiada em um suporte articulado exatamente na marca de 40 cm. Para manter a régua em equilíbrio na posição horizontal, o estudante dispõe de um bloco de massa M que deve ser pendurado na extremidade mais próxima do apoio. Despreze a espessura da régua e considere-a indeformável.

Nesse caso, o valor da massa M necessária para que o sistema permaneça em equilíbrio estático horizontal é de

- (A) 20 g.
- (B) 30 g.
- (C) 40 g.
- (D) 50 g.
- (E) 60 g.

31

Em um laboratório de termofísica, um técnico coloca uma amostra de 200 g de uma substância pura, inicialmente no estado sólido a -20°C , em um calorímetro de capacidade térmica desprezível. Uma fonte térmica fornece calor a uma potência constante de 120 cal/s. O técnico registra a temperatura T da amostra em função do tempo t e obtém os seguintes dados:

- De $t = 0$ a $t = 50\text{s}$: a temperatura sobe de -20°C à 0°C .
- De $t = 50\text{s}$ a $t = 250\text{s}$: a temperatura permanece constante enquanto a substância funde completamente.
- De $t = 250\text{s}$ a $t = 300\text{s}$: a temperatura da fase líquida sobe de 0°C até 30°C .

Com base na análise dos dados, assinale a alternativa que apresenta correta e respectivamente os calores específicos (sólido e líquido) e o calor latente de fusão dessa substância.

- (A) $1,5\text{ cal/g}^\circ\text{C}$, 120 cal/g , $1,0\text{ cal/g}^\circ\text{C}$.
- (B) $1,0\text{ cal/g}^\circ\text{C}$, 120 cal/g , $1,5\text{ cal/g}^\circ\text{C}$.
- (C) $1,5\text{ cal/g}^\circ\text{C}$, 150 cal/g , $1,0\text{ cal/g}^\circ\text{C}$.
- (D) $1,0\text{ cal/g}^\circ\text{C}$, 150 cal/g , $1,5\text{ cal/g}^\circ\text{C}$.
- (E) $1,5\text{ cal/g}^\circ\text{C}$, 120 cal/g , $1,5\text{ cal/g}^\circ\text{C}$.

32

Em um laboratório de processos químicos, um técnico monitora a temperatura T (em $^\circ\text{C}$) de um tanque de reação ao longo do tempo t (em minutos). A análise dos dados resultou na seguinte função quadrática que descreve o comportamento térmico do fluido:

$$T(t) = -2t^2 + 20t + 50$$

Considerando que essa função é válida desde o início do processo ($t = 0$) até o momento em que a temperatura volta ao patamar inicial, assinale a alternativa que apresenta o instante t no qual a temperatura do tanque atinge o seu valor máximo.

- (A) 5 minutos.
- (B) 10 minutos.
- (C) 15 minutos.
- (D) 20 minutos.
- (E) 50 minutos.

33

Em um experimento de laboratório, um disco A de massa $m_A = 0,6\text{ kg}$ move-se com velocidade $v_A = 4,0\text{ m/s}$ ao longo do eixo x . Ele colide com um disco B de massa $m_B = 0,8\text{ kg}$ que está inicialmente em repouso. Após a colisão, o disco A passa a se mover com velocidade $v_{A'} = 4,0\text{ m/s}$ na direção do eixo y positivo (90° em relação à trajetória inicial). Considerando o sistema isolado, o módulo da velocidade final do disco B é

- (A) $2,0\text{ m/s}$.
- (B) $3,0\text{ m/s}$.
- (C) $3\sqrt{2}\text{ m/s}$.
- (D) $4,0\text{ m/s}$.
- (E) $9,0\text{ m/s}$.

34

Um motorista de aplicativo parte da cidade A com destino à cidade C. No entanto, devido a uma entrega, ele precisa passar primeiro na cidade B. As três cidades estão localizadas exatamente nos vértices de um triângulo retângulo, em que o ângulo reto está na cidade B.

Sabe-se que a distância entre as cidades A e B é de 60 km e a distância entre as cidades B e C é de 80 km. O motorista completa todo o percurso (de A até C, passando por B) em exatas 2 horas. Com base nessa situação, determine a velocidade média no trajeto de A até C e assinale a alternativa correta.

- (A) 50 km/h.
- (B) 60 km/h.
- (C) 70 km/h.
- (D) 80 km/h.
- (E) 90 km/h.

35

Em um experimento de laboratório, um bloco de massa $m = 0,25$ kg está conectado a uma mola ideal em um trilho de ar horizontal sem atrito. O técnico observa que o sistema leva π segundos para realizar exatas 10 oscilações completas. Após o sistema ser colocado em repouso na posição de equilíbrio, o bloco é puxado por uma distância de 10 cm e solto a partir do repouso no instante $t = 0$. Nesse caso, qual será sua energia cinética quando ele passar pela posição $x = 6$ cm?

- (A) 0,08 J.
- (B) 0,16 J.
- (C) 1,60 J.
- (D) 0,32 J.
- (E) 3,20 J.

36

Um sistema massa-mola com amortecimento desprezível possui uma frequência natural de oscilação f_0 . Uma força externa periódica de frequência f passa a atuar sobre esse sistema e, à medida que a frequência da força externa f se aproxima da frequência natural f_0 , observa-se um aumento significativo na amplitude de oscilação do sistema. Esse fenômeno físico é conhecido como

- (A) batimento.
- (B) efeito doppler.
- (C) amortecimento crítico.
- (D) amplitude.
- (E) ressonância.

37

Durante a organização de um laboratório de metrologia, um técnico suspende uma barra metálica homogênea de massa $M = 10$ kg e comprimento $L = 2,0$ metros. Ele segura a barra horizontalmente por uma de suas extremidades (Ponto A), enquanto a outra extremidade está apoiada sobre um suporte fixo (Ponto B).

Considerando que a barra está em perfeito equilíbrio estático e a aceleração da gravidade é $g = 10$ m/s², assinale a alternativa correta.

- (A) A força vertical que o técnico exerce no Ponto A é de 100 N, pois ele sustenta todo o peso da barra.
- (B) A força exercida pelo suporte no Ponto B é nula, já que o técnico está segurando a barra.
- (C) O torque resultante em relação ao centro de massa da barra é diferente de zero, garantindo o equilíbrio.
- (D) O módulo da força vertical exercida pelo técnico no Ponto A é de 50 N.
- (E) Se o técnico soltar a barra, o suporte em B exercerá uma força de 200 N para cima.

38

Um técnico observa uma onda quadrada em um osciloscópio. A escala vertical está definida para 5 V/div e a escala horizontal para 2 ms/div. Se a onda ocupa 3 divisões de altura (do zero ao topo) e 5 divisões de largura para um ciclo completo, quais são a tensão de pico e a frequência do sinal?

- (A) 15 V e 10 Hz.
- (B) 15 V e 500 Hz.
- (C) 30 V e 50 Hz.
- (D) 5 V e 100 Hz.
- (E) 15 V e 100 Hz.

39

Em um experimento para determinar o equivalente mecânico do calor, um técnico abandona uma esfera de chumbo maciça do alto de uma torre de 42 metros de altura. Ao atingir o solo, supõe-se que toda a energia cinética da esfera seja convertida em energia térmica e que 60% desse calor seja absorvido pela própria esfera.

Sendo a aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$ e o calor específico do chumbo $c = 126 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$, determine a variação de temperatura sofrida pela esfera de chumbo ao final do processo e assinale a alternativa correta.

- (A) $0,1^\circ\text{C}$.
- (B) $1,2^\circ\text{C}$.
- (C) $2,0^\circ\text{C}$.
- (D) $3,3^\circ\text{C}$.
- (E) $5,0^\circ\text{C}$.

40

O AEB (Autonomous Emergency Braking) é uma tecnologia de segurança ativa que utiliza sensores (radar, lidar ou câmeras) para monitorar a distância e a velocidade relativa entre veículos. Quando o sistema detecta um risco iminente de colisão, ele segue três etapas:

1. Aviso: alerta sonoro/visual ao condutor.
2. Pré-carga: aproxima as pastilhas dos discos de freio para resposta imediata.
3. Frenagem autônoma: se o motorista não reagir, o sistema aplica a força máxima de frenagem.

A eficácia do sistema depende do Tempo de Latência (atraso eletrônico e mecânico) e da aderência do pneu com o solo.

Considere que um veículo equipado com sistema AEB trafega em uma via expressa a uma velocidade constante de 108 km/h. A sua frente, um caminhão move-se no mesmo sentido com velocidade constante de 36 km/h. A distância entre a frente do carro e a traseira do caminhão é de exatos 35 metros.

No instante $t = 0$, o sistema AEB do carro detecta o risco de colisão. O sistema possui um tempo de latência de 0,4 segundos. Após esse intervalo, o carro aplica uma desaceleração constante de 8 m/s^2 . O caminhão, por sua vez, mantém sua velocidade constante durante todo o evento.

Considerando as condições dadas, o que ocorrerá com o veículo?

- (A) O carro não colidirá com o caminhão, pois o carro para a uma distância menor de 2 metros do caminhão.
- (B) O carro conseguirá parar totalmente antes de encostar no caminhão, restando ainda 5 metros de folga.
- (C) O carro colidirá com o caminhão, pois, no instante em que suas velocidades se igualam, a posição do carro supera a do caminhão.
- (D) O carro não colidirá, e a distância mínima de aproximação entre eles será de 2 metros.
- (E) O carro colidirá com o caminhão exatamente 2,5 segundos após a detecção do obstáculo.

41

Em um experimento de laboratório, um bloco de massa 2 kg desliza sobre uma superfície horizontal sem atrito com velocidade constante V_i . À frente do bloco, encontra-se uma mola ideal de constante elástica $k = 2000 \text{ N/m}$, fixa em um suporte.

O trecho da superfície onde a mola está instalada possui atrito, com coeficiente de atrito cinético $\mu = 0,5$. Ao atingir a mola, o bloco inicia o processo de compressão até parar momentaneamente, atingindo uma deformação máxima de 10 cm.

Imediatamente após a parada, a mola empurra o bloco de volta. O bloco percorre novamente o trecho com atrito e é arremessado para fora da mola com uma velocidade final V_f .

Considerando a aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$, determine $|V_f - V_i|$ aproximadamente.

- (A) 3,0 m/s.
- (B) 3,31 m/s.
- (C) 1,31 m/s.
- (D) 0,31 m/s.
- (E) 0,031 m/s.

42

Uma fonte pontual situada no ar (índice de refração $n = 1$) emite ondas esféricas periódicas com frequência f e comprimento de onda λ . Essas ondas incidem sobre uma superfície plana de um líquido dielétrico perfeitamente transparente. Sabe-se que, ao penetrar no líquido, a velocidade de propagação da onda é reduzida a 75% da sua velocidade no ar. No instante em que uma frente de onda atinge a superfície com um ângulo de incidência θ_i , tal que $\sin \theta_i = 0,8$, um observador submerso analisa o comportamento da onda.

Considerando essas afirmações, assinale a alternativa que descreve corretamente a razão entre o comprimento de onda no líquido e no ar, bem como o ângulo de refração θ_R sofrido pela frente de onda.

- (A) 0,75 e $\theta_R > 30^\circ$.
- (B) 1,33 e $\theta_R > 30^\circ$.
- (C) 0,75 e $\theta_R < 30^\circ$.
- (D) 0,56 e $\theta_R = 30^\circ$.
- (E) 1,00 e $\theta_R < 30^\circ$.

43

Os fones de ouvido com tecnologia de Cancelamento de Ruído Ativo (ANC) tornaram-se ferramentas essenciais para trabalhadores e viajantes que buscam concentração em ambientes barulhentos. Diferente dos protetores auriculares comuns, que apenas barram fisicamente o som, o sistema ANC utiliza microfones externos para captar as ondas sonoras do ambiente (como o ruído de turbinas de avião). Um circuito eletrônico processa esse sinal e gera, por meio dos alto-falantes internos, uma nova onda sonora que é emitida simultaneamente ao ruído externo.

Para que o cancelamento de ruído ocorra de forma eficiente no ouvido do usuário, a onda produzida pelo fone de ouvido deve apresentar, em relação à onda sonora do ruído ambiental,

- (A) a mesma frequência, a mesma amplitude e uma diferença de fase de 180° .
- (B) uma frequência maior, uma amplitude menor e estar em fase (mesma fase).
- (C) a mesma frequência, uma amplitude maior e uma diferença de fase de 180° .
- (D) uma frequência menor, a mesma amplitude e estar em fase (mesma fase).
- (E) frequências e amplitudes aleatórias para dispersar a energia da onda incidente.

44

O técnico de um laboratório coloca um objeto real diante de um espelho esférico côncavo, de raio de curvatura R , a uma distância d do seu vértice. Observa-se que o espelho projeta em um anteparo uma imagem nítida com o triplo do tamanho do objeto. Se afastarmos o objeto em 10 cm de sua posição original, a nova imagem projetada no anteparo passa a ter o mesmo tamanho do objeto. Com base nessas informações, determine o raio de curvatura R do espelho.

- (A) 15 cm.
- (B) 30 cm.
- (C) 45 cm.
- (D) 60 cm.
- (E) 90 cm.

45

Em um laboratório de biologia molecular, um pesquisador utiliza uma centrífuga para separar organelas celulares de uma suspensão líquida. O equipamento possui um rotor que gira a uma frequência constante de 12000 rpm. Os tubos de ensaio são posicionados de forma que o fundo do tubo, onde ocorre a deposição do material mais denso, fique a uma distância de 10 cm do eixo de rotação. Considere $\pi^2 = 10$ para facilitar os cálculos.

Sabendo que a eficiência da separação depende da aceleração centrípeta a que a amostra é submetida, determine a razão entre essa aceleração centrípeta no fundo do tubo e a aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- (A) 1600.
- (B) 4000.
- (C) 14400.
- (D) 16000.
- (E) 144000.

46

Um engenheiro eletricista está projetando o isolamento de um sistema de alta tensão. Para isso, ele analisa uma esfera condutora de raio R carregada com uma carga Q e imersa em um gás isolante homogêneo cuja rigidez dielétrica é definida como E_{max} . O sistema está em equilíbrio eletrostático.

Considerando os processos de ionização por choque e as propriedades dos materiais dielétricos, assinale a alternativa que descreve corretamente o comportamento do sistema sob a iminência de uma ruptura dielétrica.

- (A) A rigidez dielétrica é uma propriedade intrínseca do material e depende exclusivamente da sua composição química, sendo independente da pressão do gás ou da geometria dos condutores adjacentes.
- (B) Se o raio da esfera R for reduzido mantendo-se a mesma carga Q , o potencial elétrico na superfície diminui, tornando o sistema mais seguro contra o centelhamento (arco elétrico).
- (C) No momento da ruptura dielétrica, o gás deixa de se comportar como um isolante devido à polarização eletrônica permanente das moléculas, que cria um campo elétrico interno oposto ao campo externo, anulando-o.
- (D) Aumentar a umidade do ar ao redor da esfera sempre aumenta a rigidez dielétrica do sistema, pois as moléculas de água, sendo polares, absorvem o excesso de carga da superfície do condutor.
- (E) O campo elétrico máximo que o gás suporta (E_{max}) define o limite de carga Q que a esfera pode reter. Para uma esfera isolada, esse limite é dado por $Q = 4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0 \cdot R^2 \cdot E_{\text{max}}$, a qual ϵ_0 é a permissividade elétrica do vácuo.

47

Em um laboratório de altas energias, um pesquisador dispõe de quatro esferas metálicas idênticas (*A*, *B*, *C* e *D*), isoladas por suportes dielétricos. Inicialmente, a esfera *A* possui uma carga elétrica *Q*, enquanto as esferas *B*, *C* e *D* estão neutras. O experimento é conduzido nas seguintes etapas sequenciais:

1. A esfera *A* é colocada em contato simultâneo com as esferas *B* e *C*. Após o equilíbrio, elas são separadas.
2. A esfera *C* é aproximada de um eletroscópio de folhas inicialmente neutro, sem tocá-lo, enquanto a haste do eletroscópio é conectada temporariamente à terra e depois liberada.
3. A esfera *B* é colocada em contato com a esfera *D*. Após o equilíbrio, elas são separadas.
4. Por fim, a esfera *A* é colocada em contato com a esfera *D*.

Considerando que o sistema é isolado e não há troca de cargas com o ar, as cargas finais das esferas *A*, *B*, *C* e *D* são, respectivamente:

- (A) $Q/4$, $Q/6$, $Q/3$, $Q/4$.
- (B) $Q/8$, $Q/6$, $Q/3$, $Q/8$.
- (C) $Q/4$, $Q/4$, $Q/4$, $Q/4$.
- (D) $Q/3$, $Q/6$, $Q/3$, $Q/6$.
- (E) $Q/12$, $Q/6$, $Q/6$, $Q/12$.

48

Uma partícula de massa *m* e carga elétrica positiva *q* é lançada com velocidade de módulo *v* em uma região onde existe um campo magnético uniforme de intensidade *B*. A velocidade da partícula faz um ângulo θ com as linhas de indução do campo magnético. Sabe-se que a trajetória resultante é uma hélice cilíndrica.

Considerando que a partícula completa uma volta inteira em torno do eixo da hélice, determine a distância percorrida pela partícula ao longo do eixo do campo magnético (o passo da hélice) durante esse intervalo de tempo e assinale a alternativa correta.

- (A) $2 \cdot \pi \cdot m \cdot v / q \cdot B$.
- (B) $2 \cdot \pi \cdot m \cdot v \cdot \cos \theta / q \cdot B$.
- (C) $2 \cdot \pi \cdot m \cdot v \cdot \sin \theta / q \cdot B$.
- (D) $\pi \cdot m \cdot v \cdot \cos \theta / 2 \cdot q \cdot B$.
- (E) $2 \cdot \pi \cdot m \cdot v \cdot \tan \theta / q \cdot B$.

49

Um engenheiro projeta um solenoide para atuar como um eletroímã em um braço robótico. O solenoide é composto por um fio de cobre enrolado uniformemente em torno de um núcleo cilíndrico de material não magnético com comprimento $L = 0,5$ m. O enrolamento possui um total de 1000 espiras. O solenoide é conectado a uma fonte de tensão contínua ideal de 200 V.

Inicialmente, à temperatura ambiente de 20 °C, a resistência elétrica do fio é de 40 Ω . No entanto, após alguns minutos de operação, devido ao efeito Joule, o fio se aquece e sua resistência aumenta para 50 Ω .

Desprezando efeitos de borda e considerando $\mu_0 = 4\pi 10^{-7}$ Tm/A, determine a redução percentual na intensidade do campo magnético *B* no centro do solenoide provocada pelo aquecimento do fio.

- (A) 10%.
- (B) 50%.
- (C) 30%.
- (D) 40%.
- (E) 20%.

50

O funcionamento dos motores elétricos baseia-se em princípios do eletromagnetismo, especificamente na interação entre campos magnéticos e correntes elétricas. Sobre os princípios que regem os motores de Corrente Contínua (CC) e Corrente Alternada (CA), assinale a alternativa correta.

- (A) O motor de corrente contínua funciona exclusivamente com base na Lei de Coulomb, em que a atração entre cargas elétricas estáticas no rotor e no estator gera o torque necessário para o giro.
- (B) No motor de indução (CA), o campo magnético girante produzido no estator “induz” a uma corrente elétrica no rotor. Essa corrente, por sua vez, cria um campo magnético que tenta “seguir” o campo do estator, gerando movimento.
- (C) A principal vantagem do motor de corrente contínua sobre o de corrente alternada é que o motor CC não necessita de nenhum contato mecânico (como escovas) para conduzir energia para a parte móvel.
- (D) Nos motores elétricos, a Lei de Faraday explica que uma força mecânica é exercida sobre um condutor sempre que este permanece em repouso dentro de um campo magnético constante, sem a necessidade de circulação de corrente.
- (E) O estator de um motor elétrico é sempre a parte que gira, enquanto o rotor é a parte fixa que fornece a carcaça e o suporte para os rolamentos.

51

Um técnico em eletrônica precisa determinar a resistência equivalente de dois resistores ligados em série. Ele utiliza um multímetro digital para medir cada componente individualmente e obtém os seguintes resultados:

Resistor 1 (R_1): $(100 \pm 2) \Omega$.

Resistor 2 (R_2): $(150 \pm 3) \Omega$.

Considerando as normas de tratamento de dados experimentais para a operação de soma, assinale a alternativa que apresenta corretamente o valor da resistência total e a sua incerteza absoluta.

- (A) $(250 \pm 1) \Omega$.
- (B) $(250 \pm 2,5) \Omega$.
- (C) $(250 \pm 5) \Omega$.
- (D) $(250 \pm 6) \Omega$.
- (E) $(125 \pm 5) \Omega$.

52

No projeto de sistemas de controle, é comum a substituição de controladores analógicos (baseados em amplificadores operacionais, resistores e capacitores) por sistemas baseados em microcontroladores. A respeito do funcionamento e das diferenças entre esses dois tipos de controladores, assinale a alternativa correta.

- (A) Um controlador analógico processa sinais de forma discreta no tempo, enquanto o microcontrolador processa sinais de forma contínua, garantindo maior velocidade de resposta.
- (B) Para que um microcontrolador possa atuar sobre um processo analógico (como controlar a temperatura de um forno), ele utiliza obrigatoriamente um sensor digital, pois microcontroladores não possuem entradas capazes de ler grandezas analógicas de tensão.
- (C) O Conversor Analógico-Digital (ADC) interno de um microcontrolador é o componente responsável por transformar uma tensão contínua (ex.: 0 a 5 V) em um valor numérico binário que o processador consegue interpretar.
- (D) A principal vantagem dos controladores analógicos sobre os microcontroladores é a facilidade de reprogramação, bastando alterar uma linha de código para mudar o comportamento do controle (ex.: mudar de um controle proporcional para um integral).
- (E) O sinal de saída PWM (Modulação por Largura de Pulso) de um microcontrolador é um sinal analógico puro, que varia sua amplitude de tensão de forma linear entre 0 e 10 V para controlar a velocidade de motores.

53

Uma expedição científica parte do Equador Geográfico em direção ao Polo Norte Geográfico da Terra. Durante o trajeto, os cientistas utilizam uma bússola de alta precisão e um sensor de inclinação magnética. Quanto ao comportamento da agulha magnética e às propriedades do campo terrestre, assinale a alternativa correta.

- (A) Conforme a expedição se aproxima do Polo Norte Geográfico, a extremidade norte da agulha da bússola apontará diretamente para o solo (perpendicular à superfície), pois o Polo Norte Geográfico e o Polo Norte Magnético ocupam exatamente a mesma coordenada geográfica.
- (B) O Polo Norte Geográfico da Terra corresponde, aproximadamente, a um Polo Sul Magnético do ponto de vista da física, o que explica por que a extremidade norte da agulha da bússola (um dipolo magnético) é atraída por ele.
- (C) A “declinação magnética” é o ângulo de inclinação da agulha em relação ao plano horizontal da Terra, sendo nula nos polos e máxima (90°) na linha do equador magnético.
- (D) Se a expedição utilizar uma bússola comum, que só gira no plano horizontal, ela se tornará cada vez mais precisa e estável à medida que se aproxima do eixo de rotação da Terra, devido ao aumento da intensidade da componente horizontal do campo magnético.
- (E) O campo magnético terrestre é estático e imutável ao longo dos séculos, sendo gerado pela presença de um gigantesco ímã de ferro sólido localizado no núcleo interno da Terra, conhecido como efeito “Ferro-Permanente”.

54

Em um experimento de bancada óptica, um estudante deve determinar a distância focal f de uma lente convergente. Para isso, ele fixa um objeto iluminado e um anteparo a uma distância constante $D = 100 \text{ cm}$ um do outro. O estudante percebe que existem duas posições distintas da lente, entre o objeto e o anteparo, que produzem imagens nítidas no anteparo.

Ao medir a distância entre essas duas posições de nitidez, o estudante encontra o valor $d = 20 \text{ cm}$. Com base nessas informações e considerando as condições experimentais descritas, assinale a alternativa que apresenta a distância focal da lente.

- (A) $f = 21 \text{ cm}$.
- (B) $f = 22 \text{ cm}$.
- (C) $f = 23 \text{ cm}$.
- (D) $f = 24 \text{ cm}$.
- (E) $f = 25 \text{ cm}$.

55

A Anomalia Magnética do Atlântico Sul (AMAS) é uma região onde a intensidade do campo magnético terrestre é significativamente mais fraca do que no restante do globo. Fenômeno causado pelo desalinhamento entre o eixo do dipolo magnético e o centro geográfico da Terra, a AMAS faz com que a componente horizontal do campo (B_T) em partes do Brasil atinja valores baixos, em torno de $18,0 \mu\text{T}$.

Em um laboratório localizado no epicentro dessa anomalia, um pesquisador deseja calibrar um sensor utilizando uma bússola de tangente. O aparato possui uma bobina circular com raio $R = 5,0 \text{ cm}$ $N = 50$ espiras. Durante o experimento, o pesquisador ajusta a corrente para $I = 30,0 \text{ mA}$ e observa a deflexão da agulha.

Considerando $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Tm/A}$ e adotando a aproximação $\pi = 3$, assinale a alternativa que apresenta correta e respectivamente o ângulo de deflexão θ observado e a interpretação correta sobre a precisão do experimento nessa região.

- (A) $\theta = 45^\circ$; a baixa intensidade de B_T na AMAS diminui a sensibilidade da bússola, exigindo correntes maiores para qualquer deflexão.
- (B) $\theta = 45^\circ$; a AMAS facilita a medição de campos fracos, pois a componente horizontal terrestre oferece menos “resistência” ao torque da bobina.
- (C) $\theta = 30^\circ$; em regiões de campo terrestre fraco, a bússola torna-se mais sensível a campos externos e ruídos magnéticos locais.
- (D) $\theta = 60^\circ$; a componente vertical do campo na AMAS anula a componente horizontal, tornando a leitura da tangente independente da corrente.
- (E) $\theta = 45^\circ$; o erro experimental é minimizado na AMAS porque o vetor campo da bobina e o vetor campo da Terra são iguais.

56

Um bloco de massa $m = 4,0 \text{ kg}$ parte da posição $x = 0$ com velocidade inicial $v_0 = 10 \text{ m/s}$. Ele se desloca ao longo do eixo x sob a ação de uma força resultante F (em newtons) cuja intensidade varia de acordo com as seguintes funções de posição:

$$F(x) = 4x + 20 \quad (0 \leq x \leq 10\text{m})$$

$$F(x) = -6x + 120 \quad (10\text{m} < x \leq 20\text{m})$$

Considerando que a força e o deslocamento possuem a mesma direção e sentido, determine a energia cinética final do bloco ao atingir a posição $x = 20 \text{ m}$.

- (A) 700 J.
- (B) 900 J.
- (C) 1100 J.
- (D) 1300 J.
- (E) 1500 J.

57

Uma pequena esfera de massa m é colocada no topo de uma cúpula hemisférica perfeitamente lisa (sem atrito) de raio R , que está fixada em um plano horizontal. A esfera é levemente deslocada do repouso a partir do ponto mais alto.

Determine a altura, em relação à base da cúpula, no instante em que a esfera perde o contato com a superfície hemisférica e assinale a alternativa correta.

- (A) $R/2$.
- (B) $R/3$.
- (C) $2R/3$.
- (D) $3R/4$.
- (E) $2R/5$.

58

Um vagão de trem com 20 metros de comprimento desloca-se em linha reta com velocidade constante de 10 m/s em relação ao solo. No instante inicial $t = 0$, um drone parte da extremidade traseira do vagão com o objetivo de alcançar sua extremidade dianteira. Sabendo que o drone parte do repouso em relação ao vagão e mantém uma aceleração constante de 10 m/s^2 em relação ao solo, determine a distância total percorrida pelo trem, no referencial da linha férrea, até o exato momento em que o drone atinge a frente do vagão, e assinale a alternativa correta.

- (A) 5 m.
- (B) 10 m.
- (C) 15 m.
- (D) 20 m.
- (E) 25 m.

59

A persistência retiniana (ou persistência da visão) é um fenômeno fisiológico no qual a imagem projetada na retina permanece “impressa” no sistema visual por uma fração de segundo após o estímulo luminoso ter cessado.

Esse “atraso” no processamento ocorre porque as reações químicas nos fotorreceptores do olho não são instantâneas.

Um estudante projetou um disco de Newton especial para um experimento de óptica. Diferente do modelo comum, ele possui apenas três setores: um vermelho (120°), um verde (120°) e um azul (120°). O disco gira com uma velocidade angular constante em um ambiente iluminado por uma fonte de luz constante.

Para que o cérebro humano realize a síntese aditiva perfeita e perceba o disco como branco, o intervalo de tempo entre a passagem da primeira cor (vermelho) e a última cor (azul) por um mesmo ponto da retina não deve exceder o tempo de persistência retiniana, estimado em 0,06s.

Considerando que a percepção do branco só é plena quando o olho completa o ciclo das três cores fundamentais dentro desse intervalo, com base nessas condições, determine a frequência mínima de rotação do disco, em RPM (rotações por minuto), para que a mistura das cores seja percebida como branca e assinale a alternativa correta.

- (A) 100 rpm.
- (B) 200 rpm.
- (C) 400 rpm.
- (D) 800 rpm.
- (E) 1000 rpm.

60

Um técnico de laboratório está analisando um circuito divisor de tensão composto por dois resistores de alta precisão de $10\text{ M}\Omega$ cada, ligados em série a uma fonte de tensão contínua ideal de 20 V. O objetivo do técnico é medir a queda de tensão sobre um dos resistores.

Antes de realizar a medição, ele calcula o valor teórico esperado, encontrando exatamente 10 V. No entanto, ao utilizar um multímetro digital configurado na escala de tensão contínua (Voltímetro DC), o aparelho registra um valor de aproximadamente 8 V. Confuso, o técnico verifica a fonte e os resistores, confirmando que todos estão operando corretamente e dentro das especificações.

Assinale a alternativa que apresenta a hipótese correta para a discrepância entre o valor teórico e o valor medido.

- (A) O multímetro foi conectado em série com o componente, o que dividiu a corrente do circuito e reduziu a queda de tensão observada no visor.
- (B) O técnico esqueceu de levar em conta o “Efeito Joule” nos cabos de prova do multímetro, que dissiparam cerca de 3,33 V na forma de calor antes da leitura.
- (C) Como o circuito possui resistores de valor muito alto, a indutância parasita dos resistores de filme de carbono gerou uma força eletromotriz contrária que subtraiu a tensão da fonte.
- (D) O multímetro digital, por ser um equipamento eletrônico, só consegue medir valores eficazes (RMS), e a conversão de pico para eficaz em circuitos DC de alta impedância resulta em uma leitura 33% menor.
- (E) A resistência interna do multímetro, da ordem de $20\text{ M}\Omega$, atuou em paralelo com o resistor medido, alterando a resistência equivalente daquele trecho e reduzindo a tensão real sobre ele.

