

# Simulado 4 – Prova II

## EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS  
PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

# enem

Exame Nacional do Ensino Médio

## 2021

 **Bernoulli**  
Sistema de Ensino

**ESTA PROVA SOMENTE PODERÁ SER APLICADA  
A PARTIR DO DIA 19/06/2021, ÀS 13H00\*.**

### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE

- Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 91 a 180, dispostas da seguinte maneira:
  - as questões de número 91 a 135 são relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
  - as questões de número 136 a 180 são relativas à área de Matemática e suas Tecnologias.
- 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.
- Escreva e assinhe seu nome nos espaços próprios do CARTÃO-RESPOSTA com caneta esferográfica de tinta preta.
- Não dobre, não amasse nem rasure o CARTÃO-RESPOSTA, pois ele não poderá ser substituído.
- 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.
- Use o código presente nesta capa para preencher o campo correspondente no CARTÃO-RESPOSTA.
- Com seu RA (Registro Acadêmico), preencha o campo correspondente ao código do aluno. Se o seu RA não apresentar 7 dígitos, preencha os primeiros espaços e deixe os demais em branco.
- No CARTÃO-RESPOSTA, preencha todo o espaço destinado à opção escolhida para a resposta. A marcação em mais de uma opção anula a questão, mesmo que uma das respostas esteja correta.
- O tempo disponível para estas provas é de **cinco horas**.
- Reserve os 30 minutos finais para marcar seu CARTÃO-RESPOSTA. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES não serão considerados na avaliação.
- Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue este CADERNO DE QUESTÕES e o CARTÃO-RESPOSTA.
- Você poderá deixar o local de prova somente após decorridas duas horas do início da aplicação e poderá levar seu CADERNO DE QUESTÕES ao deixar em definitivo a sala de provas nos últimos 30 minutos que antecedem o término das provas.
- Você será excluído do Exame, a qualquer tempo, no caso de:
  - prestar, em qualquer documento, declaração falsa ou inexata;
  - agir com incorreção ou descortesia para com qualquer participante ou pessoa envolvida no processo de aplicação das provas;
  - perturbar, de qualquer modo, a ordem no local de aplicação das provas, incorrendo em comportamento indevido durante a realização do Exame;
  - se comunicar, durante as provas, com outro participante verbalmente, por escrito ou por qualquer outra forma;
  - portar qualquer tipo de equipamento eletrônico e de comunicação durante a realização do Exame;
  - utilizar ou tentar utilizar meio fraudulento, em benefício próprio ou de terceiros, em qualquer etapa do Exame;
  - utilizar livros, notas ou impressos durante a realização do Exame;
  - se ausentar da sala de provas levando consigo o CADERNO DE QUESTÕES antes do prazo estabelecido e/ou o CARTÃO-RESPOSTA a qualquer tempo.

\*de acordo com o horário de Brasília





## CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

### Questões de 91 a 135

#### QUESTÃO 91

Os isolantes elétricos são materiais que têm grande importância para a proteção de pessoas e equipamentos, como no revestimento de fios de eletricidade. Contudo, esses materiais podem perder suas propriedades de isolamento à medida que recebem energia, pois, ao atingir determinados valores, o isolante torna-se condutor e os elétrons libertados passam a se mover, podendo queimar, fundir ou vaporizar uma região localizada do material e provocar nele danos irreversíveis. O principal parâmetro que indica essa situação é a tensão disruptiva do material, determinada pelo produto entre a espessura do material e a sua rigidez dielétrica. O quadro apresenta a rigidez dielétrica de alguns materiais.

Material	Rigidez dielétrica (kN/C)
Ar	3 000
Papel	16 000
Poliestireno	19 000
Borracha	25 000
Teflon	48 000

Disponível em: <<https://engenheirodemateriais.com.br>>. Acesso em: 23 nov. 2020 (Adaptação).

Considerando revestimentos de mesma espessura, o material mais seguro para fios de eletricidade é o(a)

- A ar.
- B papel.
- C poliestireno.
- D borracha.
- E teflon.

#### QUESTÃO 92

Na obra *The world set free*, H. G. Wells imaginou um novo elemento chamado carolínio, cuja liberação de energia era quase como uma reação em cadeia: “Antes, ao travar-se uma guerra, as bombas e projéteis haviam sido sempre momentaneamente explosivos, detonados num instante e definitivamente, [...] mas o carolínio, [...] uma vez induzido seu processo degenerativo, continuou em uma furiosa liberação de energia e nada pôde detê-lo.”

SACKS, O. *Tio Tungstênio: Memórias de uma infância química*. São Paulo: Companhia Das Letras, 2002 (Adaptação).

O processo degenerativo proposto por H. G. Wells e relatado no fragmento do romance de Oliver Sacks é o princípio básico utilizado na produção de energia em

- A termoeletricas.
- B usinas nucleares.
- C baterias automotivas.
- D motores a combustão.
- E células de combustível.

#### QUESTÃO 93

Os anticorpos anti-Rh são responsáveis por uma doença conhecida como eritroblastose fetal ou doença hemolítica do recém-nascido, que decorre da incompatibilidade sanguínea entre a mãe, com Rh<sup>-</sup>, e o feto, Rh<sup>+</sup>, resultando na destruição das hemácias do feto pelos anticorpos anti-Rh produzidos pela mãe.

Disponível em: <[www.prosangue.sp.gov.br](http://www.prosangue.sp.gov.br)>. Acesso em: 3 mar. 2020 (Adaptação).

Um homem, que sofreu com essa doença ao nascer, e uma mulher, homocigota recessiva para o fator Rh, planejam ter um filho.

O casal procurou aconselhamento médico para tirar dúvidas sobre essa doença e descobriu que a probabilidade de que essa criança nasça com um genótipo que a deixe segura contra essa doença é de

- A 0%.
- B 25%.
- C 50%.
- D 75%.
- E 100%.

#### QUESTÃO 94

Na Europa da Idade Média, era costume tocar os sinos das igrejas durante as tempestades para afastar os raios e, com eles, os maus espíritos. Muitos campanários de igreja, torres onde ficam os sinos, foram atingidos durante o período com essa prática, que perdeu força apenas no início do século XVIII.

Disponível em: <<https://seara.ufc.br>>. Acesso em: 30 jun. 2020 (Adaptação).

Qual fenômeno físico está relacionado com o perigo da prática descrita?

- A Blindagem eletrostática.
- B Indução de cargas.
- C Poder das pontas.
- D Atração elétrica.
- E Polarização.

#### QUESTÃO 95

A Louis Vuitton vai transformar o segundo maior diamante da história em uma linha de joias da marca. A pedra de 1 758 quilates (352 g), batizada de Sewelô, foi encontrada em uma mina de Botsuana. O Cullinan, maior diamante da história, tinha 3 106 quilates (621 g) na forma bruta. Após lapidado, chegou aos 530 quilates (106 g) e foi arrematado por 337 milhões de euros.

Disponível em: <<https://veja.abril.com.br>>. Acesso em: 30 jun. 2019 (Adaptação).

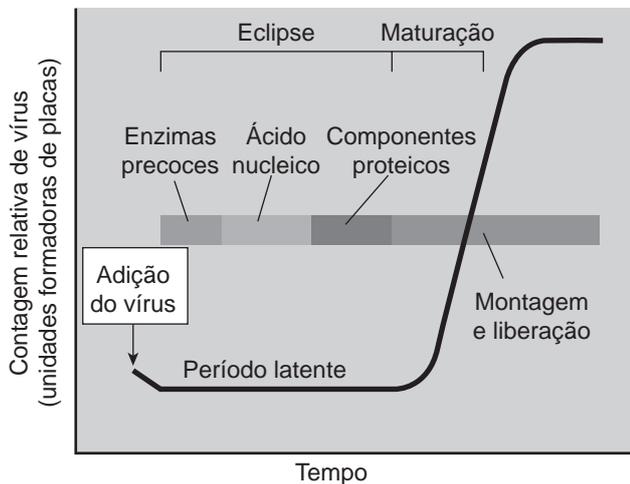
O número de átomos de carbono presentes no diamante Cullinan, em sua forma bruta, é, aproximadamente,

Dado: Massa molar em g.mol<sup>-1</sup>: C = 12.

- A  $5,32 \cdot 10^{24}$ .
- B  $7,22 \cdot 10^{24}$ .
- C  $1,76 \cdot 10^{25}$ .
- D  $3,12 \cdot 10^{25}$ .
- E  $3,74 \cdot 10^{26}$ .

## QUESTÃO 96

A figura mostra a curva dos estágios de replicação viral em ciclo único. Após a adsorção, vírions infecciosos não podem ser detectados no meio de cultura, um fenômeno denominado eclipse. Durante o período latente, que inclui a eclipse e as fases precoces de maturação, o ácido nucleico viral é replicado e ocorre a síntese proteica. Durante o período de maturação, o ácido nucleico viral e as proteínas são agrupados para formar vírions maduros, os quais são, então, liberados da célula hospedeira.



MADIGAN, M. T. et al. *Microbiologia de Brock*. 14. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016 (Adaptação).

A lise das células hospedeiras na segunda etapa da fase de eclipse ocasionará a

- A interrupção do ciclo viral, pois o material genético liberado não é infectivo sem o capsídeo.
- B disseminação do vírus, pois o material genético apresenta maior permeabilidade pelos tecidos.
- C liberação precoce das partículas virais, pois a lise decorre do ingurgitamento da célula por vírions.
- D aceleração da infecção viral, pois forma-se maior quantidade de material genético que partículas virais.
- E ativação do ciclo lisogênico, pois o ácido nucleico liberado integrará o genoma de novas células hospedeiras.

## QUESTÃO 97

O gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) presente em refrigerantes é dissolvido em água, na forma de ácido carbônico ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ), que, por ser muito instável, escapa facilmente. Como a concentração do gás carbônico dissolvido depende da sua pressão parcial, manter o gás no recipiente para preservar o sabor da bebida é um desafio, caso ela não seja consumida imediatamente.

Uma forma de armazenar a bebida minimizando a perda de gás carbônico é

- A amassar a região da garrafa sem o líquido após fechá-la.
- B sacudir vigorosamente a garrafa com a tampa fechada.
- C diminuir a temperatura da garrafa com a tampa aberta.
- D retirar o ar do interior da garrafa antes de fechá-la.
- E aquecer a garrafa com a tampa fechada.

## QUESTÃO 98

A reciclagem de placas de circuito impresso, muito utilizadas em computadores e *smartphones*, é importante para evitar a contaminação ambiental por metais pesados. Nesse processo, inicialmente, os componentes eletrônicos são fragmentados em partículas menores, em um processo denominado cominuição (I). As partículas geradas nessa etapa passam, em seguida, por peneiramento (II) e, depois, seguem para separação magnética (III), para que os materiais ferromagnéticos, como ferro e níquel, sejam separados dos demais. Depois disso, as partículas são submetidas a um campo elétrico, de modo que os metais restantes são separados em virtude da indução de cargas que ocorre em sua superfície. Esse processo é denominado separação eletrostática (IV). Por fim, os metais separados são lixiviados com solução ácida (V) e, em seguida, os cátions metálicos produzidos nessa etapa são separados, em sua forma metálica, via eletrodeposição (VI).

As etapas de natureza química envolvidas na reciclagem de placas de circuito impresso são:

- A I e VI.
- B II e III.
- C III e IV.
- D IV e V.
- E V e VI.

## QUESTÃO 99

Usar microrganismos para produzir com baixo custo um medicamento importante contra o câncer é o que propõem cientistas do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) e da Universidade Tufts, nos Estados Unidos.

O paclitaxel é empregado em quimioterapia e deriva de um componente da casca do teixo-do-pacífico. O problema é que o teixo-do-pacífico é uma das árvores que crescem mais lentamente no mundo.

A novidade, descrita na revista *Science*, surgiu a partir da experimentação com a bactéria *Escherichia coli*. Os cientistas do MIT e da Tufts modificaram geneticamente a *E. coli* de modo que produzisse em grandes quantidades um composto chamado taxadieno, um precursor do paclitaxel. O resultado de seus estudos é que a produção do taxadieno foi multiplicada em mil vezes em relação aos melhores resultados já obtidos com a *E. coli*.

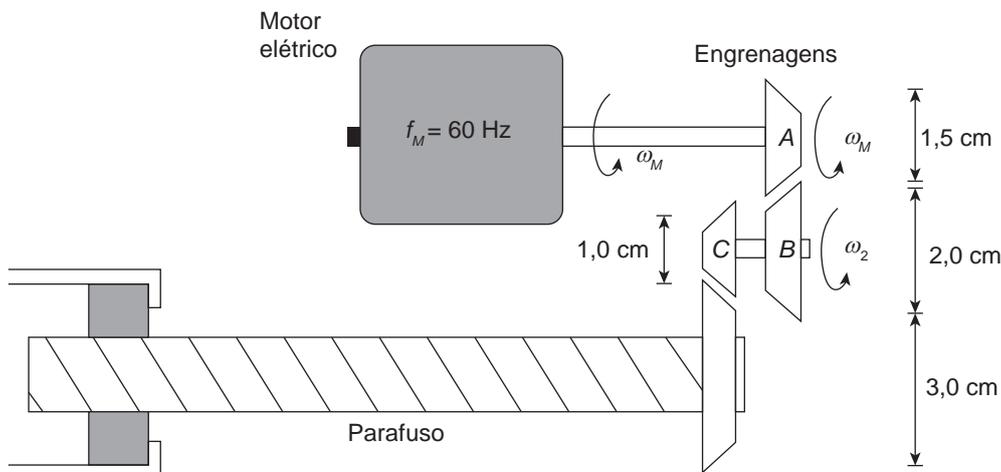
Disponível em: <<https://agencia.fapesp.br/>>. Acesso em: 23 abr. 2021 (Adaptação).

A vantagem de se utilizar a *E. coli* em vez do teixo-do-pacífico para a produção desse composto se deve à sua

- A composição celular ser igual à de humanos.
- B riqueza enzimática destinada à fermentação.
- C tradução a partir do DNA sem precisar de RNA.
- D variabilidade genética decorrente da conjugação.
- E multiplicação acelerada por meio de fissão binária.

### QUESTÃO 100

O atuador linear elétrico é um equipamento que utiliza do movimento de rotação de um motor ( $\omega_M$ ) para movimentar linearmente um parafuso. Comumente empregado no âmbito industrial, como uma alternativa aos sistemas pneumáticos tradicionais e motores de engrenagem, o motor elétrico transmite um movimento de rotação a uma engrenagem A que, posteriormente, por meio de outras engrenagens B e C, a transmitem ao parafuso, como ilustrado.



MARTINS, G. C. *Modelagem e Simulação de um Atuador Elétrico Linear*. Disponível em: <www.maxwell.vrac.puc-rio.br>. Acesso em: 2 fev. 2021 (Adaptação).

Qual a frequência de rotação do parafuso do atuador?

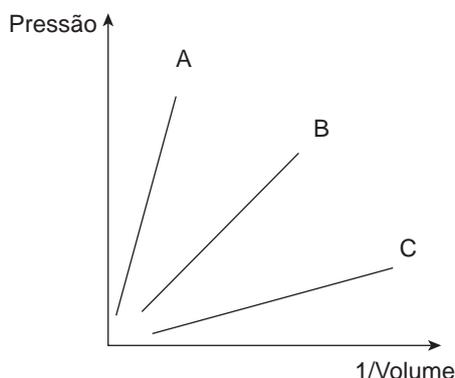
- A 9 Hz
- B 15 Hz
- C 25 Hz
- D 30 Hz
- E 45 Hz

### QUESTÃO 101

Os fluidos refrigerantes, conhecidos popularmente como “gases refrigerantes”, são compostos químicos responsáveis pelas trocas térmicas em sistemas de refrigeração e climatização. A composição molecular desses gases varia de acordo com a aplicação, e por isso existem diversos tipos de fluidos refrigerantes, como os halogenados, a amônia, o dióxido de enxofre, o dióxido de carbono e os hidrocarbonetos não halogenados, tais como o metano.

Disponível em: <https://www.chemours.com>. Acesso em: 06 jun. 2019 (Adaptação).

Com o intuito de estudar o comportamento de alguns desses gases refrigerantes, um químico realizou um experimento envolvendo transformações com três amostras A, B e C, contendo a mesma quantidade de matéria em temperaturas distintas. Os resultados obtidos foram expressos no gráfico a seguir:



Considerando que durante as transformações os gases apresentaram comportamento ideal, as transformações foram

- A isocóricas.
- B isobáricas.
- C isométricas.
- D isotérmicas.
- E isovolumétricas.

### QUESTÃO 102

A doença renal policística autossômica dominante (ADPKD) é a forma mais comum de doença renal policística. A ADPKD afeta 1 em cada 400 a 1 000 pessoas e é o distúrbio renal mais comum transmitido por membros da família. Os profissionais de saúde geralmente diagnosticam a ADPKD entre as idades de 30 e 50, quando os sinais e sintomas começam a aparecer, às vezes chamada de “PKD adulto”.

O médico pode fazer o encaminhamento a um geneticista no caso de risco de ADPKD. Um geneticista é um especialista em genes e doenças que são transmitidos hereditariamente. Amostras para a busca de mutações genéticas que causam ADPKD devem ser fornecidas ao geneticista. Um profissional de saúde também pode usar os resultados dos testes genéticos para descobrir se alguém com histórico familiar de PKD tem probabilidade de desenvolver PKD no futuro.

Disponível em: <www.niddk.nih.gov>. Acesso em: 23 abr. 2021 (Adaptação).

Um adulto acometido pela doença descrita se beneficiaria do aconselhamento genético para

- A o diagnóstico clínico.
- B o planejamento familiar.
- C a prevenção da doença.
- D o tratamento dos sintomas.
- E a estimativa da expectativa de vida.

### QUESTÃO 103

O episódio de maçã de Newton é uma anedota que foi incorporada à cultura científica contemporânea. Neste acontecimento, após ver a maçã cair de uma árvore, Newton teria pensado na razão para a maçã cair no chão, chegando à conclusão de que existe uma força exercida pela Terra sobre todos os objetos, que deu o nome de força da gravidade. Acontece, porém, que desde a Antiguidade já se descrevia a queda de objetos utilizando-se palavras equivalentes a “gravidade”. Além disso, sabe-se, pelos cadernos de anotações de Newton, que ele estudava ideias sobre a gravidade anos antes do registro do episódio. Assim, caso o episódio tenha ocorrido, ele apenas desencadeou uma série de ideias que poderiam ter surgido mesmo sem a queda da maçã, sendo mais importantes os estudos feitos antes do episódio.

MARTINS, R. *A Maçã de Newton: Uma História, Lendas e Tolices*. Disponível em: <www.ghtc.usp.br>. Acesso em: 23 nov. 2020 (Adaptação).

O episódio teria possibilitado a ideia de qual conceito científico?

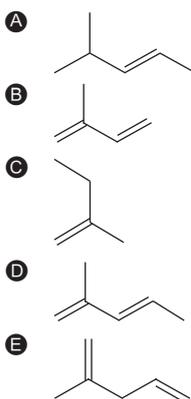
- A Força.
- B Massa.
- C Inércia.
- D Aceleração.
- E Ação a distância.

### QUESTÃO 104

As árvores liberam uma variedade de pequenas moléculas orgânicas, e a que é emitida em maior quantidade, comparável às emissões naturais de  $\text{CH}_4$ , é chamada de isopreno (2-metilbuta-1,3-dieno). Em todo o mundo, anualmente, as árvores e arbustos emitem cerca de 500 milhões de toneladas dessa molécula no ar. Acredita-se que a emissão de isopreno tenha um efeito protetor nas plantas, pois, além de repelir insetos, as protege contra outros perigos, como o aquecimento, que interfere na fotossíntese.

Disponível em: <https://edu.rsc.org>. Acesso em: 27 mar. 2021 (Adaptação).

A estrutura química da molécula que apresenta um efeito protetor nas plantas é:



### QUESTÃO 105

Estima-se que existam na Terra entre 10 e 15 milhões de espécies eucarióticas, como plantas, animais, fungos e outros organismos cujas células têm um núcleo que abriga seu DNA cromossômico. Mas apenas 14% deles (2,3 milhões) são conhecidos, e menos de 0,1% (15 mil) tiveram seu DNA sequenciado completamente.

A fim de preencher a enorme lacuna no conhecimento e explorar o potencial científico, econômico, social e ambiental da biodiversidade eucariótica terrestre, um consórcio internacional pretende sequenciar, catalogar e caracterizar o genoma de todas as espécies eucarióticas da Terra ao longo de 10 anos.

ALISSON, E. Disponível em: <http://agencia.fapesp.br>. Acesso em: 27 dez. 2018 (Adaptação).

A proposta do consórcio de pesquisa explicitada no texto consiste em descrever o(s)

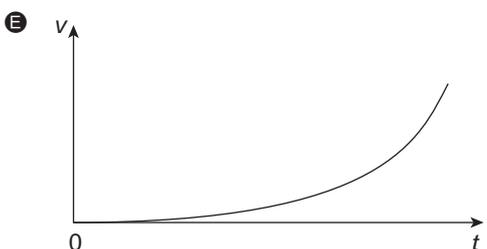
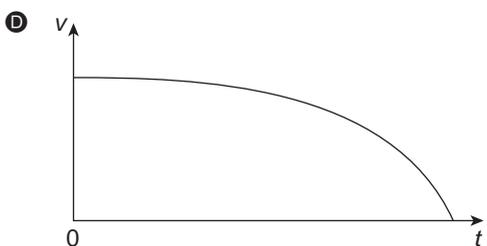
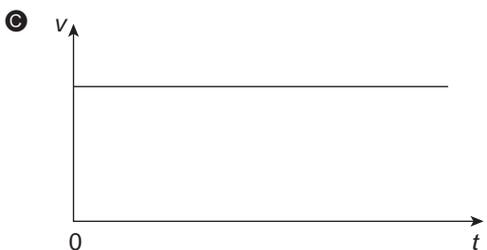
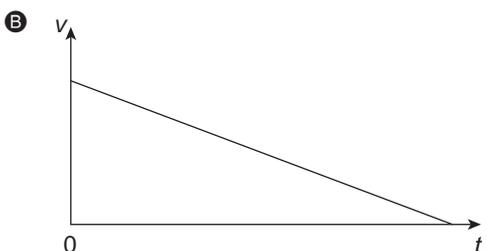
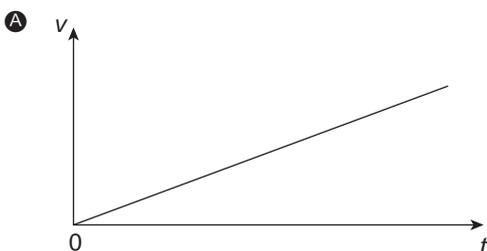
- A número de cromossomos de cada espécie eucarionte terrestre.
- B código de transcrição e tradução dos genes de cada eucarionte.
- C genes que cada indivíduo eucarionte possui para certa característica.
- D conjunto completo de genes de cada espécie que possui carioteca.
- E alfabeto de bases nitrogenadas próprio de cada espécie eucariótica.

### QUESTÃO 106

Embora o experimento da Torre de Pisa de Galileu, de acordo com historiadores, não passe de uma lenda, ele revela um dos objetivos dos estudos de Galileu, que era de combater a hipótese de Aristóteles, segundo a qual a velocidade de queda de um objeto é proporcional a seu peso. Como uma alternativa ao experimento da Torre de Pisa, Galileu investigou a relação entre o peso de um objeto e a sua velocidade de queda por meio de planos inclinados, em que descobriu que o movimento de descida dos objetos nos planos se torna mais rápido na mesma quantidade em sucessivos segundos de duração; isto é, eles se movem com aceleração constante.

Disponível em: <www.if.ufrgs.br>. Acesso em: 23 nov. 2020 (Adaptação).

Esquemáticamente, o esboço do gráfico do módulo da velocidade do objeto em função do tempo no experimento de Galileu é:



### QUESTÃO 107

Na série de TV *Breaking Bad*, o personagem Walter White é um professor de Química que, após ser diagnosticado com câncer pulmonar, resolve fabricar e comercializar metanfetamina para garantir a segurança financeira de sua família. Para isso, ele utiliza o pseudônimo Heisenberg para encarnar um dos vilões mais famosos e controversos da telinha. Esse nome foi escolhido em virtude da admiração dele pelo cientista Werner Heisenberg, ganhador do Prêmio Nobel de Física em 1932.

Uma das principais contribuições desse cientista para a ciência está relacionada à impossibilidade de

- A deduzir uma equação para calcular a velocidade de um elétron.
- B determinar a posição de um elétron, pois ele se move na velocidade da luz.
- C quantificar a energia de um elétron em subníveis mais distantes do núcleo atômico.
- D determinar simultaneamente a posição e a velocidade de um elétron em um átomo.
- E estimar a posição que um elétron ocupa em um átomo devido à presença de orbitais.

### QUESTÃO 108

As espécies polinizadoras fornecem serviços ecossistêmicos importantes, incluindo a polinização de uma grande porcentagem de nossas safras alimentares. Como é o caso da maioria dos invertebrados, seus padrões espaciais foram mal documentados e muitos estão ameaçados por atividades humanas como a mudança climática. Mudanças regionais de distribuição de espécies já foram documentadas na Europa e na América do Norte para uma variedade de espécies e grupos de organismos, com expansões em direção ao norte. No Canadá, as borboletas são o único táxon polinizador relativamente completo onde existem dados suficientes para a análise da distribuição espacial com base na história do clima.

KERR, J. T. Butterfly Species Richness Patterns in Canada: Energy, Heterogeneity, and the Potential Consequences of Climate Change. *Conservation Ecology*, v. 5, n. 1, jun. 2001 (Adaptação).

A taxonomia é uma importante ferramenta para a análise das situações descritas no texto, pois

- A identifica as espécies de determinada região, impedindo que elas sejam extintas pelas mudanças climáticas.
- B apresenta regras adotadas em escala mundial, padronizando os efeitos das mudanças climáticas sobre diferentes espécies.
- C classifica os indivíduos por categoria taxonômica, dispondo-os em ordem crescente de biodiversidade no sentido dos reinos às espécies.
- D determina um sistema de nomenclatura científica das espécies, estipulando que haja um termo para a espécie seguido de um para o gênero.
- E categoriza as espécies ao longo do tempo, possibilitando a verificação do impacto do aquecimento global nas suas populações.

### QUESTÃO 109

Assim como máquinas funcionam por meio da energia liberada no processo de combustão, nós também aproveitamos a energia liberada no processo de combustão de alimentos, por meio da reação com oxigênio e produção de substâncias simples. Com o objetivo de determinar experimentalmente a quantidade de energia armazenada em bolachas de água e sal, utilizou-se um calorímetro constituído por um reservatório interno com um termômetro, em que foram colocados 200 g de água (1,0 cal/g°C) e um suporte, abaixo do reservatório, sendo queimado 0,3 g do alimento. A temperatura inicial indicada pelo termômetro era de 23 °C e os valores nutricionais do alimento eram como indicados na tabela.

Informação nutricional por porção de 30 g (6 unidades)	
Valor energético	132 kcal
Carboidratos	20 g
Proteínas	3,6 g
Gorduras totais	4,0 g

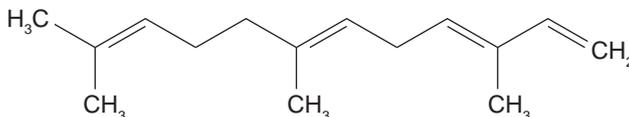
BRUSTELLO, M. *Determinação da Energia dos Alimentos*. Disponível em: <[www.ifi.unicamp.br](http://www.ifi.unicamp.br)>. Acesso em: 25 ago. 2020 (Adaptação).

Qual foi a temperatura da água, em grau Celsius, medida no final do experimento?

- A 68,3
- B 50,7
- C 44,2
- D 29,6
- E 27,7

### QUESTÃO 110

O farnesano, principal componente do bioquerosene renovável, é obtido a partir do farneseno, por meio de um processo denominado hidrogenação, em que átomos de hidrogênio são acrescentados à molécula. A estrutura do farneseno está representada a seguir:



A nomenclatura IUPAC desse hidrocarboneto é

- A 2,6,10-trimetildodecano.
- B 2,6,10-trimetildodeceno.
- C 3,7,11-trimetildeca-1,3,6,10-tetraeno.
- D 3,7,11-trimetildodeca-1,3,6,10-tetraeno.
- E 2,6,10-trimetildodeca-1,3,6,10-tetraeno.

### QUESTÃO 111

Em parceria com o Ministério da Saúde, a Sociedade Brasileira de Imunizações (SBIm) e as Sociedades Brasileiras de Pediatria (SBP) e Infectologia (SBI) lançaram uma campanha de vacinação focada nas gestantes. Dados do Ministério da Saúde apontam queda na cobertura vacinal de diversas vacinas neste público em 2017. A adesão à vacina dTpa (difteria, tétano e coqueluche), por exemplo, exclusiva para gestantes, foi de 38,5%, em 2017, enquanto a meta era atingir 95% do público-alvo.

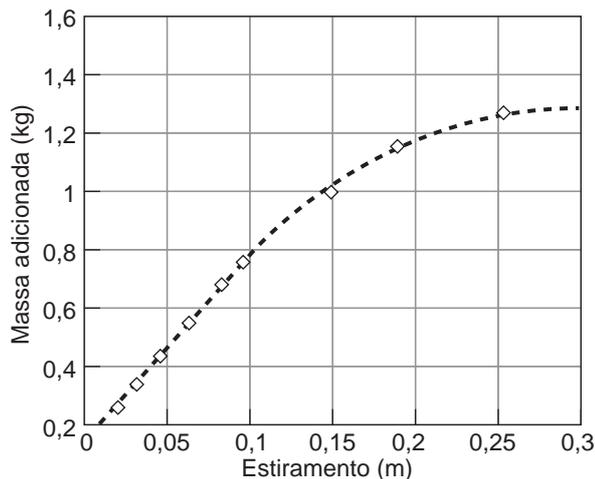
MENDES, A. Disponível em: <<http://portalms.saude.gov.br>>. Acesso em: 03 jan. 2019. [Fragmento adaptado]

A imunização da gestante pela dTpa é importante para

- A evitar a transmissão vertical dos vírus durante a gestação.
- B diminuir o risco de malformação do feto em caso de infecção.
- C reduzir a ocorrência dessas bacterioses entre recém-nascidos.
- D garantir a proteção definitiva da mulher contra três vírus distintos.
- E estimular o feto a produzir anticorpos específicos contra os bacilos.

### QUESTÃO 112

A experiência mostra que todos os materiais podem ser deformados quando submetidos a uma carga e que, até certos limites, eles recuperam suas dimensões originais. O valor limite de carga a partir do qual o material não se comporta mais elasticamente, ou seja, a resposta do estiramento pela carga adicionada deixa de ser linear, denomina-se limite elástico. Com o intuito de verificar a aplicabilidade das leis físicas, montou-se um esquema para a análise do comportamento elástico de tubos de látex usados por enfermeiros / médicos. A resposta do estiramento do látex de acordo com a carga submetida é mostrada no gráfico.



FERREIRA, P.; RINO, J. P. Análise de um estilingue e espirais de caderno: Um estudo de caso. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 28, n. 2, p. 195-199, 2006 (Adaptação).

O limite elástico do tubo de látex é mais próximo de

- A 0,05 m.
- B 0,10 m.
- C 0,15 m.
- D 0,20 m.
- E 0,25 m.

### QUESTÃO 113

Quando amostras de gelo são recolhidas de calotas glaciais ou de geleiras que foram formadas há milhares de anos, elas fornecem uma linha do tempo das mudanças atmosféricas, baseando-se na quantidade de  $^{14}\text{C}$  apresentada por elas. Essa espécie é formada nas camadas superiores da atmosfera onde átomos de  $^{14}\text{N}$  são bombardeados por nêutrons contidos nos raios cósmicos. A datação radioativa utilizando carbono-14 auxilia na compreensão do passado do nosso planeta e pode ajudar a prever o que acontecerá com a Terra no futuro.

HAYLEY, B. *50 ideias de Química que você precisa conhecer*. Editora Planeta do Brasil, 2018 (Adaptação).

As duas espécies mencionadas são denominadas

- A isóbaras.
- B isótopas.
- C isótonas.
- D alótropas.
- E isoeletrônicas.

### QUESTÃO 114

Ao contrário das cores amarelo e verde e formas redondas e enrugadas das ervilhas de Mendel, cada uma das quais surge a partir das ações de alelos em um único *loci* dentro do genoma, características complexas surgem da segregação de alelos em muitos *loci* interativos, conhecidos como *loci* de características quantitativas, ou QTLs. A análise de QTL tem seu maior potencial prático na agricultura. Desde o início dos anos 1980, cientistas identificaram mais de 28 QTLs para o peso do fruto do tomate.

PRAY, L. A. Quantitative genetics: growing transgenic tomatoes. *Nature Education*, v. 1, n. 60, 2008 (Adaptação).

O peso dos tomates é uma característica determinada por

- A pleiotropia.
- B codominância.
- C interação gênica.
- D dominância completa.
- E dominância incompleta.

### QUESTÃO 115

A quantidade de usuários de aparelhos móveis aumentou e, como grande parte desses aparelhos usam o modelo USB (*Universal Serial Bus*) em suas conexões para carregar, foram lançadas tomadas USB que são, literalmente, tomadas com conectores USB fixos nelas. Além de não precisarem de multiplicadores de tomadas, pois os aparelhos são conectados diretamente à tomada, essas conexões fornecem uma corrente elétrica de 1 500 mA, maior do que os 1 000 mA da maioria dos carregadores tradicionais, fazendo com que os aparelhos carreguem mais rapidamente.

Disponível em: <<https://fluxoconsultoria.poli.ufrj.br/>>. Acesso em: 1 fev. 2021 (Adaptação).

Considerando uma bateria de 3 500 mAh, a diferença no tempo de carregamento proporcionada pela tomada é mais próxima de

- A 80 minutos.
- B 70 minutos.
- C 35 minutos.
- D 23 minutos.
- E 12 minutos.

### QUESTÃO 116

Muito se tem falado sobre os males que a falta de vitamina D pode causar ao organismo. Sabe-se hoje que essa vitamina é essencial, especialmente devido ao potencial de prevenção de diversas doenças e sua função na absorção de cálcio. Diversos fatores sociais da atualidade contribuem para o crescente número de casos de carência de vitamina D.

PIO, A. Disponível em: <<http://www.uai.com.br/>>. Acesso em: 25 jan. 2017 (Adaptação).

Um fator social que tem contribuído para essa hipovitaminose é o(a)

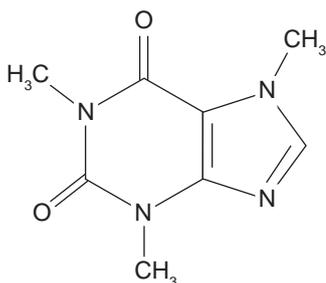
- A insuficiência de uso de filtro solar durante a juventude.
- B falta de cozimento adequado dos alimentos vitamínicos.
- C carência de atividades físicas regulares entre os jovens.
- D excesso de ingestão de frutas e legumes alaranjados.
- E predomínio de atividades diárias em locais fechados.

### QUESTÃO 117

Qual café tem mais cafeína: coado ou expresso? Se você fosse pensar rápido sobre isso, provavelmente diria que o expresso é uma “bomba” de cafeína, certo? Mas não é. O café coado tem mais cafeína do que o expresso, uma vez que a cafeína “se dissipa” melhor em contato com a água. Assim, pelo fato de o expresso ser mais concentrado, e conter menos água, ele tem menos cafeína do que o coado. Enquanto em uma porção do expresso tradicional a quantidade de cafeína pode chegar a 200 mg, o café coado tem cerca de 300 mg.

Disponível em: <www.huffpostbrasil.com>.  
Acesso em: 5 out. 2020 (Adaptação).

Observe a estrutura da cafeína representada a seguir:



O número de moléculas de cafeína presentes em uma porção do café expresso tradicional é de, aproximadamente,

Dados: Massas molares em  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ : H = 1; C = 12; N = 14; O = 16.

- A  $1,29 \cdot 10^{20}$ .
- B  $6,21 \cdot 10^{20}$ .
- C  $6,19 \cdot 10^{23}$ .
- D  $9,30 \cdot 10^{23}$ .
- E  $7,90 \cdot 10^{24}$ .

### QUESTÃO 118

Pesquisadores da Universidade de Stanford desenvolveram um novo tecido capaz de minimizar o aumento de temperatura corporal, quando exposto ao Sol, em comparação com outros tecidos. Segundo Po-Chun Hsu, membro da equipe que desenvolveu o projeto, a composição e a porosidade do material, que é à base de polietileno, fazem com que ele seja muito permeável tanto ao vapor de água quanto ao calor (infravermelho) que a pele emite, devido a sua textura de nanoporos, permitindo que 96% do calor o atravessem.

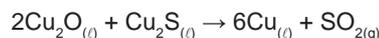
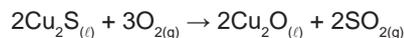
Disponível em: <http://cienciahoje.org.br>.  
Acesso em: 02 maio 2019 (Adaptação).

O material descrito minimiza o aumento de temperatura corporal ao

- A transmitir a parte mais energética da radiação.
- B proporcionar maior absorção da radiação solar.
- C facilitar que o calor seja cedido para a vizinhança.
- D reter as moléculas de vapor de água próximas à pele.
- E apresentar baixa condutividade térmica em sua composição.

### QUESTÃO 119

A calcopirita ( $\text{CuFeS}_2$ ) é uma das principais fontes minerais de cobre e pode ser extraída por diferentes rotas, entre as quais se destaca a pirometalúrgica. Nessa rota, a calcopirita é submetida a altas temperaturas em fornos industriais e as seguintes reações acontecem:

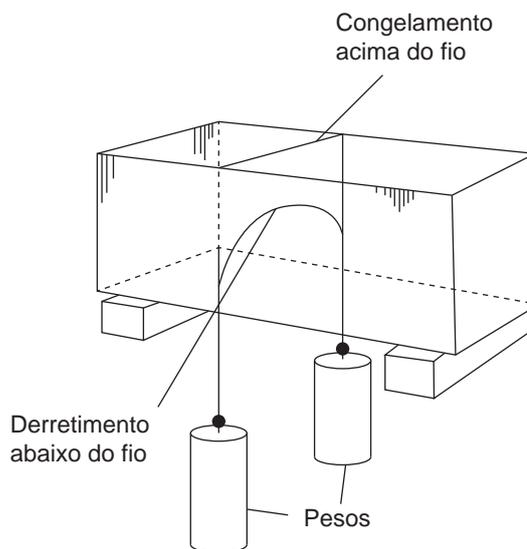


Considerando que a calcopirita tem uma pureza de 55%, a massa de cobre, em quilograma, que pode ser obtida a partir de uma tonelada desse minério é de, aproximadamente, Dados: Massas molares em  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ : Cu = 63,5;  $\text{CuFeS}_2$  = 183,5.

- A 190.
- B 218.
- C 367.
- D 421.
- E 571.

### QUESTÃO 120

O experimento de Tyndall é uma demonstração do fenômeno de regelo, fusão do gelo por aplicação de pressão. O experimento consiste em um fio fino sobre um bloco de gelo com pesos fixos em suas extremidades. Devido à atração gravitacional sobre os pesos, o fio pressiona o bloco e o derrete lentamente no local de contato. Após adentrar o bloco, o fio desce ocupando o lugar da água líquida e, com a sua passagem, a água volta a se solidificar em razão da ausência de pressão. A figura ilustra esse experimento.



A explicação científica do experimento se baseia em qual propriedade da água?

- A Densidade.
- B Viscosidade.
- C Calor específico.
- D Tensão superficial.
- E Comportamento anormal.

---

---

**QUESTÃO 121**

---

---

A pesquisa científica destacada no livro histórico *The China Study* mostra que uma dieta baseada em vegetais não processados pode reduzir o risco de diabetes tipo 2, doenças cardíacas, certos tipos de câncer e outras doenças graves. A tabela compara os alimentos incluídos nessa dieta e na dieta vegana.

Dieta vegana × dieta baseada em vegetais		
	Dieta vegana	Dieta baseada em vegetais não processados
Carnes bovinas e aves	Não	Consumo reduzido
Frutos do mar	Não	Consumo reduzido
Ovos e laticínios	Não	Consumo reduzido
Frituras	Sim	Consumo reduzido
Alimentos superprocessados: açúcares refinados, farinhas brancas e arroz branco.	Sim	Consumo reduzido
Alimentos integrais: farinhas, pães e massas integrais.	Sim	Sim
Frutas, verduras e tubérculos	Sim	Sim
Legumes	Sim	Sim

Disponível em: <www.forksoverknives.com>. Acesso em: 13 abr. 2021 (Adaptação).

Diferentemente da dieta vegana, o tipo de alimentação descrito contribui para melhora da saúde, pois nela há

- Ⓐ o consumo de alimentos ricos em vitamina B12, que é essencial para a maturação das hemácias.
- Ⓑ a ingestão de colesterol de alta densidade, que é necessário à formação das placas de ateromas.
- Ⓒ o consumo de alimentos de origem animal, que são indispensáveis para a aquisição de aminoácidos.
- Ⓓ a redução da ingestão de açúcares simples, que estão associados ao desenvolvimento de hipertensão.
- Ⓔ a ingestão de gorduras saturadas, que controlam os níveis de colesterol de baixa densidade sanguíneo.

---

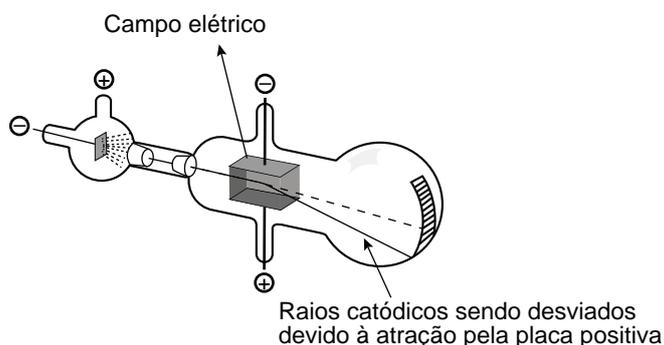
---

**QUESTÃO 122**

---

---

J. J. Thomson descobriu a existência de elétrons nos átomos utilizando um aparato experimental denominado “tubo de raios catódicos”. No experimento, reproduzido a seguir, o gás hidrogênio rarefeito foi submetido a uma grande diferença de potencial elétrico, a qual fez com que fossem emitidos raios catódicos (constituídos de elétrons), que, ao interagirem com placas eletricamente carregadas, sofreram desvios em direção à placa positiva:



Caso o experimento anterior seja repetido utilizando-se gás hélio, o desvio sofrido pelos raios catódicos será

- Ⓐ menor.
- Ⓑ igual.
- Ⓒ nulo.
- Ⓓ maior.
- Ⓔ oposto.

**JULHO AMARELO** 

Mês de conscientização para as hepatites virais

**COMO SE PREVENIR DAS HEPATITES B, C**

- Usar sempre camisinhas nas relações sexuais;
- Exigir material esterilizado ou descartável nos consultórios médicos, odontológicos, acupuntura;
- Exigir material esterilizado ou descartável nas barbearias e nos salões de manicure/ pedicure. O ideal é que cada pessoa tenha o seu kit de manicure/pedicure, composto de: tesourinha, alicate, cortador de unha, lixa de unha, lixa de pé, empurrador/ espátula, escovinha e toalha;
- Exigir material esterilizado ou descartável nos locais de realização de tatuagens e colocação de piercings;
- Não compartilhar escovas de dente, lâminas de barbear ou de depilar;
- Não compartilhar agulhas ou seringas.



Secretaria de Saúde 

Disponível em: <[www.agenciabrasilia.df.gov.br](http://www.agenciabrasilia.df.gov.br)>. Acesso em: 25 jan. 2021 (Adaptação).

O cartaz mostrado anteriormente apresenta algumas ações promovidas pelo Julho Amarelo, as quais também são eficientes na prevenção contra o

- A vírus da caxumba.
- B herpes-vírus tipo 1.
- C vírus da hepatite A.
- D vírus da febre amarela.
- E vírus da imunodeficiência humana.

QUESTÃO 124

Muitos fenômenos do nosso dia a dia nos permitem reconhecer o sentido da passagem do tempo, como, por exemplo, um copo de vidro que se quebra após cair no chão. Apesar de não haver nada no princípio de conservação de energia que impeça esse processo de ocorrer no sentido contrário, desde que a energia seja conservada, ele não contempla a dificuldade de se juntar os cacos de vidro e torná-los novamente o copo. Através desses fenômenos, chamados de irreversíveis, somos capazes de perceber a passagem do tempo. Assim, sendo a irreversibilidade um aspecto tão geral, seria de se esperar que existisse uma lei fundamental, válida para qualquer tipo de sistema, que fosse capaz de explicá-la. Entretanto, as leis físicas mais fundamentais, aquelas que descrevem as interações entre as partículas e campos que conhecemos, não distinguem passado de futuro.

MOURA, M.; AGUIAR, C. E. *Entropia e a Segunda Lei da Termodinâmica*. Disponível em: <[www.if.ufrj.br](http://www.if.ufrj.br)>. Acesso em: 9 fev. 2020 (Adaptação).

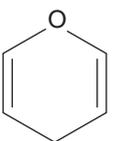
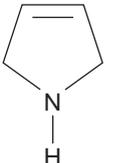
O processo físico que torna evidente a passagem do tempo é a expansão

- A livre.
- B adiabática.
- C isobárica.
- D isométrica.
- E isotérmica.

### QUESTÃO 125

Durante os anos iniciais de desenvolvimento da química orgânica, o odor exalado por algumas substâncias era utilizado para classificá-las como aromáticas. Com o passar do tempo, esse conceito evoluiu e hoje é utilizado para denominar substâncias cíclicas, em que todos os membros do ciclo podem deslocalizar elétrons por meio de ligações  $\pi$  e os carbonos são hibridizados em  $sp^2$ . Esses compostos também obedecem à regra de Hückel que diz que todos os compostos cíclicos planos, com  $4n + 2$  elétrons  $\pi$  alternados, sendo "n" um número inteiro, terão caráter aromático.

A substância a seguir que pode ser classificada de acordo com a descrição apresentada é:

- A 
- B 
- C 
- D 
- E 

### QUESTÃO 126

O ex-espião russo Alexander Litvinenko e, possivelmente, o líder palestino Yasser Arafat foram assassinados com o uso de um isótopo do polônio,  $^{210}_{84}\text{Po}$ , que decai ao longo de dias, ao invés de segundos, causando uma morte lenta e dolorosa. No corpo humano, a radiação liberada pela desintegração desse nuclídeo dilacera as células e provoca dores, enjoo e falência do sistema imunológico. Em investigações desses casos, os cientistas procuraram polônio nos tecidos humanos, no entanto encontraram  $^{206}_{82}\text{Pb}$ , um dos produtos da reação de decaimento.

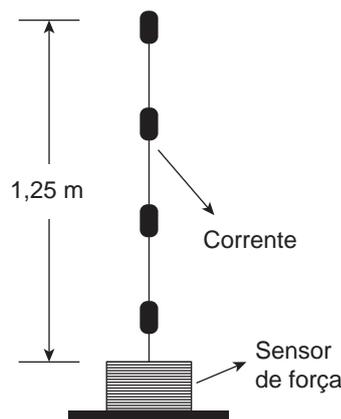
HAYLEY, B. *50 ideias de Química que você precisa conhecer*. Editora Planeta do Brasil, 2018 (Adaptação).

A espécie encontrada nos tecidos humanos é um indicativo de que o decaimento do polônio ocorre com a liberação de

- A prótons.
- B elétrons.
- C nêutrons.
- D partículas alfa.
- E partículas beta.

### QUESTÃO 127

Por meio de uma filmadora, consegue-se registrar espacial e temporalmente a evolução dinâmica de um sistema muito rápido, como a queda livre. Com base nisso, filmou-se o movimento de uma corrente suspensa verticalmente, de 400 g, a partir do seu repouso, com sua extremidade inferior fixa a um sensor de força. Este recebe todos os impactos dos sucessivos elos durante o tempo de queda da corrente. Considere que, após os impactos, os elos permaneceram sobre o sensor, e a aceleração da gravidade local como  $10 \text{ m/s}^2$ .



SISMANOGLU, B. N. et al. A utilização da filmadora digital para o estudo do movimento dos corpos. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 31, n. 1, p. 1501-1507, 2009 (Adaptação).

Após quanto tempo o sensor de força indicou  $4,0 \text{ N}$ ?

- A 0,25 s
- B 0,35 s
- C 0,50 s
- D 2,85 s
- E 4,00 s

### QUESTÃO 128

A principal fonte de exposição ao benzeno ocorre pela evaporação da gasolina. Sendo assim, trabalhadores de postos de combustíveis estão constantemente expostos às ações dessa substância, que é considerada altamente perigosa, pois causa efeitos tóxicos no sistema nervoso central; os sintomas são: aceleração dos batimentos cardíacos, dificuldade respiratória, tremores, convulsão, irritação das mucosas oculares e respiratória, podendo causar edema (inchaço) pulmonar.

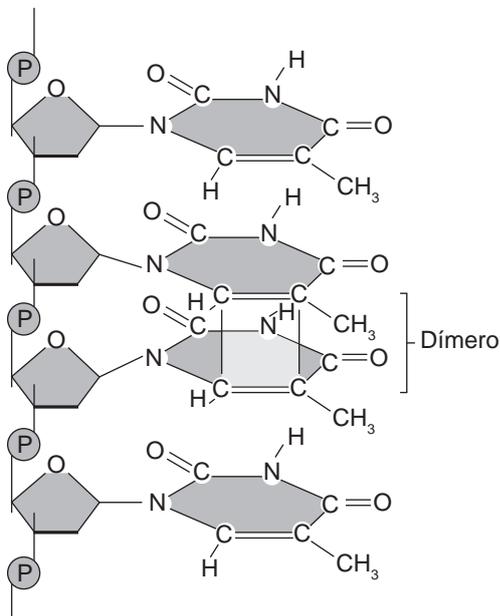
Disponível em: <<https://www.inca.gov.br>>. Acesso em: 10 nov. 2020 (Adaptação).

A razão pela qual os trabalhadores de postos de gasolina estão constantemente expostos às ações dessa substância se deve à sua elevada

- A densidade.
- B reatividade.
- C volatilidade.
- D solubilidade em água.
- E temperatura de ebulição.

### QUESTÃO 129

Os raios ultravioleta são capazes de induzir, mais comumente, a formação de dímeros de timina. A incidência de ultravioleta sobre o material genético excita os elétrons nas ligações duplas do anel de timina. Essa excitação dos elétrons causa a formação de ligações covalentes, conforme mostrado na figura.



Disponível em: <<http://romeo.if.usp.br>>. Acesso em: 23 abr. 2021 (Adaptação).

As estruturas descritas no texto se formam por meio da

- A conjugação de pentoses vizinhas de uma mesma molécula de DNA.
- B interação de hidrogênio entre as bases de moléculas complementares.
- C desnaturação das ligações peptídicas entre nucleotídeos consecutivos.
- D formação de ligações fosfodiéster entre os carbonos de bases vizinhas.
- E ligação de bases pirimidínicas adjacentes de moléculas de DNA simples.

### QUESTÃO 130

A coloração dos grãos de milho e a sua textura são determinadas pelos genes A e B, situados em cromossomos diferentes. O alelo dominante A determina milho de cor púrpura e seu alelo recessivo a determina milho de cor amarela. O alelo dominante B determina a textura lisa dos milhos, enquanto seu alelo recessivo b determina a textura rugosa.

A prole resultante do cruzamento de uma planta duplo-heterozigota que produz milhos lisos e de cor púrpura com uma planta que produz milhos rugosos e amarelos será formada por

- A 100% de milhos lisos.
- B 25% de milhos rugosos.
- C 50% de milhos púrpura e lisos.
- D 50% de milhos púrpura e rugosos.
- E 25% de milhos amarelos e rugosos.

### QUESTÃO 131

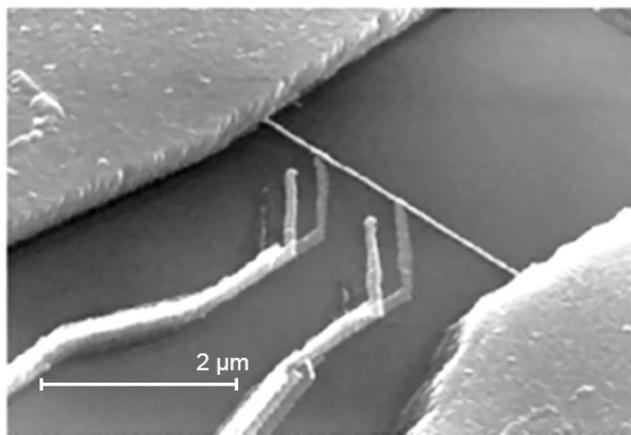
É comum ouvir que chinelos de borracha ajudam a proteger de eventuais choques elétricos durante o banho. Os pequenos choques que se sentem em algumas situações durante essa atividade, causando apenas leves formigamentos, são devidos às diferenças de potencial elétrico entre os pés molhados e o registro de ajuste do fluxo de água. Apesar de essa situação ser facilmente corrigida com o devido aterramento do chuveiro, evitando qualquer fuga de corrente para outra região, o uso dos chinelos é efetivo para esses incidentes.

O uso dos chinelos de borracha é efetivo na proteção das pessoas, pois aumenta a

- A tensão.
- B corrente.
- C potência.
- D resistência.
- E condutância.

### QUESTÃO 132

O avanço no desenvolvimento científico e tecnológico levou a uma diminuição do tamanho dos circuitos e dos dispositivos eletrônicos. Com isso, diminuiu-se o consumo de energia e aumentou-se a velocidade de operação desses aparelhos. No entanto, a partir do momento em que se atinge a escala nanométrica ( $10^{-9}$  m), o tamanho do objeto afeta suas propriedades, pois novos efeitos começam a aparecer, como os efeitos quânticos. A figura apresenta um nanofio de prata ( $1,59 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$ ) de 100 nm de diâmetro e  $1 \mu\text{m}$  de comprimento, conectado a dois reservatórios supercondutores de alumínio.



PERUZZO, J. *Fronteiras da Física: Tópicos de Física Moderna e Contemporânea* Volume II. Irani: Livraria da Física, 2012 (Adaptação).

A resistência elétrica do nanofio de prata apresentado, em ohm, é mais próxima de

- A 1,25.
- B 1,57.
- C 2,02.
- D 5,06.
- E 7,85.

### QUESTÃO 133

Os cilindros de oxigênio são muito utilizados para realizar queimas em altas temperaturas, como as necessárias para fazer soldas. Para aplicações industriais, é comum que eles sejam comercializados em recipientes de 30 a 50 litros com especificações do volume de gás que seria obtido, caso ele estivesse nas CNTP.

Considere um cilindro em que se obteria gás oxigênio a um volume de  $10 \text{ m}^3$ , nas CNTP.

Sendo assim, a massa desse gás, em quilograma, contida nesse cilindro é de, aproximadamente,

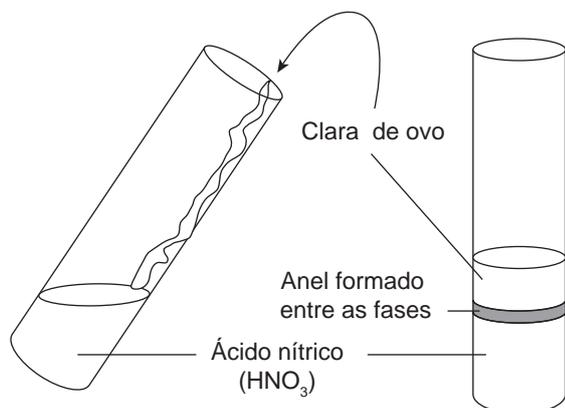
Dados: Massa molar em  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ :  $\text{O} = 16$ .

- A 7,14.
- B 9,82.
- C 13,1.
- D 14,3.
- E 15,6.

### QUESTÃO 134

As proteínas globulares podem ser solúveis em água desde que, em sua estrutura terciária, seus grupos hidrofílicos estejam posicionados para fora e seus grupos hidrofóbicos posicionados para o interior da proteína. Uma das forças que mantêm a estrutura terciária da proteína é a atração eletrostática entre os íons positivos de aminoácidos, como Lys e Arg, e os íons negativos de aminoácidos, como Glu e Asp. Ao acidificar o meio, os íons negativos recebem um hidrogênio ( $\text{COO}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{COOH}$ ), perdendo sua carga. Isso quebra as interações eletrostáticas, desorganizando a estrutura terciária da proteína e expondo, dessa maneira, os grupos hidrofóbicos.

A figura mostra um experimento em que se colocou 2 mL de uma solução aquosa de ácido nítrico em um tubo de ensaio e, lentamente, adicionou-se clara de ovo, de modo que esses líquidos não se misturassem. Depois de um tempo, observa-se a formação de um anel entre as duas fases da solução inicial.



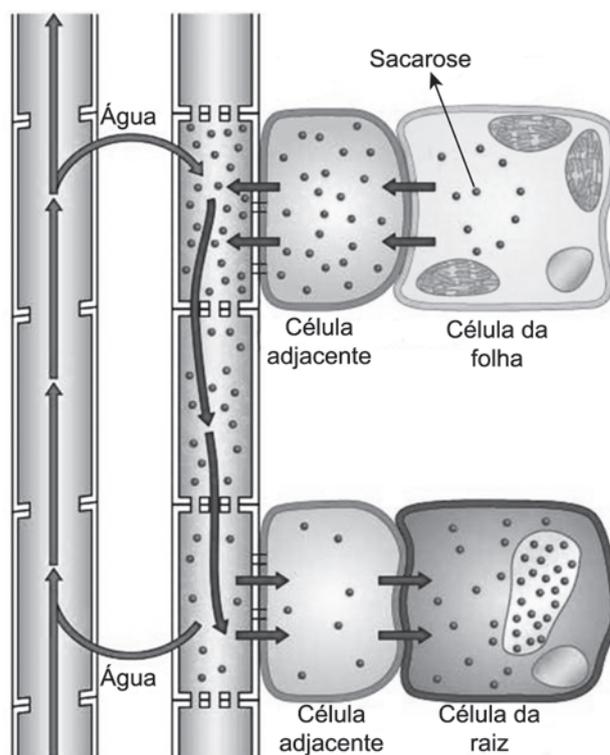
Disponível em: <<https://cesad.ufs.br>>. Acesso em: 23 abr. 2021 (Adaptação).

Qual a constituição do anel formado no segundo momento do experimento?

- A Aminoácidos de interesse purificados.
- B Aminoácidos positivamente carregados.
- C Proteínas desnaturadas insolúveis em água.
- D Aminoácidos fragmentados pela desnaturação.
- E Proteínas formadas por aminoácidos hidrofóbicos.

### QUESTÃO 135

O esquema a seguir mostra o transporte de água e da sacarose através do organismo de uma planta. Na planta mostrada, os carboidratos sintetizados nas células das folhas são transportados por meio de vasos condutores e armazenados nas células da raiz.



Disponível em: <<https://intl.siyavula.com>>. Acesso em: 12 abr. 2021 (Adaptação).

Com base na figura, o movimento da sacarose de uma célula à outra ocorre por meio de

- A difusão facilitada, pois acompanha o deslocamento da água.
- B difusão simples, pois não depende de proteínas de transporte.
- C transporte em bloco, pois depende da ocorrência de fagocitose.
- D transporte ativo, pois ocorre contra um gradiente de concentração.
- E osmose, pois a sacarose é o solvente orgânico em células vegetais.

## MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

### Questões de 136 a 180

#### QUESTÃO 136

O dono de uma oficina mecânica registrou, durante três meses, o número de retornos após o conserto, no mesmo dia, de cinco carros de fábricas diferentes, A, B, C, D e E, mas de mesmo modelo e ano, a fim de adquirir a quantidade adequada de peças específicas de cada fábrica. A tabela a seguir mostra a quantidade de retornos desses carros à oficina após o conserto.

	Fábricas				
	A	B	C	D	E
1º mês	1	1	2	4	0
2º mês	2	1	1	2	1
3º mês	0	1	3	0	2

Ao final da pesquisa e depois de analisar seu estoque, o dono da oficina verificou que tinha estoque suficiente de peças da fábrica cujo carro apresentou a menor variância, sendo necessário comprar peças das outras fábricas.

De acordo as informações, o dono da oficina tem estoque suficiente de peças da fábrica

- A A.
- B B.
- C C.
- D D.
- E E.

#### QUESTÃO 137

A fórmula percentual ou centesimal, como o próprio nome diz, é aquela que indica a porcentagem (%) de cada elemento presente na substância, ou seja, a massa de cada elemento químico em 100 partes de massa da substância.

Por exemplo, se temos a fórmula percentual  $C_{75\%}H_{25\%}$ , quer dizer que, em 100 gramas dessa substância, há 75 g de carbono e 25 g de hidrogênio.

Disponível em: <www.manualdaquimica.com>. Acesso em: 25 jul. 2019.

Um técnico de Química precisa manipular um remédio, conhecido popularmente como aspirina ou AAS. Ele tem 180 000 mg da substância, que contém 108 g de carbono, 8 g de hidrogênio e 64 g de oxigênio.

Ao descrever os dados técnicos do trabalho, ele escreveu a fórmula percentual da aspirina.

As porcentagens de carbono, de hidrogênio e de oxigênio, respectivamente encontradas pelo técnico, são, aproximadamente, iguais a

- A 30,19%, 18,87% e 50,94%.
- B 50,94%, 18,87% e 30,19%.
- C 60,00%, 4,44% e 35,56%.
- D 60,00%, 35,56% e 4,44%.
- E 108,00%, 8,00% e 64,00%.

#### QUESTÃO 138

O cálculo aproximado da quantidade de energia diária produzida, em kWh, de uma placa solar, é dado pelo produto da potência da placa, em kW, pelo tempo de irradiação solar, em hora, da região. No entanto, as perdas de energia devem ser consideradas para o cálculo de consumo mensal, uma vez que sistemas com baterias (*off-grid*) perdem aproximadamente 35% da energia, e sistemas conectados à rede (*on-grid*), 20%.

Disponível em: <www.portalsolar.com.br>.  
Acesso em: 20 maio 2018 (Adaptação).

O proprietário de uma fazenda pretende instalar placas solares *on-grid* de potência 260 W para anular seu custo mensal com energia elétrica que hoje é de 898,56 kWh. Na região onde se encontra a fazenda, o tempo de irradiação solar diária é de 6 horas.

Considerando um mês com 30 dias, o número mínimo de placas solares que o proprietário deve comprar, suficiente para suprir o custo mensal com energia elétrica atual da fazenda, é

- A 1.
- B 20.
- C 24.
- D 47.
- E 720.

#### QUESTÃO 139

Em uma competição de *rally* e de regularidade, as equipes são penalizadas de acordo com o desvio padrão em relação ao tempo médio de cada trecho do percurso. Quanto maior o desvio padrão, maior a penalidade da equipe, o que ocasiona a perda da competição. A tabela a seguir mostra o desempenho, em minutos, de duas equipes, A e B, ao passarem pelos postos de controle.

	Equipe A	Equipe B
Da largada até o posto 1	102	97
Do posto 1 até o posto 2	98	100
Do posto 2 até o posto 3	101	103

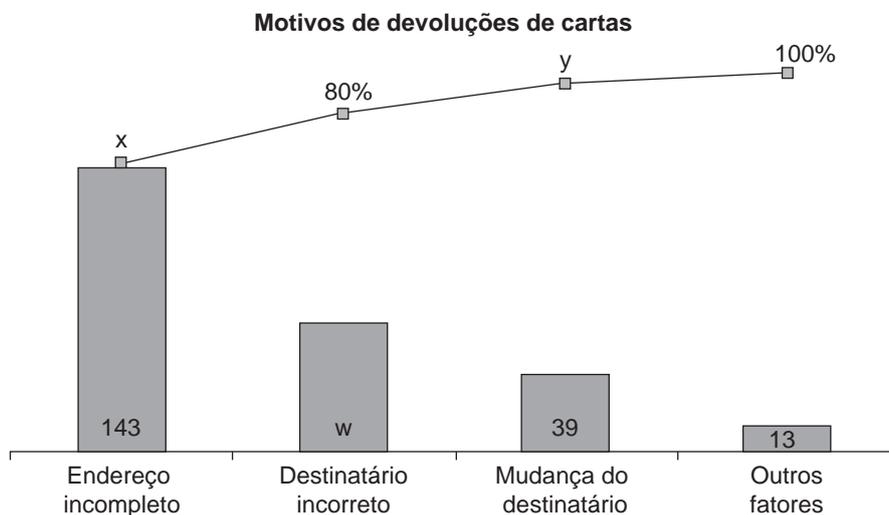
Sabendo que o tempo médio para o percurso entre os postos é de 100 minutos, o desvio padrão da equipe vencedora é igual a

- A 3
- B  $\sqrt{3}$ .
- C  $\frac{\sqrt{3}}{3}$ .
- D  $\frac{\sqrt{18}}{3}$ .
- E  $\sqrt{6}$ .

### QUESTÃO 140

Quando se deseja descobrir o motivo principal para a falha em determinado processo, pode-se utilizar uma ferramenta de qualidade chamada Diagrama de Pareto, a qual é composta por um gráfico de colunas, que apresenta o número de elementos em cada motivo e um gráfico de linhas com a porcentagem acumulada de cada um desses motivos, até totalizar os 100%.

Na central de distribuição dos correios, com base no número de cartas que não foram entregues e, por isso, devolvidas ao remetente, foi gerado um diagrama desse tipo para analisar os principais motivos e traçar um plano de ação para reduzir as ocorrências. O gráfico obtido está disposto a seguir, porém, por um erro de impressão, faltam dados na linha e em uma das colunas, representados pelas incógnitas  $x$ ,  $y$  e  $w$ .



A porcentagem de cartas que foram devolvidas ao remetente devido ao fato de o endereço estar incompleto é

- A 50.
- B 52.
- C 55.
- D 65.
- E 70.

### QUESTÃO 141

O valor do plano de saúde em uma determinada empresa varia de acordo com a faixa etária em que o funcionário se encontra, sendo que, quanto maior a faixa etária em que esse colaborador se encaixa, mais caro será o plano. A tabela a seguir apresenta o número de funcionários dessa empresa em cada faixa etária e o valor individual pago ao plano de saúde por essa empresa de acordo com a faixa etária.

Faixa etária	Até 30 anos	31 a 40 anos	41 a 50 anos	51 a 60 anos	Acima de 60 anos
Valor mensal do plano de saúde	R\$ 30,00	R\$ 40,00	R\$ 60,00	R\$ 80,00	R\$ 100,00
Número de funcionários	10	15	12	10	3

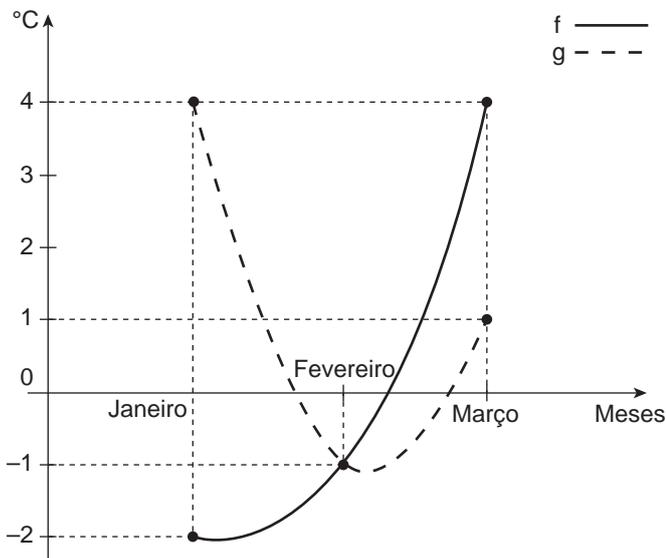
No primeiro ano de adesão dessa empresa a esse plano de saúde, os valores apresentados sofreram dois reajustes, um após seis meses, havendo um aumento de 10% no valor cobrado para as faixas etárias acima de 30 anos, e o outro quando a empresa completou um ano de adesão, havendo um aumento de 20% nas faixas etárias acima dos 50 anos.

Sabendo que o número de pessoas dentro de cada faixa etária não foi alterado no período especificado e que não haverá outro reajuste no plano de saúde até a empresa completar dois anos de adesão, o valor total pago pela empresa referente ao plano de saúde dos funcionários, no mês seguinte após completar um ano de adesão a esse plano de saúde, passou a ser de

- A R\$ 2 720,00.
- B R\$ 2 816,00.
- C R\$ 2 962,00.
- D R\$ 3 072,00.
- E R\$ 3 204,00.

**QUESTÃO 142**

No gráfico a seguir, as funções  $f$  e  $g$  relacionam a temperatura média mensal em duas cidades europeias nos três primeiros meses de um ano, em que o eixo das abscissas representa os meses e o eixo das ordenadas representa a temperatura média em  $^{\circ}\text{C}$ .



De acordo com o gráfico, as temperaturas das cidades analisadas tiveram o comportamento tal que

- A** as duas cidades tiveram a mesma temperatura média em fevereiro.
- B** a diferença entre as temperaturas médias das duas cidades em março foi de  $2^{\circ}\text{C}$ .
- C** a diferença entre as temperaturas médias das duas cidades em janeiro foi de  $4^{\circ}\text{C}$ .
- D** as duas cidades tiveram apenas temperaturas médias acima de  $0^{\circ}\text{C}$  nos meses indicados.
- E** as duas cidades tiveram apenas temperaturas médias abaixo de  $0^{\circ}\text{C}$  nos meses indicados.

**QUESTÃO 143**

Um farmacêutico possui, em grandes quantidades, frascos com as capacidades dadas pela tabela a seguir:

Frasco	Capacidade em mL
I	30
II	35
III	40
IV	45
V	50

No período de compras, o encarregado comprou uma embalagem contendo 14,08 litros de um determinado medicamento. Foi definido que todo o medicamento seria distribuído em um único modelo (ou I, ou II, ou III, ou IV, ou V), devendo encher cada frasco por completo.

A embalagem que o farmacêutico deve usar para satisfazer a condição descrita é

- A** I.
- B** II.
- C** III.
- D** IV.
- E** V.

**QUESTÃO 144**

### Número de idosos cresce 18% em 5 anos e ultrapassa 30 milhões em 2017

Em 2012, a população com 60 anos ou mais era de 25,4 milhões. Os 4,8 milhões de novos idosos em cinco anos correspondem a um crescimento de 18% desse grupo etário, que tem se tornado cada vez mais representativo no Brasil. As mulheres são maioria expressiva nesse grupo, com 16,9 milhões em 2017.

Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br>>. Acesso em: 21 nov. 2018 (Adaptação).

De acordo com as informações, os homens representam, na população de idosos do Brasil, em 2017, uma participação aproximadamente igual a

- A** 34%.
- B** 38%.
- C** 44%.
- D** 53%.
- E** 66%.

**QUESTÃO 145**

Em um teste para um novo medicamento, um grupo de pesquisadores coletou os dados das massas, em grama, de cinco substâncias, A, B, C, D e E, ao reagirem com o componente principal do medicamento. Inicialmente foi usada a mesma quantidade das cinco substâncias e, após entrarem em contato com o componente principal do medicamento, os pesquisadores verificaram o aumento ou diminuição das massas dessas substâncias nos tempos  $t_1$  e  $t_2$ . Os dados coletados por eles podem ser vistos na tabela a seguir.

		Substâncias				
		A	B	C	D	E
Tempo	$t_1$	1,5 g	1,0 g	0,8 g	2,4 g	1,2 g
	$t_2$	2,0 g	1,6 g	0,4 g	1,2 g	2,0 g

Sabe-se que a substância cuja razão entre as massas nos tempos  $t_1$  e  $t_2$ , nessa ordem, representar o menor número será a escolhida para compor o medicamento.

Dessa maneira, a substância selecionada pelos pesquisadores para compor o medicamento é a

- A** A.
- B** B.
- C** C.
- D** D.
- E** E.

### QUESTÃO 146

O Senet é um antigo jogo de tabuleiro egípcio, do tempo dos faraós. Um dos pontos interessantes desse jogo é o fato de que o dado é composto por quatro palitos. Cada um desses palitos possui uma face plana escura e outra face curva clara, sendo que as faces menores paralelas não interferem no resultado. O tabuleiro, as peças e os palitos estão representados na figura a seguir.



Disponível em: <<https://antigoegito.org>>. Acesso em: 21 jan. 2021.

Sabe-se que, para definir quantas casas a peça andar, os palitos são lançados simultaneamente, de forma que fiquem deitados, e são observadas as cores das faces dos quatro palitos que estão viradas para cima. Uma configuração possível, vista na imagem, é todas as faces escuras voltadas para cima.

De acordo com o exposto, o número de configurações diferentes que podem ser obtidas ao lançar os quatro palitos é

- A 4.
- B 5.
- C 8.
- D 15.
- E 16.

### QUESTÃO 147

Um grupo de seis empresários vai participar de uma conferência internacional. Todos eles estavam no mesmo aeroporto e iam embarcar no mesmo voo com antecedência de uma semana do início da conferência. Com relação a esse embarque, sabe-se que Felipe, irmão de Lucas, estava com a documentação e bagagens corretas e embarcou no voo programado. A documentação de Maria estava correta, mas sua bagagem foi levada para a inspeção, o que a fez perder o embarque no voo. Fernanda, esposa de Francisco, fez a viagem ao lado do marido. Lucas sentou-se ao lado de Felipe no voo. O passaporte de Francisco estava vencido, por isso só pôde embarcar após regularizar sua documentação, uma semana depois. Marcos viajou no mesmo voo de Lucas.

Os nomes dos empresários que viajaram no voo correto, conforme o programado, são

- A Francisco, Fernanda e Felipe.
- B Francisco, Fernanda e Maria.
- C Felipe, Lucas e Francisco.
- D Felipe, Fernanda e Lucas.
- E Felipe, Lucas e Marcos.

### QUESTÃO 148

Uma pessoa comprou um carro cujo anúncio informava que era um veículo econômico gastando uma quantidade de combustível inferior a outros modelos de sua categoria. A fim de verificar o consumo de combustível de acordo com a distância percorrida e a carga transportada, essa pessoa, em sua primeira viagem com o novo carro, anotou as informações vistas na tabela.

Distância percorrida (km)	Massa da carga (kg)	Quantidade de combustível gasto (litro)
160	100	20

Sabe-se que, quanto maior a distância percorrida pelo veículo e quanto maior a massa que ele transporta, maior é a quantidade que ele gastará de combustível.

Se na próxima viagem essa pessoa percorrer com esse veículo uma distância de 320 km com uma carga de massa 150 kg, a quantidade de combustível, em litro, que ela gastará será igual a

- A 30.
- B 40.
- C 60.
- D 80.
- E 150.

### QUESTÃO 149

O IMC (Índice de Massa Corporal) é uma ferramenta usada para detectar casos de obesidade ou desnutrição, principalmente em estudos que envolvem grandes populações. O IMC é calculado pela fórmula:

$$\text{IMC} = \frac{\text{massa (kg)}}{(\text{altura (m)})^2}$$

Disponível em: <[www.minhavidade.com.br](http://www.minhavidade.com.br)>. Acesso em: 3 fev. 2021 (Adaptação).

Ao realizar uma consulta para calcular o IMC de uma pessoa, o médico não registrou a altura do paciente, porém, como já tinha em mãos o IMC dele, que é igual a 21, e sua massa de 70 kg, pôde obter a sua altura.

A altura do paciente, em metro, é representada pela expressão:

- A  $\frac{10}{3}$
- B  $\frac{10}{\sqrt{3}}$
- C  $\frac{\sqrt{10}}{3}$
- D  $\frac{\sqrt{30}}{3}$
- E  $\frac{10\sqrt{3}}{3}$

---

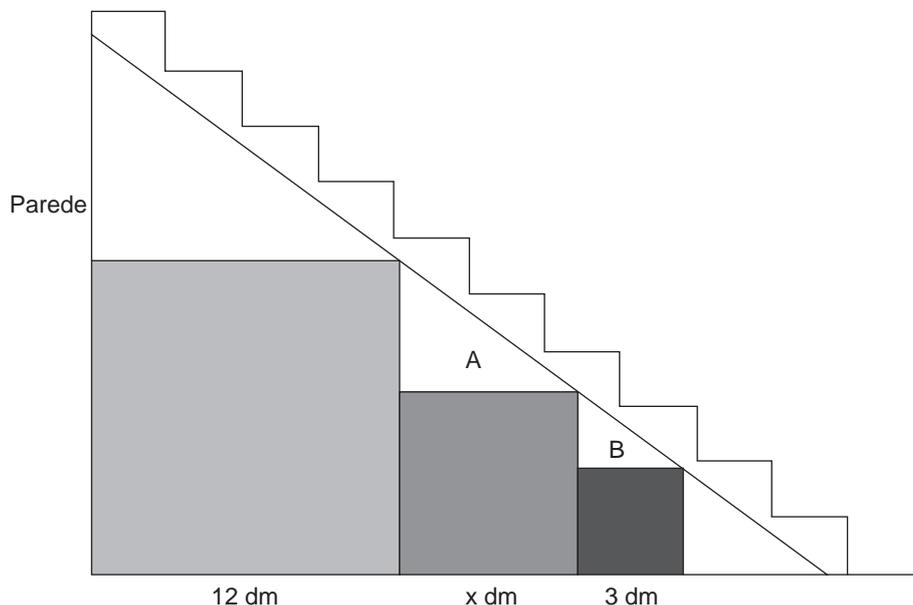
---

**QUESTÃO 150**

---

---

Uma pessoa estava organizando o seu escritório e, para aproveitar o espaço embaixo da escada, colocou três caixas nessa área. As faces laterais das caixas são quadradas, sendo que o lado da caixa maior mede 12 dm e o lado da caixa menor mede 3 dm. Sabe-se que a escada toca em uma aresta de cada caixa de maneira que, na visão lateral, são formados dois triângulos A e B semelhantes, como mostra a imagem a seguir fora de escala.



De acordo com as informações, a medida  $x$  do lado da caixa média é

- A** 4 dm.
- B** 6 dm.
- C** 7 dm.
- D** 9 dm.
- E** 10 dm.

---

---

**QUESTÃO 151**

---

---

O cheque especial funciona como uma espécie de empréstimo automático. Quando o correntista utiliza todo o saldo da sua conta bancária, o banco empresta automaticamente um valor pré-aprovado para que ele possa continuar consumindo. E, como em qualquer empréstimo, há cobranças para o uso desse montante. Essa quantia deverá ser devolvida com juros, assim que entrar algum dinheiro na conta.

Disponível em: <[www.creditas.com](http://www.creditas.com)>. Acesso em: 20 jan. 2021 (Adaptação).

Uma pessoa possui uma conta em um banco e, segundo a política desse estabelecimento, os juros do cheque especial são cobrados por dia com base no saldo do cliente às 23h59min do respectivo dia, se o saldo for negativo. Nesse caso, o banco cobra uma taxa de juros compostos de 8% ao dia sobre o valor devido. A tabela a seguir apresenta o saldo da conta bancária dessa pessoa às 23h59min de oito dias seguidos.

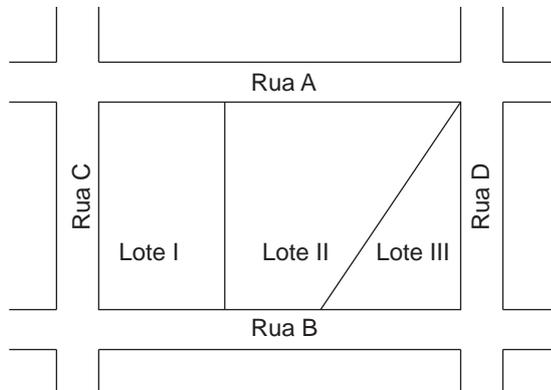
Dia	1	2	3	4	5	6	7	8
Saldo (R\$)	500	-500	1 000	-650	1 300	-800	700	1 600

Com base nessas informações, o valor dos juros cobrados pelo banco devido ao cheque especial dessa pessoa nesses oito dias foi igual a

- A** R\$ 92,00.
- B** R\$ 115,00.
- C** R\$ 156,00.
- D** R\$ 195,00.
- E** R\$ 252,00.

**QUESTÃO 152**

Uma empresa de construção civil adquiriu três lotes que compõem um quarteirão e solicitou que um técnico fizesse a vistoria do local para que a empresa decidisse qual deveria ser o melhor investimento a ser construído em cada lote. Os três lotes, I, II e III, podem ser vistos na imagem a seguir, em que as ruas A e B são paralelas e as ruas C e D são paralelas entre si e perpendiculares às ruas A e B.



Uma das informações incluídas pelo técnico em seu relatório foi o formato dos lotes, sendo o lote I de formato retangular.

De acordo com as informações, o lote II possui o formato de

- A trapézio oblíquo.
- B trapézio retângulo.
- C trapézio isósceles.
- D pentágono regular.
- E prisma trapezoidal.

**QUESTÃO 153**

O aluno de um curso técnico estava estudando sobre a corrente elétrica ( $i$ ) passando por um sistema. De acordo com o material de estudo do aluno, mesmo que se altere a diferença de potencial ( $V$ ) e a resistência ( $R$ ) de um circuito, pode-se conseguir obter o mesmo valor de corrente ( $i$ ) passando pelo sistema, sendo a corrente expressa pela razão entre a diferença de potencial e a resistência. Em uma das atividades do aluno, foi apresentada a seguinte expressão:

$$i = \frac{V}{R} = \frac{10}{5} = \frac{V_2}{4} = \frac{16}{R_3} = \frac{6}{R_4}$$

Para que todas as razões apresentadas na expressão sejam proporcionais, os valores de  $V_2$ ,  $R_3$  e  $R_4$  devem ser, respectivamente,

- A 8, 8 e 3.
- B 13, 11 e 2.
- C 2, 32 e 12.
- D 20, 4 e 30.
- E 26, 20 e 24.

**QUESTÃO 154**

Para o estudo de uma determinada substância, um cientista criou uma nova escala de temperatura denominada Petrus ( $^{\circ}P$ ), em que o ponto de solidificação da água é  $35^{\circ}P$  e o ponto de ebulição da água é  $185^{\circ}P$ , a nível do mar.

Para apresentar os resultados de sua pesquisa, o cientista precisou converter a escala Petrus em Celsius e, para isso, considerou os pontos de solidificação e ebulição da água a nível do mar nas duas escalas. Sabe-se que, a nível do mar, o ponto de solidificação da água na escala Celsius é  $0^{\circ}C$  e o ponto de ebulição da água é  $100^{\circ}C$ .

A relação de conversão de grau Celsius para grau Petrus usada pelo cientista foi:

- A  $P = 1,85C$
- B  $P = 1,5C + 35$
- C  $P = 1,85C - 35$
- D  $P = 1,35C + 50$
- E  $P = 2,85C - 100$

**QUESTÃO 155**

Para a escolha do béquer, recipiente de laboratório graduado, a ser utilizado para determinado experimento, um cientista dispunha de três opções, com o volume de cada um indicado em litro:

Béquer 1: 0,260

Béquer 2:  $\frac{1}{4}$

Béquer 3: 0,253

O cientista precisa escolher o béquer cuja capacidade seja de 0,005 L, para mais ou para menos, do que o volume de  $\frac{21}{84}$  L.

Com base nas informações, o cientista pode escolher o(s) béquer(es)

- A 1.
- B 2.
- C 3.
- D 1 e 3.
- E 2 e 3.

**QUESTÃO 156**

Preocupado com o estilo de vida sedentário dos estudantes, um professor universitário resolveu fazer uma pesquisa com todos os seus 1 200 alunos, e os resultados da pesquisa foram anotados em uma planilha. A seguir, está a parte das anotações desse professor:

- 60% dos alunos não praticam exercícios físicos;
- 70% dos alunos são mulheres;
- 25% dos alunos são homens que praticam exercícios físicos.

De acordo com essas anotações, o número de mulheres que praticam exercícios físicos excede o número de homens que não praticam exercício algum, exatamente, em

- A 60.
- B 120.
- C 180.
- D 240.
- E 300.

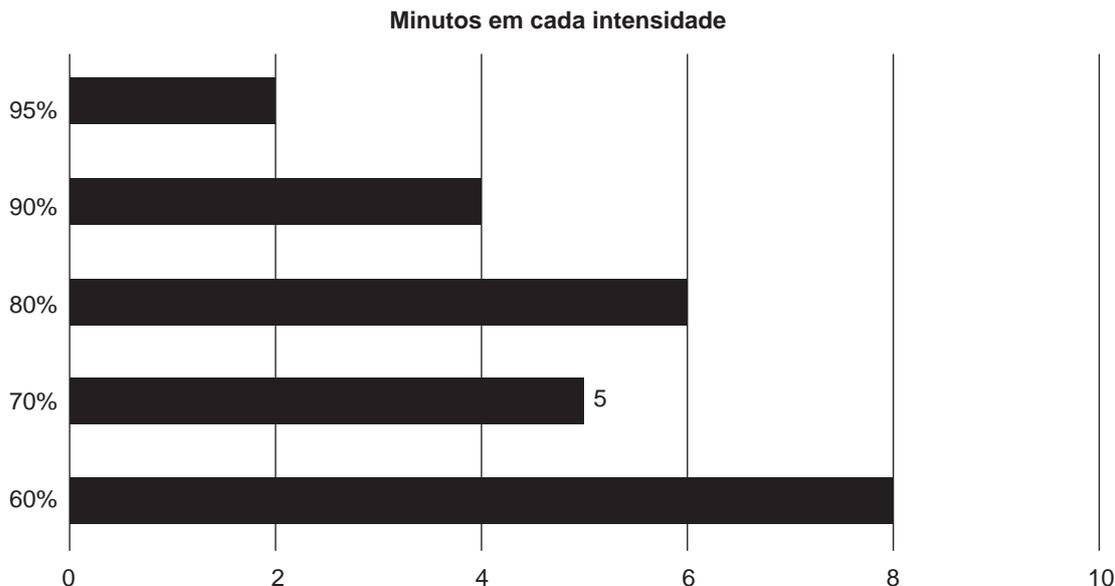
### QUESTÃO 157

Na realização de um treinamento de ciclismo, o atleta pode escolher a intensidade do esforço, de acordo com os seus objetivos. Nesse caso, o atleta precisa ficar atento ao valor da frequência cardíaca máxima ( $FC_{\text{máx}}$ ) para não prejudicar a sua saúde. A tabela a seguir mostra o valor da frequência cardíaca máxima em cinco intensidades (Z1 a Z5) de treinamento de ciclismo.

Intensidade	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5
$FC_{\text{máx}}$ (%)	< 65	66-75	76-85	86-90	Acima de 90

Disponível em: <<https://altperformanceciclismo.com.br>>. Acesso em: 20 jan. 2021 (Adaptação).

O treinador de um atleta de ciclismo registrou no gráfico a seguir a porcentagem da frequência cardíaca máxima atingida pelo atleta durante um treinamento e o tempo, em minuto, em que se manteve em cada uma delas.



Considere desprezível o tempo em que o atleta permaneceu com a frequência cardíaca diferente das apresentadas no gráfico. A média ponderada das porcentagens da frequência cardíaca máxima observadas nesse treino, considerando o tempo em que o atleta permaneceu nelas, se encontra na intensidade

- A Z1.
- B Z2.
- C Z3.
- D Z4.
- E Z5.

### QUESTÃO 158

Um homem formulou três planos para o próximo ano baseados em respostas e decisões que saberia no início do ano seguinte. O primeiro plano foi que, se passasse no vestibular de Arquitetura, então permaneceria em Minas Gerais. O segundo plano foi que, se conseguisse comprar um carro, então ele venderia sua bicicleta. O terceiro plano foi que, se adotasse um cachorro, então ele pagaria um profissional para dar banho no animal.

Passado um ano, o homem estava voltando para sua casa após pedalar com sua antiga bicicleta pela orla da praia de Copacabana, no Rio de Janeiro, que fica a alguns minutos de onde mora, quando viu uma placa na vitrine de um *pet shop* informando o valor de banho de um cachorro e a desconsiderou, já que era um assunto que não fazia parte da sua vida.

Considerando que o homem seguiu os planos que traçou há um ano, então ele

- A passou no vestibular de Arquitetura, comprou um carro e adotou um cachorro.
- B não passou no vestibular de Arquitetura, comprou um carro e não adotou um cachorro.
- C não passou no vestibular de Arquitetura, não comprou um carro e adotou um cachorro.
- D passou no vestibular de Arquitetura, não comprou um carro e não adotou um cachorro.
- E não passou no vestibular de Arquitetura, não comprou um carro e não adotou um cachorro.

**QUESTÃO 159**

Para realizar uma busca por grandes números primos, há um projeto em que qualquer pessoa pode “emprestar” seu computador por 2 horas diariamente para o projeto. O programa faz o computador consumir mais eletricidade, porque ele está usando todos os ciclos da CPU, mas ele não desgasta seu computador mais rápido.

Disponível em: <<https://g1.globo.com>>. Acesso em: 3 fev. 2021 (Adaptação).

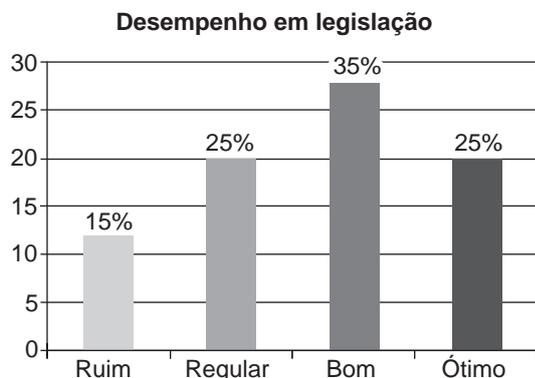
Sabe-se que, com quatro computadores emprestados, o projeto consegue realizar diariamente 2 milhões de divisões para testar números candidatos a primos.

Com mais três computadores, com o dobro da eficiência dos já emprestados, e colocando todos os computadores trabalhando por 4 horas diárias, a quantidade de divisões a mais que seriam realizadas por dia, em milhão, é igual a

- A 4.
- B 6.
- C 8.
- D 10.
- E 12.

**QUESTÃO 160**

No gráfico a seguir, o eixo vertical representa o número de alunos de uma autoescola e o eixo horizontal representa o conceito obtido por eles na prova de legislação.



O levantamento mostra que o total de alunos dessa autoescola é igual a

- A 150.
- B 120.
- C 100.
- D 80.
- E 60.

**QUESTÃO 161**

Sara, após ir ao médico, precisará tomar 3 medicamentos diariamente. A frequência com que ela deve tomar cada um deles está descrita a seguir:

- Medicamento A: de 11 em 11 horas.
- Medicamento B: de 4 em 4 horas.
- Medicamento C: de 3 em 3 horas.

Ela começou o tratamento numa sexta-feira, às 13 horas, tomando os 3 medicamentos ao mesmo tempo.

O próximo dia em que ela tomará os 3 medicamentos ao mesmo tempo será numa

- A segunda-feira.
- B terça-feira.
- C quarta-feira.
- D quinta-feira.
- E sexta-feira.

**QUESTÃO 162**

Para prever o sexo de um bebê antes de nascer, pode-se usar a probabilidade. Por exemplo, para um casal que terá trigêmeos, a probabilidade de composições dos sexos, em que P é a probabilidade procurada, P(H) a probabilidade de um filho ser homem e P(M) a probabilidade de um filho ser mulher, pode ser escrita como:

$$P = (P(H) + P(M))^3$$

Dessa forma, a expansão desse produto notável que pode ser usada para o estudo de cada possibilidade de composição do sexo das três crianças é igual a:

- A  $(P(H))^3 + (P(M))^3$
- B  $(P(H))^3 + 3P(H) + 3P(M) + (P(M))^3$
- C  $(P(H))^3 - 3P(H) + 3P(M) - (P(M))^3$
- D  $(P(H))^3 - 3(P(H))^2P(M) + 3P(H)P(M)^2 - (P(M))^3$
- E  $(P(H))^3 + 3(P(H))^2P(M) + 3P(H)P(M)^2 + (P(M))^3$

**QUESTÃO 163**

Um artista plástico foi chamado para expor algumas de suas obras, que são compostas de até três materiais: ferro, alumínio e bronze. Ao procurar em seu inventário, que totalizava 97 peças, verificou que havia:

- 47 peças que utilizam alumínio;
- 58 peças que utilizam bronze;
- 49 peças que utilizam ferro;
- 21 peças que utilizam alumínio e ferro;
- 23 peças que utilizam alumínio e bronze;
- 27 peças que utilizam bronze e ferro;
- 14 peças que utilizam alumínio, bronze e ferro.

Sabe-se que serão expostas nesse evento apenas peças compostas de um único material, ou seja, peças que utilizam apenas ferro, apenas alumínio e apenas bronze.

Para esse evento, esse artista pode levar um total de peças igual a

- A 154.
- B 54.
- C 22.
- D 17.
- E 15.

---

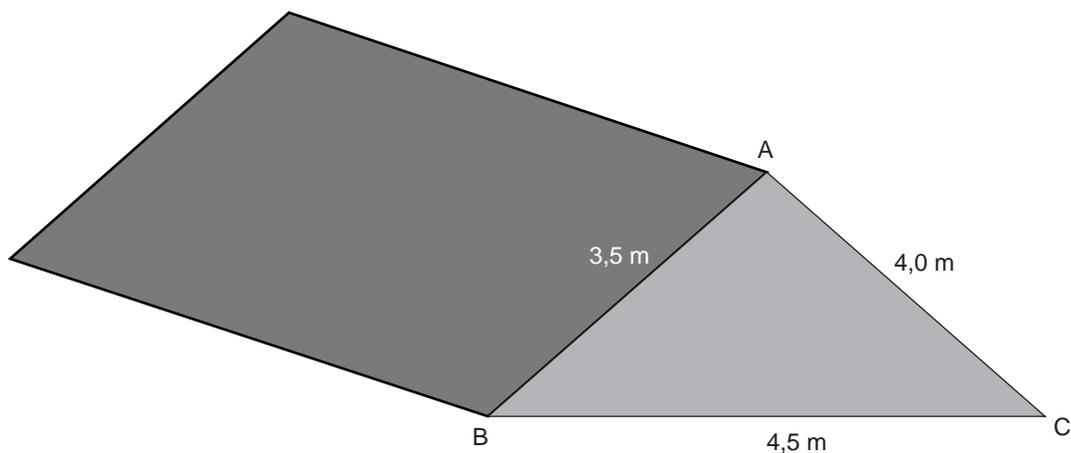
---

**QUESTÃO 164**

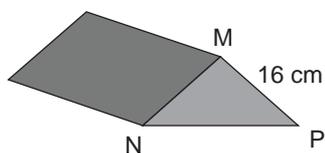
---

---

Um colecionador de *skates* e rampas de *skates* em miniaturas decidiu produzir uma rampa para compor sua coleção, baseada na rampa original ilustrada a seguir, em que ABC é uma face triangular dessa rampa.



Sabe-se que, ao confeccionar a rampa, ele seguiu a seguinte disposição:



Para que a face triangular MNP da miniatura seja semelhante à face ABC da rampa original, as medidas  $\overline{MN}$  e  $\overline{NP}$ , em centímetro, devem ser, respectivamente,

- A 8,0 e 9,0.
- B 9,0 e 8,0.
- C 14,0 e 18,0.
- D 14,0 e 16,5.
- E 18,0 e 14,0.

---

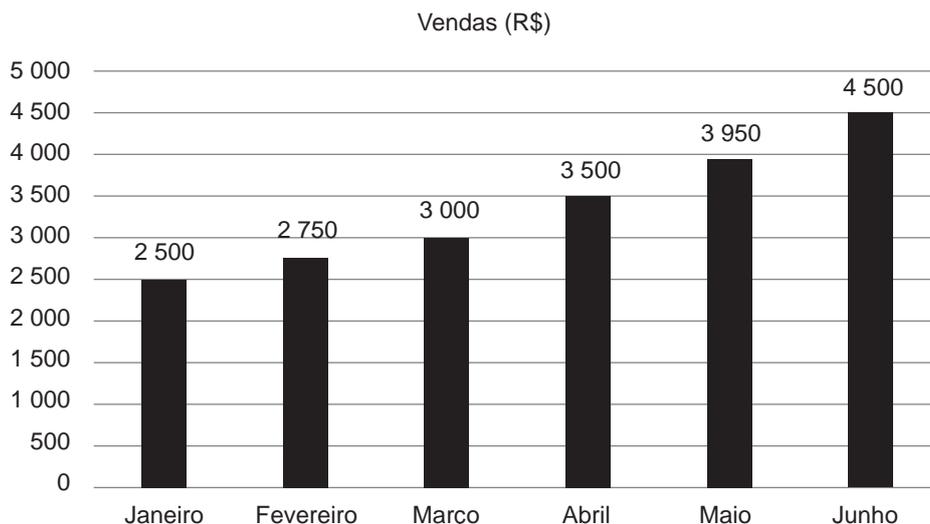
---

**QUESTÃO 165**

---

---

O gráfico a seguir representa as vendas mensais de um quiosque ao longo do primeiro semestre de um ano.

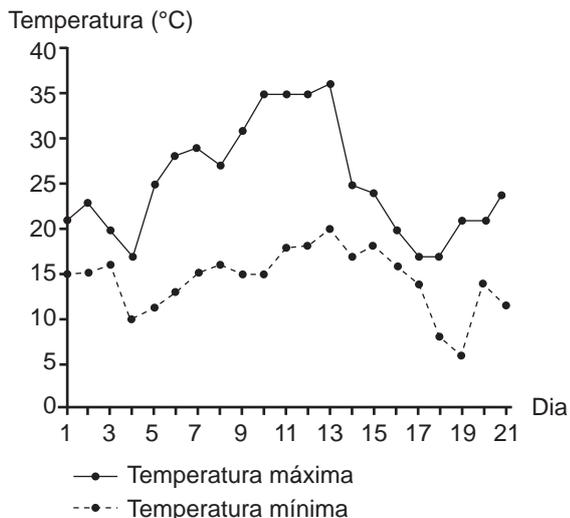


De acordo com os dados, o período com a maior taxa de variação foi de

- A janeiro a fevereiro.
- B fevereiro a março.
- C março a abril.
- D abril a maio.
- E maio a junho.

### QUESTÃO 166

No gráfico a seguir, estão registradas as temperaturas máximas e mínimas em uma cidade, nos primeiros 21 dias de um mês.



De acordo com o gráfico, em qual dia desse mês foi registrada a maior amplitude térmica?

- A 4
- B 9
- C 10
- D 13
- E 19

### QUESTÃO 167

Uma mulher fundou uma empresa familiar há dez anos, e suas três filhas passaram a fazer parte do quadro de funcionários à medida que se formaram na faculdade. No final de um ano, após receber um lucro de R\$ 9 600,00, a fundadora dessa empresa decidiu dividir esse valor entre as suas três filhas de forma proporcional ao tempo de serviço de cada uma na empresa, de 3, 5 e 8 anos.

A diferença entre o valor recebido pela filha com mais tempo de serviço e o pela filha com menos tempo, em real, é igual a

- A 600.
- B 1 200.
- C 1 800.
- D 3 000.
- E 4 800.

### QUESTÃO 168

Em um curso de pós-graduação, os alunos são submetidos durante um semestre a quatro provas, no valor de 10 pontos cada uma e com pesos 1, 2, 3 e 4, respectivamente. Para ser aprovado no semestre, o aluno desse curso precisa obter média maior ou igual a 7.

Considerando que uma aluna desse curso obteve, nas três primeiras provas, as notas 9, 4 e 3, respectivamente, então ela deve ser

- A aprovada caso obtenha nota igual a 10 na última prova.
- B aprovada caso obtenha nota maior ou igual a 8 na última prova.
- C aprovada caso obtenha nota maior ou igual a 9 na última prova.
- D reprovada, pois precisa obter exatamente 1 ponto a mais que a nota máxima da prova.
- E reprovada, pois precisa obter exatamente 2 pontos a mais que a nota máxima da prova.

### QUESTÃO 169

Um vidraceiro vai instalar um vitral em forma de triângulo escaleno inscrito em uma janela circular. A maçaneta que vai abrir e fechar a janela será instalada diretamente nesse vitral, e o profissional utilizou o seguinte procedimento para determinar a posição de instalação da maçaneta representada pelo ponto P no vitral ABC:

- Tomou os pontos médios M e N de  $\overline{AB}$  e  $\overline{BC}$ , respectivamente;
- Traçou as perpendiculares a  $\overline{AB}$  e  $\overline{BC}$  passando por M e N, respectivamente;
- Marcou o ponto P, intersecção das duas retas traçadas anteriormente.

De acordo com o processo descrito, a maçaneta representada pelo ponto P será instalada no

- A incentro de ABC.
- B excentro de ABC.
- C baricentro de ABC.
- D ortocentro de ABC.
- E circuncentro de ABC.

### QUESTÃO 170

E se houvesse humor em todos os programas da TV? Bruno Berg, Thiago Carmona, Bruno Costoli e João Basílio resolvem provar que é possível fazer rir em noticiários, competições para revelar talentos, documentários, *talk shows* e momentos de homenagem do tipo “esta é a sua vida”.

Quando? Sábado (28), às 21h e domingo (29) às 20h.

Valor? R\$ 40 inteira | R\$ 20 meia.

Disponível em: <<https://bhaz.com.br>>. Acesso em: 4 fev. 2021 (Adaptação).

Supondo que 800 pessoas pagantes compareçam à apresentação desse espetáculo no sábado, e que a arrecadação total nesse dia foi de R\$ 29 000,00, o total de pessoas que pagaram meia-entrada é igual a

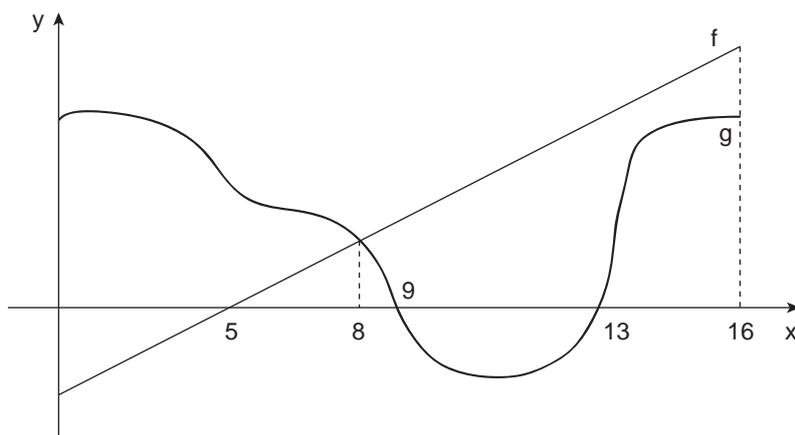
- A 100.
- B 150.
- C 200.
- D 400.
- E 650.

---

---

**QUESTÃO 171**

O gráfico a seguir, fora de escala, representa a variação de valores de dois indicadores financeiros,  $f$  e  $g$ , de uma empresa de cosméticos.



Um analista financeiro dessa empresa, de posse dessas informações, determinou um novo indicador dado por  $h = f \cdot g$ . Assim, ele poderia tomar uma medida de ação para controlar gastos nessa organização.

De acordo com as informações, a união dos intervalos em que o indicador  $h$  é positivo é:

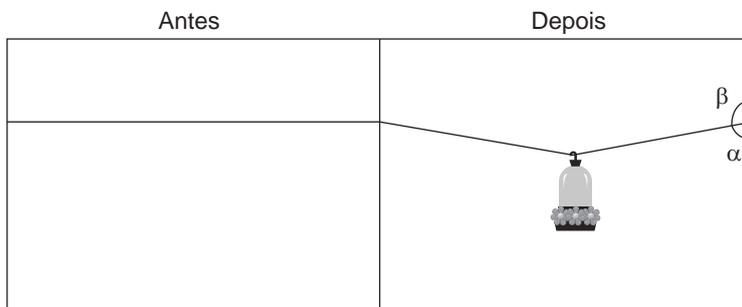
- A  $]5, 9[ \cup ]13, 16]$
- B  $]5, 8] \cup ]13, 16]$
- C  $]5, 8]$
- D  $]5, 9[$
- E  $]13, 16]$

---

---

**QUESTÃO 172**

Uma pessoa instalou um fio, paralelo ao chão, em duas paredes paralelas perpendiculares ao chão de sua varanda para pendurar um bebedouro para passarinhos, conforme a figura a seguir, que retrata o fio antes e depois de colocar o bebedouro.



Após a instalação do bebedouro, houve uma deformação no fio de maneira que o ângulo  $\alpha$ , indicado na imagem, é cinco sétimos de  $\beta$ .

De acordo com as informações, o ângulo  $\alpha$ , em grau, é igual a

- A 45.
- B 60.
- C 75.
- D 105.
- E 120.

---

---

**QUESTÃO 173**

Interessado nos lucros que pode obter da *Black Friday*, o proprietário de uma loja de calçados aumentou o preço de todos os artigos da loja em 140%, para, em seguida, a título de promoção, oferecer descontos de 60% em todos os produtos. Considerando essas informações, um par de sapatos, que, originalmente, custava R\$ 120,00, passou a ser vendido por

- A R\$ 172,80.
- B R\$ 100,80.
- C R\$ 115,20.
- D R\$ 96,00.
- E R\$ 67,20.

**QUESTÃO 174**

Um terreno tem a forma de um trapézio isósceles, cuja medida da base menor é igual a 16 m. A projeção ortogonal de cada um dos lados não paralelos sobre a base maior é igual a 4 m. O proprietário pretende construir um muro em apenas um dos lados não paralelos, pois os outros lados já se encontram murados.

Sabendo que o perímetro do terreno é igual a 100 m, o comprimento do muro a ser construído pelo proprietário do terreno é igual a

- A 16 m.
- B 26 m.
- C 30 m.
- D 36 m.
- E 42 m.

**QUESTÃO 175**

O responsável financeiro de uma associação de artesãos verificou que, mensalmente, havia um custo fixo médio de R\$ 500,00 na instituição e, para a produção de cada peça artesanal, um custo de R\$ 10,00. Sabe-se que cada peça artesanal dessa associação é vendida por R\$ 30,00.

De acordo com as informações, a desigualdade que permite calcular o número  $N$  de peças a serem vendidas mensalmente por essa associação para que se tenha um lucro mínimo R\$ 2 000,00 é:

- A  $30N - 10 \cdot (50 + N) \geq 2 000$
- B  $30N - 10 \cdot (50 + N) < 2 000$
- C  $20N - 50 \cdot (10 + N) \geq 2 000$
- D  $10N - 50 \cdot (10 + N) \geq 2 000$
- E  $30N - 30 \cdot (20 + N) < 2 000$

**QUESTÃO 176**

Uma pequena indústria possui 10 máquinas idênticas, que produzem 5 000 peças em 10 dias, operando ininterruptamente 6 horas por dia. Analisando os custos de produção, o diretor da empresa decidiu aumentar o período de funcionamento das máquinas para 8 horas diárias, de maneira a produzir 8 000 peças em 15 dias. Diante dessa nova configuração, verificou que não seria mais necessário utilizar as 10 máquinas. Com isso, resolveu vender as máquinas excedentes por R\$ 16 500,00 cada.

O valor arrecadado com a venda das máquinas que não seriam mais utilizadas corresponde a

- A R\$ 16 500,00.
- B R\$ 33 000,00.
- C R\$ 49 500,00.
- D R\$ 66 000,00.
- E R\$ 82 500,00.

**QUESTÃO 177**

A Açúcar Guarani, empresa do ramo sucroalcooleiro, inaugurou um novo tanque de armazenamento de álcool. O volume de armazenamento corresponde à produção de 100 dias da capacidade nominal da destilaria, um total de 20 milhões de litros de álcool.

Disponível em: <<https://jornalcana.com.br>>. Acesso em: 4 out. 2020 (Adaptação).

Caso o volume de produção diário dessa destilaria fosse acondicionado em recipientes iguais de capacidade de  $5 \text{ m}^3$ , a quantidade desses recipientes necessários para o armazenamento diário seria de

- A 40.
- B 50.
- C 200.
- D 400.
- E 500.

**QUESTÃO 178**

O contador de uma empresa está fazendo o balanço anual e precisa determinar a média salarial dessa corporação. A empresa disponibilizou para ele a seguinte tabela, que mostra a distribuição dos salários.

Salário (R\$)	Número de empregados
1 250	8
1 500	6
2 000	5
3 000	4
4 000	2

A média salarial, em real, dessa empresa calculada pelo contador encontra-se no intervalo:

- A [1 400, 1 950]
- B [1 951, 1 990]
- C [1 991, 2 030]
- D [2 031, 2 070]
- E [2 071, 2 750]

**QUESTÃO 179**

Um menino leva, diariamente, a mesma quantia de dinheiro para a escola e a usa totalmente para comprar seu lanche e algumas balas, de R\$ 0,20 cada uma, com o troco do lanche. Num certo dia, quando chegou à cantina da escola, percebeu que o preço do lanche era o mesmo, mas que o valor de cada bala tinha aumentado 25% e, com isso, o troco lhe permitiu comprar duas balas a menos que o habitual.

Quantas balas o menino comprava diariamente, antes do aumento?

- A 6
- B 8
- C 10
- D 12
- E 14

**QUESTÃO 180**

Caio e Bia foram a um espetáculo. Caio reparou que o número de seu bilhete era o maior número possível com quatro algarismos ímpares, todos distintos. Por sua vez, Bia percebeu que o número de seu bilhete era o menor possível com quatro algarismos ímpares, todos distintos.

Qual a diferença entre os números dos bilhetes de Caio e Bia?

- A 2 222
- B 6 596
- C 8 396
- D 8 888
- E 11 110



Avenida Raja Gabaglia, 2 720  
Estoril, Belo Horizonte - MG  
Tel. (31) 3029-4949

**[WWW.BERNOULLI.COM.BR/SISTEMA](http://WWW.BERNOULLI.COM.BR/SISTEMA)**