

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

2021

 **Bernoulli**
Sistema de Ensino

**ESTA PROVA SOMENTE PODERÁ SER APLICADA
A PARTIR DO DIA 22/05/2021, 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 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



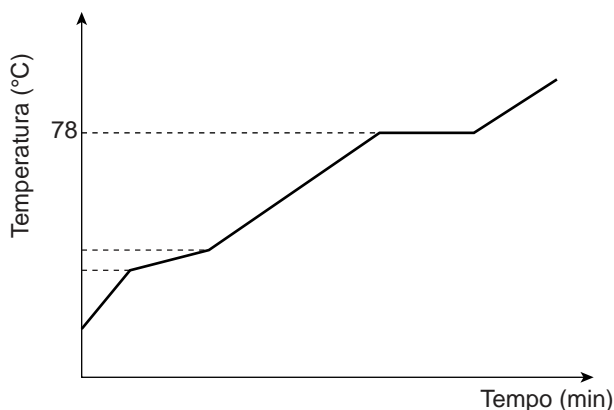
CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91

As curvas de aquecimento são gráficos de temperatura *versus* tempo em que é possível diferenciar as substâncias puras das misturas. Elas são importantes ferramentas de identificação e caracterização de materiais, uma vez que as temperaturas de fusão e ebulição, quando avaliadas em conjunto, são bons indicativos da composição de uma amostra.

A curva a seguir foi obtida pelo aquecimento, à taxa constante, de uma amostra desconhecida inicialmente no estado sólido:



A curva de aquecimento apresentada é característica de

- A um sistema bifásico.
- B uma mistura eutética.
- C uma substância simples.
- D uma mistura azeotrópica.
- E uma substância composta.

QUESTÃO 92

O regulador de pressão de botijões de gás, popularmente conhecido como registro, é um dispositivo de uso doméstico composto internamente de um diafragma e uma mola. Conectado diretamente ao botijão e à mangueira, cujos valores domésticos são 30 litros e 1 litro, respectivamente, o diafragma e a mola podem se movimentar para reduzir a alta pressão do gás, em média 100 PSI (6,8 atm), que vai para os equipamentos, como por exemplo o fogão, para um nível seguro e adequado, próximo a 0,5 PSI (0,034 atm). Portanto, trata-se de um equipamento essencial para garantir a segurança e a boa utilização do gás, tendo uma vida útil de cinco anos. Considere que a pressão é regulada lentamente e que o gás se comporte de forma ideal.

Disponível em: <www.sindic.org.br>. Acesso em: 11 jan. 2021 (Adaptação).

Qual a porcentagem de gás que o regulador permite ser transportada para a mangueira?

- A 0,005%
- B 0,016%
- C 0,033%
- D 0,067%
- E 0,084%

QUESTÃO 93

Flamingos são aves de patas compridas que geralmente são vistas com penas que carregam uma coloração rosada. Embora essa seja a sua característica mais famosa, o rosa das penas dos flamingos não se trata de um traço hereditário.

A cor rosada dos flamingos vem dos carotenoides, que são pigmentos vermelhos-alaranjados que podem ser encontrados em um grande número de seres que servem de alimentos para eles em seu *habitat* natural. Para um animal adquirir toda essa coloração, é necessário o consumo de grandes quantidades de carotenoides.

Disponível em: <www.tricurioso.com>. Acesso em: 19 jan. 2021 (Adaptação).

Quando esses animais são criados em cativeiro, eles podem apresentar coloração esbranquiçada, pois a

- A água tratada com cloro desbota as penas dos animais, gerando uma população cada vez mais clara.
- B alimentação tem altas concentrações de antibióticos, selecionando genes de resistência nos flamingos.
- C dieta oferecida é insuficiente em carotenoides, dificultando o acúmulo dessa substância nas penas.
- D ração contém carotenoides tóxicos para os flamingos, induzindo uma mutação no alelo responsável pela cor.
- E radiação artificial do ambiente provoca mutações no DNA dos flamingos, mudando a tonalidade das penas.

QUESTÃO 94

O arremesso de peso é um esporte olímpico em que os atletas arremessam uma bola de metal o mais longe possível. Diferentemente de outras provas da categoria de lançamentos, em que o atleta faz um giro com o braço estendido ou semiestendido, neste caso ele tem de arremessar o peso como se estivesse empurrando-o. Com isso, a prova não tem de ser realizada na gaiola – estrutura de proteção ao redor do atleta –, pois o peso é jogado para a frente e sua trajetória percorrida é mais curta do que a dos lançamentos. O quadro apresenta os principais recordistas desse esporte.

Recorde	Atleta	Distância	Data
Mundial	Randy Barnes	23,12 m	20 maio 1990
Olímpico	Ryan Crouser	22,52 m	18 agosto 2016
Mundial	Natalya Lisovskaya	22,63 m	7 junho 1987
Olímpico	Ilona Briesenik	22,41 m	24 julho 1980
Nacional	Darlan Romani	21,82 m	3 junho 2017

Disponível em: <www2.ufjf.br>. Acesso em: 13 jan. 2021 (Adaptação).

Considerando que todos os recordes tiveram o mesmo ângulo de lançamento e que os pesos partiram aproximadamente da mesma altura, qual atleta arremessou a bola com maior velocidade?

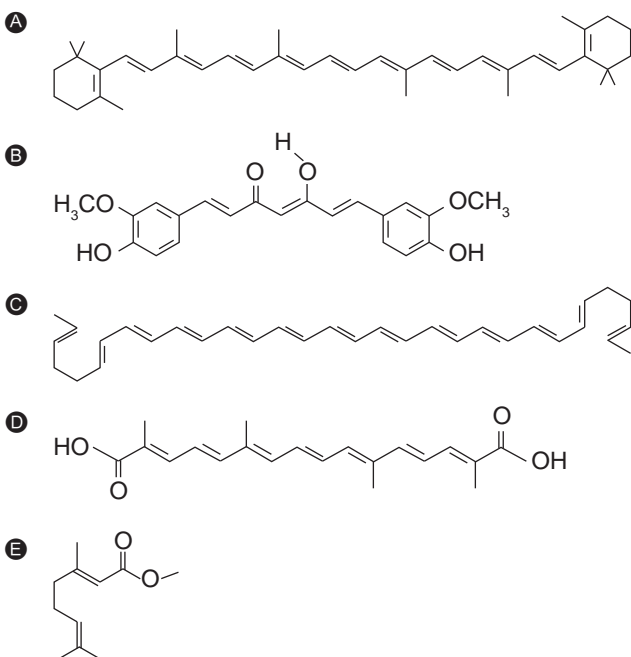
- A Randy Barnes.
- B Ryan Crouser.
- C Natalya Lisovskaya.
- D Ilona Briesenik.
- E Darlan Romani.

QUESTÃO 95

O açafrão é ainda hoje cultivado na Espanha, onde cada flor é colhida à mão da maneira e no momento tradicional, logo após o nascer do Sol. Atualmente, a maior parte da colheita é usada para dar sabor e colorido à comida em pratos tradicionais como a *paella* espanhola e a *bouillabaisse* francesa. Por causa da maneira como é colhido, o açafrão é hoje o mais caro condimento do mundo; para produzir apenas 30 g, são necessários 13 mil estigmas. A molécula responsável pelo alaranjado característico do açafrão apresenta cadeia aberta, insaturada, homogênea e ramificada.

LE COUTEUR, P.; BURRESON, J. *Os botões de Napoleão: as 17 moléculas que mudaram a história*. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 2006 (Adaptação).

Com base nas informações, a estrutura que representa a molécula descrita é:



QUESTÃO 96

O excesso de sódio no sangue é denominado hipernatremia. Essa condição aguda pode ocorrer em adultos mais velhos com deficiência física e mental que não comem ou bebem o suficiente, ou que estão com febre alta, vômitos ou algumas infecções. Sudorese excessiva ou medicamentos diuréticos são outras causas. Quando o sódio se acumula no sangue, a água é transferida das células para o sangue para diluí-lo.

Disponível em: <www.hsph.harvard.edu>. Acesso em: 21 jan. 2021 (Adaptação).

As causas descritas no texto para a ocorrência dessa condição têm em comum a capacidade de causar um quadro de:

- A Glicemia baixa.
- B Crise convulsiva.
- C Jejum prolongado.
- D Fraqueza muscular.
- E Desidratação severa.

QUESTÃO 97

Existem vários modelos de aceleradores de partículas, que são máquinas que levam, no interior de uma tubulação, feixes de partículas até um alvo específico para quebrar um átomo, entrar em choque com partículas subatômicas ou entender a formação de um material. O mais recente exemplar desse tipo de máquina no Brasil é um microtron, projetado e construído por pesquisadores do Instituto de Física (IF) da Universidade de São Paulo (USP), que hoje opera com feixes de energia de 1,9 MeV ($3,0 \cdot 10^{-13}$ J). O objetivo para os próximos cinco anos é atingir os 38 MeV ($6,0 \cdot 10^{-12}$ J), que o transformarão na única máquina no mundo com essa configuração.

Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br>. Acesso em: 19 jan. 2021 (Adaptação).

Considerando a carga elementar como $1,6 \cdot 10^{-19}$ C, o aumento da tensão elétrica proporcionada pelo microtron em cinco anos será mais próximo de

- A 39 MV.
- B 35 MV.
- C 23 MV.
- D 18 MV.
- E 9 MV.

QUESTÃO 98

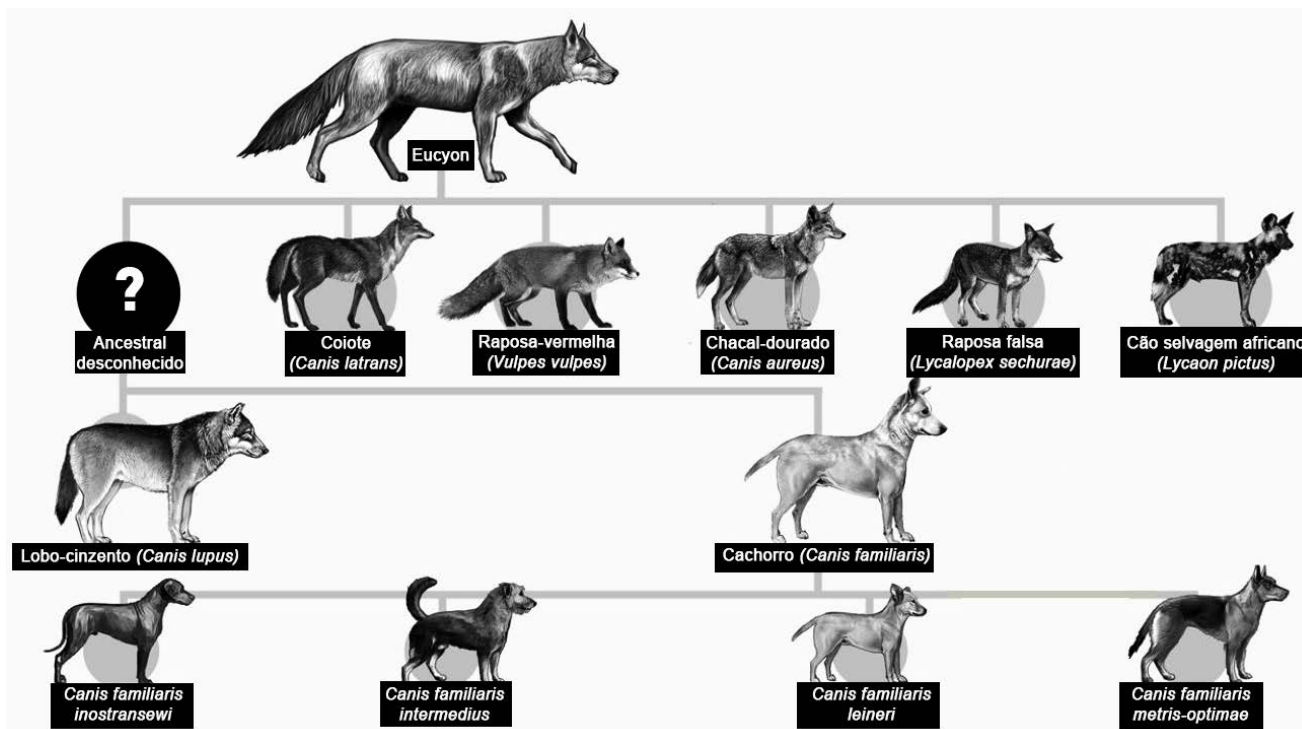
Em 1989, Pons e Fleischmann inseriram um eletrodo de paládio em uma câmara com água pesada e ligaram uma corrente elétrica, o que levou à produção dos gases hidrogênio (H_2) e oxigênio (O_2). Algo semelhante aconteceu com a água pesada, só que, em vez de obterem H_2 com o total de dois prótons, eles criaram moléculas de H_2 contendo dois prótons e dois nêutrons, composição parecida com a do núcleo do átomo de Hélio-4. No entanto, o que tornou o experimento especial foi a combinação do hidrogênio pesado com o paládio – o eletrodo de paládio na água pesada começou a acumular hidrogênio, os termômetros e os outros instrumentos de Pons e Fleischmann foram ao pico e, por isso, eles acreditaram ter conseguido produzir fusão a frio. Algumas semanas depois do anúncio de Pons e Fleischmann, centenas de químicos demonstraram, de forma constrangedora, que a dupla havia cometido erros experimentais e usado técnicas de medições falhas. A fusão a frio estava morta e fria quarenta dias depois de seu anúncio inicial.

KEAN, S. *A colher que desaparece: e outras histórias reais de loucura, amor e morte a partir de elementos químicos*. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 2011 (Adaptação).

O grande interesse no domínio da fusão a frio se deve ao fato de que ela permitiria

- A obter os gases hidrogênio e oxigênio de forma segura.
- B gerar grande quantidade de energia para ser usada na indústria.
- C fabricar dispositivos bélicos iguais à bomba de Hiroxima.
- D reaproveitar o lixo radioativo produzido em usinas de fissão nuclear.
- E produzir água para abastecer locais com baixa disponibilidade desse recurso.

QUESTÃO 99



Disponível em: <https://super.abril.com.br>. Acesso em: 25 ago. 2019 (Adaptação).

De acordo com a árvore filogenética mostrada, cães (*Canis familiaris*) e lobos (*Canis lupus*)

- A possuem a mesma classificação quanto à espécie.
- B estão aptos a gerar uma prole fértil ao cruzarem entre si.
- C podem ser categorizados entre si em um grupo polifilético.
- D são os animais representados mais próximos evolutivamente.
- E representam uma divisão na linhagem de seu ancestral comum.

QUESTÃO 100

Nas cidades brasileiras, o maior ganho térmico de edificações térreas ocorre pelo telhado. Assim, o emprego de barreiras radiantes tem a função de minimizar o fluxo de calor que atravessa o sistema de cobertura. Com o objetivo de analisar a redução da transferência de calor em uma cobertura provocada pelo uso das barreiras radiantes, por meio de medições em laboratório e de um modelo matemático de placas planas e paralelas, foram feitos ensaios para três amostras de mesma espessura, mas condutividades térmicas k diferentes, submetidas a diferenças de temperatura constantes. Os resultados são apresentados no quadro.

Amostra	Configuração	Resultados experimentais	
		Fluxo de calor por área (W/m^2)	Diferença de temperatura (K)
A	Caso padrão (sem manta)	146,2	25,3
B	Lona plástica preta	71,9	25,2
C	Alumínio	10,7	24,9

MICHELS, C. *Análise da Transferência de Calor em Coberturas com Barreiras Radiantes*. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFSC, Florianópolis (Adaptação).

Qual a relação entre as condutividades térmicas das amostras?

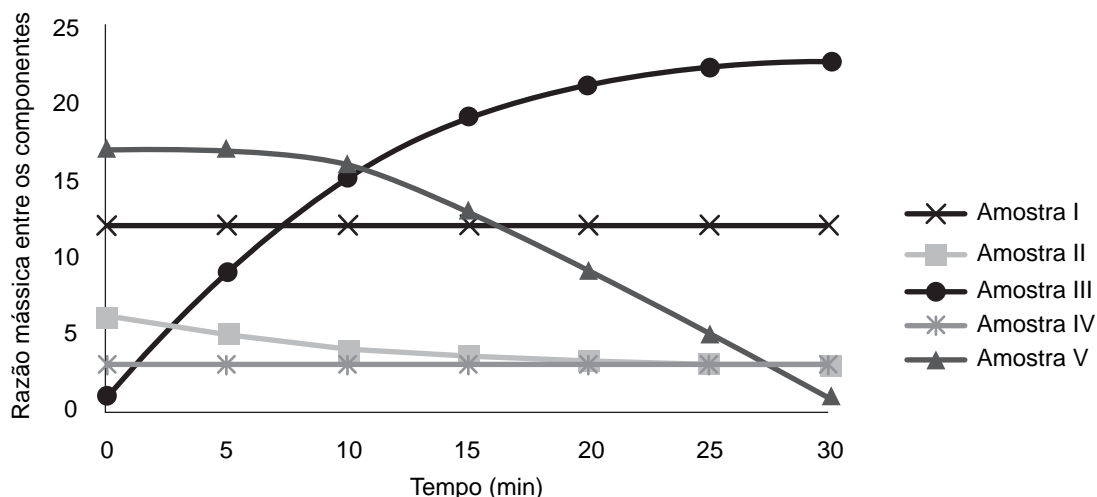
- A $k_A > k_B < k_C$
- B $k_A > k_B = k_C$
- C $k_A > k_B > k_C$
- D $k_A < k_B = k_C$
- E $k_A < k_B < k_C$

QUESTÃO 101

Um dos critérios aplicados na conceituação de substância foi a composição fixa, ao qual se acrescenta que a constância, segundo a IUPAC, ocorre durante as mudanças de fase. Tal complemento é importante porque toda mistura também tem composição fixa (ou constante) quando se encontra em equilíbrio. Porém, quando submetidas às transições de fase, as misturas não mantêm sua composição.

BELLAS, R. R. D. et al. O conceito de substância química e seu ensino. *Revista Química Nova na Escola*, v. 41, n. 1, 2019 (Adaptação).

O gráfico a seguir representa a evolução da relação mássica entre os componentes de cinco amostras diferentes ao longo do processo de ebulição:



Qual(is) dessas amostras é(são) substância(s) pura(s)?

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

QUESTÃO 102

A gelatina é um derivado alimentar do colágeno composto por uma mistura de polipeptídeos. Uma das principais características da gelatina é sua capacidade de gelatinização. Em temperaturas não muito elevadas, a gelatina apresenta a propriedade de reter moléculas de água, formando, assim, um gel.

Em alguns experimentos, a gelatina foi preparada com diferentes soluções, indicadas na tabela como reagentes. Após o resfriamento da mistura, observou-se se houve a gelatinização ou não.

Experimento	Substrato	Reagente	Resultado observado
1	Gelatina	Água (branca)	Gelatinização
2	Gelatina	Extrato de abacaxi	Nenhum
3	Gelatina	Extrato de abacaxi fervido	Gelatinização
4	Gelatina	Medicamento digestivo	Nenhum
5	Gelatina	Medicamento digestivo fervido	Gelatinização
6	Gelatina	Solução de amaciante de carne	Nenhum
7	Gelatina	Solução de amaciante de carne fervida	Gelatinização

FRANCISCO JUNIOR, W. E.; FRANCISCO, W. Proteínas como tema para o ensino de Química. *Química Nova na Escola*, n. 24, nov. 2006.

Os resultados obtidos nos experimentos 2, 4 e 6 podem ser explicados pela ocorrência da:

- A Hidrólise enzimática das ligações peptídicas da gelatina.
- B Inativação das proteases por inibidores enzimáticos.
- C Desnaturação das enzimas contidas nos reagentes.
- D Catálise dos cofatores enzimáticos dos reagentes.
- E Alteração das temperaturas ótimas das enzimas.

QUESTÃO 103

Ao ingerir água gelada, aproximadamente a $4\text{ }^{\circ}\text{C}$, como a temperatura do corpo humano é de $36\text{ }^{\circ}\text{C}$, haverá um processo chamado termogênese (processo de produção de calor nos organismos), responsável pelo consumo de energia. Porém, consumir água gelada para perder peso é exagero, explica a nutricionista Natália Dourado.

Disponível em: <<https://saude.ig.com.br>>. Acesso em: 21 jan. 2019 (Adaptação).

Considerando o calor específico da água como $1,0\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$, a energia consumida no aquecimento de 200 mL (200 g) de água é mais próxima de

- A 1,6 kcal.
- B 4,0 kcal.
- C 3,2 kcal.
- D 3,6 kcal.
- E 6,4 kcal.

QUESTÃO 104

Em 1897, o físico alemão e prêmio Nobel Karl Ferdinand Braun construiu o primeiro dispositivo que permitiu a criação das TVs. A tecnologia consistia em um tubo de vácuo que produz imagens por meio de feixes de elétrons que atingem uma superfície fosforescente. O CRT foi a tecnologia predominante nas TVs e monitores de computador até o início dos anos 2000. De lá para cá, a resolução das telas deu saltos expressivos em janelas de quatro ou cinco anos.

Disponível em: <<https://veja.abril.com.br>>. Acesso em: 19 nov. 2020.

O dispositivo citado foi construído baseado no experimento de qual cientista?

- A Bohr.
- B Lavoisier.
- C Thomson.
- D Rutherford.
- E Sommerfeld.

QUESTÃO 105

Em um de seus experimentos, Mendel cruzou duas plantas de linhagem pura, uma com sementes amarelas e outra com sementes verdes. O monge verificou, então, que todos os descendentes eram idênticos a um dos genitores. No caso, o traço fenotípico de um dos genitores não se expressava: todos os descendentes da primeira geração possuíam sementes amarelas. Mendel chamou de dominante a característica que aparecia na geração F1 e de recessiva a característica que não se expressava.

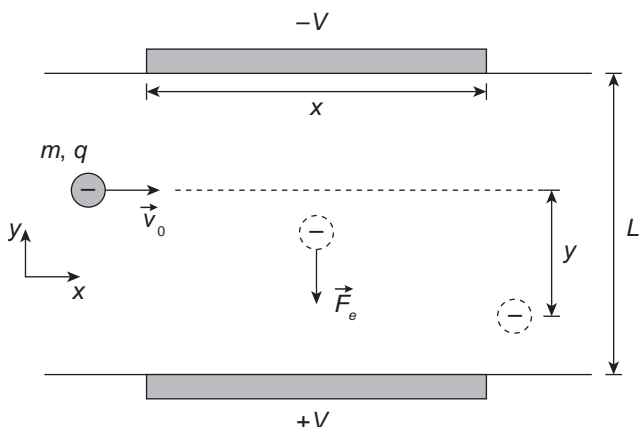
Disponível em: <<https://educacao.uol.com.br>>. Acesso em: 21 nov. 2020.

Ao fazer o cruzamento dos indivíduos da geração F1 entre si, Mendel obteve na geração F2 plantas com características fenotípicas de semente na proporção de

- A 3 amarelas : 1 verde.
- B 1 amarela : 1 verde.
- C 2 amarelas : 1 verde.
- D 1 amarela : 2 verdes.
- E 1 amarela : 3 verdes.

QUESTÃO 106

Partículas de aerossol eletricamente carregadas são importantes no estudo de deposição no trato respiratório humano e na limpeza de gases por filtros eletrostáticos. Com o objetivo de investigar os efeitos elétricos sobre essas partículas, usa-se um classificador de cargas elétricas (ECC) para medir a distribuição e intensidade de deflexão y dessas partículas. Esquemáticamente, as partículas que atravessam esse equipamento experienciam uma força elétrica decorrente de as placas do classificador estarem eletricamente carregadas com uma diferença de potencial ΔV . Para situações em que o fluxo de gás não é muito intenso, a situação pode ser representada como na figura.



RODRIGUES, M. V. et al. Measurement of the Electrostatic Charge in Airborne Particles: II – Particles Charge Distribution of Different Aerosols. *Brazilian Journal of Chemical Engineering*, v. 23, n. 1, p. 125-133, 2006 (Adaptação).

Para aumentar a deflexão y das partículas, em um mesmo intervalo de tempo, deve-se aumentar a

- A largura x das placas.
- B massa m das partículas.
- C diferença de potencial ΔV .
- D distância L entre as placas.
- E velocidade inicial v_0 das partículas.

QUESTÃO 107

As bebidas isotônicas são muito utilizadas por atletas de alta performance para acelerar a reposição de sais minerais perdidos na transpiração e prevenir a desidratação depois de atividades esportivas. Essas bebidas são constituídas de carboidratos e sais minerais contendo, principalmente, íons sódio (${}_{11}^{23}\text{Na}^+$). No entanto, esse tipo de suplemento deve ser evitado por indivíduos que não praticam exercícios ou sofrem de insuficiência cardíaca, hipertensão arterial ou doenças renais devido à grande quantidade de sódio que possuem.

Disponível em: <<http://g1.globo.com>>. Acesso em: 25 out. 2018 (Adaptação).

O íon citado no texto apresenta em comum com a espécie ${}_{9}^{19}\text{F}^-$ o número de

- A massa.
- B prótons.
- C pósitrons.
- D elétrons.
- E nêutrons.

QUESTÃO 108

Na *Drosophila melanogaster*, conhecida como mosca-das-frutas, os olhos marrons são determinados pelo alelo *b*, que é recessivo em relação ao alelo *B*, que determina olhos vermelhos. Similarmente, o alelo *e*, que determina corpos ébanos, é recessivo em relação ao alelo *E*, que determina corpos amarelos. Sendo assim, considerando que esses genes estão em cromossomos distintos e apresentam dominância completa, é possível inferir o genótipo de indivíduos de olhos marrons e / ou corpos ébanos, mas não diretamente os de olhos vermelhos e / ou corpos amarelos.

MIKO, I. Test crosses. *Nature Education*, 2008 (Adaptação).

Para determinar se um indivíduo dessa espécie era heterozigoto ou homozigoto, para cada um dos dois *loci* gênicos, uma bióloga realizou o cruzamento dele com uma mosca de olhos marrons e corpo ébano, a fim de observar a proporção fenotípica da prole. Em F1, ela observou que todas as moscas nasceram com os olhos vermelhos e que metade apresentava corpo ébano e a outra metade, corpo amarelo.

Qual o genótipo do indivíduo testado?

- A BBEE
- B BBEe
- C BbEE
- D BbEe
- E BBee

QUESTÃO 109

Campanha incentivando médicos a pedirem exames para detectar hepatite C

Estima-se que mais de 1,5 milhão de pessoas no Brasil têm hepatite C e não sabem. Anualmente, em todo o mundo, 1,4 milhão de pessoas morrem em decorrência das hepatites virais, e a maioria (cerca de 70%) é por hepatite C. Para aumentar o número de diagnósticos da doença e o encaminhamento dos pacientes para tratamento adequado, a campanha "Peça o teste anti-HCV" foi lançada. O teste anti-HCV é um exame simples de sangue, de rápida resposta, e pode ser realizado gratuitamente em centros públicos de saúde.

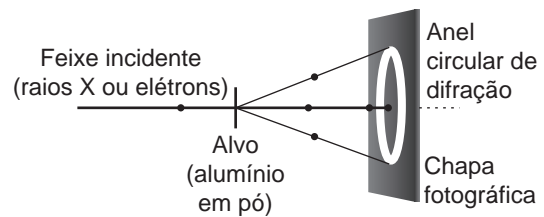
Disponível em: <<http://istoe.com.br>>. Acesso em: 30 ago. 2017 (Adaptação).

O número elevado de mortes provocadas por essa doença deve-se ao fato de ela apresentar

- A evolução rápida, o que desfavorece a ação dos medicamentos.
- B metástases variadas, que enfraquecem vários órgãos do corpo.
- C tratamento ineficiente, que provoca efeitos colaterais irreversíveis.
- D terapêutica cara e composta de medicamentos indisponíveis no SUS.
- E sintomas inespecíficos e silenciosos, que podem levar à cirrose hepática.

QUESTÃO 110

Um dos experimentos mais importantes da teoria quântica moderna é o de C. J. Davisson e C. H. Kunsman, representado a seguir:



Esse experimento consistiu no bombardeamento de uma superfície metálica por elétrons de baixa energia, de modo a registrar o padrão deles ao serem refletidos em uma chapa fotográfica. Os resultados desse experimento mostraram que os elétrons refletidos se apresentavam em regiões de mínimo e máximo e, mais tarde, o professor W. Elasser considerou que esse comportamento poderia estar relacionado às ideias de De Broglie.

CASTILHO, C. M. C. et al. Difração de elétrons de baixa energia (LEED) e a determinação da estrutura atômica de superfícies ordenadas. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 27, n. 4, 2005 (Adaptação).

Esse experimento foi um marco importante para o desenvolvimento da teoria atômica moderna, pois

- A mostra que a posição de um elétron está restrita a determinadas regiões, reforçando a teoria dos orbitais atômicos.
- B fornece uma evidência experimental para o comportamento ondulatório do elétron, reforçando a tese da natureza dual da matéria.
- C indica que, em um átomo, os elétrons não podem apresentar os quatro números quânticos iguais, reforçando o princípio da exclusão.
- D aponta para a impossibilidade de se conhecer ao mesmo tempo a posição e o momento linear de um elétron, reforçando o princípio da incerteza.
- E apresenta evidências de que os elétrons não têm trajetória determinada dentro de um átomo, reforçando a natureza probabilística do modelo moderno.

QUESTÃO 111

Algumas operações durante o manuseio de petróleo e derivados podem gerar descargas eletrostáticas com energia suficiente para inflamar uma mistura de gás de hidrocarbonetos com ar. Entre as medidas de segurança, a mais importante precaução a ser tomada para evitar um risco de descarga eletrostática é manter todos os objetos metálicos interligados, pois essa medida elimina o risco de descargas entre objetos de metal, que podem estar muito energizados e, portanto, serem muito perigosos.

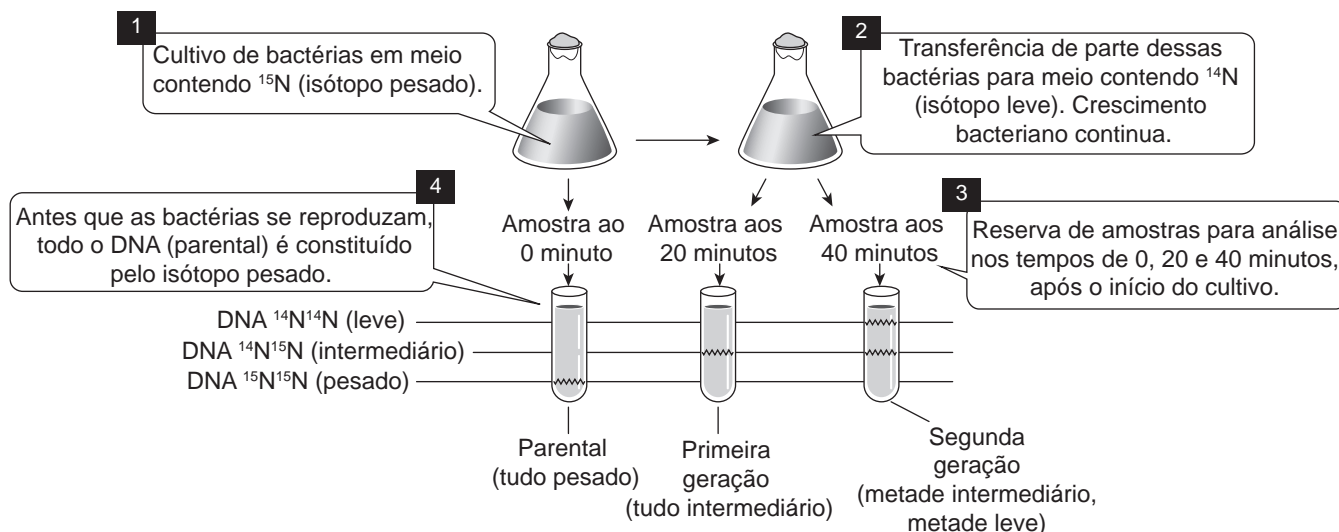
Disponível em: <<https://portalincendio.com.br>>. Acesso em: 18 jan. 2021 (Adaptação).

A interligação entre os objetos tem como objetivo evitar a

- A condução de carga entre os objetos.
- B acumulação de cargas elétricas.
- C indução elétrica dos objetos.
- D polarização do petróleo.
- E eletrização do ar.

QUESTÃO 112

Quando os cientistas Watson e Crick descreveram a estrutura de DNA, havia três principais hipóteses que propunham um modelo de replicação do DNA: o semiconservativo, o conservativo e o dispersivo. Matthew Meselson e Franklin Stahl estavam bem familiarizados com essas três previsões e raciocinaram que, se houvesse uma maneira de distinguir o DNA antigo do novo, seria possível testar cada uma delas. Cientes dos estudos anteriores que se baseavam em marcadores de isótopos como uma forma de diferenciação entre moléculas parentais e descendentes, os cientistas usaram a mesma técnica para diferenciação entre o DNA dos pais e da progênie.



SADAVA, D. Disponível em: <www.nature.com>. Acesso em: 15 mar. 2021 (Adaptação).

De acordo com o experimento descrito, de que maneira ocorre a replicação dessa molécula?

- A Cada fita de um DNA duplicado parental atua como molde para novos DNAs complementares.
- B Cada fita de DNA serve como molde para a síntese de DNA constituído por duas moléculas-filhas.
- C Cada DNA duplicado se fragmenta e se replica, posteriormente unindo porções parentais a novas.
- D Cada molécula dupla de DNA parental se separa em duas fitas simples, uma para cada célula-filha.
- E Cada molécula dupla de DNA parental serve como um molde para uma molécula dupla de DNA filho.

QUESTÃO 113

Sabe-se que as regiões tropicais absorvem mais radiação solar do que perdem por emissão de infravermelho. Há, portanto, um saldo no balanço de radiação nos trópicos. Nas latitudes mais altas, incluindo as regiões polares, a situação é contrária. Como, em curtos períodos, a temperatura média do planeta não se altera, conclui-se que uma das funções básicas da circulação atmosférica é transportar calor dos trópicos para os polos. Uma das circulações que desempenham tal função é chamada células de Hadley, que dependem, fundamentalmente, da quantidade de vapor de água que é transportada para os altos níveis atmosféricos.

SALATI, E.; RIBEIRO, M. Floresta e Clima. *Acta Amazonica*, v. 9, n. 4, p. 15-22, 1979 (Adaptação).

Qual transformação o vapor de água sofre ao ser transportado para os níveis atmosféricos mais altos?

- A Condensação.
- B Vaporização.
- C Sublimação.
- D Calefação.
- E Fusão.

QUESTÃO 114

O queniano Eliud Kipchoge quebrou o recorde mundial na Maratona de Berlim. Ele completou a prova de 42 195 m em 2 h 01 min 29 s, 78 segundos mais rápido do que o recorde anterior, que pertencia ao também queniano Dennis Kimetto.

Disponível em: <<https://oglobo.globo.com>>. Acesso em: 22 nov. 2018 (Adaptação).

A velocidade média de Eliud durante a prova está próxima de

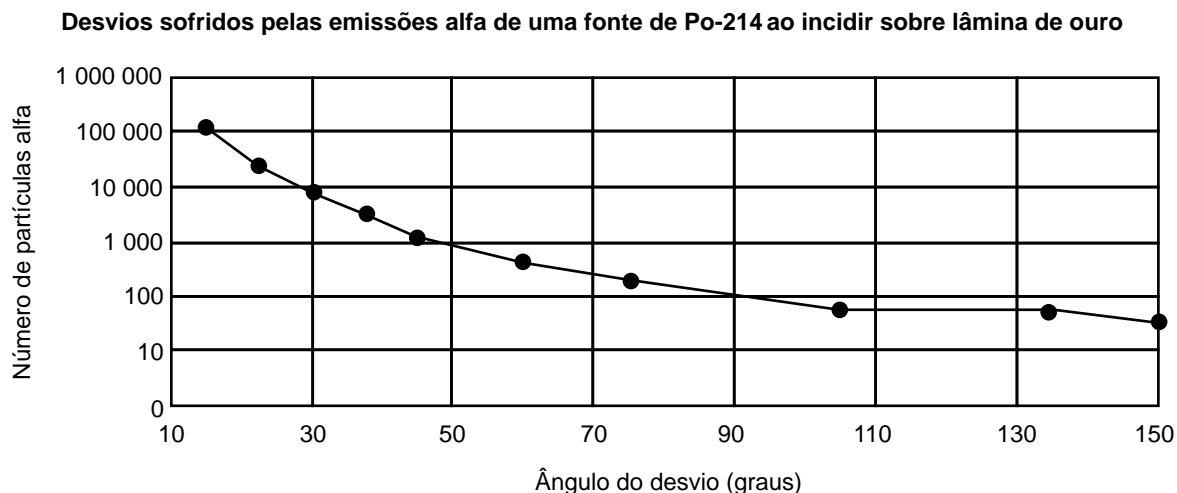
- A 2 km/h.
- B 6 km/h.
- C 7 km/h.
- D 21 km/h.
- E 42 km/h.

QUESTÃO 115

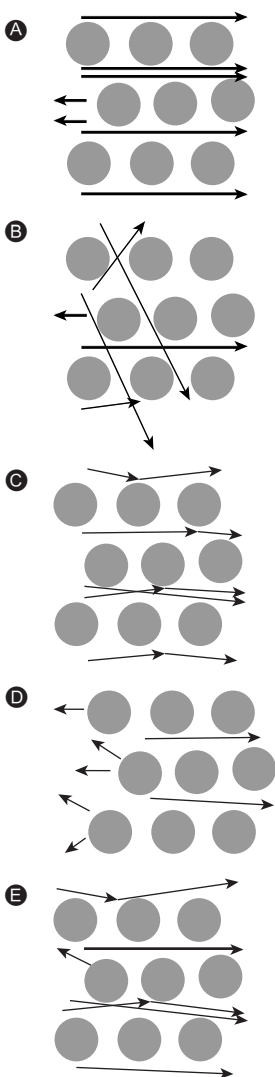
A experiência de análise da distribuição angular das partículas alfa espalhadas ao atravessarem uma folha fina de um metal teve importância fundamental, tanto histórica quanto conceitual, já que seus resultados demonstraram a fragilidade e a incoerência do modelo proposto por J. J. Thomson para a estrutura dos átomos, e a necessidade da elaboração de um novo modelo. Tal modelo atômico foi então proposto em 1911 por E. Rutherford e marcou o início da Física Nuclear.

TERINI, R. A. et al. Utilização de métodos computacionais no ensino: a experiência de Geiger e Marsden do espalhamento de partículas alfa. *Revista Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v. 11, n. 1, 1994 (Adaptação).

No gráfico a seguir estão representados os resultados obtidos no experimento descrito:



O modelo que melhor representa a trajetória das partículas ao interagirem com a folha fina do metal é:



QUESTÃO 116

Com a popularidade do estilo de vida *fitness* das academias, o uso de anabolizantes tem se tornado cada vez mais comum, apesar dos conhecidos malefícios para a saúde. Uma pesquisa do Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP verificou mais um deles: o efeito desses esteroides na funcionalidade do HDL, a lipoproteína de alta densidade, mais conhecida como “colesterol bom”. Ao final dos exames, foi revelado que um a cada quatro usuários de anabolizantes sofria de aterosclerose precoce, doença que não foi diagnosticada em nenhum dos outros grupos. Segundo os pesquisadores, os anabolizantes estariam prejudicando a funcionalidade do HDL.

Disponível em: <<https://jornal.usp.br>>. Acesso em: 19 nov. 2020 (Adaptação).

O efeito mencionado no texto, decorrente do uso de anabolizantes, se deve ao fato de que o HDL

- A forma a membrana celular, fortalecendo as artérias.
- B remove lipídios do sangue, levando-os para o fígado.
- C promove vasodilatação, reduzindo a pressão arterial.
- D libera energia, garantindo o funcionamento cardíaco.
- E sintetiza o bom colesterol, acumulando-o no sangue.

QUESTÃO 117

Por que os EUA vão tirar a maioria dos sabonetes antibacterianos do mercado?

O FDA determinou na sexta-feira que, em até um ano, não sejam mais vendidos sabonetes para banho e corpo que contenham algum dos 19 ingredientes vetados pelo órgão. O pedido se baseou em pesquisas que sugeriam que a exposição prolongada aos ingredientes em questão poderia levar a riscos à saúde, como o aumento da resistência bacteriana ou alterações hormonais. As autoridades de saúde reforçam que se lavar com água e sabão continua a ser uma das medidas mais importantes para evitar doenças e a proliferação de germes.

Disponível em: <<http://www.bbc.com>>. Acesso em: 31 ago. 2017 (Adaptação).

Diferentemente dos produtos apresentados na reportagem, o sabão tradicional é efetivo no combate aos micro-organismos, pois

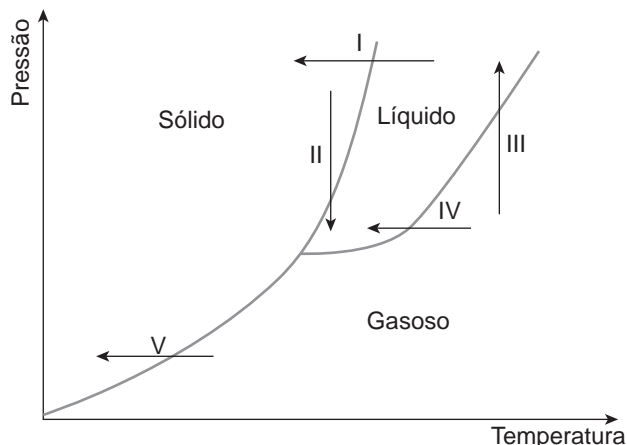
- A influencia o processo de multiplicação desses organismos.
- B atua retirando os micro-organismos da superfície sem matá-los.
- C funciona como agente selecionador de organismos resistentes.
- D age destruindo a membrana celular das bactérias, eliminando-as.
- E implementa um meio desfavorável para o crescimento bacteriano.

QUESTÃO 118

Como Júpiter não tem uma fornalha nuclear, pouca coisa consegue impedir que o hélio e o neônio das camadas gasosas mais externas sejam atraídos para o núcleo. A um quarto do caminho até Júpiter, esses gases se aproximam da camada de hidrogênio líquido, e ali a intensa pressão atmosférica comprime os átomos de gás dissolvidos, transformando-os em líquido. Esse líquido logo se precipita, em uma espécie de chuva.

KEAN, S. *A colher que desaparece: e outras histórias reais de loucura, amor e morte a partir de elementos químicos*. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 2011 (Adaptação).

Considere o diagrama de fases a seguir e as respectivas transformações indicadas:



A transformação que ocorre com o hélio e o neônio na atmosfera de Júpiter é representada em

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

QUESTÃO 119

Existe um grande debate sobre a energia nuclear ser considerada limpa. Afinal, além da poluição associada à mineração do urânio, há o problema ainda insolúvel dos rejeitos radioativos. Mesmo assim, as usinas nucleares não emitem gases de efeito estufa diretamente, ou seja, são uma forma de gerar eletricidade sem aumentar as emissões responsáveis pelas mudanças climáticas. Países da Europa, os Estados Unidos e outros contam com a fissão nuclear para abastecer a rede elétrica nos níveis atuais de emissões, já que, em muitos casos, não possuem um regime de ventos expressivo, incidência solar permanente, ou grandes rios correntes.

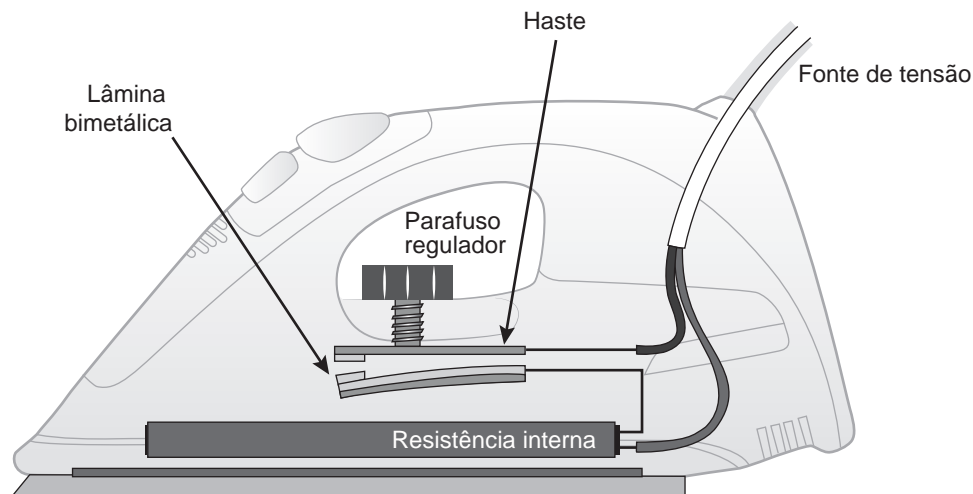
MANSUR, A. Disponível em: <<https://epoca.globo.com>>. Acesso em: 31 dez. 2020 (Adaptação).

Uma grande vantagem relacionada à fonte de energia citada se deve

- A ao tempo longo de vida útil que possui.
- B ao risco pequeno de acidentes de grande porte.
- C ao custo baixo de implementação e manutenção.
- D à poluição térmica irrisória em ambientes aquáticos.
- E à energia maior que é gerada por massa de combustível.

QUESTÃO 120

Alguns ferros elétricos possuem um sistema automático de controle da temperatura. Esse sistema contém uma lâmina constituída por dois materiais – superior e inferior – que se deformam com o aquecimento. Quando a temperatura programada é atingida, a lâmina perde o contato com a haste fixa, e o circuito é aberto. Para regular a temperatura de funcionamento do aparelho, um parafuso desloca a haste para cima ou para baixo.

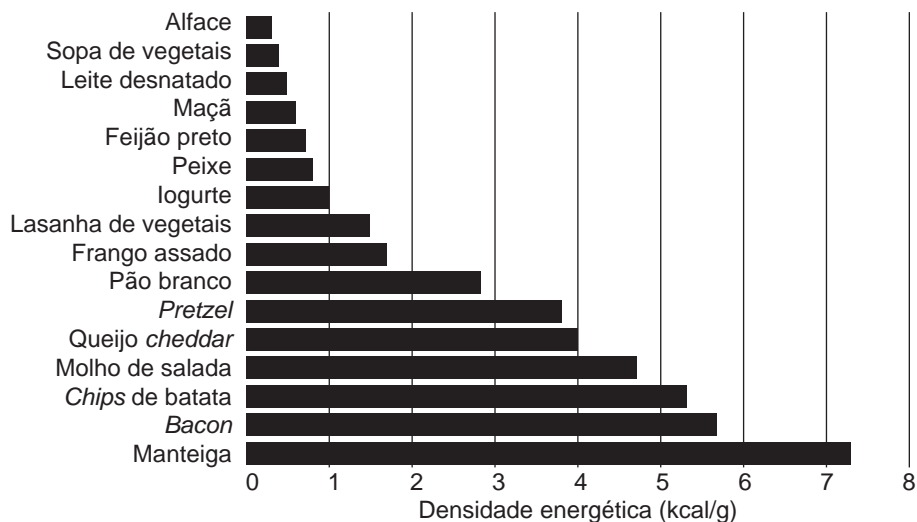


Para que o ferro elétrico funcione na temperatura máxima programável, deve-se

- A apertar o parafuso, e o material superior precisa dilatar-se mais que o inferior.
- B apertar o parafuso, e os materiais superior e inferior precisam dilatar-se igualmente.
- C apertar o parafuso, e o material inferior precisa dilatar-se mais que o superior.
- D afrouxar o parafuso, e o material superior precisa dilatar-se mais que o inferior.
- E afrouxar o parafuso, e o material inferior precisa dilatar-se mais que o superior.

QUESTÃO 121

As gorduras contêm mais energia por grama que os carboidratos. Apesar disso, o gráfico mostra que um alimento com alto teor de carboidratos, como *pretzel* – tipo de pão muito popular entre as populações de língua alemã –, pode ter densidade energética semelhante a alimentos com alto teor de gordura, como queijo.



VAN DAM, R.; SEIDELL, J. Carbohydrate intake and obesity. *European Journal Of Clinical Nutrition*, 9 nov. 2007 (Adaptação).

De acordo com o texto, esses dois alimentos podem ter uma densidade energética comparável, pois o *pretzel*


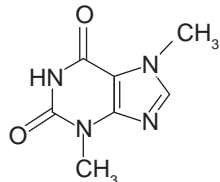
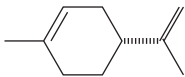
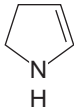
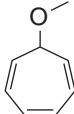
- A apresenta pouca água em sua constituição, concentrando os carboidratos.
- B tem alta concentração de proteínas, aumentando o valor calórico do alimento.
- C contém apenas carboidratos complexos, elevando a ingestão de calorias na dieta.
- D possui a mesma quantidade de carboidratos e lipídios, igualando o total de energia.
- E é rico em fibras alimentares, provendo energia adicional a partir da quebra da celulose.

QUESTÃO 122

Um termo frequentemente usado para descrever aspectos de uma estrutura química é “aromático”. O dicionário diz que “aromático” significa “dotado de um cheiro fragrante, picante, acre ou capitoso, implicando um odor agradável”. Quimicamente falando, um composto aromático muitas vezes realmente tem um cheiro, embora não necessariamente agradável. Essa palavra, quando aplicada a uma substância química, significa que o composto contém pelo menos uma estrutura cíclica insaturada, com número ímpar de pares elétrons deslocalizados em orbitais p paralelos e todos os carbonos do ciclo em hibridização sp^2 .

LE COUTEUR, P.; BURRESON, J. *Os botões de Napoleão: as 17 moléculas que mudaram a história*. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 2006 (Adaptação).

A substância que pode ser classificada segundo as definições apresentadas no texto é:

- A 
- B 
- C 
- D 
- E 

QUESTÃO 123

Depois de fundida, a massa vítrea é levada à área do refino, que tem como objetivos principais a retirada de bolhas, CO_2 , e o controle da temperatura. Ao sair dessa área, o vidro apresenta temperatura por volta de $1\ 100\ ^\circ C$, quando é encaminhado para ser moldado em um tanque contendo estanho no estado líquido. Na continuidade do processo de produção, o vidro, flutuando sobre esse metal no estado líquido, é estirado por máquinas suspensas denominadas *top-rolls*, que possuem rodas com dentes segurando as bordas do vidro e rotação e ângulos variáveis, formando, dessa maneira, uma larga lâmina de vidro.

TORQUETTO, A. R. O tema “vidro plano (tecnologia *float*)” para a educação científica e tecnológica. *Revista Química Nova na Escola*, v. 39, n. 2, 2017 (Adaptação).

A característica mencionada que permite que o estanho seja utilizado no processo de produção do vidro está relacionada

- A à sua elevada massa.
B à sua elevada dureza.
C ao seu elevado volume.
D à sua elevada densidade.
E à sua elevada volatilidade.

QUESTÃO 124

Durante um voo, desde a decolagem até a aterrissagem, um avião a jato utilizado pela aviação comercial alcança diversas alturas e velocidades. A maior parte das aeronaves comerciais tem um mesmo padrão de velocidades, com variações em função de peso e condições climáticas. De maneira geral, todas elas decolam com velocidades entre $200\ km/h$ e $280\ km/h$ (107 e 151 nós, respectivamente). “O avião parte do solo em um ângulo de 15 graus, medida essa que vai reduzindo durante a subida”, explica o comandante e consultor técnico da ABEAR, Paulo Roberto Alonso. Considere $\sin(15^\circ) \approx 0,26$ e $\cos(15^\circ) \approx 0,97$.

Disponível em: <www.abear.com.br>. Acesso em: 15 jan. 2021 (Adaptação).

No instante em que uma aeronave decola, a sua máxima velocidade vertical é mais próxima de

- A $39,7\ km/h$.
B $52,0\ km/h$.
C $72,8\ km/h$.
D $194,0\ km/h$.
E $271,6\ km/h$.

QUESTÃO 125

Nas experiências que envolvem movimento, a medida de tempo sempre foi problemática e, assim, se fez necessário introduzir instrumentos mais sofisticados. Entre esses instrumentos, as fotografias estroboscópicas revelam aspectos qualitativos do movimento dos objetos e podem ser utilizadas para estudos quantitativos. Um exemplo de movimento curioso a ser analisado por meio das fotografias é a queda de duas bolinhas de massas diferentes soltas simultaneamente e da mesma altura, como mostrado na figura.



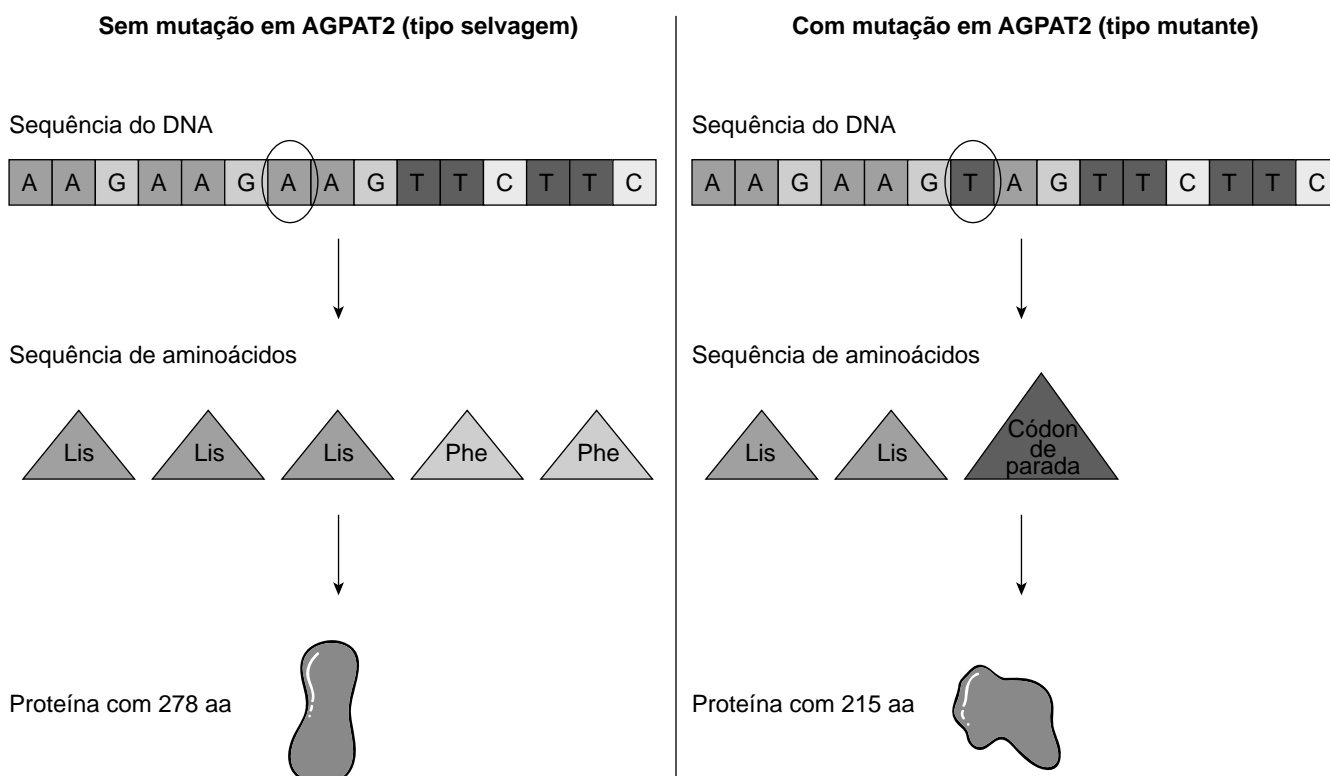
DIAS, M. et al. Produção de Fotografias Estroboscópicas Sem Lâmpada Estroboscópica. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 26, n. 3, p. 492-513, 2009 (Adaptação).

Qual grandeza é responsável pelo movimento das bolinhas ser como apresentado?

- A Altura.
B Tempo.
C Posição.
D Velocidade.
E Aceleração.

QUESTÃO 126

Mutações na sequência nucleotídica do gene AGPAT2 resultam na rara síndrome de Berardinelli-Seip do tipo 1, doença que se caracteriza pela ausência quase completa de tecido adiposo desde o nascimento. As mutações que ocorrem no gene AGPAT2 são variadas, porém, no Brasil, uma das mais comuns é a c.646A>T, uma substituição de adenina por timina na posição 646 da região codificadora desse gene, conforme mostrado na figura.



MELO, M. E. C. et al. AGPAT2: um gene, uma lipodistrofia. *Genética na Escola*, v. 15, n. 1, 2020 (Adaptação).

A mutação descrita, responsável pela síndrome de Berardinelli-Seip, é do tipo

- A induzida, pois depende do estímulo gênico.
- B *missense*, pois altera a sequência dos aminoácidos.
- C *nonsense*, pois interrompe precocemente a síntese proteica.
- D congênita, pois é passada de mãe para filho durante o nascimento.
- E silenciosa, pois a alteração da proteína não se manifesta fenotipicamente.

QUESTÃO 127

Os fenótipos de um organismo resultam da interação de seu genoma com o ambiente. A microbiota se caracteriza como um elemento ambiental, o qual é capaz de modular, alterar ou expandir os fenótipos de um organismo. Uma das primeiras grandes surpresas é que o microbioma pode ampliar a capacidade metabólica do hospedeiro. Um grupo de cientistas estadunidenses avaliou a metabolização de uma droga antiviral administrada via oral em camundongos. Eles perceberam que a molécula era processada tanto por enzimas de origem murina quanto por enzimas derivadas de bactérias do trato gastrointestinal. Notavelmente, animais sem a microbiota dessa região apresentavam menor taxa de metabolização e menor efeito da droga.

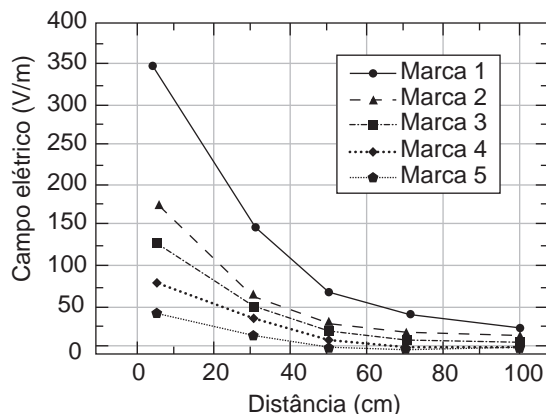
PEREIRA, T. C. *Biologia 2020: Guia sintético para atualização de professores (I e II graus) (Análises didáticas sobre os mais importantes fatos científicos do ano)*. p. 29. Cia do eBook. Edição do Kindle (Adaptação).

Em seres humanos, qual outro fenótipo é influenciado por esse elemento ambiental?

- A Desequilíbrio do intestino, pois as bactérias produzem antibióticos.
- B Saúde do corpo, pois as bactérias absorvem compostos tóxicos.
- C Nutrição do organismo, pois a microbiota intestinal produz vitamina K.
- D Absorção de sais minerais, pois bactérias intestinais fixam o nitrogênio.
- E Digestão de alimentos, pois os micro-organismos do intestino são aeróbicos.

QUESTÃO 128

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.



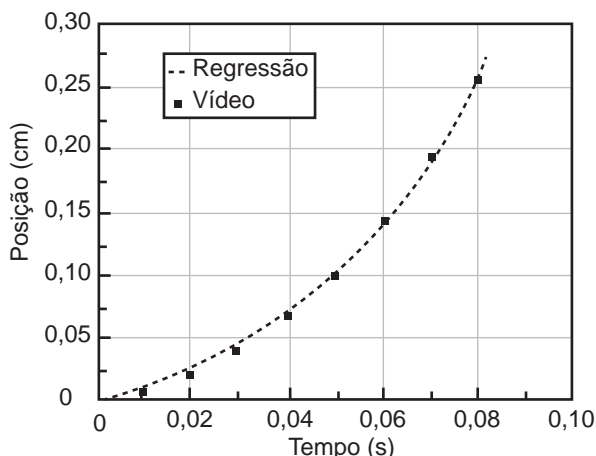
MESSIAS et al. Exposição eletromagnética de fisioterapeutas aos campos elétrico e magnético e a eficácia das gaiolas de Faraday. *Rev. Panam Salud Publica*, v. 30, n. 4, p. 309-316, 2011 (Adaptação).

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 129

A biomecânica é a ciência que estuda o movimento humano, utilizando os princípios da mecânica. Todavia, a sua aplicação em artes marciais ainda é pouco frequente, especialmente para movimentos de Kung-Fu. Com o objetivo de analisar o deslocamento da mão em um golpe dessa luta, três participantes foram requisitados a golpear uma bola de basquete usando o movimento conhecido como “palma”. Os movimentos foram registrados do início até o instante que antecede o impacto. A variação da posição da mão de um dos participantes, de acordo com o tempo, juntamente com uma regressão polinomial de segundo grau, é mostrada no gráfico.



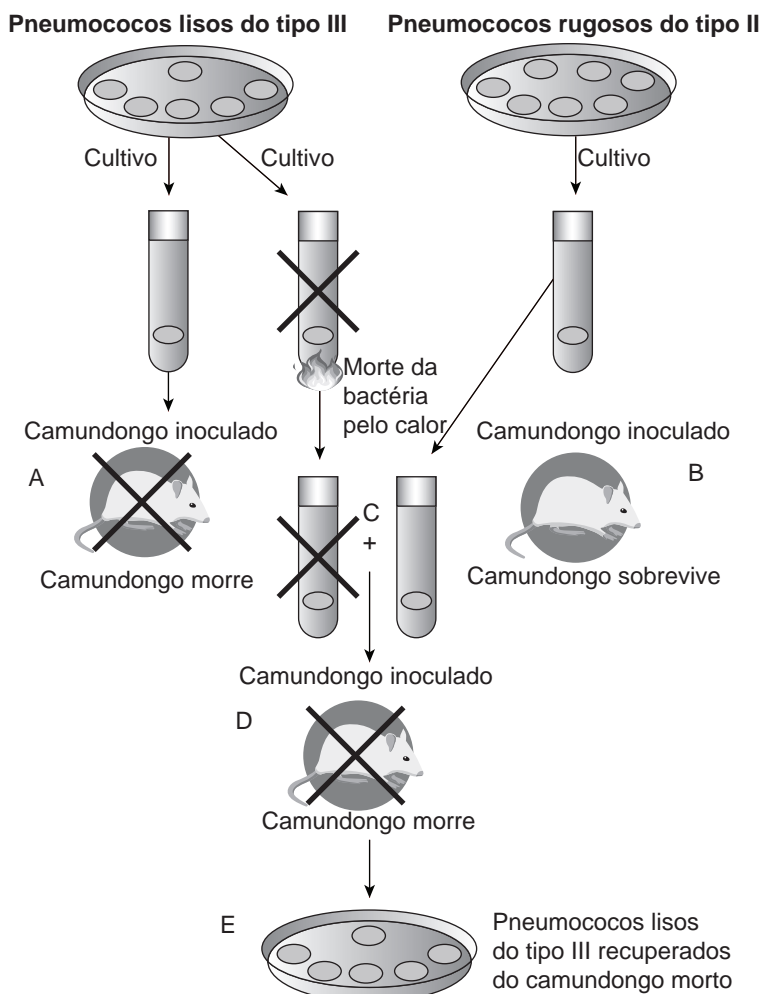
PINTO NETO, O.; MAGINI, M.; SABA, M. M. F. Análise cinemática de um movimento de Kung-Fu: A importância de uma apropriada interpretação física para dados obtidos através de câmeras rápidas. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 28, n. 2, p. 235-239, 2006.

A aceleração da mão do participante é mais próxima de

- A 0,2 m/s².
- B 0,4 m/s².
- C 0,6 m/s².
- D 0,8 m/s².
- E 1,0 m/s².

QUESTÃO 130

A figura seguinte representa esquematicamente um experimento realizado em 1928 pelo microbiólogo inglês Frederick Griffith (1877-1941) para investigar a transmissibilidade da virulência de pneumococos.



RODRIGUEZ, M. B. É o DNA! *Ciência Hoje*, v. 34, n. 204, maio 2004 (Adaptação).

Com base no experimento, o fenótipo bacteriano encontrado em E resulta da transferência de material genético por meio de:

- A Transdução.
- B Conjugação.
- C Esporulação.
- D Cissiparidade.
- E Transformação.

QUESTÃO 131

Um projeto realizado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) vai investigar as emissões de raios X e de luz visível dos *sprites*, que são fenômenos luminosos consequentes de raios que partem da nuvem para o solo e em determinadas faixas da atmosfera, sendo, para as regiões tropicais, concentrados a 15 quilômetros do solo. Além de trazer avanços teóricos, conhecer em detalhe as características dessas descargas elétricas pode influenciar, no futuro, a aviação comercial caso os voos hipersônicos se tornem realidade. Considere a rigidez dielétrica do ar como $3,0 \cdot 10^6$ V/m.

Disponível em: <<https://revistapesquisa.fapesp.br>>. Acesso em: 13 jan. 2021 (Adaptação).

Qual a diferença de potencial necessária para a ocorrência do *sprite* em regiões tropicais?

- A $2,0 \cdot 10^2$ V
- B $5,0 \cdot 10^3$ V
- C $9,0 \cdot 10^7$ V
- D $4,5 \cdot 10^{10}$ V
- E $6,7 \cdot 10^{14}$ V

QUESTÃO 132

Em 1905, Lucien Cuénot observou padrões incomuns ao estudar a herança de um gene de cor de pelagem em camundongos. Depois de acasalar dois camundongos amarelos, ele observou que a prole nunca apresentou uma proporção fenotípica normal de 3 : 1. Em vez disso, Cuénot sempre observou uma proporção de 2 : 1, com dois camundongos amarelos para cada camundongo não amarelo. Cuénot determinou então que a cor da pelagem amarela era a característica fenotípica dominante e, usando cruzamentos de teste, ele mostrou que todos os seus camundongos amarelos eram heterozigotos.

LOBO, I. Disponível em: <www.nature.com>. Acesso em: 10 mar. 2021 (Adaptação).

Qual hipótese explica a proporção fenotípica encontrada nos cruzamentos realizados por Cuénot?

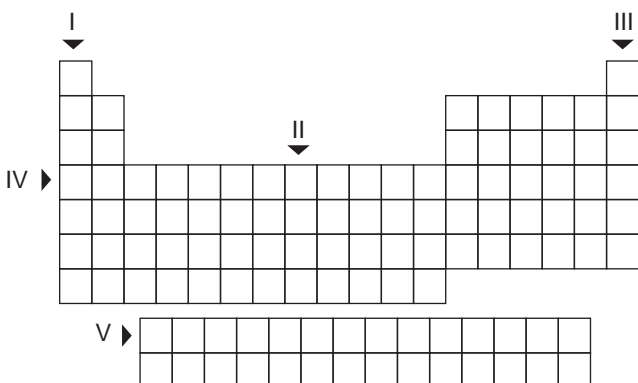
- A Codominância do alelo codificante de pelo não amarelo.
- B Caráter multialélico da determinação da cor da pelagem.
- C Influência de fatores ambientais na expressão fenotípica.
- D Letalidade dos genes dominantes quando em homozigose.
- E Mutações deletérias no gene determinante do pelo amarelo.

QUESTÃO 133

Em um átomo, os níveis se aninham de forma concêntrica uns dentro dos outros, e cada nível precisa de um certo número de elétrons para ser preenchido e se sentir satisfeito. Podemos enunciar metade da química numa sentença: os átomos que não têm elétrons suficientes em sua camada externa vão brigar, negociar, implorar, fazer e desfazer alianças ou qualquer outra coisa de que precisem para conseguir o número apropriado. Uma determinada família da tabela periódica possui todos os elementos com orbitais fechados, ou seja, níveis saciados de elétrons, e, por isso, nenhum deles tende a reagir com nenhum outro sob condições normais. É por essa razão que, a despeito das férvidas atividades para encontrar e rotular elementos nos anos 1800 – inclusive com o desenvolvimento da própria tabela periódica –, ninguém chegou a isolar os elementos dessa coluna até 1895.

KEAN, S. *A colher que desaparece: e outras histórias reais de loucura, amor e morte a partir de elementos químicos*. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 2011 (Adaptação).

Considere o seguinte esboço da tabela periódica:



A família à qual o texto se refere é aquela identificada por

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

QUESTÃO 134

Sempre que um elemento apresentar um ou mais elétrons desemparelhados (orbitais semipreenchidos), a esse elemento será atribuído um caráter paramagnético. Os elementos paramagnéticos interagem com campos magnéticos, pois há possibilidade de orientação dos spins dos elétrons desemparelhados com o campo externo. Quanto mais elétrons desemparelhados em uma espécie, mais fortes serão as forças de atração.

Disponível em: <https://chasqueweb.ufrgs.br>. Acesso em: 07 dez. 2016 (Adaptação).

Um exemplo de elemento que será atraído por um campo magnético apresenta configuração eletrônica representada por:

- A $1s \uparrow \downarrow \quad 2s \uparrow \downarrow \quad 2p \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow$
- B $1s \uparrow \downarrow \quad 2s \uparrow \downarrow \quad 2p \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \quad 3s \uparrow \downarrow$
- C $1s \uparrow \downarrow \quad 2s \uparrow \downarrow \quad 2p \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \quad 3s \uparrow \downarrow \quad 3p \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow$
- D $1s \uparrow \downarrow \quad 2s \uparrow \downarrow \quad 2p \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \quad 3s \uparrow \downarrow \quad 3p \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow$
- E $1s \uparrow \downarrow \quad 2s \uparrow \downarrow \quad 2p \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \quad 3s \uparrow \downarrow \quad 3p \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \quad 4s \uparrow \downarrow \quad 3d \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow$

QUESTÃO 135

Beber água em excesso pode fazer mal à saúde, pois o exagero é capaz de levar a um quadro de confusão mental e hiponatremia, que é a baixa concentração de sódio no sangue. Segundo Luciana Carneiro, nutróloga e membro da Associação Brasileira de Nutrologia (ABRAN) e da Associação para Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica (Abeso), [...] um cálculo simples para determinar o volume de água a ser ingerido diariamente por um adulto saudável é cerca de 35 mL de água por quilo de massa corporal.

Disponível em: <https://saude.terra.com.br>. Acesso em: 23 jan. 2017. [Fragmento]

Considere a densidade da água igual a 1 g.mL^{-1} , o número de Avogadro equivalente a $6,0 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ e $M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ g.mol}^{-1}$.

O número de átomos de hidrogênio presentes na água que deve ser ingerida por um adulto saudável, cuja massa corporal é igual a 70 kg, é de aproximadamente

- A $1,63 \cdot 10^{26}$.
- B $8,16 \cdot 10^{25}$.
- C $4,66 \cdot 10^{24}$.
- D $2,33 \cdot 10^{24}$.
- E $1,16 \cdot 10^{24}$.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136

Foram realizadas eleições para nomear a pessoa responsável pela administração de um condomínio. Pelo regulamento, as eleições ocorrem em dois turnos da seguinte forma:

- No primeiro turno, qualquer condômino pode candidatar-se e ser votado.
- Após as apurações dos votos do primeiro turno, vão para o segundo turno aqueles candidatos que obtiveram uma quantidade de votos igual ou superior à média de votos por candidato.

A tabela a seguir apresenta o resultado do primeiro turno das eleições do condomínio, em que concorreram 8 candidatos:

Candidato	Número de votos
1	12
2	24
3	10
4	6
5	12
6	18
7	10
8	28

De acordo com o regulamento, o número de candidatos que vão concorrer no segundo turno é

- A 2.
- B 3.
- C 4.
- D 5.
- E 6.

QUESTÃO 137

Um grupo de voluntários organizou uma campanha para realizar a limpeza de duas praias: Praia Azul e Praia Verde, as quais possuem 2 km e 5 km de extensão, respectivamente. Os voluntários foram divididos em dois grupos distintos de maneira proporcional à extensão das praias e à quantidade de lixo em cada uma, considerando que todos os voluntários realizariam o trabalho com a mesma eficiência. Na Praia Azul foram recolhidos 225 kg de lixo. Na Praia Verde foram necessários 50 voluntários, sendo recolhidos 300 kg de lixo. Sabendo que os voluntários que ajudaram na limpeza de uma praia não ajudaram na limpeza da outra, o número total de voluntários envolvidos nessa campanha foi igual a

- A 60.
- B 65.
- C 70.
- D 75.
- E 80.

QUESTÃO 138

O sueco Armand Duplantis entrou para a história do atletismo ao quebrar o recorde mundial do salto com vara com o salto de 6,15 metros, em setembro do ano de 2020, em Roma, quebrando o recorde que perdurava há 26 anos do ucraniano Sergey Bubka, de julho de 1994.

Disponível em: <<https://globoesporte.globo.com>>. Acesso em: 2 nov. 2020 (Adaptação).

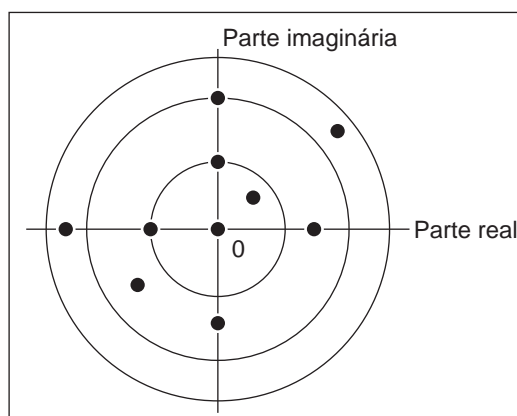
No sistema de medidas inglês, também são utilizados o pé e a polegada para expressar medidas de comprimento. Sabe-se que 1 pé equivale a 12 polegadas e que 1 polegada tem 2,50 centímetros, aproximadamente.

Dessa maneira, caso algum jornal inglês desejasse expressar o recorde estabelecido por Duplantis no salto com vara, usando as unidades pé e polegada, o valor apresentado seria de, aproximadamente,

- A 18,5 pés e 222 polegadas.
- B 20,5 pés e 246 polegadas.
- C 30,5 pés e 366 polegadas.
- D 51,2 pés e 315 polegadas.
- E 128,1 pés e 1 537 polegadas.

QUESTÃO 139

Um professor de Matemática criou um jogo de tiro ao alvo baseado nos estudos a respeito do conjunto dos números complexos, considerando o eixo das abscissas como a parte real desses números e o eixo das ordenadas como a parte imaginária deles. A figura a seguir apresenta esse alvo após 10 arremessos (pontos de cor preta):



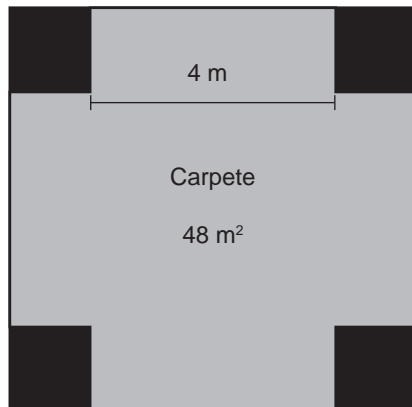
Sabe-se que a maior pontuação será obtida caso se acerte a posição de um número imaginário puro, em que o número deve ter a parte real nula, mas a parte imaginária diferente de zero.

Dessa maneira, entre os arremessos representados anteriormente, o número de acertos com a pontuação máxima foi igual a

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

QUESTÃO 140

Nos cantos de um escritório quadrado, foram posicionados armários quadrados iguais. No espaço restante, foi utilizado um tapete de 48 m^2 de área para forrar o piso, conforme ilustrado a seguir:



Sabendo que o espaço entre os armários tem 4 m de comprimento, a área total desse escritório é igual a

- A 49 m^2 .
- B 64 m^2 .
- C 81 m^2 .
- D 100 m^2 .
- E 144 m^2 .

QUESTÃO 141

Em um determinado estudo, foi analisada a relação entre o tipo de filtro utilizado no coador de café e a quantidade de cafeína presente nessa bebida, após ser coada. Nessa pesquisa foram avaliados os seguintes tipos de filtro: papel comum, papel ecológico, tecido de *nylon*, tecido de algodão e tecido de flanela. Os resultados estão exibidos na tabela a seguir, sendo a quantidade de cafeína dada por miligramas por xícara de café (equivalente a 60 mL):

Número	Tipo de filtro	Cafeína (mg/60 mL)
1	Papel comum	46,5
2	Papel ecológico	42,6
3	Tecido de <i>nylon</i>	48,2
4	Tecido de algodão	43,2
5	Tecido de flanela	34,8

Disponível em: <<http://periodicos.ses.sp.bvs.br>>. Acesso em: 2 nov. 2020 (Adaptação).

Em uma garrafa contendo 900 mL de café, após ser coado, havia exatamente 648 mg de cafeína.

Dessa maneira, o filtro utilizado no coador dessa garrafa de café foi o de

- A papel comum.
- B papel ecológico.
- C tecido de *nylon*.
- D tecido de algodão.
- E tecido de flanela.

QUESTÃO 142

Em um laboratório que produz novos medicamentos, os cientistas estão analisando dois tipos de bactérias, A e B, e a possibilidade de usar uma delas para combater a outra. Em determinado estágio da pesquisa, verificou-se que a população da bactéria A atingiu 9^{99} unidades e a população da bactéria B atingiu 5^{55} unidades de bactérias. Em seguida, incluindo a população da bactéria B no mesmo ambiente da bactéria A, os cientistas notaram que a população da bactéria A diminuía até que passou a ser $9^{99} - 5^{55}$.

Dessa maneira, no estágio da pesquisa informado, o algarismo das unidades da população da bactéria A após a inclusão da população da bactéria B no mesmo ambiente é

- A 1.
- B 3.
- C 4.
- D 6.
- E 9.

QUESTÃO 143

Uma pesquisa foi feita para estimar a idade média, em ano, dos atletas de um clube. Para essa análise, foi considerada a seguinte amostra $A = \{16, 18, 12, 17, 19, 18, 17, 17, x, y\}$.

Sabe-se que, nessa amostra, x e y são idades e que a única moda é 18 anos.

De acordo com a amostra considerada, a idade média dos atletas pesquisados nesse clube é

- A 19 anos.
- B 18 anos.
- C 17 anos.
- D 16 anos.
- E 15 anos.

QUESTÃO 144

Renan está planejando uma viagem de férias com a família. A agência de viagens que ele escolheu para fechar um pacote oferece duas possibilidades de pagamento, à vista ou a prazo. No caso do pagamento a prazo, o total pode ser dividido em prestações até a data da viagem, sendo adotado o regime de juros simples a uma taxa de 2,5% ao mês, sobre o valor total do pacote. Sabe-se que o contrato foi fechado 8 meses antes da realização da viagem e que, segundo as condições do contrato, por ter escolhido o pagamento parcelado, Renan deverá pagar R\$ 10 800,00 de juros.

Dessa maneira, caso tivesse optado pelo pagamento à vista, Renan teria pagado o valor de

- A R\$ 27 000,00.
- B R\$ 37 800,00.
- C R\$ 46 800,00.
- D R\$ 54 000,00.
- E R\$ 64 800,00.

QUESTÃO 145

Um grupo de 40 amigos resolveu passar um sábado em um clube. Nesse estabelecimento são cobradas taxas diferenciadas caso o usuário utilize apenas a piscina (Categoria I), apenas a quadra de esportes (Categoria II) ou os dois espaços (Categoria III).

Sabe-se que 28 dessas pessoas utilizaram a piscina, 25 utilizaram a quadra e que todas elas utilizaram ao menos um desses espaços.

O número de pessoas desse grupo que se enquadraram na Categoria III foi igual a

- A 12.
- B 13.
- C 15.
- D 17.
- E 18.

QUESTÃO 146

A vaga especial é um direito assegurado por Lei Federal com uso regulamentado por Resolução do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN), que determina que as vagas destinadas a idosos e o total de vagas do estacionamento regulamentado estejam na razão de 1 para 20, nessa ordem.

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

O proprietário de um estacionamento com capacidade para 94 veículos, sendo duas vagas destinadas a idosos, vai adicionar mais 26 vagas, de forma que, na nova configuração, a razão determinada pelo CONTRAN seja atendida.

Dessa forma, o número de novas vagas adicionadas para idosos é igual a

- A 1.
- B 4.
- C 5.
- D 6.
- E 20.

QUESTÃO 147

68MK

Um produtor de suco artesanal produziu e engarrafou mais de 100 garrafas de suco para um evento. Para armazenar as garrafas de suco produzidas, o produtor encontrou caixas que cabiam quatro, nove ou 16 garrafas.

Ele percebeu que, comprando todas as caixas de um único tamanho e utilizando a sua capacidade máxima, sempre sobraria uma garrafa, independentemente do tamanho da caixa.

A quantidade mínima de garrafas produzidas para esse evento é representada por um número

- A par.
- B quadrado perfeito.
- C múltiplo de 3.
- D múltiplo de 5.
- E primo.

QUESTÃO 148

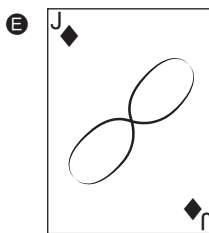
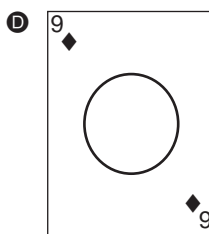
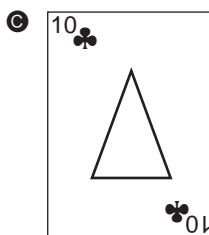
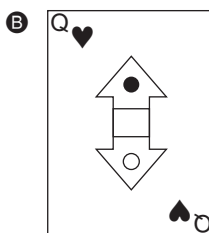
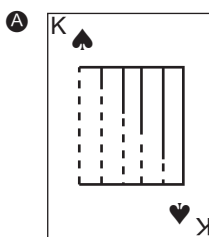
RB29

Um mágico, de posse de um baralho cuja disposição das cartas era conhecida por ele, chamou seus filhos e seus sobrinhos para lhes apresentar o seguinte truque:

O mágico embaralhava, sem rotações, as cartas. Em seguida, com as faces das cartas voltadas para baixo e para a horizontal, pedia que alguém escolhesse uma delas, retirasse a carta do baralho, observasse qual delas era e a retornasse ao baralho na mesma posição. O segredo do truque dava-se quando o mágico, disfarçadamente, rotacionava o baralho horizontalmente em 180° , em torno do seu centro, para então colocar a carta tirada pelo participante, e embaralhava, sem rotações, as cartas novamente.

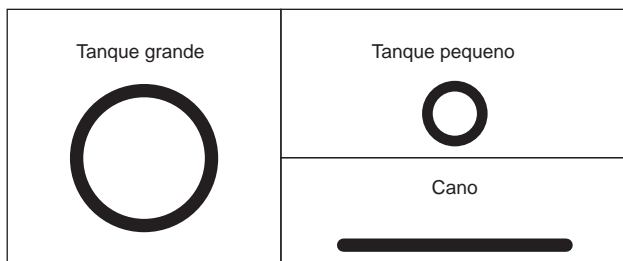
Feito isso, o mágico conseguia, ao olhar as cartas do baralho, “adivinhar” qual era aquela escolhida pelo participante, uma vez que a disposição dela, após a rotação das demais cartas, era diferente da inicialmente determinada por ele.

De acordo com essas informações, qual das cartas a seguir deve estar fora desse baralho para que o truque funcione?

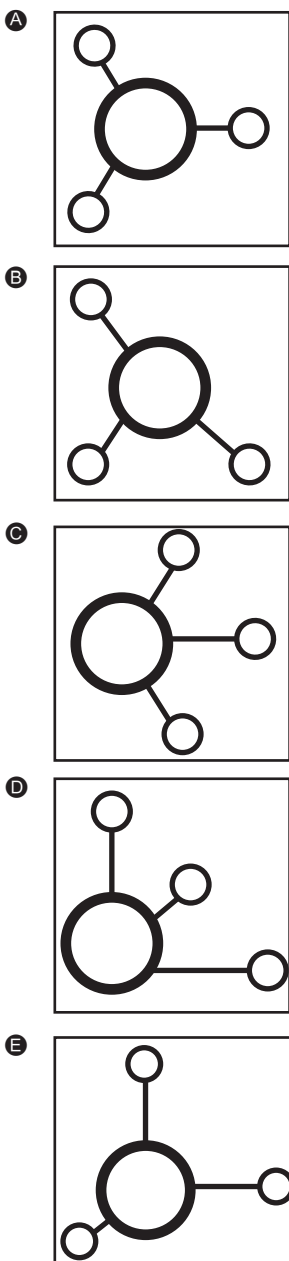


QUESTÃO 149

O sistema de abastecimento de água de um condomínio é composto por quatro tanques circulares, sendo três pequenos e um grande. Sabe-se que os tanques pequenos se localizam nos vértices de um triângulo. O tanque grande, por sua vez, é conectado aos demais por canos de mesmo comprimento, e o seu centro se localiza no incentro desse triângulo.



Dessa maneira, a configuração do sistema de abastecimento desse condomínio está mais bem representada em:



QUESTÃO 150

Em uma academia de ginástica, há três tipos de atividades disponíveis: *crossfit*, musculação e dança. Sabe-se que há 140 alunos nessa academia e que todos eles praticam ao menos uma dessas atividades. Desses alunos, 10 participam das três modalidades, 114 fazem as aulas de dança ou musculação e 110 praticam musculação ou *crossfit*.

Tem-se que o número de alunos que fazem exatamente dois tipos de atividades é o quádruplo daqueles que fazem as três modalidades oferecidas na academia.

Desse modo, o número de alunos que praticam apenas musculação é

- A 30.
- B 34.
- C 40.
- D 50.
- E 56.

QUESTÃO 151

Em um terminal rodoviário, há três linhas de ônibus: Azul, Branca e Laranja. As informações a respeito dos horários dessas linhas estão apresentadas a seguir:

Linha	Azul	Branca	Laranja
1ª partida	05:20	05:30	05:45
Intervalo entre as partidas	20 minutos	30 minutos	45 minutos

Considere que às 20h houve uma partida simultânea das três linhas.

Sabendo que esse terminal funciona das 05h20min às 22h40min, o número de partidas simultâneas dessas linhas no período de funcionamento do terminal é

- A 3.
- B 4.
- C 5.
- D 7.
- E 8.

QUESTÃO 152

Paulo depositou um determinado capital C em um investimento muito promissor, cujo rendimento é de 100% ao ano, em um regime de juros compostos. De acordo com a simulação feita por um analista de mercado financeiro, contratado por Paulo, o montante alcançaria um múltiplo do capital inicial já no primeiro e no segundo ano.

Com base nessas informações, quanto o montante alcançaria do capital inicial em dois anos nessa aplicação?

- A O dobro.
- B O triplo.
- C O quádruplo.
- D O quádruplo.
- E O sêxtuplo.

QUESTÃO 153

Na região do Rio de Janeiro, estão localizados três campos de extração de petróleo, Campo do Polvo, Campo do Frade e Campo Manati, que são explorados por uma empresa local. O quadro a seguir apresenta a produção de janeiro e de fevereiro de barris de petróleo nesses campos:

Produção diária (barris de petróleo)				
Mês	Campo do Polvo	Campo do Frade	Campo Manati	Total
Janeiro	8 290	13 438	2 226	23 954
Fevereiro	8 103	13 403	1 552	23 058

Disponível em: <www.moneytimes.com.br>. Acesso em: 4 nov. 2020 (Adaptação).

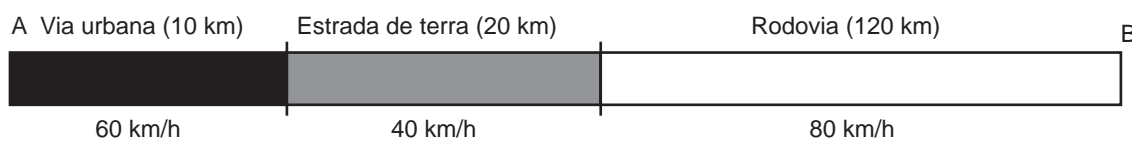
Sabe-se que a cotação do barril de petróleo era de R\$ 320,00 no mês de janeiro e de R\$ 280,00 no mês de fevereiro.

Dessa maneira, a diferença de faturamento entre os meses de janeiro e de fevereiro foi igual a

- A R\$ 28 672,00.
- B R\$ 547 320,00.
- C R\$ 766 528,00.
- D R\$ 1 209 040,00.
- E R\$ 1 412 152,00.

QUESTÃO 154

No trajeto entre as cidades A e B há três trechos distintos: 10 km de via urbana, 20 km de estrada de terra e 120 km de rodovia. A figura a seguir, fora de escala, ilustra essas distâncias e também a velocidade média desenvolvida em cada um desses trechos por um determinado veículo:



O tempo total, em minuto, gasto por esse veículo no deslocamento entre as cidades A e B, segundo as condições dadas, foi igual a

- A 80.
- B 90.
- C 130.
- D 150.
- E 180.

QUESTÃO 155

Em uma fábrica de sucos, as bebidas são produzidas em grandes tanques e, posteriormente, distribuídas em tanques menores de igual capacidade. Os tanques menores recebem etiquetas coloridas com o número do lote. A cor das etiquetas depende da quantidade de tanques menores que foram abastecidos com aquele lote de suco, conforme a tabela a seguir:

Cor	Amarela	Azul	Verde	Vermelha	Violeta
Número total de tanques menores abastecidos	1 a 15	16 a 30	31 a 45	46 a 60	Acima de 60

O setor de produção de suco de uva conta com três tanques maiores de capacidades 7 800, 18 720 e 31 200 litros para a produção diária, e, nesse setor, ao abastecer os tanques menores, o conteúdo dos tanques maiores não é misturado.

Sabendo que, em determinado dia, a produção diária de suco de uva foi máxima e que se utilizou a menor quantidade de tanques menores para envasar esse lote, sem sobrar líquido nos tanques maiores, as etiquetas desse lote serão da cor

- A amarela.
- B azul.
- C verde.
- D vermelha.
- E violeta.

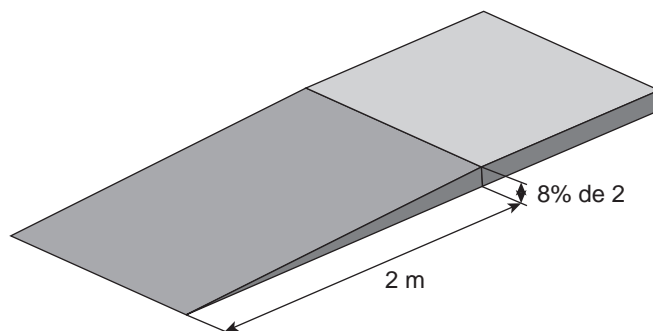
QUESTÃO 156

Condições ideais das rampas

As rampas são soluções excelentes e definitivas, ao pensarmos em edificações acessíveis, tanto para cadeirantes quanto para pessoas com mobilidade reduzida. Para projetarmos corretamente uma rampa, precisamos seguir a seguinte fórmula:

$$i = \frac{h \cdot 100}{c}$$

Em que i é a inclinação, em porcentagem, h é a altura do desnível e c é o comprimento da projeção horizontal. O valor da inclinação da rampa é a relação entre a altura e o comprimento dela em porcentagem, ou seja, uma rampa de comprimento de projeção horizontal 2 m com 8% de inclinação é aquela em que o valor da altura corresponde a 8% do valor do comprimento da projeção horizontal, conforme mostra a imagem.



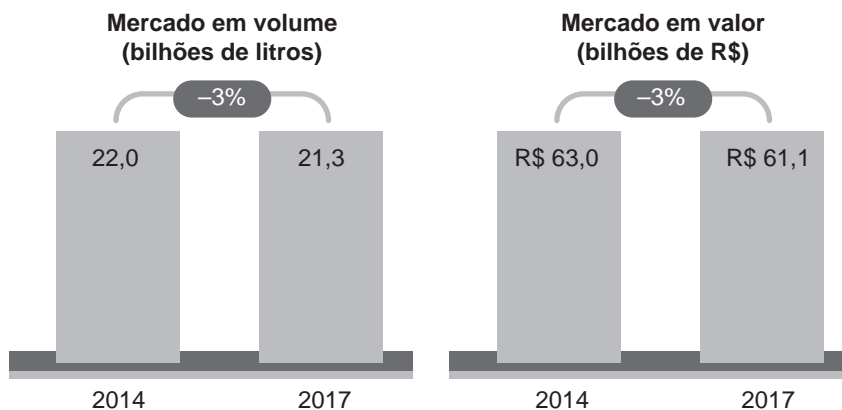
Disponível em: <<http://ew7.com.br>>. Acesso em: 4 jan. 2021 (Adaptação).

Considerando que uma pessoa, ao subir uma rampa igual à apresentada na imagem, encontra-se a uma altura de 12 cm, a distância horizontal percorrida por ela na rampa corresponde a

- A 1,5 m.
- B 1,2 m.
- C 1,0 m.
- D 0,8 m.
- E 0,6 m.

QUESTÃO 157

O setor de bebidas não alcoólicas no Brasil sofreu uma queda de 3% tanto no volume de bebidas produzidas quanto no valor de mercado dessas bebidas de 2014 para 2017, conforme ilustrado a seguir:



Disponível em: <<https://sintec.com>>. Acesso em: 20 nov. 2020 (Adaptação).

Sabe-se que a projeção para o triênio seguinte (2018-2020) é de quedas de 3% e de 5% sobre o volume produzido e o valor de mercado em 2017, respectivamente.

Considerando essa projeção, a razão entre o valor de mercado e o volume produzido em 2020 será de, aproximadamente,

- A R\$ 2,80/litro.
- B R\$ 2,90/litro.
- C R\$ 3,00/litro.
- D R\$ 3,10/litro.
- E R\$ 3,20/litro.

QUESTÃO 158

A federação de futebol de um determinado estado brasileiro está definindo a localidade da final da próxima competição das categorias de base. O critério utilizado para a seleção da cidade foi o de que: “Se essa cidade estiver a 300 ou mais quilômetros da capital, então o estádio deverá ter mais de 8 000 lugares de capacidade”. Na etapa seguinte do processo seletivo, os critérios a respeito da distância à capital e capacidade do estádio foram mantidos, porém a frase presente no regulamento foi alterada para fins de publicidade.

Sabe-se que foi transcrita a primeira parte da frase do novo regulamento: “Se o estádio não tiver mais de 8 000 lugares de capacidade, então essa cidade...”.

Dessa maneira, o complemento da frase após a alteração, de tal maneira que o sentido original seja preservado, está mais bem expresso por

- A “...deve estar a 300 quilômetros da capital”.
- B “...deve estar a 800 quilômetros da capital”.
- C “...deve estar a 8 000 quilômetros da capital”.
- D “...deve estar a menos de 300 quilômetros da capital”.
- E “...deve estar a menos de 8 000 quilômetros da capital”.

QUESTÃO 159

Um agricultor vende um determinado produto a R\$ 12,00, o quilograma, com 50% de lucro sobre o preço de custo dele. Porém, com o aumento nos custos da produção em 20%, houve um acréscimo de 25% no preço de venda.

Dessa maneira, o lucro obtido sobre o preço de custo, por quilograma do produto, após os aumentos no preço de venda e no custo de produção, passou a ser igual a

- A R\$ 5,00.
- B R\$ 5,40.
- C R\$ 6,60.
- D R\$ 7,50.
- E R\$ 9,00.

QUESTÃO 160

Um praticante de marcha atlética em treinamento percorreu, no primeiro dia de treino, uma distância d , mantendo velocidade constante de 4,5 km/h, em 4 horas. No segundo dia de treino, percorreu a mesma distância d , porém mantendo velocidade constante de 6 km/h.

O tempo, em horas, gasto pelo atleta para percorrer a distância d , no segundo dia de treinamento, é igual a

- A 2 h.
- B 2 h 30 min.
- C 3 h.
- D 4 h 30 min.
- E 5 h 33 min.

QUESTÃO 161

A tabela a seguir mostra a frequência acumulada das idades de um grupo de estudantes que participaram de uma pesquisa.

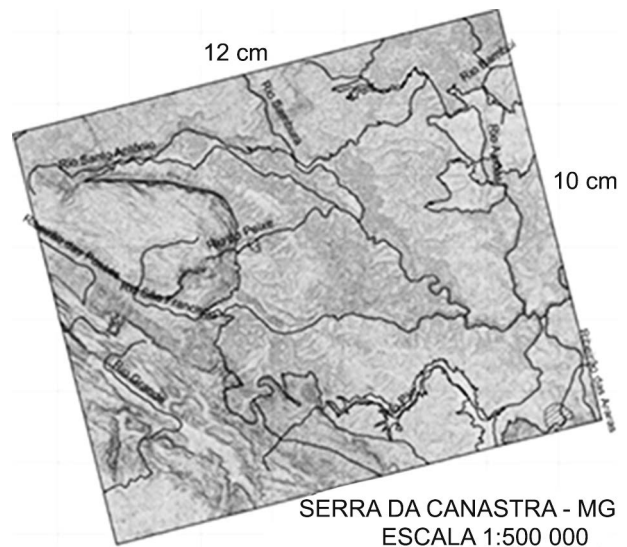
Idade (anos)	Frequência acumulada
13	5
14	19
15	25
16	38
17	43
18	48
19	50

Com base nessa tabela, os valores da mediana e da moda das idades desses estudantes são, respectivamente,

- A 15 anos e 16 anos.
- B 15 anos e 19 anos.
- C 16 anos e 14 anos.
- D 15,5 anos e 16 anos.
- E 15,5 anos e 14 anos.

QUESTÃO 162

A Serra da Canastra, localizada no estado de Minas Gerais, é a região na qual nasce o Rio São Francisco. O mapa a seguir mostra a Serra da Canastra e seu entorno.



Disponível em: <<http://www.sinageo.org.br>>. Acesso em: 10 nov. 2020 (Adaptação).

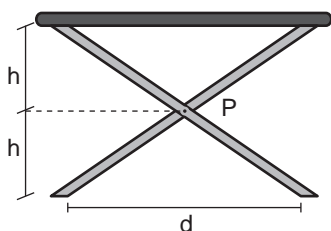
Um grupo de pesquisadores está analisando as características geológicas da Serra da Canastra e seu entorno, abrangendo todo o mapa retangular dado anteriormente, de 12 cm por 10 cm.

De acordo com a escala do mapa, a área real de estudo é igual a:

- A 1 200 km²
- B 2 200 km²
- C 3 000 km²
- D 4 800 km²
- E 6 000 km²

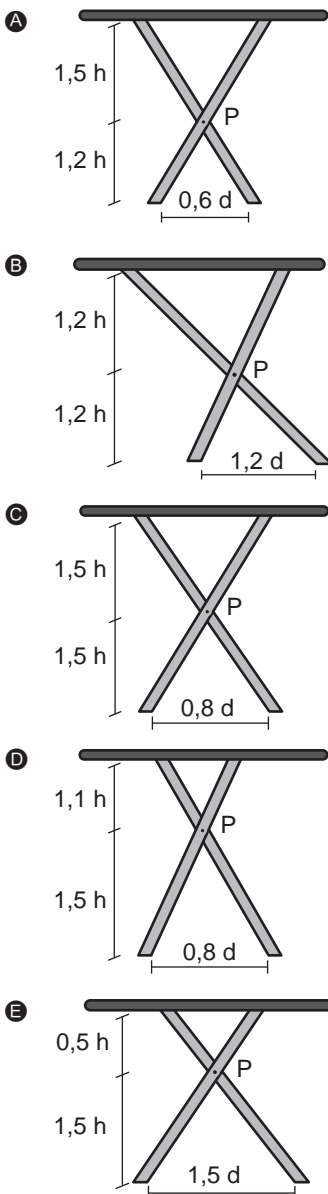
QUESTÃO 163

Ao observar a tábua de passar roupas de sua casa, João fez um desenho dessa tábua na posição aberta em uma altura $2h$ em relação ao solo e com uma distância d entre os pés dela. O desenho feito por ele está representado a seguir:



Sabe-se que João também fez um desenho dessa tábua depois que a altura dela foi regulada para uma posição mais alta, havendo também um ajuste na distância entre os pés do utensílio, sendo que o ponto de fixação P é o ponto médio das pernas da tábua.

Dessa maneira, o segundo desenho feito por João está mais bem representado em:

**QUESTÃO 164**

Uma loja de presentes possuía em seu estoque algumas molduras e canecas para venda. Na parte da manhã de um certo dia, foram vendidas 25 canecas e 10 molduras, ficando na loja a razão entre canecas e molduras igual a $\frac{1}{2}$.

Na parte da tarde, foram vendidas mais cinco canecas e 20 molduras, ficando a razão entre canecas e molduras igual a $\frac{2}{3}$.

O total de molduras que haviam inicialmente na loja é igual a

- (A) 35.
- (B) 45.
- (C) 50.
- (D) 55.
- (E) 60.

QUESTÃO 165

Um empresário quer investir R\$ 18 000,00 a juros compostos em uma poupança por um período de quatro meses. Após pesquisar em alguns bancos, ele selecionou as três melhores opções:

- Banco 1: rende 1,8% ao mês.
- Banco 2: rende 21,6% ao ano.
- Banco 3: rende 10,8% ao semestre.

Sabendo-se que $1,018^4 = 1,074$, $1,216^{\frac{1}{3}} = 1,067$ e $1,108^{\frac{2}{3}} = 1,071$, qual opção irá fornecer a ele um maior lucro ao final do investimento?

- (A) Banco 1, pois tem maior rendimento que 2 e 3.
- (B) Banco 1 ou 2, pois têm a mesma rentabilidade.
- (C) Banco 2, pois tem maior rendimento que 1 e 3.
- (D) Banco 3, pois tem maior rendimento que 1 e 2.
- (E) Banco 1, 2 ou 3, pois todos rendem igualmente.

QUESTÃO 166

Cai percentual de estudantes que querem ser professores, diz OCDE

Relatório divulgado esta semana pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), mostra que a porcentagem de estudantes que querem ser professores passou de 5,5% em 2006 para 4,2% em 2015.

Disponível em: <<http://agenciabrasil.etc.com.br/>>. Acesso em: 22 out. 2018.

De acordo com o texto, a porcentagem de estudantes que querem ser professores teve uma queda de, aproximadamente,

- (A) 2,3%.
- (B) 6,2%.
- (C) 12,2%.
- (D) 23,6%.
- (E) 26,4%.

QUESTÃO 167

O IqPR é um indicador de preços de mercadorias recebidas por agricultores. A tabela a seguir apresenta a variação percentual desse índice entre fevereiro de 2017 e janeiro de 2018, em que o sinal negativo indica queda.

	fev/17	mar/17	abr/17	mai/17	jun/17	jul/17	ago/17	set/17	out/17	nov/17	dez/17	jan/18
IqPR (%)	1,60	3,00	-0,90	-2,00	-3,00	-2,20	1,71	1,12	0,70	-1,00	0,70	-0,22

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

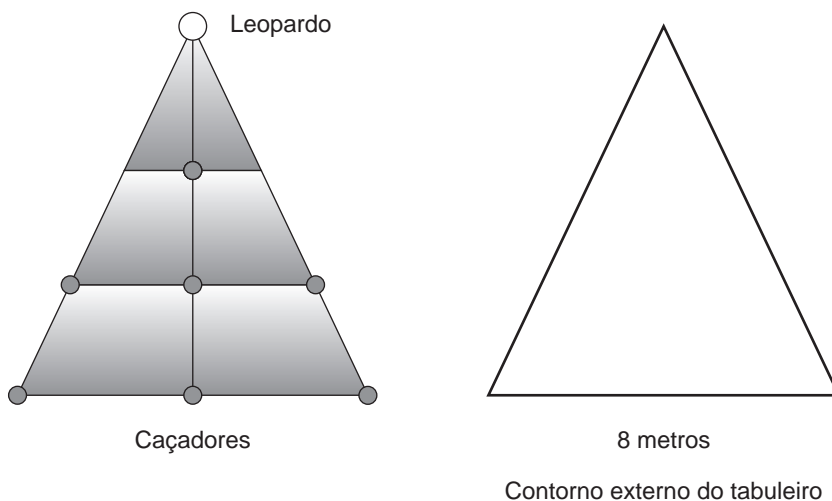
A fim de se fazer uma projeção para os próximos dois meses, os economistas trabalham com dois cenários para o IqPR: o otimista e o pessimista. No cenário otimista, o IqPR terá duas quedas sucessivas em relação a 100%, cuja taxa de queda é o menor valor observado para o IqPR (maior queda percentual) no período analisado na tabela. No cenário pessimista, o IqPR terá dois aumentos sucessivos em relação a 100%, cuja taxa de aumento é o maior valor observado para o IqPR (maior aumento percentual) no período analisado na tabela.

De acordo com a análise dos economistas, a diferença entre os valores absolutos dos percentuais que representam os cenários pessimista e otimista do IqPR, após os dois meses analisados, será:

- A 0,18%
- B 3,00%
- C 5,91%
- D 6,09%
- E 12,00%

QUESTÃO 168

O jogo Leopardo e Caçadores é um jogo de estratégia no qual um jogador controla o deslocamento do leopardo e o outro jogador controla o deslocamento dos caçadores. Esse jogo possui uma de suas variações praticada em um tabuleiro no formato de um triângulo isósceles. Nessa variação, o leopardo começa o jogo no vértice oposto à base do triângulo isósceles, e os caçadores, no máximo sete, vão sendo acrescentados a cada rodada. O objetivo dos caçadores é deixar o leopardo sem movimento, enquanto este tem por objetivo capturar três caçadores. A imagem a seguir mostra o tabuleiro triangular desse jogo.



Disponível em: <<https://www.inf.ufrgs.br>>. Acesso em: 20 nov. 2020 (Adaptação).

Em uma aula de Educação Física, o professor deseja confeccionar um tabuleiro gigante desse jogo para que os alunos sejam os personagens. Primeiramente, ele deverá construir o contorno externo do tabuleiro, o qual também é um triângulo isósceles.

Sabendo que o professor confeccionará o contorno externo do tabuleiro de maneira que o lado menor desse triângulo tenha medida de 8 metros, a medida M de cada um dos outros dois lados deve satisfazer necessariamente:

- A $0 < M < 1$
- B $1 \leq M < 2$
- C $2 \leq M < 3$
- D $3 \leq M < 4$
- E $M > 4$

QUESTÃO 169

No jogo de tabuleiro chinês Dou Shou Qi (Combate na Selva), o objetivo principal é chegar até a toca do adversário. Para isso, cada jogador possui 8 peças em formato de animais, sendo cada time de uma cor, geralmente peças brancas e pretas. Cada um desses animais possui uma pontuação específica, que indica a sua força, variando de 1 a 8, conforme o quadro a seguir:

Animal	Rato	Gato	Lobo	Cão	Onça	Tigre	Leão	Elefante
Força	1	2	3	4	5	6	7	8

Disponível em: <<https://ludosofia.com.br>>. Acesso em: 15 nov. 2020 (Adaptação).

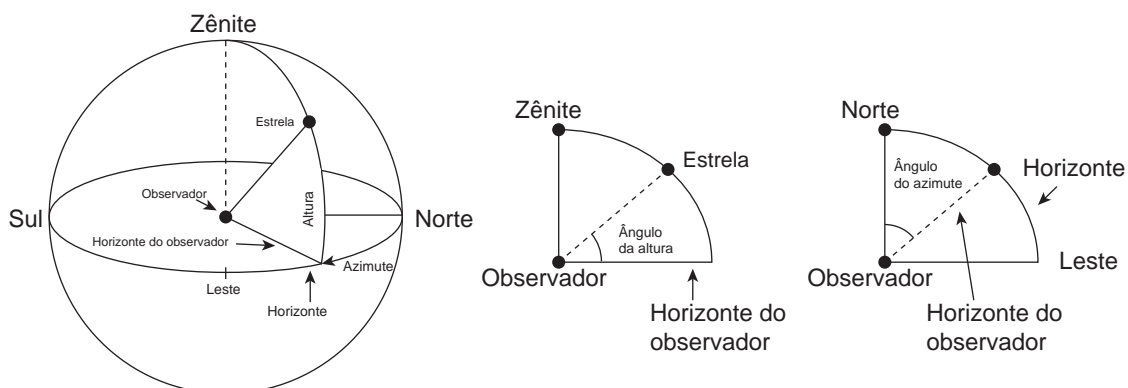
Sabe-se que o animal mais forte captura o mais fraco ou de igual pontuação, assim o elefante captura todos os demais. Porém, há uma exceção nessa regra: o rato pode capturar o elefante.

A quantidade mínima de peças que podem ser capturadas por um determinado animal nesse jogo é

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

QUESTÃO 170

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	$48^\circ 30'$	$46^\circ 15'$	$47^\circ 50'$	$49^\circ 10'$	$45^\circ 25'$
Ângulo complementar do ângulo da altura em relação ao zênite	$131^\circ 30'$	$44^\circ 85'$	$42^\circ 50'$	$40^\circ 50'$	$134^\circ 35'$
Ângulo do azimute	$43^\circ 50'$	$133^\circ 30'$	$43^\circ 10'$	$43^\circ 30'$	$133^\circ 50'$

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 171

Em um zoológico há um grupo de leões formado por um macho e três fêmeas. Sabe-se que cada fêmea pesa cerca de 125 kg e consome uma quantidade de alimento igual a $\frac{1}{25}$ da sua massa corporal, diariamente. O leão macho do grupo pesa 175 kg e a razão entre a quantidade diária de alimento que ele ingere e sua massa corporal também é $\frac{1}{25}$.

O funcionário do zoológico responsável pela alimentação desse grupo de animais separou 286 kg de carne em um refrigerador e etiquetou para que esse alimento não fosse distribuído a outros animais.

Considerando a quantidade de alimento diária que cada leão desse grupo consome, baseada em sua respectiva massa corporal, a carne separada pelo funcionário, sendo a única fonte de alimento disponível, será suficiente para alimentar esse grupo inteiro de leões por

- A 71 dias.
- B 23 dias.
- C 22 dias.
- D 14 dias.
- E 13 dias.

QUESTÃO 172

Uma pessoa foi ao supermercado A e comprou, por R\$ 45,00, três kits de detergente com seis produtos em cada. No mesmo dia, na fachada do supermercado B, ela viu um cartaz com a seguinte promoção:



Sabendo que os detergentes em promoção são iguais aos comprados por essa pessoa, em relação ao preço informado na promoção do supermercado B, o valor pago a mais em cada detergente no supermercado A é

- A 20% mais caro.
- B 25% mais caro.
- C 20% mais barato.
- D 25% mais barato.
- E 80% mais barato.

QUESTÃO 173

Uma escola possui três turmas de 3ª série do Ensino Médio: A, B e C, todas com o mesmo número de alunos. Os professores dessa escola estão planejando uma excursão para uma cidade distante, apenas com as turmas da 3ª série do Ensino Médio, e contrataram uma pousada para que todos os alunos possam dormir.

Os dormitórios são separados em dois prédios, e os organizadores decidiram que os meninos dormiriam em um dos prédios e as meninas, no outro. Como os dormitórios comportam quantidades diferentes de pessoas, foi necessário realizar uma análise da quantidade de meninos e meninas entre os alunos da 3ª série. Verificando as listas de chamada, os professores observaram que, na turma A, 50% dos alunos são meninas, na turma B, 60% são meninas e, na turma C, 70% são meninas.

Então, no conjunto das três turmas, a porcentagem de meninos é de

- A 30%.
- B 40%.
- C 50%.
- D 60%.
- E 70%.

QUESTÃO 174

Alberto, Bianca e Carla são trigêmeos que estudam na mesma série e no mesmo colégio. Os três farão uma prova de Matemática, cujo valor é 10 pontos. A média no colégio dos jovens é de 5 pontos. Como o aniversário dos garotos será logo após o teste, os pais deles decidiram criar um mecanismo de incentivo: dividir uma quantia de 250 reais entre os filhos em partes diretamente proporcionais às notas de cada um no exame final.

Caso um dos filhos tire 10 e os outros tirem exatamente a média, o jovem que tirou total na prova ganhará dos pais

- A R\$ 200,00.
- B R\$ 150,00.
- C R\$ 125,00.
- D R\$ 100,00.
- E R\$ 62,50.

QUESTÃO 175

Uma indústria recebeu uma encomenda de 4 800 unidades de um determinado produto. O gerente de produção da indústria verificou que em um pedido anterior, correspondente a 9 000 unidades desse mesmo produto, foram necessários exatos 30 dias para a produção de todos os itens. Naquela época, o setor de produção dessa indústria possuía 5 máquinas que funcionavam durante 6 horas por dia.

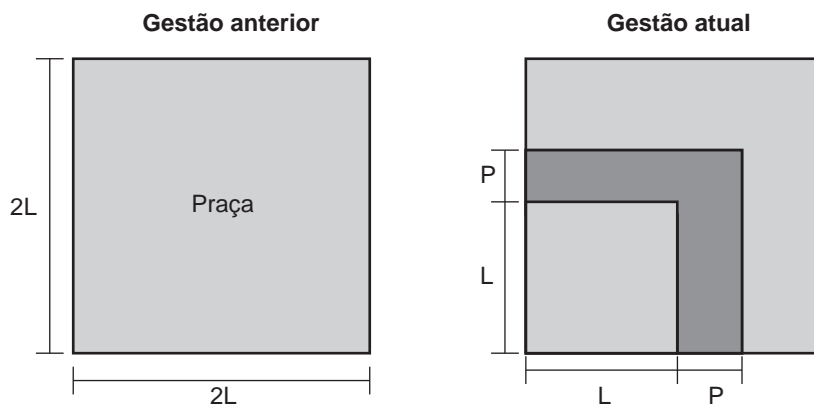
Sabendo que, atualmente, o setor de produção da indústria possui uma máquina a mais, idêntica às primeiras, e que cada máquina funciona 8 horas diariamente, em quantos dias esse novo pedido será produzido?

- A 10 dias.
- B 12 dias.
- C 18 dias.
- D 22 dias.
- E 25 dias.

QUESTÃO 176

Na gestão da prefeitura anterior, a praça principal de uma cidade foi reformada, sendo gastos R\$ 61 740,00 para revestir toda a sua área com um determinado tipo de calçamento. Sabe-se que esse material teve o custo de R\$ 35,00 por metro quadrado.

Na atual gestão, porém, o novo prefeito decidiu reformar uma parte da praça, realçada na imagem, trocando o calçamento anterior por um piso emborrachado no valor de R\$ 50,00 por metro quadrado, totalizando R\$ 17 150,00 nessa obra. Essa praça tem o formato quadrado de lado igual a $2L$, sendo as duas obras apresentadas a seguir:



Sabe-se que, após a instalação do novo piso, foi formado um quadrado menor cujos lados são a metade do lado da praça.

Sendo $\sqrt{1\ 764} = 42$ e $\sqrt{3\ 136} = 56$, a largura (P) do piso instalado pelo atual prefeito é, em metro, igual a

- A 4.
- B 7.
- C 9.
- D 14.
- E 18.

QUESTÃO 177

O alqueire é uma unidade de medida de área, ainda muito utilizada no contexto agrário. Porém, a medida do alqueire depende da região, podendo ser alqueire goiano, do norte ou paulista, sendo essa diferença devida ao tamanho do saco de grãos utilizado para se plantar em uma determinada área. As medidas desses tipos de alqueire são apresentadas no quadro a seguir:

Tipo de alqueire	Goiano	Norte	Paulista
Dimensão (em m^2)	48 400	27 225	24 200

Disponível em: <<https://www.creci-sc.gov.br>>. Acesso em: 20 nov. 2020 (Adaptação).

Sabendo que 1 hectare é a área de um hectômetro quadrado, a área de uma propriedade de 20 alqueires paulistas pode ser expressa, em hectare, por

- A 2,42.
- B 4,84.
- C 22,4.
- D 24,2.
- E 48,4.

QUESTÃO 178

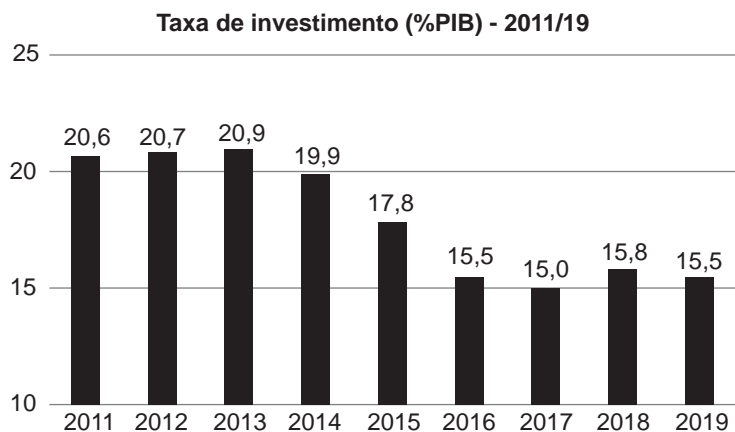
Um agricultor dividiu sua área cultivável em 5 áreas retangulares de 5 metros quadrados cada. Em cada metro quadrado, ele deveria fazer uma correção no solo com 5 kg de composto orgânico, o que lhe daria uma produtividade de 5 caixas de morangos por quilograma de composto utilizado.

Se o agricultor entrega cada caixa de morangos na cooperativa a R\$ 5,00, quanto receberá, em reais, com esse planejamento?

- A 25
- B 625
- C 3 125
- D 3 905
- E 15 625

QUESTÃO 179

O gráfico a seguir apresenta o percentual do PIB (Produto Interno Bruto) brasileiro investido de 2011 a 2019.



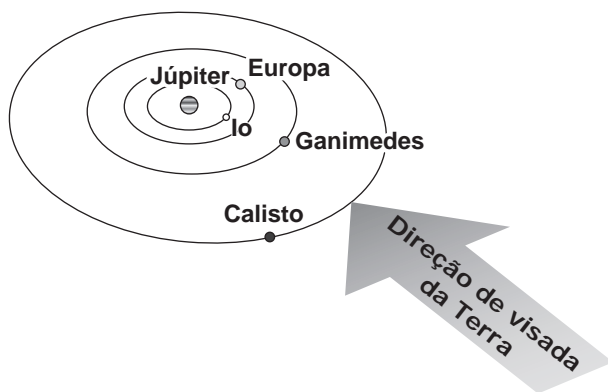
Disponível em: <<https://blogdoibre.fgv.br>>. Acesso em: 16 out. 2020 (Adaptação).

Com base no gráfico, a moda do percentual do PIB investido no Brasil de 2011 a 2019 é igual a

- A 15,0.
- B 15,5.
- C 17,8.
- D 18,0.
- E 18,9.

QUESTÃO 180

Desde a descoberta dos satélites de Júpiter, muitos trabalhos foram feitos sobre eles. As quatro maiores luas foram batizadas por Galileu como Io, Europa, Ganimedes e Calisto. O posicionamento de cada uma dessas luas em relação a Júpiter é mostrado na imagem a seguir.



Lua	Período orbital aproximado (dias)
Io	2
Europa	4
Ganimedes	7
Calisto	17

Disponível em: <<http://www.telescopiosnaescola.pro.br>>. Acesso em: 3 fev. 2021 (Adaptação).

Supondo que os quatro satélites do grupo principal se encontraram alinhados em determinado dia, após quantos dias esse alinhamento vai ocorrer novamente?

- A 952
- B 476
- C 238
- D 98
- E 17



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

WWW.BERNOULLI.COM.BR/SISTEMA