

Simulado ENEM TRI

CIÊNCIAS DA
NATUREZA DA
MATEMÁTICA



O TEMPO DISPONÍVEL PARA
ESTA PROVA É DE QUATRO HORAS
E TRINTA MINUTOS.



RESERVE OS 30 MINUTOS
FINAIS PARA MARCAR SEU
CARTÃO-RESPOSTA.

DIA 02

Leia atentamente as seguintes instruções:

1. Você deve receber do fiscal o material abaixo:
 - a) 01 (um) CARTÃO-RESPOSTA, destinado à marcação das respostas.
 - b) Você deve assinalar apenas UMA ALTERNATIVA PARA CADA QUESTÃO. A marcação em mais de uma alternativa anula a questão.
 - c) No CARTÃO-RESPOSTA, a marcação das letras, correspondentes às respostas de sua opção, deve ser feita preenchendo todo o espaço compreendido no retângulo, com caneta esferográfica de tinta preta ou azul, com um traço contínuo e denso, como no exemplo acima
2. Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu cartão-resposta. Os rascunhos e as marcações assinaladas no caderno de questões não serão levados em conta.

Créditos:



Eleva
Plataforma
de Ensino

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 01 a 45

QUESTÃO 01

Misturas homogêneas são chamadas de soluções. Ao dissolver um soluto em um solvente e formar uma solução, deve-se informar a unidade de medida.

Em um laboratório, é comum misturar várias unidades; com isso, é necessário converter uma unidade em outra.

Suponha que seja necessário preparar soro fisiológico em casa. Para prepará-lo, precisa-se de água, sal, uma balança e um medidor de volume. Observe a garrafa de soro fisiológico a seguir:



Solução de cloreto de sódio a 0,9%.

Considere que a porcentagem declarada no rótulo é de massa por massa.

Precisando preparar 800,0 mL de soro fisiológico como o da imagem acima, a massa de sal necessária para esse feito é

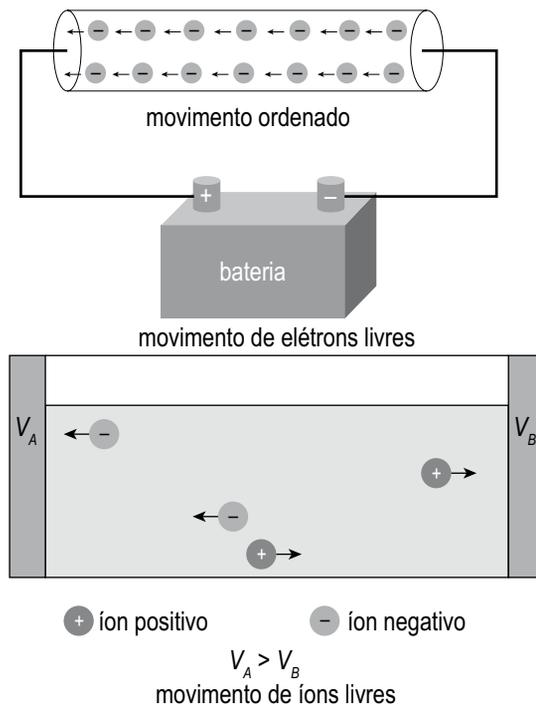
Dado: densidade do soro: 1,00 g/cm³.

- A** 7,20 g.
- B** 7,23 g.
- C** 7,26 g.
- D** 7,29 g.
- E** 7,32 g.

QUESTÃO 02

Para haver a condução de eletricidade, é necessário que haja, intrinsecamente ao meio, íons livres ou elétrons livres. É por isso que os metais conduzem eletricidade, pois, ao fazerem as ligações metálicas, os metais ficam com os elétrons da última camada livres para circular.

A corrente elétrica existirá quando esses elétrons ou íons começarem a “caminhar” ordenadamente.



Com base no texto, nas imagens acima e em seus conhecimentos sobre ligações químicas, qual dos compostos ou misturas a seguir conduz corrente elétrica de modo menos eficiente?

- A** Água pura + açúcar.
- B** Água pura + sal.
- C** Mercúrio.
- D** Vinagre + sal.
- E** Vinagre + açúcar.

QUESTÃO 03

No dia 7 de novembro de 1940, uma ponte sobre o Estreito de Tacoma, logo após ser liberada ao tráfego, começou a balançar sempre que o vento soprava um pouco mais forte. Inicialmente, a ponte começou a vibrar em modos longitudinais, isto é, ao longo de seu comprimento. Em seguida, apareceram os chamados “modos torsionais”, nos quais a ponte balançava para os lados, torcendo-se. A amplitude desses modos torsionais aumentou de tal forma que a ponte desabou. Qual fenômeno físico está associado ao desabamento da ponte?

- A Eco.
- B Dispersão.
- C Refração.
- D Ressonância.
- E Polarização.

QUESTÃO 04

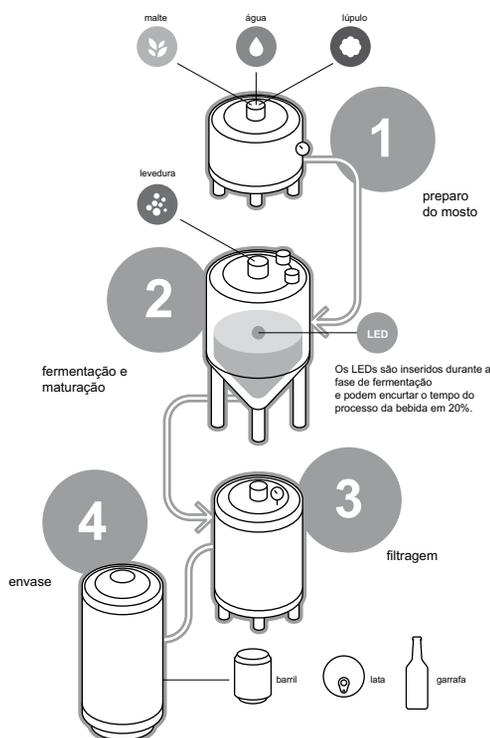
Lamarck foi um naturalista francês cuja teoria era evolucionista. Em sua teoria, sustentaram-se duas leis: a lei do uso e do desuso e a lei da transmissão dos caracteres adquiridos. Ao postulá-las, ele defendeu que características físicas do organismo se alteravam de acordo com a necessidade do seu uso, e que essas mesmas características seriam transmitidas para as próximas gerações, podendo, assim, dar origem a novas espécies ao longo do tempo.

Qual exemplo de evolução abaixo está menos condizente com o pensamento de Lamarck?

- A Aumento do pescoço da girafa para alcançar folhas nas árvores.
- B Transmissão de massa muscular adquirida para o herdeiro.
- C Aumento do tamanho da perna das aves aquáticas para evitar que suas penas se molhem.
- D Mudança da coloração de uma população de mariposas após a Revolução Industrial, por serem mais aptas a se camuflar.
- E Ausência de perna nas cobras pelo pouco uso por parte dos seus ancestrais.

QUESTÃO 05

A produção de cerveja é um processo biotecnológico milenar e surgiu por volta de 1760 a.C. A produção da cerveja começa com malte de cevada, água e adjuntos como arroz e milho, formando o mosto. Este então é aquecido para beneficiar algumas reações enzimáticas e depois fervido com adição de lúpulo. Após o resfriamento do mosto, são adicionadas as leveduras para a etapa de fermentação, seguindo-se para a fase de maturação por 21 dias, o que confere aroma e sabor à cerveja. Após a maturação, a cerveja é filtrada para a retirada de impurezas, tornando-se transparente, e segue para armazenagem em latas e garrafas, nas quais é pasteurizada, conferindo uma validade maior, ou em barris, para consumo rápido.



A etapa da fermentação é essencial na produção de cerveja, na qual ocorre o processo de

- A absorção do gás carbônico pelas leveduras.
- B conversão de glicose em álcool.
- C produção de taninos.
- D conversão de aminoácidos em levedo.
- E geração de álcool por meio do processo de fermentação láctica.

QUESTÃO 06

Os pontos de fusão e de ebulição de elementos químicos são propriedades periódicas, ou seja, dentro de uma mesma família, eles só aumentam ou só diminuem.

Com base nisso e em seus conhecimentos sobre a tabela periódica, sendo o ponto de fusão do lítio igual a 180°C e o ponto de fusão do céσιο 28°C , o ponto de fusão do potássio, sabendo que todos os três metais são metais alcalinos, é

Dados: números atômicos: Li = 3; K = 19; Cs = 55.

- A 510°C .
- B 323°C .
- C 222°C .
- D 63°C .
- E 17°C .

QUESTÃO 07

O elétron é uma partícula que possui a mesma carga (em módulo) que o próton, porém com massa muitíssimo menor. A relação entre as duas massas é de 1.836 vezes. Já o nêutron tem praticamente a mesma massa que o próton.

Supondo o modelo de Rutherford, em que o átomo possui apenas prótons, nêutrons e elétrons, e considerando a massa do próton igual a 1 u, a massa de um átomo neutro de hássio (símbolo Hs) é

Dado: ${}_{108}^{\text{Hs}}270$.

- A 270,02 u.
- B 270,03 u.
- C 270,04 u.
- D 270,05 u.
- E 270,06 u.

QUESTÃO 08

Vários fatores podem provocar o aquecimento dos motores; um deles é o atrito entre peças móveis. Para evitar o superaquecimento e alguns danos a esses motores, foram desenvolvidos os sistemas de refrigeração, em que um fluido arrefecedor com propriedades especiais circula pelo interior do motor, absorvendo o calor que, ao passar pelo radiador, é transferido para a atmosfera. Qual propriedade o fluido arrefecedor deve possuir para cumprir seu objetivo com maior eficiência?

- A Alto calor latente.
- B Alto calor específico.
- C Baixa condutividade térmica.
- D Baixa temperatura de ebulição.
- E Alto coeficiente de dilatação térmica.

QUESTÃO 09

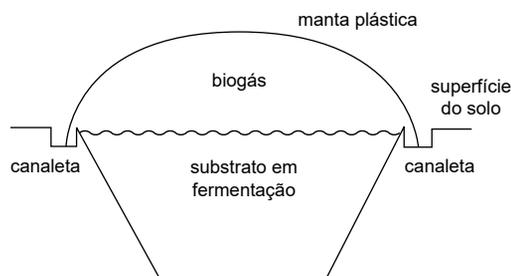
Durante uma excursão técnica, um cientista descreveu, em seu diário, características do bioma que observava: "A vegetação é composta, em sua maioria, de gramíneas e espécies vegetais de porte pequeno. O clima é bem ameno, não ultrapassando os 20°C no dia de hoje, o que parece ser comum ao longo do ano. Pode observar uma grande diversidade na fauna; avistei um pica-pau do campo, duas emas e um caxinguelê. É triste saber que esse bioma vem sendo cada vez mais desmatado."

De acordo com as características descritas pelo cientista no texto acima, ele está em qual bioma?

- A Cerrado.
- B Mata Atlântica.
- C Pantanal.
- D Amazônia.
- E Pampas.

QUESTÃO 10

A produção de biogás vem ganhando cada vez mais espaço, por ser uma boa alternativa ecológica de geração de energia.



Nesse processo de produção, bactérias realizam fermentação em um substrato, gerando o biogás, que é composto de metano e dióxido de carbono. Esse gás, então, pode ser usado como fonte de energia elétrica ou de energia térmica, sendo queimado. Alguns dos pontos mais positivos do uso de biogás são o(a)

- A destinação para rejeitos orgânicos e a produção de biofertilizante.
- B reciclagem e a geração de carvão vegetal.
- C absorção do gás carbônico da atmosfera e a purificação da matéria orgânica.
- D reaproveitamento de dejetos animais e a geração de etanol.
- E geração de biomassa e o consumo de gás metano.

QUESTÃO 11

Os físicos do século XVI estudaram um dispositivo chamado câmera escura, que, evoluído, resultou nas atuais câmeras fotográficas. Eles verificaram que uma caixa totalmente fechada, possuindo apenas um orifício em um dos lados, tinha a propriedade de reproduzir as imagens dos objetos que estivessem colocados na frente do orifício, de modo que essa imagem aparecia invertida na parede oposta à entrada da câmera. Ao observar a imagem formada, nota-se que ela não se apresenta nítida. Para a reprodução perfeita da imagem na câmera escura, deveria ser usado um furo muito pequeno, ou um dispositivo óptico conhecido como lente, o qual basicamente opera por refração.

Fazendo uma analogia com o olho humano, a parede oposta corresponde ao(à)

- A íris.
- B pupila.
- C córnea.
- D cristalino.
- E retina.

QUESTÃO 12

Em pequenas embarcações que fazem transporte de ribeirinhos nos rios da Amazônia, devido à falta de segurança, é comum um tipo de acidente chamado de escalpelamento. As vítimas, geralmente, são mulheres e crianças, que acabam tendo o couro cabeludo arrancado. Um barco típico que trafega nos rios da Amazônia, conhecido como "rabeta", possui um motor com um eixo de 100 mm de diâmetro, e esse motor, quando em operação, executa 3.000 rpm. Considerando que, nessa situação de escalpelamento, há um fio de cabelo ideal que não estica e não desliza preso ao eixo do motor, e que o tempo médio da reação humana seja de 0,8 s (necessário para um condutor desligar o motor), infere-se que o comprimento desse fio que se enrola sobre o eixo do motor, nesse intervalo de tempo, é de

- A 602,8 m.
- B 96,0 m.
- C 36,0 m.
- D 26,0 m.
- E 12,56 m.

QUESTÃO 13

No dia a dia, as reações químicas estão presentes o tempo todo. O corpo humano só funciona devido às reações químicas. Um simples movimento de dedos só ocorre porque no cérebro ocorreu uma reação que fez o dedo se movimentar.

Além dessas reações, vários outros fenômenos acontecem diariamente. Observe alguns desses fenômenos:

- I. Apodrecimento de alimentos;
- II. derretimento do gelo das calotas polares;
- III. dissolução do açúcar na água para adoçar o café;
- IV. queima de combustível dos automóveis;
- V. respiração (inspirar O_2 e expirar CO_2).

Desses fenômenos, os que ocorrem por reações químicas são

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

QUESTÃO 14

A hidrostática é a parte da Física que estuda os líquidos e os gases em repouso, sob ação de um campo gravitacional constante, como ocorre quando estamos na superfície da Terra. As leis que regem a hidrostática estão presentes no nosso dia a dia, mais do que podemos imaginar. Elas se verificam, por exemplo, na água que sai da torneira das nossas residências, nas represas das hidrelétricas que geram a energia elétrica que utilizamos e na pressão que o ar está exercendo sobre você nesse exato momento.

Disponível em: www.portalsaofrancisco.com.br/fisica/hidrostatica.

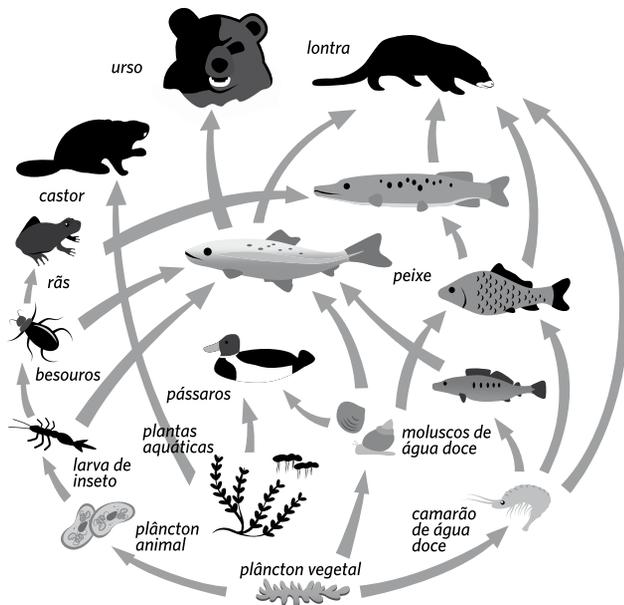
É conhecido o uso da hidrostática nas máquinas usadas no cotidiano. Um dos usos mais comuns é o sistema hidráulico dos freios automotivos, sistema que auxilia na diminuição da velocidade do carro com um leve toque dado pelo motorista. Essa força é distribuída uniformemente por meio do fluido e chega até os pistões presos em cada roda, acionando o sistema de freios e diminuindo a sua velocidade.

O exemplo do sistema hidráulico dos freios automotivos indicado no texto está fundamentado no princípio de

- A Arquimedes.
- B Einstein.
- C Pascal.
- D Newton.
- E Stevin.

QUESTÃO 15

A imagem abaixo representa de forma esquematizada uma teia alimentar:



Se uma doença bacteriana afetasse grande parte da população de moluscos de água doce, levando à morte 80% dessa população, o que aconteceria em um momento posterior?

- A** Diminuição da população de castores.
- B** Diminuição da população de plâncton vegetal.
- C** Aumento da população de ursos.
- D** Diminuição da competição pelo plâncton vegetal.
- E** Extinção dos peixes.

QUESTÃO 16

As transformações gasosas ocorrem o tempo todo no cotidiano. Quando se queima algo, o O_2 se transforma em outros gases, com temperatura maior, entre outras mudanças. Quando usamos um desodorante em *spray*, o líquido (ou pó) sai impulsionado pelo gás aprisionado ali dentro.

Considere que a pressão dentro de um extintor de CO_2 seja de 200 atm, que ele possua 30 L de capacidade e que a temperatura dentro dele seja de $27^\circ C$. Ao sair, os 30 L de gás se tornam 4.000 L. Presumindo que ele seja usado ao nível do mar ($P_{atm} = 1 \text{ atm}$), a temperatura do CO_2 , ao sair, é

- A** $-280^\circ C$.
- B** $-73^\circ C$.
- C** $14^\circ C$.
- D** $100^\circ C$.
- E** $200^\circ C$.

QUESTÃO 17

Uma chama pirotécnica pode chegar a 3.600 graus Celsius. Segundo Rita Tereza dos Santos, da Universidade de São Paulo, “se o calor não se dispersa, porque está confinado em uma bomba, cria-se uma enorme pressão, que culmina separando todas as partículas, no fenômeno da explosão”, descreve a química. Por isso, a primeira função da pólvora nos fogos de artifício é a propulsão, isto é, lançar a carga da bomba a 425 metros do chão. O segundo papel da pólvora é fornecer calor para acender as chamadas baladas, pedaços de uma massa feita com produtos químicos, responsáveis pelo colorido dos fogos. Usa-se o estrôncio e o cobre para fazer fogos de luz violeta.

O calor liberado torna o material das baladas líquido ou gasoso. Então, as partículas começam a emitir luz, cuja cor dependerá do comprimento da onda. Considera-se luz visível radiações eletromagnéticas que medem 390 nanômetros, quando causam a sensação do violeta com a frequência aproximada de 750 THz.

Disponível em: <https://super.abril.com.br/ciencia/ciencia-e-magia-dos-fogos-de-artificio/> (adaptado).

Usando as informações do texto base, estime o intervalo de tempo necessário para a visualização da luz violeta emitida pela explosão da balada por um espectador que estava exatamente junto aos rojões dos fogos de artifício:

- A** 1,45 ms.
- B** 1,45 μs .
- C** 1,45 s.
- D** 1,45 ns.
- E** 1,45 ps.

QUESTÃO 18

Uma população de iguanas vivia em um território que sofreu falha geológica, causando mudança de relevo, separando a população e criando uma barreira física. A população então se reencontrou após a construção de uma ponte, mas não há mais compatibilidade entre os indivíduos, impossibilitando a geração de descendentes.

Trata-se, portanto, de um caso de

- A** especiação alopátria.
- B** especiação peripátria.
- C** especiação parapátria.
- D** especiação simpátria.
- E** especiação apátria.

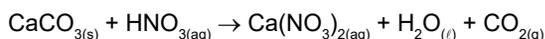
QUESTÃO 19

A chuva ácida traz vários prejuízos fáceis de se notar, e o principal deles é a destruição das lavouras. Porém, existem prejuízos não tão visíveis, como a corrosão das estátuas de pedra. Estátuas e esculturas centenárias são corroídas pelos ácidos desse tipo de chuva.



Estátua com o nariz corroído pela chuva ácida em Paris.

Observe a reação não balanceada a seguir:



O $\text{CaCO}_{3(s)}$, carbonato de cálcio, é o principal composto do mármore. Já o $\text{HNO}_{3(aq)}$ é o ácido nítrico, um dos ácidos responsáveis por tornar a chuva ácida.

Caso a estátua de mármore receba 252 g de ácido durante a chuva, e supondo que todo o ácido reaja com o CaCO_3 , qual é a massa de carbonato consumida?

Dados: massas molares (em g/mol) – H = 1; C = 12; N = 14; O = 16; Ca = 40.

- A 100 g.
- B 200 g.
- C 300 g.
- D 400 g.
- E 500 g.

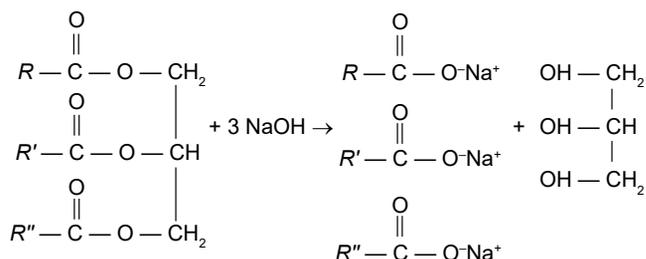
QUESTÃO 20

A diabetes do tipo 1 é uma doença em que o paciente afetado não produz insulina, o que leva à impossibilidade de absorção de glicose pelas células. Esses pacientes precisam de injeções constantes de insulina para uma boa qualidade de vida. Uma técnica recente de biologia molecular possibilitou inserir a parte do DNA humano que codifica a insulina no DNA de uma bactéria, levando, assim, à sua produção artificial. A técnica de implantação de DNA humano no DNA bacteriano que possibilitou esse avanço na saúde é chamada

- A *southern blot*.
- B reação em cadeia da polimerase (PCR).
- C clonagem molecular.
- D sequenciamento do DNA.
- E *western blot*.

QUESTÃO 21

O sabão foi “inventado” sem querer. Acha-se que, na Antiguidade, ao queimarem os animais mortos com madeira, formava-se uma borra branca; assim, sem querer, o sabão foi inventado. Essa formação ocorre ao reagir gordura com NaOH ou KOH. A madeira tem compostos de potássio, dentre eles o KOH. Ao reagir a gordura animal com as cinzas da madeira, forma-se o sabão, mas, como dito anteriormente, a reação pode acontecer com o NaOH, conforme a reação a seguir:



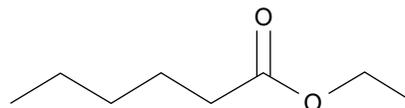
Com base nessa reação, considere que $R = R' = R''$, e que R é uma cadeia de nove carbonos. O nome do sal formado será

- A nonanoato de sódio.
- B decanoato de sódio.
- C nonato de sódio.
- D eneanoato de sódio.
- E decato de sódio.

QUESTÃO 22

O caproato de alila, nome vulgar para o éster hexanoato de etila, é um éster que dá o odor característico do maracujá amarelo. Como acontece com outras frutas, ésteres vindos de ácidos carboxílicos de cadeia pequena e álcoois de cadeia pequena têm, normalmente, cheiro de flor ou de fruta.

Observe a estrutura do caproato de alila:



Sabendo que a parte ligada diretamente à carbonila vem do ácido carboxílico, o número de átomos de carbono vindo do ácido e o número de átomos de carbono vindo do álcool são, respectivamente,

- A 2 e 6.
- B 5 e 2.
- C 2 e 5.
- D 7 e 3.
- E 6 e 2.

QUESTÃO 23

O primeiro carro produzido e vendido em larga escala foi o famoso Curved Dash Oldsmobile, produzido entre os anos de 1901 e 1904. Com sua mecânica simples, apresentava molas laterais que agiam como longarinas e motor de um cilindro, que era refrigerado à base de água, situado no centro do carro, com características de 1,565 cc a 500 rpm.

Hoje em dia é muito comum o uso de dinamômetros para medir a potência integral transmitida pela roda do carro ao chão; estudos apontam perda de, aproximadamente, 25% da energia na sua transmissão entre o motor e a roda. Afirma-se que a força desenvolvida pela roda para manter a velocidade máxima constante em 22,5 mph era de 314,6 N. Estime, então, o valor aproximado da potência do motor do lendário Curved Dash Oldsmobile, em hp, sabendo que 1 milha vale, aproximadamente, 1,6 km, e que 1 hp vale 746 W.

- A 1,08.
- B 5,62.
- C 7,82.
- D 12,65.
- E 20,24.

QUESTÃO 24

O Mag-Lev Cobra é um veículo de levitação magnética desenvolvido no Laboratório de Aplicações de Supercondutores (LASUP), em parceria com outras instituições.

O trem de levitação magnética que “flutua” sobre os trilhos iniciou suas viagens demonstrativas abertas ao público no dia 16 de fevereiro. O Mag-Lev circula às terças-feiras, ligando o Centro de Tecnologia e o Centro de Tecnologia 2, um trecho com aproximadamente 200 m de distância.

Sem ruídos e emissão de poluentes, o trem da Coppe/UFRJ flutua a 1 cm sobre trilhos utilizando tecnologia de levitação magnética por supercondutividade. A intensidade do campo magnético gerado é extremamente baixa, comparando-se com o campo magnético terrestre ou um campo magnético criado por um secador de cabelo, pelos fornos elétricos, ou pelos televisores. Esses são exemplos de campos magnéticos mais fortes do que o campo gerado por um Mag-Lev, que é de cerca de 100 T.

Nesse sistema, um trem com características convencionais (rodas e trilhos) viaja ao longo de corredores nos quais estão instaladas bobinas condutoras que utilizam uma intensidade de corrente de 35 A.

Disponível em: www.maglevcobra.coppe.ufrj.br/.

Supondo que o trilho seja do tamanho do condutor no qual existe um campo magnético perpendicular e uniforme ao movimento do trem, a força magnética estimada que atua sobre o Mag-Lev nas viagens demonstrativas é

- A nula.
- B $3,5 \cdot 10^2$ N.
- C $7,0 \cdot 10^2$ N.
- D $3,5 \cdot 10^5$ N.
- E $7,0 \cdot 10^5$ N.

QUESTÃO 25

Árvore da morte

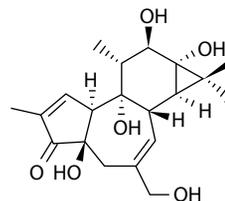


Disponível em: www.mdig.com.br/index.php?itemid=30464.

Também conhecida como mancenilheira, mancenilheira-da-praia ou mancenilheira-da-areia, essa é a árvore mais perigosa do mundo.

Comer seus frutos, que parecem pequenas maçãs verdes, leva direto ao hospital. Mas essa é a parte menos venenosa da árvore. Só encostar em seu tronco já causa queimaduras na pele. O contato com sua seiva provoca queimaduras gravíssimas, assim como abrigar-se embaixo dela em caso de chuva.

O composto responsável por isso é o forbol, cuja estrutura está representada a seguir:

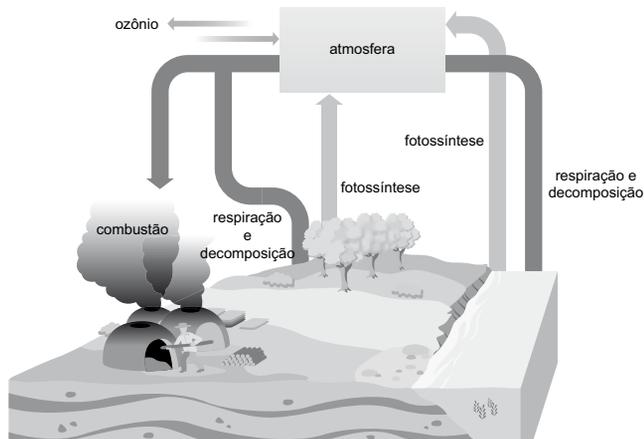


Na estrutura do forbol existem as funções

- A álcool e cetona.
- B fenol e cetona.
- C fenol e aldeído.
- D álcool e aldeído.
- E cetona e aldeído.

QUESTÃO 26

Os ciclos biogeoquímicos são processos que reciclam constantemente elementos químicos da natureza.

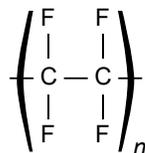


O esquema representa o ciclo do(a)

- A água.
- B fósforo.
- C nitrogênio.
- D oxigênio.
- E carbono.

QUESTÃO 27

Os polímeros estão em tudo, desde no plástico de copos, talheres, celulares, etc. até na borracha de sola de sapato, na borracha de apagar, no volante do carro... Existem outros polímeros menos evidentes, como o PTFE. Sua estrutura é a seguinte:



Esses polímeros não são amplamente conhecidos por esse nome, mas pelo seu nome comercial: Teflon, que é marca registrada da empresa DuPont. É o material sólido com o terceiro menor coeficiente de atrito conhecido até hoje, e por isso é utilizado em painéis, para diminuir a aderência sem precisar usar óleo ou gordura.

Sabe-se que polímeros são obtidos por reações entre monômeros. Sendo assim, o monômero que dá origem ao PTFE é o

- A $\text{CF}_3 - \text{CF}_3$.
- B $\text{CF}_2 - \text{CF}_2$.
- C $\text{CF}_2 = \text{CF}_2$.
- D $\text{CF}_3 = \text{CF}_3$.
- E $\text{CF} = \text{CF}$.

QUESTÃO 28

Faraday, em seus estudos e experimentações, percebeu que a corrente induzida que aparecia no circuito mudava de sentido constantemente, ou seja, em dado momento ela estava em um sentido, em outro, ela estava em sentido contrário ao primeiro. Apesar de perceber esse acontecimento, Faraday não conseguiu chegar a uma lei que indicasse como determinar o sentido da corrente induzida. Foi somente no ano de 1834, poucos anos após a publicação dos trabalhos de Faraday, que o físico russo Heinrich F. E. Lenz apresentou uma regra, atualmente conhecida como lei de Lenz, que permite indicar o sentido da corrente induzida.

Quando um ímã se aproxima de uma espira, surge uma corrente induzida sobre ele. Essa corrente faz surgir um campo magnético, cujo sentido pode ser determinado pela regra de Ampère. Ao se aplicar essa regra, verifica-se o sentido do campo magnético em relação ao campo magnético do ímã. Se fizermos o contrário, ao afastarmos o ímã da bobina perceberemos que a corrente induzida surge em sentido contrário à situação anterior e, utilizando novamente a regra de Ampère, é possível desenvolver uma relação entre o sentido do campo magnético criado pela corrente induzida e o sentido do campo magnético do ímã.

Disponível em: <http://brasilecola.uol.com.br/fisica/a-lei-lenz.htm>.

A situação abordada no texto aponta para o estudo da lei de Lenz. Essa regra pode ser entendida como

- A apresentação do sinal positivo da lei de Faraday.
- B afirmação de que a corrente elétrica induzida em uma espira sempre gera um campo magnético oposto ao campo magnético variável que lhe deu origem.
- C afirmação de que a corrente elétrica induzida em uma espira é tal que sempre gera um campo magnético no mesmo sentido do campo externo.
- D determinação da força eletromotriz induzida em um circuito.
- E determinação da relação entre a variação do fluxo magnético e a variação do tempo.

QUESTÃO 29

No meio de todos encontra-se o Sol. Ora, quem haveria de colocar neste templo, belo entre os mais belos, um tal luzeiro, em qualquer outro lugar melhor do que aquele de onde ele pode alumiar todas as coisas ao mesmo tempo?

COPÉRNICO, De *revolucionibus*.

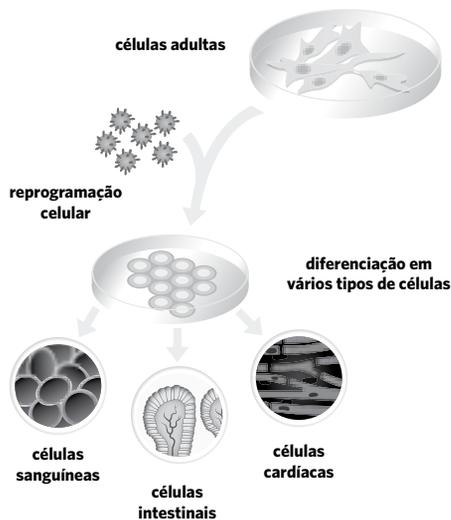
Essa frase foi retirada da obra de Copérnico, na qual ele apresenta seu modelo heliocêntrico. As órbitas desse modelo são de forma

- A elíptica.
- B circular.
- C epicíclica.
- D hiperbólica.
- E geostacionária.

QUESTÃO 30

A técnica de reprogramação celular consiste na introdução de apenas quatro genes em células maduras, que as forçam a regredir ao estágio de células-tronco, trabalho que rendeu ao cientista japonês Shinya Yamanaka o Prêmio Nobel de Medicina. As células-tronco resultantes desse método, chamadas de pluripotentes induzidas (iPS, na sigla em inglês), teriam a mesma capacidade de se transformar em novos tecidos e órgãos que as embrionárias.

Disponível em: <https://oglobo.globo.com/sociedade/ciencia/reprogramacao-celular-mais-simples-pratica-afirmam-especialistas-8403965#xzz5D3HuBFiy>.



Acima pode-se ver um exemplo de como a reprogramação é feita em laboratório. Essas células-tronco têm como característica

- A baixo poder de diferenciação.
- B pluripotência.
- C baixa capacidade regenerativa.
- D baixa capacidade de multiplicação.
- E ausência de núcleo.

QUESTÃO 31

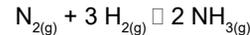
Em 1912, o engenheiro norte-americano Frank Shuman colocou em operação a primeira usina solar de larga escala no Cairo, Egito. A área total dos coletores era de 1.000 m², e a insolação máxima sobre a superfície do coletor (em junho) é de 1.000 W/m². A produção do sistema era de, aproximadamente, 50 kW. Qual era o rendimento aproximado do sistema?

- A 2%.
- B 5%.
- C 20%.
- D 33%.
- E 50%.

QUESTÃO 32

O processo de Haber-Bosch é um famoso processo de fabricação de amônia. Desenvolvido laboratorialmente por Fritz Haber, em 1908, e industrialmente por Carl Bosch, em 1912, esse processo fez com que a Alemanha parasse de depender do salitre do Chile durante a Primeira Guerra Mundial.

O processo de Haber-Bosch é mostrado a seguir:

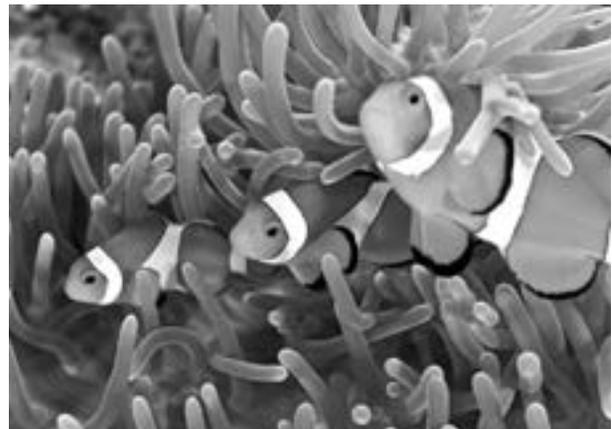


Sabendo que o processo é exotérmico, duas atitudes que podem fazer com que o equilíbrio se desloque no sentido dos produtos são

- A aumento da temperatura e aumento da pressão.
- B aumento da temperatura e diminuição da pressão.
- C manter a temperatura constante e aumento da pressão.
- D diminuição da temperatura e diminuição da pressão.
- E diminuição da temperatura e aumento da pressão.

QUESTÃO 33

O peixe-palhaço, famoso pelo filme *Procurando Nemo*, faz das anêmonas-do-mar sua casa. Eles não são afetados pelos tentáculos urticantes das anêmonas devido ao muco protetor em seu corpo, usando, assim, a anêmona como uma proteção contra predadores.



Disponível em: <http://animais.culturamix.com/informacoes/aquaticos/peixe-palhaço>.

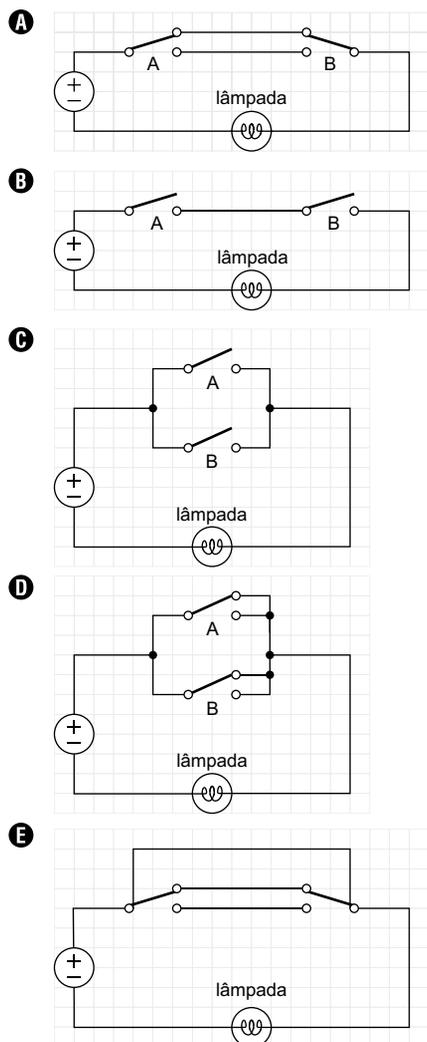
A relação entre o peixe-palhaço e a anêmona-do-mar pode ser classificada como

- A predação.
- B mutualismo.
- C competição.
- D sociedade.
- E inquilinismo.

QUESTÃO 34

O interruptor chamado de *three way* ou tripo é normalmente instalado em locais amplos, onde é preciso o acionamento de lâmpadas em diferentes pontos. Em uma escada, por exemplo, é possível ligar a lâmpada no interruptor A, na parte baixa da escada, e desligá-la no interruptor B, na parte superior, ou vice-versa.

Considerando os interruptores A e B, qual das montagens abaixo atende à proposta do sistema *three way*?



QUESTÃO 35

Enriquecimento do urânio

O urânio possui três isótopos: ^{238}U , ^{235}U e ^{234}U , nas proporções de 99,27%, 0,72% e 0,006%, respectivamente. O urânio utilizado em usinas nucleares é o ^{235}U , porém, como mostrado, não é o isótopo em maior quantidade. Para utilizá-lo nas usinas, é preciso que a proporção de ^{235}U em relação ao ^{238}U seja de 3% a 5%, e, para conseguir essas porcentagens, é preciso enriquecer o urânio. E como isso é feito?

Primeiramente, UO_2 é convertido no gás UF_6 . Esse gás passa por placas porosas, que funcionam como peneiras, deixando passar o ^{235}U e segurando a maioria dos átomos de ^{238}U , pois o ^{235}U é menor que o ^{238}U .

Esse processo é feito várias vezes, até se chegar à porcentagem necessária. Depois, o UF_6 é reconvertido em UO_2 .



Wölsendorfita: minério que contém urânio.

Sabendo que o $^{238}_{92}\text{U}$ emite oito partículas alfa e seis partículas beta durante seu decaimento, o átomo no qual o urânio se transmuta é

- A** $^{206}_{82}\text{Pb}$.
- B** $^{206}_{85}\text{At}$.
- C** $^{206}_{70}\text{Yb}$.
- D** $^{208}_{82}\text{Pb}$.
- E** $^{208}_{70}\text{Yb}$.

QUESTÃO 36



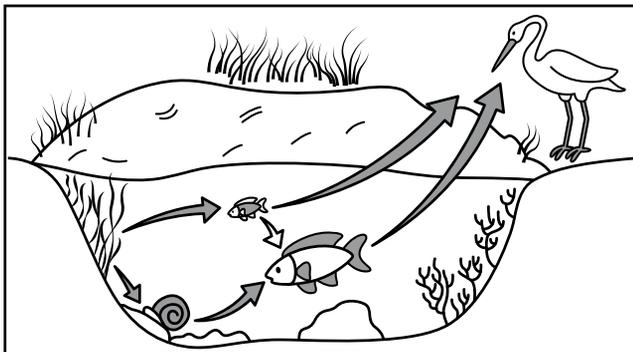
Ivo Viu a Uva. Disponível em: www.ivouiuauva.com.br.

A tirinha acima faz uma referência a uma organela que é essencial para as células eucariontes. Sua principal função é

- A** síntese proteica.
- B** geração de energia.
- C** modificação e exportação de proteínas.
- D** digestão intracelular.
- E** respiração celular.

QUESTÃO 37

Um cientista descobriu que plantas e algas em um lago apresentavam traços de chumbo. Apesar da contaminação, os animais continuaram se alimentando normalmente, como mostra a figura abaixo:



Ao estudar cada animal dessa cadeia alimentar, aquele que apresentará o maior nível de contaminação por chumbo será

- A** o caramujo.
- B** a alga.
- C** o peixe grande.
- D** o peixe pequeno.
- E** a garça.

QUESTÃO 38

Muitos aviões possuem pequenas telas nos assentos para distração dos passageiros. Além de filmes, elas também exibem informações do voo, como tempo restante da viagem, distância percorrida e temperatura externa à aeronave. No caso da temperatura externa, ela é exibida em graus Celsius e em graus Fahrenheit. Em certo momento de uma viagem, o valor indicado nas duas escalas era o mesmo. Qual era esse valor?

- A** -273.
- B** -100.
- C** -40.
- D** 0.
- E** 30.

QUESTÃO 39

Os dentistas utilizam pequenos espelhos em seu dia a dia.



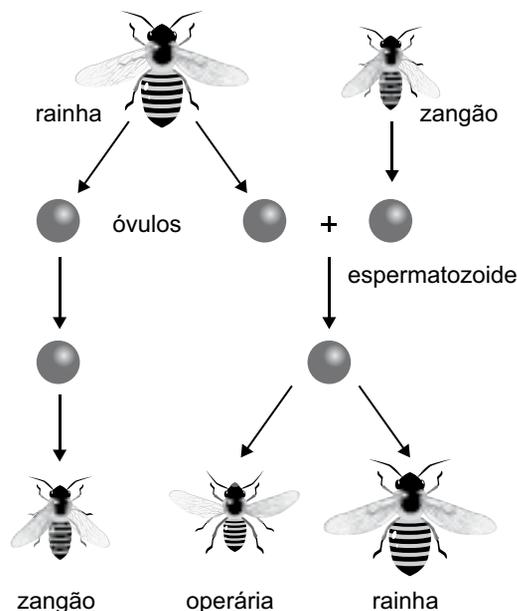
Disponível em: goo.gl/pQFk1X.

A função desse espelho é formar uma imagem ampliada do dente. Qual é o tipo de espelho utilizado na fabricação desse instrumento?

- A** Plano.
- B** esférico convexo.
- C** esférico côncavo.
- D** esférico divergente.
- E** esférico convergente.

QUESTÃO 40

A reprodução das abelhas é diferente do tipo de reprodução que costuma ser estudado. Dependendo do tipo de reprodução e de alimentação, podem-se gerar três classes diferentes de abelhas. A abelha-rainha, por exemplo, recebe mel real, tornando-se mais forte e maior.



De acordo com a imagem acima, pode-se inferir que

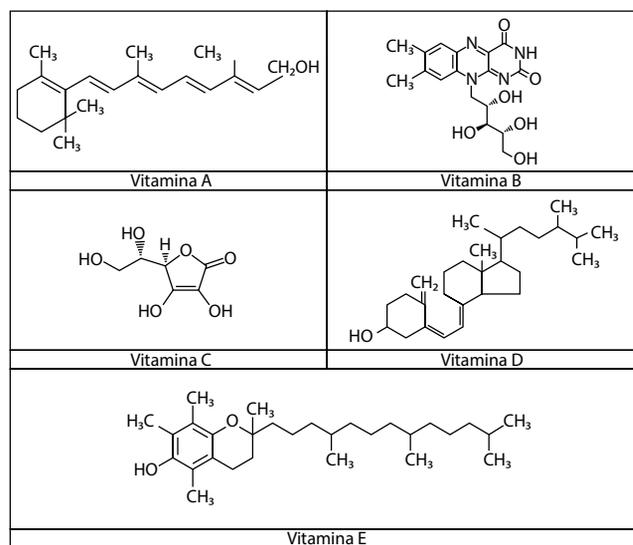
- A** a abelha operária provém de uma partenogênese.
- B** a operária e a rainha são diploides.
- C** o zangão é gerado após uma fecundação.
- D** o zangão é diploide.
- E** a rainha é haploide.

QUESTÃO 41

Algumas vitaminas são lipossolúveis, e outras são hidrossolúveis. Lipossolúvel significa que o composto é solúvel em solventes apolares, enquanto hidrossolúvel significa que o composto é solúvel em água.

As vitaminas hidrossolúveis não se acumulam no corpo humano, podendo ser consumidas sem restrições; já as lipossolúveis precisam ser consumidas com parcimônia, pois se acumulam no corpo e podem causar a hipervitaminose, que é o excesso de vitaminas, com sintomas como queda de cabelo, de sobrancelhas, danos aos ossos e aos rins.

Observe as estruturas das vitaminas A, B, C, D e E:



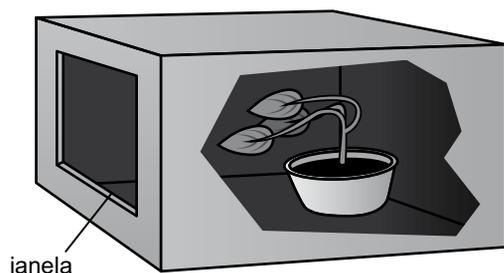
Com base em suas estruturas, pode-se inferir que as vitaminas hidrossolúveis são

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

QUESTÃO 42

No experimento a seguir, uma planta foi colocada dentro de uma caixa, com apenas uma janela. O objetivo do experimento foi avaliar a função do hormônio vegetal denominado auxina.

A planta que se desenvolve no escuro inclina-se na direção de uma fonte de luz. Quando ela cresce a ponto de sair da caixa escura e atingir a claridade plena, retornará o crescimento vertical.

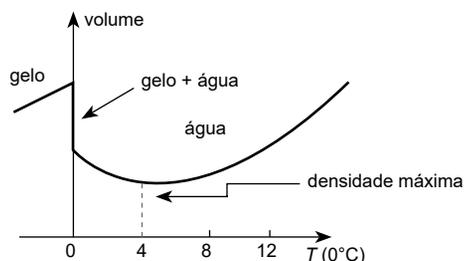


Observou-se que a planta tende a crescer na direção da luz, ficando, assim, inclinada. Esse crescimento direcionado ocorre porque esse hormônio

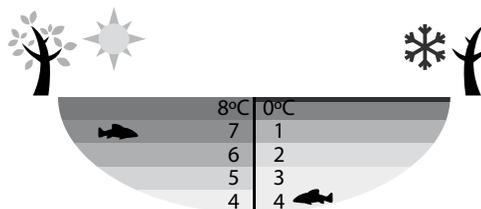
- A** acumula-se na parte escura, fazendo com que essa parte cresça mais que a parte clara, entortando o caule.
- B** tem atração pela luz, fazendo com que a planta se incline na sua direção.
- C** acumula-se na raiz, enfraquecendo o crescimento.
- D** para de ser produzido.
- E** acumula-se na parte clara, fazendo com que essa parte cresça mais que a parte escura, entortando o caule.

QUESTÃO 43

O aumento na temperatura de uma substância diminui a sua densidade. Porém, a água tem comportamento anômalo na faixa de temperatura que vai de 0°C até 4°C , como mostra a ilustração abaixo:



Esse fenômeno ocorre devido à quebra das chamadas "pontes de hidrogênio". Esse tipo de dilatação anormal explica por que um lago congela apenas na superfície, e, como o gelo é um isolante térmico, a vida animal e a vegetal são preservadas.



O comportamento anômalo da água

- A** impede que a água no fundo do lago se torne menos densa, suba e congele.
- B** impede a formação de cristais de gelo a 0°C .
- C** impede a condução de calor entre as águas com diferentes temperaturas.
- D** permite que água no fundo do lago troque calor com a superfície e não congele.
- E** permite que a água, mais leve a 4°C , permaneça em equilíbrio hidrostático no fundo do lago.

QUESTÃO 44

A velocidade de uma reação química é diretamente proporcional à temperatura, ou seja, quanto maior a temperatura, maior a velocidade da reação. No caso de reações que entram em equilíbrio, o aumento da temperatura aumenta a velocidade da reação nos dois sentidos, tanto no direto como no inverso.

Quando uma reação entra em equilíbrio, significa que a velocidade da reação direta se igualou à velocidade da reação inversa. Assim, pode-se igualar as equações de velocidade da reação direta e da reação inversa. Observe a reação hipotética:



As equações de velocidade são:

$$v_{\text{dir}} = k_{\text{dir}} [A]^a [B]^b \text{ e } v_{\text{inv}} = k_{\text{inv}} [C]^c [D]^d.$$

Assim, no equilíbrio, $v_{\text{dir}} = v_{\text{inv}}$

em que:

v = velocidade da reação;

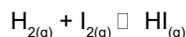
k = constante da reação;

$[A]$ = concentração do composto A;

índice "dir" = direta;

índice "inv" = inversa.

Com isso, dada a reação não balanceada a seguir:



o valor da constante de equilíbrio, dada por $k_{\text{dir}}/k_{\text{inv}}$, sabendo que no equilíbrio a concentração de H_2 é de 2 mol/L, a de I_2 é de 4 mol/L e a de HI é de 2 mol/L, é

- A** 4.
- B** 2.
- C** 1.
- D** 0,5.
- E** 0.

QUESTÃO 45

No processo de duplicação de DNA, várias enzimas desempenham papéis importantes para que o processo ocorra da maneira correta.



A enzima representada acima tem como função

- A** unir a dupla-fita do DNA.
- B** sintetizar uma nova fita de DNA.
- C** catalisar a quebra das moléculas de DNA.
- D** ligar nucleotídeos de fitas adjacentes.
- E** consertar mutações no DNA.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 46 a 90

QUESTÃO 46

Em uma festa do colégio, estão presentes 250 meninos e 350 meninas. Nesse evento, acontecerá um concurso de dança e cada aluno deve escolher uma aluna ao acaso, formando um par.

A organização do concurso calcula um número máximo de pares diferentes que podem ser formados igual a

- A 87.500.
- B 92.500.
- C 120.500.
- D 179.700.
- E 198.200.

QUESTÃO 47

Em uma cidade do interior, os candidatos aprovados para a segunda fase do vestibular foram distribuídos em salas de 35 lugares, tendo sido necessário formar uma sala incompleta com 18 candidatos. No ano seguinte, o número de candidatos aprovados para a segunda fase, nessa cidade, aumentou em 42. Considerando-se que foram ainda usadas salas de 35 lugares, quantos candidatos ficaram, este ano, em uma sala incompleta?

- A 18.
- B 20.
- C 23.
- D 24.
- E 25.

QUESTÃO 48

As unidades de medida usadas em cada região do planeta podem ser diferentes por motivos simples – colonização, puro hábito, etc.

Quando os portugueses estiveram no Brasil, Pero Vaz de Caminha enviou uma carta ao rei de Portugal, e em um trecho ele dizia:

“Esta terra, Senhor, me parece que da ponta que mais contra o sul vimos, até a outra ponta que contra o norte vem, será tamanha que haverá nela bem vinte ou vinte e cinco léguas por costa.”

Sabendo hoje que essa légua a que ele se refere equivale a 6.350 metros, o menor valor estimado para a costa brasileira equivale a

- A 158,75 km.
- B 142 km.
- C 127 km.
- D 120 km.
- E 108 km.

QUESTÃO 49

Para transformar graus Fahrenheit em graus centígrados, usa-se a seguinte fórmula:

$$C = \frac{5(F - 32)}{9}$$

em que F é o número de graus Fahrenheit e C é o número de graus centígrados.

Em alguns estudos, pode-se calcular a temperatura tanto em °C quanto em °F.

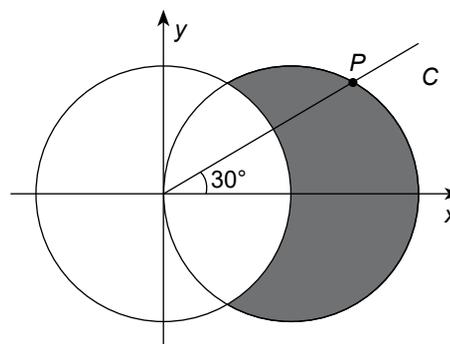
Por exemplo, a temperatura, em °C, em que o número de graus Fahrenheit é o dobro do número de graus centígrados é igual a

- A 180°C.
- B 160°C.
- C 150°C.
- D 140°C.
- E 120°C.

QUESTÃO 50

Na figura, há duas circunferências secantes. Uma é tangente ao eixo y e tem raio 2, e a outra tem equação $x^2 + y^2 = 4$.

Pode-se ver também uma semirreta que parte da origem do plano cartesiano e faz ângulo de 30° com o eixo das abscissas.



Pode-se dizer que as coordenadas do ponto P são

- A $(\sqrt{3}, \sqrt{3})$.
- B $(\frac{\sqrt{3}}{3}, \sqrt{3})$.
- C $(\sqrt{3}, \frac{\sqrt{3}}{3})$.
- D $(\frac{\sqrt{3}}{3}, 3)$.
- E $(3, \sqrt{3})$.

QUESTÃO 51

Ao serem retirados 8 litros de água de um aquário de forma cúbica, o nível da água baixa 5 centímetros.

Se as arestas do aquário tivessem o dobro de sua medida, para que o nível baixasse 5 centímetros, seria necessário tirar uma quantidade de água igual a

- A 8 litros.
- B 16 litros.
- C 32 litros.
- D 64 litros.
- E 128 litros.

QUESTÃO 52

Em um grupo de cinco amigas, Letícia era a mais distraída e a que menos entendia as piadas do grupo. Às vezes, só conseguia entendê-las bem depois e ficava rindo sozinha no meio da aula.

As meninas resolveram contar quantas piadas Letícia entenderia durante um dia comum de aula.

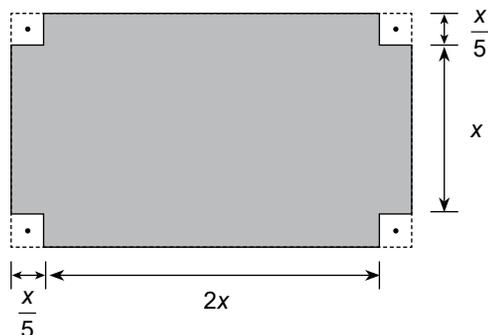
Depois de terem contado 10 piadas, perceberam que a amiga só havia entendido 2 e passaram a considerar isso como uma constante: a cada 10, Letícia provavelmente só entenderia 2.

Um professor amigo do grupo concluiu que, se essa relação for realmente constante, a probabilidade de Letícia entender três piadas seguidas é a razão

- A $\frac{1}{500}$.
- B $\frac{1}{250}$.
- C $\frac{1}{125}$.
- D $\frac{1}{50}$.
- E $\frac{1}{25}$.

QUESTÃO 53

A figura a seguir representa uma caixa de presente pronta para ser enviada à loja. Ela vai assim, desmontada, pois ocupa menos espaço no transporte. A tampa da caixa vai ser transportada em outro formato, ou seja, esta figura representa a caixa sem a tampa.

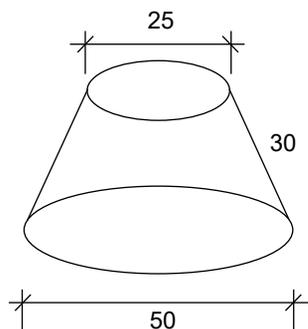


É comum que as medidas de volume de caixas como essa sejam dadas em litros. Então, para que o volume dessa caixa seja de 50 litros, a medida x deve ser de

- A 20 cm.
- B 30 cm.
- C 40 cm.
- D 50 cm.
- E 60 cm.

QUESTÃO 54

Em um escritório de arquitetura, foram colocados vários objetos de decoração para combinar com o estilo dos profissionais e da empresa. Por exemplo, um abajur que fica ao lado do sofá na sala de espera tem a forma de um tronco de cone circular reto. As aberturas do abajur têm 25 cm e 50 cm de diâmetro, e a faixa lateral de enfeite mede 30 cm.



Caso o tecido do abajur seja rasgado por algum motivo, para que seja substituído, os raios dos arcos devem medir

- A 20 cm e 30 cm.
- B 30 cm e 60 cm.
- C 30 cm e 40 cm.
- D 50 cm e 80 cm.
- E 50 cm e 100 cm.

QUESTÃO 55

Na casa de Sandro D., um matemático fanático por números, todas as construções obedecem a alguma regra ou teorema. A piscina, por exemplo, em formato de paralelepípedo retângulo, tem as medidas de suas arestas em progressão geométrica de razão 2, e o fundo tem as maiores medidas.

Sabendo que os azulejos do fundo e os das laterais cobrem uma área de 180 m^2 , pode-se dizer que o volume dessa piscina, em litros, é igual a

- A 216.000.
- B 200.000.
- C 180.000.
- D 144.000.
- E 120.000.

QUESTÃO 56

Brincando de massinha, uma criança criava cilindros de diversos tamanhos. Se um dos cilindros for alterado de tal forma que o raio de sua base seja reduzido à metade, e sua altura seja duplicada, o volume do cilindro

- A permanece o mesmo.
- B aumenta 50%.
- C é reduzido em 50%.
- D é reduzido em 25%.
- E aumenta em 25%.

QUESTÃO 57

Um triângulo pode ter muitas classificações, e uma delas é quanto aos lados. Equilátero é o triângulo que possui todos os lados iguais. Considerando um desses com área de 96 cm^2 , vértices A , B e C , com M e N sendo os pontos médios dos lados AB e AC , a área do quadrilátero $BMNC$ é exatamente igual a

- A 96 cm^2 .
- B 72 cm^2 .
- C 64 cm^2 .
- D 48 cm^2 .
- E 24 cm^2 .

QUESTÃO 58

Um *drone* fez uma fotografia aérea de um trecho retilíneo de uma estrada de terra que mede $12,5 \text{ km}$ e aparece, na foto, medindo 5 cm .

Na mesma fotografia, não passou despercebida uma área queimada com 9 cm^2 .

A escala utilizada na impressão dessa fotografia é da ordem de

- A 1 : 25.000.000.
- B 1 : 2.500.000.
- C 1 : 250.000.
- D 1 : 25.000.
- E 1 : 2.500.

QUESTÃO 59

Um milionário do setor agrícola tem uma única filha, que seria a herdeira de toda a sua fortuna. Porém, sua filha está grávida, e ele modificou seu testamento: a herança será dividida agora entre sua filha e as crianças que vão nascer.

A divisão será feita da seguinte forma:

- A criança deve receber o dobro do que a mãe receberá, se for um menino;
- a criança deve receber o triplo do que a mãe receberá, se for uma menina.

Nasceram gêmeos, um menino e uma menina. Então, a fração da herança que a menina receberá equivale a

- A $\frac{1}{2}$.
- B $\frac{1}{3}$.
- C $\frac{2}{3}$.
- D $\frac{1}{6}$.
- E $\frac{5}{6}$.

QUESTÃO 60

Em uma escola do Rio de Janeiro, as médias dos alunos são calculadas da seguinte maneira: a nota da prova 2 é multiplicada por 2, e a nota da prova 3 é multiplicada por 3. Essas notas são somadas à nota da primeira prova para que seja calculada a média ponderada do aluno. A média mínima para ser aprovado é 6.

Se um aluno tirou 2 na primeira prova e 5 na segunda, a nota mínima que deve tirar na prova 3, para que seja aprovado, é igual a

- A 10.
- B 9.
- C 8.
- D 7.
- E Nenhuma nota na prova 3 fará com que o aluno seja aprovado.

QUESTÃO 61

Icebergs são gigantescos blocos de gelo que se desprendem das geleiras polares e flutuam nos oceanos. Em média, o volume da parte submersa é oito vezes maior que o volume da parte não submersa do *iceberg*.

O volume da parte não submersa é de 12.000 m^3 , e, após um estudo minucioso, foi constatado que 2% de seu volume total era constituído de impurezas, matéria orgânica, etc.

O volume de gelo puro do *iceberg* é um número pertencente ao intervalo

- A [90.000, 95.000].
- B [95.000, 100.000].
- C [100.000, 105.000].
- D [105.000, 110.000].
- E [110.000, 115.000].

QUESTÃO 62

Já era parte das normas de segurança o avião voar com combustível sobressalente, mas agora a fiscalização ficou mais forte para conferir se as aeronaves estão levando, além do combustível suficiente para chegar ao seu destino, uma reserva para voar mais 45 minutos.

Um avião de porte pequeno voa com velocidade média de 200 km/h , com consumo de 35 litros por hora.

Para uma viagem de 250 km, a quantidade mínima de combustível que o avião deve ter para levantar voo é de

- A 70 litros.
- B 80 litros.
- C 90 litros.
- D 100 litros.
- E 150 litros.

QUESTÃO 63

Uma pessoa possui a quantia de R\$75.000,00 para comprar um terreno, cujo preço é de R\$500,00 por metro quadrado. Considerando que os custos para obter a documentação do imóvel oneram o comprador em 5% do preço do terreno, a área máxima do terreno que essa pessoa pode comprar com o dinheiro que possui é

- A 360 m^2 .
- B 320 m^2 .
- C 261 m^2 .
- D 207 m^2 .
- E 143 m^2 .

QUESTÃO 64

O potencial hidrogeniônico de soluções aquosas é dado pela expressão $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$, em que $[\text{H}^+]$ indica a concentração em mol/litro de íons nessa solução. O quadro abaixo fornece o pH aproximado de algumas bebidas mais comuns de nosso dia a dia:

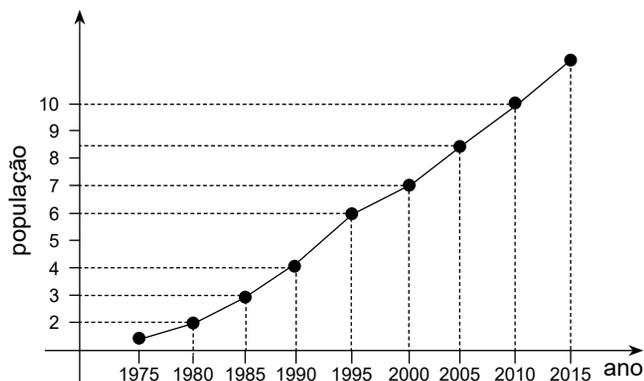
Bebida	pH
suco de limão	2,5
vinho	3,0
suco de laranja	3,5
cerveja	4,5
leite	6,5
água	7,0

Com base nessa tabela, é possível inferir que

- A 1 litro de cerveja contém mais íons H^+ do que 1 litro de vinho.
- B quanto menor for a concentração de íons H^+ , mais ácida será a bebida.
- C em 1 litro de leite existem, aproximadamente, $\sqrt{\frac{1}{10^{13}}}$ mols de íons H^+ .
- D o pH de uma solução contendo 100 mililitros de água e 200 mililitros de vinho é maior do que 4.
- E se for adicionada água a qualquer outra bebida da tabela, a concentração de íons H^+ na nova solução aumentará.

QUESTÃO 65

O gráfico a seguir descreve o crescimento populacional de certo bairro desde 1975 até 2015. No eixo das ordenadas, a população é dada em milhares de habitantes.



Observe que a partir de 2000 o crescimento da população em cada período se manteve constante. Suponha que essa taxa de variação se mantenha inalterada no futuro.

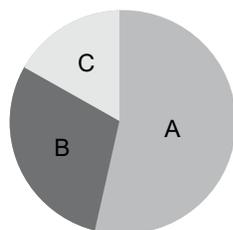
Assim, o ano em que a população atingirá 19 mil habitantes é

- A 2050.
- B 2040.
- C 2030.
- D 2020.
- E 2010.

QUESTÃO 66

Em uma pesquisa, a seguinte pergunta foi feita: "Você acha que a população brasileira preserva a natureza?"

O gráfico abaixo representa as respostas das 250 pessoas entrevistadas:



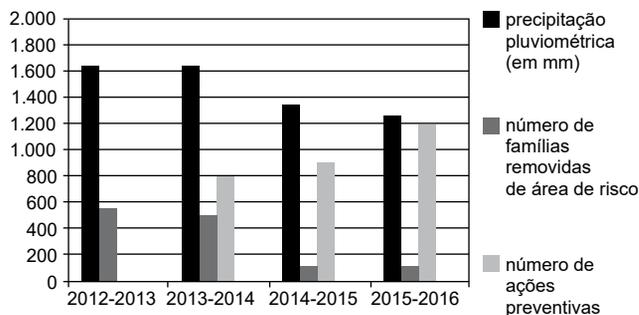
legenda
 A – sim
 B – não: 30% das pessoas
 C – não sei: 40 pessoas

Com essa pesquisa, podemos concluir que o número de pessoas que responderam "sim" equivale a:

- A 54%.
- B 48%.
- C 46%.
- D 42%.
- E 40%.

QUESTÃO 67

Neste gráfico, estão representadas informações referentes aos períodos de chuva (outubro a abril) de 2012-2013 a 2015-2016, em Espera Feliz, uma pequena cidade do interior de Minas Gerais:



O número de ações preventivas foi crescente ao longo dos anos, e isso fez com que a população se sentisse mais segura. Por exemplo, o número de ações preventivas no período 2015-2016 foi maior que no período 2013-2014 em

- A 60%.
- B 50%.
- C 40%.
- D 30%.
- E 20%.

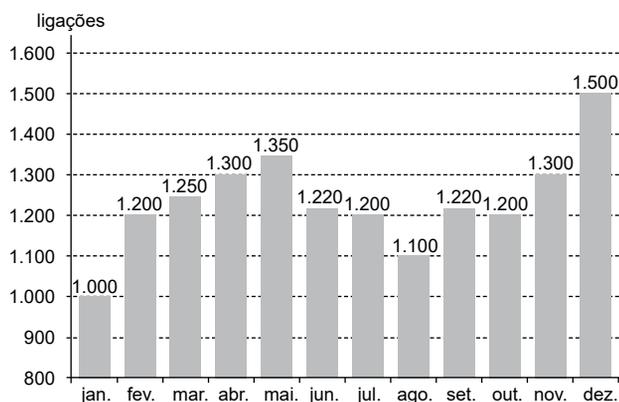
QUESTÃO 68

Um produto custava, em 2017, R\$100,00, e seu preço foi aumentado, mensalmente, em 2% sobre o preço do mês anterior. Se for feito um acompanhamento da evolução dos preços em uma tabela mês a mês, será obtida uma progressão

- A aritmética de razão 12.
- B aritmética de razão 0,12.
- C geométrica de razão 1,2.
- D geométrica de razão 1,02.
- E geométrica de razão 0,02.

QUESTÃO 69

O número de ligações telefônicas do setor de *telemarketing* de uma empresa, mês a mês, no ano de 2017, pode ser representado pelo gráfico a seguir:



Com base nos dados, os cálculos da moda, da média e da mediana do número de ligações dão como resultados aproximados

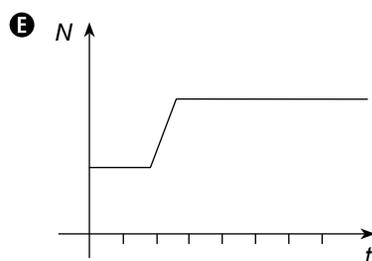
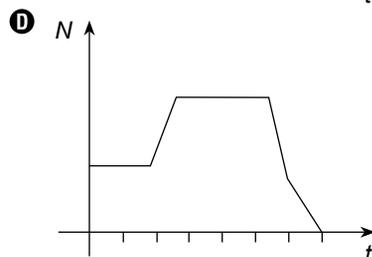
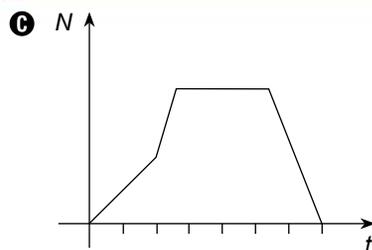
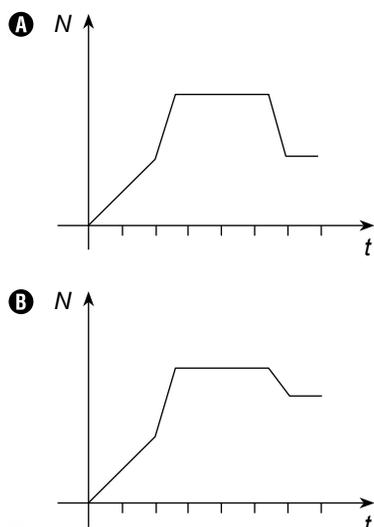
- A 1.200, 1.236 e 1.220.
- B 1.220, 1.236 e 1.220.
- C 1.200, 1.200 e 1.200.
- D 1.200, 1.240 e 1.220.
- E 1.220, 1.240 e 1.200.

QUESTÃO 70

Uma das maiores emoções de um pai é dar o primeiro banho em seu filho. Não seria diferente com Diegon, professor de Física do colégio.

Na hora do banho, Diegon abriu a torneira para encher a banheira em que Davi estava e ficou observando o nível da água subir. Deixou-a encher parcialmente para não desperdiçar água. Fechou a torneira, colocou seu filho na banheira, deu o primeiro banho em Davi e o retirou no final, sem esvaziar a banheira.

O gráfico a seguir que mais se aproxima da representação do nível (N) da água na banheira em função do tempo (t) é



QUESTÃO 71

Sabe-se que a temperatura da água do oceano fica mais baixa quanto maior for a profundidade. A tabela a seguir mostra a temperatura das águas do Oceano Atlântico (ao nível do Equador) em função da profundidade:

Profundidade	Temperatura
superfície	27°C
100 m	21°C
500 m	7°C
1.000 m	4°C
3.000 m	2,8°C

Até a profundidade máxima informada na tabela, os cientistas comprovaram que a variação da temperatura se dá de forma linear entre cada duas medições consecutivas da tabela. Então, a temperatura da água a uma profundidade de 300 m é igual a

- A 18°C.
- B 16°C.
- C 14°C.
- D 12°C.
- E 10°C.

QUESTÃO 72

Uma auditoria foi contratada para que salvasse uma empresa da falência.

A primeira ordem foi listar os salários dos funcionários de um dos principais e mais caros departamentos da empresa em uma planilha.

A distribuição dos salários é dada na tabela a seguir:

Salário (em R\$)	Nº de funcionários
1.000,00	9
1.500,00	8
2.000,00	5
4.000,00	5
5.000,00	2
10.000,00	1
total	30

O número de funcionários que ganham R\$1.500,00 que devem ser demitidos para que a mediana da distribuição de salários seja igual a R\$1.750,00 é igual a

- A 2.
- B 4.
- C 5.
- D 6.
- E 8.

QUESTÃO 73

Unidades			Dezenas			Centenas					
A	α	alfa	1	I	ι	iota	10	P	ρ	rô	100
B	β	beta	2	K	κ	kapa	20	Σ	σ	sigma	200
Γ	γ	gama	3	Λ	λ	lambda	30	T	τ	tau	300
Δ	δ	delta	4	M	μ	mu	40	Υ	υ	upsilon	400
E	ε	epsilon	5	N	ν	nu	50	Φ	φ	phi	500
F	Ϝ	digama	6	Ξ	ξ	ksi	60	X	χ	khi	600
Z	ζ	zeta	7	O	ο	ômicron	70	Ψ	ψ	psi	700
H	η	eta	8	Π	π	pi	80	Ω	ω	ômega	800
Θ	θ	teta	9	Ϟ	ϙ	kopa	90	M	μ	san	900

Diferentes representações numéricas fazem parte da história e, a cada ano que passa, descobrem-se mais indícios sobre outras representações.

A tabela acima foi traduzida por cientistas depois de anos de estudos locais.

De acordo com o sistema de numeração apresentado, o número 842 pode ser representado por

- A $\omega\gamma\beta$.
- B $\varphi\beta\alpha$.
- C $\omega\theta\mu$.
- D $\omega\mu\beta$.
- E $\omega\beta\beta$.

QUESTÃO 74

Um copo em forma de cilindro equilátero está completamente cheio de suco. Mantendo uma das extremidades do seu diâmetro de 8 cm na superfície da mesa, o copo foi inclinado, e o suco começou a derramar.

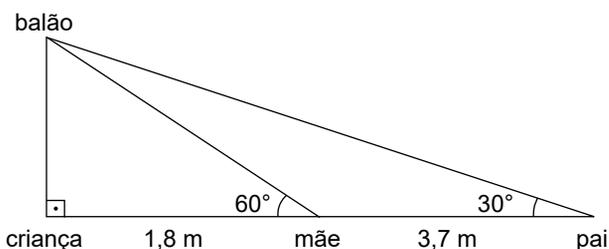
Para que a metade do volume seja derramado, deve-se inclinar o copo de forma que a geratriz forme com a horizontal um ângulo de

- A 30° .
- B 45° .
- C 60° .
- D 90° .
- E 120° .

QUESTÃO 75

Em uma festa da escola, as crianças ganharam balões de ar que foram enchidos com gás hélio. Uma das crianças deixou o balão escapar de suas mãos, e o balão começou a subir verticalmente em relação à posição da criança.

No momento em que a criança deixou o balão escapar, seu pai estava a 5,5 metros de distância e avistou o balão sob o ângulo de 30° . A mãe da criança, no mesmo instante, estava a 1,8 metro da criança e avistou o balão sob o ângulo de 60° .



Dado: $\sqrt{3} \cong 1,7$.

A altura aproximada em que se encontrava o balão era, aproximadamente,

- A 1,8 m.
- B 1,9 m.
- C 3,1 m.
- D 3,7 m.
- E 5,5 m.

QUESTÃO 76

Ao comprar um veículo de R\$50.000,00 por meio de determinado método de financiamento com 0,9% de juros ao mês, o cliente fica ciente de que, a cada prestação que paga, seu saldo devedor se reduz em R\$300,00.

Cada prestação é calculada com uma parcela fixa de R\$300,00 e mais 0,9% sobre o saldo devedor.

A primeira prestação é paga somente 30 dias após a aquisição do carro. Dessa forma, e sabendo que nenhuma prestação deixou de ser paga, o valor da 21ª prestação do carro será

- A R\$824,00.
- B R\$780,00.
- C R\$762,00.
- D R\$724,00.
- E R\$696,00.

QUESTÃO 77

Para uma obra em sua cobertura no Leblon, Sacramento selecionou duas empresas e pediu orçamentos para uma obra de ampliação. A primeira cobrou um adiantamento de R\$35.000,00 e mais R\$10.000,00 por semana de trabalho, enquanto a segunda cobrou R\$12.000,00 por semana e um adiantamento de R\$15.000,00.

Como escolheu essas duas empresas por terem qualidade de atendimento e acabamento iguais, precisava apenas saber qual tinha o menor preço total para a obra. Para situações como essa, pode-se obter a resposta com a equação

- A $10.000(3,5 + n) = 3.000(5 + 4n)$.
- B $1.000(35 + n) = 1.000(15 + 4n)$.
- C $10.000(0,35 + 2n) = 15.000(1 + 0,8n)$.
- D $100(350 + 10n) = 300(50 + 0,4n)$.
- E $10(3.500 + 10.000n) = 3.000(0,5 + n)$.

QUESTÃO 78

Em Matemática, aprende-se que é possível representar os números de diversas formas e também que alguns deles apresentam características especiais. Esses recebem nomes específicos, para que possam ser identificados.

Por exemplo, palíndromo é um número que, se seus algarismos forem escritos em ordem inversa, produzem o mesmo número. Por exemplo, 3, 44 e 515 são palíndromos.

Sorteando ao acaso um número entre 1 e 999, a probabilidade de que ele seja um palíndromo é

- A $\frac{8}{111}$.
- B $\frac{12}{111}$.
- C $\frac{16}{111}$.
- D $\frac{20}{111}$.
- E $\frac{25}{111}$.

QUESTÃO 79

Pode-se representar um número natural em base diferente da decimal (a utilizada no cotidiano). Por exemplo, para representar um número na base 2, basta escrevê-lo como soma de potências de 2, conforme indicado a seguir:

$$15 = 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 1.111.$$

Escrevendo o número $2^6 + 15$ na base 2, obtém-se o número

- A 1.110.001.
- B 1.010.101.
- C 1.100.110.
- D 1.001.111.
- E 1.101.110.

QUESTÃO 80

Em um retângulo, se forem unidos seus pontos médios, forma-se outro quadrilátero. A razão entre a área desse quadrilátero e a área do retângulo é

- A 4.
- B 2.
- C $\frac{1}{2}$.
- D $\frac{1}{4}$.
- E $\frac{1}{8}$.

QUESTÃO 81

Um professor passou uma atividade durante a aula para ser resolvida em menos de 1 minuto. Usando uma calculadora com espaço no visor para, no máximo, oito dígitos, foi pedido que os alunos digitassem o maior número possível e que dele diminuíssem o número de habitantes do estado do Rio de Janeiro. O aluno mais rápido a terminar disse que encontrou como resultado o número 83.279.999.

Se o professor disse que ele estava certo, conclui-se que o número de habitantes do estado do Rio de Janeiro é igual a

- A 17.800.000.
- B 16.860.000.
- C 16.780.000.
- D 16.720.000.
- E 16.640.000.

QUESTÃO 82

Duas amigas, Letícia e Tainá, sempre se desafiavam com alguns problemas de lógica. Um problema bem antigo dizia que a pessoa deveria pensar em um número; dobrá-lo; somar 12 ao resultado; por fim, a pessoa deveria dizer qual é a metade do último resultado que encontrou. Assim, qualquer pessoa poderia adivinhar o número pensado inicialmente.

Tainá fez esse algoritmo e disse que a metade do seu último resultado era 15.

Letícia pensou bastante e acertou ao dizer que o número pensado inicialmente por Tainá foi

- A 9.
- B 10.
- C 12.
- D 15.
- E 20.

QUESTÃO 83

Um restaurante vende sopas a quilo em um copo especial, que suporta a temperatura da sopa sem ser danificado. O cliente pega um copo vazio e coloca quanta sopa quiser. Para que o peso do copo não altere o peso da sopa escolhida pelo cliente, a balança vazia marca o peso do copo vazio com sinal negativo; assim, o cliente só paga pelo que consumir.

Um desafio foi proposto pelo restaurante para que os clientes acertassem o peso do copo vazio sem olhar no visor. Nina foi a primeira a tentar.

Ela pesou o copo cheio de sopa e encontrou 680 g; logo depois, pesou o copo com $\frac{2}{3}$ de sopa e encontrou 540 g. Nina disse que o copo vazio pesava 200 g, mas o dono do restaurante disse que ela errou, pois o copo vazio pesava

- A 260 g.
- B 240 g.
- C 220 g.
- D 190 g.
- E 180 g.

QUESTÃO 84

Em um colégio, há um grupo de amigos inseparáveis que estudam juntos há vários anos e, como ninguém repetiu de ano, permanecem na mesma sala a cada série seguinte. Um professor novo perguntou quantos amigos existiam nesse grupo e um deles falou o seguinte: "O número de pessoas no grupo é o número mínimo de pessoas para que tenhamos certeza de que pelo menos duas pessoas farão aniversário no mesmo dia da semana."

Então, o número de amigos nesse grupo é

- A 14.
- B 12.
- C 10.
- D 8.
- E 7.

QUESTÃO 85

Em determinado país, o sistema de ingresso na universidade se dá por um vestibular, no qual os candidatos passam para uma segunda fase. Nesta, os candidatos são escolhidos por sorteio.

Sabe-se que 10% das matrículas são de candidatos sorteados no segundo sorteio, em que não figuram nomes sorteados no primeiro sorteio.

Calculando a probabilidade de um candidato ter ingressado nessa universidade por meio do segundo sorteio e sabendo que passaram para a segunda fase 1.400 candidatos para um curso de 70 vagas, encontra-se o número

- A $\frac{1}{190}$.
- B $\frac{3}{190}$.
- C $\frac{1}{170}$.
- D $\frac{1}{150}$.
- E $\frac{3}{130}$.

QUESTÃO 86

Jogando-se um dado quatro vezes consecutivas, o total de resultados possíveis no qual os resultados são todos diferentes é igual a

- A 540.
- B 420.
- C 360.
- D 320.
- E 240.

QUESTÃO 87

Uma empresa tem 500 funcionários. Desses, 48% têm mais de 30 anos, 36% são mulheres e 140 são mulheres com mais de 30 anos. O número de funcionários homens com menos de 30 anos é equivalente a

- A 280.
- B 260.
- C 240.
- D 220.
- E 200.

QUESTÃO 88

Um relógio está em perfeito funcionamento e marca, agora, meio-dia.

Depois que o ponteiro pequeno percorrer um ângulo de 48° , o relógio estará marcando

- A 12h48min.
- B 13h18min.
- C 13h36min.
- D 14h08min.
- E 14h16min.

QUESTÃO 89

No estudo do ciclo trigonométrico, aprende-se que ângulos diferentes podem ou não ter o mesmo valor para seno, cosseno e até tangente.

Um exemplo está indicado no sistema abaixo, no qual há duas situações com senos iguais a zero:

$$\begin{cases} \text{sen}(x+y) = 0 \\ \text{sen}(x-y) = 0 \end{cases}$$

Ao resolver o sistema, de forma que $0 \leq x \leq \pi$ e $0 \leq y \leq \pi$, encontram-se

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

QUESTÃO 90

Durante o período de matrícula em um curso de línguas, o número de alunos matriculados por dia obedecia a uma sequência curiosa, que se manteve até o décimo dia de matrícula. Observe a tabela a seguir:

Dia	1	2	3	4	5
Matriculados no dia	2	3	5	8	12

Como foi seguido o mesmo padrão até o décimo dia, o número de matriculados no oitavo dia foi

- A 42.
- B 30.
- C 26.
- D 23.
- E 17.

RASCUNHO



1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	

24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	
35	
36	
37	
38	
39	
40	
41	
42	
43	
44	
45	
46	

47	
48	
49	
50	
51	
52	
53	
54	
55	
56	
57	
58	
59	
60	
61	
62	
63	
64	
65	
66	
67	
68	
69	

70	
71	
72	
73	
74	
75	
76	
77	
78	
79	
80	
81	
82	
83	
84	
85	
86	
87	
88	
89	
90	