

Simulado 3 – 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

2023

 **Bernoulli**
Sistema de Ensino

**ESTA PROVA SOMENTE PODERÁ SER APLICADA
A PARTIR DO DIA 20/05/2023, 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 assinie 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



Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91

A solução hipertônica consiste em um preparado de água esterilizada com uma altíssima concentração de cloreto de sódio (sal). Seu uso tornou-se, nos últimos anos, uma alternativa segura e eficiente ao uso do tradicional soro fisiológico na reanimação de vítimas de choque hemorrágico. Esse quadro clínico é resultado de uma perda excessiva de sangue, geralmente devido a um trauma, que pode matar uma pessoa ou deixar sequelas.

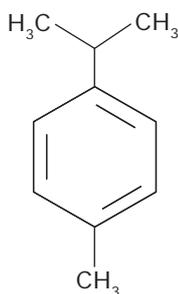
Disponível em: <<https://revistapesquisa.fapesp.br/>>. Acesso em: 23 nov. 2022 (Adaptação).

A solução descrita se mostra eficiente, pois a alta concentração de sais

- A) acelera o fluxo sanguíneo compensando o baixo volume de sangue.
- B) gera osmose entre as células e o plasma aumentando o volume de sangue.
- C) aumenta a tensão superficial da água favorecendo o controle da hemorragia.
- D) favorece o transporte de oxigênio no sangue controlando a temperatura do corpo.
- E) permite a entrada de água no interior das hemácias aumentando o seu tamanho.

QUESTÃO 92

Os primeiros chás de que se tem notícia são oriundos de uma planta originária da China, *Camellia sinensis*, que em latim significa Camélia da China. São diversos os tipos de chás usados para fins terapêuticos, e, entre os mais difundidos nas regiões brasileiras, podemos citar o boldo, utilizado para problemas digestivos e cuja estrutura química está representada a seguir:



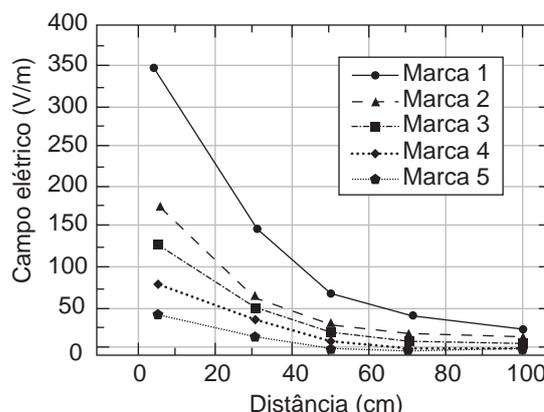
SILVA, F. E. F. et al. Temática Chás: Uma Contribuição para o Ensino de Nomenclatura dos Compostos Orgânicos. *Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola*, v. 39, n. 4, nov. 2017 (Adaptação).

Com base na nomenclatura oficial adotada pela IUPAC para os compostos orgânicos, o nome oficial do boldo é

- A) 1-isopropil-4-metilbenzeno.
- B) 4-isopropil-1-metilbenzeno.
- C) 1-metil-4-isopropenilbenzeno.
- D) 4-isopropenil-1-metilcicloexeno.
- E) 1-isopropenil-4-metilcicloexeno.

QUESTÃO 93

Os fisioterapeutas utilizam equipamentos eletroeletrônicos que emitem radiação eletromagnética para o tratamento de lesões em tecidos e órgãos humanos. Entre esses equipamentos, o diatermia com ondas curtas (DOC) é um dos mais utilizados para o aquecimento dos tecidos profundos do corpo, por meio da interação da energia eletromagnética com as moléculas de água do organismo. Apesar de a radiação emitida pelo DOC ser não ionizante e de baixa intensidade, deve-se considerar que o profissional pode ficar exposto a ela por muitos anos. Assim, com o objetivo de verificar o nível de exposição desses profissionais, mediu-se a intensidade do campo elétrico emitido, em função da distância da fonte, para diferentes marcas de equipamento, como apresentado no gráfico.



MESSIAS et al. Exposição eletromagnética de fisioterapeutas aos campos elétrico e magnético e a eficácia das gaiolas de Faraday. *Rev. Panam Salud Publica*, v. 30, n. 4, p. 309-316, 2011 (Adaptação).

Qual marca de equipamento é a mais segura para ser utilizada a 0,4 m?

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

QUESTÃO 94

O transporte de uma molécula polar ou íon do ambiente exterior para o interior da célula (e vice-versa) pode ocorrer contra um gradiente de potencial químico (molécula apolar) ou eletroquímico (íons). Para que esse tipo de fluxo ocorra, deverá haver introdução de energia no sistema.

Disponível em: <www.esalq.usp.br/>. Acesso em: 9 dez. 2022 (Adaptação).

Esse tipo de transporte é denominado:

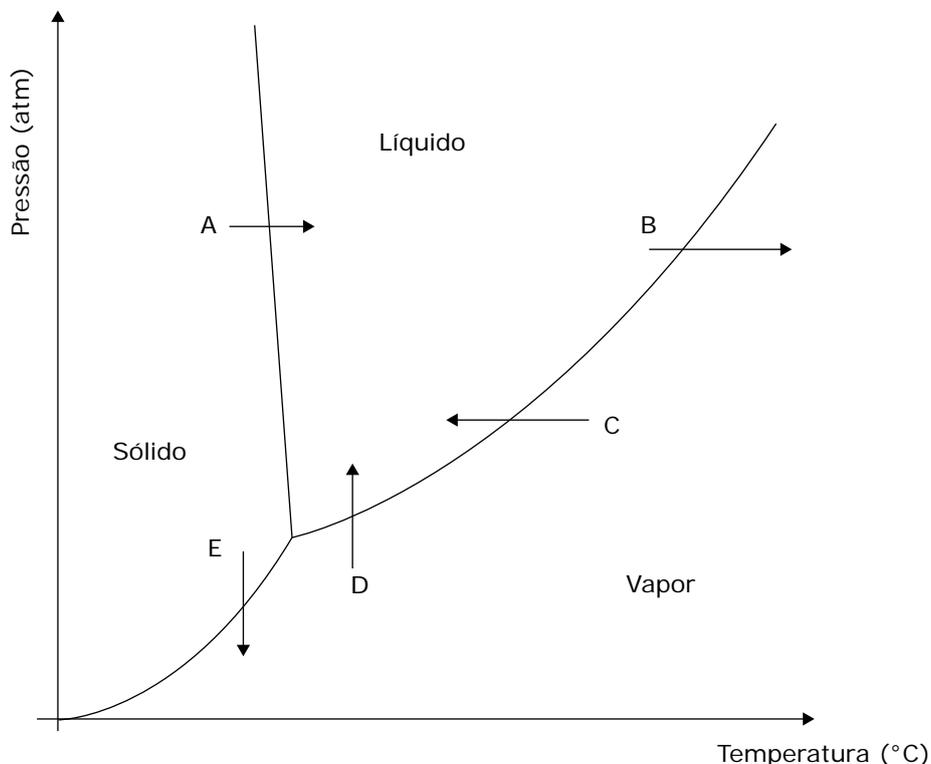
- A) Ativo.
- B) Passivo.
- C) Osmose.
- D) Excitose.
- E) Fagocitose.

QUESTÃO 95

Os gêiseres são formados quando a água que vem das chuvas ou da neve derretida se infiltra na terra e se deposita nas fraturas de algumas rochas. Nelas, o magma das regiões vulcânicas recentes esquentando essa água dos depósitos subterrâneos até ela chegar a aproximadamente 200 °C. Superaquecida, a água passa a ocupar um volume até 1 500 vezes maior nesse novo estado físico e, por isso, tende a explodir para fora dos reservatórios.

Disponível em: <<https://super.abril.com.br>>. Acesso em: 21 dez. 2022 (Adaptação).

O diagrama de fases da água está representado a seguir:



A transformação que ocorre com a água nos depósitos subterrâneos é a representada pela seta:

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

QUESTÃO 96

Uma nova estimativa, descrita como a mais precisa já feita, revela que o mundo tem cerca de 8,7 milhões de espécies de seres vivos, com uma margem de erro de um milhão para mais ou para menos. Segundo o estudo, a grande maioria são animais, com números progressivamente menores de fungos, plantas, protozoários e algas. Esse número exclui bactérias e outros micro-organismos. O método utilizado para calcular o número total de espécies foi feito pela análise da relação entre as espécies e os grupos mais amplos aos quais pertencem. Grupos de espécies mais proximamente relacionadas pertencem ao mesmo gênero, que por sua vez são agrupados em famílias, depois em ordens, em classes, em filos e, finalmente, em reinos. Os pesquisadores quantificaram a relação entre a descoberta de novas espécies e a descoberta de grupos mais amplos como filos ou ordens, e então usaram esse dado para prever quantas espécies existem no mundo.

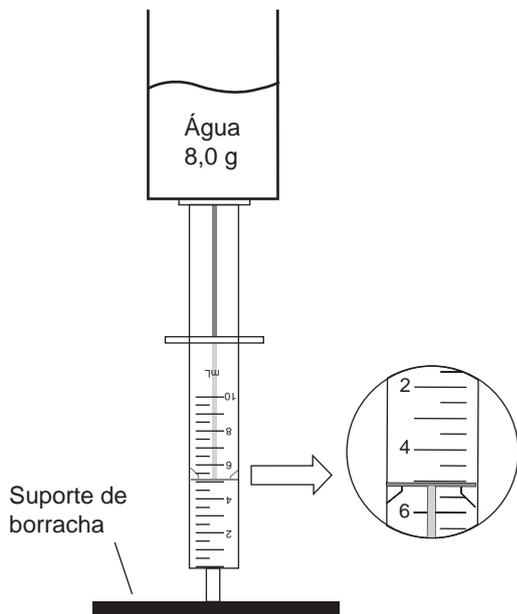
BLACK, R. *Pesquisa calcula em 8,7 milhões número de espécies existentes*. Disponível em: <<http://www.bbc.com/portuguese/>>. Acesso em: 12 jan. 2018 (Adaptação).

Um fato que contribuiu para a relativa precisão do número total de espécies encontradas no mundo é de que o(a)

- A** descoberta de um novo reino ou filo é mais rara que a descoberta de uma nova espécie.
- B** quantidade de gêneros existentes pode ser facilmente comprovada pela observação direta.
- C** análise de grupos taxonomicamente menores resulta em dados confiáveis e quantificáveis.
- D** investigação de estimativas dispensa o uso de padrões preconizados pelo método científico.
- E** estudo das maiores relações de parentesco se dá em grupos taxonomicamente abrangentes.

QUESTÃO 97

Durante a realização de um experimento, um estudante fixa a extremidade de uma seringa, graduada em mL, em um suporte de borracha e equilibra sobre a outra extremidade um pequeno recipiente com 8,0 g de água, como mostra a figura a seguir. Em seguida, ele acrescenta lentamente 2,0 g de água ao recipiente. Considere que o ar no interior da seringa se comporte como um gás ideal.



Após o equilíbrio térmico ter sido atingido, qual será o novo valor indicado na seringa?

- A 1,5 mL
- B 2,5 mL
- C 3,0 mL
- D 3,5 mL
- E 4,0 mL

QUESTÃO 98

Os requisitos para o enriquecimento de farinhas de trigo e de milho com ferro e ácido fólico foram atualizados pela Anvisa. O regulamento baseia-se nas diretrizes da Organização Mundial da Saúde (OMS) e prevê quantidades mínimas de ferro e ácido fólico para cada uma das farinhas. Pelas novas regras, os fabricantes estão obrigados a enriquecer as farinhas de trigo e de milho com 4 a 9 mg de ferro para cada 100 g de produto e com 140 a 220 μg de ácido fólico também para cada 100 g de farinha.

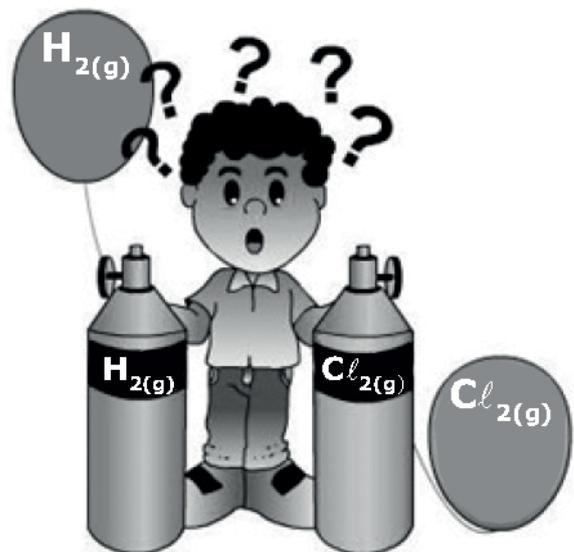
Disponível em: <<http://antigo.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 11 nov. 2022 (Adaptação).

A suplementação desses nutrientes tem como objetivo evitar quadros clínicos como a

- A anemia perniciosa e a espinha bífida.
- B anemia falciforme e a anemia perniciosa.
- C anemia ferropriva e a má formação do tubo neural.
- D anemia megaloblástica e a deficiência de vitamina D.
- E formação de fetos anencéfalos e o hipotireoidismo congênito.

QUESTÃO 99

Em uma aula de Química, um estudante foi orientado por seu professor a encher duas bexigas de aniversário: uma com gás hidrogênio (H_2) e a outra com gás cloro (Cl_2), conforme representado a seguir:



Considerando o resultado obtido no experimento, qual é a propriedade da matéria que deve ser utilizada para explicá-lo?

- A Massa.
- B Volume.
- C Densidade.
- D Volatilidade.
- E Quantidade de matéria.

QUESTÃO 100

A herança influenciada pelo sexo envolve genes que se expressam em ambos os sexos, porém, de modo diferente. Na espécie humana, um exemplo de gene com expressão influenciada pelo sexo é o que leva à calvície hereditária. Essa condição é mais frequente em homens, levando à ausência de cabelo no topo da cabeça. Nas mulheres, ela leva geralmente apenas a uma redução no número de fios. O alelo autossômico C, que condiciona a calvície, se comporta como dominante nos homens e como recessivo nas mulheres.

Disponível em: <<https://edisciplinas.usp.br>>. Acesso em: 9 dez. 2022 (Adaptação).

Essa diferença no comportamento do alelo se deve à

- A mutação silenciosa no genoma de todas as células.
- B conservação do fenótipo recessivo herdado dos pais.
- C expressão influenciada pela presença de hormônios sexuais.
- D inativação dos cromossomos X que contêm o gene dominante.
- E manifestação dominante dos genes responsáveis pela condição.

QUESTÃO 101

A cascata grande em Pedregulho, na divisa com Minas Gerais, é a maior queda livre de São Paulo, com 124,2 metros. A medição foi feita com o auxílio de um GPS, que coleta coordenadas a partir da constelação de satélites e tem precisão de centímetros. O gestor do parque onde está localizada a cascata acredita que a revelação poderá aumentar a procura de visitantes. Considere a aceleração da gravidade local como 10 m/s^2 .

Disponível em: <<https://g1.globo.com>>. Acesso em: 17 nov. 2020 (Adaptação).

O tempo de queda da água da cascata é mais próximo de

- A 3 s.
- B 5 s.
- C 6 s.
- D 12 s.
- E 25 s.

QUESTÃO 102

Um dos momentos mais emblemáticos dos Jogos Olímpicos se dá quando a pira olímpica é acesa durante a cerimônia de abertura. As chamas dela são alimentadas com gás hidrogênio, que é incolor e transparente. No entanto, como é fundamental que se obtenha uma chama colorida, utiliza-se carbonato de sódio para produzir a cor “amarela”.

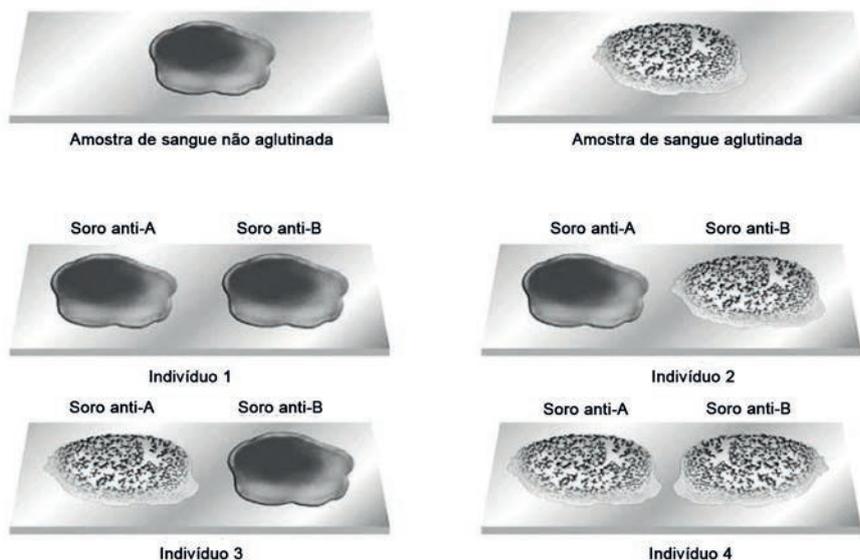
Disponível em: <<https://exame.com>>. Acesso em: 24 dez. 2022 (Adaptação).

A coloração presente na chama da pira olímpica se deve à

- A queima do carbonato de sódio, que libera energia térmica.
- B mistura do gás hidrogênio com o carbonato, solubilizando o sódio.
- C decomposição térmica do carbonato de sódio, formando o gás carbônico.
- D emissão de fótons pelos elétrons dos íons sódio, excitados pela energia da chama.
- E velocidade elevada de combustão do gás, provocada pela presença do sódio metálico.

QUESTÃO 103

A tipagem sanguínea de quatro pessoas foi realizada em laboratório para a determinação dos respectivos grupos sanguíneos do Sistema ABO.



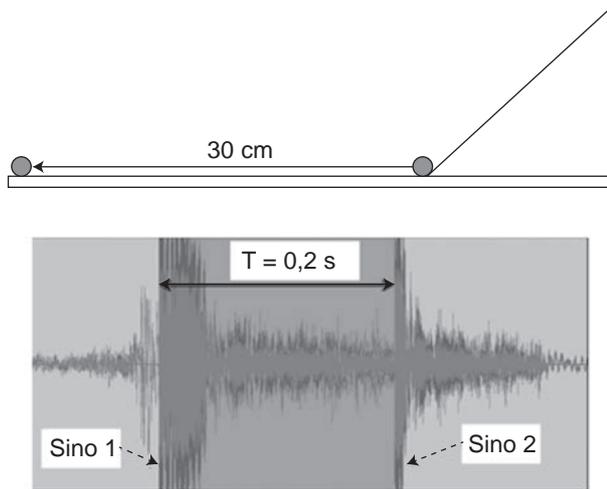
Disponível em: <<https://pt-static.z-dn.net>>. Acesso em: 9 dez. 2022 (Adaptação).

Após a tipagem sanguínea, constatou-se que as doações podem ser feitas do indivíduo

- A 1 para o indivíduo 2.
- B 2 para o indivíduo 1.
- C 2 para o indivíduo 3.
- D 3 para o indivíduo 2.
- E 4 para o indivíduo 1.

QUESTÃO 104

Para ensinar os conceitos relacionados ao movimento dos corpos, um professor realizou uma experiência baseada no velocímetro galileiano. Com um circuito constituído por um plano inclinado seguido de um trecho retilíneo, como ilustra a figura, dois sinos foram posicionados sobre os pontos que estão separados por uma distância de 30 cm, de forma que os sinos ressoem quando a bolinha, que será solta do alto do plano inclinado pelo professor, passar pelos pontos. Os sons dos sinos foram captados por dois microfones ligados a um programa de computador que forneceu o valor do tempo entre esses dois sons, como mostra a imagem.



SILVA, G.; DIAS, P.; AGUIAR, C. Velocidade instantânea: uma proposta de ensino inspirada em Galileu. *Revista Brasileira de Física*. Disponível em: <<http://sbfisica.org.br>>. Acesso em: 15 dez. 2022 (Adaptação).

Qual o valor da velocidade média da bolinha no trecho retilíneo da trajetória?

- A 1,5 m/s
- B 6,0 m/s
- C 17,5 m/s
- D 75,0 m/s
- E 150,0 m/s

QUESTÃO 105

Pesquisadores do Paraná desenvolveram uma embalagem biodegradável que pode se tornar uma alternativa para sacolas e sacos de lixo disponíveis no mercado. Hoje, sacolas consideradas oxibiodegradáveis – que se degradam com apoio de aditivos na presença de oxigênio e incidência de luz e calor em sua superfície – podem resistir até três anos depois de enterradas. O estudo paranaense resultou em duas formulações com propriedades parecidas: uma branca, com base em amido, e outra verde, com base em amido e algas. Ambas foram desenvolvidas de forma paralela, com aditivos biodegradáveis, compostos de fonte renovável e outros ingredientes mantidos em sigilo.

Disponível em: <www.uol.com.br>. Acesso em: 7 dez. 2022 (Adaptação).

O produto desenvolvido pelos pesquisadores paranaenses é biodegradável porque o amido é

- A digerido pelos pássaros polinizadores.
- B decomposto por microrganismos no solo.
- C constituído de lipídios simples e complexos.
- D utilizado como reserva energética de animais.
- E absorvido diretamente pelas raízes de plantas.

QUESTÃO 106

Muitas pessoas se assustam com a radioatividade, mas a verdade surpreendente é que a radioatividade pode salvar vidas. Um excelente exemplo disso são os detectores de fumaça que contêm amerício ($^{241}_{95}\text{Am}$), que serve como fonte de radiação para o detector, já que esse radioisótopo sofre decaimento e se transforma em netúncio ($^{237}_{93}\text{Ne}$). A radiação emitida ioniza as moléculas de ar presentes no ambiente, resultando em uma corrente constante que é mensurada pelo equipamento.

Disponível em: <<http://large.stanford.edu>>. Acesso em: 15 out. 2019 (Adaptação).

O decaimento radioativo nos detectores de fumaça leva à emissão de

- A próton.
- B elétron.
- C nêutron.
- D partícula alfa.
- E partícula beta.

QUESTÃO 107

A doença de Chagas, considerada uma doença negligenciada, é causada pelo protozoário parasita *Trypanosoma cruzi*. A principal forma de transmissão é feita por insetos triatomíneos, conhecidos como barbeiros, que se alimentam de sangue humano ou de outros animais. Mas alguns meios de transmissão não são tão óbvios como a transmissão oral. Ao longo dos últimos quinze anos, esse meio de contaminação foi responsável pelo aparecimento de diversos surtos da doença de Chagas no Brasil.

Disponível em: <www.microbiologia.ufrj.br>. Acesso em: 7 dez. 2022 (Adaptação).

Considerando os meios de transmissão, um método de prevenção contra essa doença envolve a

- A distribuição de preservativos para evitar a transmissão em relações sexuais.
- B instalação de saneamento básico para evitar contaminação da água dos rios.
- C aplicação de moluscicida em lagos ou represas para evitar reprodução do vetor.
- D administração de antiparasitários para evitar o contato com o agente transmissor.
- E inspeção de alimentos oriundos de locais endêmicos para evitar a transmissão oral.

QUESTÃO 108

O Gás Natural é um combustível composto por uma mistura de hidrocarbonetos em que predomina o metano. Ele apresenta propriedades físico-químicas que agregam a essa fonte de energia inúmeras vantagens, como a queima uniforme e eficiente. A seguir encontra-se a composição média, em volume, do gás natural proveniente da Bolívia. Além dos hidrocarbonetos, também estão presentes no Gás Natural o gás carbônico e o gás nitrogênio:

Composição do Gás Natural da Bolívia	
Componente	Percentual (%)
Metano	91,8
Etano	5,58
Propano	0,97
Isobutano	0,03
Butano	0,02
Pentano	0,100

Disponível em: <www.gasmig.com.br>.
Acesso em: 1 jan. 2023 (Adaptação).

Qual é a fórmula estrutural do hidrocarboneto que se encontra em menor percentual no Gás Natural da Bolívia?

- A**
- $$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$$
- B**
- $$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ | \quad | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$$
- C**
- $$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \quad | \\ \text{H}-\text{C} \quad \text{C} \quad \text{C}-\text{H} \\ | \quad | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$$
- D**
- $$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \quad | \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ | \quad | \quad | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$$
- E**
- $$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \quad | \quad | \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ | \quad | \quad | \quad | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$$

QUESTÃO 109

Para controle de qualidade de combustíveis, uma equipe precisa estudar as propriedades térmicas de uma amostra de 1 L de solução de etanol encaminhada ao laboratório de análises de uma empresa. A tabela a seguir, fornecida à equipe para livre consulta, contém os dados de algumas propriedades térmicas do etanol puro para auxiliar nas medidas a serem realizadas.

Propriedades térmicas da amostra de etanol	
Temperatura de fusão	-120 °C
Temperatura de vaporização	80 °C
Densidade (etanol líquido)	0,8 g cm ⁻³

A amostra inicialmente se encontra totalmente sólida à temperatura de fusão dentro de um compartimento de um dos instrumentos de laboratório. Monitorando a temperatura da amostra em função da quantidade de calor que irá receber pelo instrumento, a equipe realizou os seguintes registros:

- Foram necessárias 20 000 cal para que a amostra fundisse completamente;
- No momento em que a amostra inicia a vaporização, desde o início da análise, já tinha sido entregue um total de 116 000 cal;
- Para que toda a amostra vaporizasse, além de toda a energia já entregue, seriam necessárias mais 160 000 cal;
- A amostra apresentou volumes praticamente idênticos nas fases sólida e líquida.

O valor do calor específico do etanol determinado pela equipe, quando estudado na fase totalmente líquida, foi de, aproximadamente,

- A** 0,1 cal/g°C.
B 0,6 cal/g°C.
C 0,7 cal/g°C.
D 1,0 cal/g°C.
E 1,7 cal/g°C.

QUESTÃO 110

A distrofia miotônica é uma distrofia muscular hereditária que afeta a capacidade de relaxar os músculos voluntariamente, o que pode causar rigidez muscular. Ela é um distúrbio autossômico dominante, o que significa que somente um dos pais precisa ser afetado para que a característica passe para os filhos. Essa distrofia afeta homens e mulheres, e cerca de 1 em 8 000 pessoas.

Disponível em: <www.msmanuals.com>.
Acesso em: 30 nov. 2022 (Adaptação).

Qual é a probabilidade de um homem heterozigoto e uma mulher homozigota recessiva terem uma filha com essa distrofia?

- A** 12,5%
B 25%
C 35%
D 50%
E 75%

QUESTÃO 111

Atual bicampeão olímpico, Ryan Crouser, de aproximadamente 2,0 m de altura, voltou a quebrar o recorde mundial de arremesso de peso. Neste sábado, em sua primeira competição do ano, ele conseguiu um arremesso com alcance de 28,8 m a partir do seu ponto de lançamento, com duração de 2,4 s. Nesse esporte, os atletas são treinados para que consigam arremessar o peso de modo a conferir ao lançamento o alcance máximo possível, ou seja, com uma inclinação de 45° em relação à horizontal, e para que o peso seja lançado a partir da altura de seu próprio corpo.

Considere $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$, aceleração da gravidade igual a 10 m s^{-2} e desprezível a ação de forças dissipativas.

Ryan Crouser volta a bater recorde mundial do arremesso do peso. Disponível em: <<https://ge.globo.com>>. Acesso em: 17 dez. 2022 (Adaptação).

A altura máxima, em relação ao chão, que o peso arremessado pelo atleta atingiu nesse novo recorde foi de, aproximadamente,

- A 5,6 m.
- B 7,2 m.
- C 9,2 m.
- D 16,4 m.
- E 74,0 m.

QUESTÃO 112

A maioria dos produtos probióticos é direcionada a substituir ou reconstituir a microbiota intestinal de seres humanos por meio da ingestão de culturas microbianas concentradas vivas, para a prevenção ou correção de problemas digestivos. Produtos probióticos podem, assim, conferir benefícios de curto prazo, mas há pouca evidência para o restabelecimento de uma microbiota alterada de longa duração sem o consumo continuado do probiótico.

GOLDIN, B. R.; GORBACH, S. L. Clinical Indications for Probiotics: An Overview. *Clinical Infectious Diseases*, v. 46, fev. 2008 (Adaptação).

O consumo contínuo desse produto contribui para a prevenção de bacterioses intestinais, porque

- A favorece o estabelecimento de micro-organismos comensais, que competem com patógenos.
- B provê ao organismo antibióticos naturais, que bloqueiam a multiplicação de bactérias.
- C modula temporariamente a microbiota, que retoma sua composição ao longo do tempo.
- D fornece nutrientes presentes em bactérias benéficas, que fortalecem o organismo.
- E aumenta os níveis de vitamina K, que é produzida pelas bactérias intestinais.

QUESTÃO 113

A tabela a seguir apresenta alguns elementos químicos cujas configurações eletrônicas reais diferem ligeiramente da distribuição eletrônica prevista para eles:

Elemento	Configuração eletrônica prevista	Configuração eletrônica real
Cobre	[Ar] $3d^9 4s^2$	[Ar] $3d^{10} 4s^1$
Prata	[Kr] $4d^9 5s^2$	[Kr] $4d^{10} 5s^1$
Ouro	[Xe] $4f^{14} 5d^9 6s^2$	[Xe] $4f^{14} 5d^{10} 6s^1$
Paládio	[Kr] $4d^8 5s^2$	[Kr] $4d^{10}$

A principal justificativa para essa diferença se deve à maior

- A energia que os orbitais do tipo d possuem.
- B dimensão que os orbitais do tipo s apresentam.
- C atração elétrica que existe entre os elétrons nos orbitais do tipo s.
- D probabilidade em se encontrar os elétrons de valência nos orbitais do tipo d.
- E estabilidade que os orbitais do tipo d dispõem ao serem completamente preenchidos.

QUESTÃO 114

A Segunda Lei de Mendel estabelece que “os fatores para duas ou mais características se distribuem independentemente na formação dos gametas e se combinam ao acaso”. Mendel encontrou suporte para essa lei em seus experimentos com cruzamentos di-híbridos, nos quais ele encontrou uma proporção fenotípica de 9 : 3 : 3 : 1. Isso mostra que cada um dos dois alelos é herdado de forma independente um do outro.

Disponível em: <<https://biologo.com.br>>.
Acesso em: 7 dez. 2022 (Adaptação).

Em um cruzamento di-híbrido, qual fração da prole apresentará o fenótipo recessivo para, pelo menos, um gene?

- A 15/16
- B 12/16
- C 9/16
- D 7/16
- E 1/16

QUESTÃO 115

Um lago é resfriado a partir da sua superfície quando a temperatura do ambiente externo diminui. A água é péssima condutora térmica, mas nela pode haver convecção. A água fria da superfície do lago, por ser mais densa do que a água profunda, afunda, enquanto a água na parte inferior do lago, que está a uma temperatura superior à da superfície e menos densa, sobe. Entretanto, essas correntes cessam a 4 °C, pois, nessa temperatura, a água tem máxima densidade. Um resfriamento da superfície abaixo de 4 °C não mais determina que a água fria afunde, flutuando então sobre a água inferior a 4 °C. Se o processo de resfriamento da superfície continuar, se formará uma camada de gelo por cima.

Disponível em: <<https://cref.if.ufrgs.br>>.
Acesso em: 18 jan. 2023 (Adaptação).

A formação de camadas de gelo na superfície de lagos é possível devido ao(a)

- A concentração reduzida de sais minerais nos lagos.
- B comportamento anômalo da água durante o resfriamento.
- C pressão atmosférica alterar em função da altitude dos lagos.
- D amplitude térmica elevada em regiões como os polos do planeta.
- E área superficial menor dos lagos aumentando a transferência de calor.

QUESTÃO 116

Uma empresa brasileira, líder mundial de captura e armazenamento de carbono em alto-mar, pretende diminuir o aumento da temperatura do planeta em longo prazo. Para isso, essa empresa já injetou 30 milhões de toneladas de gás carbônico (CO₂) em reservatórios. Até 2025, calcula-se que serão injetados mais 14 milhões de toneladas desse gás do efeito estufa.

Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br>>.
Acesso em: 28 dez. 2022 (Adaptação).

Qual será o volume aproximado de CO₂, em litro, correspondente à massa de gás injetada nos reservatórios até 2025?

Dados: Massa molar do CO₂ = 44 g.mol⁻¹;

Volume molar: 24,5 L.

- A 1,00 . 10¹²
- B 4,40 . 10¹²
- C 8,35 . 10¹²
- D 1,67 . 10¹³
- E 2,45 . 10¹³

QUESTÃO 117

Durante a duplicação do DNA, as DNA polimerases só podem agir na direção 5' para 3', e isso faz com que seja necessário que as duas novas fitas sejam sintetizadas de maneiras diferentes. Uma das novas fitas, a que se desloca de 5' para 3' em direção à forquilha de replicação, é feita continuamente, porque a DNA polimerase III está se movendo na mesma direção que a forquilha de replicação. A outra fita nova, que se desloca de 5' para 3' distanciando-se da forquilha, é a fita atrasada que é feita em fragmentos, sendo posteriormente conectados.

Disponível em: <<https://edisciplinas.usp.br>>.
Acesso em: 7 dez. 2022 (Adaptação).

Esse mecanismo garante o(a)

- A formação de moléculas de RNA linear.
- B *splicing* alternativo durante a tradução.
- C síntese de proteínas do tipo exportação.
- D variabilidade genética pelo *crossing-over*.
- E replicação simultânea das duas fitas de DNA.

QUESTÃO 118

A Nouryon lançou uma solução para o mercado de construção civil. O novo conceito combina dois produtos: as microesferas termoplásticas expansíveis, que refletem a luz, e a sílica coloidal, que melhora o desempenho dos revestimentos. O uso de revestimentos refletivos para teto está aumentando em locais de climas mais quentes, onde ajudam a reduzir a necessidade de ar-condicionado e, conseqüentemente, o consumo de energia. “Quando produzidos com as microesferas, os revestimentos frios de teto podem diminuir a temperatura da superfície externa de um edifício em até 15 graus Celsius”, disse Marcus Vinicius Magliano, Gerente de Vendas da Nouryon.

Nouryon lança solução inovadora de isolante térmico para construção civil. Disponível em: <www.temsustentavel.com.br>.
Acesso em: 18 dez. 2022.

A função das microesferas nos revestimentos é reduzir a

- A temperatura da superfície externa do edifício.
- B reflexão de luz provocada pelas microesferas.
- C energia elétrica consumida pelo ar-condicionado.
- D área superficial a partir da aplicação das microesferas.
- E absorção da irradiação solar incidente nas microesferas.

QUESTÃO 119

Minas Gerais registrou um aumento no número de casos de febre maculosa, especialmente em Contagem, mas também em Belo Horizonte. De acordo com a Secretaria de Saúde, os primeiros registros de infectados foram de pessoas que capinaram um terreno, onde foram picadas por carrapatos, o parasita que transmite a doença. Nessa área, circulam roedores, equinos e bovinos, que são alguns de vários hospedeiros do carrapato.

Disponível em: <<https://g1.globo.com>>. Acesso em: 22 nov. 2019 (Adaptação).

Para evitar a sua contaminação, esses trabalhadores devem adotar medidas como a

- A ingestão profilática de antibióticos.
- B higienização das mãos corretamente.
- C vacinação contra o carrapato-estrela.
- D utilização de roupas e sapatos protetores.
- E assepsia dos alimentos cultivados no terreno.

QUESTÃO 120

Até pouco tempo, o Rimac Nevera tinha o posto de supercarro elétrico com o melhor arranque do mundo, cumprindo a medição de 0 a 100 km/h em apenas 1,80 s. Seu recorde foi batido por uma equipe de 20 alunos da Universidade de Estugarda, na Alemanha, com um monolugar elétrico integralmente construído em fibra de carbono capaz de fazer 0 a 100 km/h em um tempo 0,40 s menor em relação ao Rimac Nevera.

ZERO aos 100 km/h em 1,4 segundo! Este é o elétrico mais rápido do mundo.

Disponível em: <<https://www.motor24.pt>>.

Acesso em: 17 dez. 2022.

A aceleração recorde para carros elétricos é de, aproximadamente,

- A 13 m/s².
- B 15 m/s².
- C 20 m/s².
- D 55 m/s².
- E 71 m/s².

QUESTÃO 121

O biodigestor é um equipamento utilizado para acelerar o processo de decomposição da matéria orgânica na ausência de gás oxigênio. O biodigestor de campânula flutuante, também conhecido como “Biodigestor Indiano”, é constituído de uma câmara de digestão e de um depósito de gás móvel. Por exemplo, a tampa flutuante tende a deslocar-se verticalmente, sem atrito, aumentando ou reduzindo o volume do depósito de gás. Neste modelo, a massa de gás presente no interior do depósito sofre influência da temperatura, que varia entre 25 °C e 35 °C.

A transformação gasosa que ocorre nesse biodigestor é denominada

- A isocórica.
- B isobárica.
- C isomérica.
- D isotérmica.
- E isovolumétrica.

QUESTÃO 122

Segundo o Capitão Aluizio Souza Freitas, responsável pelo setor de Preparação para Desastres, da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, a orientação é de que, ao perceber que o mau tempo forma nuvens carregadas, é recomendado que tenha cuidado em áreas abertas. A dica é de que o indivíduo se abrigue em um ambiente fechado, tais como casas, comércios, indústrias, veículos ou instalação subterrânea, como metrô. “Se estiver dentro do veículo, orientamos que não saia, feche os vidros e não encoste em partes metálicas”.

Disponível em: <<https://bombeiros.ce.gov.br>>. Acesso em: 19 dez. 2022 (Adaptação).

Como orientação para o aumento de segurança em tempos com nuvens carregadas, a dica fornecida é justificada pelo fenômeno do(a)

- A curto-circuito.
- B efeito fotoelétrico.
- C eletrização por atrito.
- D blindagem eletrostática.
- E indução eletromagnética.

QUESTÃO 123

Segundo os pesquisadores liderados por Alan Wilson, do Real Colégio de Veterinária da Universidade de Londres, os guepardos alcançam acelerações de 3 m/s^2 e fazem curvas em que enfrentam forças superiores à da gravidade. Esses predadores poderiam percorrer os mesmos 200 m que o corredor mais rápido da história, Usain Bolt, completando essa distância em 7 s, 12,2 s abaixo do corredor jamaicano – conta Wilson.

Disponível em: <<https://oglobo.globo.com>>.
Acesso em: 16 jan. 2023 (Adaptação).

De acordo com o texto, a velocidade média de um guepardo é de, aproximadamente,

- A 10,4 m/s.
- B 14,0 m/s.
- C 21,0 m/s.
- D 28,6 m/s.
- E 66,7 m/s.

QUESTÃO 124

Radioisótopos, como o tecnécio-99, são fundamentais para o diagnóstico de muitas doenças. Além dele, outros radioisótopos, como o iodo-131 e o lutécio-177, possibilitam o tratamento de doenças, como o câncer de tireoide e tumores neuroendócrinos. Entretanto, no caso do tecnécio-99, há uma vantagem adicional: uma meia-vida curta de seis horas, enquanto a do iodo-131 é de 8,02 dias e a do lutécio-177 é de 6,7 dias.

Disponível em: <<https://revistapesquisa.fapesp.br>>.
Acesso em: 1 jan. 2023 (Adaptação).

Qual é a porcentagem aproximada de tecnécio-99 no organismo de um paciente, após um dia da aplicação desse radioisótopo nele?

- A 3%
- B 6%
- C 12%
- D 25%
- E 50%

QUESTÃO 125

Os resultados deste experimento mostram que, ao atritar a régua com um pedaço de papel e, em seguida, aproximá-la do papel picado, este foi atraído pela régua; o mesmo ocorreu para uma tira de plástico. Portanto, conclui-se que, ao atritar a régua e a tira de plástico com o pedaço de papel, a régua e a tira de plástico foram eletrizadas. A atração de ambos com o papel picado ocorreu, pois, quando o corpo eletrizado se aproximou do papel picado, este sofreu polarização, causando a atração eletrostática entre eles.

ROBAINA, F. et al. Eletrização dos corpos por atrito. *Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão*, v. 12, n. 1, 2020.
Disponível em: <<https://ei.unipampa.edu.br>>.
Acesso em: 19 dez. 2022 (Adaptação).

No experimento, o atrito entre as superfícies é necessário para atrair o papel picado, uma vez que os corpos

- A apresentam massas diferentes.
- B estão eletricamente neutros no início.
- C possuem propriedade de isolamento elétrico.
- D são fabricados a partir de substâncias diferentes.
- E permanecem eletrostaticamente blindados pelo meio.

QUESTÃO 126

A poliomielite é uma doença altamente contagiosa causada pelo poliovírus selvagem. Embora o último caso confirmado de poliomielite na Região das Américas tenha ocorrido em 1991, a ameaça continua. Apesar dos esforços para sua erradicação, ainda existem crianças com paralisia permanente por esse vírus em alguns países. O Brasil recebeu o certificado de eliminação da pólio em 1994. No entanto, até que a doença seja erradicada no mundo, existe o risco de um país ou continente ter casos importados e o vírus voltar a circular em seu território.

Disponível em: <www.paho.org>.
Acesso em: 7 dez. 2022 (Adaptação).

O sucesso do combate a essa doença está sendo possível devido à

- A mudança na forma de contágio.
- B eliminação do agente etiológico.
- C redução das taxas de mortalidade.
- D extinção do mosquito vetor do vírus.
- E efetividade de campanhas de vacinação.

QUESTÃO 127

Um grupo de cientistas estuda a possibilidade de construir um atirador elétrico. Esse dispositivo seria capaz de bombardear partículas subatômicas em um anteparo de modo a permitir um estudo mais aprofundado dos modelos atômicos em constante evolução. A proposta desse bombardeamento de cargas se resume ao armazenamento de energia potencial elétrica entre uma carga fixa, Q , e a carga elétrica a ser ejetada, q . A equipe organiza um sistema digital capaz de calcular a força elétrica de repulsão existente entre as cargas a partir da distância entre elas. Em uma primeira tentativa, organizou-se o experimento com as cargas em repouso, distadas em, aproximadamente, 3,0 mm e com uma interação elétrica, fornecida pelo sistema digital, de 1,0 kN.

No primeiro experimento, a energia potencial elétrica armazenada entre as cargas elétricas é igual a

- A $3,0 \times 10^{-6} \text{ J}$.
- B $3,0 \times 10^{-3} \text{ J}$.
- C $3,0 \times 10^0 \text{ J}$.
- D $3,0 \times 10^3 \text{ J}$.
- E $3,0 \times 10^6 \text{ J}$.

QUESTÃO 128

O Brasil tem hoje quatro reatores nucleares em funcionamento. O mais antigo, inaugurado em 1957, no Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN), em São Paulo, é o mais potente, com 5 megawatts. Por isso, muitos cientistas, militares e agentes da sociedade civil depositam esperança na construção do Reator Multipropósito Brasileiro (RMB), que está sendo desenvolvido no Centro Tecnológico da Marinha, em Iperó, próximo a Sorocaba, no interior de São Paulo, e terá potência de 30 megawatts.

Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com>>. Acesso em: 20 nov. 2019 (Adaptação).

O investimento nessa forma de tecnologia apresenta como vantagem o(a)

- A** custo baixo na implantação.
- B** facilidade no descarte dos resíduos.
- C** tempo elevado de vida útil dos reatores.
- D** uso na produção de radiofármacos para radioterapia.
- E** ausência de impactos ambientais em ecossistemas aquáticos.

QUESTÃO 129

A cor da pelagem em cães labradores é determinada pelo que chamamos de interação genética. As cores preta, marrom e dourada são controladas geneticamente por dois genes B e D. O alelo B condiciona a cor preta, o alelo b em homozigose condiciona a cor marrom. Já para os alelos D e d, a constituição recessiva dd interfere na expressão dos genes B e b, resultando na cor dourada. Essa interação pode ser observada no quadro a seguir.

Genótipo	Fenótipo
B_D_	Preto
bbD_	Marrom
B_dd ou bbdd	Dourado

Disponível em: <<https://docs.ufpr.br>>. Acesso em: 7 dez. 2022 (Adaptação).

Esse tipo de herança é um caso de

- A** epistasia.
- B** polialelia.
- C** poligenia.
- D** pleiotropia.
- E** codominância.

QUESTÃO 130

Trabalhando com grandes quantidades de ar, Rayleigh e Ramsay isolaram, em 1895, um novo gás, o argônio, demonstrando que ele não se combinava com nenhum outro elemento. Ramsay então se lançou à procura de uma fonte mais abundante desse novo gás. Para isso, ele utilizou uma amostra de um gás inerte que, inicialmente, havia suposto tratar-se de nitrogênio, mas depois se comprovou que não se tratava nem de nitrogênio nem de argônio. Assim, Ramsay se aventurou a sugerir a criação de uma nova família, formada por elementos de valência nula.

MARQUES, G. T. S. *História da Química*. 2. ed. Fortaleza: Editora UECE, 2019. p. 118 (Adaptação).

A família da tabela periódica à qual Ramsey se referiu é atualmente denominada:

- A** Carbono.
- B** Nitrogênio.
- C** Halogênios.
- D** Calcogênios.
- E** Gases nobres.

QUESTÃO 131

A técnica do carbono-14 é utilizada em arqueologia e antropologia para determinação da idade aproximada dos mais diversos artefatos. A maior parte do carbono presente na Terra é composta de uma mistura de duas espécies estáveis: 98,9% de carbono-12 e 1,1% de carbono-13. Contudo, amostras naturais de carbono sempre contêm traços de uma terceira espécie, o carbono-14, radioativo, o qual emite radiação beta e que é utilizado na datação radioativa.

FARIAS, R. F. A Química do Tempo: Carbono-14. *Revista Química Nova na Escola*, n. 16, 2002 (Adaptação).

As espécies citadas são denominadas

- A isóbaros.
- B isótonos.
- C isótopos.
- D isoeletrônicos.
- E isovolumétricos.

QUESTÃO 132

Uma das maneiras mais eficientes de impulsionar e colocar em órbita naves espaciais com gasto mínimo de combustível é com a utilização de motores a propulsão iônica. Para a propulsão, algumas naves espaciais, desde a década de 60, utilizam o gás monoatômico xenônio como combustível. Com o objetivo de elevar a eficiência de um motor movido a partir de uma propulsão iônica, um grupo de cientistas estuda o comportamento desse gás em transformações gasosas e suas variáveis de estado. Em uma das análises de aquecimento isovolumétrico, a equipe detectou que a temperatura de uma amostra de 20 mol sofreu um aumento de, aproximadamente, 40 K. Considere que a constante universal dos gases ideais é igual a $8,3 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$.

Qual foi a quantidade de energia, em Joule, absorvida pelo gás logo após o aquecimento?

- A 249
- B 498
- C 1 200
- D 3 320
- E 9 960

QUESTÃO 133

Na avaliação do raio iônico, é necessário dividir a distância internuclear cátion-ânion entre os dois íons. Para isso, a solução encontrada foi sugerir um valor para um dado íon e usar esse valor para determinar os demais. Por exemplo, ao íon ($_{8}\text{O}^{2-}$), foi atribuído o valor de 140 pm. Esse íon foi escolhido pelo fato de formar compostos com um grande número de outros elementos e não ser muito polarizável, o que possibilita pequenas variações no seu valor em diferentes compostos.

Disponível em: <<https://educapes.capes.gov.br>>. Acesso em: 25 dez. 2022. [Fragmento adaptado]

A espécie isoeletrônica ao íon utilizado na avaliação descrita e que possui o menor raio é:

- A $_{10}\text{Ne}$
- B $_{11}\text{Na}^{+}$
- C $_{13}\text{Al}$
- D $_{7}\text{N}^{3-}$
- E $_{5}\text{B}^{3+}$

QUESTÃO 134

Doze anos de análises de compostos orgânicos, como polímeros (látex) e celulose, ou inorgânicos, como os minerais, indicaram que a distribuição espacial de cargas fixas sempre é muito irregular. “As cargas elétricas salpicam a superfície dos materiais, formando manchas como as de uma onça-pintada”, compara Galembek. “Antes pensávamos que todos os materiais fossem uniformes como a pele da onça-parda.” Sob o microscópio, a superfície desses materiais parece as paisagens amareladas da superfície de Marte enviadas pela sonda Phoenix em 2008, com regiões mais claras, que correspondem às cargas positivas, entremeadas de outras mais escuras, de cargas negativas. O óxido de titânio depositado sobre mica é uma exceção entre formas tão irregulares: é quase todo escuro, com raras manchas claras.

FIORAVANTI, C. *Elettricidade* – No ar, na água, por toda parte. Disponível em: <<https://revistapesquisa.fapesp.br>>. Acesso em: 16 jan. 2023 (Adaptação).

Ao aproximar um corpo eletricamente positivo do óxido de titânio citado no texto, a interação entre eles será de

- A repouso.
- B neutralidade.
- C afastamento.
- D aproximação.
- E ultrapassagem.

QUESTÃO 135

A atmosfera não é uniforme em composição, temperatura ou densidade, que varia com a altitude, em parte porque a temperatura varia, mas também como resultado da compressibilidade do ar. Ao nível do mar ($25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ e 1 atm), o ar é comprimido pelo peso da camada que está acima dele, fazendo com que ele seja mais denso. Já no exterior de um avião, viajando a uma altitude de 10 km, o ar tem 25% da densidade ao nível do mar.

Disponível em: <<https://cesad.ufs.br>>. Acesso em: 31 dez. 2022 (Adaptação).

A densidade do ar, em g/L, no exterior de um avião que viaja a uma altitude de 10 km é, aproximadamente,

Dados: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$;

$M(\text{ar atmosférico}) = 29 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

- A 0,29.
- B 0,58.
- C 1,18.
- D 2,36.
- E 4,72.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136

Dois amigos irão começar a estudar juntos na casa de um deles após as aulas na escola. Para decidir em qual casa eles estudariam, verificaram a distância que percorrem da escola até suas respectivas casas e escolheram a casa mais próxima. Um deles informou que percorre 3 500 m da escola até a sua casa, e o outro disse que percorre 8 200 dm da escola até a sua casa.

Qual é a diferença, em quilômetro, do trajeto percorrido da escola até a sua casa, pelo garoto que mora mais longe da escola em relação ao que mora mais perto?

- A 0,82
- B 2,68
- C 3,50
- D 4,32
- E 4,70

QUESTÃO 137

O futebol é o esporte mais praticado no Brasil, sendo que há clubes de futebol profissionais em todas as unidades da Federação. O gráfico a seguir apresenta o número de clubes profissionais que disputaram alguma divisão estadual no ano de 2019, segundo dados de uma empresa de consultoria:



Disponível em: <www.gazetaesportiva.com>. Acesso em: 17 out. 2020 (Adaptação).

Com base nas informações desse gráfico, o número de unidades federativas com uma quantidade de clubes profissionais maior do que a média nacional é exatamente igual a

- A 10.
- B 13.
- C 18.
- D 21.
- E 24.

QUESTÃO 138

Existe uma grande variedade de regras de Bingo, com diferentes padrões de sorteio, marcação e possibilidades de vitória. As mais utilizadas são:

- Cada jogador pode usar de 1 a 4 cartelas de 25 números aleatórios de 1 a 75;
- A cada rodada, um número é sorteado e o jogador verifica se ele está na sua cartela;
- O jogador completa sua cartela marcando os números sorteados;
- O objetivo é completar linhas, colunas ou diagonais.

Nas cartelas há 5 colunas, B, I, N, G e O, sendo que na coluna B há números de 1 a 15, na coluna I há números de 16 a 30, na coluna N há números de 31 a 45, na coluna G há números de 46 a 60, e na coluna O há números de 61 a 75.

Disponível em: <www.jogatina.com>. Acesso em: 14 maio 2021 (Adaptação).

Em um jogo de Bingo beneficente que segue as regras apresentadas no texto, cada jogador possui apenas uma cartela. Após o sorteio dos cinco primeiros números, o jogador A gritou “Bingo” indicando que havia completado uma coluna de sua cartela.

Os jogadores B e C fizeram uma conferência dos números da mesma coluna correspondente à coluna ganhadora do jogador A. O jogador B verificou que os números da sua coluna correspondente eram iguais aos números da coluna vencedora subtraídos de uma unidade. Já o jogador C verificou que na sua coluna correspondente havia três dos cinco números que foram sorteados.

As cartelas dos jogadores A, B e C podem ser vistas a seguir.

Jogador A					Jogador B					Jogador C				
B	I	N	G	O	B	I	N	G	O	B	I	N	G	O
14	30	44	47	73	15	29	45	46	61	1	29	35	60	62
4	17	36	59	65	10	16	31	58	63	8	17	38	48	67
9	22	41	53	70	13	21	42	52	75	3	25	36	51	71
12	29	33	48	61	2	28	32	47	74	15	26	40	59	64
13	19	39	60	66	7	18	34	59	65	11	21	42	49	72

De acordo com o exposto, a coluna que o jogador A conseguiu completar foi a

- A B.
- B I.
- C N.
- D G.
- E O.

QUESTÃO 139

O Havaí, um arquipélago no Oceano Pacífico, está totalmente cercado de água salgada. Para manter seus 1,4 milhão de habitantes e a economia funcionando, o estado americano precisa recorrer às chuvas e a aquíferos subterrâneos. Um grupo de geofísicos e geólogos encontrou aquíferos de água doce abaixo do leito do oceano. Essas formações rodeiam a maior ilha do arquipélago e contêm cerca de 3,5 quilômetros cúbicos de água.

Disponível em: <<https://super.abril.com.br>>.
Acesso em: 27 abr. 2021 (Adaptação).

Com base nas informações, caso a quantidade de água nesses aquíferos fosse dividida igualmente entre o total de habitantes do Havaí, a quantidade de metros cúbicos de água por pessoa seria igual a

- A 400.
- B 490.
- C 2 500.
- D 3 500.
- E 4 900.

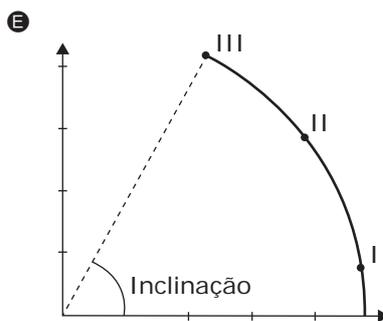
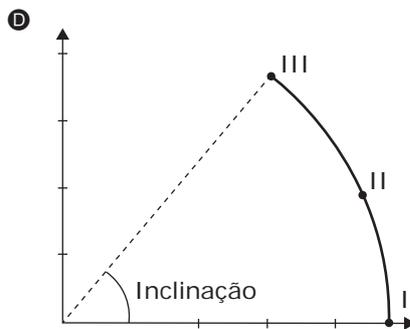
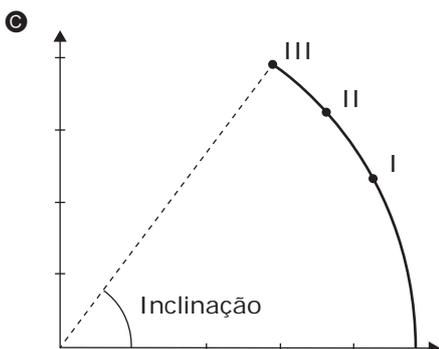
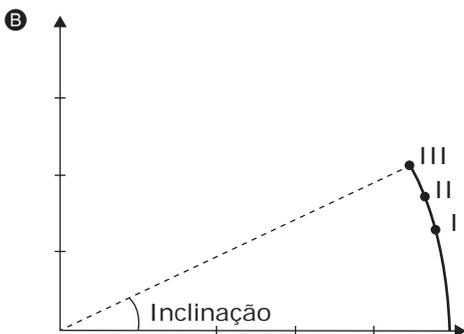
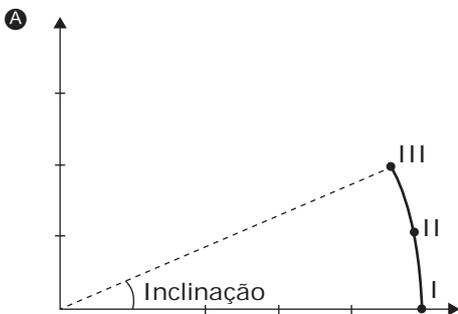
QUESTÃO 140

O inclinômetro é um dispositivo eletrônico que mede a inclinação de máquinas e equipamentos. Com essa informação, é possível amenizar riscos de tombamento durante uma operação, trazendo, assim, mais segurança aos processos. Ele possui configurações que possibilitam emitir alertas, registrar eventos e até mesmo bloquear movimentos hidráulicos.

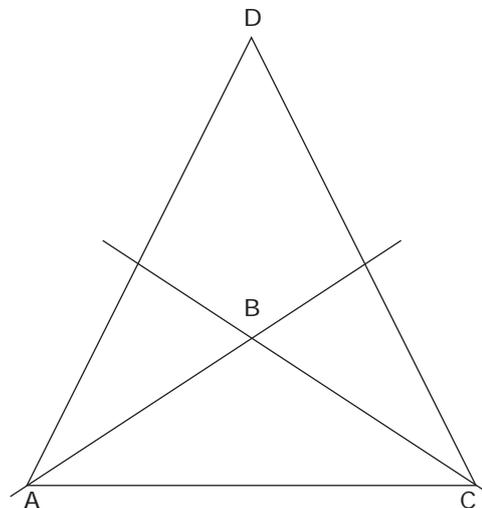
Disponível em: <<https://inclinometro.com.br>>. Acesso em: 30 dez. 2022.

Uma colheitadeira deve trabalhar em uma inclinação máxima de 25° , para evitar tombamentos, sendo emitidos alertas para as inclinações de 15° (evento I) e 20° (evento II), sendo que, ao atingir a inclinação máxima (evento III), os movimentos hidráulicos são bloqueados.

O esquema que melhor representa os eventos I, II e III e o arco que indica a movimentação lateral do trator é:

**QUESTÃO 141**

As etiquetas utilizadas em peças de roupas possuem símbolos que indicam como a peça deve ser lavada ou passada. Um dos símbolos utilizados para indicar que não deve ser utilizado alvejante na peça está apresentado a seguir:



Sobre esse símbolo, foram destacados os triângulos ACD e ABC. Sabe-se que o triângulo ACD é isósceles, e o ponto B, que se encontra sobre a altura desse triângulo, é seu incentro.

Dessa maneira, o triângulo ABC pode ser classificado como

- A** acutângulo escaleno.
- B** acutângulo isósceles.
- C** obtusângulo escaleno.
- D** obtusângulo isósceles.
- E** retângulo isósceles.

QUESTÃO 142

Nas propriedades rurais, é importante que seja realizada a limpeza dos bebedouros dos animais com frequência. Em uma determinada fazenda, a limpeza foi dividida em duas equipes: I e II. A equipe I, composta por 4 funcionários, ficou responsável pela limpeza de 24 bebedouros, tendo realizado o serviço em 2 horas. A equipe II, composta por 6 funcionários, por sua vez, foi incumbida de limpar o restante dos bebedouros da propriedade, tendo realizado o serviço em 1 hora e 30 minutos com o mesmo ritmo da equipe I.

Dessa maneira, a quantidade total de bebedouros nessa propriedade era de

- A 27.
- B 42.
- C 51.
- D 60.
- E 72.

QUESTÃO 143

Se pensarmos em grandes nomes da Física, certamente citaremos o de Stephen Hawking. Mesmo que bastante doente, ele fez contribuições muito importantes na área da ciência. Publicou vários livros, preocupando-se sempre em utilizar uma linguagem que todos pudessem compreender, inclusive as pessoas fora do ambiente acadêmico. Os buracos negros, que são regiões do espaço-tempo com uma gravidade tão elevada das quais nem a luz consegue escapar, sempre despertaram a curiosidade desse físico. Uma das contribuições que podemos atribuir a Hawking é a obtenção de uma equação que relaciona a entropia de um buraco negro com sua área. Nas etapas de obtenção dessa equação, aparecem termos do tipo $n = a + bi$, em que $i = \sqrt{-1}$, e $b \neq 0$.

BASTOS FILHO, J. B.; ARAÚJO, R. M. X. A entropia de Hawking para buracos negros: um exercício de análise dimensional a partir de um texto de divulgação. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, v. 29, n. 4, 2007 (Adaptação).

No texto, a expressão matemática referente ao valor de n representa um número do conjunto dos números

- A complexos.
- B inteiros.
- C irracionais.
- D naturais.
- E reais.

QUESTÃO 144

Um professor resolveu criar um jogo baseado no formato do clássico “Pedra, papel e tesoura” para mostrar os tipos de materiais recicláveis para os alunos. Dessa maneira, no início do jogo, cada aluno recebe quatro cartas diferentes, uma carta para cada rodada, em que cada carta representa um tipo de material reciclável: metal, vidro, plástico e papel.

Sabe-se que devem ser obedecidas algumas regras: caso os materiais sejam iguais, haverá empate; nos outros casos, haverá vencedor. Cada jogador ganha 1 ponto por rodada vencida e não pontua em caso de empate. Os resultados possíveis para cada disputa estão apresentados no quadro a seguir:

Material	Metal	Vidro	Plástico	Papel
Metal	Empate	Metal	Metal	Papel
Vidro	Metal	Empate	Vidro	Papel
Plástico	Metal	Vidro	Empate	Plástico
Papel	Papel	Papel	Plástico	Empate

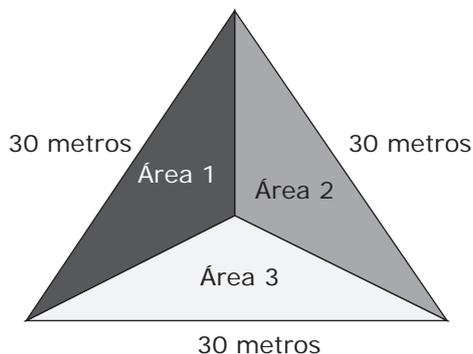
Diego e Alan estão disputando esse jogo. Na primeira rodada, os dois jogaram metal. Na segunda rodada, Diego jogou plástico e Alan jogou papel. Diego pretende jogar vidro e papel, nessa ordem, nas duas rodadas seguintes. Considere que não ocorreu outro empate nas duas últimas rodadas.

Dessa maneira, o placar final do jogo foi:

- A Diego 1×1 Alan.
- B Diego 2×1 Alan.
- C Diego 2×2 Alan.
- D Diego 3×0 Alan.
- E Diego 4×0 Alan.

QUESTÃO 145

Ramon possui uma plantação em formato triangular com 30 metros de lado, sendo que em cada área é cultivado um tipo diferente de leguminosa. Para facilitar o deslocamento, Ramon colocou três tábuas de madeira de comprimentos iguais entre as áreas de plantio, partindo dos vértices do triângulo, de modo que essa plantação fosse dividida em três áreas iguais, conforme ilustrado a seguir:



Com base nessas informações, o comprimento total das tábuas utilizadas, em função da altura H do triângulo que forma a região de sua plantação, é igual a:

- A $\frac{3H}{2}$
- B $\frac{2H}{3}$
- C H
- D $2H$
- E $3H$

QUESTÃO 146

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 147

O acesso à educação infantil aumentou nos últimos anos, com a frequência escolar na faixa etária de até 3 anos subindo de 30,4%, em 2016, para 34,2% em 2018.

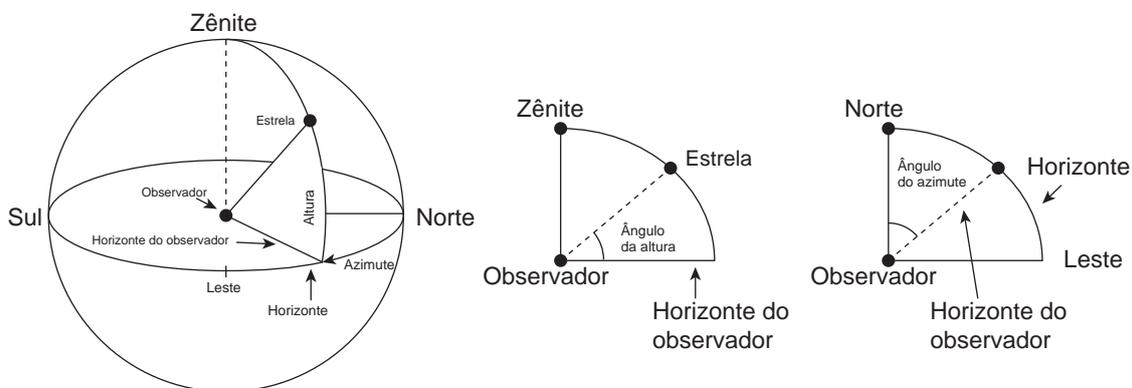
Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br>>. Acesso em: 27 dez. 2022 (Adaptação).

Caso a taxa de crescimento do acesso à educação infantil, observada de 2016 a 2018, tivesse sido mantida, a frequência escolar no ano de 2020 deveria ter sido de aproximadamente

- A 38,0%.
- B 38,5%.
- C 40,5%.
- D 41,8%.
- E 46,7%.

QUESTÃO 148

De forma simplificada, as duas coordenadas que definem a posição de um astro no céu, por exemplo, o Sol, são o azimute e a altura. A altura corresponde ao ângulo entre o astro e o horizonte do observador, assumindo, para astros visíveis, valores entre 0° e 90°. O azimute, por sua vez, corresponde ao ângulo que o astro perfaz ao redor do horizonte, medido a partir do norte e crescendo para leste, assumindo valores entre 0° e 360°. A figura a seguir mostra um exemplo da altura e do azimute de uma estrela em relação a um observador.



Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 20 nov. 2020 (Adaptação).

Sabe-se que o zênite é a altura máxima atingida pelo astro e se localiza logo acima do observador, sendo seu ângulo em relação ao horizonte do observador de 90°. A partir da figura do texto, cinco alunas fizeram anotações a respeito dos ângulos da altura, do azimute e do ângulo complementar do ângulo da altura em relação ao zênite, tendo como referência a posição do observador (ponto central). Os ângulos determinados por elas são vistos na tabela a seguir:

	Ana	Bianca	Clara	Daiana	Elena
Ângulo da altura	48°30'	46°15'	47°50'	49°10'	45°25'
Ângulo complementar do ângulo da altura em relação ao zênite	131°30'	44°85'	42°50'	40°50'	134°35'
Ângulo do azimute	43°50'	133°30'	43°10'	43°30'	133°50'

Considerando as informações, a aluna que, possivelmente, fez todas as anotações corretas a respeito dos ângulos observados foi

- A Ana.
- B Bianca.
- C Clara.
- D Daiana.
- E Elena.

QUESTÃO 149

No sistema hexadecimal (base 16), os algarismos podem variar de 0 até 15 e são representados de forma alfanumérica como: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E e F, nessa ordem. Assim como no sistema decimal, deve-se multiplicar o valor de cada algarismo pela sua base elevada à potência relativa à sua posição no número (a partir do expoente zero, da direita para a esquerda) e somar os resultados de todos os algarismos. Por exemplo, o número 9AB, na base 16, será $(9 \cdot 16^2) + (10 \cdot 16^1) + (11 \cdot 16^0) = (9 \cdot 256) + (10 \cdot 16) + (11 \cdot 1) = 2\,304 + 160 + 11 = 2\,475$.

Disponível em: <<https://www.tecnolog.ind.br>>. Acesso em: 3 ago. 2022 (Adaptação).

Em uma aula de Informática, os alunos deveriam apresentar o valor da soma dos hexadecimais ABB e BAA usando o sistema decimal.

O resultado correto para a operação apresentada é:

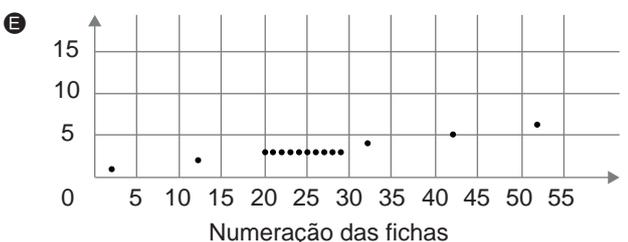
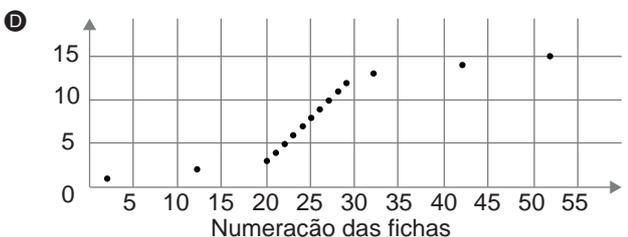
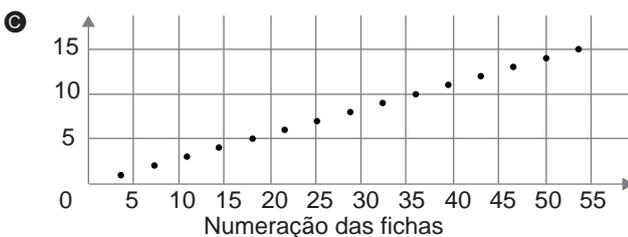
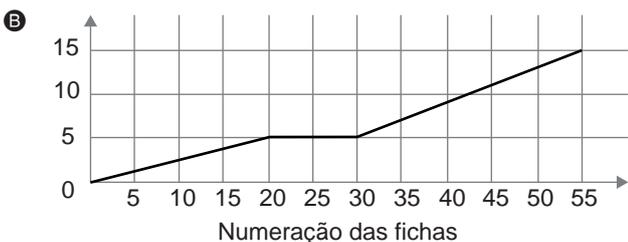
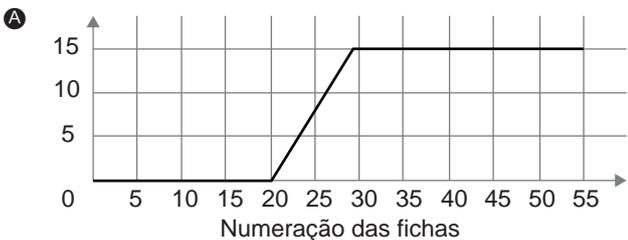
- A 2 331
- B 2 553
- C 5 733
- D 5 883
- E 6 279

QUESTÃO 150

Nas comemorações do aniversário de 20 anos de um determinado supermercado, ao passar pelo caixa, os clientes recebiam fichas numeradas de 1 a 100 em ordem crescente. Sabe-se que todos aqueles que tivessem o algarismo 2 na ficha seriam premiados com 20% de desconto na quantia a ser paga.

O gerente solicitou que fosse elaborado um gráfico que representasse os 15 primeiros premiados em um determinado dia, segundo o critério apresentado. Na horizontal, foi descrito o número da ficha e, na vertical, a ordem dos ganhadores.

O gráfico que melhor representa essa situação é:



QUESTÃO 151

O crédito rotativo é um tipo de crédito oferecido ao consumidor quando ele não faz o pagamento integral da fatura do cartão até o vencimento. A diferença entre o valor total e o que foi efetivamente pago até o vencimento se transforma em um empréstimo. E, por causa disso, passam a ser cobrados juros no restante que você tem a pagar.

Disponível em: <www.serasa.com.br>.
Acesso em: 29 dez. 2022 (Adaptação).

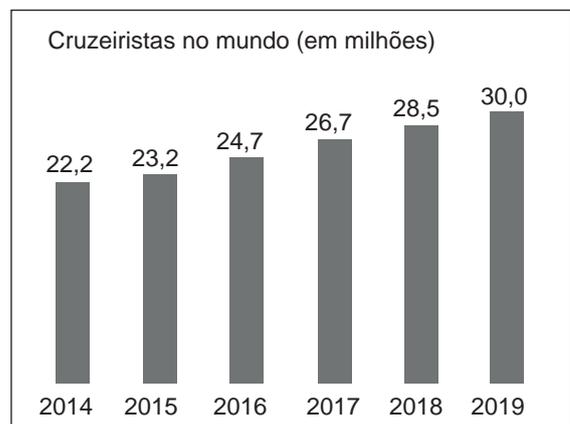
Considere que determinada fatura de cartão tenha ficado em R\$ 8 000,00, dos quais R\$ 5 000,00 foram pagos na data do vencimento. Sabe-se que a taxa de crédito rotativo desse banco é de 20% ao mês em regime de juros compostos. O responsável pela fatura, ao negociar com o banco, fechou o acordo de pagar o valor devido considerando a incidência de dois meses de juros, sendo que o valor total seria dividido igualmente em quatro parcelas.

Dessa maneira, o valor de cada parcela para essa quitação será de

- A** R\$ 1 050,00.
- B** R\$ 1 080,00.
- C** R\$ 1 800,00.
- D** R\$ 2 000,00.
- E** R\$ 2 880,00.

QUESTÃO 152

O mercado de cruzeiros marítimos no mundo se encontra em ascensão, de modo que a quantidade de cruzeiristas, pessoas que viajam em cruzeiros, vem aumentando com o passar dos anos, conforme indicado no gráfico a seguir:



Disponível em: <www.mercadoeventos.com.br>.
Acesso em: 29 dez. 2022 (Adaptação).

Com base nas informações apresentadas no gráfico, o maior aumento percentual na quantidade de cruzeiristas entre dois anos consecutivos foi de, aproximadamente,

- A** 3,5%.
- B** 5,0%.
- C** 5,3%.
- D** 7,5%.
- E** 8,0%.

QUESTÃO 153

Dois jovens decidem criar um jogo para passar o tempo. Um deles deve pensar em um número entre 0 e 100, que deve ser adivinhado pelo outro jogador. O jogador que deve adivinhar o número anuncia, a cada rodada, um número inteiro entre 0 e 100, e o outro jogador deve responder de forma correta se o número anunciado é maior, menor ou igual ao número pensado. Ganha o jogo aquele que anunciar menos números até chegar ao número correto. O jogador que deve adivinhar o número decide implementar uma estratégia minimizadora do teto da quantidade de palpites possíveis até se chegar à resposta correta. Sob essa estratégia, o jogador que deve adivinhar o número o fará em uma quantidade máxima de palpites igual a

- A 5.
- B 6.
- C 7.
- D 8.
- E 9.

QUESTÃO 154

Jonas trabalha como investidor em um banco e diversifica seus investimentos em ativos de risco (I) e em títulos governamentais (II), que têm retorno quase garantido. Jonas dispõe de determinado capital, que deverá ser integralmente aplicado em apenas um desses dois investimentos.

Os títulos governamentais (II) pagam anualmente uma taxa de juros de R, a juros compostos.

A seguir, se encontra a estimativa do retorno mensal do ativo de risco (I), a juros simples, por dois anos subsequentes, realizada pela equipe de análise de risco do banco:

Período (2 anos)	Taxa de juros mensal
Primeiros dez meses	0,8%
11º e 12º meses	0%
Últimos doze meses	0,72%

Assim, o retorno sobre o capital investido será maior nos títulos governamentais (II) se, e somente se, a taxa de juros R, transformada em porcentagem, for maior que

- A 6,0.
- B 6,4.
- C 7,2.
- D 8,0.
- E 9,0.

QUESTÃO 155

Para selecionar alunos para uma bolsa de estudos de Iniciação Científica, o Departamento de Exatas de determinada escola técnica classifica os alunos conforme a soma entre a média, a mediana e a moda das notas que eles obtiveram no último bimestre. É selecionado o aluno que obtiver a maior soma.

A tabela a seguir mostra as notas de 5 alunos que se aplicaram à vaga.

Aluno	Notas						
	Matemática	Linguagens	Natureza	Humanidades	Itinerário	Eletiva 1	Eletiva 2
Aluno 1	10	5	5	2	5	5	10
Aluno 2	0	1	2	8	8	8	8
Aluno 3	9	8	6	7	7	6	6
Aluno 4	8	0	2	8	7	9	8
Aluno 5	9	9	9	0	2	3	3

O aluno selecionado para a bolsa de estudos será o

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

QUESTÃO 156

A argamassa é uma massa constituída basicamente da mistura de seus componentes: cimento, cal e areia. Para cada tipo de aplicação, há uma proporção diferente entre esses elementos (conhecida como traço) a fim de conferir o melhor resultado. A tabela a seguir apresenta o traço recomendado para cinco tipos de alvenaria:

Tipo de alvenaria	I. Alicerce	II. Laminado	III. Bloco vidro	IV. Bloco concreto	V. Bloco fino
Traço (Cimento : cal : areia)	1 : 2 : 8	1 : 1 : 6	1 : 0,5 : 5	1 : 0,5 : 8	1 : 0,5 : 6

Disponível em: <www.fazfacil.com.br>. Acesso em: 31 dez. 2022.

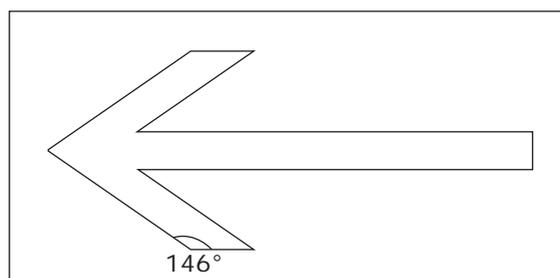
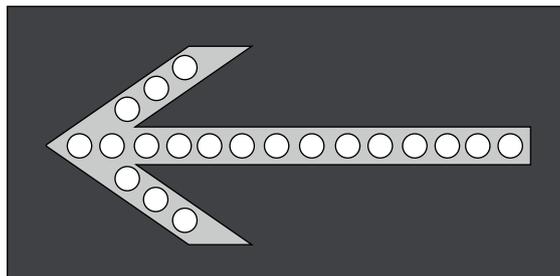
Para uma determinada fase de uma reforma em uma residência, foram usados 12 sacos de 20 kg de areia. Sabe-se que, nessa fase da obra, de acordo com o traço escolhido, entre os cinco disponíveis, a massa total dos componentes utilizados foi a menor possível.

Dessa maneira, o tipo de alvenaria adotado foi o

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

QUESTÃO 157

As setas iluminadas são utilizadas, por exemplo, para indicar desvios na pista em virtude de obras. A seguir estão indicadas uma dessas setas e um projeto dela com a medida de um dos ângulos:



Disponível em: <<http://via040.invepar.com.br>>. Acesso em: 31 dez. 2022 (Adaptação).

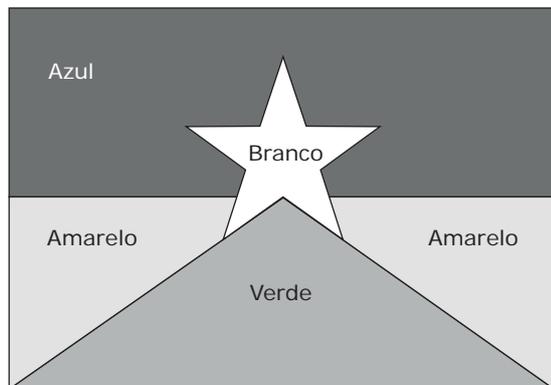
Considera-se que a seta iluminada seja simétrica ao seu projeto. Para que os dispositivos luminosos sejam posicionados adequadamente, é importante que os ângulos do projeto sejam obedecidos.

Dessa maneira, para ser aprovado, o ângulo na ponta da seta deve ser de

- A 34°.
- B 56°.
- C 60°.
- D 68°.
- E 73°.

QUESTÃO 158

A bandeira do estado de Rondônia, na Região Norte do Brasil, tem o formato retangular e possui 15 módulos de largura por 20 módulos de comprimento, sendo que, abaixo da estrela, há um campo em formato de triângulo na cor verde, conforme ilustrado a seguir:



Disponível em: <www.cfmv.gov.br>.
Acesso em: 27 dez. 2022 (Adaptação).

Sabe-se que a base do triângulo verde está sobre a maior dimensão da bandeira e que o triângulo é isósceles. Além disso, a altura desse triângulo é igual à metade da largura da bandeira.

Dessa maneira, sendo a largura da bandeira de 3 m, esse triângulo deve ter um perímetro, em metro, igual a

- A 5,0.
- B 6,0.
- C 9,0.
- D 10,5.
- E 14,0.

QUESTÃO 159

Enquanto o Governo Federal anuncia que 56 cidades do Nordeste estão em “colapso hídrico”, poços jorram água que acaba desperdiçada no Piauí, estado do Nordeste com um terço do território no polígono da seca. Em uma determinada cidade piauiense, a água desperdiçada em um poço tem uma vazão de 700 mil litros por hora. Em um dia inteiro, essa vazão seria suficiente para abastecer uma cidade com 140 mil habitantes, conforme indica a Organização Mundial da Saúde (OMS).

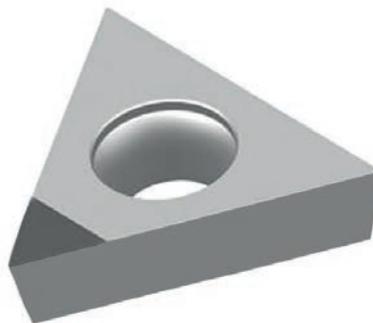
Disponível em: <https://g1.globo.com>.
Acesso em: 26 nov. 2022 (Adaptação).

Com base nas informações apresentadas, a quantidade de água diária utilizada por habitante recomendada pela OMS, em litro, é de

- A 2,0.
- B 5,0.
- C 12,5.
- D 50,0.
- E 120,0.

QUESTÃO 160

No processo de fabricação de peças, são utilizadas pastilhas de corte. Em alguns casos, são usados revestimentos especiais que aumentam a eficiência do corte, no entanto, como estes são mais caros, só são feitos nas extremidades das pastilhas. Na figura a seguir, é apresentada uma pastilha de corte em formato de triângulo regular com um revestimento especial, também em formato triangular, em um dos vértices.



Disponível em: <www.directindustry.com>.
Acesso em: 30 dez. 2022 (Adaptação).

Sabe-se que a base do triângulo da face superior e a base do triângulo do revestimento são paralelas.

Assim, considerando a face superior, observa-se semelhança entre o triângulo da face e o triângulo do revestimento devido ao fato de que os

- A ângulos internos são iguais.
- B ângulos internos são agudos.
- C lados opostos são proporcionais.
- D lados paralelos são congruentes.
- E ângulos internos são suplementares.

QUESTÃO 161

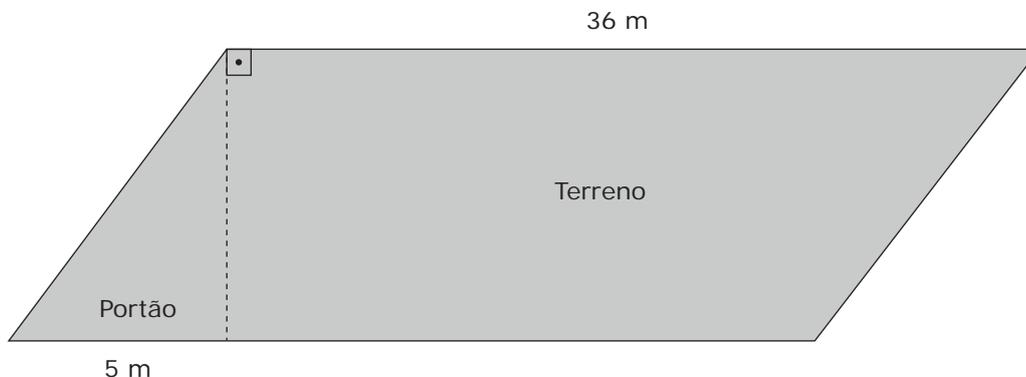
Nos automóveis movidos a combustível, as velas são utilizadas para realizar a ignição da mistura de ar e combustível. Dois fabricantes distintos recomendam que as velas de ignição sejam checadas a cada 8 mil e 12 mil quilômetros rodados, respectivamente. A troca deve ser realizada entre 70 e 80 mil quilômetros rodados, sendo que não é aconselhado chegar no limite do intervalo dessa quilometragem. Um mecânico cobra R\$ 50,00 para a checagem das velas. A troca, segundo esse mecânico, deve ser feita em uma mesma quilometragem, independentemente do fabricante.

Caso seja escolhido o modelo com a menor quantidade de checagens, a economia do cliente será de

- A R\$ 100,00.
- B R\$ 150,00.
- C R\$ 200,00.
- D R\$ 250,00.
- E R\$ 300,00.

QUESTÃO 162

Determinado terreno foi recebido como herança, mas, no momento, o herdeiro não pretendia vendê-lo nem construir uma residência. Por se tratar de um terreno em uma área movimentada, ele decidiu utilizar o terreno como estacionamento e, para tanto, seria necessário construir um muro cercando todo o terreno, exceto no espaço que seria ocupado por um portão eletrônico, de 5 m de comprimento. Sabe-se que o terreno tem o formato de um paralelogramo com 12 m de altura e 36 m de comprimento, conforme a imagem a seguir.

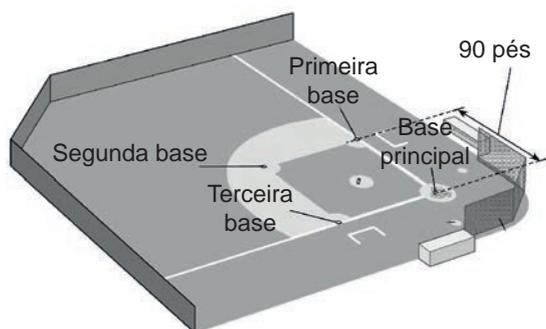


Com base nas informações apresentadas, o comprimento total desse muro, em metro, será de

- A 31.
- B 93.
- C 98.
- D 105.
- E 427.

QUESTÃO 163

No beisebol, uma das jogadas mais importantes é o *home run*, no qual o jogador passa pela primeira, segunda e terceira bases, retornando para a base principal, ou seja, a jogada corresponde à distância percorrida pelo jogador ao passar pelas quatro bases. A distância entre duas bases consecutivas é de 90 pés, conforme apresentado a seguir:



Disponível em: <www.intrinseca.com.br>. Acesso em: 27 dez. 2022 (Adaptação).

Para efeitos de comparação, um campo de futebol tem 105 metros de comprimento por 70 metros de largura. Sabe-se também que 1 pé equivale a 30 centímetros.

Dessa maneira, ao dar uma volta completa em torno de um campo de futebol, um atleta percorreria uma distância, em *home run*, de, aproximadamente,

- A 1,0.
- B 1,6.
- C 2,0.
- D 2,7.
- E 3,2.

QUESTÃO 164

Em um estudo para a implantação de um sistema de leitura digital dos diâmetros de sementes de soja, essas sementes foram classificadas em cinco classes de acordo com o tamanho:

Classe	I	II	III	IV	V
Diâmetro (mm)	Maior que 6,79	6,50 a 6,79	6,00 a 6,49	5,50 a 5,99	5,00 a 5,49

Disponível em: <<https://maissoja.com.br>>. Acesso em: 29 dez. 2022 (Adaptação).

Antes de realizar as medições, o instrumento é calibrado usando uma moeda de 2,0 cm de diâmetro. Contudo, sabe-se que, antes da calibração, o instrumento indicava incorretamente um diâmetro de 2,1 cm para essa moeda.

Caso o instrumento não tivesse sido calibrado, e a medida do erro tivesse sido mantida, uma semente de 0,63 cm seria identificada como de classe

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

QUESTÃO 165

No tratamento de bezerros com desidratação, pode-se recorrer a um soro caseiro composto pela mistura de água, bicarbonato de sódio, cloreto de potássio, sal comum e glicose de milho. A quantidade de cada um desses ingredientes para o soro está apresentada a seguir:

Ingrediente	Quantidade
Água	4 litros
Bicarbonato de sódio	16 gramas
Cloreto de potássio	4 gramas
Sal comum	20 gramas
Glicose de milho	80 gramas

Disponível em: <<https://rehagro.com.br>>. Acesso em: 16 jan. 2023 (Adaptação).

Antes de ser colocada na água, a glicose de milho não pode ser misturada com os demais ingredientes, devendo ser armazenada separadamente, assim como a água. No entanto, os outros três itens podem ser colocados em um mesmo pacote.

Um produtor rural está preparando o soro dos bezerros e anotou em uma ficha a massa total exata, em gramas, do pacote em que estão armazenados esses três itens juntos, na proporção correta do soro. Sabe-se que há entre 1 000 g e 2 000 g no pacote, mas os primeiros algarismos da medida foram rasurados, restando apenas os dois últimos algarismos, sendo o último deles, zero unidades.

A partir das informações apresentadas, o outro algarismo visível é

- A múltiplo de 2.
- B múltiplo de 3.
- C múltiplo de 5.
- D divisível por 8.
- E divisível por 10.

QUESTÃO 166

O dono de uma lanchonete irá contratar um ajudante para aumentar a produção de sanduíches, que, no momento, é realizada apenas por ele, e para reduzir a jornada de trabalho. Em um dia normal de trabalho, ele prepara 210 sanduíches em uma jornada de 7 horas.

Ao contratar o ajudante, com a mesma eficiência, a quantidade de sanduíches que os dois irão produzir juntos em uma jornada de 6 horas de trabalho por dia é de

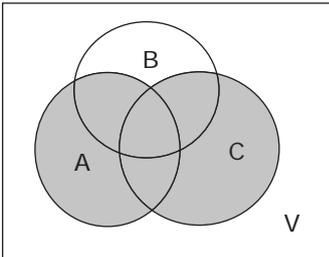
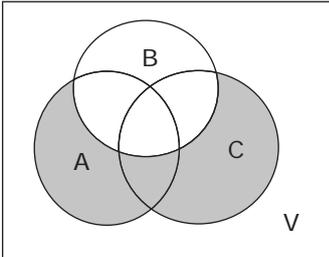
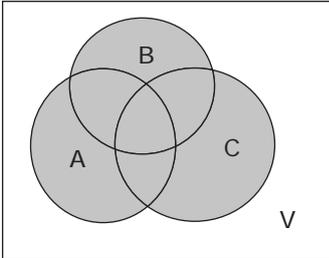
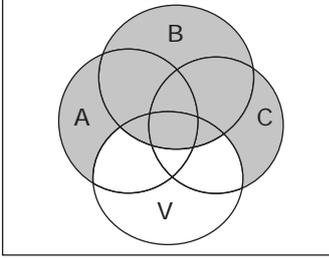
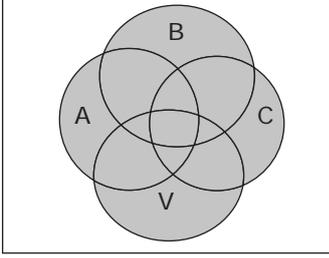
- A 90 sanduíches.
- B 180 sanduíches.
- C 360 sanduíches.
- D 420 sanduíches.
- E 490 sanduíches.

QUESTÃO 167

Água cinza pode ser definida como qualquer efluente gerado por uma residência, exceto esgoto sanitário. Ela é gerada em chuveiros, pias e tanques, máquinas de lavar e demais processos domésticos. O tratamento de água cinza é importante para garantir que seu reúso seja feito de maneira segura, gerando economia e ajudando a preservar a água potável.

Em determinado projeto residencial, foi sugerido que a água cinza fosse reaproveitada. Para isso, foram identificados os setores cozinha (C), área de serviço (A), banheiro (B) e vaso sanitário (V).

O diagrama que melhor representa as possibilidades de captação para armazenar a água cinza dessa residência é:

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

QUESTÃO 168

A vitória-régia é uma planta aquática típica da região amazônica. Ela possui uma grande folha circular, com bordas levantadas. A vitória-régia cresce rápido, aumentando seu raio em 10 cm por dia.

Disponível em: <<https://noticias.r7.com>>. Acesso em: 16 jan. 2023 (Adaptação).

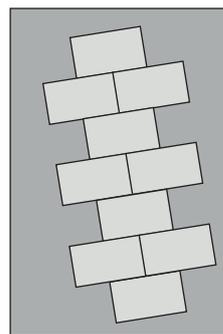
Considerando uma vitória-régia que tem raio r , a sua área A é dada por $A = \pi \cdot r^2$ e, no dia seguinte, a sua área A' é dada por $A' = \pi \cdot (r + 10)^2$.

A expressão que indica a diferença das áreas da superfície da vitória-régia, de um dia para o outro, em centímetro quadrado, é:

- A** $\pi(2r + 40)$
- B** $\pi(r^2 + 100)$
- C** $2\pi(r + 10)$
- D** $20\pi(r + 5)$
- E** $40\pi(r + 10)$

QUESTÃO 169

A amarelinha é uma brincadeira muito popular no Brasil. Nesse jogo, há 10 casas numeradas nas quais se deve pular, com exceção daquela em que se encontra uma pedra. Em uma atividade interdisciplinar de Matemática e Educação Física, foi proposta uma variação da amarelinha com as mesmas 10 casas, porém, cuja contagem começasse a partir da idade do participante. Em vez da pedrinha, deveriam ser evitadas as casas com menos de 3 divisores.



Disponível em: <<http://jogobrincaideiracultura.blogspot.com>>. Acesso em: 14 jan. 2022 (Adaptação).

Uma criança de 8 anos decidiu participar da brincadeira. Dessa maneira, a quantidade de casas em que ela deve pisar, para ganhar o jogo, é exatamente igual a

- A** 3.
- B** 4.
- C** 5.
- D** 6.
- E** 7.

QUESTÃO 170

Em uma determinada cidade, foi realizada uma pesquisa para verificar a quantidade de pessoas idosas que também tinham que cuidar de outros idosos. O objetivo da prefeitura era direcionar mais equipes de apoio e orientação para o bairro em que houvesse mais pessoas nessa situação. A pergunta filtro era se havia um idoso ou um cuidador naquela residência. Caso não tivesse, a entrevista não era realizada. Caso tivesse, era realizada uma entrevista com cada idoso ou cuidador identificado.

Essa pesquisa foi feita em cinco bairros distintos e os resultados obtidos estão apresentados a seguir:

Bairro	I	II	III	IV	V
Idosos	66	54	50	60	58
Cuidadores	36	24	58	46	52
Entrevistas realizadas	88	60	96	104	94

Com base nas informações, o bairro em que mais idosos são cuidadores é o

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

QUESTÃO 171

Com o intuito de reduzir a violência doméstica contra as mulheres, são utilizados diversos mecanismos, entre eles, o botão de socorro, adotado em determinada localidade. A tabela a seguir apresenta a porcentagem por faixa etária das mulheres que utilizaram esse serviço em um determinado mês.

Faixa etária	Até 17 anos	18 a 45 anos	30 a 60 anos	Acima de 60 anos
Porcentagem	1,2%	79,6%	64,2%	3,6%

Disponível em: <www.tabelionatobarnabe.com.br>. Acesso em: 18 jan. 2023 (Adaptação).

Com base nas informações apresentadas, a porcentagem de mulheres de 18 a 29 anos que utilizaram o botão de socorro foi de

- A 15,6%.
- B 31,0%.
- C 35,8%.
- D 43,8%.
- E 48,6%.

QUESTÃO 172

Para a alimentação de uma porca e vinte leitões, são necessários, aproximadamente, 7 140 kg de ração por ano, entre os quais 240 kg são de núcleo (mistura de minerais e vitaminas), 5 400 kg são de milho e 1 500 kg são de farelo de soja.

Disponível em: <www.cnpsa.embrapa.br>. Acesso em: 16 jan. 2023 (Adaptação).

Um comerciante deseja investir na compra dos componentes da ração para porcos tomando como referência os valores apresentados para um ano, armazenando-os separadamente. Para isso, ele vai padronizar a compra de sacas do mesmo modelo para todos os componentes (núcleo, milho e farelo de soja), optando pela saca de maior capacidade (em kg) possível. Há cinco capacidades de sacas disponíveis recomendadas para as faixas:

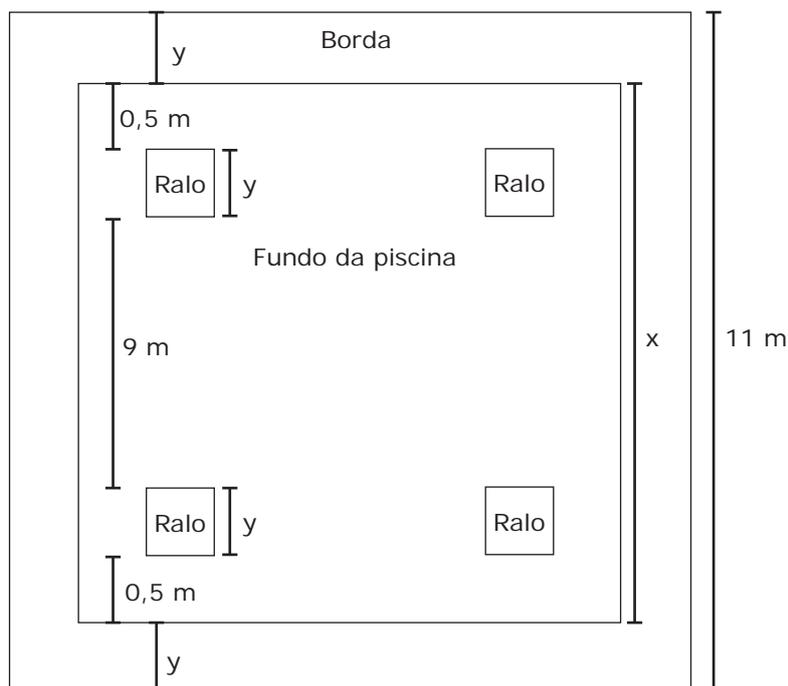
Modelo de saca	I	II	III	IV	V
Capacidade (kg)	Até 40	41 a 90	91 a 140	141 a 190	191 a 250

Para atingir o objetivo apresentado, o modelo de saca escolhido deverá ser o

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

QUESTÃO 173

Por motivo de segurança, é importante que as piscinas de grande porte tenham mais de um ralo. Em um determinado projeto, foi proposta uma piscina quadrada com 4 ralos também quadrados, conforme apresentado a seguir:



Considerando-se que a área de um quadrado é dada pelo quadrado do seu lado, a área $A = x^2 - 4y^2$ a ser revestida com azulejo no fundo dessa piscina, em metro quadrado, é igual a

- A 81.
- B 90.
- C 99.
- D 110.
- E 121.

QUESTÃO 174

Um cubo de gelo de 10 000 metros de altura é o que representa o volume de gelo perdido devido à queima de combustíveis fósseis nas últimas duas décadas, sendo que um quarto desse volume desapareceu justamente na Antártida.

Disponível em: <<https://gizmodo.uol.com.br>>. Acesso em: 16 jan. 2023 (Adaptação).

Deseja-se representar o volume de gelo perdido na Antártida nas últimas duas décadas, usando o volume de um cubo como referência e comparando a sua altura com a de alguns montes. O quadro a seguir apresenta algumas dessas alturas:

Monte	Everest	Aconcágua	Denali	Aragats	Roraima
Altura (metros)	8 844	6 962	6 194	4 095	2 734

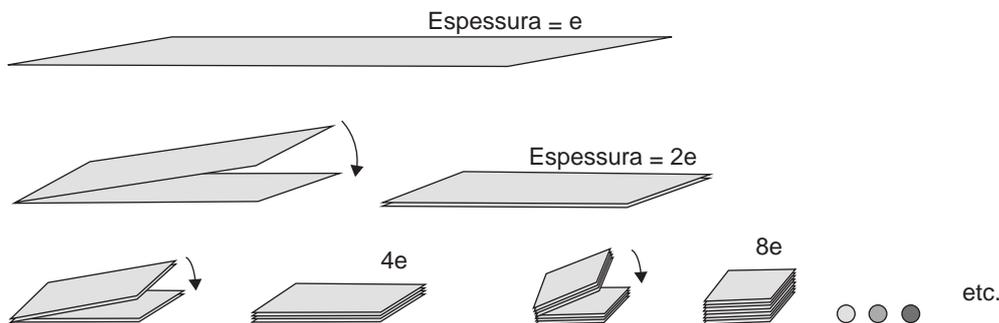
Disponível em: <www.rodamundo.tur.br>. Acesso em: 16 jan. 2023 (Adaptação).

Considerando-se $2^{\frac{2}{3}} \cong 1,6$, a altura do cubo que representa o volume de gelo perdido na Antártida está mais próxima da altura do monte

- A Everest.
- B Aconcágua.
- C Denali.
- D Aragats.
- E Roraima.

QUESTÃO 175

Muitas pessoas acreditam que uma folha de papel comum não pode ser dobrada mais do que 7 vezes. No entanto, uma pesquisadora alcançou a façanha de realizar 12 dobragens consecutivas em uma folha de papel. Um dos fatores que dificultam esse processo é justamente o aumento da espessura, conforme apresentado a seguir:



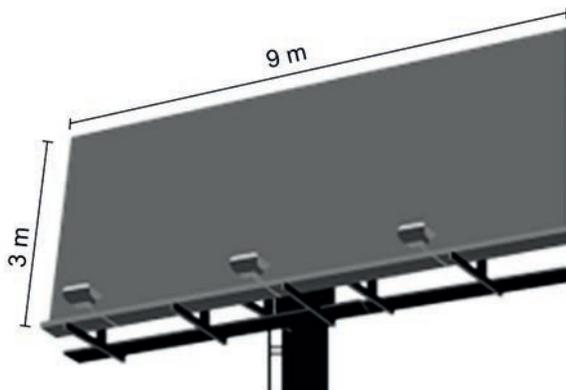
Disponível em: <<https://super.abril.com.br>> e <<https://www.sulinformacao.pt>>. Acesso em: 15 fev. 2023 (Adaptação).

Considere uma folha de papel de 0,125 mm de espessura. Após a realização das 12 dobragens, a espessura total, em milímetro, passaria a ser de

- A 2^7 .
- B 2^8 .
- C 2^9 .
- D 2^{10} .
- E 2^{11} .

QUESTÃO 176

Os *outdoors* são placas de publicidade de grandes dimensões muito utilizadas em centros urbanos. As dimensões padrões de um *outdoor* estão descritas a seguir.



Disponível em: <www.seekpng.com>. Acesso em: 12 jan. 2023.

Um *designer* deseja mostrar a proposta da arte de um *outdoor* para um cliente. Para isso, vai utilizar uma folha com 45 cm de comprimento por 15 cm de largura.

Dessa maneira, a escala a ser adotada por ele, para reproduzir a arte no *outdoor* a partir do desenho, será de

- A 1 : 1.
- B 1 : 3.
- C 1 : 5.
- D 1 : 20.
- E 1 : 200.

QUESTÃO 177

Na macroeconomia, o multiplicador de investimento é um conceito que mede a relação entre possíveis variações de investimento e seus efeitos sobre o Produto Interno Bruto (PIB). Esse multiplicador leva em conta a propensão marginal a consumir (PMC) de acordo com a seguinte expressão:

$$\text{Multiplicador} = \frac{1}{1 - \text{PMC}}$$

Disponível em: <www.seekpng.com>.
Acesso em: 17 jan. 2023 (Adaptação).

Em um determinado estudo, constatou-se uma PMC de $\frac{\sqrt{3}}{3}$. No entanto, foi solicitado pela revisão do estudo que não houvesse raiz no denominador da expressão.

Dessa maneira, a expressão obtida para o multiplicador, equivalente à primeira, passou a ser:

- A $\frac{1 + \sqrt{3}}{2}$
- B $\frac{3 + \sqrt{3}}{2}$
- C $\frac{3 + 3\sqrt{3}}{2}$
- D $\frac{1 + \sqrt{3}}{6}$
- E $\frac{3 + \sqrt{3}}{6}$

QUESTÃO 178

Apesar da utilização crescente de agrotóxicos, o mundo vem conhecendo um aumento também expressivo de pragas agrícolas. Outra dificuldade para a contínua expansão é a aplicação crescente de pesticidas. No Brasil, o uso de pesticidas subiu de 0,3 kg por hectare (ha), em 1991, para 1,2 kg por hectare (ha) dez anos depois.

Disponível em: <https://oeco.org.br>.
Acesso em: 28 mar. 2023 (Adaptação).

Considerando que a área de 1 hectare necessária para a produção de 14 sacas de soja seja inversamente proporcional ao uso de pesticidas, comparado com 1991, a área necessária para a produção das mesmas 14 sacas em 2001 foi de

- A 0,25 ha.
- B 0,40 ha.
- C 2,50 ha.
- D 4,00 ha.
- E 25,00 ha.

QUESTÃO 179

O TED (Tecnologia, Entretenimento e Design, em tradução livre) é uma organização que tem como objetivo compartilhar ideias no formato de palestras. Segundo o seu criador, Richard Wurman, cada palestra não deve ultrapassar 18 minutos, que, de acordo com ele, é o tempo máximo de concentração de uma pessoa em um mesmo assunto nos tempos atuais.

Disponível em: <www.colegiosantafelicidade.com.br>.
Acesso em: 13 jan. 2023 (Adaptação).

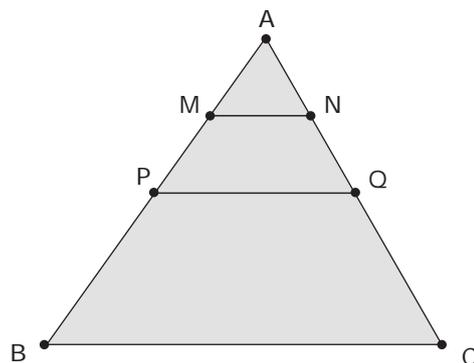
Considere como 1 TED o tempo equivalente ao máximo indicado para as palestras segundo Wurman. Sabe-se que um cientista deseja compartilhar um conteúdo de 1 hora e meia no formato de palestras para o TED.

A quantidade de TEDs desse conteúdo pode ser calculada com a expressão:

- A $\frac{90 \cdot 18}{60}$
- B $\frac{90 \cdot 60}{18}$
- C $\frac{90}{18 \cdot 60}$
- D $\frac{3 \cdot 60}{2 \cdot 18}$
- E $\frac{3 \cdot 18}{2 \cdot 60}$

QUESTÃO 180

Certo terreno dedicado à agricultura tem formato de uma região triangular ABC, que será dividida para o plantio de diferentes culturas pelos segmentos MN e PQ, paralelos à base BC, sendo P o ponto médio de AB e M o ponto médio de AP. A região triangular AMN será destinada ao plantio de feijão, a região PMNQ será destinada ao plantio de arroz e a região BPQC será destinada ao plantio de café.



Se a área destinada ao plantio de feijão é igual a 20 m², a área total do terreno, em metro quadrado, é de

- A 40.
- B 80.
- C 160.
- D 240.
- E 320.



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

WWW.BERNOULLI.COM.BR/SISTEMA