

**INSTITUTO
FEDERAL**
Piauí

Concurso Público para Provisão de Cargo de
PROFESSOR DO ENSINO BÁSICO, TÉCNICO E TECNOLÓGICO
Edital 73/2022, de 23 de junho de 2022

MATEMÁTICA

LEIA AS INSTRUÇÕES COM ATENÇÃO

- A prova terá duração de **4 horas**.
- O candidato deverá utilizar caneta esferográfica de material transparente, de **tinta preta**.
- O candidato deverá verificar se o Caderno de Questões está **completo**, sem falhas de impressão ou grampeamento. Em qualquer uma das situações citadas, comunicar e solicitar ao fiscal a devida substituição, **antes da realização da prova**.
- Durante a aplicação da prova, o candidato deverá manter na carteira, **exclusivamente** documento de identificação, caneta de material transparente de tinta preta, Cartão-Resposta e Caderno de Questões.
- O candidato deverá transcrever as respostas da prova para o Cartão-Resposta, que será o único documento válido para a correção.
- O preenchimento do Cartão-Resposta é de inteira responsabilidade do candidato, que deverá proceder conforme as instruções contidas nele e na capa do Caderno de Questões
- **Não haverá substituição** do Cartão-Resposta.
- O candidato não poderá amassar, molhar, dobrar, rasgar, manchar ou, de qualquer modo, danificar o seu cartão-resposta, sob pena de arcar com os prejuízos advindos da impossibilidade de realização do processamento eletrônico do mesmo.
- A saída do candidato será permitida decorridos 60 (sessenta) minutos do início da prova, após entregar seu Cartão-Resposta, sem levar consigo o Caderno de Questões ou algum tipo de anotação de suas respostas.
- Será permitido ao candidato levar consigo o Caderno de Questões desde que permaneça na sala até 30 minutos antes do término da prova.

Este Caderno de Provas é formado por 60 questões:

Disciplina	Quantidade	Peso
Língua Portuguesa	10	1
Legislação	10	1
Conhecimentos Específicos	40	2

Com base no texto abaixo, responda à questão 01.

TEXTO PARA A QUESTÃO 1

ASA BRANCA

Quando oiei' a terra ardendo
Qual fogueira de São João
Eu perguntei' a Deus do céu, uai
Por que tamanha judiação?
Eu perguntei' a Deus do céu, uai
Por que tamanha judiação?
Que braseiro, que fornaia'
Nenhum pé de prantação'
Por farta' d'água perdi meu gado
Morreu de sede meu alazão
Por farta' d'água perdi meu gado
Morreu de sede meu alazão
Inté' mesmo a asa branca
Bateu asas do sertão
Entonce' eu disse: adeus, Rosinha
Guarda contigo meu coração
Entonce' eu disse: adeus, Rosinha
Guarda contigo meu coração
Hoje longe, muitas légua
Numa triste solidão
Espero a chuva cair de novo
Pra mim vortar' pro meu sertão
Espero a chuva cair de novo
Pra mim vortar' pro meu sertão
Quando o verde dos teus óio'
Se espaiar' na prantação'
Eu te asseguro, não chore, não, viu
Que eu vortarei', viu, meu coração
Eu te asseguro, não chore, não, viu
Que eu vortarei', viu, meu coração

Composição: Humberto Teixeira / Luiz Gonzaga
(Disponível em: <https://www.google.com/search?q=asa+branca+letra+original>. Acesso em: 27 jun. 2022).

1. Pelo entendimento que se faz do texto, percebe-se que:

- a) há uma crítica ferrenha às queimadas e, principalmente, aos caçadores de asa branca, ave símbolo do sertão brasileiro.
- b) há uma ironia em relação ao modo de falar nordestino, mostrando o coloquialismo da língua portuguesa em um patamar inferior.
- c) a intenção dos autores é mostrar que, embora o falar nordestino seja bonito e perfeitamente compreensível, deve-se utilizar a norma padrão da língua portuguesa na elaboração das músicas.
- d) o eu lírico foi embora, fugindo das condições adversas provocadas pela seca, mas, assim que tudo melhorar, vai buscar a companheira Rosinha.
- e) a volta do eu lírico para o sertão está condicionada ao fator geográfico.

Com base no texto abaixo, responda à questão 02.

TEXTO PARA A QUESTÃO 2

MONTE CASTELO

- 1. Ainda que eu falasse a língua dos homens
- 2. E falasse a língua dos anjos,
- 3. Sem amor eu nada seria.

- 4. É só o amor,
- 5. É só o amor
- 6. Que conhece o que é verdade.
- 7. O amor é bom, não quer o mal.
- 8. Não sente inveja ou se envaidece.

- 9. O amor é fogo que arde sem se ver.
- 10. É ferida que dói e não se sente.
- 11. É um contentamento descontente.
- 12. É dor que desatina sem doer.

- 13. Ainda que eu falasse a língua dos homens
- 14. E falasse a língua dos anjos,
- 15. Sem amor eu nada seria.

16. É um não querer mais que bem querer.
17. É solitário andar por entre a gente.
18. É um não contentar-se de contente.
19. É cuidar que se ganha em se perder.
20. É um estar-se preso por vontade.
21. É servir a quem vence o vencedor.
22. É um ter com quem nos mata lealdade.
23. Tão contrário a si é o mesmo amor.
24. Estou acordado e todos dormem
25. Todos dormem, todos dormem.
26. Agora vejo em parte.
27. Mas então veremos face a face.
28. É só o amor, é só o amor.
29. Que conhece o que é verdade.
30. Ainda que eu falasse a língua dos homens
31. E falasse a língua dos anjos,
32. Sem amor eu nada seria.

Renato Russo, com adaptação de trechos bíblicos e “Soneto 11”, de Luís de Camões.

(Disponível em: <https://www.vagalume.com.br/legiao-urbana/monte-castelo.html> Acesso em: 27 jun.2022).

2. Pode-se afirmar que a repetição da palavra “É”, no início dos versos 16 a 22, caracteriza um recurso linguístico denominado:

- a) assonância.
- b) polissíndeto.
- c) onomatopeia.
- d) aliteração.
- e) anáfora.

TEXTO PARA A QUESTÃO 3

SALOMÉ E O CARNAVAL

Salomé tem o nome e já teve a glória.

Há muitos anos vive, com outros biscateiros e ambulantes, num porão de casa velha na rua Ipiranga – o que resta dos escombros do passado do Rio de Janeiro, que continua marchando para o que os entendidos chamam de progresso. Seu canto, onde deita o corpo macerado por muitos tormentos, é um compartimento escuro, pequeno, mal cabendo uma cama de solteiro, um armário magro e sua mesinha de passar roupas.

[...]

(BRASIL, Assis. Salomé e o Carnaval. In Caçua, coletânea de contos piauienses. Teresina: Fundapi, 2020. p. 41)

3. Sobre os processos de flexão observados em palavras presentes no texto, podemos afirmar:

- a) “Marchando” é uma flexão da palavra marcha.
- b) “Biscateiros” apresenta somente flexão de gênero.
- c) “Mesinha” não apresenta flexão de gênero.
- d) “Biscateiros” e “ambulantes” apresentam tipos diferentes de flexão.
- e) “Porão” apresenta flexão de grau.

TEXTO PARA A QUESTÃO 4

TODA ALEGRIA CANSADA MERECE UMA BÊNÇÃO

[...]

A maioria das pessoas leva um pedaço de casa nas costas: tudo aquilo que é necessário e que inclui objetos diários da vida prática, que limpam, alimentam o corpo, descarregam males da alma, preservam a saúde, pedaços de orações, minúcias rasuradas da Bíblia, escova de dente, comida-rápida: que as lembre do quão distante de casa estão e como será impossível voltar lá a qualquer momento. E as suas inflexões carregadas, dobradas, chiadas, esparsas e perversas, desafiam minha determinação. As pessoas carregam uma

segunda-feira irremediável a tiracolo. Algumas se arrastam, poucas parecem querer parar. O amor tem pressa, mas não chega a lugar algum.

[...]

(Raimundo Neto. Caçuá, coletânea de contos piauienses. Teresina: Fundapi, 2020. p. 183)

4. Após a leitura e análise do texto, podemos **AFIRMAR** que:

- a) o uso do sinal de dois pontos não poderia ser substituído por vírgulas ou travessões, pois mudaria o sentido expresso no texto.
- b) os verbos “limpam”, “alimentam”, “carregam” e “arrastam” referem-se a “objetos diários da vida prática”, por isso se encontram no plural.
- c) no trecho “que as lembre”, a concordância do verbo está relacionada ao termo “um pedaço de casa nas costas”.
- d) na sequência “**descarregam** males da alma, **preservam** a saúde, **pedaços** de orações, **minúcias** rasuradas da Bíblia”, as palavras destacadas deveriam estar empregadas obrigatoriamente no singular.
- e) o sujeito, implícito, de “não chega a lugar algum” é o próprio narrador.

TEXTO PARA A QUESTÃO 5

todos os dias são um deserto
isto também é uma fome

outra fome

o carcará persegue
os dias, *as imagens vindas*
dos dias, do alto

a sombra
e algum naufrágio depois do céu

e isto é imenso

(Lima, Manoel Ricardo de. *O Método da Exaustão*. Rio de Janeiro: Garupa, 2020, p.32).

5. Sobre o poema em questão, podemos **AFIRMAR** que:

- a) o termo “isto” tem como referente o termo “carcará”, utilizado no poema em sentido denotativo.
- b) a polissemia presente no texto é limitada à primeira estrofe, configurando-se no uso conotativo da palavra “deserto”.
- c) o principal elemento estilístico para a construção do texto é a utilização de parônimos.
- d) o caráter polissêmico do texto é tão metafórico que seus substantivos apresentam um sentido conotativo.
- e) “deserto” e “imenso” apresentam, no texto, uma relação semântica de antonímia.

TEXTO PARA A QUESTÃO 6

Soneto 45

Mudam-se os tempos, mudam-se as vontades,
Muda-se o ser, muda-se a confiança:
Todo o mundo é composto de mudança,
Tomando sempre novas qualidades.

Continuamente vemos novidades,
Diferentes em tudo da esperança:
Do mal ficam as mágoas na lembrança,
E do bem (se algum houve) as saudades.

O tempo cobre o chão de verde manto,
Que já coberto foi de neve fria,
E em mim converte em choro o doce canto.

E afora este mudar-se cada dia,
Outra mudança faz de mor espanto,
Que não se muda já como soía.

Fonte: ROMERO, A.; ALBERTO, J.; ROMERO, L. Enem – Exame Nacional do Ensino Médio. Linguagens, códigos e suas tecnologias. 5. ed. Teresina: Fundação Dom Quixote, 2015. p. 249.

e) presença de equipamentos em péssimo estado de conservação, servindo de direcionamento para o leitor se voltar para o hospital público.

9. A imagem a seguir faz parte de uma campanha publicitária.



Disponível em: <https://www.abcdacomunicacao.com.br/no-ar-a-nova-campanha-publicitaria-da-dryko-impermeabilizantes/>. Publicado em: 18 mar. 2022. Acesso em: 04 jul. 2022.

A vírgula empregada na oração “O futuro, é hoje que a gente protege” tem como função:

- a) isolar o adjunto adverbial deslocado.
- b) isolar o vocativo.
- c) indicar a elipse de um termo.
- d) separar um termo topicalizado, que se deseja realçar.
- e) separar uma oração intercalada.

TEXTO PARA A QUESTÃO 10.

Bacamarte espetara na pobre senhora um par de olhos agudos como punhais. Quando ela acabou, estendeu-lhe a mão polidamente, como se o fizesse à própria esposa do vice-rei, e convidou-a a ir falar ao primo. A mísera acreditou; ele levou-a à Casa Verde e encerrou-a na galeria dos alucinados.

A notícia desta aleivosia do ilustre Bacamarte lançou o terror à alma da população. Ninguém queria acabar de crer que, sem motivo, sem inimizade, o alienista trancasse na Casa Verde uma senhora perfeitamente ajuizada, que não tinha outro crime senão o de interceder por um infeliz. Comentava-se o caso nas esquinas, nos barbeiros; edificou-se um romance, umas finezas namoradas que o alienista outrora dirigira à prima do Costa, a indignação do Costa e o desprezo

da prima. E daí a vingança. Era claro. Mas a austeridade do alienista, a vida de estudos que ele levava, pareciam desmentir uma tal hipótese. (...)

ASSIS, Machado de. Papéis avulsos. 2. ed. São Paulo: Martin Claret, 2013. p. 29.

10. Sem prejuízo de sentido do texto, o termo destacado em “A notícia desta **aleivosia** do ilustre Bacamarte lançou o terror à alma da população”, no início do 2º parágrafo, pode ser substituído por

- a) decorosidade.
- b) deslealdade.
- c) proibidade.
- d) franqueza.
- e) hombridade.

11. Nos termos do artigo 205 da Constituição Federal, “A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”. Nessa perspectiva educacional, o ensino deverá ser ministrado com base em alguns princípios, dentre os quais não se inclui a(o):

- a) garantia do direito à educação e à aprendizagem ao longo da vida.
- b) gestão democrática do ensino público, na forma da lei.
- c) piso salarial profissional para os profissionais da educação escolar pública, nos termos de lei estadual.
- d) pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas, bem como a coexistência de instituições públicas e privadas de ensino.
- e) valorização dos profissionais da educação escolar, garantidos, na forma da lei, planos de carreira, com ingresso exclusivamente por concurso público de provas e títulos, aos das redes públicas.

12. Considere as seguintes assertivas sobre as normas que regem o processo administrativo disciplinar dos servidores públicos civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais, para, em seguida, marcar a alternativa **CORRETA**:

I - A autoridade que tiver ciência de irregularidade no serviço público é obrigada a promover a sua apuração imediata, mediante sindicância ou processo administrativo disciplinar, assegurada ao acusado ampla defesa.

II - Como medida cautelar e a fim de que o servidor não venha a influir na apuração da irregularidade, a autoridade instauradora do processo disciplinar poderá determinar o seu afastamento do exercício do cargo, pelo prazo improrrogável de 60 (sessenta) dias, sem prejuízo da remuneração.

III - Sempre que o ilícito praticado pelo servidor ensejar a imposição de penalidade de suspensão por mais de 30 (trinta) dias, de demissão,

cassação de aposentadoria ou disponibilidade, ou destituição de cargo em comissão, será obrigatória a instauração de processo disciplinar.

- a) Está correta apenas a alternativa I
- b) Estão corretas apenas as alternativas I e II
- c) Estão corretas apenas as alternativas I e III
- d) Estão corretas somente as alternativas II e III
- e) Estão corretas as alternativas I, II e III

13. Segundo a Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, **NÃO** é objetivo dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia:

- a) Estimular e apoiar processos educativos que levem à geração de trabalho e renda e à emancipação do cidadão na perspectiva do desenvolvimento socioeconômico local e regional.
- b) Ministrando educação profissional técnica de nível médio, prioritariamente na forma de cursos integrados, para os concluintes do ensino fundamental e para o público da educação de jovens e adultos.
- c) Ministrando, em nível de educação superior, cursos de pós-graduação *stricto sensu* de mestrado e doutorado, que contribuam para promover o estabelecimento de bases sólidas em educação, ciência e tecnologia, com vistas no processo de geração e inovação tecnológica.
- d) Realizar e estimular prioritariamente a pesquisa básica, a produção cultural, o empreendedorismo, o cooperativismo e o desenvolvimento científico e tecnológico.
- e) Realizar pesquisas aplicadas, estimulando o desenvolvimento de soluções técnicas e tecnológicas, estendendo seus benefícios à comunidade.

14. Em demanda judicial, promovida por ex-servidor público municipal, o município ALPHA acabou por receber uma sentença condenatória, em primeiro grau, ao pagamento de valores remuneratórios, de natureza trabalhista, frutos da relação irregular de um contrato temporário. Diante da demanda, o município ALPHA recorreu em todas as instâncias, não logrando êxito,

sendo mantida a condenação no pagamento do valor de R\$ 200 mil reais ao ex-servidor público municipal. Dessa forma, retornando o processo para cumprimento de sentença, o magistrado de 1ª instância determinou o bloqueio de todas as contas do município ALPHA, para fins de pagamento da dívida trabalhista, fato que atingiu o valor de R\$ 150 mil reais em conta do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (Fundeb).

Dessa forma, diante do caso hipotético, é **CORRETO** afirmar:

- a) Agiu de maneira correta o magistrado, posto que o direito social à educação, nos termos do art. 6º e art. 205 da Constituição Federal, não justifica especial proteção a valores de aplicação efetiva dos recursos públicos destinados ao fomento da educação.
- b) Agiu de maneira correta o magistrado, pois a sentença trabalhista tem especial proteção frente aos valores destinados ao fomento à educação, não ensejando violação ao direito social à educação.
- c) Agiu de maneira incorreta o magistrado, pois a decisão judicial de bloqueio não pode atacar nenhuma conta do ente público, considerando que os bens públicos são indisponíveis, não cabendo bloqueio judicial para fins de pagamento de verbas trabalhistas.
- d) Agiu de maneira incorreta o magistrado, pois os princípios da separação dos poderes e do fomento à educação são violados por decisões judiciais que gerem bloqueio, penhora ou sequestro, para fins de quitação de débitos trabalhistas, de verbas públicas destinadas à manutenção das escolas públicas.
- e) Agiu de maneira correta o magistrado, posto que o direito social à educação, nos termos do art. 6º e art. 205 da Constituição Federal, não impede decisões judiciais que gerem bloqueio ou penhora, para fins de quitação de débitos trabalhistas, de verbas públicas destinadas à manutenção das escolas públicas.

15. A Lei n.º 8.112/1990 dispõe sobre o Regime Jurídico dos Servidores Públicos Civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais.

Dessa forma, de acordo com a referida lei, assinale a opção **CORRETA**.

- a) A Lei n.º 8.112/90 não se aplica às instituições de pesquisa científica e tecnológica federais, que deverão prover seus cargos com professores, técnicos e cientistas nacionais, de acordo com as normas e os procedimentos de leis específicas para tais fins.
- b) A Lei n.º 8.112/90 se aplica às universidades e instituições de pesquisa científica e tecnológica federais, que poderão prover seus cargos com professores, técnicos e cientistas estrangeiros, de acordo com as normas e os procedimentos da referida Lei.
- c) A Lei n.º 8.112/90 se aplica às instituições de pesquisa científica e tecnológica federais, apenas quanto ao provimento dos cargos de professores e técnicos, descartando, ainda, o provimento de cientistas estrangeiros, considerando ser função exclusiva de brasileiros natos.
- d) A Lei n.º 8.112/90 se aplica às universidades e instituições de pesquisa científica e tecnológica federais, mas reserva, no provimento de cargo, apenas 10% (dez por cento) das vagas oferecidas no concurso para pessoas portadoras de deficiência, por ser essa a margem legal no dispositivo federal.
- e) A Lei n.º 8.112/90, por se aplicar às universidades e instituições de pesquisa científica e tecnológica federais, permite a transferência como forma de provimento de cargo público, considerando cargo de natureza e padrão de vencimento correspondentes ao que ocupava o servidor transferido.

16. A educação profissional e tecnológica é regida por princípios norteadores necessários à formação profissional nos diferentes níveis de desenvolvimento, observadas as leis e normas. A respeito dos princípios básicos da educação profissional e tecnológica, devem ser observados os seguintes princípios, **EXCETO**:

- a) A interdisciplinaridade deve ser assegurada no planejamento curricular e na prática pedagógica, visando à superação da fragmentação de conhecimentos e da segmentação e descontextualização curricular.

b) Respeito ao princípio constitucional do pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas, sendo vedada qualquer prática que configure ideologia.

c) Respeito aos valores estéticos, políticos e éticos da educação nacional, na perspectiva do pleno desenvolvimento da pessoa e seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

d) Reconhecimento das identidades de gênero e étnico-raciais, assim como dos povos indígenas, quilombolas, populações do campo, imigrantes e itinerantes.

e) A inserção da tecnologia apenas na Educação Profissional e na Educação de Jovens e Adultos.

17. Sobre a Educação e suas atribuições, analise as assertivas e assinale a alternativa **CORRETA**:

I - As universidades gozam de autonomia didático-científica, administrativa e de gestão financeira e patrimonial, e obedecem ao princípio de indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.

II - Fica vedado às universidades admitir professores, técnicos e cientistas estrangeiros, na forma da lei.

III - O dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de vários direitos, como a educação infantil, em creche e pré-escola, às crianças até 3 (três) anos de idade.

IV - O acesso ao ensino obrigatório e gratuito é direito público subjetivo.

V - Serão fixados conteúdos mínimos para o ensino fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais. Desse modo, o ensino religioso, de matrícula facultativa, constituirá disciplina dos horários normais das escolas públicas de ensino fundamental.

- a) Todas estão corretas.
- b) Somente II e III estão erradas.
- c) I, II e III estão erradas.
- d) Somente III e IV estão erradas.
- e) Somente a III está errada.

18. A respeito das licenças dos servidores públicos federais, assinale a alternativa **CORRETA**:

a) É vedado o exercício de atividade remunerada durante o período da licença prevista no inciso I do art. 81 da Lei nº. 8112/1990, salvo quando licenciado para fins de capacitação.

b) A licença de que trata o art. 81 da Lei nº. 8112/1990, incluídas as prorrogações, poderá ser concedida a cada período de doze meses, sendo que o início do interstício de 12 (doze) meses será contado a partir da data do deferimento da segunda licença concedida.

c) Após cada quinquênio de efetivo exercício, o servidor poderá, no interesse da Administração, afastar-se do exercício do cargo efetivo, com a respectiva remuneração, por até três meses, para participar de curso de capacitação profissional.

d) A critério da Administração, poderão ser concedidas ao servidor ocupante de cargo efetivo, mesmo em estágio probatório, licenças para o trato de assuntos particulares pelo prazo de até três anos consecutivos, sem remuneração.

e) Os afastamentos para realização de programas de pós-doutorado somente serão concedidos aos servidores titulares de cargos efetivos no respectivo órgão ou entidade há pelo menos cinco anos, incluído o período de estágio probatório, e que não tenham se afastado por licença para tratar de assuntos particulares ou com fundamento neste artigo, nos quatro anos anteriores à data da solicitação de afastamento.

19. Segundo o STF:

a) não há direito líquido e certo à expedição de diploma com validade nacional se o curso de mestrado não é reconhecido, tendo em vista que as universidades não podem descumprir as normas gerais de educação em nome do princípio da autonomia universitária.

b) não há direito líquido e certo à expedição de diploma com validade nacional, ainda que o curso seja reconhecido, sem que haja autorização específica do chefe do executivo federal.

c) a administração das universidades públicas federais está subordinada ao MEC, razão pela qual este exerce as funções de controladoria interna.

d) sempre viola autonomia universitária ato de Ministro da Educação que determina o reexame de decisão proferida por determinada universidade.

e) a autonomia universitária retira das autarquias dedicadas a educação a qualidade de integrantes da administração pública indireta.

20. Assinale a alternativa **CORRETA**, à luz da lei de diretrizes e bases da educação nacional:

a) A educação básica, obrigatória e gratuita, deve ser fornecida pelo Estado dos 6 aos 16 anos.

b) A educação básica, obrigatória e gratuita, deve ser assegurada para todos os que não tiveram o acesso a ela na idade própria.

c) A educação infantil, em creche e pré-escola, deve ser garantida pelo Estado para crianças até 06 anos de idade.

d) A educação infantil, somente em pré-escola, deve ser garantida pelo Estado para crianças até 05 anos de idade.

e) A educação infantil, somente em pré-escola, deve ser garantida pelo Estado para crianças até 06 anos de idade.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21. Um professor dispõe de 20 questões, sendo 7 de funções reais, 3 de probabilidade, 5 de geometria e 5 de álgebra. De quantas maneiras distintas ele pode elaborar uma prova com 10 questões, de modo que essa prova contenha exatas quatro questões de funções reais, pelo menos duas de probabilidade e até duas de geometria?

- a) 10.500
- b) 13.125
- c) 13.825
- d) 14.175
- e) 20.125

22. Observando uma roda gigante, um professor de Matemática notou que, a cada parada, uma determinada cadeira se colocava a uma distância do chão, modelada segundo a função periódica definida por $f(t) = \frac{f(t+1)+1}{f(t+2)}$, com $t \geq 1$.

Sabendo que, na primeira parada ($t = 1$), o professor observou que a cadeira se encontrava a 2 m e, na segunda parada ($t = 2$), observa a altura de 5 metros, qual será a altura observada da cadeira quando a roda gigante fizer a 2022ª parada?

- a) 0,6 m
- b) 0,8 m
- c) 2 m
- d) 4 m
- e) 5 m

23. Os membros do Clube do livro de um campus do interior do Instituto Federal do Piauí elegeram uma comissão para programar um passeio cultural de 3 dias, à cidade histórica de Ouro Preto. Após uma pesquisa de preços, a comissão divulgou a seguinte tabela com os custos da viagem:

TRANSPORTE	R\$ 55.188,00
ALIMENTAÇÃO	R\$ 11.340,00
HOSPEDAGEM	R\$ 64.152,00

Ficou decidido que o custo total seria dividido igualmente entre todos os membros; porém, ao saberem dos valores individuais, 10 membros desistiram, o que acarretou um aumento de R\$ 550,00 para cada um dos que mantiveram o propósito de viajar. Quantos foram ao passeio?

- a) 54
- b) 50
- c) 49
- d) 44
- e) 42

Texto para a questão 24.

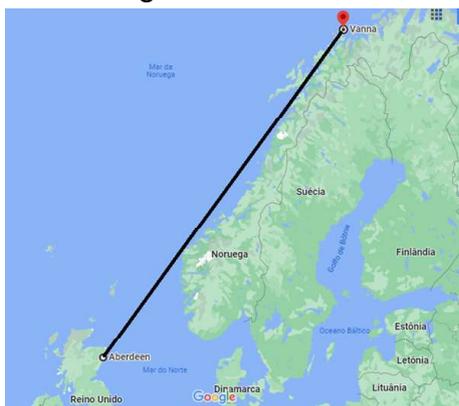
Quem nunca chutou a bola por cima do muro, para fora do campo ou do outro lado da rua?

Aconteceu com o Banks o'Dee FC, pequeno time fundado em 1902, na cidade de Aberdeen, leste da Escócia, e que participa apenas da divisão regional do país. A equipe sub-19 jogava, quando a bola voou por cima da cerca e aterrissou no Lago Dee.

Todos já haviam desistido dela quando, tempo depois, um e-mail chegou à diretoria do clube: "Olá! Um jogador de vocês com certeza tem um dos melhores chutes de longa distância do mundo!"

Quem assinava era Johnny Mikalsen, morador da ilha de Vanna, na Noruega, a quase 1.800 km de distância do campo do o'Dee.

"Um amigo meu achou a bola com o nome do clube escrito. Ela viajou uma boa distância; estamos a 1.118 milhas ao norte de Aberdeen, em uma ilha chamada Vanna, 10 km de Tromso, capital nortenha da Noruega."



Fonte: https://www.espn.com.br/blogs/olhaisso/686291_chute-mais-longo-do-mundo-bola-vai-por-cima-da-cerca-e-e-encontrada-em-outro-pais Acesso em: 04 jul. 2022.

24. Exercitando nossa capacidade imaginativa, vamos considerar que a bola tenha sido literalmente chutada de Aberdeen (SId) até Vanna (NO), formando uma parábola ligando um país ao outro. Considerando que a 600 quilômetros da ilha de Vanna a bola ainda estivesse a 40 quilômetros de altura, qual a altura h máxima alcançada, em quilômetros, pela bola, nessa hipotética viagem? (OBS.: 1 milha vale aproximadamente 1,61 km)

- a) 65
- b) 60
- c) 55
- d) 50
- e) 45

Texto para a questão 25.

Estacionamentos, os novos vilões da mobilidade urbana.

Para urbanistas, o simples ato de procurar uma vaga e estacionar se tornou um risco para a sustentabilidade nas cidades.



Os urbanistas são unânimes em dizer que quanto mais espaços se criam para os carros, mais carros aparecem para ocupá-los.

Uma pesquisa da EY Consultoria, realizada para quantificar as vagas em 15 distritos do centro expandido da capital paulista, mostra que existe lugar para apenas 384 mil carros dos 509 mil que vão para a região diariamente.

Disponível em: <https://exame.com/brasil/estacionamentos-os-novos-viloes-da-mobilidade-urbana/> Acesso em 04 jul. 2022.

25. Imagine um empreendimento de parquímetros inteligentes para fazer cobrança variável das vagas, com base na demanda de certas regiões, nos horários de pico criados para suprir essa demanda reprimida, em apenas três dos 15 distritos apontados. No distrito A, cobram-se R\$ 17,00 por hora de permanência mais R\$ 6,00 a cada 10 minutos adicionais. No distrito B, cobram-se R\$ 10,00 a cada 20 minutos, onde minutos adicionais serão aproximados para 20. No distrito C cobram-se R\$ 18,00 por hora e R\$ 0,50 por minuto adicional. Com base nesses dados apresentados, quais os menores valores cobrados, respectivamente, para quem estacionar 1 hora e 40 minutos e para quem estacionar 7 horas?

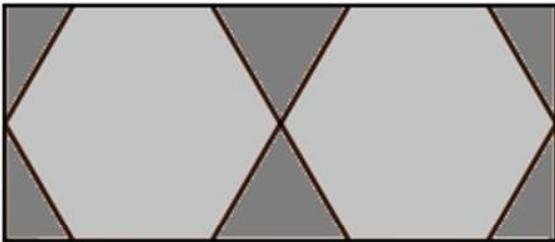
- a) R\$ 29,00 e R\$ 126,00
- b) R\$ 41,00 e R\$ 119,00
- c) R\$ 38,00 e R\$ 119,00
- d) R\$ 29,00 e R\$ 210,00
- e) R\$ 38,00 e R\$ 210,00

26. A arte do ladrilhamento consiste no preenchimento do plano, por moldes, sem superposição ou buracos. Ela existe desde que o homem começou a usar pedras para cobrir o chão e as paredes de sua casa e continuou com a aplicação de cores, desenhos ou figuras para deixar os ladrilhos mais agradáveis.

Mosaicos quase-regulares ou arquimedianos são aqueles em que os ladrilhos são polígonos regulares. A intersecção de dois polígonos é sempre um lado ou um vértice ou vazia e o tipo de cada vértice é sempre o mesmo, isto é, a distribuição ao redor de cada vértice é sempre a mesma, sendo os polígonos regulares não necessariamente congruentes.

Disponível em: <http://clubes.obmep.org.br/blog/wp-content/uploads/2015/10/monografia2.pdf> Acesso em 04 jul. 2022.

Considere que a padronagem a seguir foi usada para ladrilhar uma calçada de dimensões 1,60 m por 1,02 m. E utilizou hexágonos regulares de lado 20 cm.



Qual a área da calçada, em centímetros quadrados, coberta apenas por triângulos? (Considere $\sqrt{3} = 1,7$)

- a) 4080 cm²
- b) 3400 cm²
- c) 2700 cm²
- d) 2040 cm²
- e) 1380 cm²

27. A bandeira do estado do Piauí foi adotada em 24 de julho de 1922, através da Lei Estadual nº 1050. A bandeira possui formato retangular. Ela é composta por treze listras intercaladas, sendo 7 na cor verde e 6 na cor amarela. No canto superior esquerdo há um retângulo azul com uma estrela de cinco pontas branca ao centro do mesmo.

Abaixo da estrela, há a inscrição, na cor branca, da data "13 de março de 1823" (incluída em alteração de 2005). Esta é a data em que ocorreu a Batalha do Jenipapo, que foi importante no processo de Independência do Brasil. Ocorrida no território do Piauí, a batalha contou com cearenses, maranhenses e piauienses que lutaram contra tropas portuguesas contrárias à independência do Brasil.



Disponível em: https://www.suapesquisa.com/estadosbrasil/bandeira_piaui.htm Acesso em: 04 jul. 2022.

A estrela da bandeira é Antares e é a estrela que representa o estado do Piauí na bandeira nacional. Segundo a Casa Civil Brasileira, as medidas de bandeiras no Brasil foram normatizadas por um tamanho padrão chamado "pano", que é igual à 0,64m de largura por 0,455m de altura. Os demais tamanhos são múltiplos ou submúltiplos deste padrão. Assim uma bandeira de 2 panos tem largura de 1,28 e altura de 0,91 metros.

Sendo a estrela Antares um pentagrama regular inscritível em uma circunferência de raio 0,14 metros, cujo lado mede 0,11 metros. A área da estrela de uma bandeira de 2 panos está:

(Considere $\sin 72^\circ = 0,95$ e $\cos 72^\circ = 0,31$).

- a) entre 225 e 235 cm²
- b) entre 236 e 245 cm²
- c) entre 246 e 255 cm²
- d) entre 256 e 265 cm²
- e) entre 266 e 275 cm²

Texto para questão 28.

O que é o filtro de ar do motor?

A função do filtro de ar do motor é filtrar as impurezas do ar que será misturado ao combustível pelo sistema de injeção eletrônica, para que assim a combustão ocorra corretamente no interior do motor.

O filtro de ar do motor fica sob o capô do carro, normalmente sobre o motor em uma carcaça plástica. Os formatos dessa carcaça e do filtro variam, dependendo do modelo e função, mas, em geral, são retangulares ou arredondadas.

O filtro de ar do motor funciona então como uma barreira contra as impurezas no caminho do ar até ele ser misturado com o combustível, no carburador ou na injeção eletrônica. Basicamente, a trajetória do ar começa com ele sendo aspirado pela tomada de ar na frente do veículo. Ele então passa por um duto e cai no filtro de ar, normalmente composto de espuma sintética.

Disponível em: <https://blog.selfcar.com.br/2018/09/21/filtro-de-ar-do-motor/>
Acesso em: 04 jul.2022.



Disponível em: https://www.tuningparts.com.br/filtro-de-ar-motor-chevrolet-s10-2-4-2-5-flex-2-8-diesel-12-mann-filter?_pid=IKtcc Acesso em: 04 jul.2022.

28. Suponha que o filtro de ar da figura seja arredondado e feito de um poliuretano especial. Suas dimensões são de 40 mm de diâmetro interno, 80 mm de diâmetro externo e altura 300 mm. Se a massa do poliuretano utilizado na confecção do filtro for de 720 g, já descontada a parte plástica, qual a densidade do poliuretano do filtro em $kg \times m^{-3}$?

- a) $6,37 \times 10^{-3}$
- b) $6,37 \times 10^{-2}$
- c) $6,37 \times 10^2$
- d) $6,37 \times 10^3$
- e) $6,37 \times 10^5$

29. Entre 2003 e maio de 2015, o governo federal entregou mais de 1,1 milhão de cisternas de água para consumo humano, no semiárido, e 121,4 mil tecnologias sociais voltadas à produção de alimentos.

As cisternas - soluções simples para captar e armazenar água da chuva – amenizam os efeitos da seca prolongada. Com isso, é possível que uma família de cinco pessoas possa conviver com a estiagem por até oito meses.

Disponível em: <https://www.gov.br/casacivil/pt-br/assuntos/noticias/2015/junho/construcao-de-cisternas-prepara-agricultores-para-seca-no-semiarido>. Acesso em: 04 jul.2022.

As cisternas modernas são feitas de polietileno de alta resistência e permitem o armazenamento de água de chuva ou água potável.



A Altura até o tampo **B** Diâmetro da base

Adaptado de: <https://www.fortlev.com.br/wp-content/uploads/2020/02/Manual-Tecnico-Cisterna-Fortlev.pdf> Acesso em: 04 jul.2022..

Supondo que a água armazenada na cisterna seja própria para consumo humano e que cada pessoa necessite, em média, de 2400 ml de água potável por dia para sua sobrevivência, durante quantos meses uma família de 5 pessoas poderá se beneficiar, apenas para consumo, da água acumulada na cisterna, cujas dimensões são $A = 1,50$ m e $B = 2,20$ m, supondo-a cheia até o tampo e sem reabastecimento?

(Considere um mês com 30 dias e $\pi = 3,14$).

- a) 3 meses
- b) 6 meses
- c) 9 meses
- d) 10 meses
- e) 15 meses

Texto para questão 30.

O que é inflação?

Inflação é o nome dado ao aumento dos preços de produtos e serviços. Ela é calculada pelos índices de preços, comumente chamados de índices de inflação.

O IBGE produz dois dos mais importantes índices de preços: o IPCA, considerado o oficial pelo governo federal, e o INPC.

O IPCA/IBGE verifica as variações dos custos com os gastos das pessoas que ganham de um a quarenta salários mínimos nas regiões metropolitanas de Belém, Belo Horizonte, Curitiba, Fortaleza, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo, município de Goiânia e Distrito Federal.

O IPCA/IBGE mede a variação dos custos dos gastos, no período do primeiro ao último dia de cada mês de referência.

2021		
Mês/ano	Índice do mês (em %)	Índice acumulado no ano (em %)
Jan/2021	0,2	0,200
Fev/2021	0,8	1,001
Mar/2021	0,9	1,910
Abr/2021	0,3	2,216
Mai/2021	0,8	3,034
Jun/2021	0,5	3,549
Jul/2021	1,1	4,688
Ago/2021	0,9	5,630
Set/2021	1,2	6,898
Out/2021	1,2	8,180
Nov/2021	0,9	9,154
Dez/2021	0,7	9,918

Adaptado de: http://www.idealsoftwares.com.br/indices/ipca_ibge.html. Acesso em: 04 jul. 2022.

30. Observando a tabela acima, qual a inflação acumulada no último trimestre de 2021, em percentual?

- a) 4,090
- b) 3,306
- c) 3,020
- d) 2,825
- e) 1,920

31. De março de 2011 até junho de 2022, a Seleção Brasileira de Futebol masculino teve a seu favor 45 pênaltis marcados, e destes 51% foram batidos pelo jogador Neymar, totalizando 23 cobranças. Sabe-se que Neymar converteu 20 das 23 cobranças, obtendo assim um aproveitamento positivo de 87%. Já, nos outros 22 pênaltis marcados a favor da Seleção Brasileira e batidos por outros jogadores, o aproveitamento foi de 68% de acertos, assim, os outros jogadores juntos marcaram 15 gols de pênalti, nesse mesmo período. Considere que esses percentuais de aproveitamento se mantenham durante todo o ano de 2022. Se durante a Copa de 2022, no Catar, um pênalti for marcado a favor do Brasil e este for desperdiçado, qual a probabilidade de ser batido pelo Neymar?

- a) 15,7%
- b) 20,7%
- c) 29,7%
- d) 40,7%
- e) 45,7%

32. Em 2021, devido às restrições e às medidas de distanciamento social, locais com auditórios tiveram que se adaptar e reduzir o número de lugares disponíveis para o público. A direção de um teatro optou por não marcar as cadeiras indisponíveis, e sim, pedir ao público que escolham poltronas que não estejam próximas. Dessa forma, foi colocado um comunicado na porta de entrada do teatro: "NENHUM ESPECTADOR PODE SENTAR-SE AO LADO DE OUTRO, SOB NENHUMA HIPÓTESE". Se uma das fileiras desse teatro possui 16 poltronas alinhadas e consecutivas, de quantos modos 7 pessoas podem se distribuir nessa fileira, obedecendo o comunicado da direção do teatro?

- a) 120
- b) $2^8 \cdot 3^2 \cdot 5^2 \cdot 7 \cdot 11 \cdot 13$
- c) 11440
- d) $3^4 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 11 \cdot 13$
- e) 8008

Leia o texto, antes de responder à questão 33:

Desintegração radioativa

Os átomos de uma substância radioativa, como rádio ou urânio, possuem uma tendência natural a se desintegrarem, emitindo partículas e transformando-se em outra substância não radioativa. Assim, com o passar do tempo, a quantidade de substância original diminui. Isso é feito de tal maneira que, num determinado instante, a quantidade de matéria que se desintegra de um corpo radioativo é proporcional à massa da substância original presente no corpo naquele instante. A taxa de desintegração α é determinada experimentalmente e cada substância radioativa tem a sua taxa de desintegração, também chamada de constante de desintegração.

O modelo matemático abaixo é usado para cálculo da massa $M(t)$ de uma substância radioativa após t intervalos de tempo, com taxa de desintegração α e M_0 sua massa inicial:

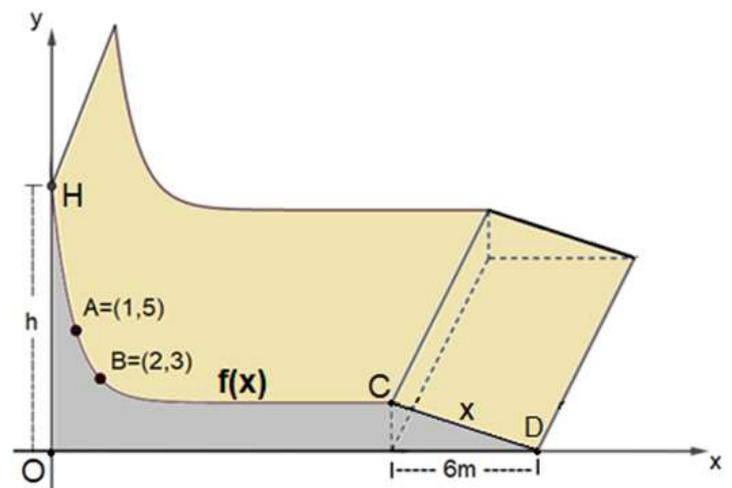
$$M(t) = M_0 \cdot e^{-\alpha \cdot t}$$

33. Sabendo que a meia-vida da substância radioativa **rádio 228** gerada a partir da deterioração de urânio é de 6,7 anos, calcule o tempo aproximado necessário para que uma certa quantidade de massa do rádio 228 se reduza à 10% da quantidade inicial. (Considere: $\ln 2 = 7/10$ e $\ln 5 = 8/5$).

- a) Entre 12 e 13 anos
- b) Entre 14 e 15 anos
- c) Entre 19 e 20 anos
- d) Entre 22 e 23 anos
- e) Entre 25 e 26 anos

34. Uma rampa para manobras radicais foi construída, usando como modelo matemático para a sua descida a função do tipo exponencial $f(x) = a^{x-2} + b$, com $0 < a < 1$ e $b > 0$, até chegar em uma altura aproximadamente constante em relação ao solo. Após alguns metros, foi construída uma segunda rampa com declive linear e comprimento da base igual a **6 metros**. Sabe-se que a função $f(x)$ passa pelos pontos $H = (0, h)$, $A = (1, 5)$, $B = (2, 3)$ e C .

A partir do ponto C , inicia-se a segunda rampa, onde a medida do segmento CD , chamado de x , representa a medida da inclinação dessa rampa até o solo. Determine a altura máxima h da primeira rampa até o solo e a medida x da inclinação da segunda rampa.

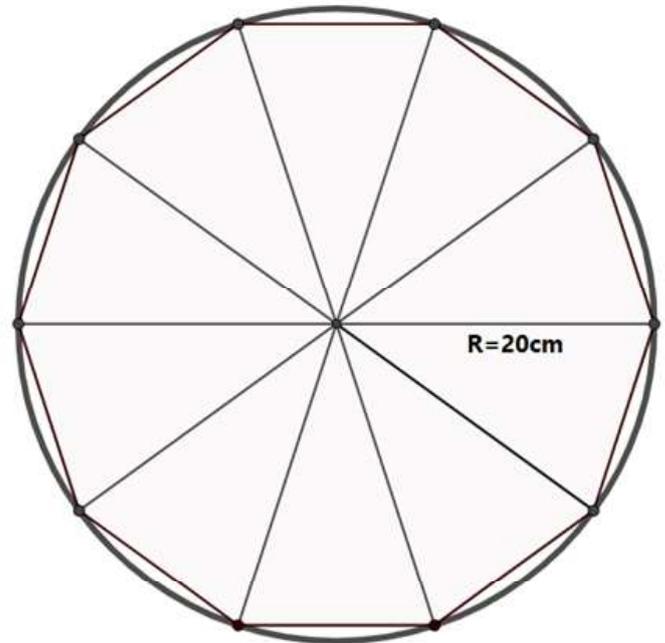


- a) $h = 10\text{m}$ e $x = 2\text{ m}$
- b) $h = 9\text{m}$ e $x = 2\sqrt{5}\text{ m}$
- c) $h = 11\text{m}$ e $x = 2\sqrt{5}\text{ m}$
- d) $h = 10\text{m}$ e $x = 2\sqrt{10}\text{ m}$
- e) $h = 11\text{m}$ e $x = 2\sqrt{10}\text{ m}$

35. A Matemática é utilizada na programação linear para resolver problemas em diferentes áreas, em especial, nas atividades econômicas (comércio, prestação de serviços, indústrias, etc.), pois ela é fundamental nas tomadas de decisões, por exemplo, quando uma empresa quer definir a margem de lucro na venda de suas mercadorias. Uma relojoaria franqueada a uma grande marca internacional vende no máximo 90 unidades de relógios dessa marca por mês, somados os modelos masculinos e os femininos. A sua fornecedora exige que sejam vendidos pelo menos duas vezes mais relógios masculinos do que os modelos femininos. Sabendo que cada relógio masculino vendido gera um lucro de R\$ 1.600,00, e a venda dos femininos traz um lucro de R\$ 2.000,00 por unidade, determine o lucro máximo que essa relojoaria pode ter em um mês.

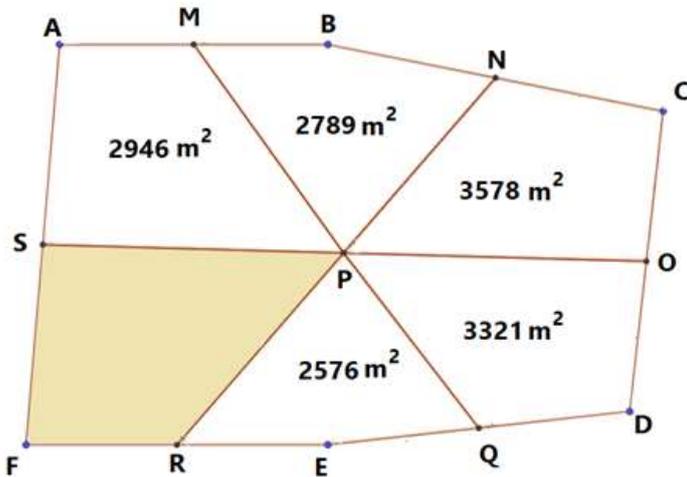
- a) R\$ 140.000,00
- b) R\$ 156.000,00
- c) R\$ 162.000,00
- d) R\$ 168.000,00
- e) R\$ 179.000,00

36. Uma pizza G, com a forma de uma circunferência de raio 20 cm, foi dividida em 10 fatias iguais. Todas estas fatias tem o formato próximo ao de triângulos isósceles, cujos lados iguais correspondem ao raio da pizza, conforme a ilustração abaixo. Determine a medida do lado da base desses triângulos.



- a) $10(\sqrt{5} - 1)$ cm
- b) $15(\sqrt{3} - 1)$ cm
- c) $(5\sqrt{5} - 1)$ cm
- d) $50(\sqrt{5} - 2)$ cm
- e) $6(5\sqrt{3} - 6)$ cm

37. O ITBI, Imposto Sobre Transmissão de Bens Imóveis, é um tributo municipal cobrado sempre que ocorre uma compra ou transferência de imóveis. Ele tem como fato gerador a transmissão entre pessoas vivas de propriedade ou domínio útil de bens imóveis, e tem como base de cálculo o valor venal do bem. Em Teresina-PI, atualmente a alíquota é de 3% para vendas de imóveis em áreas residenciais.



Seja um terreno, em Teresina-PI, que foi loteado em seis partes, conforme a figura acima, onde os pontos **M, N, O, Q, R, S** são os pontos médios dos lados **AB, BC, CD, DE, EF** e **FA**, respectivamente, e o ponto **P** a interseção comum dos segmentos **MQ, NR** e **OS**.

Na figura, temos ainda as áreas de cinco desses terrenos, determinados por quadriláteros. São elas:

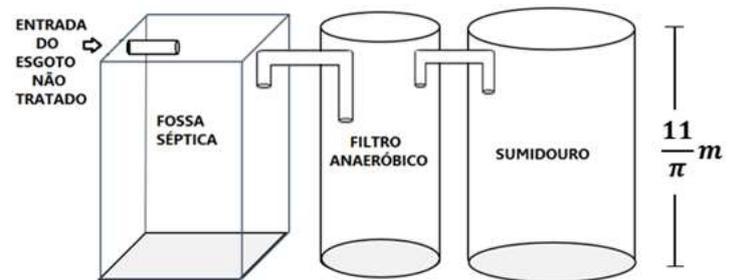
(PSAM) = 2946m², (PMBN) = 2789m², (PNCO) = 3578m², (PODQ) = 3321m², (PQER) = 2576m².

Calcule o ITBI a ser pago pelo comprador do terreno, determinado pelo quadrilátero PRFS, sabendo que o metro quadrado desse terreno custou R\$ 100,00.

- a) R\$ 3.990,00
- b) R\$ 11.970,00
- c) R\$ 8.970,00
- d) R\$ 15.230,00
- e) R\$ 12.690,00

38. Uma fossa séptica é considerada uma pequena unidade de tratamento de esgoto doméstico, uma opção para residências onde ainda não existe saneamento básico. Nela, o esgoto passa por três etapas: na 1ª etapa, é encaminhado para um tanque impermeável, a fossa séptica em si, onde a matéria orgânica é depositada no fundo, formando um lodo que passará por um processo de degradação; na 2ª etapa, o líquido presente na fossa séptica irá passar por um filtro anaeróbico e, na 3ª etapa, será depositado no sumidouro, onde irá escoar o material, pois não possui fundo.

A imagem abaixo é de um projeto de fossa séptica, em formato de paralelepípedo de base quadrada ligada a um filtro anaeróbico cilíndrico, e este a um sumidouro também em formato cilíndrico.



No projeto, ficou estabelecido que os três têm a mesma altura de $11/\pi$ metros, e que a base da fossa séptica tem lado 2m. Sabe-se que o volume do filtro anaeróbico é a metade do volume da fossa séptica, e que o volume do sumidouro é o dobro do volume da fossa séptica. Sendo assim, determine a razão entre o raio da base do sumidouro e o raio da base do filtro anaeróbico.

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

39. João foi a uma concessionária comprar um carro novo. O modelo que ele escolheu custa R\$ 78.750,00. O vendedor, Paulo, lhe apresentou duas opções de compras parceladas, ambas com 24 prestações fixas a serem pagas a partir do mês seguinte ao da compra.

Proposta I: sem entrada e com taxa de juros compostos de 2% ao mês.

Proposta II: com uma entrada de R\$ 18.750,00 e com taxa de juros compostos de 1,8% ao mês.

João, então, foi para casa calcular os valores totais nas duas propostas apresentadas por Paulo.

Usando $1,02^{24} = 1,6$ e $1,018^{24} = 1,5$ calcule a diferença aproximada dos valores totais a serem pagos nas duas propostas apresentadas por Paulo.

- a) R\$ 4.290,00
- b) R\$ 4.850,00
- c) R\$ 5.250,00
- d) R\$ 5.550,00
- e) R\$ 5.730,00

40. O método de integração tem sua origem no método da exaustão, o qual admite que uma grandeza possa ser subdividida indefinidamente e sua base seja a proposição: se de uma grandeza qualquer subtrai-se uma parte não menor que sua metade, do restante subtrai-se também uma parte não menor que sua metade, e assim por diante, se chegará, por fim, a uma grandeza menor que qualquer outra predeterminada da mesma espécie. Arquimedes aplicou este método para calcular a área de uma região limitada por um arco de parábola e pelo segmento que une as extremidades de tal arco (problema conhecido como a quadratura da parábola).

(EVENS, Howard. *Introdução à história da Matemática*. Editora Unicamp. 2004.)

Considere o arco de parábola φ de extremidades A e B e os pontos C, D, E de φ , obtidos traçando-se os segmentos LC, MD, NE paralelos ao eixo focal da parábola, onde L, M, N são pontos médios dos segmentos AB, AC, BC, respectivamente (veja Figura 1). Denotando, de maneira geral, $\Delta(\text{vértices do triângulo})$ como área do triângulo de vértices destacados, Arquimedes mostrou que

$$\Delta(ADC) + \Delta(BEC) = \frac{\Delta(ABC)}{4}.$$

Repetindo sucessivamente esse raciocínio, conclui-se que a área da região limitada pelo arco de parábola e pelo segmento AB (segmento parabólico) é dada por

$$\Delta(ABC) + \frac{\Delta(ABC)}{4} + \frac{\Delta(ABC)}{4^2} + \frac{\Delta(ABC)}{4^3} + \dots$$

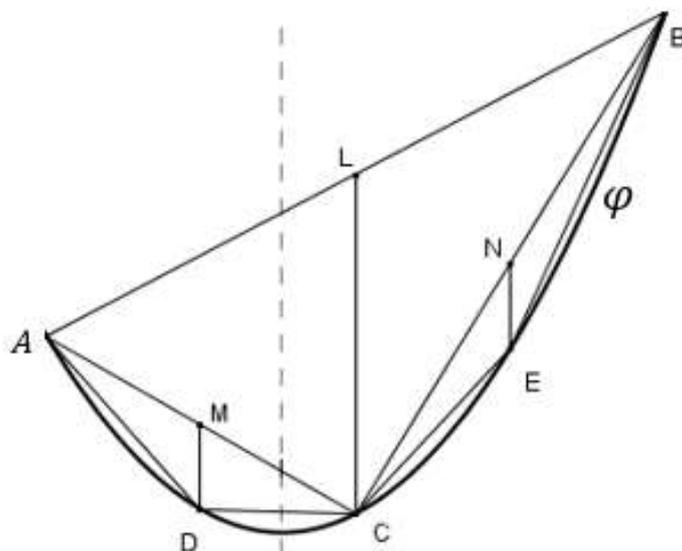
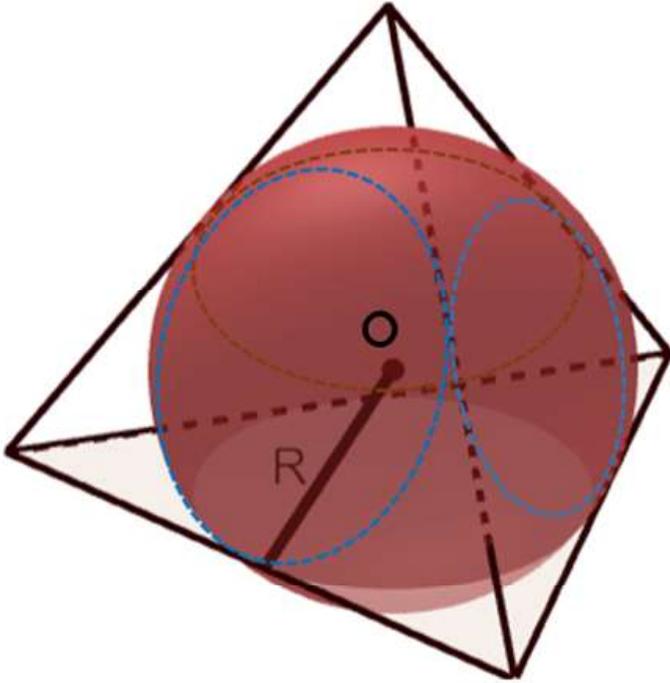


Figura 1

Dada a parábola $y = x^2 - 4x + 4$ e seus pontos $A(1,1)$ e $B(4,4)$, o valor da área do segmento parabólico, em unidade de área, é:

- a) $\frac{7}{2}$
- b) 4
- c) $\frac{9}{2}$
- d) 5
- e) $\frac{11}{2}$

41. Para vender bolas de basquete foram encomendadas embalagens unitárias em formato de tetraedros regulares, com a condição que partes de cada bola tenham suas superfícies externas à embalagem. Assim, cada bola terá quatro calotas esféricas idênticas à mostra, conforme a ilustração a seguir:



Considere que todas as bolas de basquete tenham o mesmo raio e que elas devem ser tangentes às arestas da embalagem em formato de tetraedro regular. Sabendo que o diâmetro de cada bola de basquete mede 72 cm, determine a medida da aresta de uma embalagem.

- a) $36\sqrt{5}$ cm
- b) $50\sqrt{3}$ cm
- c) $54\sqrt{3}$ cm
- d) $72\sqrt{2}$ cm
- e) $144\sqrt{2}$ cm

42. Quando se entende parcialmente uma teoria, é possível que se chegue a muitos absurdos por inobservâncias das condições para aplicar determinados resultados matemáticos. Foi isso essencialmente o que aconteceu com a análise, durante o século seguinte à invenção do cálculo diferencial e integral, tendo como resultado uma acumulação de absurdos. Observe os procedimentos abaixo:

Considere a integral

$$I_1 = \int \sin x \cos x \, dx = \int \sin x (\cos x \, dx) = \int \sin x \, d(\sin x) = \frac{\sin^2 x}{2} + c$$

Por outro lado,

$$I_2 = \int \sin x \cos x \, dx = \int \cos x (\sin x \, dx) = - \int \cos x \, d(\cos x) = - \frac{\cos^2 x}{2} + c.$$

Portanto,

$$\frac{\sin^2 x}{2} + c = - \frac{\cos^2 x}{2} + c \text{ ou } \sin^2 x + \cos^2 x = 0.$$

Mas, por outro lado, sabemos que

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1. \text{ Absurdo!}$$

Marque a alternativa **CORRETA** que justifica a razão do absurdo demonstrado.

- a) Os cálculos operacionais desenvolvidos na integral I_1 não estão corretos.
- b) Os cálculos operacionais desenvolvidos na integral I_2 não estão corretos.
- c) Os cálculos operacionais desenvolvidos nas integrais estão corretos, mas, nos resultados encontrados, as constantes devem ser diferentes e a diferença entre elas deve ser igual a 1 e não zero.
- d) Os cálculos operacionais desenvolvidos nas integrais estão corretos, mas não vale o cancelamento das constantes nos dois membros.
- e) Nenhuma das alternativas anteriores justifica a razão da contradição apresentada

43. O desenvolvimento do cálculo diferencial teve suas origens no século XVII resultado de problemas sobre tangente à curvas e de questões de máximos e mínimos. Anos depois, foram desenvolvidas regras de derivação e derivada das principais funções elementares.

Faça a associação correta entre as duas colunas, relacionando a função à sua derivada correspondente.

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1) $f(x) = x^x, x > 0$ | a) $f'(x) = \frac{2}{x}$ |
| 2) $f(x) = \frac{e^x}{x}, x \neq 0$ | b) $f'(x) = (x+1)e^x$ |
| 3) $f(x) = \ln x^2, x \neq 0$ | c) $f'(x) = e^{x \ln x} (1 + \ln x)$ |
| 4) $f(x) = xe^x$ | d) $f'(x) = 1 + \ln x$ |
| 5) $f(x) = x \ln x, x > 0$ | e) $f'(x) = \left(\frac{x-1}{x^2}\right) e^x$ |

Assinale a alternativa que apresenta a associação CORRETA entre números e letras:

- a) 1-c, 2-a, 3-e, 4-b, 5-d
- b) 1-b, 2-c, 3-e, 4-a, 5-d
- c) 1-c, 2-e, 3-a, 4-b, 5-d
- d) 1-c, 2-e, 3-a, 4-d, 5-b
- e) 1-e, 2-c, 3-a, 4-b, 5-d

44. Seja a sequência (x_n) , cujo termo geral é dado por $x_n = \left(k + \frac{1}{n}\right)^n$, onde $k \in \mathbb{R}$, tal que $0 < k < 1$. Sobre a convergência de (x_n) , é correto afirmar:

- a) Converge para e (e neperiano)
- b) Converge para e^k
- c) Converge para $e^{\frac{1}{k}}$.
- d) Converge para 1.
- e) Converge para 0.

45. Seja $T: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$ a rotação de um ângulo θ em torno do eixo Z , no sentido anti-horário, cuja matriz, em relação à base canônica do \mathbb{R}^3 , é dada por $M = \begin{bmatrix} \cos \theta & -\text{sen } \theta & 0 \\ \text{sen } \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$. Considerando o ângulo $\theta = \frac{\pi}{2}$, a respeito de T , é **CORRETO** afirmar:

- a) $T(1,0,0) = (1,0,0)$
- b) $T(0,1,0) = (0,1,0)$
- c) $T(0,0,1) = (1,0,1)$
- d) $T(1,1,0) = (1,-1,0)$
- e) $T(0,1,1) = (-1,0,1)$

46. Seja $T: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ um operador linear tal que, para todo $v = (x, y) \in \mathbb{R}^2$, o segmento de reta que liga v a $T(x, y) = (x', y')$ é vertical e tem seu ponto médio sobre a reta $y = x$. A alternativa que contém a expressão **CORRETA** do operador linear é:

- a) $T(x, y) = (x, 2x + y)$
- b) $T(x, y) = (x, 2y + x)$
- c) $T(x, y) = (x, 2x - y)$
- d) $T(x, y) = (x, 2y - x)$
- e) $T(x, y) = (x, 2x - 2y)$

47. Dada a elipse $\mathcal{E}: \frac{x^2}{20} + \frac{y^2}{5} = 1$, qual o valor da área (em unidades de área u.a) do triângulo determinado pelos pontos $A(0,0)$, $B(-10,0)$ e $C(x_c, y_c)$, $y_c > 0$, onde C é o ponto de tangência da reta que passa por B com a elipse \mathcal{E} ?

- a) 6
- b) 7
- c) 8
- d) 9
- e) 10

48. Seja \vec{v} um vetor de módulo igual a $\sqrt{3}$ e \vec{u} um outro vetor, no mesmo espaço, com módulo unitário. Qual o menor ângulo entre os vetores \vec{u} e \vec{v} para que a projeção ortogonal de \vec{u} na direção de \vec{v} seja igual $-\frac{1}{2}\vec{v}$?

- a) 30°
- b) 120°
- c) 135°
- d) 150°
- e) 165°

49. Os termos $(x_1, x_2, x_3, \dots, x_{40})$ formam uma progressão aritmética de termos positivos e razão $r < 0$. Considere que a primeira metade desses termos foram agrupados em um grupo A e a segunda metade em grupo B_1 , com média igual a \bar{x}_{B_1} . Se o menor dos termos do grupo A passar para o grupo B_1 , formando o grupo B_2 , passando a ter uma nova média \bar{x}_{B_2} , o que podemos dizer sobre as médias aritméticas dos grupos B_1 e B_2 ?

- a) A média \bar{x}_{B_2} diminuiu em comparação com a média \bar{x}_{B_1} porque recebeu o menor elemento do grupo A.
- b) A média \bar{x}_{B_2} aumentou em $|r|$ em comparação com a média \bar{x}_{B_1} .
- c) A média \bar{x}_{B_2} aumentou em $\frac{1}{2}|r|$ em comparação com a média \bar{x}_{B_1} .
- d) A média \bar{x}_{B_2} aumentou em $\frac{1}{3}|r|$ em comparação com a média \bar{x}_{B_1} .
- e) A média \bar{x}_{B_2} aumentou em $\frac{1}{4}|r|$ em comparação com a média \bar{x}_{B_1} .

50. Em todas as n edições de elaboração de provas de concurso realizadas pela instituição Y, foi observada a seguinte distribuição do número de erros por edições de concurso:

Erros	Frequência
0	20
1	x
2	5
3	2
4	2
6	1

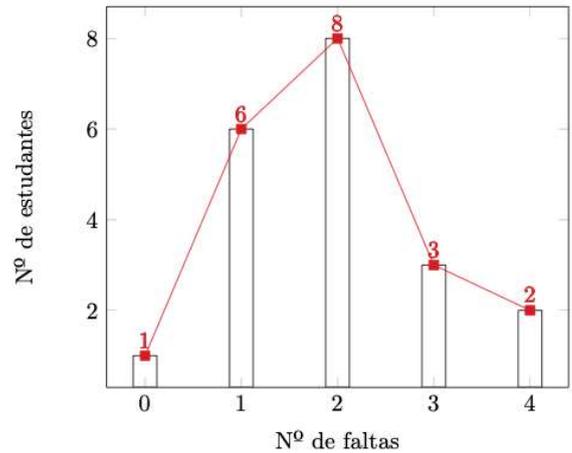
Sabendo que a medida de variabilidade variância foi de 1,68888 ..., pode-se estimar que o número de edições com apenas um erro foi igual a:

- a) 10
- b) 15
- c) 12
- d) 17
- e) 8

51. Considere a sequência decrescente e finita, $3^n, 3^{n-1}, \dots, 3^{n-5}$, onde n é um número natural. Se a mediana dos elementos dessa sequência é 54, então, o valor de n é igual a:

- a) 6
- b) 5
- c) 4
- d) 3
- e) 2

52. Entre os 20 estudantes de uma turma, foi construído um gráfico que indica o número de faltas que eles tiveram, no último mês.



Desse modo, o valor da variância populacional correspondente ao número de faltas dos estudantes é igual a:

- a) 1,10263
- b) 1,01026
- c) 1,00475
- d) 1,04750
- e) 1,10000

53. Se uma elipse tem focos nos pontos $F_1 = (-1,1)$ e $F_2 = (1,2)$ e o comprimento do seu eixo maior é $2a = 4$, então sua equação é dada pela expressão:

- a) $80x^2 + 68y^2 + 16xy - 24x - 332y + 41 = 0$
- b) $80x^2 - 68y^2 - 16xy - 24x - 170y - 61 = 0$
- c) $48x^2 - 60y^2 - 16xy + 26x + 180y - 41 = 0$
- d) $48x^2 + 60y^2 - 16xy + 24x - 180y - 41 = 0$
- e) $80x^2 + 60y^2 + 16xy - 24x - 180y - 61 = 0$

54. A reta que contém o ponto $\mathbf{A}=(1,-2,3)$ e é concorrente com as retas reversas

$$r : X = (1, -1, 3) + \lambda_1(1, 0, 2); \lambda_1 \in \mathbb{R} \text{ e } s : X = (2, 1, 0) + \lambda_2(0, 1, 4); \lambda_2 \in \mathbb{R},$$

tem equação vetorial igual a :

- a) $X = (1, -2, 3) + \lambda(-4, -17, -8); \lambda \in \mathbb{R}$
- b) $X = (1, -2, 3) + \lambda(-5, -17, -8); \lambda \in \mathbb{R}$
- c) $X = (1, -2, 3) + \lambda(-5, -11, -9); \lambda \in \mathbb{R}$
- d) $X = (1, -2, 3) + \lambda(-4, -11, -8); \lambda \in \mathbb{R}$
- e) $X = (1, -2, 3) + \lambda(-5, -17, -9); \lambda \in \mathbb{R}$

55. Uma superfície é obtida pela rotação da curva $\gamma : 3x + y + z = 1$ e $2x - y + 3z = 2$, quando gira em torno do eixo $e : X = (1, 1, 1) + \lambda(1, 1, 1); \lambda \in \mathbb{R}$.

A equação dessa superfície é igual a:

- a) $\left[\frac{x-y+z+7}{2}\right]^2 + \left[\frac{5(x-y+z)+13}{8}\right]^2 + \left[\frac{5(x-y+z)-7}{8}\right]^2 = (x-1)^2 + (y-1)^2 + (z-1)^2$
- b) $\left[\frac{x+y+z+5}{2}\right]^2 + \left[\frac{7(x+y+z)+13}{8}\right]^2 + \left[\frac{5(x+y+z)+7}{8}\right]^2 = (x-1)^2 + (y-1)^2 + (z-1)^2$
- c) $\left[\frac{x+y+z+7}{2}\right]^2 + \left[\frac{5(x+y+z)-13}{8}\right]^2 + \left[\frac{7(x+y+z)-7}{8}\right]^2 = (x-1)^2 + (y-1)^2 + (z-1)^2$
- d) $\left[\frac{x+y+z-1}{2}\right]^2 + \left[\frac{7(x+y+z)+13}{8}\right]^2 + \left[\frac{5(x+y+z)+7}{8}\right]^2 = (x-1)^2 + (y-1)^2 + (z-1)^2$
- e) $\left[\frac{x+y+z+1}{2}\right]^2 + \left[\frac{7(x+y+z)-13}{8}\right]^2 + \left[\frac{5(x+y+z)-7}{8}\right]^2 = (x-1)^2 + (y-1)^2 + (z-1)^2$

56. O valor do limite $\lim_{(x,y) \rightarrow (1,0)} \frac{y^4 - (x-1)^4}{y^2 - (x-1)^2}$ é igual a:

- a) 0
- b) 1
- c) 2
- d) 3
- e) 4

57. Calculando o valor da integral definida, a

seguir, $\int_0^{\frac{\pi}{4}} e^{3x} \text{sen } 4x \, dx$

obtemos o resultado que está na alternativa:

- a) $\frac{1}{4} (e^{\frac{\pi}{4}} + 1)$
- b) $\frac{4}{25} (4e^{\frac{\pi}{4}} + 1)$
- c) $\frac{4}{25} (e^{\frac{\pi}{4}} + 1)$
- d) $\frac{4}{25} (e^{\frac{3\pi}{4}} + 1)$
- e) $\frac{1}{4} (e^{\frac{3\pi}{4}} + 1)$

58. Uma solução para a integral indefinida

$\int \frac{x-3}{x^3-x^2-2x} \, dx$ está na alternativa:

- a) $\ln \left| \frac{Cx^6}{(x-2)^2(x+1)^3} \right|$
- b) $\frac{1}{6} \ln \left| \frac{Cx^9}{(x-2)(x+1)^8} \right|$
- c) $\frac{1}{4} \ln \left| \frac{Cx^8}{(x-2)(x+1)^9} \right|$
- d) $\frac{1}{6} \ln \left| \frac{Cx^6}{(x-2)(x+1)^9} \right|$
- e) $\frac{1}{4} \ln \left| \frac{Cx^9}{(x-2)(x+1)^6} \right|$

59. Seja a série de potências representada

por $y = x + \sum_{n=0}^{+\infty} (-1)^n \frac{x^{2n}}{(2n)!}$ o valor da expressão $\frac{d^2y}{dx^2} + y - x$ é igual a:

- a) 0
- b) 1
- c) 2
- d) 3
- e) 4

60. Considerando que $f(t) = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k t^{2k}}{(2k)!}$, a alternativa correta que contém, respectivamente,

$\int_0^x f(t) \, dt$ e raio de convergência de $f(t)$ é:

- a) $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k x^{k+1}}{(2k)!}; R = +\infty$
- b) $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^{2k} x^{2k-1}}{(2k-1)!}; R = -\infty$
- c) $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^{2k+1} x^{2k+1}}{(2k+1)!}; R = +\infty$
- d) $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k x^{2k}}{(2k+1)!}; R = -\infty$
- e) $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k x^{2k+1}}{(2k+1)!}; R = +\infty$

RASCUNHOS