

EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS



simulado
enem
2025



LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE:

1. Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 01 a 90, dispostas da seguinte maneira:
 - a. as questões de número 1 a 45 são relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
 - b. as questões de número 46 a 90 são relativas à área de Matemática e suas Tecnologias.
2. Confira se o seu CADERNO DE QUESTÕES contém a quantidade de questões e se essas questões estão na ordem mencionada na instrução anterior. Caso o caderno esteja incompleto, tenha qualquer defeito ou apresente divergência, comunique ao aplicador da sala, para que ele tome as providências cabíveis.
3. Preencha corretamente os seus dados no CARTÃO-RESPOSTA.
4. **ATENÇÃO:** após o preenchimento, escreva e assine seu nome nos espaços próprios do CARTÃO-RESPOSTA com caneta esferográfica de tinta preta.
5. Não dobre, não amasse nem rasure o CARTÃO-RESPOSTA, pois ele não poderá ser substituído.
6. Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções identificadas com as letras **A, B, C, D e E**. Apenas uma responde corretamente à questão.
7. No CARTÃO-RESPOSTA, preencha todo o espaço correspondente à opção escolhida para a resposta. A marcação em mais de uma opção anula a questão, mesmo que uma das respostas esteja correta.
8. O tempo disponível para esta prova é de **quatro horas e trinta minutos**.
9. Reserve os 30 minutos finais para marcar seu CARTÃO-RESPOSTA. Os rascunhos e as anotações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES não serão considerados na avaliação.
10. Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue o CARTÃO-RESPOSTA.
11. Você poderá deixar o local de prova somente após decorridas duas horas do início da aplicação.
12. Você será eliminado do Simulado, a qualquer tempo, no caso de:
 - a. prestar, em qualquer documento, declaração falsa ou inexata;
 - b. perturbar, de qualquer modo, a ordem no local de aplicação das provas, incorrendo em comportamento indevido durante a realização do Simulado;
 - c. comunicar-se, durante as provas, com outro participante verbalmente, por escrito ou por qualquer outra forma;
 - d. portar qualquer tipo de equipamento eletrônico e de comunicação após ingressar na sala de provas;
 - e. utilizar ou tentar utilizar meio fraudulento, em benefício próprio ou de terceiros, em qualquer etapa do Simulado;
 - f. utilizar livros, notas ou impressos durante a realização do Simulado;
 - g. ausentar-se da sala de provas levando consigo o CARTÃO-RESPOSTA a qualquer tempo.

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS
TECNOLOGIAS

Questões de 01 a 45

Questão 01

É interessante perceber que dos dois líquidos, acetona e álcool isopropílico, a única diferença entre eles é a substituição de um grupo C=O por um grupo C-OH. Esta mudança é suficiente para alterar completamente as características dos dois líquidos. Como pode ser visto, a acetona é um líquido muito mais volátil que o álcool isopropílico. A substituição dos grupos funcionais é acompanhada de uma mudança na estrutura tridimensional da molécula, que irá afetar completamente a maneira na qual elas irão interagir no líquido.

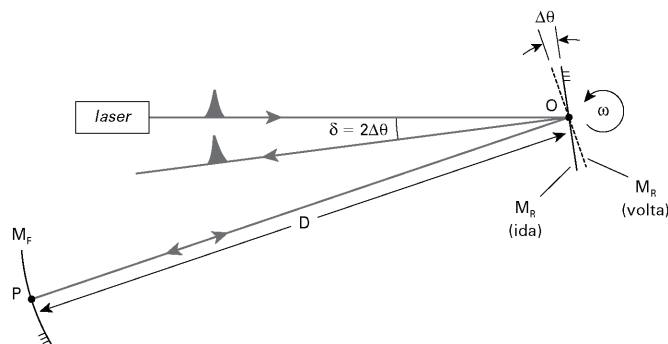
ROCHA, W. B. Interações intermoleculares. *Química Nova na Escola*, [s. l.], ed. 4, p. 31-36, maio 2001. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/04/interac.pdf>. Acesso em: 19 maio 2022.

A diferença de temperatura de ebulição entre as moléculas citadas no texto se deve à ocorrência de

- A interações dipolo induzido-dipolo induzido entre as moléculas de acetona, mais fracas que as interações dipolo-dipolo entre as moléculas de álcool isopropílico.
- B interações dipolo-dipolo entre as moléculas de acetona, mais fracas que as interações dipolo induzido-dipolo induzido entre as moléculas de álcool isopropílico.
- C interações dipolo-dipolo entre as moléculas de acetona, mais fracas que as ligações de hidrogênio entre as moléculas de álcool isopropílico.
- D ligações de hidrogênio entre as moléculas de acetona, mais fracas que as interações dipolo-dipolo entre as moléculas de álcool isopropílico.
- E interações dipolo induzido-dipolo induzido entre as moléculas de acetona, mais fracas que as ligações de hidrogênio entre as moléculas de álcool isopropílico.

Questão 02

O método de Foucault para medir a velocidade da luz, esquematizado na figura, consiste em enviar um pulso luminoso a um espelho fixo distante (M_F) após reflexão num espelho rotatório (M_R). Quando o pulso luminoso é refletido de volta de M_F para M_R , este terá girado de um ângulo $\Delta\theta$, desviando o pulso de um ângulo $\delta = 2\Delta\theta$ com relação à direção inicial de ida. A medida deste desvio angular δ permite inferir a velocidade da luz c .



O espelho fixo M_F é côncavo e, idealmente, deve ter raio de curvatura igual à distância D , ou seja, o ponto O deve se superpor ao centro de curvatura de M_F .

Medida da Velocidade da Luz. Disponível em: <https://lemp.paginas.ufsc.br/files/2020/02/roteiro-exp-15.pdf>. Acesso em: 1 jun. 2022.

A posição do espelho M_R deve ser essa, pois todo raio luminoso que atingir o espelho M_F será dirigido para o seu

- A bordo.
- B centro.
- C eixo.
- D foco.
- E vértice.

Questão 03

Um estudo que mediu a desaceleração dos veículos foi realizado por CHANG et al. (1985), que, em 7 interseções, utilizou imagens coletadas por meio de vídeos e encontrou uma média de $3,0 \text{ m/s}^2$ para a desaceleração. Em todos os carros, a velocidade de aproximação era $28,8 \text{ km/h}$.

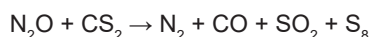
SOUSA, L. A. P. *Taxas de Desaceleração e Tempo de Percepção e Reação dos Motoristas em Interseções Semaforizadas*. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2011. Disponível em: www.pet.coppe.ufrj.br/images/documentos/dissertacoes/2011/Dissertacao_LuizAfonsoPenhadeSousa.pdf. Acesso em: 29 maio 2022 (adaptado).

Pelo estudo analisado pelo texto, a distância percorrida pelos automóveis até parar vale, aproximadamente,

- A 5 metros.
- B 11 metros.
- C 22 metros.
- D 43 metros.
- E 138 metros.

Questão 04

A reação do “cão que late”, representada a seguir, ainda é uma das demonstrações mais espetaculares. Não é apenas fantasticamente explosiva e barulhenta, emitindo um sonoro “woof”, é também brilhantemente relampejante. A reação acontece quando dissulfeto de carbono (CS_2) é misturado com óxido nitroso (N_2O) – mais conhecido como gás hilariante – e acendido. Trata-se de uma reação exotérmica, significando que perde energia para o ambiente. Nesse caso, parte da energia é perdida sob a forma de um grande lampejo azul de luz. Executada, como é muitas vezes, em um grande tubo transparente, a experiência é similar a um sabre de luz sendo “aceso” e depois “apagado”.



BIRCH, H. 50 ideias de Química que você precisa conhecer. Tradução: Helena Londres. São Paulo: Planeta, 2018 (adaptado).

A massa de gás hilariante que deve ser utilizada para que a reação balanceada do “cão que late” produza 6,4 g de óxido ácido é

Dados: Massas molares (g/mol): C = 12; N = 14; O = 16; S = 32.

- A** 4,4 g.
- B** 9,4 g.
- C** 10,0 g.
- D** 18,1 g.
- E** 19,8 g.

Questão 05

Único bioma exclusivamente brasileiro, a Caatinga sofre. O famoso chão rachado faz pensar num ambiente onde a terra dá pouco e pede muito das pessoas que vivem ali. Mas é a própria ação humana que tem colocado a Caatinga em risco. A ponto de, em algumas áreas, a situação chegar a um estágio quase irreversível: a desertificação.

Desertificação atinge 13% do semiárido brasileiro e ameaça conservação da caatinga. **G1**, 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/natureza/desafio-natureza/noticia/2019/08/20/desertificacao-atinge-13percent-do-semiarido-brasileiro-e-ameaca-conservacao-da-caatinga.ghtml>. Acesso em: 2 jun. 2022.

O processo de desertificação da Caatinga está intensificando-se nos últimos anos devido à

- A** descompactação do solo.
- B** utilização de biopesticidas.
- C** ausência de chuvas periódicas.
- D** grande quantidade de biomassa.
- E** retirada da cobertura vegetal do solo.

Questão 06

O linalol (3,7-dimetil-oct-1,6-dien-3-ol) é um monoterpreno encontrado nos óleos essenciais de diversas espécies vegetais, como, por exemplo, nas folhas de magnólia e manjerição. De cheirinho adocicado, trata-se de um álcool terciário que ocorre naturalmente nas formas racêmica e enantioméricas. Grosso modo, o (+)-linalol é descrito como adocicado, cítrico e herbáceo, e o (-)-linalol se apresenta como amadeirado, floral e refrescante. Produto nobre, o (±)-linalol é um líquido levemente amarelado que há décadas vem sendo utilizado pela indústria, sobretudo pela alta perfumaria, que o considera um ingrediente floral insubstituível.

Disponível em: www.oleosessenciais.org/linalol/. Acesso em: 26 maio 2022 (adaptado).

Considerando as características da cadeia carbônica do linalol, sua estrutura pode ser representada por

- A** $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)=\text{CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{OH})\text{-CH}=\text{CH}_2$.
- B** $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)=\text{CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CHO}$.
- C** $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}=\text{CH-CH}_2\text{-(CH}_3\text{)C}(\text{OH})\text{-CH}=\text{CH}_2$.
- D** $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)=\text{CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-(CH}_3\text{)C}(\text{OH})\text{-CH}=\text{CH}_2$.
- E** $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CHO}$.

Questão 07

Os celacantos – peixes primitivos de águas profundas que antigamente se pensava terem morrido com os dinossauros – surpreenderam novamente os cientistas [...] este peixe raro, que normalmente vive a profundidades de 700 metros ao largo da costa leste de África.

LANGLEY, L. Estes peixes primitivos de águas profundas podem viver até aos 100 anos, surpreendendo os cientistas. Disponível em: www.natgeo.pt/animais/2021/06/estes-peixes-primitivos-de-aguas-profundas-podem-viver-ate-aos-100-anos-surpreendendo-os-cientistas. Acesso em: 1º jun. 2022.

Sabendo que uma coluna d'água de 10 metros produz uma pressão de aproximadamente 1 atmosfera, pode-se estimar que a pressão interna do corpo dos celacantos, para que eles não sejam esmagados pela pressão da água, é igual a

- A** 70 atm.
- B** 71 atm.
- C** 700 atm.
- D** 701 atm.
- E** 7 000 atm.

Questão 08

Estudo da UFPR revela efeito tóxico da cloroquina nos vasos sanguíneos

O artigo veiculado na revista científica *Toxicology and Applied Pharmacology* alerta para os efeitos tóxicos causados pela cloroquina no endotélio humano, membrana que reveste nossos vasos sanguíneos. [...] "Estávamos usando a cloroquina para provocar nas células um quadro clínico observado em pessoas com Doença de Fabry", explica a professora do Departamento de Patologia Básica da UFPR e orientadora do estudo. Nesse distúrbio raro, dores intensas atingem as extremidades do corpo devido à atividade deficiente da *alfa-galactosidase A*, enzima que atua dentro dos lisossomos.

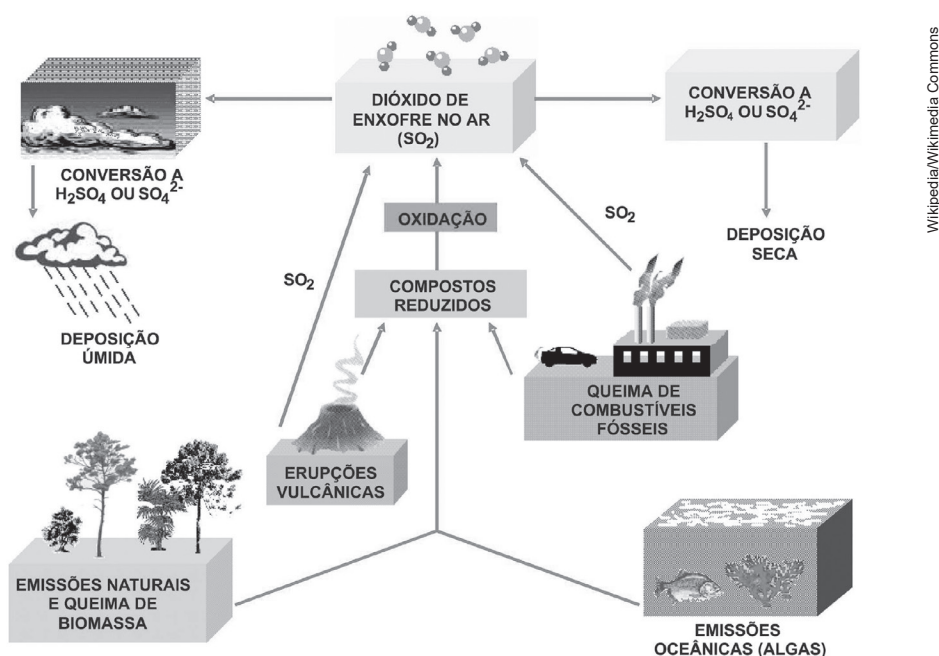
MAZZOTTO, C. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Saude/noticia/2021/02/estudo-da-ufpr-revela-efeito-toxico-da-cloroquina-nos-vasos-sanguineos.html>
Acesso em: 12 jul. 2022 (adaptado).

O uso da cloroquina de maneira indiscriminada pode causar uma disfunção lisossomal, logo esse quadro pode afetar a

- A secreção celular.
- B respiração celular.
- C síntese de lipídeos.
- D síntese de proteínas.
- E digestão intracelular.

Questão 09

O ciclo global do enxofre, ilustrado a seguir, compreende um conjunto de transformações entre as espécies de enxofre presentes na litosfera, hidrosfera, biosfera e atmosfera. Grandes quantidades de enxofre são lançadas na atmosfera na forma de dióxido de enxofre, um dos mais comuns poluentes atmosféricos. A partir da oxidação do enxofre presente no SO_2 , é formado o trióxido de enxofre. O gás SO_3 formado reage rapidamente com a água, tanto na fase gasosa quanto pela interação com gotas atmosféricas, produzindo ácido sulfúrico (H_2SO_4). Essa reação é uma das principais responsáveis pela chuva ácida.



MARTINS, C. R.; PEREIRA, P. A. P.; LOPES, W. A.; ANDRADE, J. B. Ciclos globais de carbono, nitrogênio e enxofre: a importância da química na atmosfera. *Química Nova na Escola*, [s. l.], ed. 5, p. 28-41, Novembro 2003. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/05/quimica_da_atmosfera.pdf. Acesso em: 30 maio 2022 (adaptado).

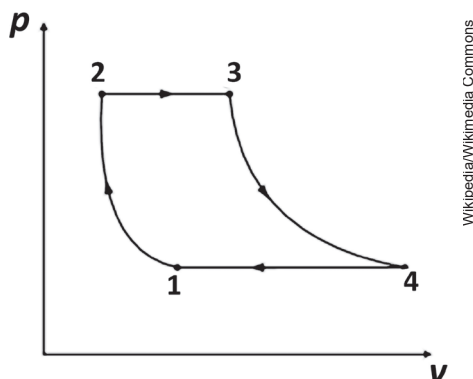
Uma das principais fontes artificiais do gás poluente citado no texto é a

- A deposição úmida.
- B emissão oceânica.
- C erupção vulcânica.
- D queima de combustíveis fósseis.
- E deposição seca.

Questão 10

O ciclo-padrão a ar ideal utilizado para análise de turbinas a gás recebe o nome de ciclo Brayton, em homenagem a George Brayton, que, em 1870, patenteou um motor alternativo no qual a combustão ocorria à pressão constante, sendo este tipo de configuração depois utilizado em turbinas a gás (ÇENGEL e BOLES, 2006).

O ciclo Brayton ideal é composto de quatro processos, que podem ser visualizados no gráfico a seguir:



BEGUINI, V. S. Ciclo Brayton. In: BEGUINI, V. S. **Avaliação do desempenho de turbinas a gás operando em ciclo**. 2017, monografia. Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Juiz de Fora, 2017. f. 24-25. Disponível em: www.ufjf.br/mecanica/files/2008/07/UFJF_2017_-TCC_Vinicius-dos-Santos-Beguini.pdf. Acesso em: 3 jun. 2022.

Sabendo que a transformação 1-2 é uma compressão adiabática e que a transformação 3-4 é uma expansão adiabática, então pode-se dizer que, nas transformações

- A 2-3 e 4-1, não ocorre variação da energia interna do gás.
- B 2-3, o gás absorve calor e, na transformação 4-1, o gás cede calor.
- C 2-3, o gás cede calor e, na transformação 4-1, o gás absorve calor.
- D 2-3 e 4-1, o gás absorve calor.
- E 2-3 e 4-1, o gás cede calor.

Questão 11

Buscar inspiração na natureza é um meio científico para aprimorar tecnologias aplicadas em projetos. Estudantes da Etec Bento Quirino encontraram nas flores de girassóis a ideia de um sistema eletrônico que movimenta uma placa fotovoltaica. O projeto Energyrassol mostra que placas de energia solar móveis conseguem captar mais luz.

Inspirados em girassóis, alunos criam placa fotovoltaica móvel. Disponível em: <https://ciclovivo.com.br/inovacao/inspiracao/inspirados-em-girassois-alunos-criam-placa-fotovoltaica-movel/>. Acesso em: 12 jul. 2022 (adaptado).

A similaridade entre o sistema desenvolvido pelos estudantes e as flores de girassóis é que as placas móveis de energia se baseiam no(a)

- A fotossíntese das flores para produzir mais energia a partir da luz do sol.
- B fotossíntese das flores para produzir mais energia a partir do calor do sol.
- C fotossíntese das flores para produzir mais energia, renovando gás carbônico.
- D movimento natural das flores para produzir mais energia a partir da luz do sol.
- E movimento do vento sobre as flores para produzir mais energia a partir da luz do sol.

Questão 12

Da próxima vez que você acordar se sentindo mal, pense no exército de soldados lutando contra milhões de inimigos por você, dentro do seu corpo. Enquanto micro-organismos intrusos atacam centenas de milhares de células do corpo, seu sistema imunológico está organizando uma defesa complexa, se comunicando através de vastas distâncias e gerando uma morte rápida para milhões, ou bilhões, desses invasores. Tudo isso enquanto você está tomando uma ducha, levemente irritado por estar doente. Os sintomas que você está tendo – coriza, febre, dor de garganta, o mal estar geral – na verdade são o efeito dessa batalha que está acontecendo dentro do seu corpo.

O perigo do mito sobre 'fortalecer' o sistema imunológico. **BBC News**, 2022. Disponível em: www.bbc.com/portuguese/geral-60237769. Acesso em: 2 jun. 2022.

Em uma resposta imunológica como a mencionada no texto, a comunicação entre as células imunitárias acontece de forma que

- A plaquetas sinalizam o antígeno e apresentam-no a linfócitos B e macrófagos, que formam a memória imunológica.
- B eosinófilos fagocitam o antígeno e apresentam-no a macrófagos e células NK, que formam a memória imunológica.
- C macrófagos fagocitam o antígeno e apresentam-no a linfócitos T e linfócitos B, que formam a memória imunológica.
- D linfócitos T fagocitam o antígeno e apresentam-no a células NK e linfócitos B, que formam a memória imunológica.
- E eritrócitos fagocitam o antígeno e apresentam-no a linfócitos T e linfócitos B, que formam a memória imunológica.

simulado enem 2025

Questão 13

Cerca de 50 pessoas foram atendidas pelos bombeiros após acidentes envolvendo águas-vivas em todo o Litoral Norte, no último fim de semana. [...] A maioria tinha ferimentos leves e foi orientada sobre os cuidados. O maior número de turistas faz crescer o volume de ocorrências [...].

Com temporada, aumenta número de casos de acidentes águas-vivas no litoral. **G1**, 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/vale-do-paraiba-regiao/noticia/2022/01/19/com-temporada-aumenta-numero-de-casos-de-acidentes-aguas-vivas-no-litoral.ghtml>. Acesso em: 2 jun. 2022 (adaptado).

Os acidentes mencionados no texto ocorrem pelo contato da pele com células dos cnidários chamadas de

- A** cnidócitos, que atuam nas funções de defesa e de reprodução sexuada.
- B** cnidócitos, que atuam nas funções de defesa e de captura de alimento.
- C** coanócitos, que atuam nas funções de revestimento e de fagocitose.
- D** coanócitos, que atuam nas funções de pinocitose e de fagocitose.
- E** pinacócitos, que atuam nas funções de revestimento e sustentação.

Questão 14

Ao ir ao oftalmologista, uma paciente precisou pingar um colírio nos seus olhos para a realização de um exame. Após pingar o colírio, passando-se alguns minutos, ela percebeu que a sua visão começou a ficar embaçada e já não estava conseguindo enxergar mais nada com nitidez.

A visão da paciente ficou embaçada pois o colírio

- A** é uma substância viscosa que cria uma barreira para a entrada de luz, e isso dificulta a visibilidade.
- B** age na musculatura da íris, promovendo um aumento da pupila que permite a entrada de luz e dificulta a visibilidade.
- C** possui uma substância que reage com a membrana ocular, criando uma película que dificulta a visibilidade.
- D** age na musculatura da íris, promovendo uma diminuição da pupila que dificulta a entrada de luz no olho.
- E** possui uma substância que acaba embaçando o cristalino, e isso dificulta a visibilidade.

Questão 15

A eletrólise é um processo que pode ser utilizado industrialmente para obtenção de produtos de interesse comercial. A eletrólise da salmoura (solução aquosa de cloreto), por exemplo, produz gás cloro e gás hidrogênio. O cloro possui aplicações diversas, sendo considerado o reagente mais empregado na indústria química, enquanto o hidrogênio pode ser utilizado como combustível e tem sido bastante estudado como uma fonte de produção de energia limpa.

Outro produto de interesse comercial obtido a partir do processo de eletrólise apresentado no texto é o

- A** peróxido de hidrogênio.
- B** gás oxigênio.
- C** hipoclorito de sódio.
- D** sódio metálico.
- E** hidróxido de sódio.

Questão 16

Texto I

Uma das torres da Igreja São Francisco de Assis, no Bairro São Francisco, em Muriáe, foi atingida por um raio na tarde deste domingo (27), ficando destruída.

O raio danificou parte da estrutura e destruiu uma cruz que ficava no topo da torre. O barulho assustou os moradores, e houve queda de energia nas ruas próximas.

Igreja no Bairro São Francisco é atingida por um raio e tem uma das torres danificada. **Rádior Muriaé**. Disponível em: <https://radiomuriae.com.br/noticias/igreja-no-bairro-sao-francisco-e-atingida-por-raio-e-tem-uma-das-torres-danificada>. Acesso em: 3 jun. 2022 (adaptado).

Texto II



Torre com formato similar à noticiada.

O que aconteceu com a torre da igreja foi provocado por um fenômeno físico denominado

- A** capacitância elétrica.
- B** resistência elétrica.
- C** rigidez dielétrica.
- D** permissividade elétrica.
- E** poder das pontas.

Questão 17

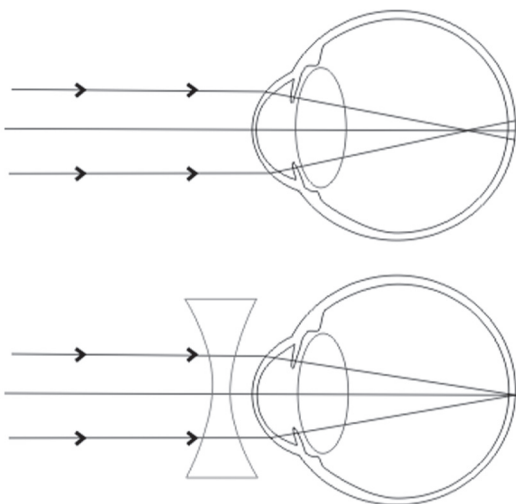
Devido à extração de ouro na região da Amazônia, houve a contaminação de um ecossistema aquático por mercúrio. Nesse ecossistema, uma parte das algas foi contaminada por mercúrio, que ficou incrustado em sua superfície. O peixe-boi alimentou-se dessas algas e, em seguida, foi predado por um jacaré. Um homem que caçava ilegalmente na região matou esse jacaré para alimentar-se de sua carne.

O texto descreve o processo de magnificação trófica. A ordem de acúmulo de mercúrio na situação descrita é, do maior para o menor:

- A** algas, peixe-boi, jacaré e homem.
- B** jacaré, peixe-boi, homem e algas.
- C** homem, jacaré, peixe-boi e algas.
- D** algas, homem, jacaré e peixe-boi.
- E** homem, peixe-boi, jacaré e algas.

Questão 18

A imagem a seguir ilustra um dos defeitos de visão mais comuns e como esse defeito pode ser corrigido com o uso de uma lente esférica.

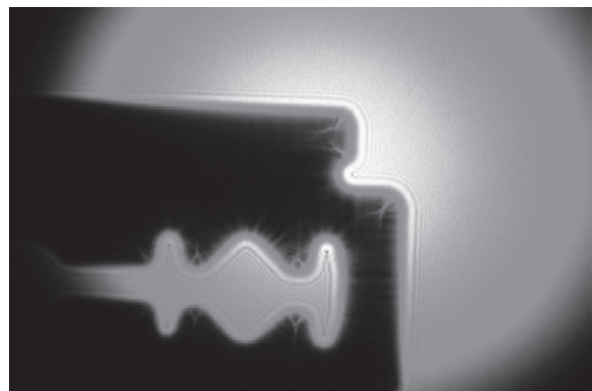


O defeito de visão corrigido na imagem é denominado

- A** astigmatismo.
- B** estrabismo.
- C** hipermetropia.
- D** miopia.
- E** presbiopia.

Questão 19

A figura a seguir ilustra o que acontece com a luz ao passar por uma lâmina de barbear cujas bordas são muito afiadas, em que se pode perceber a formação de franjas nas proximidades dessas bordas.



O fenômeno ondulatório que causa o efeito percebido na imagem é denominado

- A** difração da luz.
- B** dispersão da luz.
- C** reflexão da luz.
- D** refração da luz.
- E** polarização da luz.

Questão 20

Refúgio ameaçado

Biólogos, geneticistas e especialistas em conservação consideram que apenas uma pequena proporção dos indivíduos – no caso dos felinos, algo em torno de 10% da população – seja, de fato, capaz de procriar e contribuir para a manutenção da espécie. [...] Onças são predadores solitários que precisam de grandes espaços para caçar e sobreviver. [...] No Pantanal, onde a alimentação é farta, e as onças atingem o maior porte registrado atualmente, o biólogo Daniel Kantek analisou o perfil genético de 110 animais que ocupam duas regiões geograficamente distintas. Parte deles vive na porção norte do bioma, no estado de Mato Grosso, gravemente atingida por incêndios no segundo semestre de 2020, e o restante em áreas de vegetação nativa, em fazendas particulares, em Mato Grosso do Sul. Apesar de algumas centenas de quilômetros [...] separarem os dois grupos, do ponto de vista genético, eles integram uma única população, com bom nível de variabilidade gênica. “As matas de galeria dos rios Paraguai e Cuiabá parecem funcionar como um corredor ecológico, permitindo o trânsito de animais de um grupo para outro e a miscigenação”.

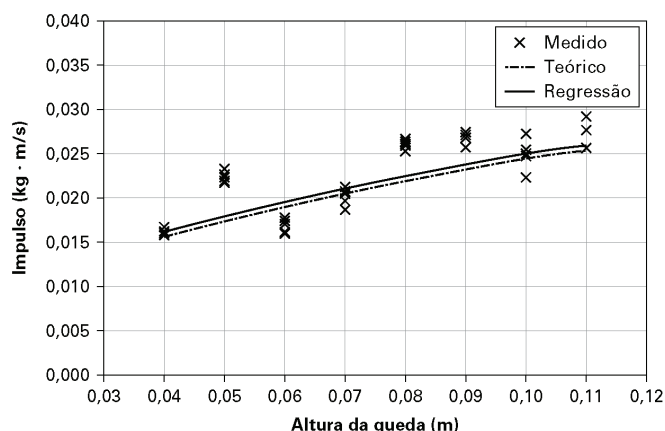
ZORZETTO, R. Disponível em: <https://revistaspesquisa.fapesp.br/refugio-ameacado/>. Acesso em: 13 jul. 2022 (adaptado).

O estudo genético feito com as populações de onças no Pantanal mostra que os corredores ecológicos permitem o(a)

- A introdução de espécies exóticas, aumentando a biodiversidade da região.
- B seleção de populações de interesse econômico que transitam entre os fragmentos.
- C privação de espécies endêmicas nos fragmentos e proliferação de espécies exóticas.
- D construção de barreiras físicas, impossibilitando o fluxo de indivíduos entre os fragmentos.
- E acasalamento entre as populações, gerando variabilidade genética e manutenção da espécie.

Questão 21

O gráfico a seguir descreve o valor do impulso recebido por uma bolinha ao quicar no chão após ser abandonada de uma determinada altura h .



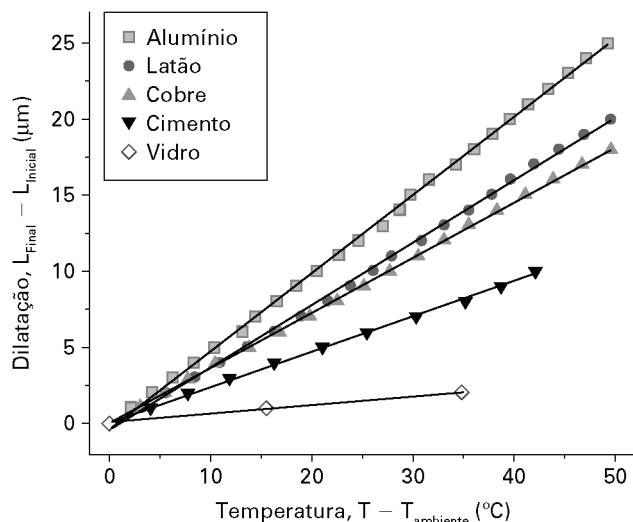
JÚNIOR, J. F. N et.al. Descrição temporal de forças de colisão: um modelo didático para laboratório de física assistido por sistema embarcado. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, vol. 41, nº 3, 2019. Disponível em: www.scielo.br/rbfe/a/rBZCBT6jtWhBQpCh4YSV54s/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 31 maio 2022.

Desconsiderando a resistência do ar e considerando que a aceleração da gravidade local seja igual a 10 m/s^2 e que o coeficiente de restituição da colisão seja $e = \sqrt{2} - 1$, pode-se estimar a massa da bolinha como sendo igual a

- A 5,0 g.
- B 7,5 g.
- C 10,0 g.
- D 12,5 g.
- E 15,0 g.

Questão 22

O gráfico a seguir ilustra a variação no comprimento de barras de comprimento igual a 1 m e feitas de diferentes materiais com base na variação de temperatura experimentada por elas.



PIZETTA, D. C.; MASTELARO, V. R. Construção de um dilatômetro e determinação do coeficiente de dilatação térmica linear. *Rev. Bras. Ensino Fis.* 36 (1), mar. 2014. Disponível em: www.scielo.br/rbepf/a/yfmHGK4DDzZtSrl6ZNRrv6z/?lang=pt#. Acesso em: 3 jun. 2022.

Entre os materiais estudados, aquele com menor coeficiente de dilatação linear é o

- A alumínio.
- B cimento.
- C cobre.
- D latão.
- E vidro.

Questão 23

A Estátua da Liberdade é um dos monumentos mais famosos do mundo. A estátua é feita de cobre e por isso costumava ter uma cor castanho-avermelhada brilhante, característica do cobre metálico. Para surpresa de todos, a estátua mudou a sua cor para um tom de verde-azulado ao longo das décadas.

Disponível em: www.ef.com.br/blog/language/11-fatos-incriveis-sobre-a-estatua-da-liberdade/. Acesso em: 18 maio 2022 (fragmento).

A mudança de cor do monumento histórico citado no texto se deve à

- A proteção catódica adquirida a partir da pintura.
- B impregnação de impurezas causadas pela poluição.
- C exposição da parte interna da estátua devido ao desgaste do metal.
- D formação de cátions de cobre na reação de oxidação do metal.
- E redução do cobre na presença de chuva ácida e consequente formação de sais de cobre.

Questão 24

As máquinas de fumaça usadas em teatros e boates, que criam nuvens muito densas de fumaça ou nevoeiro, estão usando gelo seco, que é dióxido de carbono (CO_2) congelado ou sólido. Quando essa substância entra em contato com a água quente, acontece algo bastante incomum: ela passa direto de sólida para gás, sem passar pela fase líquida. Assim que isso acontece, as bolhas de gás, ainda frias, condensam o vapor de água no ar, produzindo um nevoeiro.

BIRCH, H. 50 ideias de Química que você precisa conhecer. Tradução: Helena Londres. São Paulo: Planeta, 2018.

A mudança de estado físico ocorrida com o dióxido de carbono na situação descrita também pode ser observada no(a)

- A secagem de roupas estendidas no varal em um dia úmido.
- B aparecimento de bolhas de água em volta de uma garrafa contendo água gelada.
- C derretimento do gelo após a adição de sal.
- D saída de ar pela válvula de controle em uma panela de pressão.
- E diminuição do tamanho de bolinhas de naftalina presentes em um armário.

Questão 25

Estatísticas do Transporte Público em Belo Horizonte e Região

Por quanto tempo as pessoas geralmente se deslocam em Belo Horizonte e Região com o transporte público todos os dias?

O tempo que as pessoas gastam em média viajando em Belo Horizonte e Região de transporte público, indo e voltando do trabalho, por exemplo em um dia útil é de 60 min.

Disponível em: https://moovitapp.com/insights/pt-br/Moovit_Insights_%C3%8Dndice_sobre_o_Transporte_P%C3%BAblico_Brasil_Belo_Horizonte-843#commute-distance. Acesso em: 29 maio 2022 (adaptado).

Se o transporte público em Belo Horizonte fosse modernizado de modo a aumentar em 20% a velocidade média das pessoas que se deslocam pela cidade, então o tempo que elas deixariam de gastar no transporte público seria, aproximadamente, igual a

- A 0 min.
- B 10 min.
- C 12 min.
- D 48 min.
- E 50 min.

simulado enem 2025

Questão 26

O princípio básico da datação radiométrica reside no fato de os átomos radioativos desintegrarem a taxas constantes, que são comumente expressas em termos de meia-vida, ou seja, o tempo necessário para que metade dos núcleos radioativos se desintegre. O nuclídeo de urânio ^{235}U sofre decaimento radioativo gerando o nuclídeo de chumbo ^{207}Pb . A análise da série radioativa U-Pb foi a primeira utilizada para a datação da idade da Terra e constitui como um dos principais métodos radiométricos para datação de rochas.

ARAÚJO, D. F.; MÔL, G. de S. A Radioquímica e a Idade da Terra. *Química Nova na Escola*, São Paulo, SP, v. 37, ed. 3, p. 164-171, Agosto 2015. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37_3/03-QS-07-13.pdf. Acesso em: 23 maio 2022 (adaptado).

Considerando a série radioativa citada no texto, quantas partículas alfa são emitidas para que o átomo de urânio se transforme no átomo de chumbo?

- A 2.
- B 4.
- C 7.
- D 14.
- E 28.

Questão 27

Em condições normais, as cianobactérias e os demais organismos aquáticos convivem de modo equilibrado em lagos e reservatórios. Não há dominância de uma determinada espécie em detrimento de outra. Mas, quando há algum tipo de interferência, que enriquece a água com nitrogênio e fósforo, a chamada eutrofização, algumas espécies passam a ser dominantes: multiplicam-se de forma excessiva e dão origem ao fenômeno chamado floração. Essas florações formam uma densa massa na superfície da água, que altera o equilíbrio ecológico e cria problemas. Algumas espécies de cianobactérias produzem toxinas e as suas florações podem causar mortandade de peixes e de outros animais ou até mesmo de seres humanos.

Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/uma-ameaca-a-qualidade-da-agua/>. Acesso em: 3 jun. 2022.

O problema ambiental apresentado no texto é causado, principalmente, pelo descarte inadequado de

- A plásticos não biodegradáveis.
- B pilhas e baterias.
- C lixo doméstico.
- D rejeitos radioativos.
- E cacos de vidro.

Questão 28

Níquel, um metal prateado usado na fabricação de moedas e peças de motores de alta eficiência espectral, também pode conduzir reações que fazem endurecer gorduras, como margarina. Essas reações de hidrogenação acrescentam átomos de hidrogênio a moléculas contendo carbono, transformando moléculas insaturadas em saturadas. Por volta da virada do século XX, o químico francês Paul Sebatier descobriu que o níquel poderia ajudar a hidrogenar acetileno (C_2H_2) formando etano (C_2H_6). Mais tarde, em 1912, Sebatier ganhou o prêmio Nobel por seu trabalho em “hidrogenação na presença de metais finamente desintegrados”. Segundo Sebatier, “o níquel parecia ter uma capacidade notável para hidrogenar o acetileno sem ser visivelmente modificado”.

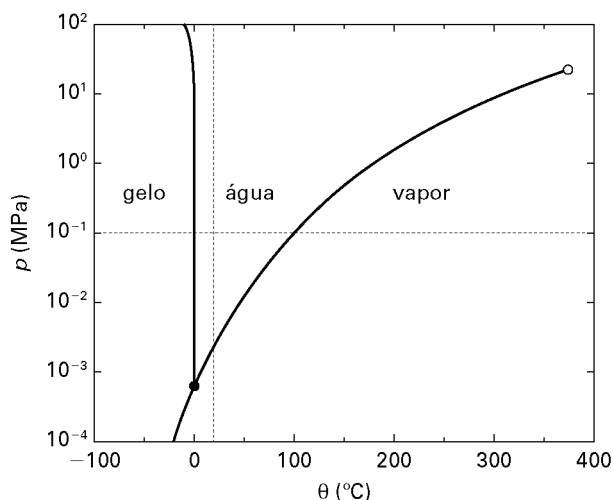
BIRCH, H. 50 ideias de Química que você precisa conhecer. Tradução: Helena Londres. São Paulo: Planeta, 2018 (adaptado).

Na reação apresentada acima, o níquel atua como

- A agente redutor.
- B ácido.
- C catalisador.
- D solvente.
- E íon espectador.

Questão 29

A figura a seguir ilustra o diagrama de fases da água. A linha pontilhada horizontal indica a pressão de 1 atm, e a linha vertical, a temperatura de 20 °C.



Caso a água se encontre nas condições de temperatura e pressão determinadas pelo ponto cheio, ela se encontrará em estado

- A sólido.
- B líquido.
- C sólido e líquido, simultaneamente.
- D líquido e vapor, simultaneamente.
- E sólido, líquido e gasoso, simultaneamente.

simulado enem 2025

Questão 30

A capacidade de alguns animais de voar continua fascinando o ser humano. Manter-se em pleno ar, percorrendo longas distâncias, gastando energia e sem cair, é uma habilidade para poucos. Enquanto as aves possuem penas para ajudar a eliminar a resistência do ar e os morcegos fazem um voo batido, a história do voo nos vertebrados começa nos répteis pré-históricos que viveram há mais de 200 milhões de anos.

Estudo mostra como pterossauros desenvolveram voo com a eficiência de aviões. **Folha de S.Paulo**, 2021. Disponível em: www1.folha.uol.com.br/ciencia/2021/10/estudo-mostra-como-pterossauros-aprenderam-a-voar-com-a-eficiencia-de-avioes.shtml. Acesso em: 2 jun. 2022.

Com relação à origem embrionária das asas das aves e dos morcegos, é correto dizer que são estruturas

- A** divergentes.
- B** homólogas.
- C** miméticas.
- D** vestigiais.
- E** análogos.

Questão 31

Quando realizamos um teste de sangue, o laboratório separa o sangue puro do plasma (líquido que compõe parte do sangue, que ajuda no carregamento de substâncias pelo organismo), por meio de um processo de sedimentação “acelerada” (o sangue é posto em um equipamento que faz a rotação das amostras para que a parte pesada do composto se deposite no fundo do tubo de ensaio).

Disponível em: www.uepg.br/pet/Material%20Didatico/2014/Misturas%20-%20PET.pdf. Acesso em: 20 maio 2022 (adaptado).

O processo de separação de misturas utilizado na situação descrita no texto é chamado de

- A** decantação.
- B** centrifugação.
- C** filtração.
- D** destilação.
- E** flotação.

Questão 32

Um dos produtos da decomposição da matéria orgânica é o metano, gás combustível produzido em grande quantidade em aterros sanitários. Considerando que esse gás contribui para o aquecimento global de maneira mais alarmante que o dióxido de carbono, alguns aterros têm utilizado esse resíduo para produção de energia elétrica. Considere os seguintes valores de entalpia de ligação:

Ligação	ΔH (kJ · mol ⁻¹)
C-H	414
O=O	500
C=O	716
O-H	439

A energia liberada na queima de 1 mol de gás metano é igual a

- A** 154 kJ.
- B** 180 kJ.
- C** 238 kJ.
- D** 302 kJ.
- E** 532 kJ.

Questão 33

A partir de março de 2022, o Instituto de Tecnologia em Fármacos da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) vai começar a produzir os lotes-piloto do medicamento de uso pediátrico Praziquantel, indicado para a esquistossomose. A doença parasitária afeta cerca de 200 milhões de pessoas em todo o mundo – metade são crianças. O medicamento está na última fase de testes clínicos e deve estar disponível em 2024.

Remédio pediátrico para esquistossomose começa a ser produzido em 2022. **CNN Brasil**, 2021. Disponível em: www.cnnbrasil.com.br/saude/remedio-pediatrico-para-esquistossomose-comeca-a-ser-produzido-em-2022/. Acesso em: 2 jun. 2022.

Além do uso de medicamentos para tratar a doença mencionada no texto, uma medida profilática adequada é

- A** controlar e eliminar os caramujos do gênero *Biomphalaria* para evitar que neles ocorra a reprodução sexuada da larva.
- B** evitar nadar e entrar em locais suspeitos de contaminação da água, pois assim os miracídeos não poderão penetrar na pele humana.
- C** ampliar o tratamento de água e esgoto para todo o país, para assim evitar a contaminação das águas pelos ovos contendo as cercárias.
- D** incentivar o uso regular de vermífugos pela população em geral, para matar nematelmintos transmissores da doença que estiverem alojados no fígado.
- E** identificar e tratar os doentes para evitar que haja a disseminação da doença, já que os humanos são os hospedeiros definitivos do *Schistosoma mansoni*.

Questão 34

Não é segredo para os biólogos que o tom marrom-esverdeado dos grossos pelos das preguiças se deve à presença de organismos clorofilados. Algas verdes e cianobactérias (algas azuis) escondidas na pelagem ajudam esses lentos mamíferos que vivem trepados nas árvores a se camuflar na mata e despistar seus predadores. Um estudo filogenético feito com amostras da pelagem de 71 animais, pertencentes às seis espécies de preguiça existentes, encontrou material molecular oriundo de 72 grupos distintos de organismos [...]. Outra informação interessante foi a grande incidência de um grupo de algas verdes do gênero *Trichophilus*, identificadas na pelagem de 73% das preguiças analisadas, independentemente de sua origem geográfica. O dado reforça a ideia de que há realmente uma antiga relação de simbiose entre as preguiças e as algas. [...] Os pesquisadores acreditam que uma espécie de alga verde, a *Trichophilus welckeri*, descoberta há mais de um século e meio, seja encontrada na natureza apenas nos pelos das preguiças. [...]

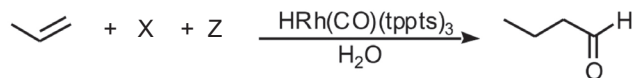
PIBETTA, Marcos. **Revista Fapesp**. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/o-amigo-oculto-da-pregui%C3%A7a/>. Acesso em: 24 ago. 2022.

Segundo a matéria, o estudo realizado reforça a ideia de que, entre as algas verdes e as preguiças, há uma relação de

- A amensalismo.
- B inquilinismo.
- C mutualismo.
- D predatismo.
- E colônia.

Questão 35

A hidroformilação é uma reação utilizada para síntese de aldeídos a partir de alquenos, sendo um processo já implementado em escala industrial. A produção de butiraldeído a partir do propeno (representada abaixo) pode ser feita em meio aquoso heterogêneo, em que o catalisador de ródio está dissolvido na água.



DA SILVA, F. M.; JUNIOR, J. J. Reações orgânicas em meio aquoso. **Química Nova**, [s. l.], v. 24, ed. 5, p. 646-657, 2001. Disponível em: http://static.sites.sbq.org.br/quimicanova.sbq.org.br/pdf/Vol24No5_646_11.pdf. Acesso em: 25 maio 2022 (adaptado).

Os reagentes X e Z, representados no esquema da reação, são

- A metano e gás oxigênio.
- B metano e ozônio.
- C metanal e gás hidrogênio.
- D metanol e água.
- E monóxido de carbono e gás hidrogênio.

Questão 36

Parecem inofensivos, mas são perigosos. Esses caracóis, popularmente conhecidos como caramujos africanos, foram trazidos para o Brasil no início da década de 1980 para serem servidos como *escargot*, mas não tiveram boa aceitação e foram descartados na natureza. Se deram bem com o clima brasileiro e se reproduziram rapidamente.

Período chuvoso aumenta presença de caramujos africanos em algumas regiões do país. **G1**, 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2022/05/10/periodo-chuvoso-aumenta-presenca-de-caramujos-africanos-em-algumas-regioes-do-pais.ghtml>. Acesso em: 2 jun. 2022 (adaptado).

A introdução dessa espécie de molusco em território brasileiro teve efeitos

- A positivos, pois os caramujos africanos se adaptaram facilmente ao clima brasileiro e se reproduziram pelo país.
- B positivos, pois o Brasil passou a ter um novo tipo de alimento sem impactar outras espécies que já viviam no país.
- C negativos, pois os caramujos oferecem perigo para os brasileiros, já que não são um alimento seguro para os humanos.
- D negativos, pois os caramujos africanos se reproduzem rapidamente e competem com outras espécies que já viviam no país.
- E neutros, pois o consumo de escargot de caramujos africanos controla a dispersão e evita competição com outras espécies.

Questão 37

São dois os axiomas que, em conjunto, compõem o *Waste Book*. No Axioma 1 Newton escreve: — Se uma quantidade for uma vez movida, ela nunca descansará, a menos que seja impedida por alguma causa externa. No Axioma 2 é referido o seguinte: — Uma quantidade sempre se moverá na mesma linha reta (sem alterar a determinação nem a celeridade de seu movimento) a não ser que uma causa externa o faça.

BALOLA, R. Universidade de Lisboa, faculdade de Letras. Departamento de Estudos Clássicos. Disponível em: https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/5363/2/ulfl109993_tm.pdf. Acesso em: 31 maio 2022 (adaptado).

Nos 2 axiomas presentes no *Waste Book*, Newton está iniciando seus estudos no que futuramente viria a ser denominado como

- A lei da inércia.
- B lei fundamental da dinâmica.
- C lei da ação e reação.
- D lei das massas.
- E lei da conservação da energia.

Questão 38

HAPLOBIONTE HAPLONTE

1 fase ► Essa fase é haploide – portanto, meiose zigótica
► zigoto sofre meiose

HAPLOBIONTE DIPLONTE

1 fase ► Essa fase é diploide – portanto, meiose gamética ► meiose forma gametas

DIPLOBIONTE

2 fases ► Ocorre alternância de gerações – com meiose esporica ► meiose forma esporos

Disponível em: <https://midia.atp.usp.br/imprensa/rededor/EnsinoBiologia/>. Acesso em: 28 jul. 2022.

Considerando os tipos de reprodução mencionados no texto, o ciclo de vida haplobionte haplonte é característico de

- A bolores.
- B briófitas.
- C bactérias.
- D esponjas.
- E humanos.

Questão 39

Os tipos de odor nas axilas podem ser originados por diversos fatores e, embora possam estar relacionados a alguns problemas de saúde, também existe a possibilidade de o “cecê” estar sendo causado por motivos mais corriqueiros. Se você já sentiu seu suor com “cheiro de vinagre” ou suor com “cheiro azedo”, na verdade esse odor é causado por uma bactéria chamada propionibacterium, ou melhor, pelo produto de seu metabolismo. Durante o processo de biodegradação dos restos de proteína liberados com o suor, o ácido propanoico é liberado, conferindo aquele cheiro azedo que sentimos.

Disponível em: www.rexona.com/br/voce-sabia/cheiro-forte-nas-axilas-conheca-os-tipos-de-cc-e-suas-causas/. Acesso em: 24 maio 2022.

O produto de uso cotidiano que pode ser passado nas axilas para eliminar a substância que, segundo o texto, é causadora do mau odor é o(a)

- A leite de magnésia.
- B suco de limão.
- C água sanitária.
- D sal grosso.
- E vinagre.

Questão 40

Por que as folhas das árvores caem no outono?

É uma estratégia das plantas para se proteger do frio, reduzindo seu gasto de energia.

Por que as folhas das árvores caem no outono? Superinteressante, 2019. Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/por-que-as-folhas-das-arvores-caem-no-outono/>. Acesso em: 2 jun. 2022.

As plantas possuem alguns mecanismos adaptativos que permitem a sua sobrevivência durante o inverno. O mecanismo citado no texto ocorre por meio de

- A aumento da produção de ácido abscísico, que atrasa a germinação de sementes nessa estação do ano.
- B aumento da produção de citocinina, que estimula o crescimento das plantas nessa estação do ano.
- C aumento da produção de giberelina, que inibe a germinação de sementes nessa estação do ano.
- D interrupção da produção de clorofila, que interrompe a fotossíntese nessa estação do ano.
- E diminuição da produção de etileno, que amadurece os frutos nessa estação do ano.

Questão 41

O forno de micro-ondas surgiu por um mero acaso. Durante a Segunda Guerra Mundial, micro-ondas eletromagnéticas eram produzidas por um magnetron (uma válvula eletrônica que funciona como um oscilador na faixa de micro-ondas) com a intenção de detectar aviões inimigos. Por volta de 1946, nos Estados Unidos, o engenheiro eletrônico Percy Spencer, que trabalhava em uma empresa fabricando magnetrons para esses aparelhos de radar, colocou uma barra de chocolate no bolso da calça e foi trabalhar. Enquanto trabalhava em um aparelho de radar ativo, ele percebeu que a barra que estava no bolso da sua calça havia derretido. Spencer sabia que as micro-ondas geravam calor, logo, supôs que essas ondas escaparam do tubo de magnetron, atingiram e derreteram a barra de chocolate.

[...] O aquecimento do forno micro-ondas ocorre em razão de uma radiação eletromagnética de 2 450 MHz, gerada por um magnetron e irradiada por um ventilador de metal, localizado na parte superior do aparelho.

Origem e curiosidades sobre o forno micro-ondas. Disponível em: <https://museuweg.net/blog/origem-e-curiosidades-sobre-o-forno-micro-ondas/>. Acesso em: 3 jun. 2022.

Sabendo que a velocidade das ondas eletromagnéticas no vácuo é igual a 300 000 km/s, o comprimento de onda da onda emitida pelo magnetron é, aproximadamente, igual a

- A 0,1 cm.
- B 1,2 cm.
- C 8,0 cm.
- D 12,0 cm.
- E 816,7 cm.

Questão 42

Os ciclos se iniciam no primeiro dia da menstruação. A duração de cada ciclo interfere na quantidade de hormônios aos quais as mulheres são expostas. Se esse período for curto e, portanto, mais frequente, a concentração de estradiol será maior em comparação aos ciclos na média.

Mudanças no ciclo menstrual indicam riscos à saúde do coração, diz estudo. **Revista Galileu**, 2021. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Saude/noticia/2021/11/mudancas-no-ciclo-menstrual-indicam-riscos-saude-do-coracao-diz-estudo.html>. Acesso em: 4 jun. 2022 (adaptado).

A concentração de estradiol em ciclos com duração média tem efeitos sobre o(a)

- A** aumento da espessura do endométrio.
- B** manutenção do endométrio para gravidez.
- C** diminuição da produção de muco vaginal.
- D** desenvolvimento do folículo ovariano.
- E** rompimento do folículo e a ovulação.

Questão 43

Até pouco tempo, os capacitores não eram empregados como fonte de energia, a não ser em muito poucas aplicações, por dois motivos.

O primeiro é que não era possível obter capacitores suficientemente grandes para armazenar uma boa quantidade de energia.

Em segundo lugar, a maioria dos dispositivos que deveriam ser alimentados tinham um consumo elevado demais para poderem depender de um capacitor.

No entanto, nos tempos atuais, tecnologias que permitem obter capacitores com valores extremamente altos e dispositivos eletrônicos de consumo muito baixo tornam viável a utilização de capacitores como fontes de energia. Com a capacidade de armazenar cargas extremamente elevadas que chegam a 2 Farads ou mesmo mais.

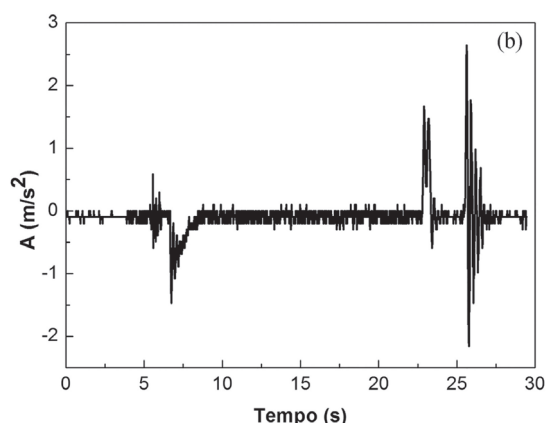
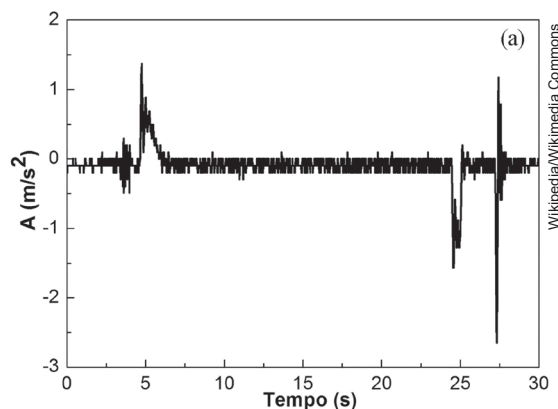
Disponível em: www.newtonbraga.com.br/index.php/eletronica/52-artigos-diversos/8379-novasaplicacoes-para-super-capacitores-art1441. Acesso em: 13 jul. 2022 (adaptado).

Um capacitor como o descrito no texto ligado a uma diferença de potencial de 12 V é capaz de armazenar uma energia equivalente a

- A** 144 J.
- B** 288 J.
- C** 12 J.
- D** 24 J.
- E** 48 J.

Questão 44

Um professor de Física, com o auxílio de um aplicativo de celular, plotou dois gráficos, *a* e *b*, de aceleração em função do tempo, enquanto estava dentro do elevador do seu condomínio, em dois momentos distintos. Os gráficos plotados pelo professor estão representados a seguir.



FRANCO, R. S et al. Medindo a aceleração de um elevador. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 38, nº 1, 2016. Disponível em: www.scielo.br/rbefe/a/Bqz7tBWvVWgXcv3Qvd7WNps/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 3 jun. 2022.

Sabendo-se que o aplicativo considera o eixo vertical com sentido para cima como sentido positivo e que, no instante $t = 0$, o elevador estava em repouso, pode-se inferir que o gráfico (a)

- A** representa a situação em que o elevador está subindo, e o gráfico (b), a situação em que o elevador está descendo.
- B** representa a situação em que o elevador está descendo, e o gráfico (b), a situação em que o elevador está subindo.
- C** e o gráfico (b) representam a mesma condição do elevador subindo.
- D** e o gráfico (b) representam a mesma condição do elevador descendo.
- E** e o gráfico (b), por si só, não transmitem a informação se o elevador está em processo de subida ou descida.

Questão 45

Balão volumétrico é uma vidraria utilizada em laboratórios científicos para preparação de soluções em volumes muito precisos e exatos, geralmente usado quando o volume é grande para se medir com uma pipeta ou bureta. É um frasco com formato semelhante a uma pera, mas com um longo pescoço cilíndrico e um maior fundo plano. O pescoço do balão volumétrico é marcado com uma linha (traço de aferição), para que se possa medir um determinado volume de líquido e possui também uma rolha de vidro ou tampa de plástico, para fechar a abertura no topo. A aferição do balão volumétrico é feita no gargalo e para concentrações definidas com um volume único e fixo que é descrito no próprio balão.

Disponível em: www.prolab.com.br/produtos/vidrarias-para-laboratorio/balao-volumetrico/. Acesso em: 1 jun. 2022 (adaptado).

Para manter a precisão do utensílio descrito no texto, é necessário

- A mantê-lo à temperatura ambiente, sem aquecimento.
- B higienizá-lo com panos úmidos, sem água corrente.
- C descartá-lo após o uso, sem reutilização.
- D guardá-lo em local escuro, sem claridade.
- E utilizá-lo apenas na preparação de soluções neutras ou básicas, sem acidez.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

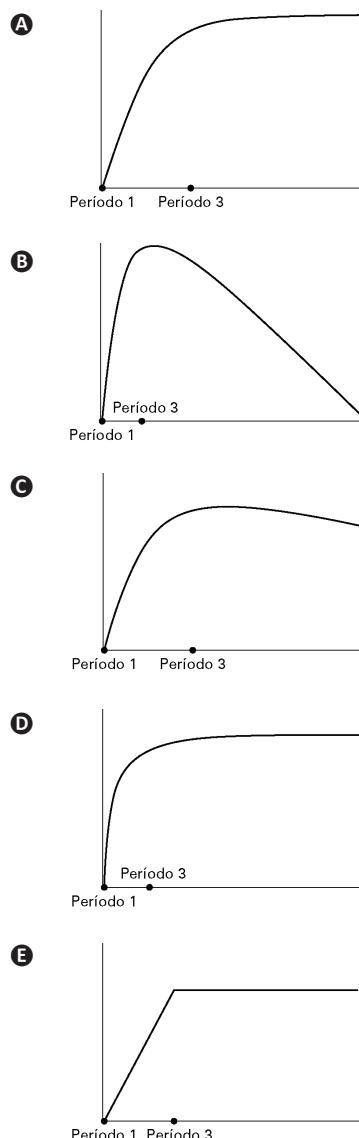
Questões de 46 a 90

Questão 46

Uma empresa fabricante de aparelhos celulares, com o objetivo de melhorar as suas vendas no período de menor faturamento, realizou uma pesquisa para analisar o índice de vendas de um de seus telefones em 3 períodos: imediatamente após o lançamento, os meses posteriores ao lançamento e os meses após o lançamento de um novo modelo.

Depois de finalizar o tempo de pesquisa, o resultado encontrado foi que as vendas cresciam de forma logarítmica, tendo a maior quantidade de vendas nos meses posteriores ao lançamento do aparelho, mas, quando outro celular é lançado, a quantidade de aparelhos vendidos diminui, mas não deixa de crescer.

O gráfico que melhor descreve a relação das vendas com os períodos analisados é:



simulado enem 2025

Questão 47

O professor Eduardo Simões, do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC) da USP, em São Carlos, desenvolveu e instalou em sua casa um sistema inteligente de automação residencial para aproveitar a água da chuva. Com capacidade de armazenamento de 5 mil litros, o sistema tem como principal inovação o duplo reuso: é possível encher a banheira com a água da chuva aquecida por aquecedor solar e, após o banho, uma canalização leva a água do ralo da banheira para os *sprinklers* (dispositivos de irrigação) do jardim.

Disponível em: <https://jornal.usp.br/tecnologia/captacao-de-agua-da-chuva-economiza-60-mil-litros-por-ano/>. Acesso em: 16 maio 2022 (adaptado).

Após ler essa notícia na *internet*, uma mulher decidiu comprar uma cisterna para colocar em sua fazenda e diminuir os gastos na conta de água de sua família. Ao chegar à loja, a mulher só encontrou um modelo cilíndrico de 4 m de altura e com base de 3 m de diâmetro, e decidiu comprar.

Sabendo que a cisterna se encheu totalmente no mês e que o valor de 1 L cobrado na região é R\$ 0,008, um mês após a instalação do novo sistema de armazenamento de água, contata-se que o valor total que foi economizado é igual a

Dado: $\pi = 3$.

- A R\$ 144,00.
- B R\$ 216,00.
- C R\$ 288,00.
- D R\$ 576,00.
- E R\$ 864,00.

Questão 48

Texto I

Em 1768, o escritor, filósofo e matemático alemão Georg Christoph Lichtenberg achava as medidas de papéis muito diferentes, e começou a pensar em uma padronização que deixaria a vida de todos mais fácil. O estudioso pensou que se todas as folhas tivessem a mesma razão, poderiam ser dobradas sem problemas que influenciassem no conteúdo da obra.

Disponível em: www.showmetech.com.br/vai-imprimir-entenda-as-medidas-dos-papeis-a1-a2-a3-a4-a5-e-outras/. Acesso em: 18 maio 2022.

Texto II

4A0	2 378 x 1 682 mm
2A0	1 682 x 1 189 mm
A0	1 189 x 841 mm
A1	841 x 594 mm
A2	594 x 420 mm
A3	420 x 297 mm
A4	297 x 210 mm

Disponível em: www.printi.com.br/blog/formatos-de-papel-para-que-serve-cada-um (adaptado).

Um *designer* gráfico de uma empresa, depois de observar as medidas desse tipo de papel, solicitou a impressão do pôster de divulgação de um empreendimento com o papel AX, de modo que a arte ocupasse o maior espaço possível na folha.

Depois de escolher o papel AX que o melhor atendia, ele percebeu que existia uma proporção entre as medidas de qualquer um dos papéis com o seu sucessor, na ordem apresentada no quadro, de cima para baixo.

O valor que mais se aproxima da razão de proporção é

- A 1,42.
- B 2,00.
- C 2,83.
- D 0,71.
- E 1,00.

Questão 49

Uma professora de Matemática, com o objetivo de conquistar a atenção de seus alunos do 8º ano durante as aulas, decidiu elaborar uma gincana educacional.

O exercício funcionava com 6 rodadas curtas de perguntas e respostas às quais os alunos deveriam responder em grupos previamente divididos. Além disso, a pontuação se daria da seguinte forma:

A primeira rodada tem o valor de 2 pontos; a segunda, de 6 pontos; a terceira, de 18 pontos, e assim sucessivamente, até a rodada final. Entretanto, a cada rodada respondida com a resposta errada, a equipe perderia 4 pontos.

Sabendo que a equipe vencedora obteve pontuação máxima em todas as rodadas, o valor acumulado por eles foi de

- A 728 pontos.
- B 486 pontos.
- C 242 pontos.
- D 117 pontos.
- E 57 pontos.

simulado enem 2025

Questão 50

A *internet* tornou-se um ambiente fértil para empreendedores e até mesmo para aqueles que não estão totalmente inseridos no mundo dos negócios, mas buscam oportunidades de ganhar algum dinheiro *online*.

Entre as inúmeras inovações que ganharam espaço com essa possibilidade de empreender está o *marketing* (ou programa) de afiliado que, na prática, funciona da seguinte maneira: uma empresa X (chamada de produtora ou vendedora) lança um produto na *internet*.

Para ajudar na divulgação e impulsionar as vendas, ela conta com afiliados, ou seja, pessoas que podem divulgar o produto nas redes sociais e de várias outras formas.

Quando um cliente faz a compra via divulgação de um afiliado, um *link* personalizado é utilizado na transação.

Este contabiliza vários números importantes para metrificar o sucesso da estratégia e, a partir daí, estipula quanto aquela pessoa vai receber pela divulgação. O valor pago aos afiliados pode ser entendido como uma espécie de comissão pelas vendas e conversão dos clientes.

Disponível em: <https://rockcontent.com/br/blog/marketing-de-afiliados>. Acesso em: 20 maio 2022.

Um jovem é afiliado em uma plataforma de compra e venda de produtos digitais e recebe uma comissão de 21% por produto vendido (que custa R\$ 200,00). Além disso, ganha um bônus de R\$ 1 800,00, caso ultrapasse 200 vendas no mês de referência.

Ele recebe, diariamente, uma média de 200 cliques nos seus *links* de divulgação publicados na *internet*, mas somente 5% são realmente convertidos em vendas, as quais geram comissão para o rapaz.

Considerando que cada venda corresponde a um produto, no mês de julho, que possui 31 dias, o homem recebeu o pagamento no valor de

- A R\$ 14 820,00.
- B R\$ 14 400,00.
- C R\$ 13 020,00.
- D R\$ 12 600,00.
- E R\$ 1 800,00.

Questão 51

Os amigos de Pedro decidiram realizar um pequeno campeonato com os times dos bairros vizinhos para apenas um disputar no torneio da cidade. Entretanto, faltavam 5 dias para finalizar a inscrição no torneio.

Sabendo que, nesse pequeno campeonato, 11 times disputariam a vaga, e que necessariamente cada time jogaria contra os outros 10 times, quantos jogos eles precisariam fazer por dia, no mínimo, para conseguirem fazer a inscrição na disputa municipal?

- A 9
- B 10
- C 11
- D 12
- E 22

Questão 52

Ao abrir um pacote de salgadinhos, a quantidade de ar dentro dele pode causar frustração se comparado com a quantidade de “*snacks*”. O *site Kitchen Cabinet Kings* decidiu tirar a prova e resolver o mistério.

Utilizando um método de deslocamento de água, eles foram capazes de medir, com precisão, a quantidade de salgadinhos em cada pacote. Os resultados da pesquisa logo viralizaram na internet. Eles mostram que, em alguns casos, metade dos pacotes é espaço vazio. Daqueles que possuem versões comercializadas no Brasil, o menor índice é da batata “Pringles”, com apenas 28%.

Disponível em: <https://oglobo.globo.com/economia/defesa-do-consumidor/em-um-pacote-de-salgadinho-mais-da-metade-do-conteudo-pode-ser-ar-22879603>. Acesso em: 22 maio 2022.

Sabendo que a batata com o menor índice de ar é comercializada em uma embalagem cilíndrica com diâmetro de 8 cm e altura de 36 cm, conclui-se que o volume total de espaço vazio na embalagem é, aproximadamente, igual a

Dado: $\pi = 3,14$.

- A 2 025,70 cm³.
- B 1 808,64 cm³.
- C 506,40 cm³.
- D 253,20 cm³.
- E 126,60 cm³.

Questão 53

Uma mulher está ajudando sua sogra nos preparativos de seu aniversário de 55 anos e ficou responsável pela organização das mesas no espaço escolhido para a comemoração. Entretanto, ela não havia conhecido o lugar, e sua sogra pediu para que medissem o espaço que seria destinado às mesas dos convidados, encontrando medidas de 9,25 m x 8,1 m.

A aniversariante escolheu mesas de 4 lugares (1 m x 1 m) e mesas de 10 lugares (2 m x 2 m). Para acomodar apenas a família da aniversariante, duas mesas de 10 lugares foram selecionadas, e essas serão as únicas mesas desse tamanho. Além disso, todas as mesas teriam distância de 1 metro entre si e também entre cada mesa e as paredes.

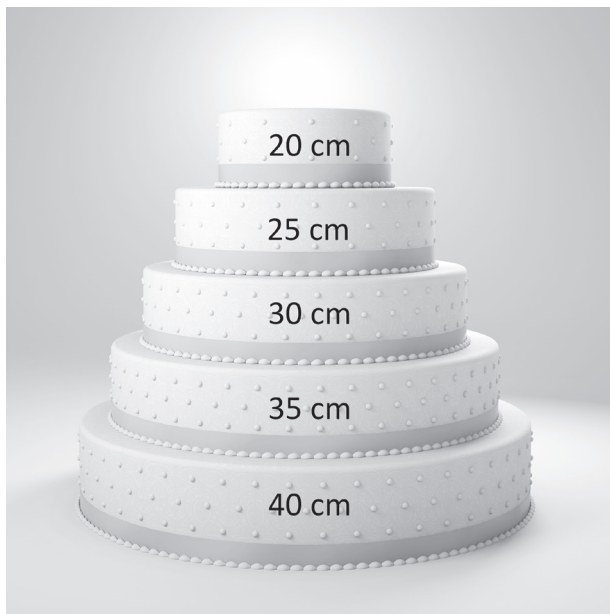
Considerando as dimensões apresentadas, se, para o restante dos convidados, apenas mesas de 4 lugares serão alugadas, qual a quantidade máxima de mesas (1 m x 1 m e 2 m x 2 m) e cadeiras cabem nesse espaço?

- A** 12 mesas e 60 cadeiras.
- B** 16 mesas e 76 cadeiras.
- C** 24 mesas e 96 cadeiras.
- D** 24 mesas e 116 cadeiras.
- E** 26 mesas e 116 cadeiras.

Questão 54

Um casal, para seu casamento, decidiu que queriam um bolo com 5 andares para cerimônia, sendo os dois andares mais abaixo verdadeiros e os outros 3, falsos.

A confeitaria responsável pela confecção do bolo apresentou a figura a seguir para o casal, com o projeto do bolo, já especificando as medidas do diâmetro de cada um dos andares.



gualtiero boffi/Shutterstock

Após a confirmação dos noivos e a exigência de que o bolo deveria ter, no total, 50 cm de altura, com todos os andares com mesmo tamanho, a confeitaria precisou encontrar uma caixa em forma de paralelepípedo em que coubesse a encomenda.

A melhor opção encontrada pela mulher foi a de uma embalagem com o volume mais próximo ao do bolo. Para isso ela utilizou uma com, no mínimo, um volume igual a

Dado: $\pi = 3$.

- A** 178 125,0 centímetros cúbicos.
- B** 21 187,5 centímetros cúbicos.
- C** 14 437,5 centímetros cúbicos.
- D** 60 000,0 centímetros cúbicos.
- E** 80 000,0 centímetros cúbicos.

Questão 55

Uma grande rede de confecções de vestuário está responsável por fabricar as camisas dos cursos das principais universidades de sua cidade. Com a alta demanda, decidiram contratar mais 3 funcionários, fazendo com que o valor das camisas aumentasse para R\$ 18,00.

Sabendo que o pedido mínimo das camisas é de 200 unidades, a função que representa a relação entre a quantidade de camisas extras vendidas c e o valor do faturamento $f(c)$ dessa empresa é igual a

- A** $f(c) = 18(c + 200)$.
- B** $f(c) = 200c + 3\,600$.
- C** $f(c) = 18c + 200$.
- D** $f(c) = c + 3\,600$.
- E** $f(c) = 18c$.

Questão 56

Um homem estava à procura de um lote retangular para construir uma casa para seu filho e encontrou na *internet* alguns lotes com medidas 12 m x 76 m, 18 m x 64 m e diversos outros, que obedeciam ao formato de comprimento = $100 - (2 \cdot \text{largura})$ no mesmo condomínio dos outros lotes.

Com a intenção de comprar o maior lote daquele condomínio, o homem disse ao corretor que está à procura de um terreno com área igual a

- A** 98 m².
- B** 912 m².
- C** 1 152 m².
- D** 1 250 m².
- E** 4 851 m².

simulado enem 2025

Questão 57

Esse ano as olimpíadas de uma escola contarão mais uma vez com a nova modalidade de esporte: a corrida de caiaque. Determinada equipe, que foi a vencedora no ano anterior, decidiu manter a mesma formação para disputar nessa competição.

Nas olimpíadas, a corrida é feita por um grupo de 4 pessoas, em um caiaque, que usam um remo de lâmina dupla puxando-as por meio da água em lados alternados para impulsionar o barco para a frente. Considerando que os componentes da equipe remam na mesma velocidade e que iniciam no mesmo instante, eles conseguem fazer o percurso de 1 000 metros em, no mínimo, 6 minutos e meio.

No dia da competição, um dos atletas passou mal e não conseguiu participar da corrida de 1 km, e, como não havia ninguém para substituí-lo, decidiram competir com apenas 3 alunos. Nessa corrida específica, qual foi o tempo gasto, no mínimo, para eles alcançarem a linha de chegada?

- A 4 minutos e 52 segundos.
- B 5 minutos e 27 segundos.
- C 8 minutos e 7 segundos.
- D 8 minutos e 40 segundos.
- E 9 minutos e 10 segundos.

Questão 58

Um empresário deseja contratar novos funcionários para sua empresa e, para isso, encaminhou para o setor de Recursos Humanos (RH) as exigências da escolha, que são elas:

Formação acadêmica: SUPERIOR COMPLETO OU CURSANDO;
Experiência profissional: MÍNIMO DE 6 MESES NA ÁREA;
Idade: MÍNIMO DE 21 ANOS;
Habilitação: HABILITADO EM CATEGORIA A, B OU C;
Transporte: APENAS 1 ÔNIBUS;
Idioma: INGLÊS INTERMEDIÁRIO;
Estado Civil: SOLTEIRO(A);
Filhos: NENHUM.

Após analisar os 362 cadastros de interessados pela vaga, a responsável do RH percebeu que nenhum tinha todos os requisitos da exigência, então encaminhou os currículos para o empresário entrevistar aqueles que cumpriam com o máximo das características da lista.

Para que o novo contratado fosse escolhido, foram entrevistados 79 candidatos, sendo 47 homens e 32 mulheres. Fernanda foi um deles.

Após alguns dias, o amigo de Fernanda, que também participou da seleção, recebeu um *e-mail* informando que ele não foi escolhido, pois decidiram que uma mulher se encaixaria melhor na vaga ofertada.

A probabilidade de Fernanda ter conseguido o novo emprego é de, aproximadamente,

- A 1,27%.
- B 1,28%.
- C 3,13%.
- D 3,23%.
- E 8,80%.

Questão 59

Um casal decidiu financiar um apartamento para morar e, para isso, deu uma entrada de R\$ 150 000,00 e financiou o restante em 60 parcelas mensais de R\$ 2 500,00.

Antes do casamento, a esposa teria guardado, individualmente, a quantia de R\$ 110 000,00 em um investimento de rentabilidade de 15% ao ano, e eles decidiram calcular se os juros acumulados com essa aplicação seriam suficientes para pagar a parte financiada do apartamento ao fim do período estabelecido.

Após realizar os cálculos, eles concluíram que, no fim do financiamento, terão acumulado, no investimento particular da mulher, o valor total de

Dado: $1,15^5 = 2,01$.

- A R\$ 221 100.
- B R\$ 192 500.
- C R\$ 111 100.
- D R\$ 301 500.
- E R\$ 82 500.

Questão 60

Um rapaz tem um cachorro e percebeu que as despesas com sua alimentação são muito altas. Ele compra 5 kg de ração, por R\$ 79,90, e, com intenção de diminuir os gastos, pensou em comprar um pacote de ração de 25 kg que custa R\$ 209,90.

Antes de mudar o pacote, o rapaz anotou a quantidade de ração consumida diariamente pelo seu cachorro e, sabendo que são 120 g de ração, ele calculou qual seria o valor de sua economia, e concluiu que

Dado: 1 mês = 30 dias.

- A deve comprar o pacote de 25 kg, pois economizaria aproximadamente R\$ 27,30 por mês.
- B não terá economia se comprar o pacote de 25 kg, pois o valor por quilo das duas rações é o mesmo.
- C deve comprar o pacote de 25 kg, pois economizaria aproximadamente R\$ 7,58 por mês.
- D não deve comprar o pacote de 25 kg, pois o de 5 kg é R\$ 189,60 mais barato.
- E deve comprar o pacote de 25 kg, pois gastaria aproximadamente 2 reais por dia.

simulado enem 2025

Questão 61

Uma confeitaria ficou desempregada e começou a vender doces para contribuir com a renda de sua casa.

O preço que ela cobra é sempre em função da quantidade de itens (salgados, doces, *cupcakes* e minichurros). Se o bolo for até 1,7 kg, nenhum acréscimo é feito, mas, para cada quilograma acrescentado a essa massa, R\$ 26,00 são cobrados extra.

As suas duas primeiras encomendas foram da seguinte forma:

Bolo (1,7 kg) + 120 salgados + 50 doces = 93,60 reais.

Bolo (1,7 kg) + 150 salgados + 50 doces + 15 *cupcakes* = 115,20 reais.

Sabendo que essa relação cresce de maneira linear, uma pessoa que deseja encomendar 3,7 kg de bolo, 300 salgados, 230 doces, 20 *cupcakes* e 190 minichurros pagará o valor total de

- A R\$ 445,20.
- B R\$ 419,20.
- C R\$ 393,20.
- D R\$ 367,68.
- E R\$ 367,20.

Questão 62

Uma mulher está construindo uma piscina retangular em sua casa, e decidiu que iria revesti-la com duas pastilhas de cores diferentes, uma para a lateral da piscina e outra para o fundo, de modo que o investimento total seja o menor possível.

Após procurar em várias lojas, encontrou 2 modelos de pastilhas quadradas. O primeiro possui medidas de 20 cm x 20 cm e é vendido na caixa fechada de R\$ 65,36 com 43 unidades. O segundo possui 10 cm x 10 cm, e a caixa de R\$ 167,70 contém 1,95 m².

Considerando a piscina com 6 m de comprimento, 3 m de largura e 1,2 m de profundidade, e que a mulher escolheu esses dois revestimentos, o valor total gasto com as pastilhas foi

- A R\$ 547,20.
- B R\$ 820,80.
- C R\$ 1 548,00.
- D R\$ 2 095,20.
- E R\$ 2 368,80.

Questão 63

Uma cidade pequena no Nordeste está sofrendo com as secas recorrentes na região. Com o objetivo de contornar essa situação, o prefeito investiu na construção de um reservatório de água cilíndrico de 4 m de altura para armazenar grandes quantidades e distribuir para a população nesses períodos de escassez.

Para realizar as obras, o prefeito contratou uma empreiteira que construiria o reservatório com medidas que conseguissem armazenar água equivalente à quantidade necessária para encher 5 caminhões-pipa cilíndricos com 6,2 m de comprimento e circunferência de 4 m de diâmetro.

Após os cálculos dos engenheiros, o reservatório terá área da base igual a

Dado: $\pi = 3$.

- A 93 m².
- B 124 m².
- C 186 m².
- D 248 m².
- E 372 m².

Questão 64

Uma estagiária foi contratada para corrigir, no prazo de 20 dias, 487 provas de Matemática de diversos anos escolares de uma instituição de ensino. No primeiro dia, ela havia corrigido 53 provas; no segundo, 84; e, no terceiro dia, 115.

Se ela continuasse nesse ritmo, para finalizar a correção de todas as provas, precisará de

- A 10 dias.
- B 6 dias.
- C 15 dias.
- D 16 dias.
- E 20 dias.

Questão 65

Um homem ganhou um prêmio de R\$ 450 000,00 e, para garantir estabilidade financeira no futuro, decidiu colocar 50% desse valor em um rendimento de juros compostos anuais de 14,4%.

No fim do período de 5 anos, identifica-se que ele terá acumulado

Dado: $1,144^5 = 1,96$.

- A R\$ 387 000.
- B R\$ 774 000.
- C R\$ 441 000.
- D R\$ 882 000.
- E R\$ 241 200.

simulado enem 2025

Questão 66

Um jovem, aos 20 anos de idade, possuía R\$ 240 000,00 guardados para a compra de um imóvel. Ele decide que comprará aos 24 anos.

Sabendo que esse valor está aplicado em um investimento de rentabilidade de 7,65% ao ano e que o imóvel desejado vale o equivalente a R\$ 384 000,00, conclui-se que ele conseguirá o valor do imóvel em

Dados: $\log 1,6 = 0,2$; $\log 1,0765 = 0,032$.

- A** 7 anos e 10 meses.
- B** 1 ano e 6 meses.
- C** 6 anos e 3 meses.
- D** 20 meses.
- E** 8 meses.

Questão 67

Uma menina está na faculdade e precisa assistir a 3 vídeos de 1 h 45 min com anúncios a cada 6 minutos, sendo que cada um deles pode ser pulado em 30 segundos.

Considerando que a menina assistiu aos três vídeos sequencialmente e pulou todos os anúncios, quanto tempo ela se dedicou aos estudos?

- A** 5 horas e 41 minutos.
- B** 5 horas e 15 minutos.
- C** 5 horas e 25 minutos.
- D** 367 minutos.
- E** 26 minutos.

Questão 68

Uma pessoa colocou a quantia de R\$ 55 000,00 em um investimento de juros compostos de rentabilidade de 9,8% ao ano com o vencimento de 2 anos, mas precisou retirar o dinheiro 1 ano antes ao vencimento da aplicação, o que originou uma multa referente a esse período.

Para realizar o pagamento, essa pessoa se informou sobre as regras de retirada antecipada e percebeu que deveria pagar 110% dos juros que receberia no período que restava.

Se retirasse a aplicação naquele momento, o valor a ser pago de multa seria aproximadamente igual a

- A** R\$ 12 010,04.
- B** R\$ 5 390,00.
- C** R\$ 11 308,22.
- D** R\$ 10 390,00.
- E** R\$ 122 894,20.

Questão 69

A professora de Geografia de uma turma percebeu que as respostas dos alunos estavam muito parecidas e decidiu que, na próxima avaliação, faria modelos diferentes para evitar que os alunos colassem entre si. Para isso, ela criou 12 exercícios diferentes e os combinou dentro das 10 questões da prova para seus alunos do 9º ano.

Dessa forma, a quantidade de provas diferentes que ela conseguirá criar é igual a

- A** 60
- B** 66
- C** 50
- D** 132
- E** 120

Questão 70

Um mestre de obras, após receber o projeto dos prédios de um certo condomínio, percebeu uma grande relação entre a medida deles. O rapaz percebeu que a medida do comprimento estava em função da medida da largura, e, logo, a área também estava em função somente da largura. Então, com a intenção de ajudar seus colegas de trabalho e organizar os dados em um único lugar, ele decidiu criar um gráfico com essas informações.

Para fazer isso, ele utilizou os dados de largura = 60 m e 20 m e de área = 27 900 m² e 2 900 m², respectivamente. E, depois disso, encontrou a equação representativa da área $a(l)$ em função da largura l .

A função encontrada pelo mestre de obras é

- A** $a(l) = l(8l - 15)$
- B** $a(l) = -15l^2 + 8l$
- C** $a(l) = -l^2 + 8l$
- D** $a(l) = -8l^2 + 15l$
- E** $a(l) = 8(l + 1,875l)$

simulado enem 2025

Questão 71

O professor de História de uma certa escola organizou uma excursão com os alunos das 3 turmas em que dá aula. Eles iriam para um museu na cidade e, para isso, tiveram que fretar 2 ônibus de 50 lugares cada para levá-los até o destino, sendo que cada um deles seria ocupado por 2 funcionários do colégio, uma turma inteira de 32 alunos e 16 alunos de outra sala.

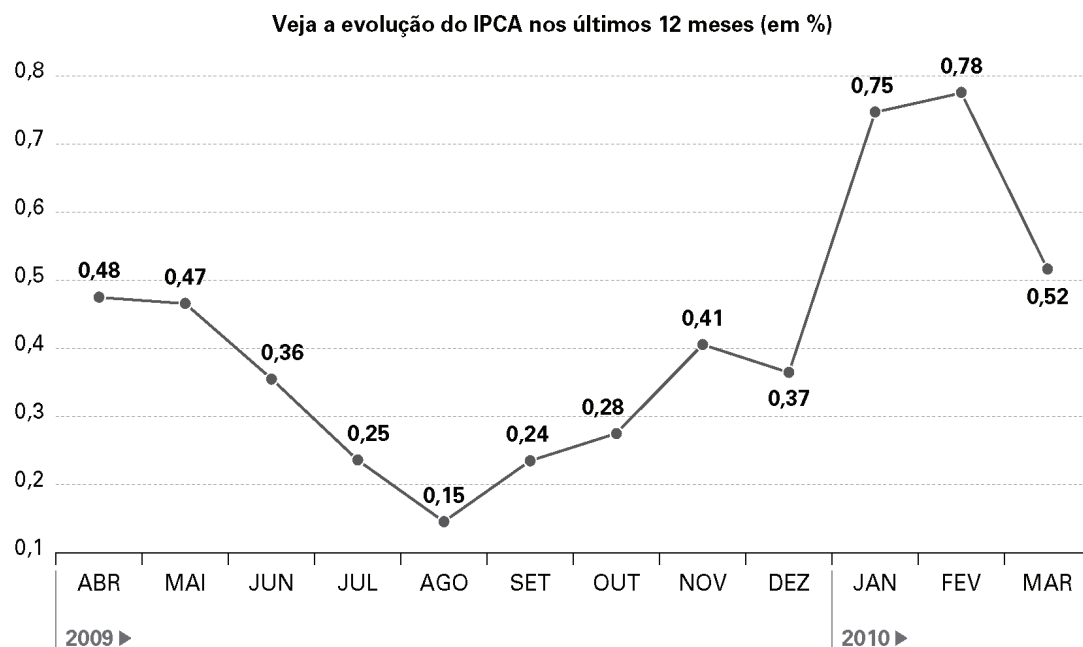
Sabendo que, antes de eles saírem do colégio, um aluno de um dos ônibus precisou ser escolhido para ir para o outro transporte, a probabilidade de a pessoa escolhida para trocar de ônibus ser da sala que foi dividida em dois grupos de 16 alunos é aproximadamente igual a

- A 66,60%.
- B 50,00%.
- C 33,30%.
- D 6,250%.
- E 3,125%.

Questão 72

Periodicamente, economistas realizam estudos e projetam o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), a inflação, de acordo com alguns fatores, como a análise de índices anteriores.

No ano de 2009, alguns pesquisadores perceberam que, de maio a julho, a inflação decresceu de forma linear, uma vez que a taxa de inflação acumulada mensal esteve em função dos meses decorridos, como mostrado na figura a seguir.



Dados: g1.globo.com (adaptado).

No fim de julho, eles projetaram que o IPCA em agosto decresceria linearmente da mesma forma que os 3 meses anteriores, e, no fim do mês, concluiu-se que a taxa em agosto

- A não acompanhou o trajeto linear que estava ocorrendo nos últimos meses, pois teve o valor 0,32 a menos do que o esperado.
- B acompanhou o trajeto linear que estava ocorrendo nos últimos meses, e a função dessa relação é $f(x) = -0,11x + 0,47$.
- C não acompanhou o trajeto linear que estava ocorrendo nos últimos meses, pois teve o valor 0,01 a mais do que o esperado.
- D acompanhou o trajeto linear que estava ocorrendo nos últimos meses, e a função dessa relação é $f(x) = -0,1x + 0,25$.
- E não acompanhou o trajeto linear que estava ocorrendo nos últimos meses, pois teve o valor 0,43 a mais do que o esperado.

simulado enem 2025

Questão 73

Uma mulher estava à procura de um estojo para sua filha de um modelo específico, um paralelepípedo reto estampado com a banda favorita da menina. Ao procurar bastante, ela encontrou 5 estojos do formato que ela queria, mas de tamanhos diferentes.

Para comprar o estojo, ela pediu as dimensões de cada um dos modelos e comparou com o volume do que já tinha em casa, com o objetivo de escolher o que possui o volume mais próximo ao de sua filha, com 797 centímetros cúbicos.

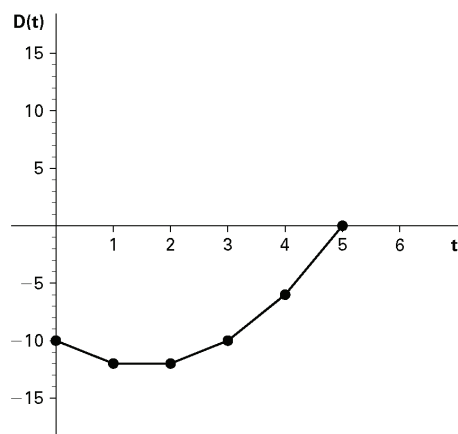
Sabendo que o modelo de menor volume da loja possui medidas de $15 \times 5 \times 6$ cm, e que o próximo modelo de estojo possui dimensões sempre 1,1 vezes maior que as do anterior, o modelo escolhido pela mulher foi, em ordem crescente de volume, o

- A 1.
- B 2.
- C 3.
- D 4.
- E 5.

Questão 74

Uma pessoa vai abrir uma loja e, antes da inauguração, precisou pegar um empréstimo no valor de R\$ 10 000,00, gasto além dos R\$ 30 000 investidos inicialmente no empreendimento. Com o início das vendas, os ganhos foram descritos em um gráfico.

Essa pessoa precisaria recuperar todo o valor investido, momento a partir do qual ela passaria a receber lucros no novo empreendimento. O gráfico a seguir apresenta a relação entre o dinheiro na conta $D(t)$, em milhares, e o tempo t , em dias.



Sabendo que, no quarto dia de abertura da loja, ela ainda estava devendo R\$ 6 000,000 e considerando que o faturamento continuou crescendo com o mesmo comportamento dos dias anteriores, essa empreendedora calculou que começará a lucrar em sua loja a partir do

- A 4º dia após a abertura da loja.
- B 5º dia após a abertura da loja.
- C 6º dia após a abertura da loja.
- D 7º dia após a abertura da loja.
- E 8º dia após a abertura da loja.

Questão 75

Uma turma do terceiro ano do Ensino Médio está planejando a festa de formatura, e, para a contratação de uma banda famosa, gastarão R\$ 100 000,00 extras. Para arcarem com essa despesa, iniciaram a venda de doces e a registraram na tabela a seguir diariamente.

DIAS	FATURAMENTO
0	R\$ 150,00
...	...
7	R\$ 1 950,00
...	...
76	R\$ 22 650,00

De acordo com os dados, se a turma continuar com esse desempenho, eles irão conseguir arrecadar o valor depois de

- A 330 dias de vendas.
- B 331 dias de vendas.
- C 332 dias de vendas.
- D 333 dias de vendas.
- E 334 dias de vendas.

Questão 76

Texto I

Os preços de alimentos e bebidas no país acumulam uma alta maior do que a média da inflação aferida pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) em nove setores da economia. [...]

Disponível em: www.aosfatos.org/noticias/por-que-os-precos-dos-alimentos-sobem-tanto-no-brasil/. Acesso em: 18 maio 2022.

Texto II

O quadro a seguir apresenta a comparação de valores de farinha de trigo nos anos de 2014, 2019 e 2020, após um jornal acompanhar os preços desses produtos no supermercado e apresentar os dados na tabela.

2014	2019	2020
R\$ 9,55	R\$ 9,90	R\$ 14,32

Disponível em: <https://ofatotaquari.com.br/novo/2020/11/20/comparativo-de-precos-de-alimentos-aponta-aumento-de-68-no-ultimo-ano/> (adaptado).

Considerando os dados do quadro, podemos concluir que a diferença entre os percentuais das variações no preço da farinha de trigo, de 2019 a 2020 e de 2014 a 2019, nessa ordem, foi igual a

- A -38%.
- B -41%.
- C 41%.
- D 44%.
- E 48%.

simulado enem 2025

Questão 77

Uma mulher recebeu uma multa da rede de distribuição de energia de sua cidade por realizar ligações elétricas clandestinas. A penalização foi de R\$ 5 861,03, e ela resolveu negociar o pagamento para um futuro oportuno.

Após entrar em contato com a empresa, foi informada de que, a cada mês em que o pagamento não seja feito, seriam cobrados juros compostos de 5% ao ano.

Sabendo que a pessoa começou a pagar as parcelas 15 meses após o vencimento, qual o valor total de juros pago por ela?

Dado: $(1,05)^{1,25} = 1,065$.

- A R\$ 6 242,00.
- B R\$ 12 190,94.
- C R\$ 55 093,69.
- D R\$ 6 300,60.
- E R\$ 5 902,06.

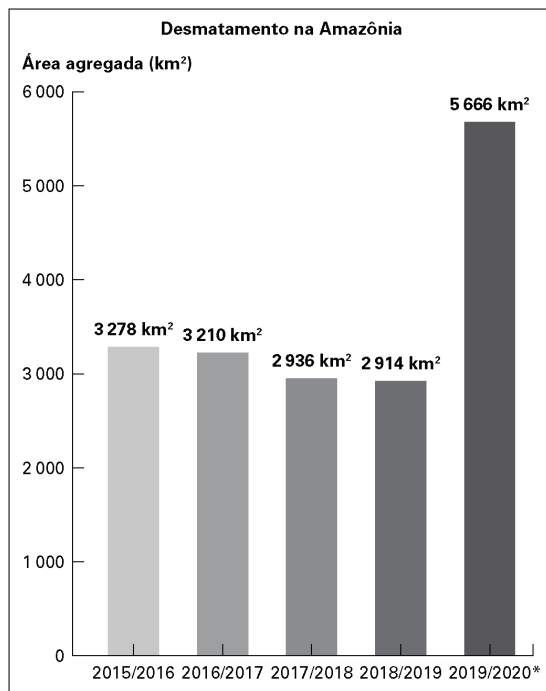
Questão 78

Texto I

Entre agosto de 2019 e abril de 2020 o desmatamento na Amazônia totalizou 5.666 km² – quase o mesmo que a soma da extensão desmatada em 2018 e 2019 no mesmo período, segundo dados do Sistema de Detecção de Desmatamento em Tempo Real (Deter-B), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe).

Disponível em: <https://ciclovivo.com.br/planeta/meio-ambiente/brasil-caminha-para-recorde-de-desmatamento-na-amazonia/>. Acesso em: 20 maio 2022.

Texto II



* Período de agosto de 2019 a abril de 2020

Dados: <https://ciclovivo.com.br/wp-content/uploads/2020/05/recorde-desmatamento-grafico.jpg> (adaptado).

De acordo com o gráfico anterior, o desmatamento da Amazônia, em quilômetro quadrado, nos anos de 2019/2020, em comparação a 2018/2019, aumentou em aproximadamente

- A 94,44%.
- B 92,98%.
- C 51,42%.
- D 51,81%.
- E 3,24%.

Questão 79

No ano de 2020, uma nova doença se espalhou para o mundo: o coronavírus (covid-19). Altamente contagioso, o vírus responsável pela doença se espalha por partículas líquidas em tosse, espirros, falas ou até mesmo respiração. A infecção ocorre caso esteja na presença de alguém já infectado e inale essas partículas ou por meio de contatos com superfícies infectadas.

Aumento das desigualdades sociais, desemprego, depressão, ansiedade são só alguns impactos da covid-19 no cenário mundial. O Brasil, somando mais de 600 mil mortes, foi um dos diversos países afetados pela pandemia do coronavírus.

Entre os estados com mais óbitos do país, encontra-se Minas Gerais, com mais de 60.000 óbitos. Com todos os casos contabilizados no estado até o dia 16 de maio de 2022, foi realizado um informe epidemiológico da doença.

CENÁRIO EM MINAS GERAIS – COVID-19

segunda-feira, 16 de maio de 2022

Total de Casos Confirmados	Casos em Acompanhamento	Casos Recuperados	Óbitos Confirmados
3 374 910	87 548	3 225 925	61 437

Nº de Casos Confirmados nas Últimas 24 h	Nº de Óbitos Confirmados nas Últimas 24 h
3 992	27

Disponível em: <https://portalamm.org.br/wp-content/uploads/boletim-16-maio-2022.jpg> (adaptado).

De acordo com o boletim, a quantidade de casos recuperados até o dia 16/05/2022 em relação ao total de casos confirmados representa aproximadamente

- A 46,18% do total.
- B 92,99% do total.
- C 93,76% do total.
- D 95,60% do total.
- E 97,40% do total.

simulado enem 2025

Questão 80

A obra mais conhecida de Leonardo da Vinci, *La Gioconda*, a *Monalisa*, foi alvo de um ataque vândalo neste domingo (29) no Museu do Louvre, em Paris. Um visitante em uma cadeira de rodas jogou o que pareceu ser uma torta na pintura, que não sofreu danos por estar protegida por placa de cristal.

De acordo com informações do jornal *El País*, a pessoa estava disfarçada com uma peruca na cadeira de rodas. Ela foi expulsa do museu imediatamente após o ato.

Não se sabe ainda o motivo nem a identificação da pessoa que cometeu o ataque. Logo após ocorrido, foi iniciada a limpeza da sala, que estava cheia, como de costume.

Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/ultima-hora/mundo/quadro-da-monalisa-e-atacado-por-visitante-no-museu-do-louvre-1.3236943>. Acesso em: 21 maio 2022.

Considerando que a altura do transgressor é a mesma da altura da margem inferior do quadro (1,67 m) e que o ângulo formado pelos olhos do homem com a extremidade superior do quadro é de 30° , a distância do visitante até a obra, que tem 77 cm de altura, é igual a aproximadamente

Dado: $\sqrt{3} = 1,73$.

- A** 0,45 m.
- B** 0,89 m.
- C** 1,33 m.
- D** 1,67 m.
- E** 1,77 m.

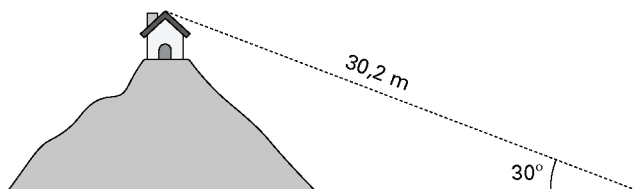
Questão 81

Áreas de risco são regiões onde é recomendada a não construção de casas ou instalações, pois são muito expostas a desastres naturais, como desabamentos e inundações. Essas regiões vêm crescendo constantemente nos últimos 10 anos, principalmente devido à própria ação humana. No Brasil, vêm sendo realizados vários projetos no sentido de reestruturação de algumas áreas, conscientização da população, etc.

As principais áreas de risco são aquelas sob encostas de morros inclinados ou à beira de rios. Existem vários serviços de assistência à população em casos de emergência. A principal instituição responsável pelo monitoramento das áreas de risco é a Defesa Civil.

Disponível em: www.unicamp.br/fea/ortega/temas530/ricardo.htm. Acesso em: 30 maio 2022 (adaptado).

Uma casa de 3,10 m de altura está em área de risco, no cume de uma montanha inclinada, e a sombra, de 30,2 m, do topo do telhado, forma um ângulo de 30° com o solo, em determinado momento do dia, como apresentada na figura a seguir.



Dadas as informações, a altura, em metros, em que está construída essa casa é de

- A** 12,00.
- B** 15,10.
- C** 18,25.
- D** 23,00.
- E** 57,30.

Questão 82

Durante os últimos dois anos, o mercado de *Marketing* de Influência se destacou e obteve um crescimento significativo. A justificativa para isso é que a partir da pandemia, ficou claro que boa parte dos métodos de *marketing* convencionais já não eram mais compatíveis com a nova realidade. Nesse período, os influenciadores digitais foram a resposta para criar um senso de comunidade, inspirar as pessoas em casa e ajudar empresas a se comunicarem com públicos cada vez mais digitais e nichados.

Uma pesquisa realizada pela *Global Consumer Survey* revela que a porcentagem dos brasileiros impactados pelo *Marketing* de Influência em 2019 era de 36% contra 40% dos chineses. Já em 2021, esse número no Brasil superou a marca de 40% e, portanto, o país é hoje o maior mercado nessa área.

Disponível em: www.bemparana.com.br/noticia/brasil-supera-a-china-e-e-o-pais-mais-impactado-pelo-marketing-de-influencia-273882#.YpmBlajMLrc. Acesso em: 30 maio 2022.

Um influenciador digital atua há 3 anos e conta com 46,86 milhões de seguidores em todas suas 5 redes sociais. Ele começou a sua carreira na *internet* por meio do Instagram, rede social de compartilhamento de fotos e vídeos do usuário, e hoje possui 10,5 milhões de pessoas o acompanhando nessa rede.

Considerando esse valor, conclui-se que os seguidores do Instagram do influenciador correspondem a aproximadamente

- A** 15,00% a mais que a média de seguidores por rede social do rapaz.
- B** 13,01% a mais que a média de seguidores por rede social do rapaz.
- C** 12,04% a mais que a média de seguidores por rede social do rapaz.
- D** 10,37% a mais que a média de seguidores por rede social do rapaz.
- E** 9,37% a mais que a média de seguidores por rede social do rapaz.

simulado enem 2025

Questão 83

Quantas vezes você já recebeu uma informação via um aplicativo de troca de mensagens instantâneas, como o WhatsApp, ou leu uma notícia circulando pela *internet* e gostaria de checar a veracidade do conteúdo? Agora, já é possível fazer essa verificação usando uma ferramenta piloto criada por um grupo de pesquisadores da USP e da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

Disponível em: www.gilbertogodoy.com.br/ler-post/ferramenta-para-detectar-fake-news---usp-e-ufscar. Acesso em: 30 maio 2022.

Um dos alunos dessa universidade, com o objetivo de testar a ferramenta, selecionou 5 600 notícias de 6 temas diferentes e as colocou no dispositivo para que ele analisasse a veracidade de cada uma.

A análise de temas, notícias verdadeiras e *fake news* foi anotada no quadro a seguir.

	NOTÍCIAS VERDADEIRAS	FAKE NEWS
POLÍTICA	700	400
TV E CELEBRIDADES	588	252
SOCIEDADE E COTIDIANO	184	596
CIÊNCIA E TECNOLOGIA	313	297
ECONOMIA	1 517	293
RELIGIÃO	186	274

Ao selecionar uma notícia ao acaso, a probabilidade de ser do tema de TV e celebridades e ser uma *fake news* é igual a

- A 0,12%.
- B 0,39%.
- C 4,50%.
- D 11,90%.
- E 15,00%.

Questão 84

Um paciente chegou ao hospital com 49 mg/dL de glicemia, e os médicos logo perceberam que se tratava de um quadro grave de hipoglicemia, estado de saúde em que o nível de açúcar no sangue está abaixo do normal, e por isso precisou ficar internado recebendo medicação intravenosa até seu nível de glicose chegar a 89 mg/dL.

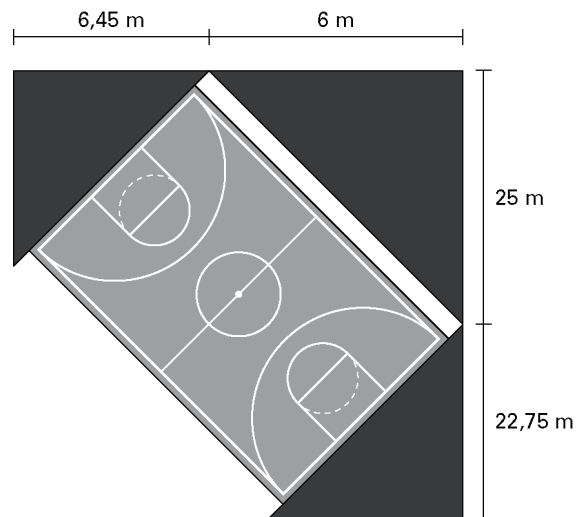
Após alguns minutos observando, o médico que o acompanhava percebeu que o nível de glicose g estava aumentando em função dos minutos decorridos m , pois, passados 1 e 5 minutos do momento em que o paciente foi cateterizado, o equipamento já estava marcando 51,95 mg/dL e 62,75 mg/dL, respectivamente.

Sabendo que a relação $g(m)$ trata-se da trajetória de uma parábola, qual o menor tempo, em minutos, no qual o nível de açúcar no sangue desse paciente estará com a quantidade de miligrama por decilitro esperada pelos médicos?

- A 15
- B 20
- C 25
- D 40
- E 49

Questão 85

Um colégio irá reformar sua quadra principal e instalará arquibancadas triangulares com medidas apresentadas na figura a seguir.



Para calcular a área em que serão instaladas as cadeiras, a arquiteta considerou que toda a arquibancada seria utilizada, mas que, como precisavam de espaços vazios para transitar, precisavam reduzir 20% da área total, e, assim, o restante seria destinado às cadeiras.

Sabendo que a quadra possui formato retangular, e que as duas arquibancadas opostas são triângulos retângulos congruentes, o espaço em que serão instaladas as cadeiras corresponde a

- A 221,60 metros quadrados.
- B 206,60 metros quadrados.
- C 192,28 metros quadrados.
- D 177,28 metros quadrados.
- E 44,32 metros quadrados.

simulado enem 2025

Questão 86

Uma garota vai viajar com seus pais para o Rio de Janeiro nas próximas férias, e, como irmão de carro, ela decidiu fazer uma *playlist* para ouvir durante todo o trajeto. No total, a menina selecionou 325 músicas de, em média, 3 minutos e 15 segundos.

Considerando que ela só conseguiu escutar 40% do total de sua *playlist* do momento em que entrou no carro até o momento em que chegou ao Rio de Janeiro, quanto tempo durou aproximadamente essa viagem?

- A 7 horas.
- B 6 horas.
- C 7 horas e 40 minutos.
- D 6 horas e 30 minutos.
- E 7 horas e 20 minutos.

Questão 87

TABELA SALARIAL 2022	
Categoria	Salário + Risco
Vigilante	R\$ 3 185,50
Vigilante Banco do Brasil	R\$ 4 267,44
Fiscal, Supervisor Banco do Brasil	R\$ 5 120,94
Vigilante Banco Central	R\$ 6 218,04
Segurança Pessoal Privada	R\$ 5 561,20
Fiscal, Supervisor, Encarregado e assemelhados	R\$ 3 820,93
Vigilante Motorizado	R\$ 3 504,02
Segurança de Eventos	R\$ 174,42

Sindesv-DF. Disponível em: <https://i0.wp.com/sindesvdf.com.br/news/wp-content/uploads/2022/02/TABELA-2022OK-scaled.jpg?ssl=1> (adaptado).

Considerando a média salarial (salário + risco) dos cargos apresentados na tabela, identifica-se que o salário dos

- A vigilantes motorizados está aproximadamente R\$ 480,00 acima da média.
- B fiscais supervisores do Banco do Brasil está aproximadamente R\$ 160,00 abaixo da média.
- C vigilantes está aproximadamente R\$ 3 800,00 acima da média.
- D seguranças de eventos está aproximadamente R\$ 280,00 acima da média.
- E seguranças pessoais privados está aproximadamente R\$ 1 580,00 acima da média.

Questão 88

O PIS-PASEP é um benefício pago aos trabalhadores, referente a quantidades de meses trabalhados, em regime CLT, durante o ano anterior. Uma das beneficiárias foi conferir, no *site* da Caixa, o calendário de pagamentos, apresentado no quadro a seguir.

Quantidade de meses trabalhados em 2020	Valor a receber [em reais]
1	101
2	202
3	303
4	404
5	505
6	606
7	707
8	808
9	909
10	1 010
11	1 111
12	1 212

Disponível em: www.varginhaonline.com.br/194946/pispasep-confira-o-calendario-de-pagamento-do-abono-salarial-de-2022-veja-se-voce-tem-direito.html (adaptado).

Considerando que ela trabalhou durante 8 meses em 2020, o benefício que ela receberá é igual a

- A 75,00% do valor máximo pago pelo PIS-PASEP.
- B 66,67% do valor máximo pago pelo PIS-PASEP.
- C 63,53% do valor máximo pago pelo PIS-PASEP.
- D 58,30% do valor máximo pago pelo PIS-PASEP.
- E 50,00% do valor máximo pago pelo PIS-PASEP.

Questão 89

Vários fatores contribuem para as diferenças entre homens e mulheres no mercado de trabalho. Por exemplo, em 2016, as mulheres dedicavam, em média, 18 horas semanais a cuidados de pessoas ou afazeres domésticos, 73% a mais do que os homens (10,5 horas). Essa diferença chegava a 80% no Nordeste (19 contra 10,5). Isso explica, em parte, a proporção de mulheres ocupadas em trabalhos por tempo parcial, de até 30 horas semanais, ser o dobro da de homens (28,2% das mulheres ocupadas, contra 14,1% dos homens).

"Em função da carga de afazeres e cuidados, muitas mulheres se sentem compelidas a buscar ocupações que precisam de uma jornada de trabalho mais flexível", explica a coordenadora de População e Indicadores Sociais do IBGE, Barbara Cobo, complementando que "mesmo com trabalhos em tempo parcial, a mulher ainda trabalha mais. Combinando-se as horas de trabalhos remunerados com as de cuidados e afazeres, a mulher trabalha, em média, 54,4 horas semanais, contra 51,4 dos homens".



Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/concursos-e-emprego/noticia/mulheres-ganham-menos-que-os-homens-em-todos-os-cargos-e-areas-diz-pesquisa.ghtml> (adaptado).

Considerando o gráfico e o texto apresentados anteriormente, podemos concluir que, na área

- A** jurídica, as mulheres recebem 52,73% a menos que os homens.
- B** de telemarketing, as mulheres recebem 18,03% a mais que os homens.
- C** de agricultura, pecuária e veterinária, ambos recebem o mesmo salário.
- D** financeira, as mulheres recebem 45% menos que os homens.
- E** de comércio exterior, o salário feminino é 28% menor que o dos homens.

Questão 90

Um torcedor do Grêmio, por curiosidade, em um dos jogos que ele foi ao estádio, decidiu calcular o valor, em reais, do lucro do time naquele dia.

Ao pesquisar na *internet*, verificou que, do valor total acumulado pelos ingressos, 12% vai para manutenção do estádio, 21% para os funcionários e segurança do estádio, e o restante iria para o clube.

Sabendo que cada ingresso é vendido a R\$ 47,20, e que o espaço contava com a sua capacidade total de 28 mil torcedores, qual a renda obtida pelo clube no jogo em questão?

- A** R\$ 885 472,00
- B** R\$ 898 688,00
- C** R\$ 911 904,00
- D** R\$ 925 120,00
- E** R\$ 8 854 720,00



simulado enem 2025

Rascunho





A large empty rectangular box for writing or drawing.