

Simulado Marista 2019

3^a Série

Prova 3 2º Dia



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

ATENÇÃO: transcreva no espaço apropriado do seu CARTÃO-RESPOSTA, com sua caligrafia usual, considerando as letras maiúsculas e minúsculas, a seguinte frase:

O amor pode transformar o mundo.

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE:

1. Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 91 a 180, dispostas da seguinte maneira:
 - a) questões de número 91 a 135, relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
 - b) questões de número 136 a 180, relativas à área de Matemática e suas Tecnologias.
2. Confira se a quantidade e a ordem das questões do seu CADERNO DE QUESTÕES estão de acordo com as instruções anteriores. Caso o caderno esteja incompleto, tenha defeito ou apresente qualquer divergência, comunique ao aplicador da sala para que ele tome as providências cabíveis.
3. Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções. Apenas uma responde corretamente à questão.
4. O tempo disponível para estas provas é de **cinco horas**.
5. 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.
6. Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue este CADERNO DE QUESTÕES e o CARTÃO-RESPOSTA.
7. 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 prova nos 30 minutos que antecedem o término das provas.

Enviamos nossos melhores esforços para localizar e indicar adequadamente os créditos dos textos e imagens presentes nesta obra didática. No entanto, colocamo-nos à disposição para avaliação de eventuais irregularidades ou omissões de crédito e consequente correção nas próximas edições.

As imagens e os textos constantes nesta obra que, eventualmente, reproduzam algum tipo de material de publicidade ou propaganda, ou a ele façam alusão, são aplicados para fins didáticos e não representam recomendação ou incentivo ao consumo.

Selo FSC aqui

Instituição de ensino: _____

Aluno: _____

9250604000057

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91

TÉCNICA QUE USA LUZ PARA INDUZIR CÉLULA DOENTE AO SUICÍDIO É APERFEIÇOADA

Pequenos danos em locais específicos das células ativam mecanismos de morte celular regulada

No Instituto de Química (IQ) da USP, pesquisa buscou controlar o destino de células doentes ativando mecanismos de morte celular regulada. [...]

A autofagia é um mecanismo de sobrevivência celular, baseado na degradação e reciclagem de organelas no seu interior, mantendo a célula estabilizada frente ao estresse nutritivo ou mesmo oxidativo. [...]

BERNARDES, Júlio. Técnica que usa luz para induzir célula doente ao suicídio é aperfeiçoada. **Jornal da USP**, 6 nov. 2018. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-biologicas/tecnica-que-usa-luz-para-induzir-celulas-doentes-ao-suicidio-e-aperfeicoada/>>. Acesso em: 20 fev. 2019.

As células desempenham diversos processos cruciais para a regulação e manutenção do equilíbrio do organismo. Nesse sentido, o mecanismo de sobrevivência celular referido na notícia é desempenhado

- A pelo centríolo.
- B pelo lisossomo.
- C pelo ribossomo.
- D pela mitocôndria.
- E pelo retículo endoplasmático granuloso.

QUESTÃO 91
Conteúdo: Citologia, lisossomos
C4 | H14

Os lisossomos são organelas que contêm enzimas responsáveis pela digestão de substâncias orgânicas da célula. Em razão dessa capacidade de digestão, eles ainda estão associados aos processos de autofagia e autólise.

QUESTÃO 92

Todos os anestésicos locais são bases fracas, assim eles podem se apresentar de duas formas: não ionizada ou ionizada. O pKa de uma base fraca define o pH no qual as duas formas coexistem em equilíbrio. Como o pH dos tecidos difere do pKa de uma determinada droga, haverá maior proporção de uma das formas, a ionizada ou a não ionizada. [...]

O pKa dos anestésicos locais determina a quantidade de droga existente na forma ionizada em um determinado pH. No pH fisiológico (7,4) todos os anestésicos locais apresentam sua forma ionizada em maior proporção, visto que o pKa de todos os anestésicos locais é maior que 7,4. [...]

EDGCOMBE, H.; HOCKING, G. Farmacologia dos anestésicos locais. **Sociedade Brasileira de Anestesiologia**. Disponível em: <<http://grofsc.net/wp/wp-content/uploads/2013/05/Farmacologia-dos-anestesicos-locais.pdf>>. Acesso em: 13 dez. 2018.

A tabela abaixo mostra as constantes de ionização de alguns anestésicos locais.

Anestésico local	Constante de ionização (Ka)
Etidocaína	$1,99 \cdot 10^{-8}$
Lidocaína	$1,26 \cdot 10^{-8}$
Bupivacaína	$7,9 \cdot 10^{-9}$
Tetracaína	$2,5 \cdot 10^{-9}$
Procaína	$1,25 \cdot 10^{-9}$

Sabendo que os anestésicos que contêm maior proporção da forma não ionizada apresentam menor tempo de latência, qual dos anestésicos deveria ser escolhido por um anestesista que necessita do efeito mais lento possível?

- A Etidocaína.
- B Lidocaína.
- C Bupivacaína.
- D Tetracaína.
- E Procaína.

QUESTÃO 92

Conteúdo: Equilíbrio iônico
C5 | H18

Por apresentar o menor Ka, a procaína possui o maior pKa, tendo maior concentração na forma ionizada apresentando, portanto, maior tempo de latência.

QUESTÃO 93

O efeito fotovoltaico decorre da excitação dos elétrons de alguns materiais na presença da luz solar (ou outras formas apropriadas de energia). Entre os materiais mais adequados para a conversão da radiação solar em energia elétrica, os quais são usualmente chamados de células solares ou fotovoltaicas, destaca-se o silício. A eficiência de conversão das células solares é medida pela proporção da radiação solar incidente sobre a superfície da célula que é convertida em energia elétrica. Atualmente, as melhores células apresentam um índice de eficiência de 25% (GREEN et al., 2000).

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Atlas de Energia Elétrica no Brasil**. 2. ed. 2005. p. 36. Disponível em: <[www2.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/03-energia_solar\(3\).pdf](http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/03-energia_solar(3).pdf)>. Acesso em: 20 fev. 2019.

Qual potência total tem um painel solar que segue as especificações do texto, sabendo que ele é capaz de transformar em energia elétrica $2,1 \cdot 10^5$ J da radiação incidente sobre ele em 10 min?

- A 350 W
- B 750 W
- C 1400 W
- D 25250 W
- E 52500 W

QUESTÃO 93

Conteúdo: Energia, potência
C2 | H5

A potência útil do painel solar é:

$$P_u = \frac{E}{\Delta t} = \frac{2,1 \cdot 10^5 \text{ J}}{600 \text{ s}} = 350 \text{ W}$$

Pelo texto, o rendimento η do painel solar é 25% (0,25). Dessa forma, sua potência total é:

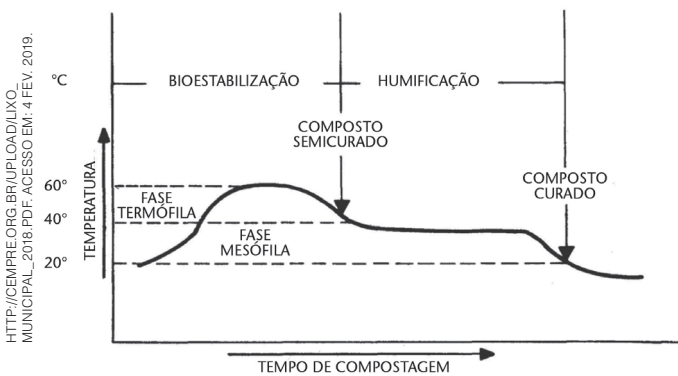
$$P_T = \frac{P_u}{\eta} = \frac{350}{0,25} \Rightarrow P_T = 1400 \text{ W}$$

QUESTÃO 94

A compostagem é a decomposição aeróbia da matéria orgânica que ocorre por ação de agentes biológicos microbianos na presença de oxigênio e, portanto, precisa de condições físicas e químicas adequadas para levar à formação de um produto de boa qualidade.

[...]

O tempo necessário para a compostagem de resíduos orgânicos está associado aos vários fatores que influem no processo, ao método empregado e às técnicas operacionais. A compostagem natural leva de 60 a 90 dias para atingir a bioestabilização e de 90 a 120 dias para humificação. A compostagem acelerada leva de 45 a 60 dias para a semicura e de 60 a 90 dias para a cura completa ou humificação. Essa diferença deve-se basicamente à duração da fase termófila [...].



Fonte: KIEHL.

Evolução da cura do composto.

Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado, 4. ed. São Paulo: **Cempre**, 2018. p. 89-90. Disponível em: <http://cempre.org.br/upload/Lixo_Municipal_2018.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2019.

Tendo em vista as informações apresentadas, a compostagem acelerada é caracterizada por

- A ser realizada principalmente por organismos autótrofos.
- B concluir-se independentemente da temperatura da cura.
- C levar de 45 a 60 dias para completar o processo de humificação.
- D reduzir a duração da fase em que a temperatura da cura supera 40 °C.
- E possuir um intervalo de bioestabilização de dois a três meses.

QUESTÃO 94

Conteúdo: Ecologia, decomposição
C4 | H15

De acordo com as informações fornecidas pelo texto e pelo gráfico, sabe-se que a duração da fase termófila da compostagem acelerada, compreendida entre as temperaturas de 40 °C e 60 °C, é reduzida se comparada à compostagem natural.

QUESTÃO 95

Apenas dois homens já aceleraram até o limite de 43,9 km/h. O primeiro foi o americano Maurice Greene, sustentando a velocidade máxima por 10 metros, em 1999, numa prova de 100 metros rasos disputada em Roma. Na Olimpíada de Pequim, em 2008, o jamaicano Usain Bolt igualou a velocidade, mas foi além. O cara pulverizou o recorde mundial sustentando os 43,9 km/h por 30 metros – quase um terço da prova.

JOKURA, Tiago. Qual foi a maior velocidade que uma pessoa já alcançou? **Superinteressante**, 4 jul. 2018. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/qual-foi-a-maior-velocidade-que-uma-pessoa-ja-alcancou/>>. Acesso em: 20 fev. 2019.

O intervalo de tempo que Usain Bolt sustentou correndo à velocidade máxima supera o de Maurice Greene em, aproximadamente,

- A 0,6 s
 - B 1,0 s
 - C 1,7 s
 - D 2,5 s
 - E 3,0 s
- QUESTÃO 95**
Conteúdo: Movimento retilíneo, velocidade média
C6 | H20
Convertendo a velocidade para m/s, encontra-se:
 $\frac{43,9}{3,6} = 12,2 \text{ m/s} = 12 \text{ m/s}$
- $\Delta t_g = \frac{\Delta S}{v} = \frac{10}{12} = 0,8 \text{ s}$
O intervalo de tempo que Bolt se mantém com a velocidade de 12 m/s é:
 $\Delta t_b = \frac{\Delta S}{v} = \frac{30}{12} = 2,5 \text{ s}$
Logo, a diferença de tempo entre os atletas com velocidade máxima é:
 $\Delta t_b - \Delta t_g = 2,5 - 0,8 = 1,7 \text{ s}$

QUESTÃO 96

[...] diminui a produção de colesterol pelo fígado (a maior fonte de colesterol no organismo) e aumenta a remoção de colesterol da corrente sanguínea pelo fígado. O medicamento [...] reduz de forma significativa os níveis do mau colesterol (LDL-colesterol) e dos triglicérides e aumenta os níveis do bom colesterol (HDL-colesterol) [...].

LABORATÓRIO SANDOX. **Sinvastatina**. (Bula de remédio). Disponível em: <<https://static-webv8.jet.com.br/drogaosuper/Bulas/7896422507837.pdf>>. Acesso em: 5 abr. 2018.

O texto acima foi extraído da bula de um medicamento. Considerando o modo de ação desse medicamento, ele contribui para

- A a redução de peso corporal.
- B o controle da diabetes melito.
- C a produção de ácidos graxos.
- D a síntese de polissacarídeos.
- E a prevenção da aterosclerose.

QUESTÃO 96

Conteúdo: Substâncias orgânicas
C8 | H30

Nos seres humanos, níveis elevados do mau colesterol (LDL) desencadeiam o acúmulo de colesterol na parede das artérias, o que aumenta a incidência de aterosclerose – doença caracterizada pelo acúmulo de placas de gordura nas paredes das artérias, provocando um processo inflamatório que reduz o diâmetro dos vasos sanguíneos e dificulta a circulação do sangue. O medicamento em questão atua controlando os níveis do bom e do mau colesterol, auxiliando, portanto, na prevenção dessa doença.

QUESTÃO 97

Ainda falta muito para a ciência entender, de fato, como se originou a vida no planeta Terra. [...]

No campo científico, várias teorias já foram elaboradas para explicar como a vida surgiu. A mais popular [...] afirma que, em um certo momento, os elementos químicos se combinaram para formar filamentos de RNA, que se replicaram e foram se tornando mais complexos até formarem a primeira membrana celular.

ALVES, Ariane. Estudo de químicos de Harvard ajuda a explicar a origem da vida. **Exame**, 6 dez. 2018. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/ciencia/estudo-de-quimicos-de-harvard-ajuda-a-explicar-a-origem-da-vida/>. Acesso em: 20 fev. 2019.

A origem da vida é uma questão amplamente discutida pela comunidade científica até os dias atuais, e diversas teorias foram elaboradas com o intuito de explicar esse acontecimento.

O trecho citado do artigo se refere à teoria

- A celular.
- B criacionista.
- C endossimbiótica.
- D da evolução química.
- E da panspermia cósmica.

QUESTÃO 97

Conteúdo: Origem da vida
C4 | H13

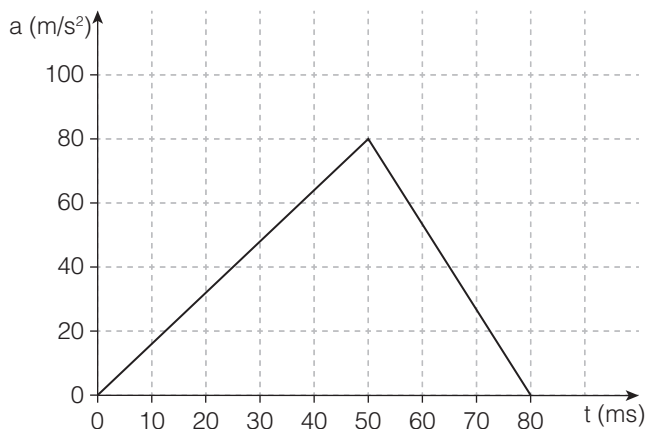
A teoria da evolução química postula que as condições primitivas da Terra teriam proporcionado interações únicas entre elementos químicos, formando moléculas orgânicas que, por sua vez, se organizariam para constituir os primeiros seres vivos.

QUESTÃO 98

Os testes de colisão de automóveis (*crash tests*), cuja simulação é feita em laboratórios com bonecos, são fundamentais para o aprimoramento do nível de segurança dos veículos.

O impacto frontal, quando um veículo colide com a traseira de outro veículo parado à sua frente, por exemplo, é uma das colisões mais comuns, e por isso é muito estudada em simuladores.

Em um teste de colisão frontal, o boneco está preso pelo cinto de segurança e o carro se choca com o outro a uma velocidade de 72 km/h. Os efeitos da aceleração sobre a cabeça do boneco, que sofre um efeito conhecido como chicote (movimento para frente e para trás), podem ser observados no gráfico a seguir.



Qual é a velocidade da cabeça do boneco após 50 ms do início da colisão?

- A 0 m/s
- B 2 m/s
- C 10 m/s
- D 22 m/s
- E 80 m/s

QUESTÃO 98

Conteúdo: Movimento retilíneo, aceleração escalar
C5 | H17

A área da figura correspondente aos primeiros 50 ms fornece a variação da velocidade.

A velocidade inicial do carro ao colidir é:

$$v = \frac{72 \text{ km/h}}{3,6} = 20 \text{ m/s}$$

A área do gráfico é igual a:

$$\Delta v = \text{área} \Rightarrow v_f - v_i = \frac{b \cdot h}{2} \Rightarrow v_f - 20 = \frac{50 \cdot 10^{-3} \cdot 80}{2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v_f - 20 = 2 \Rightarrow v_f = 22 \text{ m/s}$$

QUESTÃO 99

“SE MATAREM MACACOS, MOSQUITOS VÃO ATRÁS DE SANGUE HUMANO”: COMO MASSACRE DE PRIMATAS É TIRO NO PÉ CONTRA FEBRE AMARELA

[...] Há evidências de marsupiais que já foram picados, mas eles não são “receptivos” ao vírus e, portanto, não ficam doentes, nem se tornam hospedeiros.

Nesses casos, o vírus da febre amarela não interage com o material genético da célula hospedeira de outras espécies – todo vírus tem uma “chave”, ou molécula sinalizadora, que só é reconhecida pela “fechadura” [...] de algumas espécies. A “fechadura” varia conforme a espécie.

PASSARINHO, Nathalia. “Se matarem macacos, mosquitos vão atrás de sangue humano”: como massacre de primatas é tiro no pé contra febre amarela. **BBC**, 1ª fev. 2018. Disponível em: <www.bbc.com/portuguese/brasil-42886676>. Acesso em: 20 fev. 2019.

A febre amarela é uma doença infecciosa grave que acomete os seres humanos e outros vertebrados, principalmente primatas, sendo transmitida por meio da picada de mosquitos contaminados por um arbovírus. No entanto, a ausência de receptibilidade dos marsupiais destacada na notícia ocorre por causa da falta de interação entre o vírus e os componentes

- A do DNA do hospedeiro, pois sem essa interação os dois materiais genéticos não se misturam.
- B do complexo golgiense do hospedeiro, pois sem essa interação o DNA celular não é secretado.
- C do ribossomo do hospedeiro, pois sem essa interação o vírus não continua produzindo ATP.
- D da parede celular do hospedeiro, pois sem essa interação o vírus não consegue controlar o metabolismo celular.
- E da membrana plasmática do hospedeiro, pois sem essa interação o vírus não consegue infectar a célula.

QUESTÃO 99

Conteúdo: Citologia, infecção viral
C4 | H13

A etapa de adsorção do processo de replicação viral refere-se à ligação de moléculas presentes na superfície do vírus com receptores da membrana celular do hospedeiro. Essa etapa só ocorre quando há interação entre os componentes, o que não é observado entre o vírus da febre amarela e as células de alguns marsupiais, de acordo com a notícia.

QUESTÃO 100

O satélite da Terra está atualmente 18 vezes mais longe do que quando se formou, há 4,5 bilhões de anos.

[...]

A Lua [...] está se afastando da Terra a uma velocidade de 3,78 centímetros por ano.

[...]

Esse afastamento se deve à fricção entre a superfície da Terra e a enorme massa de água que está sobre ela e faz com que, ao longo do tempo, a Terra gire um pouco mais lentamente sobre o seu eixo.

Para cada ação há uma reação igual e oposta. Esta é a terceira lei de Newton.

A Terra e a Lua são unidas por uma espécie de abraço gravitacional. Então, à medida que o movimento da Terra diminui, o da Lua acelera.

E, quando algo que está em órbita acelera, essa aceleração o empurra para fora.

Por que a Lua está se afastando da Terra. **BBC**, 14 mar. 2015.
Disponível em: <www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/03/150311_lua_terra_lab>.
Acesso em: 20 fev. 2019.

Essa interação entre a força da Lua e a enorme massa de água presente na Terra é responsável por formar

- A o fenômeno meteorológico.
- B as marés.
- C as erupções vulcânicas.
- D a translação da Terra.
- E o movimento das nuvens.

QUESTÃO 100

Conteúdo: Gravitação universal
C5 | H17

Por causa da rotação terrestre e da revolução da Lua, as forças de atração gravitacional, da Lua e do Sol, sobre a Terra atuam em diferentes pontos da superfície terrestre. Os rios, mares e oceanos são os mais afetados pela força de atração da gravidade, deslocando o nível das águas em ciclos variados, de acordo com a posição da Lua e da Terra, e formando as marés.

QUESTÃO 101

Pela primeira vez, pesquisadores australianos identificaram uma nova estrutura de DNA – chamada de *i-motiff (sic)* – dentro das células. Com um formato de “nó torcido”, o *i-motiff (sic)* nunca foi visto anteriormente dentro de células vivas. [...]

[...]

Os pesquisadores mostraram que os *i-motiff (sic)*, em sua maioria, se formam em um momento particular no “ciclo de vida” das células – a [...] fase G1 [...]. Eles também mostraram que os *i-motiff (sic)* aparecem em algumas regiões promotoras (áreas do DNA que controlam se os genes estão se manifestando ou não), e em telômeros, nomes dados às extremidades dos cromossomos que sabe-se (*sic*) terem importância para o processo de envelhecimento.

INSTITUTO DE PESQUISA MÉDICA DE GARVAN. Estrutura de DNA em forma de nó é vista pela primeira vez em célula humana. **Scientific American Brasil**. Disponível em: <www2.uol.com.br/sciam/noticias/estrutura_de_dna_em_forma_de_nó_e_vista_pela_primeira_vez_em_celula_humana.html>. Acesso em: 20 fev. 2019.

Em decorrência de novas descobertas científicas, iniciam-se estudos buscando compreender os padrões que envolvem o novo conceito descoberto.

No caso descrito na notícia, descobriu-se que a nova estrutura de DNA identificada pelos pesquisadores é gerada durante a etapa do ciclo celular caracterizada

- A pela ausência de carioteca e pela divisão do citoplasma celular.
- B pela condensação da cromatina e pelo surgimento da placa equatorial.
- C pelo desaparecimento do nucléolo e pela formação das fibras do fuso.
- D pelo aumento do volume celular e pela intensa atividade metabólica.
- E pela separação das cromátides irmãs e por sua polarização na célula.

QUESTÃO 101

Conteúdo: Ciclo celular
C4 | H14

A fase G1 da interfase do ciclo celular é caracterizada pela realização das atividades normais da célula, por atividades metabólicas intensas e aumento do volume celular até um tamanho crítico. Depois, inicia-se o processo de divisão celular propriamente dito.

QUESTÃO 102

[...] Química verde pode ser definida como o desenho, desenvolvimento e implementação de produtos químicos e processos para reduzir ou eliminar o uso ou geração de substâncias nocivas à saúde humana e ao ambiente. Este conceito, que pode também ser atribuído à tecnologia limpa, já é relativamente comum em aplicações industriais, especialmente em países com indústria química bastante desenvolvida e que apresentam controle rigoroso na emissão de poluentes e vem, gradativamente, sendo incorporado ao meio acadêmico, no ensino e pesquisa.

Esta ideia, ética e politicamente poderosa, representa a suposição de que processos químicos que geram problemas ambientais possam ser substituídos por alternativas menos poluentes ou não poluentes. [...]

[...] Basicamente, há doze tópicos que precisam ser perseguidos quando se pretende implementar a química verde em uma indústria ou instituição de ensino e/ou pesquisa na área de química. [Um deles é a] Economia de Átomos. Deve-se procurar desenhar metodologias sintéticas que possam maximizar a incorporação de todos os materiais de partida no produto final. [...]

Ele constitui um dos pilares de sustentação dos fundamentos da química verde [...].

LENARDÃO, E. J. et al. "Green chemistry" – os 12 princípios da química verde e sua inserção nas atividades de ensino e pesquisa. **Química Nova**, v. 26, n. 1, 2003. Disponível em: <http://quimicanova.sbq.org.br/imagebank/pdf/Vol26No1_123_19.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2017.

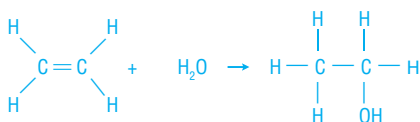
Entre as transformações listadas abaixo, qual apresenta maior economia de átomos?

- A Síntese do etanol por meio da hidratação do eteno.
- B Síntese do bromobenzeno por meio da bromação do benzeno.
- C Síntese do cloreto de etila por meio da cloração do etano.
- D Síntese do biodiesel por meio da transesterificação.
- E Síntese do etanol por meio da reação entre cloreto de etila e hidróxido de sódio aquoso.

QUESTÃO 102

Conteúdo: Química verde, reações orgânicas
C7 | H25

A hidratação do eteno é um tipo de reação de adição na qual todos os átomos dos reagentes estão incorporados ao produto final (etanol).



QUESTÃO 103

O TOBOGÃ MAIS ALTO E RÁPIDO DO MUNDO TEM ALTURA DE UM PRÉDIO DE 17 ANDARES E SUPERA 100 KM/H

O nome já explica muita coisa – Verrückt é a palavra alemã para “insano”. [...] o tobogã foi pensado pra ser “o mais alto, mais rápido e mais radical do mundo”.

As obras ainda não estão concluídas e, por isso, a altura exata permanece em segredo. No entanto, corre a informação de que o “brinquedo” terá o equivalente a 17 andares de altura e colocará os visitantes para descer a uma velocidade superior a 100 km/h. [...]

VIEGAS, Eme. O tobogã mais alto e rápido do mundo tem altura de um prédio de 17 andares e supera 100km/h. **Hypeness**. Disponível em: <www.hypeness.com.br/2014/01/conheca-o-toboga-mais-alto-e-mais-rapido-do-mundo/#>. Acesso em: 21 fev. 2019.

Supondo que a velocidade estimada atingida por uma pessoa que desce esse tobogã livre de atrito seja a máxima, em um local em que a gravidade é de 10 m/s^2 , pode-se supor que cada andar do prédio usado de comparação para a altura do tobogã tem altura próxima de

- A 1,5 m
- B 1,8 m
- C 2,3 m
- D 2,8 m
- E 3,2 m

QUESTÃO 103

Conteúdo: Energia mecânica

C5 | H17

Inicialmente, é preciso converter a velocidade de km/h para m/s:

$$v = 100 \text{ km/h} = \frac{100}{3,6} = 27,7 \approx 28 \text{ m/s}$$

Pelo princípio da conservação da energia mecânica, tem-se:

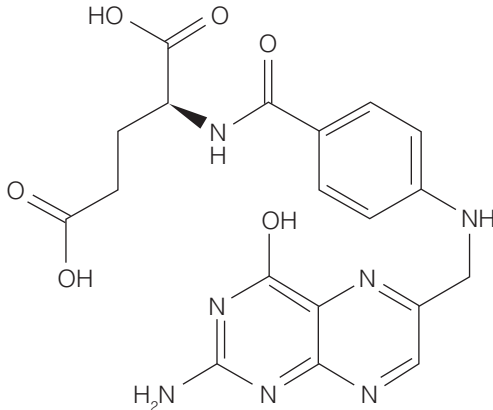
$$m \cdot g \cdot h = \frac{m \cdot v^2}{2} \Rightarrow h = \frac{v^2}{2g} = \frac{28^2}{2 \cdot 10} = 39,2 \text{ m}$$

Como o prédio tem 17 andares:

$$1 \text{ andar} = \frac{39,2}{17} = 2,3 \text{ m}$$

QUESTÃO 104

O ácido fólico, ou vitamina B9, é uma substância altamente recomendada para mulheres grávidas ou que pretendem engravidar, pois atua na prevenção de anomalias congênitas, como o fechamento do tubo neural do bebê nos primeiros meses de gestação. A fórmula estrutural desse ácido está representada a seguir.



O papel do ácido fólico no metabolismo é vital, participando de uma série de reações, desde sínteses metabólicas até a metilação do ácido desoxirribonucleico (DNA), fundamental para o controle da expressão gênica e manutenção da conformação e integridade dos cromossomos. A propriedade que justifica o papel fundamental do ácido fólico em diversas reações metabólicas é

- A sua apolaridade, característica de suas longas cadeias carbônicas.
- B sua polaridade, característica das funções álcool e amina nele presentes.
- C seu caráter anfótero, funcionando como doador e receptor de prótons.
- D seu caráter ácido, funcionando como receptor de prótons.
- E seu caráter básico, funcionando como receptor de elétrons.

QUESTÃO 104

Conteúdo: Ácidos, bases

C3 | H11

A grande versatilidade do ácido fólico advém de seu caráter anfótero. Os grupos ácido carboxílico e fenol funcionam como ácidos, doando prótons. Já as diversas aminas presentes na molécula do ácido fólico são boas receptoras de prótons, por causa do par de elétrons não compartilhado dos nitrogênios.

QUESTÃO 105

O primeiro ônibus 100% elétrico com tecnologia brasileira de baterias alimentadas por energia solar (fotovoltaicas) começou a rodar em Florianópolis/SC. [...]

O ônibus tem 200 kW de potência, sistema de tração movido 100% por energia elétrica que garante zero emissões e é uma opção para reduzir a poluição da atmosfera e também sonora nos grandes centros urbanos. [...]

[...] o ônibus roda no trajeto de 25,3 km entre dois *campus* (sic) da universidade [Universidade de Santa Catarina]. Transporta 38 passageiros sentados em poltronas estofadas, é equipado com rampa de acesso [...] e sistema de ar-condicionado. A geração de energia elétrica é realizada por intermédio de módulos solares fotovoltaicos integrados.

Ônibus elétrico com tecnologia brasileira de energia solar entra em operação. **Portal O Mecânico**, 22 dez. 2016. Disponível em: <www.omecanico.com.br/ônibus-eletrico-com-tecnologia-brasileira-de-energia-solar-entra-em-operacao/>. Acesso em: 21 fev. 2019.

Supondo que esse ônibus elétrico cheio tenha 12 toneladas e demore cerca de 45 min para percorrer de um *campus* a outro da universidade, atingindo uma velocidade máxima de 72 km/h em 13 s, o rendimento do seu motor é próximo de

- A 25%
- B 46%
- C 60%
- D 84%
- E 100%

QUESTÃO 105

Conteúdo: Potência, rendimento

C2 | H7

A potência útil pode ser determinada por:

$$P_{\mu} = m \cdot a \cdot v_m$$

Sendo 72 km/h equivalente a 20 m/s, a aceleração do ônibus é:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{20}{13} \approx 1,5 \text{ m/s}^2$$

A velocidade média é dada por:

$$v_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{25 \cdot 300 \text{ km}}{0,75 \text{ h} \cdot 3 \cdot 600 \text{ s}} \approx 9,4 \text{ m/s}$$

Portanto:

$$P_{\mu} = 12 \cdot 10^3 \cdot 1,5 \cdot 9,4 \approx 169 \text{ kW}$$

O rendimento η é dado por:

$$\eta = \frac{P_{\mu}}{P_i} = \frac{169 \cdot 000}{200 \cdot 000} = 0,84 = 84\%$$

QUESTÃO 106

ADEQUAR REGIME DE IRRIGAÇÃO ELEVA PRODUTIVIDADE DO ARROZ

O vale do rio Araguaia, no estado do Tocantins, teve seu potencial recém-despertado para a produção de arroz. Contudo, os agricultores pioneiros trouxeram uma bagagem técnico-cultural do cultivo que foi desenvolvido do outro lado do país, no Rio Grande Sul.

[...]

As avaliações de balanço de nitrogênio trouxeram outros aspectos importantes, mostrando como o regime de irrigação impacta nos processos de transformação do nutriente. O excesso de água, independente do manejo, favorece perdas [...] por lixiviação (espécie de “lavagem” de sais minerais e substâncias presentes no solo).

Adequar regime de irrigação eleva produtividade do arroz. **Jornal da USP**, 5 jun. 2017. Disponível em: <<http://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-agrarias/adequar-regime-de-irrigacao-eleva-productividade-do-arroz/>>. Acesso em: 19 dez. 2017.

Considerando as informações apresentadas no texto, é correto afirmar que o excesso de irrigação favorece perdas de nitrogênio na forma de

- A N_2
- B N_2O
- C NO_3^-
- D NH_3
- E NO

QUESTÃO 106

Conteúdo: Ciclos biogeoquímicos, ciclo do nitrogênio
C3 | H9

O excesso de irrigação provoca a lixiviação do solo, processo em que os nutrientes na forma de íons são carregados pela água. No caso do nitrogênio, a lixiviação acarreta na perda de íons nitrato (NO_3^-) presentes no solo.

QUESTÃO 107

[...] Pesquisadores do Departamento de Medicina Social da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP) da USP afirmam que “não existe um padrão que indique a normalidade na progressão do parto”. Este foi um dos primeiros resultados do projeto Bold (do inglês *Better Outcomes in Labour Difficulty* – Melhores resultados em dificuldades do trabalho de parto), estudo que realizam, em parceria com a Organização Mundial da Saúde (OMS), na Nigéria e Uganda, África.

[...] O continente africano foi escolhido para o início dos trabalhos porque é o que apresenta os maiores índices de mortalidade materna e perinatal, além de condições mais desfavoráveis para intervenções, como a cesárea e o uso da ocitocina [...].

PETRONI, Maria Julia. Estudo com a USP faz OMS mudar recomendações sobre parto normal. **Jornal da USP**, 29 ago. 2018. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-da-saude/estudo-com-usp-faz-oms-mudar-recomendacoes-sobre-parto-normal/>>. Acesso em: 21 fev. 2019.

O avanço do conhecimento médico tem permitido o desenvolvimento de metodologias capazes de aumentar as taxas de sobrevivência e expectativa de vida dos seres humanos. A administração do hormônio ocitocina, citado na notícia, é um exemplo disso, e é realizada com o intuito de estimular

- A a produção de leite.
- B as contrações do útero.
- C a liberação do ovócito.
- D a produção de gametas.
- E a secreção de prolactina.

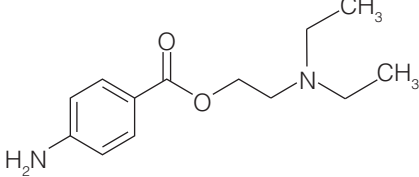
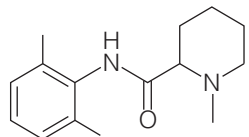
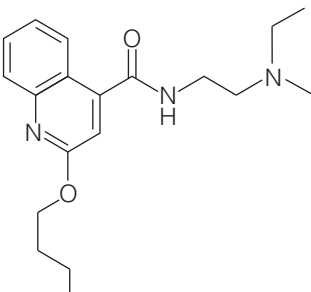
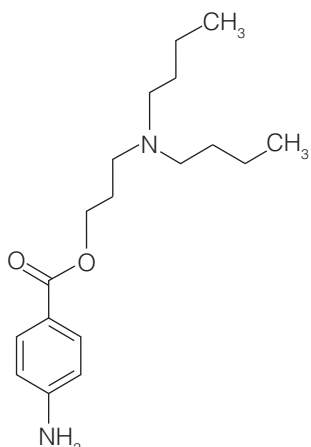
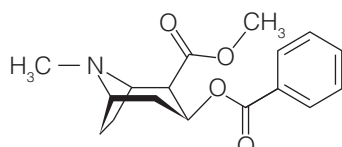
QUESTÃO 107

Conteúdo: Sistema endócrino
C4 | H14

A ocitocina é responsável por provocar contração do útero grávido, principalmente no final da gestação e no momento do parto. Além disso, ela tem papel fundamental na ejeção do leite pelas glândulas mamárias.

QUESTÃO 108

Anestésicos locais são medicamentos que podem bloquear a transmissão de estímulo nervoso no local onde forem aplicados, sem ocasionar alterações nos níveis de consciência, já que são, em geral, processos reversíveis. No entanto, alguns anestésicos, como quaisquer medicamentos, podem provocar reações alérgicas. Algumas delas estão relacionadas a um produto gerado na metabolização do anestésico no organismo: o ácido para-aminobenzoico (PABA). Observe abaixo as estruturas de cinco anestésicos locais.

Procaína	
Mepivacaína	
Dibucaína	
Butacaína	
Cocaína	

QUESTÃO 108

Conteúdo: Reações orgânicas
C7 | H25

Tanto a procaína quanto a butacaína, após hidrólise da função éster, geram o PABA.

Para se evitar o risco de reação alérgica em razão da produção do PABA, deve-se reduzir a utilização de

- A butacaína e cocaína.
- B procaína e butacaína.
- C procaína, dibucaína e butacaína.
- D mepivacaína, dibucaína e cocaína.
- E procaína, mepivacaína e cocaína.

QUESTÃO 110

Conteúdo: Principais bacterioses humanas C8 | H30

A leptospirose é uma zoonose transmitida principalmente por meio do contato com a urina de ratos contaminados pela bactéria *Leptospira interrogans*. A administração de antibióticos específicos tem como objetivo combater a bactéria, e a hidratação é importante para que o organismo recupere níveis adequados de água, em razão de sua perda por vômito e diarreia.



QUESTÃO 109

[...] cabe à prefeitura definir os horários e níveis de intensidade dos sons ou ruídos tolerados em cada zoneamento, assim como fiscalizar e aplicar penalidades. [...] em Florianópolis existe a Lei Complementar n. 003/1999, que estabelece: em áreas exclusivamente residenciais, o máximo permitido é de 45 decibéis no horário das 22h às 7h.

Embora a lei seja mais rígida no período noturno, nos outros horários também são listados os limites de intensidade de som ou ruído que devem ser respeitados. Ainda segundo a mesma lei da capital catarinense, a marca é 55 decibéis no período diurno (das 7h às 19h) e 50 decibéis no noturno (das 19h às 22h). Para quem tem dúvidas sobre como medir esses valores, existem aplicativos gratuitos para celulares que fazem o cálculo.

CARRASCO, Beatriz. Barulho de vizinho incomoda o seu condomínio: o que fazer? **Condomínio SC**, 3 mar. 2017. Disponível em: <www.condominiosc.com.br/jornal-dos-condominios/juridico/2719-barulho-de-vizinho-incomoda-o-seu-condominio-o-que-fazer> Acesso em: 21 fev. 2019.

O dono de um restaurante em Florianópolis deseja que, às 21h30, a caixa de som de seu estabelecimento emita no máximo 90% da intensidade tolerada por lei, a fim de evitar multas. Como o aplicativo que instalou em seu celular para medir o nível de ruído está calibrado em W/m^2 , e sabendo que ele usa como intensidade de referência $I_0 = 10^{-12} W/m^2$, a intensidade sonora mostrada no aplicativo deve ser, no máximo,

- A $10^{-0,5} W/m^2$
- B $10^{-2,5} W/m^2$
- C** $10^{-7,5} W/m^2$
- D $10^{+2,5} W/m^2$
- E $10^{+7,5} W/m^2$

QUESTÃO 109

Conteúdo: Intensidade sonora, ondulatória C1 | H1

Para o horário descrito, a intensidade máxima, em dB, é: $90\% \cdot 50 = 45$ dB
A intensidade sonora é dada por:

$$dB = 10 \cdot \log \left(\frac{I}{I_0} \right) \Rightarrow \left(\frac{dB}{10} \right) = \log I - \log I_0$$

Substituindo os valores fornecidos e a intensidade de 45 dB, tem-se:

$$\frac{45}{10} = \log I - \log 10^{-12} \Rightarrow 4,5 = \log I + 12 \Rightarrow \log I = -7,5 \Rightarrow I_{\text{limite}} = 10^{-7,5} W/m^2$$

QUESTÃO 111

Conteúdo: Velocidade média, lançamento oblíquo C6 | H20

A distância percorrida, em metros, pela bola é:

$$d = 98 \cdot 0,9 = 88,2 \text{ m}$$

A componente horizontal da velocidade é dada por:

$$v_x = \frac{\Delta S_x}{\Delta t} = \frac{88,2}{3} = 29,4 \text{ m/s}$$

Portanto, a velocidade de lançamento para o ângulo de 45° é:

$$v_0 = \frac{v_x}{\cos \theta} = \frac{29,4}{\cos 45^\circ} = 42 \text{ m/s}$$

QUESTÃO 110

[...] O rato é o principal transmissor da doença e a via de contágio é através da água e comida contaminadas com a urina de animais infectados. A doença é grave, podendo acometer órgãos como o fígado e os rins. Os sinais clínicos mais comuns são febre alta, perda de apetite, vômito e diarreia, mucosas amareladas (gengiva e conjuntiva), urina escura e sangramentos. O estado do animal [cão] pode deteriorar muito rápido e mesmo após recuperação pode ficar com sequelas relacionadas ao acometimento dos rins e fígado.

MAESTRO, Fernanda. Vacinação é a principal arma para evitar problemas de saúde em cães. **Piranot**, 25 set. 2018. Disponível em: <www.piranot.com.br/2018/09/25/noticias/editorias/saude/vacinacao-e-a-principal-arma-para-evitar-problemas-de-saude-em-caes/>. Acesso em: 21 fev. 2019.

Segundo a Organização Mundial da Saúde, zoonoses são doenças naturalmente transmissíveis entre animais vertebrados e deles para os seres humanos.

A melhor forma de tratamento para a zoonose descrita na notícia acima poderia ser

- A uso de antivirais e de medicamentos que controlem a febre elevada.
- B** administração de antibióticos específicos e hidratação do organismo.
- C uso de drogas antimaláricas e ingestão de alimentos com alto teor de ferro.
- D aplicação de medicamentos contra verminoses e repouso prolongado.
- E uso de soro antirrábico e controle das hemorragias internas e externas.

QUESTÃO 111

O torcedor do New Orleans Saints viu seu time sofrer uma derrota muito dura em casa para o Oakland Raiders por 35 a 34, neste domingo (11), mas o *quarterback* Drew Brees ao menos teve um pequeno prêmio de consolação. O camisa 9 completou um passe de 98 jardas para *touchdown* para o *wide receiver* Brandin Cooks que resultou em *touchdown* e o lance foi a maior jogada ofensiva da história de 50 anos da franquia da Louisiana.

BATAGLIN, Bruno. Passe de 98 jardas de Drew Brees para TD é o mais longo da história dos Saints. **Quinto Quarto**, 11 set. 2016. Disponível em: <www.quintoquartobr.com/nfl/passe-de-98-jardas-de-drew-brees-para-td-e-o-mais-longo-da-historia-dos-saints/>. Acesso em: 21 fev. 2019.

Sabendo que 1 jarda corresponde a aproximadamente 0,9 m e que o atleta lançou a bola a cerca de 45° com a horizontal, desprezando a resistência do ar, a velocidade de lançamento da bola, que permaneceu no ar cerca de 3 s, até ser agarrada por Cooks, foi

- A 12 m/s
- B 30 m/s
- C** 42 m/s
- D 50 m/s
- E 62 m/s

QUESTÃO 112

Em estudos de atividades biológicas, pode-se calcular o coeficiente de partição octanol-água. Ele mede a lipofilicidade de um composto de interesse e é definido como a razão da concentração do composto dissolvido em octanol e água.

A tabela apresenta o logaritmo decimal do coeficiente de partição octanol-água (P) para algumas substâncias.

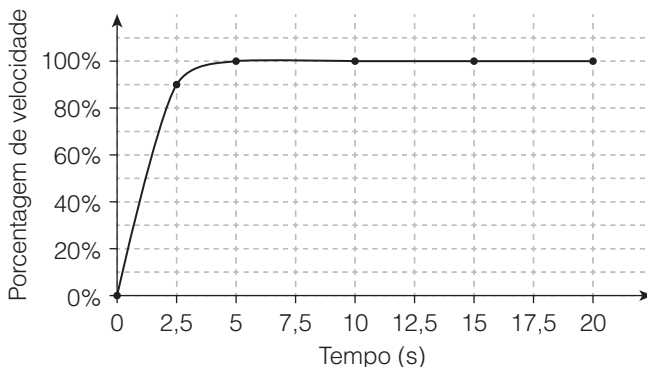
Substância	log P
Metanol	-0,74
Acetona	-0,24
Fenol	1,48
Benzeno	2,13

Se presente no organismo de seres humanos, o benzeno deve se distribuir

- A com igual tendência nos meios polares e apolares, em razão de seu caráter anfifílico.
- B com maior tendência nos fluidos intracelulares em relação aos tecidos adiposos, em razão do caráter hidrofílico de suas moléculas.
- C com maior tendência nas membranas celulares lipoproteicas.
- D com menor tendência no plasma sanguíneo, confirmando seu caráter hidrofílico.
- E com menor tendência nos tecidos adiposos em relação ao plasma sanguíneo.

QUESTÃO 113

O gráfico a seguir mostra como varia a velocidade de um atleta em função do tempo em uma prova de 200 m.



Considerando que a velocidade máxima atingida pelo corredor foi 10,5 m/s e analisando os dados apresentados, nos primeiros 2,5 s de prova o atleta percorreu cerca de

- A 10,8 m
- B 11,8 m
- C 12,8 m
- D 13,8 m
- E 14,8 m

QUESTÃO 114

[...] Em testes divulgados, neste mês, na revista *Lab on a Chip*, um sensor feito de nanotubos de carbono conseguiu registrar quando um único estômato – poros [...] também chamados de estomas – estava aberto ou fechado.

[...]

“O sensor de estômato baseia-se na medição da condutividade elétrica através de uma interface mecânica e elétrica impressa em um estoma”, resume V. K., principal autor do artigo. [...]

[...] O sensor foi aplicado em um estômato, e os pesquisadores usaram um multímetro para medir diretamente no sensor se o estômato estava aberto ou fechado.

CORREIA, Victor. **Correio Brasileiro**, 20 nov. 2017. Disponível em: <www.correiobrasileiro.com.br/app/noticia/tecnologia/2017/11/20/interna_tecnologia,642047/sensor-plantas.shtml>. Acesso em: 21 fev. 2019.

As plantas possuem diversas estruturas que atuam de forma coordenada para a manutenção das atividades metabólicas do organismo. Assim sendo, o desenvolvimento do sensor descrito na notícia possibilitou a ampliação do conhecimento sobre a estrutura responsável

- A pela reprodução dos organismos vegetais.
- B pela troca de gases dos organismos vegetais.
- C pelo estoque de reservas dos organismos vegetais.
- D pela secreção de toxinas dos organismos vegetais.
- E pela fixação de nitrogênio dos organismos vegetais.

QUESTÃO 112

Conteúdo: Propriedades dos compostos orgânicos
C5 | H17

O benzeno apresenta o maior valor de log P e, portanto, o maior valor de coeficiente de partição octanol-água. Desse modo, é o que apresenta maior caráter hidrofóbico, distribuindo-se mais facilmente em meios apolares, como as membranas celulares.

QUESTÃO 113

Conteúdo: Aceleração, deslocamento
C6 | H20

A distância percorrida pode ser obtida pela área do triângulo formado no intervalo de tempo de 0 s – 2,5 s. Dessa forma:

$$S = \text{área}_{\text{triângulo}} = \frac{b \cdot h}{2} = \frac{2,5 \cdot 0,9 \cdot 10,5}{2} = 11,8 \text{ m}$$

QUESTÃO 114

Conteúdo: Fisiologia vegetal, estômatos
C4 | H15

Os estômatos são estruturas formadas por duas células-guarda e estão presentes na epiderme vegetal. Eles estão relacionados à troca de gases entre a atmosfera e a planta. Além disso, controlam a perda de água na forma de vapor, fenômeno conhecido como transpiração vegetal.

QUESTÃO 115

A GASTRITE PODE SER CAUSADA POR ERROS ALIMENTARES E COMBATIDA COM OS ALIMENTOS CERTOS

[...]

O estômago produz naturalmente o ácido clorídrico porque o seu pH tem que ser muito ácido para fazer com que as vitaminas e os minerais sejam absorvidos, matar fungos e más bactérias, manter a microbiota saudável e digerir as proteínas para evitar processos inflamatórios. Qualquer fator que diminua a quantidade desse ácido [...] vai diminuir a qualidade da digestão, fazendo com que os alimentos fiquem parados no estômago, fermentando. Essa fermentação pode causar azia, queimação, gases, refluxo, sensação de estufamento e até pigarro e tosse.

CARREIRO, Juliana. A gastrite pode ser causada por erros alimentares e combatida com os alimentos certos. **E+ Estadão**, 20 jan. 2018. Disponível em: <<http://emails.estadao.com.br/blogs/comida-de-verdade/a-gastrite-pode-ser-causada-por-erros-alimentares-e-combatida-com-os-alimentos-certos/>>. Acesso em: 5 abr. 2018.

Não ingerir líquidos durante as refeições é uma das principais recomendações dos nutricionistas. Isso se justifica pelo fato de a água

- A diluir o ácido clorídrico, reduzindo sua concentração e aumentando seu pH.
- B reagir com o ácido clorídrico, reduzindo sua concentração e aumentando seu pH.
- C reagir com o ácido clorídrico, reduzindo sua concentração e também seu pH.
- D diluir o ácido clorídrico, mantendo sua concentração e seu pH constantes.
- E diluir o ácido clorídrico, reduzindo sua concentração e mantendo seu pH constante.

QUESTÃO 115

Conteúdo: Diluição, pH
C4 | H14

A adição de água a um soluto é conhecida como diluição. Nesse processo, a concentração de soluto diminui, pois há maior volume de solução para uma mesma quantidade de ácido clorídrico. Como a concentração de ácido clorídrico diminui, o valor do pH aumenta, pois este é inversamente proporcional à concentração de H⁺.

QUESTÃO 116

Um estudante de Química analisa a flutuabilidade de determinado material, no formato de um retângulo maciço e de altura h , ao ser inserido em potes contendo líquidos com densidades diferentes. Ele organiza os potes de modo que a densidade do pote 2 tenha o dobro da densidade do pote 1; a densidade do pote 3 tenha o dobro da densidade do pote 2; e assim sucessivamente.

Usando uma régua, o estudante constatou que a altura do material submerso no líquido do pote 1 era $\frac{8}{10}h$. Nesse caso, o pote cuja altura do material submerso é $\frac{2}{10}h$ é o de número

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

QUESTÃO 116

Conteúdo: Empuxo, volume submerso

C5 | H17

O volume submerso do corpo no pote 1 é:

$$\frac{d_c}{d_l} = \frac{8}{10}$$

E é preciso encontrar um pote cuja relação seja igual a:

$$\frac{d_c}{d_l} = \frac{2}{10}$$

Dividindo-se uma pela outra, tem-se:

$$d_{l_2} = 4 d_{l_1}$$

Como a densidade do líquido nos potes aumenta sequencialmente por um fator 2, o pote 3 será 4 vezes mais denso que o pote 1.

QUESTÃO 117

No setor de fragrâncias de uma perfumaria pode-se encontrar uma grande variedade de produtos. No entanto, esses produtos têm classificações diferentes, como mostra a tabela a seguir.

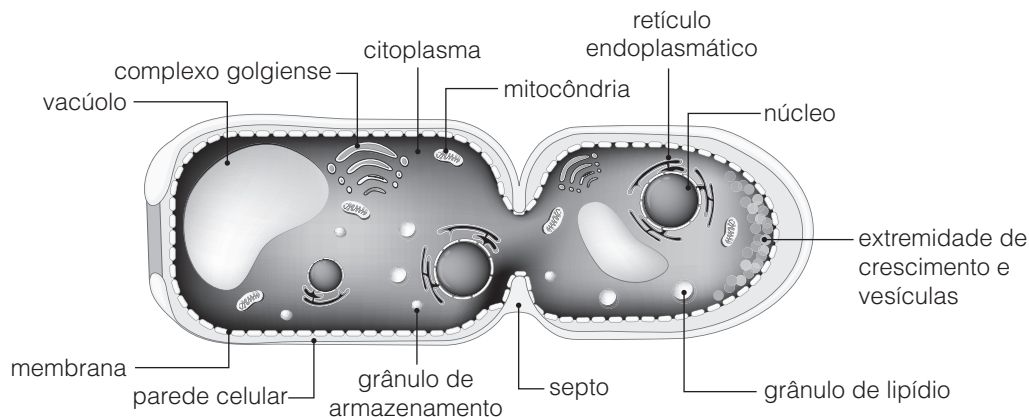
	Deo colônia	Água de colônia	Eau de toilette (água de banho)	Eau de parfum (água de perfume)	Perfume
Porcentagem em massa de fragrância	1-3%	3-5%	5-15%	15-20%	20-30%
Tempo de fixação	< 2 h	2 h	2-3 h	4-6 h	6-8 h

Considerando que um frasco de 30 mL de um dos produtos comercializados por essa perfumaria contém uma fragrância com $8 \cdot 10^{-3}$ mol de vanilina ($C_8H_8O_3$), conferindo a ele o aroma de baunilha, e sabendo-se que a densidade desse produto é muito próxima à da água (1 g/mL), ele pode ser classificado como

(Dados: massa molar (g/mol): H = 1; C = 12; O = 16.)

- A deo colônia.
- B água de colônia.
- C eau de toilette.
- D eau de parfum.
- E perfume.

QUESTÃO 118



A imagem acima representa células de um grupo de organismos caracterizado por

- A produzir seu alimento a partir da absorção de energia solar.
- B apresentar uma parede celular composta de peptidoglicano.
- C reproduzir-se apenas através de mecanismos assexuados.
- D formar uma estrutura especializada chamada corpo de frutificação.
- E não ser capaz de causar prejuízos à saúde dos seres humanos.

QUESTÃO 118

Conteúdo: Fungos
C5 | H17

A imagem representa células de uma hifa septada de um fungo multicelular. O conjunto de hifas forma o micélio que, em alguns fungos, origina o corpo de frutificação.

QUESTÃO 117

Conteúdo: Concentração de soluções

C2 | H7

Considerando que a densidade do líquido é muito próxima à da água, a massa total do líquido no frasco de 30 mL é: $d = \frac{m}{V} \Rightarrow 1 = \frac{m}{30} \Rightarrow m_{\text{total}} = 30 \text{ g}$

Já a fragrância de vanilina possui massa molar de $8 \cdot 12 + 8 \cdot 1 + 3 \cdot 16 = 152 \text{ g/mol}$. Assim, como no frasco há $8 \cdot 10^{-3}$ mol desse composto, a massa de vanilina presente no produto é:

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow 8 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = \frac{m}{152} \Rightarrow m_{\text{composto}} = 1,216 \text{ g}$$

Assim, a concentração em massa (ou título) pode ser obtida pela divisão entre a massa de vanilina e a massa total:

$$C_{\text{massa}} = \frac{m_{\text{composto}}}{m_{\text{total}}} = \frac{1,216 \text{ g}}{30 \text{ g}} \Rightarrow C_{\text{massa}} = 0,040$$

A porcentagem em massa é obtida multiplicando-se o valor adimensional acima por 100%:

$$\%_{\text{massa}} = C_{\text{massa}} \cdot 100\% = 0,040 \cdot 100 = 4\%$$

Assim, de acordo com os dados da tabela, o produto pode ser classificado como uma água de colônia.

QUESTÃO 119

As principais alterações que ocorrem no fruto durante a maturação são: [...] mudanças na cor, na taxa respiratória, na permeabilidade dos tecidos e na textura; e transformações químicas que atingem os carbo-hidratos, ácidos orgânicos, proteínas, compostos fenólicos, pigmentos e pectinas, entre outras.

É durante a fase de amadurecimento que os sabores e odores específicos, junto com o aumento de doçura e diminuição da acidez, tornam-se mais acentuados. É nesse período também que ocorre o amaciamento do fruto em conjunto com mudanças de coloração. [...]

CANTILLANO, Rufino Fernando Flores; CASTRO, Luis Antônio Suita de. **Colheita**. Ageitec – Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Disponível em: <www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/ameixa/arvore/CONT000gix2jq9202wx5ok05vadr19fqsezl.html>. Acesso em: 21 fev. 2018.

Algumas plantas sintetizam naturalmente um determinado hormônio gasoso durante a fase de alterações anatômicas e fisiológicas descrita no artigo. Esse mesmo hormônio também auxilia a planta a

- A) provocar o processo de abscisão de flores, frutos e folhas.
- B) promover o crescimento caulinar por alongamento celular.
- C) estimular a dormência de sementes e gemas caulinares.
- D) inibir o desenvolvimento dos ramos nas gemas laterais.
- E) favorecer o crescimento por meio de divisões celulares.

QUESTÃO 119

Conteúdo: Fisiologia vegetal, hormônios vegetais
C4 | H14

O hormônio envolvido nas alterações descritas é o etileno, um hormônio vegetal cujas principais ações compreendem a promoção do amadurecimento dos frutos e do processo de abscisão.

QUESTÃO 120

Conteúdo: Ondulatória, comprimento de onda, frequência
C6 | H22

A frequência mínima corresponde ao maior comprimento de onda, que segundo o texto é de 1 m. Dessa forma:

$$f_{\min} = \frac{c}{\lambda_{\max}} = \frac{3 \cdot 10^8}{1} = 3 \cdot 10^8 \text{ Hz}$$

O período é dado por:

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{3 \cdot 10^8} \approx 0,33 \cdot 10^{-8} \text{ s}$$

QUESTÃO 121

Conteúdo: Termologia, máquinas térmicas
C6 | H21

A quantidade de calor fornecida pela lata será:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \Rightarrow Q = 200 \cdot 4,2 \cdot 90 = 75600 \text{ J}$$

Supondo que toda a quantidade de calor produzida pela lata seja transformada em energia cinética, tem-se:

$$Q = E_c \Rightarrow 75600 = 0,2 \cdot \frac{v^2}{2} \Rightarrow v = 869 \approx 870 \text{ m/s}$$

QUESTÃO 120

Chamamos de micro-ondas as ondas eletromagnéticas com comprimentos de onda variando entre 1 mm e 1 m. São, portanto, ondas que se situam entre as regiões do rádio e do infravermelho. [...]

A tecnologia de circuitos de micro-ondas foi desenvolvida para se ampliar o intervalo de frequências utilizadas para telecomunicações. O primeiro uso prático das micro-ondas, ao qual estão associadas até hoje, foi na construção de radares (RAdio Detection And Ranging – detecção e localização por rádio), nas décadas de 1940 e 1950.

CARVALHO, Regina Pinto de. **Micro-ondas**. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2005. (Temas Atuais de Física.)

Sabendo que a velocidade das ondas eletromagnéticas no ar é igual a $3 \cdot 10^8$ m/s, a frequência mínima de operação de um radar que detecte ondas micro-ondas e seu período correspondente são, respectivamente,

- A) $0,33 \cdot 10^{-8}$ Hz e $3 \cdot 10^8$ s.
- B) $0,33 \cdot 10^8$ Hz e $3 \cdot 10^{-8}$ s.
- C) $3 \cdot 10^{11}$ Hz e $0,33 \cdot 10^{-11}$ s.
- D) $3 \cdot 10^8$ Hz e $0,33 \cdot 10^{-8}$ s.
- E) $3 \cdot 10^{-8}$ Hz e $0,33 \cdot 10^8$ s.

QUESTÃO 121

Em um laboratório, uma estudante deseja fazer um protótipo de uma máquina térmica simples. Para tal, ela troca o líquido de uma lata de refrigerante por 200 g de água a 20 °C, insere um canudo e fixa-o na pequena abertura da lata com massa de modelar. Ao aquecer a lata, verifica que o vapor de água escapa pela abertura do canudo a 110 °C e atinge uma hélice de plástico com 200 g próxima ao fim do canudo que foi acoplada a um palito de churrasco, rotacionando-a.

Desconsiderando as perdas térmicas para o ambiente, bem como as forças de atrito entre a hélice e o palito e entre as pás e a resistência do ar, utilizando o calor específico da água como $c = 4,2 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$, a velocidade máxima de rotação das pás obtida no experimento será próxima de

- A) 0,87 m/s
- B) 8,7 m/s
- C) 87 m/s
- D) 870 m/s
- E) 8700 m/s

QUESTÃO 122

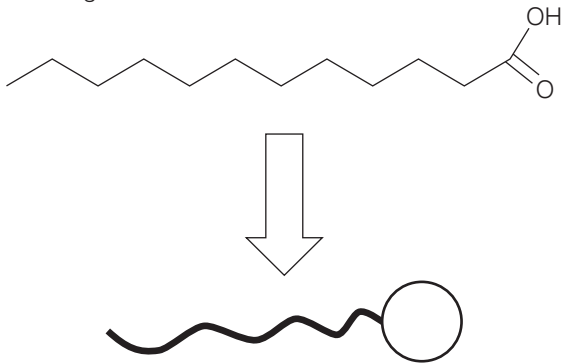
DO SÉRUM AO PROTETOR: PASSO A PASSO DA ROTINA DE CUIDADOS DA PELE

[...]

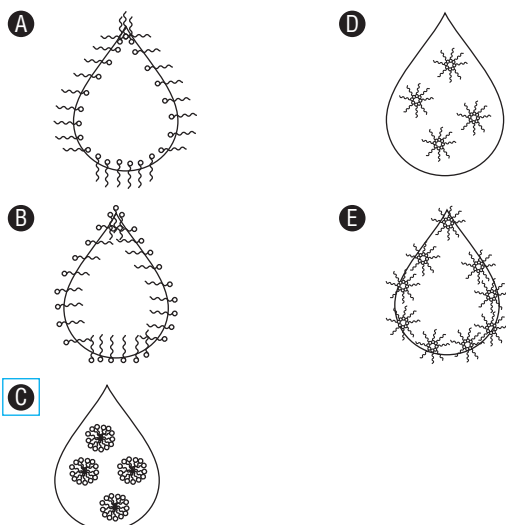
As águas micelares, que entraram no vocabulário de beleza há relativamente pouco tempo, mesmo que se pareçam com os tônicos, são outro tipo de tecnologia e estão mais ligadas à limpeza da pele. “Ela contém micelas, que são nanopartículas que contêm lipídeos no seu interior. Como semelhante atrai o semelhante, limpam a pele porque atraem óleo, impurezas e resquícios de maquiagem, sem ressecar a pele ou deixá-la oleosa”, explica Thais sobre o produto que é uma ótima opção antipoluição ou para quem tem pele sensível. [...]

GUIMARÃES, Fernanda Moura. Do sérum ao protetor: passo a passo da rotina de cuidados da pele. **Marie Claire**, 8 jul. 2017. Disponível em: <<https://revistamarieclaire.globo.com/Beleza/noticia/2017/07/do-serum-ao-protetor-passo-passo-da-rotina-de-cuidados-da-pele.html>>. Acesso em: 5 abr. 2018.

O ácido dodecanoico é um dos princípios ativos da água micelar, cuja estrutura pode ser simplificada e representada como se segue:



Assim, considerando que a água micelar seja uma solução aquosa de ácido dodecanoico, o arranjo organizacional das moléculas desse ácido na água micelar seria mais bem representado pelo esquema (considere que os lipídeos estão representados por esferas pretas e o sistema – água micelar – está representado pela figura de uma gota)



QUESTÃO 123

A jovem F. L., 21 anos, portadora da doença rara “ataxia de Friedreich”, busca na Justiça o apoio necessário para fazer o tratamento em Bangkok, capital da Tailândia, na Ásia. A universitária [...] alega não ter condições financeiras para viajar até o país e ter o acompanhamento médico necessário. [...]

[...]

Segundo o médico neurocirurgião L. R., a doença não tem cura, mas tem tratamento. “Normalmente, os sintomas são observados na infância ou nos primeiros anos da adolescência. Não tem cura. O tratamento é empírico. Há pessoas que usam alguns dispositivos para não ter tanta dependência das pessoas ao redor [...]. A pessoa tem uma alteração genética e vai dar uma alteração no cerebelo, que é o local do cérebro responsável pelo equilíbrio”, explicou.

MACHADO, João. Paraense com doença rara aciona a Justiça para se tratar na Tailândia. **G1**, 23 set. 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/pa/santarem-regiao/noticia/2015/09/paraense-com-doenca-rara-aciona-justica-para-se-tratar-na-tailandia.html>>. Acesso em: 21 fev. 2019.

O sistema nervoso é formado por estruturas responsáveis por coordenar e regular as atividades do corpo humano, e quaisquer alterações nesse sistema podem causar danos severos ao indivíduo.

Considerando a condição apresentada na notícia e a alteração na região do cérebro citada, a jovem poderá apresentar dificuldade para

- A) controlar a postura corporal.
- B) coordenar o sistema respiratório.
- C) regular a frequência cardíaca.
- D) interpretar estímulos sensoriais.
- E) conduzir o processo de aprendizagem.

QUESTÃO 122

Conteúdo: Micelas, interações intermoleculares
C5 | H17

Como representado, as micelas presentes na água micelar são uma estrutura esférica, cujas cabeças polares do tensoativo (grupos carboxila) ficam voltadas para o exterior, em contato com a água, uma molécula também polar, interagindo por meio de ligações de hidrogênio. Já as cadeias carbônicas apolares ficam todas voltadas para o interior da esfera, interagindo entre si favoravelmente por meio de interações do tipo dipolo induzido e minimizando também as interações desfavoráveis entre as caudas hidrofóbicas do ácido e as moléculas de água.

QUESTÃO 123

Conteúdo: Sistema nervoso central
C4 | H14

O cerebelo é uma porção do encéfalo, um dos componentes do sistema nervoso central. O cerebelo é responsável pela manutenção da postura e do equilíbrio corporal, assim como pelo planejamento e execução dos movimentos voluntários.

QUESTÃO 124

Em Fukushima, explica o especialista, as explosões ocorreram quando a água usada para o resfriamento se tornou vapor de alta temperatura – liberando hidrogênio, altamente inflamável. [...]

AMPUDIA, R. Entenda o acidente nuclear em Fukushima, no Japão. *Nova Escola*, 29 ago. 2016. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/261/entenda-o-acidente-nuclear-em-fukushima-no-japao>>. Acesso em: 13 dez. 2017.

O trecho acima é sobre o acidente de Fukushima, no Japão. Um dos problemas decorrentes do acidente foi em relação à pesca de peixes. Esses problemas resultam

- A do despejo de metais pesados, como mercúrio, que se acumulam na cadeia alimentar.
- B do aquecimento da água, que contribui para a diminuição da quantidade de oxigênio dissolvido na água.
- C da liberação de água radioativa no mar, que pode provocar mutações nos peixes.
- D da emissão de ultrassom que atrai predadores, desequilibrando a cadeia alimentar.
- E da diminuição do pH da água, provocando dissolução de recifes de corais, base da cadeia alimentar.

QUESTÃO 125

Nesta sexta-feira (5), as águas do Rio Tietê em Arealva (SP) voltaram à coloração azul escura depois de dias com uma camada esverdeada. O problema é um dos resultados da poluição que afeta a qualidade das águas do rio.

[...]

Segundo a bióloga R. P., a cor verde é causada pela proliferação dos aguapés, o que acontece por causa da alta concentração de poluição no rio. De cima, a imagem até é bonita e chama atenção, mas a mancha verde tem aspecto oleoso e um cheiro ruim.

Coloração verde do Rio Tietê é amenizada, mas bióloga alerta que poluição continua. **G1**, 5 out. 2018. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/bauru-marilia/noticia/2018/10/05/coloracao-verde-do-rio-tiete-e-amenizada-mas-biologa-alerta-que-poluicao-continua.ghtml>>. Acesso em: 21 fev. 2019.

As atividades humanas podem modificar o ambiente a ponto de causar impactos muitas vezes irreversíveis.

Um dos efeitos esperados com a permanência do impacto ambiental descrito na notícia é

- A a predominância de organismos anaeróbios.
- B o aumento da biodiversidade do ecossistema.
- C o aumento da quantidade de O₂ dissolvido.
- D a atenuação da disponibilidade de nutrientes.
- E a diminuição da demanda biológica por oxigênio.

QUESTÃO 126

Os espelhos esféricos são muito utilizados em consultórios de dentistas com o intuito de se ampliar a imagem de um dente na busca por possíveis imperfeições ou mesmo doenças, como as cáries.

Em determinada consulta, um dentista posiciona o vértice de um espelho de diâmetro 24 mm a uma distância de 4 mm de uma possível cárie localizada no dente do paciente. Sabendo que a cárie tem a altura de 0,2 mm, qual espelho foi usado pelo dentista e qual a altura da imagem produzida?

- A côncavo; 0,2 mm.
- B côncavo; 0,6 mm.
- C côncavo; 4,8 mm.
- D convexo; 0,6 mm.
- E convexo; 4,8 mm.

QUESTÃO 124

Conteúdo: Impactos ambientais
C7 | H26

A usina nuclear utiliza o reservatório de água para resfriamento dos reatores. O aumento da temperatura da água provoca a diminuição da solubilidade do oxigênio, o que impacta a vida marinha e conseqüentemente a biodiversidade do local.

QUESTÃO 125

Conteúdo: Ecologia, eutrofização
C3 | H12

A eutrofização está relacionada à disponibilização excessiva de nutrientes na coluna-d'água de um ecossistema aquático, e alguns dos efeitos esperados dessa condição compreendem, a princípio, o aumento da comunidade de fitoplâncton e da demanda biológica por oxigênio, o que leva, posteriormente, à redução da quantidade de O₂ dissolvido na coluna-d'água. Nessas condições, espera-se a predominância de organismos anaeróbios em grau avançado de eutrofização.

QUESTÃO 126

Conteúdo: Óptica geométrica, espelhos esféricos
C1 | H2

O raio de curvatura é metade do diâmetro, ou seja 12 mm. Sendo assim, o foco do espelho é dado por:

$$f = \frac{R}{2} = \frac{12}{2} = 6 \text{ mm}$$

Como o foco é maior que zero, o espelho é côncavo.

Usando a equação de Gauss, obtém-se a abscissa da imagem:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{p'} \Rightarrow \frac{1}{6} = \frac{1}{4} + \frac{1}{p'} \Rightarrow \frac{1}{p'} = \frac{1}{6} - \frac{1}{4} \Rightarrow p' = -12 \text{ mm}$$

O aumento transversal é dado por:

$$A = \frac{-p'}{p} = \frac{12}{4} = 3$$

Portanto, a altura da cárie observada pelo dentista será:

$$H' = 3 \cdot 0,2 = 0,6 \text{ mm}$$

QUESTÃO 127

Hidrogéis são materiais poliméricos que formam uma rede tridimensional hidrofílica de cadeias poliméricas por meio de ligações cruzadas. Esses materiais possuem como característica principal a capacidade de absorver e reter água em sua estrutura, sem que ocorra a sua dissolução.

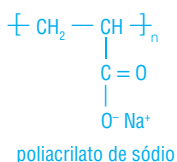
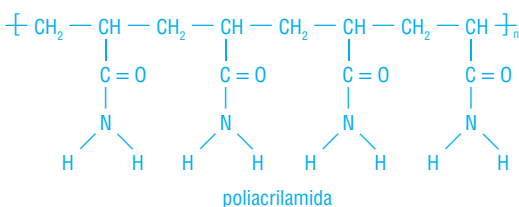
Dois exemplos de polímeros que apresentam essa capacidade são a poli(acrilamida) e o poli(acrilato) de sódio, muito utilizados no tratamento de afluentes de rios e em fraldas descartáveis, respectivamente. A poli(acrilamida) é um polímero de adição da propenoamida, e o poli(acrilato) de sódio é um polímero de adição do propenoato de sódio. A absorção primária de água, por parte desses polímeros, resulta

- A** das interações por ligações de hidrogênio da poli(acrilamida) com a água e das interações íon-dipolo induzido entre o poli(acrilato) de sódio e a água.
- B** do fenômeno de osmose, tanto no caso da poli(acrilamida) quanto no caso do poli(acrilato) de sódio com a água.
- C** das ligações covalentes estabelecidas entre a poli(acrilamida) e a água e por meio da osmose no caso do poli(acrilato).
- D** da formação de ligações de hidrogênio no caso da poli(acrilamida) e por meio da osmose no caso do poli(acrilato).
- E** da formação de ligações de hidrogênio, tanto da poli(acrilamida) quanto do poli(acrilato) de sódio com a água.

QUESTÃO 127

Conteúdo: Interações intermoleculares nos compostos orgânicos
C5 | H18

As estruturas dos polímeros indicados na questão são:



A poli(acrilamida) estabelece ligações de hidrogênio com a água, em razão da presença das ligações N – H no polímero e das ligações O – H na água. O poli(acrilato) de sódio absorve água, por meio da osmose, para equilibrar a concentração de íons no interior e fora do polímero.

QUESTÃO 128

Conteúdo: Grupos sanguíneos, sistema ABO
C4 | H13

De acordo com as informações do teste de tipagem sanguínea descrito na notícia, o tipo sanguíneo analisado é do tipo AB⁻. Sendo assim, essa pessoa poderá doar sangue inúmeras vezes, sem que haja nenhuma rejeição, somente para pessoas com tipo sanguíneo AB⁺ ou AB⁻, ou seja, que possuam aglutinogênios tipo A e B nas hemácias, com ou sem fator Rh, e que não possuam aglutininas no plasma.

QUESTÃO 128

Em acidentes graves, como batidas de carro, a velocidade do socorro pode fazer a diferença. Um dos obstáculos enfrentados por profissionais de saúde, nesse tipo de auxílio, é descobrir, o quanto antes, o tipo sanguíneo das vítimas. Para agilizar essa etapa, pesquisadores da China desenvolveram um teste que fornece a resposta em apenas 30 segundos. [...]

[...]

O método consiste em uma análise tripla da amostra sanguínea, feita em tiras de papel criadas pelos cientistas. Esse material é envolvido em anticorpos, moléculas já usadas na área médica para esse tipo de teste, e recebe o sangue que será analisado. Uma membrana de separação nas tiras permite a identificação. No primeiro papel, pingam-se gotas de sangue dentro de um círculo e adiciona-se um corante. A reação desse agente faz com que o sangue se mova para alguma das duas extremidades, que demarcam o lado A e o lado B, ou para ambos, indicando o tipo AB. Caso não se mova, o sangue é classificado como O.

Na segunda folha de papel, é feito um teste de confirmação, repetindo o procedimento. Na terceira, o sangue é pingado em um papel com extremidade determinada pela letra D. Caso se mova para o lado após reagir com o corante, ele é determinado como positivo. Se não, como negativo. [...]

SOARES, Vilhena. Chineses desenvolvem teste que indica tipagem sanguínea em 30 segundos. **Correio Braziliense**, 16 mar. 2017. Disponível em: <www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/ciencia-e-saude/2017/03/16/interna_ciencia_saude,581103/chineses-desenvolvem-teste-que-indica-tipagem-sanguinea-em-30-segundos.shtml>. Acesso em: 22 fev. 2019.

Em um teste de tipagem sanguínea utilizando o método descrito na notícia, evidenciou-se que nas duas primeiras análises o sangue se moveu para as duas extremidades. Na terceira análise, porém, o sangue não se moveu.

Com base nesse resultado, sabe-se que a pessoa cuja amostra foi analisada poderá doar sangue inúmeras vezes para pessoas que

- A** possuam apenas aglutinogênios tipo A nas hemácias, sem fator Rh, e que possuam apenas aglutininas anti-B no plasma.
- B** possuam apenas aglutinogênios tipo B nas hemácias, com fator Rh, e que possuam apenas aglutininas anti-A no plasma.
- C** possuam aglutinogênios tipo A e B nas hemácias, com ou sem fator Rh, e que não possuam aglutininas no plasma.
- D** não possuam aglutinogênios tipo A e B nas hemácias, com ou sem fator Rh, e que não possuam aglutininas no plasma.
- E** não possuam aglutinogênios tipo A e B nas hemácias, sem fator Rh, e que possuam aglutininas anti-A e anti-B no plasma.

QUESTÃO 129

Em duas saunas idênticas e completamente fechadas, portanto sem perdas de calor para o meio externo, existem dois geradores de vapor ideais capazes de receber o mesmo volume de água fornecido pela mesma fonte a uma temperatura de 20 °C. Na primeira sauna, o gerador possui dois resistores ligados em série, e na segunda sauna, o gerador possui quatro resistores ligados em paralelo.

Supondo que as duas saunas estejam submetidas à mesma tensão, de 220 V, e que a quantidade de água aquecida também seja a mesma, o tempo necessário para elevar sua temperatura em 10 °C será

- A 2 vezes mais rápido na primeira sauna.
- B 2 vezes mais rápido na segunda sauna.
- C 4 vezes mais rápido na primeira sauna.
- D 8 vezes mais rápido na segunda sauna.
- E 8 vezes mais rápido na primeira sauna.

QUESTÃO 129

Conteúdo: Eletricidade, associação de resistores

C2 | H5

Cada um dos geradores deve fornecer a mesma quantidade de calor, pois deseja-se variar a mesma quantidade de temperatura de água para a mesma massa.

A potência, por sua vez, depende do valor da resistência, pois a tensão é a mesma. Portanto:

$$Q = P \cdot \Delta t \Rightarrow m \cdot c \cdot \Delta \theta = \frac{U^2}{R} \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{m \cdot c \cdot \Delta \theta}{U^2} \cdot R_{eq}$$

No gerador em série:

$$\Delta t_1 = \frac{m \cdot c \cdot \Delta \theta}{U^2} \cdot 2R$$

No gerador em paralelo:

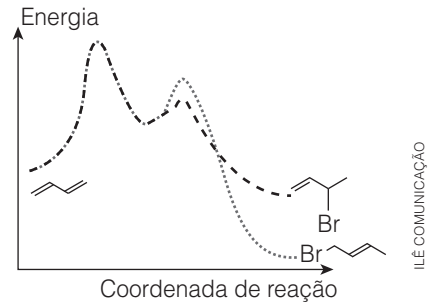
$$\Delta t_2 = \frac{m \cdot c \cdot \Delta \theta}{U^2} \cdot \frac{R}{4}$$

Dividindo-se Δt_1 por Δt_2 :

$$\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} = \frac{2R}{\frac{R}{4}} \Rightarrow \Delta t_1 = 8 \Delta t_2$$

QUESTÃO 130

Nas sínteses orgânicas, é fundamental entender o mecanismo da reação para que se possa prever os produtos formados. O gráfico a seguir representa o diagrama de energia da adição de HBr ao buta-1,3-dieno.



Na primeira etapa dessa reação ocorre a quebra da dupla-ligação e a adição do hidrogênio. Já na segunda etapa há duas possibilidades para a adição do bromo ao intermediário, gerando dois produtos diferentes. Analisando o gráfico, a formação do 2-bromobut-3-eno, se comparada à do outro produto, ocorre mais

- A lentamente e é menos exotérmica.
- B rapidamente e é mais endotérmica.
- C lentamente e é menos endotérmica.
- D rapidamente e é menos exotérmica.
- E lentamente e é mais exotérmica.

QUESTÃO 130

Conteúdo: Cinética química, termoquímica

C5 | H17

O produto em questão (2-bromobut-3-eno) é representado no gráfico pela linha tracejada preta, em que o bromo está no segundo carbono e a ligação dupla está no carbono 3. Ambos os produtos apresentam energia menor que o reagente (buta-1,3-dieno). Portanto, há liberação de energia em ambos os casos e as reações são exotérmicas. Contudo, há maior liberação de energia na formação do 1-bromobut-2-eno do que na formação do 2-bromobut-3-eno, pois aquele apresenta menor energia que este, uma vez que está embaixo no gráfico (linha pontilhada cinza). Assim, a síntese do 2-bromobut-3-eno é menos exotérmica que a do outro produto. Analisando cineticamente a reação, observa-se que há duas etapas na adição em questão. Na primeira etapa, a energia de ativação (altura da barreira energética entre o estado de transição – topo da curva – e o reagente) é igual para as duas sínteses. Já na segunda etapa a barreira energética é menor para a síntese do 2-bromobut-3-eno do que para o outro produto. Como a energia de ativação é menor, a síntese do 2-bromobut-3-eno é mais rápida que a do produto alternativo.

QUESTÃO 131

RICARDO AZOURY/PULSAR IMAGENS



Os seres vivos estabelecem entre si diversos tipos de relações ecológicas, e a manutenção dessas relações contribui para a estabilidade dos ecossistemas.

O neon (*Elacatinus figaro*), por exemplo, uma espécie de peixe limpador, estabelece relação com outros peixes, como o trilha (*Pseudupeneus maculatus*), alimentando-se de tecidos mortos e parasitas externos presentes na superfície corporal desses peixes, o que configura uma relação ecológica do tipo

- A amensalismo.
- B competição.
- C inquilinismo.
- D protocooperação.
- E sociedade.

QUESTÃO 131

Conteúdo: Ecologia, relações ecológicas
C4 | H14

A interação mostrada na fotografia pode ser considerada um exemplo da relação ecológica harmônica interespecífica de protocooperação, em que as duas espécies são beneficiadas sem que haja obrigatoriedade no estabelecimento da relação. O neon (*Elacatinus figaro*) se alimenta de tecidos mortos e ectoparasitas do trilha (*Pseudupeneus maculatus*), e este se beneficia da limpeza realizada.

QUESTÃO 132

Um estudante instalou um aplicativo em seu aparelho de celular, cuja massa é 200 g, que ao simular o movimento de um soco segurando o aparelho o aplicativo calcula a força do soco. Sabendo que durante um soco sua mão percorre 1 m em 0,25 s, a força média calculada pelo aplicativo será em torno de

- A 1 N
- B 3 N
- C 5 N
- D 10 N
- E 12 N

QUESTÃO 133

A diluição seriada é uma técnica simples que pode ser usada para vários propósitos, como: separação de duas cepas fúngicas que estejam misturadas em um tubo ou placa (contaminação no tubo ou na placa), contagem de colônias em amostras, isolamento de fungos de substratos líquidos (análise de água, leite etc.) e de solo, além da determinação da quantidade e qualidade de um inóculo para processos fermentativos ou inóculos líquidos.

MORAES, A. M. L.; PAES, R. A.; HOLANDA, V. L.

Conceitos e métodos para a formação de profissionais em laboratórios de saúde.

Disponível em: <www.epsjv.fiocruz.br/sites/default/files/cap4.pdf>.

Acesso em: 15 dez. 2017.

Para calcular a concentração de bactérias presentes em uma amostra de água extraída de um determinado rio, cinco diluições sucessivas foram realizadas, retirando 1 mL da amostra de água do rio e adicionando-o a 9 mL de água. As diluições sucessivas seguiram o mesmo padrão, pipetando 1 mL da solução diluída e adicionando-o novamente a 9 mL de água até atingir o último tubo.

Realizadas as diluições, uma alíquota de 0,1 mL do conteúdo do último tubo foi colocada em uma placa de Petri e encubada por 48 h. Após esse período, foram contadas 50 colônias de bactérias na placa, também conhecidas como unidades formadoras de colônias. Desse modo, é de se esperar que em 1 mL da amostra da água do rio estejam presentes

- A $2,95 \cdot 10^6$ unidades formadoras de colônias.
- B $2,95 \cdot 10^7$ unidades formadoras de colônias.
- C $5,0 \cdot 10^5$ unidades formadoras de colônias.
- D $5,0 \cdot 10^6$ unidades formadoras de colônias.
- E $5,0 \cdot 10^7$ unidades formadoras de colônias.

QUESTÃO 132

Conteúdo: Impulso, quantidade de movimentos

C1 | H2

Supõe-se que o aplicativo mede a taxa de variação temporal do momento linear.

Dessa forma, a velocidade média do soco é:

$$v = \frac{1 \text{ m}}{0,25 \text{ s}} = 4 \text{ m/s}$$

Pelo teorema do impulso, tem-se:

$$I = \Delta Q \Rightarrow F \cdot \Delta t = m \cdot v \Rightarrow F = \frac{m \cdot v}{\Delta t} = \frac{0,2 \cdot 4}{0,25} = 3,2 \text{ N}$$

QUESTÃO 133

Conteúdo: Diluição de soluções

C5 | H15

As diluições sucessivas realizadas no experimento foram do tipo 1 : 10 e, portanto, após a última diluição, espera-se que a diluição esteja 1 : 100 000. Desse modo, para voltar à concentração inicial, tem-se: 50 unidades formadoras de colônias \cdot 100 000 = 5 000 000. Como a alíquota em estudo foi de 0,1 mL, a quantidade de unidades formadoras de colônias presentes em 1 mL de efluente é: 5 000 000 \cdot 10 = 5 \cdot 10⁷.

QUESTÃO 134

Pesquisa realizada na Faculdade de Medicina da UFMG identificou novo quadro neurológico complexo causado por uma disfunção mitocondrial, que afeta os músculos, a visão e partes do sistema nervoso. [...]

[...]

A disfunção específica foi identificada por meio de biópsia dos músculos dos pacientes, que revelou padrão não descrito na literatura. Para entender melhor o quadro, os pesquisadores realizaram o estudo genético por exoma – sequenciamento de todos os genes do DNA. E identificaram a mutação no gene FDX2, cuja função nunca havia sido associada à disfunção de mitocôndria. A conclusão foi de que se trata de doença de transmissão genética, com herança recessiva.

ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO DA FACULDADE DE MEDICINA DA UFMG. Pesquisa da Medicina descreve nova doença neuromuscular. **UFMG**, 11 dez. 2018. Disponível em: <<https://ufmg.br/comunicacao/noticias/pesquisa-da-medicina-descreve-nova-doenca-neuromuscular>>. Acesso em: 22 fev. 2019.

Se um casal, ambos acometidos pela disfunção mitocondrial associada à mutação no gene FDX2, resolve ter um filho, a probabilidade de a criança ser do sexo masculino e não apresentar a alteração genética dos pais, considerando o padrão de herança da condição como monogênica e autossômica, é

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

QUESTÃO 134

Conteúdo: Genética, primeira lei de Mendel, probabilidade C4 | H13

Como a disfunção possui um padrão de herança genética recessiva, sabe-se que sua ocorrência é restrita ao genótipo homocigoto recessivo. Sendo assim, se um casal acometido por essa disfunção resolve ter um filho, a probabilidade de ele nascer com essa condição é 100% e, portanto, 0% é a probabilidade de que ele não a apresente. A probabilidade de a criança ser do sexo masculino é 50%, logo, $0\% \cdot 50\% = 0\%$.

QUESTÃO 135

CAPTURA DE CO₂ NÃO SERÁ SOLUÇÃO PARA A MUDANÇA CLIMÁTICA

Cair nesta tentação climática é bastante fácil. “Achar que a tecnologia virá em resgate se não conseguirmos mitigar [reduzir as emissões de gases do efeito estufa] suficientemente pode ser uma visão atraente”, admite Thierry Courvoisier, presidente do Comitê Assessor Científico das Academias Europeias (EASAC, na sigla em inglês). Mas criar “expectativas pouco realistas” sobre essas tecnologias poderia ter consequências irreversíveis para as gerações futuras, escreve esse astrofísico suíço em um relatório da instituição.

Courvoisier se refere à luta contra a mudança climática e, especificamente, às chamadas tecnologias de emissão negativa – basicamente, capturar e armazenar os gases do efeito estufa da atmosfera, como forma de controlar o aquecimento global.

PLANELLES, Manuel. Captura de CO₂ não será solução para a mudança climática. **El País**, 1º fev. 2018. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/brasil/2018/01/31/ciencia/1517422520_564058.html>. Acesso em: 5 abr. 2018.

Entre as seguintes propostas de intervenção incentivadas pelo governo brasileiro para controlar o aquecimento global, aquela que é pouco eficiente em longo prazo, segundo o estudo europeu citado, é

- A o uso de energia eólica.
- B o reflorestamento.
- C o uso de energia solar.
- D a minimização das queimadas.
- E o uso de carros elétricos.

QUESTÃO 135

Conteúdo: Química ambiental C3 | H12

Como afirma o texto, capturar e armazenar o CO₂ não é uma técnica eficiente em longo prazo para se controlar o aquecimento global. De fato, o estudo conclui que o reflorestamento não é eficiente para se alcançar esse objetivo. Entre as técnicas de emissão negativa que o EASAC analisa, constam o reflorestamento, a bioenergia gerada a partir de dióxido de carbono capturado e a captura direta do CO₂ atmosférico. Depois de analisar as diferentes técnicas, o relatório conclui, partindo dos conhecimentos atuais, que seu potencial é muito limitado, sendo mais eficiente evitar e/ou limitar a emissão dos gases estufa do que capturá-los depois de emitidos. No caso do reflorestamento, as árvores replantadas absorvem o CO₂ durante a fotossíntese, mas sua capacidade de absorver o CO₂ é limitada, em parte porque a própria respiração das árvores nos períodos sem luz solar colabora para a emissão desse gás. Segundo o estudo, capturar o CO₂ após ele ter sido emitido é menos eficiente do que impedir que haja a emissão primária.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136

A imagem mostra, de maneira isolada, o corrimão de ferro da escada de uma escola.



Considerando que o método utilizado para confeccionar esse corrimão não sobrepôs nenhum elemento, isto é, que as diferentes peças foram cortadas e soldadas umas às outras, de modo que, sendo cada peça retilínea representada por um segmento de reta, e todos os segmentos coplanares, as posições relativas possíveis dos referidos segmentos de reta podem ser descritas como

- A transversais ou reversas.
- B paralelas ou perpendiculares.
- C paralelas ou reversas.
- D transversais ou perpendiculares.
- E paralelas ou transversais.

QUESTÃO 137

O total de bens produzidos pelas indústrias de uma região é monitorado, e todos os meses são divulgados detalhes dos resultados, dentre eles, a comparação com o mês anterior. Em determinado ano, a produção de setembro, com relação a agosto, recuou 7,5%; e a de agosto, frente à de julho, apresentou queda de 3,5%.

Considerando cálculos apenas até a terceira casa decimal, a queda acumulada na produção industrial no período citado é de

- A 4,0%
- B 10,7%
- C 11,0%
- D 11,2%
- E 26,2%

QUESTÃO 137

Conteúdo: Porcentagem
C1 | H3

Houve duas reduções sobre a produção no período: de 7,5% e 3,5%. Portanto, a produção no período foi $(1 - 0,075) \cdot (1 - 0,035) = 0,925 \cdot 0,965 = 0,892625$ em relação à produção de julho; e, portanto, a redução foi de $1 - 0,893 = 0,107 = 10,7\%$.

QUESTÃO 136

Conteúdo: Posições relativas entre retas
C2 | H7

Como cada um dos segmentos da imagem está no mesmo plano, tomando-se dois a dois, eles podem ser paralelos (sem nenhum ponto em comum) ou transversais (com um ponto de interseção). Como não há ângulo reto na estrutura, um par de segmentos não pode ser perpendicular entre si.

QUESTÃO 138

FEIRAS DE NEGÓCIOS CRESCERÃO 15% NO ANO QUE VEM, DIZ SETOR

O ano que vem terá ao menos 14 feiras de negócios a mais do que o realizado em 2018, de acordo com a Ubrafe (união dos promotores). O valor representa uma alta de 15%.

FRIAS, Maria Cristina. Feiras de Negócios crescerão 15% no ano que vem, diz setor. **Folha de S.Paulo**, 4 nov. 2018. Disponível em: <www1.folha.uol.com.br/colunas/mercadoaberto/2018/11/feiras-de-negocios-crescero-15-no-ano-que-vem-diz-setor.shtml>. Acesso em: 25 fev. 2019.

De acordo com as informações do texto, deduz-se que o número de feiras de negócios realizadas em 2018 foi

- A 16
- B 93
- C 107
- D 140
- E 210

QUESTÃO 138

Conteúdo: Porcentagem
C1 | H3

Seja F a quantidade de feiras de negócios realizadas em 2018. Pelo texto, 15% de F é igual a 14, então:

$0,15 \cdot F = 14 \Rightarrow F = \frac{14}{0,15} = 93,3...$, visto que o número de feiras deve ser inteiro, tem-se que foram realizadas 93 feiras de negócios em 2018.

QUESTÃO 139

RECONHECIDOS TERRITÓRIOS DE DUAS COMUNIDADES QUILOMBOLAS MINEIRAS

O Incra reconheceu, por meio de portarias publicadas no Diário Oficial da União, o território das comunidades quilombolas Lagoa Grande e Marobá dos Teixeira, ambas localizadas no Vale do Jequitinhonha, em Minas Gerais.

[...]

A comunidade Lagoa Grande está localizada entre os municípios de Araçuaí, Novo Cruzeiro e Jenipapo de Minas e foi delimitada em 4,7 mil hectares. A comunidade Marobá dos Teixeira é composta por duas glebas não contínuas de 1,3 mil ha e 1,7 mil ha, denominadas Marobá e Feijoaal, localizadas no município de Almenara.

Reconhecidos territórios de duas comunidades quilombolas mineiras. **Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA**, 6 nov. 2018. Disponível em: <www.incra.gov.br/noticias/reconhecidos-territorios-de-duas-comunidades-quilombolas-mineiras>. Acesso em: 25 fev. 2019.

Uma vez que a área de 100 ha equivale a 1 km², a área total das comunidades reconhecidas é equivalente, em quilômetros quadrados, a

- A 7,7 milhões
- B 7 700
- C 470
- D 77
- E 30

QUESTÃO 139

Conteúdo: Unidades de medida de área
C3 | H12

Dada a proporção entre as unidades,

$$\frac{100 \text{ ha}}{1 \text{ km}^2} = \frac{(4\,700 + 1\,300 + 1\,700) \text{ ha}}{x \text{ km}^2} \Rightarrow x = \frac{7\,700}{100} = 77 \text{ km}^2$$

QUESTÃO 140

O sarampo é uma doença infecciosa e extremamente contagiosa que pode evoluir e apresentar complicações diversas, especialmente em crianças. Em 2016, o Brasil foi considerado território livre dessa doença. No entanto, em 2018, um novo surto foi registrado.

A tabela a seguir mostra os dados de casos confirmados dessa doença em 5 de novembro de 2018 em vários estados do país.

Amazonas	2357
Roraima	345
Rio Grande do Sul	43
Pará	23
Rio de Janeiro	19
Sergipe	4
Pernambuco	4
São Paulo	3
Rondônia	2
Distrito Federal	1
TOTAL	2801

Fonte: BRASIL. Ministério da Saúde. Situação do sarampo no Brasil – 2018. Informe n. 30, 5 nov. 2018. Disponível em: <<http://portal.arquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/novembro/07/informe-sarampo-30-6nov18.pdf>>. Acesso em: 28 fev. 2019.

Para reportar a distribuição dos casos confirmados de sarampo por estado, admita que a assessoria de imprensa do Ministério da Saúde resolva confeccionar um gráfico de setores

Dada a grande dificuldade em representar os casos de sarampo de todos os estados no gráfico, optou-se por representar apenas Amazonas e Roraima, e os demais estados por um único setor no gráfico. Logo, o ângulo central referente ao setor de estados que foram agrupados mede aproximadamente

- A 13°
- B 44°
- C 57°
- D 303°
- E 347°

QUESTÃO 140

Conteúdo: Gráfico de setores

C6 | H25

Os números de casos de sarampo, desconsiderando os casos dos estados do Amazonas e de Roraima, são $2801 - 2357 - 345 = 99$. A proporção deste valor com

relação ao todo é a mesma do ângulo central do setor: $\frac{99}{2801} = \frac{x}{360} \Rightarrow x = 12,7 \approx 13^\circ$

QUESTÃO 141

Os veículos e os equipamentos utilizados em obras de infraestrutura – como escavadeiras, caminhões basculantes, entre outros – compõem a chamada linha amarela, nome dado pela cor padronizada das suas carcaças.

Desde 2013, quando foram vendidas 33 435 máquinas, as vendas da linha amarela enfrentaram uma forte retração, que atingiu seu mínimo em 2017, com apenas 8 325 máquinas vendidas. Na época estimou-se que em 2018 seriam vendidas 11 655 máquinas. Admita que essa previsão tenha se efetivado e que o incremento no número de máquinas vendidas se repita pelos próximos anos.

Dessa maneira, as vendas serão maiores ou iguais ao patamar de 2013 em

- A 2021.
 - B 2022.
 - C 2024.
 - D 2025.
 - E 2026.
- QUESTÃO 141**
Conteúdo: Progressão aritmética
C5 | H21
Com as informações da questão, define-se a progressão aritmética de primeiro termo (referente a 2017) $8\,325$ e razão $11\,655 - 8\,325 = 3\,330$, de termo geral $8\,325 + (n - 1) \cdot 3\,330$. Deseja-se determinar n em que $8\,325 + (n - 1) \cdot 3\,330 \geq 33\,435 \Rightarrow (n - 1) \cdot 3\,330 \geq 25\,110 \Rightarrow n - 1 \geq 7,54 \Rightarrow n \geq 8,54$. Como o ano deve ser um número inteiro, então será para $n = 9$, que corresponde ao ano de 2025.

QUESTÃO 142

A prefeitura de um município possui uma central de atendimento ao trabalhador que tem como propósito fazer a conexão entre empresas com vagas de trabalho e trabalhadores com perfil para a vaga. Em cinco meses de funcionamento, a central encaminhou mensalmente uma média de 285 candidatos para entrevistas de emprego em diferentes empresas. Ao final do sexto mês, relata-se que a média de encaminhamentos diminuiu para 275.

Dessa maneira, a quantidade de candidatos encaminhados apenas no sexto mês foi

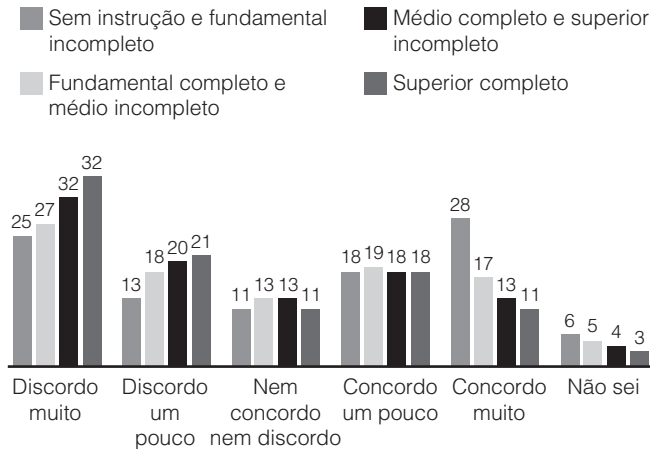
- A 50
 - B 225
 - C 265
 - D 276
 - E 283
- QUESTÃO 142**
Conteúdo: Média aritmética
C7 | H28
Em cinco meses, a média de pessoas encaminhadas para entrevista de emprego foi de 285 por mês. A soma de todos os encaminhamentos nesse período é igual a $\frac{S}{5} = 285 \Rightarrow S = 1\,425$. Seja x o número de encaminhamentos do sexto mês, então:
 $\frac{1\,425 + x}{6} = 275 \Rightarrow x = 225$

QUESTÃO 143

O gráfico a seguir é parte de uma pesquisa de opinião em que os dados foram segmentados por grau de escolaridade.

AS LEIS AMBIENTAIS NO BRASIL HOJE SÃO UM OBSTÁCULO PARA O CRESCIMENTO ECONÔMICO

POR ESCOLARIDADE, EM %



Fonte: Vox Pop Labs

Dentre as respostas apresentadas, aquela em que o grau de escolaridade tem maior influência, isto é, que apresenta maior diferença entre as escolaridades das pessoas entrevistadas, é

- A “discordo muito”.
- B “discordo um pouco”.
- C “nem concordo nem discordo”.
- D “concordo um pouco”.
- E “concordo muito”.

QUESTÃO 143

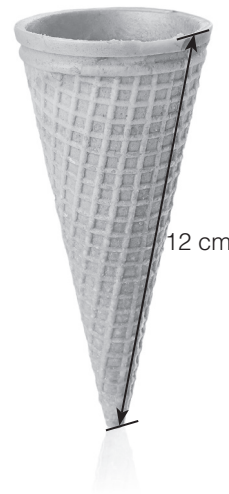
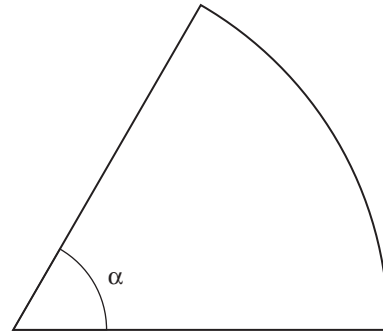
Conteúdo: Análise de gráficos

C6 | H24

Na resposta “discordo muito”, a diferença entre o maior dado e o menor é $36 - 25 = 11$; “discordo um pouco”: $21 - 13 = 8$; “nem concordo nem discordo”: $13 - 11 = 2$; “concordo um pouco”: $19 - 18 = 1$; “concordo muito”: $28 - 11 = 17$; “Não sei”: $6 - 3 = 3$. Logo, a resposta “concordo muito” é a que apresentou maior diferença entre os níveis de escolaridade.

QUESTÃO 144

Em uma fábrica que produz casquinhas de sorvete em grandes quantidades, a confecção das casquinhas é feita primeiro com uma massa maleável na forma de um setor circular, como apresentado na imagem, que por sua vez é enrolada de modo que os dois raios coincidam e sejam unidos com uma técnica exclusiva, que mantém o formato de um cone reto, com 4 cm de diâmetro na borda e 12 cm na geratriz.



A BRAMOVA ELENA/SHUTTERSTOCK.COM

Adotando $\pi = 3$, a medida do ângulo central α do setor circular da casquinha é igual a

- A 25°
- B 45°
- C 60°
- D 90°
- E 120°

QUESTÃO 144

Conteúdo: Cone, circunferência

C2 | H8

Como a geratriz do cone mede 12 cm, essa é a medida do raio do setor circular. O comprimento desse setor será igual ao comprimento da borda da base do cone, que é uma circunferência de 4 cm de diâmetro: $\pi \cdot 4 = 12$ cm. Dessa maneira, o comprimento do setor é uma fração do comprimento total: $\frac{\alpha}{360} \cdot 2 \cdot \pi \cdot 12 = 12 \Rightarrow \alpha = \frac{360}{6} = 60^\circ$

QUESTÃO 145

Uma fazenda de tomates possui um esquema progressivo de colheita manual. Na primeira semana, são colhidas 7 toneladas do produto, e nas semanas seguintes, a quantidade colhida é duplicada com relação à semana anterior – isto até a 7ª semana de colheita. Na 8ª semana, por sua vez, colhe-se metade do que foi colhido na semana anterior, e as demais semanas seguem esse padrão, até a 13ª semana, quando a colheita é finalizada.

No contexto apresentado, quantas toneladas de tomate são colhidas no total?

- A 434
- B 889
- C 1330
- D 1778
- E 57337

QUESTÃO 146

Uma universidade está realizando um estudo sobre comportamento, saúde e rendimento no trabalho. Em um de seus experimentos, reduziu-se o tempo de trabalho de cinco para quatro dias semanais, e o resultado obtido mostra que o rendimento semanal dos trabalhadores foi o mesmo.

Na situação descrita, as relações de proporcionalidade entre o rendimento diário de um trabalhador e, respectivamente, o tempo de trabalho semanal e o rendimento semanal são

- A inversa; direta.
- B direta; inversa.
- C inversa; inversa.
- D nem direta nem inversa; direta.
- E inversa; nem direta nem inversa.

QUESTÃO 145

Conteúdo: Soma dos n primeiros termos da progressão geométrica C1 | H4

A situação apresentada configura duas progressões geométricas: a primeira com 7 termos, de primeiro termo 7 e razão 2, e a segunda de 6 termos, com 6º termo 7 e razão 0,5. A soma dos termos da primeira P.G. é $S_7 = 7 \cdot \frac{2^7 - 1}{2 - 1} = 7 \cdot \frac{127}{1} = 889$.

A segunda P.G. terá primeiro termo: $a_6 = 7 = a_1 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{6-1} \Rightarrow a_1 = 224$ e a soma das co-

$$\text{lheitas nas seis semanas seguintes será } S_6 = 224 \cdot \frac{\left(\frac{1}{2}\right)^6 - 1}{\frac{1}{2} - 1} \Rightarrow S_6 = 224 \cdot \frac{-\frac{63}{64}}{-\frac{1}{2}} = 441.$$

Assim, a soma será: $889 + 441 = 1330$.

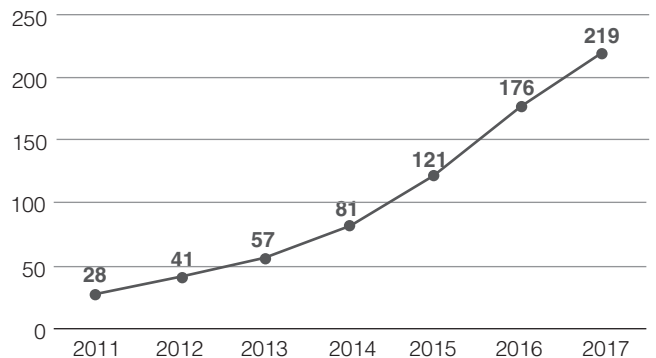
QUESTÃO 147

As chamadas *fintechs* são empresas do setor financeiro que utilizam o desenvolvimento de tecnologia como base de seus negócios, como é o caso das empresas de máquinas para cartões de pagamento.

A quantidade de empresas desse tipo tem aumentado, como apresentam os dados do gráfico. Porém, sabe-se que praticamente metade das *fintechs* fundadas desde 2011 não existem mais.

QUANTIDADE DE FINTECHS POR ANO DE FUNDAÇÃO

NO ANO PASSADO, QUANTIDADE DE NOVAS EMPRESAS CRESCEU 24% EM RELAÇÃO A 2016



Fonte: Abfintechs

Considere a escolha de uma empresa do ramo mencionado, de maneira aleatória, que tenha sido fundada entre 2011 e 2017. A probabilidade de essa empresa estar fechada é aproximadamente

- A $\frac{362}{723}$ **QUESTÃO 147**
Conteúdo: Probabilidade C7 | H29
O total de *fintechs* abertas no período é igual a $28 + 41 + 57 + 81 + 121 + 176 + 219 = 723$, esse é o espaço amostral, pois uma empresa é escolhida aleatoriamente dentre todas as fundadas.
- B $\frac{110}{219}$
- C $\frac{1}{723}$ Os casos desejados são $\frac{723}{2} = 361,5 = 362$, portanto a probabilidade de uma *fintech* fundada entre 2011 e 2017 ser escolhida aleatoriamente e estar fechada é de $\frac{362}{723}$.
- D $\frac{1}{362}$
- E $\frac{1}{110}$

QUESTÃO 146

Conteúdo: Grandezas direta e inversamente proporcionais C4 | H15

Seja n o número de dias trabalhados em uma semana, d o rendimento de um dia de trabalho e S o rendimento de trabalho em uma semana. Como $5 \cdot d_5 = 4 \cdot d_4 = S$, então com carga horária menor há rendimento diário maior, e como $n \cdot d = S$ e S é constante, então o rendimento diário é inversamente proporcional ao tempo de trabalho semanal. Com essa mesma relação, observa-se que $\frac{S}{d} = n$, o que implica que em outra situação, com tempo constante, o rendimento semanal é diretamente proporcional ao rendimento diário.

QUESTÃO 148

As portas USB estão em praticamente todos os dispositivos eletrônicos da atualidade. Um dos modelos de USB disponível é o tipo B, com conector apresentado na figura 1. A figura 2 apresenta uma ampliação da forma da borda do conector, no qual a linha tracejada representa a simetria da forma.

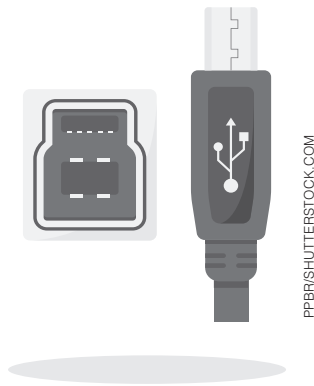


figura 1

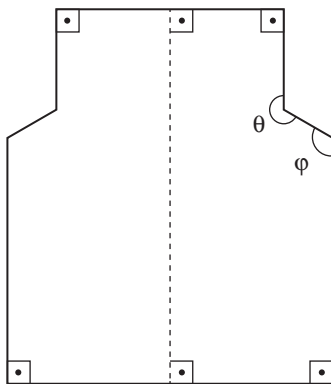


figura 2

Uma vez que as linhas são retas, os ângulos marcados são retos e θ mede o dobro de φ , as respectivas medidas desses ângulos são

- A 180° e 90°.
- B 200° e 160°.
- C 200° e 100°.
- D 240° e 120°.
- E 270° e 135°.

QUESTÃO 148

Conteúdo: Paralelismo
C2 | H8

Os ângulos retos da figura mostram que as linhas verticais são paralelas entre si, o que permite utilizar a propriedade de paralelismo nos ângulos. O ângulo externo que completa a volta com θ é alterno externo a φ e portanto é congruente a este. Assim, $\varphi + \theta = 360^\circ$. E como $\theta = 2\varphi$, $3\varphi = 360$; $\varphi = 120^\circ$ e $\theta = 240^\circ$.

QUESTÃO 149

Dentre a variedade de queijos comercializados, grande parte é produzida pelo processo de coagulação de leite animal. Nesse processo, ocorre a separação da parte sólida, que se tornará o queijo, do soro, parte líquida que em alguns casos é reaproveitada.

Considerando o processo descrito, um queijeiro produz determinado tipo de queijo utilizando 14 L de leite integral para obter 1 kg do produto finalizado. Em um determinado mês, seu estabelecimento processou 6300 L de leite apenas para a produção do tipo de queijo descrito. Quantos quilogramas desse queijo foram produzidos?

- A 450
- B 630
- C 882
- D 4500
- E 88200

QUESTÃO 149

Conteúdo: Grandezas diretamente proporcionais
C4 | H16

Como 14 L de leite resultam em 1 kg de queijo, 6300 L resultarão em:

$$\frac{1}{14} \cdot \frac{\text{kg}}{\text{L}} = \frac{x}{6300} \cdot \frac{\text{kg}}{\text{L}} \Rightarrow x = 450 \text{ kg}$$

QUESTÃO 150

A Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF) aplica-se a toda a administração pública do Brasil (governo federal e os governos estaduais e municipais). A LRF estabelece uma série de obrigações e limites aos gestores, sobretudo no que se refere aos gastos públicos. Em 2017, estados de Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Rio Grande do Norte, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Mato Grosso, Sergipe, Acre, Paraíba, Roraima, Paraná, Bahia, Santa Catarina e Alagoas apresentaram gastos com pessoal acima do limite permitido pela lei, que é de 60% da receita corrente líquida.

Considerando que há 27 unidades federativas (26 estados e o Distrito Federal) no país, a razão entre o número de estados que descumpriram a lei e o número de unidades federativas que cumpriram o limite da LRF é aproximadamente igual a

- A 1,17
- B 1,08
- C 0,93
- D 0,52
- E 0,48

QUESTÃO 150

Conteúdo: Razão, proporção
C4 | H17

São 14 estados que descumpriram o limite e, portanto, $27 - 14 = 13$ que cumpriram.

A razão será:

$$\frac{14}{13} = 1,076 = 1,08$$

QUESTÃO 151

A formação dos professores no Brasil é um dos parâmetros levantados pelo Censo Escolar, realizado pelo Instituto de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Na edição mais recente, de 2017, 66,3% dos professores das creches haviam concluído o Ensino Superior. O resultado é uma inversão com o que foi apurado em 2000, quando 66,4% dos professores não tinham se graduado.

Considerando que o percentual de professores com diploma de graduação tenha variado linearmente no período apresentado e que o incremento anual se mantenha, o ano em que esse dado atingirá 100% será

- A 2034.
- B 2035.
- C 2036.
- D 2037.
- E 2038.

QUESTÃO 151

Conteúdo: Progressão aritmética
C6 | H26

A situação é de uma progressão aritmética de primeiro termo $100 - 66,4 = 33,6$ e 18° termo $66,3$. Pela lei do termo geral da P.A., tem-se $66,3 = 33,6 + (18 - 1) \cdot R$, sendo R a razão. Então, $R = 1,92$. Com isso, $33,6 + (n - 1) \cdot 1,92 = 100 \Rightarrow n = 35,58$ e, portanto, será $n = 36$, que corresponde ao ano de 2035, já que $n = 1$ corresponde ao ano de 2000.

QUESTÃO 152

Em determinada região, uma pesquisa sobre emprego e renda apurou os seguintes dados sobre os desempregados e o tempo de busca por uma recolocação profissional.

Tempo de procura por emprego	Quantidade de desempregados
Menos de 1 mês	1 681
De 1 mês a menos de 1 ano	5 784
De 1 ano a menos de 2 anos	1 850
2 anos ou mais	3 105

Utilizando os dados dessa pesquisa, um jornal local deseja veicular a informação obtida e pretende chamar a atenção dos leitores com a seguinte manchete: "Uma a cada x pessoas procura trabalho há 2 anos ou mais na região."

Considerando x um número inteiro, na situação apresentada, ele corresponde a

- A 33
- B 25
- C 5
- D 4
- E 3

QUESTÃO 152

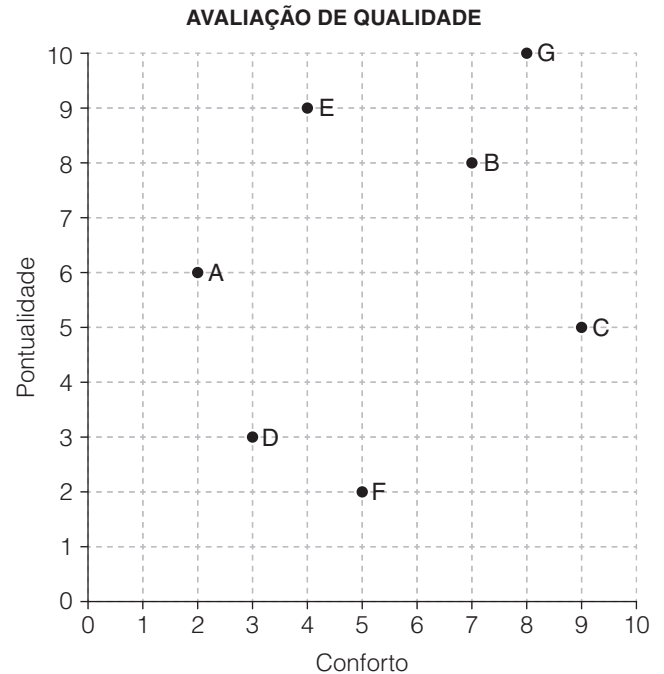
Conteúdo: Proporção entre grandezas
C4 | H18

O total de desempregados nessa região é igual a $1 681 + 5 784 + 1 850 + 3 105 = 12 420$. Então, são 3 105 em 12 420.

Como $\frac{12 420}{3 105} = 4$, logo, são uma a cada quatro pessoas, isto é, $x = 4$.

QUESTÃO 153

O sistema de transporte público de uma cidade é operado por sete empresas diferentes. Parte do pagamento que essas empresas recebem da prefeitura é atrelado à avaliação dos usuários a respeito da pontualidade e do conforto do serviço. Em cada item os usuários podem atribuir notas de 0 a 10, e então é calculada a média (aproximada de um número inteiro) para cada item. No gráfico, estão os resultados da avaliação mais recente.



Uma vez que o critério para recebimento integral do pagamento é que as duas avaliações sejam estritamente maiores que 5, as empresas que vão recebê-lo são

- A A, B, C, E e G.
- B B, C, F e G.
- C B, C e G.
- D D e F.
- E B e G.

QUESTÃO 153

Conteúdo: Plano cartesiano
C5 | H20

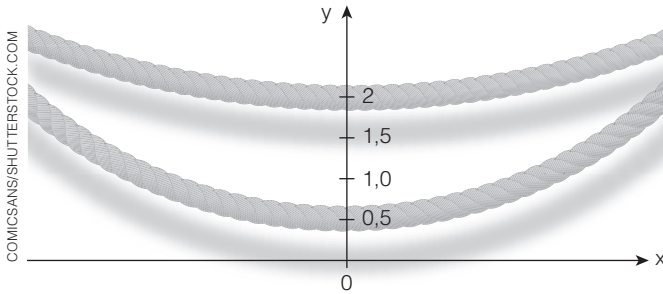
Os pares ordenados de coordenadas no sistema são $A(2, 6)$, $B(7, 8)$, $C(9, 5)$, $D(3, 3)$, $E(4, 9)$, $F(5, 2)$, $G(8, 10)$. Portanto, possuem das duas notas estritamente maiores que 5 apenas B e G.

QUESTÃO 154

Galileu Galilei afirmou que uma corda suspensa por dois pontos, uniforme em seu comprimento, descreveria uma parábola. Foi comprovado posteriormente que a corda representa uma curva conhecida como catenária, com equação

$$y = \frac{a}{2} \cdot \left(e^{\frac{x}{a}} + e^{-\frac{x}{a}} \right),$$

em que e é uma constante (chamada número de Euler) e a é um parâmetro que varia conforme a curva, tornando seu gráfico mais raso ou abaulado.



Nos casos apresentados na imagem, os valores do parâmetro a são

- A 0 e 0.
- B 1 e 4.
- C 0,5 e 2.
- D $\frac{1}{2e}$ e $\frac{2}{e}$.
- E $\frac{1}{e}$ e $\frac{4}{e}$.

QUESTÃO 154

Conteúdo: Função exponencial

C5 | H22

Para a curva mais baixa, o único ponto apresentado é $(0; 0,5)$.

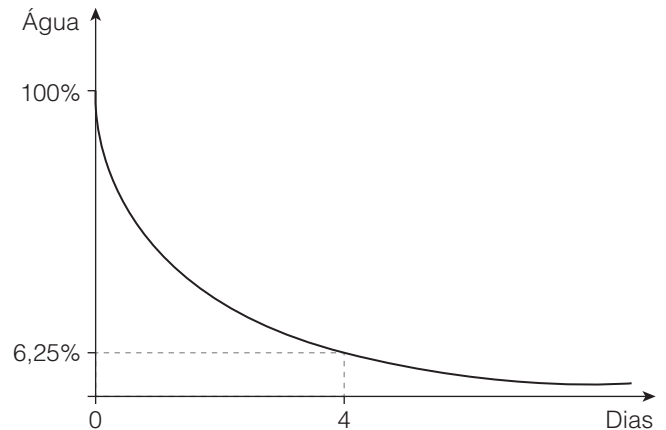
Inserindo esses valores na equação, obtém-se:

$$0,5 = \frac{a}{2} \cdot \left(e^{\frac{0}{a}} + e^{-\frac{0}{a}} \right) \Rightarrow 0,5 = \frac{a}{2} \cdot (1+1) \Rightarrow a = 0,5$$

$$\text{Da mesma maneira para a curva acima: } 2 = \frac{a}{2} \cdot \left(e^{\frac{0}{a}} + e^{-\frac{0}{a}} \right) \Rightarrow 2 = \frac{a}{2} \cdot (1+1) \Rightarrow a = 2$$

QUESTÃO 155

A secagem é um processo de conservação empregado em diversos tipos de alimentos, em especial em cereais como o feijão. Há uma diversidade de métodos e técnicas, mas basicamente todos consistem em remover a água presente nesses alimentos. Em laboratório, verifica-se o percentual inicial de água (100%) e a análise das amostras são feitas diariamente para verificar a variação desse parâmetro. No gráfico a seguir, é dado um exemplo de um método de secagem, que pode ser modelado como uma função exponencial.



O processo descrito é concluído quando a quantidade relativa de água é menor que 1%, o que neste caso ocorrerá no dia

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

QUESTÃO 155

Conteúdo: Função exponencial

C5 | H23

Uma função exponencial decrescente tem a fórmula típica $f(x) = a \cdot b^x$, com a e b constantes reais. Como $f(0) = 100 = a$, então

$$f(4) = 6,25 = 100 \cdot b^4 \Rightarrow b^4 = \frac{6,25}{100} = \frac{625}{10000} = \frac{5^4}{10^4} \Rightarrow b = \frac{1}{2}$$

$$\text{Agora, é preciso determinar } 100 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^x \leq 1 \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^x \leq \frac{1}{100}$$

Importante notar que a desigualdade será satisfeita para o menor valor, tal que $2^x \geq 100$; e como $2^7 = 128$, então será no dia 7 do processo.

QUESTÃO 156

A “paletização” é a acomodação de caixas sobre um palete, estrutura de madeira que permite o transporte de cargas utilizando máquinas como empilhadeiras. Na imagem 1, tem-se um exemplo de “paletização”.



Imagem 1

Em uma fábrica, os produtos finalizados são acomodados em caixas, que serão empilhadas em paletes. As dimensões dessas caixas estão apresentadas na imagem 2. É importante considerar que há uma restrição na altura da acomodação das caixas, e ela corresponde, no máximo, à altura de cinco caixas empilhadas. Na imagem 3, vê-se o palete com as respectivas medidas, onde devem ser acomodadas as caixas de maneira que toda a área seja utilizada, sem ultrapassar o tamanho do palete.

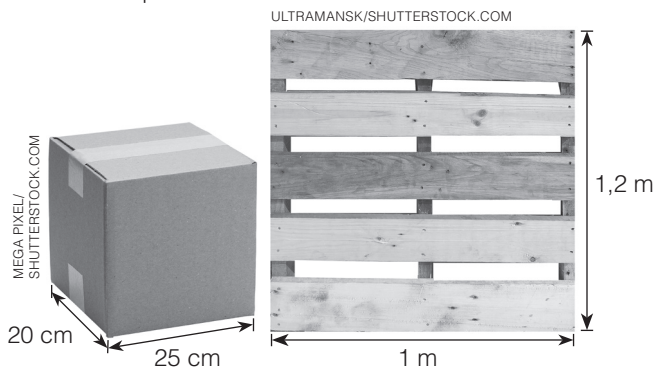


Imagem 2

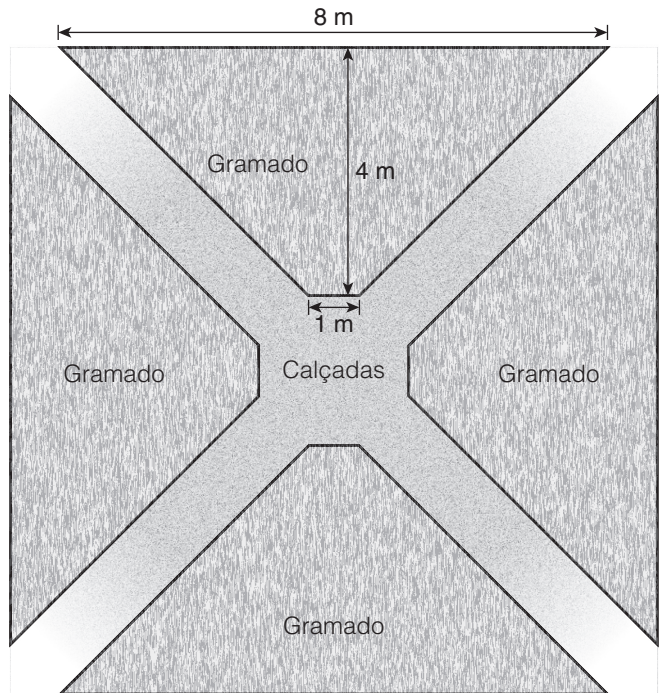
Imagem 3

Nas condições apresentadas, o número máximo de caixas acomodadas por palete é

- A 24
- B 96
- C 100
- D 120
- E 144

QUESTÃO 157

O esquema a seguir mostra as calçadas de concreto que serão construídas sobre um gramado com área quadrada de 10 m de lado.



Sabendo que as quatro áreas de gramado são congruentes, a área das calçadas, em metros quadrados, é

- A 18
- B 28
- C 36
- D 64
- E 72

QUESTÃO 156

Conteúdo: Divisibilidade, divisão de áreas
C2 | H9

Como não pode haver área sobrando nem ultrapassar as medidas do palete, para a dimensão $1,2 \text{ m} = 120 \text{ cm}$ deve ser acomodada a dimensão da caixa de 20 cm (25 não é divisor de 120), formando $\frac{120}{20} = 6$ fileiras. Assim, na dimensão de

$1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$ do palete se formarão $\frac{100}{25} = 4$ fileiras, totalizando $6 \cdot 4 = 24$ caixas

por linha de empilhamento. Como podem ser empilhadas no máximo cinco caixas, então a quantidade máxima de caixas que podem ser empilhadas no palete será $24 \cdot 5 = 120$.

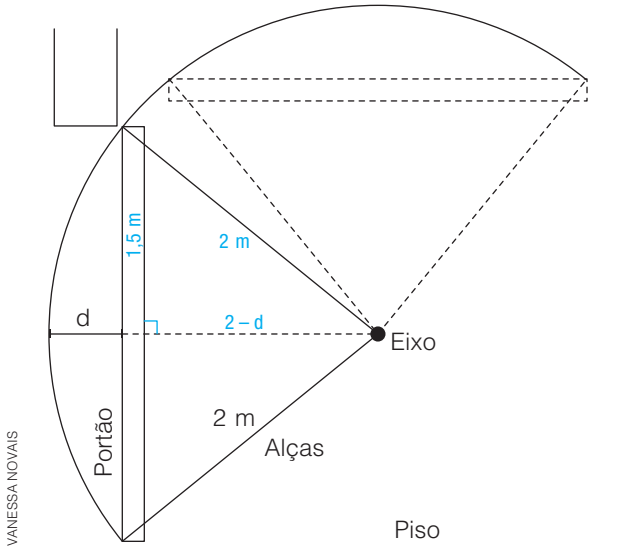
QUESTÃO 157

Conteúdo: Área do trapézio
C3 | H13

A área de um trapézio de gramado é $\frac{(8+1) \cdot 4}{2} = 18 \text{ m}^2$ e como há quatro destes, a área total de gramado será $18 \cdot 4 = 72 \text{ m}^2$. A área de calçadas será a área total subtraída da área dos gramados, portanto: $(10 \cdot 10) - 72 = 28 \text{ m}^2$

QUESTÃO 158

O acesso de entrada e saída de uma garagem é feito por um portão rotativo de 3 m de altura. O esquema do portão é ilustrado a seguir, em vista lateral, com as posições aberta e fechada, além da trajetória de suas extremidades, que formam um arco de circunferência de 2 m de raio e centro no eixo de rotação.



Nessa situação, e considerando a aproximação $\sqrt{5} \approx 2,24$, a distância de segurança d que deve ser mantida do portão, em centímetros, é

- A 31
- B 50
- C 88
- D 112
- E 312

QUESTÃO 158

Conteúdo: Relações métricas na circunferência, teorema de Pitágoras C2 | H8

Considerando o triângulo retângulo formado por uma alça (2 m), metade da altura do portão (1,5 m) e a distância do eixo até o portão (2 - d) m, e aplicando o teorema de Pitágoras, tem-se:

$$2^2 = \left(\frac{3}{2}\right)^2 + (2-d)^2 \Rightarrow 4 = \frac{9}{4} + 4 - 4d + d^2 \Rightarrow d = \frac{4 \pm \sqrt{16 - 4 \cdot 1 \cdot \frac{9}{4}}}{2 \cdot 1} = \frac{4 \pm \sqrt{5}}{2}$$

Como $\frac{4 + \sqrt{5}}{2} = 3,12$ e como essa medida é maior que o raio, então

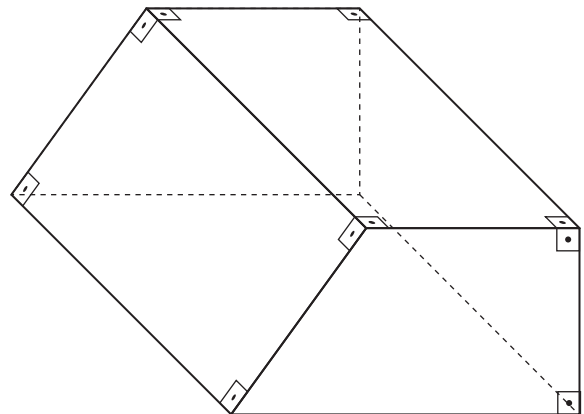
$$d = \frac{4 - \sqrt{5}}{2} = 0,88 \text{ m} = 88 \text{ cm.}$$

QUESTÃO 159

Desde 1996 as eleições brasileiras são realizadas por meio de voto eletrônico, em urnas como a da imagem, desenvolvidas com tecnologia nacional e que se tornaram referência no mundo.



RODRIGO GAVINI/SHUTTERSTOCK.COM



Considerando que o formato da urna eletrônica simplificado pelas bordas é como o do esquema acima, com ângulos retos destacados, o sólido geométrico que mais se assemelha a urna é

- A tronco de pirâmide cuja base é um trapézio paralelogramo.
- B tronco de pirâmide cuja base é um trapézio retângulo.
- C tronco de pirâmide cuja base é um retângulo.
- D prisma cujas bases são trapézios isósceles.
- E prisma cujas bases são trapézios retângulos.

QUESTÃO 159

Conteúdo: Figuras geométricas espaciais C2 | H7

De acordo com o esquema, duas faces da urna são trapézios retângulos (por seus ângulos retos). Como as faces são paralelas e têm seus vértices ligados por arestas, então as bases e faces laterais são retângulos. Portanto, a urna eletrônica tem o formato de um prisma cujas bases são trapézios retângulos.

QUESTÃO 160

Uma linha de produção de eletrodomésticos funciona de maneira linear, isto é, os produtos são fabricados seguindo sete etapas bem definidas e sequenciadas de produção: Carcaça, Elétrica, Eletrônica, Mecânica, Acessórios, Qualidade e Embalagem.

Tendo em vista um possível aumento da produtividade nessa linha de produção, seu gerente decide simular diferentes sequências produtivas, a fim de determinar qual delas é a mais eficiente.

Considerando as sete etapas de produção e sabendo que os setores de Qualidade e Embalagem devem ser sempre a penúltima e a última etapa, respectivamente, qual o número de simulações que o gerente deverá testar?

- A 60
- B 120**
- C 240
- D 720
- E 5040

QUESTÃO 161

O Nano SIM ilustrado a seguir é o menor modelo de *chip* de operadoras de telefonia, medindo 8,8 mm x 12,3 mm, e o mais utilizado nos celulares modernos.



Em uma cidade, por causa de problemas logísticos, esse modelo de *chip* esteve em falta. Para anunciar a chegada de um novo lote do produto, uma loja decidiu confeccionar cartazes com uma imagem em escala ampliada do *chip*.

Considerando que os cartazes serão confeccionados em folha A4, de 210 mm x 297 mm, a maior escala de ampliação do *chip* será

- A 1 : 10
- B 1 : 20
- C 15 : 1
- D 20 : 1**
- E 25 : 1

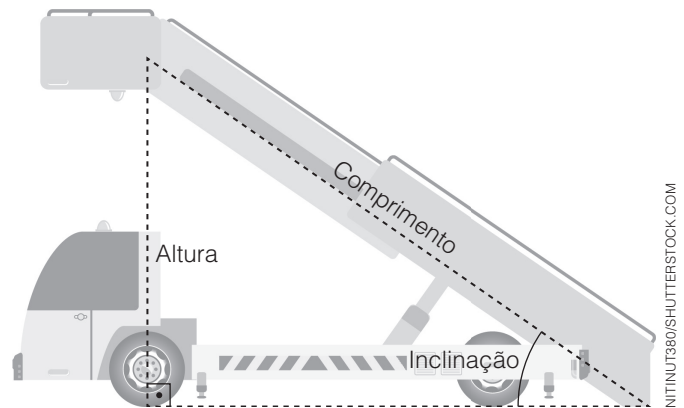
QUESTÃO 160

Conteúdo: Análise combinatória
C1 | H2

Como são sete as etapas, mas as duas últimas estão definidas, sobram cinco delas, cujas diferentes sequências são $5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$

QUESTÃO 162

Um tipo de veículo com escada acoplada, utilizado majoritariamente em aeroportos, está representado na imagem a seguir. Para se adaptar aos diferentes modelos de aeronaves, a escada desse veículo é retrátil: seu comprimento varia de 10 m a 16 m, além de seu ângulo de inclinação em relação ao piso variar de 30° a 60°.



(Dado: $\sqrt{3} = 1,7$)

Considerando essas informações, o intervalo que indica as possíveis alturas que a escada pode atingir é

- A [5; 13,6]**
- B [20; 32]
- C [7; 11,2]
- D [5; 11,2]
- E [7; 13,6]

QUESTÃO 161

Conteúdo: Escala de ampliação
C3 | H11

Comparando a maior medida do *chip* com a maior medida do papel, tem-se:

$$\frac{297}{12,3} = 24,1$$

E comparando as menores medidas de ambos: $\frac{210}{8,8} = 23,8$

Portanto, a maior escala possível, entre as alternativas dadas, é aquela que indica uma ampliação de até 20 vezes: 20 : 1.

QUESTÃO 162

Conteúdo: Trigonometria
C3 | H14

As medidas do comprimento e da altura são, respectivamente, a hipotenusa e o cateto oposto ao ângulo de inclinação.

A menor altura h será atingida com o menor ângulo de inclinação e o menor comprimento da escada, portanto: $\text{sen } 30^\circ = \frac{h}{10} \Rightarrow h = 5$

Da mesma maneira, a maior altura será atingida com o maior ângulo e o maior comprimento:

$$\text{sen } 60^\circ = \frac{h}{16} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{h}{16} \Rightarrow h = 8\sqrt{3} = 13,6$$

QUESTÃO 163

Entre os resultados da Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, realizada em 2015, está o documento “Objetivos de Desenvolvimento Sustentável”, cujos 17 objetivos são apresentados a seguir.



Para uma ação educativa, será produzido um grande prisma reto, cuja base será um heptadecágono (polígono de 17 lados) regular, e cada face lateral representará um dos objetivos acima.

Considerando a subunidade segundo (') com equivalência $1^\circ = 60'$, e os cálculos apenas com a primeira casa decimal, o ângulo entre duas faces consecutivas do prisma medirá

- A $21^\circ 6'$
- B $79^\circ 24'$
- C $142^\circ 6'$
- D $148^\circ 12'$
- E $158^\circ 48'$

QUESTÃO 164

O ID Jovem é um documento de identidade destinado a jovens brasileiros de 15 a 29 anos que garante a eles acesso a direitos do Estatuto da Juventude, como meia-entrada em eventos e gratuidade em transportes interestaduais. Na tabela a seguir está relacionada a quantidade de documentos emitida por estado na região Nordeste em determinado ano.

AL	BA	CE	MA	PB	PE	PI	RN	SE
303	2860	1550	611	514	1466	300	340	264

O estado com o dado mediano de documentos emitidos é

- A AL
- B MA
- C PB
- D PI
- E RN

QUESTÃO 163

Conteúdo: Polígonos, ângulos internos de polígonos regulares
C2 | H8

A questão pede a medida do ângulo interno de um polígono de 17 lados. Portanto: $\alpha = \frac{180 \cdot (17 - 2)}{17} = 158,8$

Como $1^\circ = 60'$, então: $\frac{1}{60} = \frac{0,8}{x} \Rightarrow x = 48'$

Portanto, a medida do ângulo será $158^\circ 48'$.

QUESTÃO 164

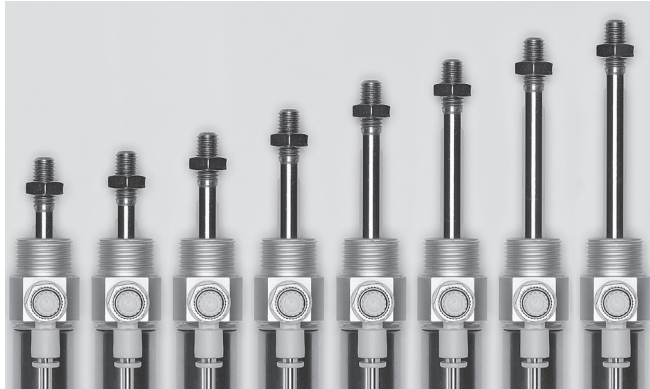
Conteúdo: Mediana de um conjunto de dados
C7 | H27

Dispondo os dados de maneira ordenada, tem-se: 264, 300, 303, 340, 514, 611, 1466, 1550 e 2860, cujo dado central é 514, valor que corresponde ao número de documentos emitido pelo estado da Paraíba-PB.

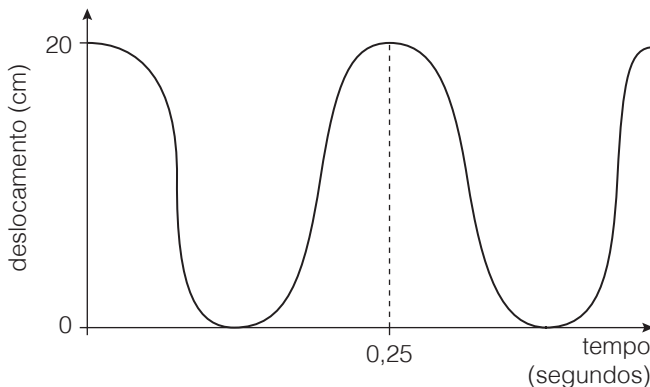
QUESTÃO 165

Os pistões pneumáticos são instrumentos largamente utilizados em máquinas e indústrias para produzir força por meio da utilização de ar comprimido. Os pistões funcionam por meio da injeção de ar comprimido em um êmbolo, propiciando o movimento de uma haste.

DIE WIENER LICHTBILDMANUFAKTUR/
SHUTTERSTOCK.COM



Em determinado equipamento, um pistão pneumático se movimenta rapidamente em movimentos constantes, e a posição da ponta da haste do pistão pode ser descrita pelo gráfico a seguir, cuja função é do tipo $f(t) = a + b \cdot \cos(k \cdot t)$, em que a , b e t são constantes reais.



A função $f(t)$ que modela o movimento da ponta da haste é dada por

- A $f(t) = 10 + 10 \cdot \cos(8\pi \cdot t)$
- B $f(t) = 20 + 20 \cdot \cos(2\pi \cdot t)$
- C $f(t) = 10 + 10 \cdot \cos(0,5\pi \cdot t)$
- D $f(t) = 20 \cdot \cos(8\pi \cdot t)$
- E $f(t) = 10 + \cos(4\pi \cdot t)$

QUESTÃO 165

Conteúdo: Função trigonométrica
C5 | H19

A função cosseno possui imagem $[-1, 1]$, portanto: $a = b = 10$, uma vez que, para $\cos(k \cdot t) = -1$, $f(t) = 10 + 10 \cdot (-1) = 0$ e, para $\cos(k \cdot t) = 1$, $f(t) = 10 + 10 \cdot (1) = 20$. Dessa maneira, para $t = 0,25$, um período da função é completo, e portanto:

$\cos(k \cdot 0,25) = \cos(2\pi) \Rightarrow k = 8\pi$
Assim, a função será dada por:
 $f(t) = 10 + 10 \cdot \cos(8\pi \cdot t)$

QUESTÃO 166

No comércio de diamantes, o valor de cada peça é dado pelo preço por quilate, cuja sigla é ct, e que é diferente da avaliação de quilates de ouro.

Diversos fatores são analisados para determinar o quilate, como a pureza, a qualidade da lapidação, a forma que foi dada à pedra, a raridade de seu formato, o tamanho etc., chegando-se, assim, ao valor do exemplar. Como não existem diamantes iguais, para efeitos de comparação obtém-se o valor do quilate, sabendo que $1 \text{ ct} = 200 \text{ mg}$.

Portanto, no comércio de diamantes, o quilate é uma unidade de medida de

- A tempo.
- B volume.
- C pureza.
- D comprimento.
- E massa.

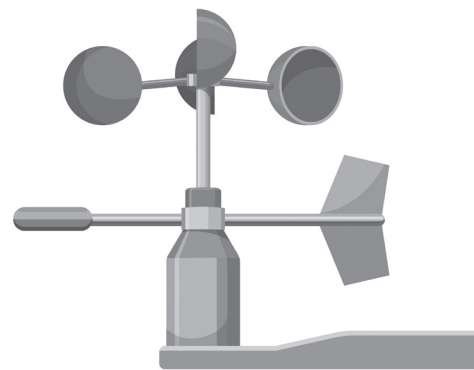
QUESTÃO 166

Conteúdo: Unidade de medida de massa
C3 | H10

Como indicado no enunciado, o quilate equivale a 200 miligramas, que é um submúltiplo do grama, unidade de medida de massa. Sendo assim, ele também é uma unidade de medida de massa.

QUESTÃO 167

O anemômetro, representado na imagem a seguir, é um instrumento utilizado para medir a velocidade e a direção dos ventos, e pode ser encontrado no topo de prédios altos e em estações meteorológicas. Seu corpo é composto de quatro conchas, que são meias cascas esféricas, presas por hastes a um eixo. O vento movimenta esse eixo e a velocidade de sua rotação é proporcional à velocidade do vento.



SHANWOODSHUTTERSTOCK.COM

Considere que pertencem a um mesmo plano os centros das quatro conchas, que são equidistantes do centro do eixo de rotação em 20 cm.

Nesse plano, em coordenadas cartesianas com o centro do eixo na origem, e medidas em centímetros, a trajetória percorrida pelos centros das conchas é descrita por

- A $x^2 + y^2 = 20^2$
- B $x^2 + y^2 = 40$
- C $(x - 20)^2 + (y - 20)^2 = 0$
- D $\frac{x^2}{20^2} + \frac{y^2}{20^2} = 1$
- E $(x + 20)^2 + (y + 20)^2 = 20^2$

QUESTÃO 167

Conteúdo: Equação da circunferência
C2 | H6

Em um plano, os quatro pontos giram em torno de um ponto central, cuja distância é 20 cm. Isso descreve uma circunferência de 20 cm de raio e centro na origem, cuja equação é: $x^2 + y^2 = 20^2$

QUESTÃO 168

Em trabalhos de consultoria, um profissional especialista e experiente presta seus serviços a uma empresa, em especial no que se refere à organização operacional do negócio, sem, no entanto, tornar-se um funcionário dessa empresa. Esse tipo de trabalho é, de maneira geral, cobrado e pago em um valor fixo por hora.

Com o desejo de comparar seus ganhos mensais com o de um emprego fixo, um consultor realiza o seguinte cálculo: multiplica o valor que cobra por hora por 44 (jornada padrão de horas semanais) e pela razão entre 52 e 12 (média de semanas por ano, que são 52 semanas, e 12 meses em um ano).

O resultado do valor mensal será um número inteiro apenas se o valor por hora for

- A irracional.
- B inteiro.
- C divisível por 3.
- D divisível por 4.
- E racional com denominador 3.

QUESTÃO 169

As tarifas de serviços essenciais, como as do transporte público, são, de maneira geral, reajustadas de acordo com a inflação, considerada desde o último aumento. Por exemplo, se a inflação medida desde a última alteração de preços foi de 3%, o reajuste dos serviços deve seguir esse mesmo percentual.

Supondo que em uma cidade a tarifa de ônibus é reajustada anualmente, sempre no mesmo mês, e no último reajuste a tarifa aumentou 10%, contra 7% da inflação medida no período, se, no ano seguinte, a inflação for de 5%, de quanto deverá ser o reajuste da tarifa para ser condizente com a inflação dos últimos dois anos, compensando o aumento acima da inflação do ano anterior?

- A 1,02%
 - B 1,12%
 - C 2,00%
 - D 2,14%
 - E 2,35%
- QUESTÃO 169**
 Conteúdo: Porcentagem
 C1 | H5
 Seja T o preço da tarifa que deveria ter sofrido dois reajustes, um de 7% e outro de 5%. Contudo, foi feito um reajuste de 10%, em vez de 7%, e outro reajuste (objeto da questão) que será chamado de i . Então:
 $T \cdot (1 + 0,07) \cdot (1 + 0,05) = T \cdot (1 + 0,1) \cdot (1 + i) \Rightarrow$
 $\Rightarrow 1,07 \cdot 1,05 = 1,1 \cdot (1 + i) \Rightarrow$
 $\Rightarrow 1 + i = \frac{1,07 \cdot 1,05}{1,1} = \frac{1,1235}{1,1} = 1,0214 \Rightarrow i = 0,0214 = 2,14\%$

QUESTÃO 168

Conteúdo: Conjuntos numéricos, equações de 1ª grau, razões
 C1 | H1

Seja x o valor cobrado por hora e m o valor mensal, então:

$$m = x \cdot 44 \cdot \frac{52}{12} \Rightarrow m = x \cdot 11 \cdot \frac{52}{3}$$

Nesse caso, para que m seja um número inteiro, basta que x seja divisível por 3.

QUESTÃO 170

A escolha do local para instalação de um novo *campus* de uma universidade está sendo feita por meio do estudo de cinco potenciais localidades. Um dos critérios de escolha do local é a menor razão entre a quantidade de pessoas com Ensino Superior completo e o total de habitantes. Os dados das cinco localidades analisadas estão relacionados na tabela.

Localidade	I	II	III	IV	V
Pessoas com Ensino Superior (em milhares)	14	25	42	14	26
Total de habitantes (em milhares)	122	132	287	93	195

Com base nos dados, o novo *campus* deverá ser sediado na localidade

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

QUESTÃO 171

A dragagem é um processo de retirada do solo do fundo de rios, lagos e outros corpos-d'água, normalmente feita com a intenção de retirar poluentes ou aumentar a capacidade de navegação.

Em novembro de 2017 foi concluída a dragagem do Porto do Rio de Janeiro, de onde foram retirados cerca de 2,9 milhões de m^3 de sedimentos. Considerando que as dragas utilizadas tinham capacidade de retirar e armazenar 2 mil m^3 por viagem, quantas viagens foram necessárias para concluir a obra?

- A 2
- B 145
- C 690
- D 1450
- E 6897

QUESTÃO 171

Conteúdo: Operação com números racionais
 C1 | H3

O volume total de sedimentos retirados é de $2,9 \cdot 10^6 m^3$, divididos entre $2 \cdot 10^3 m^3$: $\frac{2,9 \cdot 10^6}{2 \cdot 10^3} = 1,45 \cdot 10^3 = 1450$ viagens.

QUESTÃO 170

Conteúdo: Desigualdades de números racionais
 C4 | H18

Neste caso, para determinar a menor razão, pode-se inicialmente descartar a localidade IV, uma vez que certamente a localidade I possui razão menor, com mesmos numeradores e denominador maior: $\frac{14}{122} < \frac{14}{93}$. Para os demais casos, calcula-se

a razão: I: $\frac{14}{122} = 0,11$; II: $\frac{25}{132} = 0,19$; III: $\frac{42}{287} = 0,15$; V: $\frac{26}{195} = 0,13$. Portanto, a menor razão é a dada pela localidade I.

QUESTÃO 172

Um hospital pretende fechar um contrato com um laboratório de análises clínicas, a fim de terceirizar o serviço de exames de sangue.

Três empresas foram cotadas, de modo que a conduta dessas empresas é avaliada em outros hospitais onde prestam serviços.

Um dos pontos avaliados é o tempo entre a solicitação do exame e a obtenção do resultado. A síntese dos dados obtidos está disposta na tabela a seguir.

Laboratório	Menor (horas)	Maior (horas)	Média	Mediana	Desvio padrão
A	12,00	24,00	17,17	16,00	4,88
B	10,00	17,00	13,67	13,50	2,34
C	5,00	14,00	10,67	11,50	3,56

Os gestores do hospital consideraram, por critérios técnicos, que a maior regularidade possível é desejada neste caso. Dessa maneira, a prioridade de escolha, em ordem decrescente dos três laboratórios, é

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

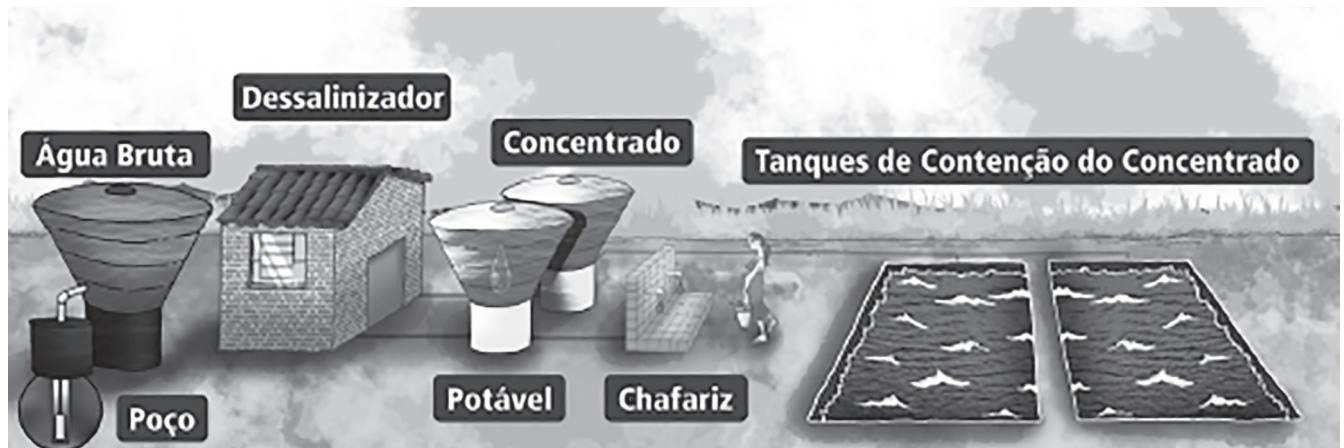
QUESTÃO 172

Conteúdo: Desvio padrão
C7 | H30

A medida de regularidade é o desvio padrão, de maneira que quanto menor o desvio, maior é a regularidade dos dados. Portanto, a ordem decrescente de regularidade é a ordem crescente de desvio padrão: B, C, A.

QUESTÃO 173

A disponibilidade de água potável para consumo humano no Semiárido brasileiro tem sido promovida com a implantação de sistemas de dessalinização, que tratam a água extraída do subsolo por meio de poços, imprópria e com alta concentração de sais e outros minerais, usando o sistema de osmose reversa. Esse sistema, no entanto, gera o chamado concentrado, um tipo de dejetos, que nada mais é do que parte da água captada com altíssima concentração dos minerais anteriores, que é armazenado em tanques de contenção.



Um tanque padrão de contenção do concentrado tem dimensões 12 m × 30 m na superfície e capacidade de armazenamento de 510 m³.

Considerando que o tanque tenha o formato de um paralelepípedo, sua profundidade, em metros, é aproximadamente

- A 0,7
- B 1,4
- C 1,7
- D 2,8
- E 4,2

QUESTÃO 173

Conteúdo: Volume do paralelepípedo
C3 | H12

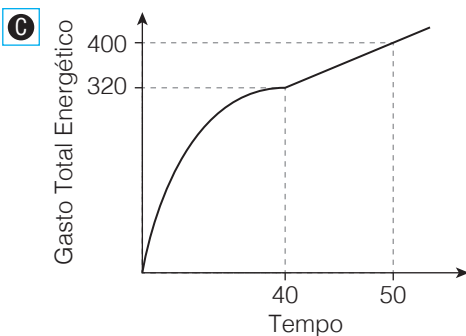
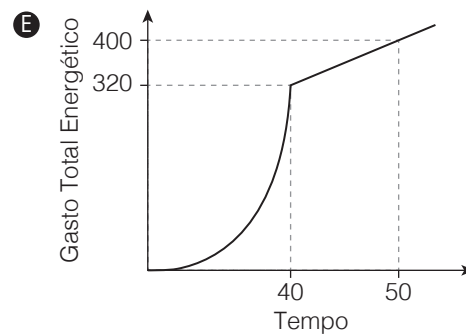
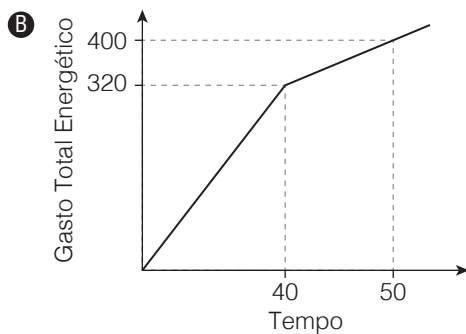
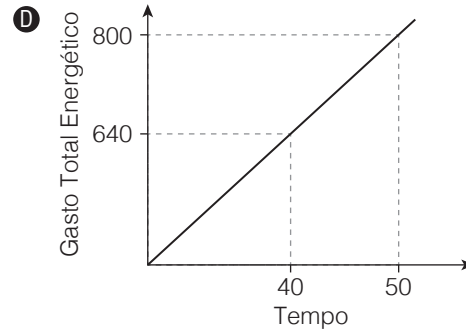
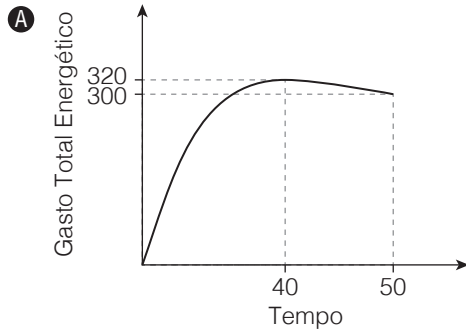
O volume de um paralelepípedo é o produto de suas três dimensões. Seja p a profundidade do tanque, então: $12 \cdot 30 \cdot p = 510 \Rightarrow$

$$\Rightarrow p = \frac{510}{12 \cdot 30} = \frac{510}{360} = 1,416... \approx 1,4$$

QUESTÃO 174

Em uma pesquisa sobre o consumo energético durante a prática de atividades físicas, pesquisadores modelaram um caso em que há um período de aquecimento do atleta, de maneira que a cada minuto da atividade praticada, o consumo inicial de 16 kcal/min cai 0,2 kcal/min, até que completos 40 minutos de prática, quando o consumo passa a ser constante.

Sendo o gasto total energético o produto do tempo pelo consumo em quilocalorias por minuto, então o gráfico que melhor representa a situação é



QUESTÃO 174

Conteúdo: Gráficos de funções

C5 | H20

Considerando x o tempo de atividade, em minutos, tem-se:

Para $0 < x < 40$, $f(x) = x(16 - 0,2x) \Rightarrow f(x) = -0,2x^2 + 16x$, então: $f(40) = -0,2 \cdot 40^2 + 16 \cdot 40 = 320$. Assim, nesse trecho, o gráfico será uma parábola de concavidade para baixo, porém apenas de sua raiz $(0, 0)$ até seu vértice $x_v = \frac{-16}{2 \cdot (-0,2)} = 40$, portanto um trecho estritamente crescente.

Para $x > 40$, o consumo passa a ser constante, de $16 - 0,2 \cdot 40 = 8$ kcal/min. Portanto, $f(50) = 320 + 10 \cdot 8 = 400$. Assim, nesse trecho o gráfico será uma linha reta, uma vez que o incremento é constante.

QUESTÃO 175

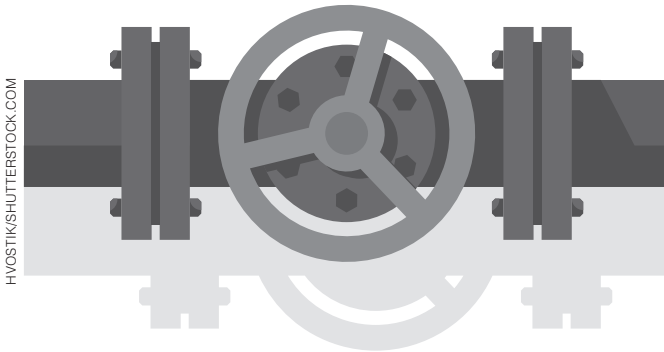
Um programa governamental de apoio à inovação seleciona um total de 210 empresas em três setores de atuação: Segurança, Saúde e Educação. Por razões políticas, é dada prioridade para a área de Educação, de maneira que o dobro de empresas dessa área é igual ao triplo das que atuam em Saúde. A quantidade de empresas selecionadas nas áreas da Saúde e Segurança é a mesma.

Diante do exposto, o número de empresas selecionadas para os setores de Segurança, Saúde e Educação é, respectivamente

- A** 80, 70 e 60.
- B** 65, 65 e 80.
- C** 50, 50 e 110.
- D** 70, 70 e 70.
- E** 60, 60 e 90.

QUESTÃO 176

Sistemas de combate a incêndio necessitam ser testados periodicamente. A imagem a seguir apresenta um tipo de válvula utilizada nesses sistemas. Sua função é interromper ou permitir o fluxo parcial ou total de água, a depender do quanto o volante que controla sua abertura é rotacionado. Para o teste de funcionamento desse mecanismo deve ser feita a abertura total da válvula, que, segundo a inscrição técnica, equivale a uma rotação de $1\ 170^\circ$.



Considerando que no início do teste a válvula esteja completamente fechada, quantas voltas do volante serão necessárias para a abertura completa?

- A $3\frac{1}{5}$
- B $3\frac{1}{4}$**
- C $4\frac{1}{3}$
- D $6\frac{1}{2}$
- E 13

QUESTÃO 175

Conteúdo: Sistema de equações
C5 | H21

Seja s , g e e , respectivamente, a quantidade de empresas da área de Saúde, Segurança e Educação. Pelo descrito no enunciado tem-se o seguinte sistema:

$$\begin{cases} s + g + e = 210 \\ s = g \\ 2e = 3s \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2s + e = 210 \\ s = g \\ 2e = 3s \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} e = 210 - 2s \\ s = g \\ 2e = 3s \end{cases}$$

Substituindo e da última linha por $210 - 2s$:

$$2 \cdot (210 - 2s) = 3s \Rightarrow 7s = 420 \Rightarrow s = 60. \therefore \begin{cases} g = 60 \\ s = 60 \\ e = 90 \end{cases}$$

QUESTÃO 176

Conteúdo: Rotação, ângulos
C2 | H7

Cada volta possui 360° , logo $\frac{1\ 170}{360} = 3,25$. Como $0,25 = \frac{1}{4}$; $3,25 = 3\frac{1}{4}$, isto é, três voltas completas mais um quarto de volta.

QUESTÃO 177

Uma fazenda de criação de cavalos organiza um ciclo de reprodução de duas de suas raças mais bem avaliadas. No momento, a fazenda conta com 253 animais da raça "quarto de milha", e os veterinários responsáveis determinaram que serão gerados seis filhotes dessa raça anualmente. Os da raça "árabe", que atualmente são 181, deverão contabilizar 18 filhotes por ano.

Considerando que nenhum cavalo seja vendido ou venha a óbito nos anos seguintes e que o ritmo de reprodução se mantenha efetivamente, em quantos anos, a partir do início do ciclo, as duas raças terão a mesma quantidade de cavalos?

- A 3
- B 6**
- C 7
- D 12
- E 19

QUESTÃO 178

O Conselho Nacional de Educação (CNE) é um órgão que, entre outras funções, formula e avalia a Política Nacional de Educação, fiscaliza o cumprimento das leis educacionais e assessora o Ministro da Educação. Em sua estrutura, além da Presidência e da Secretaria Executiva, há uma Câmara de Educação Superior e uma Câmara de Educação Básica, cada uma composta de 12 membros.

Admitindo que o CNE necessite formar um grupo de trabalho com três membros para discutir um tema específico, e que seus integrantes possam ser somente da Câmara de Educação Básica, o número de composições possível desse grupo é

- A 8
- B 220**
- C 495
- D 1728
- E 2024

QUESTÃO 177

Conteúdo: Equação de 1º grau
C5 | H21

Seja x a variável referente ao ano, contada a partir do momento do início do ciclo reprodutivo, tem-se que a raça "quarto de milha" cresce de acordo com a equação $253 + 6x$; e a raça "árabe", $181 + 18x$.

Para descobrir em quantos anos as raças igualarão o número de representantes, é preciso solucionar a seguinte igualdade: $253 + 6x = 181 + 18x \Rightarrow 72 = 12x \Rightarrow x = 6$

QUESTÃO 178

Conteúdo: Combinação
C1 | H2

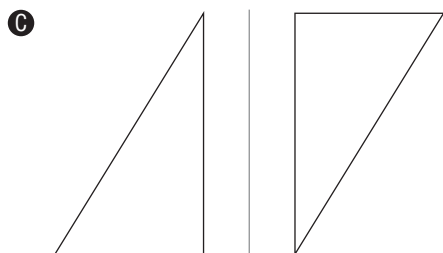
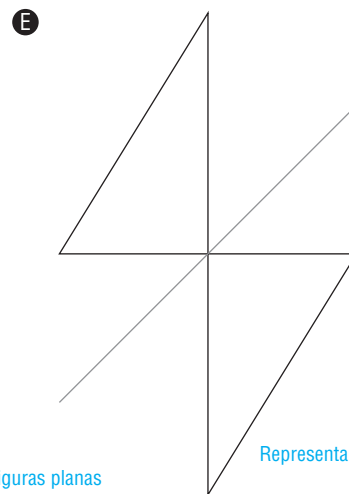
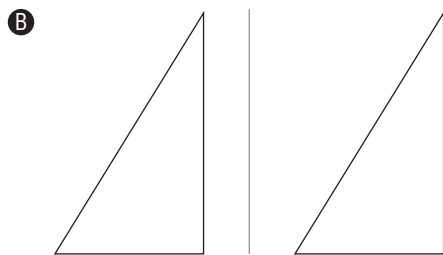
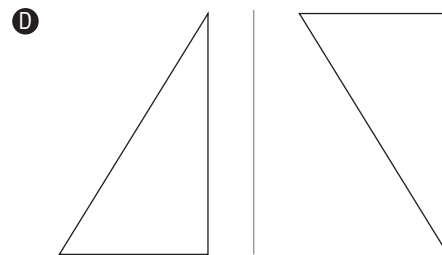
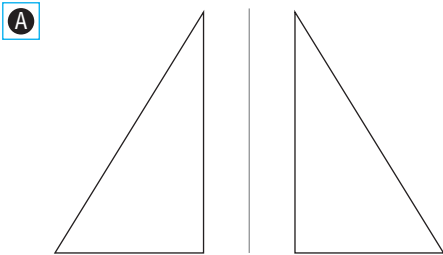
O número de combinações de 3 elementos em um conjunto com 12 elementos é dado por:

$$\binom{12}{3} = \frac{12!}{3! \cdot (12-3)!} = \frac{12 \cdot 11 \cdot 10 \cdot 9!}{3 \cdot 2 \cdot 9!} = 2 \cdot 11 \cdot 10 = 220$$

QUESTÃO 179

Os programas DAC, da sigla Desenho Assistido por Computador, ou CAD, do inglês *Computer Aided Design*, são amplamente utilizados por profissionais de engenharia, arquitetura, *design* e demais áreas que necessitem de representações gráficas precisas. Graças ao desenvolvimento constante da tecnologia, esses programas contam com ampla variedade de ferramentas e seu uso se torna cada vez mais intuitivo.

Sabendo que uma das necessidades mais recorrentes dos usuários desse programa é gerar uma cópia simétrica a uma reta de um objeto desenhado, uma equipe desenvolvedora do *software* posiciona um botão de comando em destaque para essa função. O ícone que melhor representa a ação do comando é

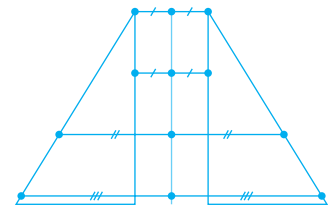


QUESTÃO 179

Conteúdo: Simetria de figuras planas
C2 | H6

A simetria por uma reta é obtida tomando a distância de cada ponto do objeto (desenho) até a reta, e repetindo essa distância no outro semiplano, isto é, “do outro lado” do eixo de simetria, de maneira que cada ponto do desenho tenha um correspondente no simétrico, tal que o eixo de simetria seja o ponto médio da distância entre eles.

Representando graficamente, tem-se:



QUESTÃO 180

Com o uso, a estrutura metálica do bico dispersor de água de um regador de plantas ficou fragilizada. Para consertar o regador, será instalado um reforço c nessa estrutura, que já contava com um reforço anterior que media 6 cm, como ilustrado ao lado.

O comprimento do reforço c a ser fixado no regador, em centímetros, é

A 4,8

B 6,8

C 7,5

D 8,0

E 13,3

QUESTÃO 180

Conteúdo: Semelhança de triângulos
C2 | H7

Como os dois reforços são perpendiculares ao corpo do regador, são paralelos entre si, e há dois triângulos semelhantes: o primeiro com um lado medindo 8 cm e o reforço, de 6 cm; e o outro, com um lado medindo $8 + 2 = 10$ cm, extensão pelo bico do regador, e a medida do segundo reforço. Assim, vale a proporção: $\frac{10}{8} = \frac{c}{6} \Rightarrow c = \frac{60}{8} = 7,5$ cm

