

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS
Questões de 91 a 135

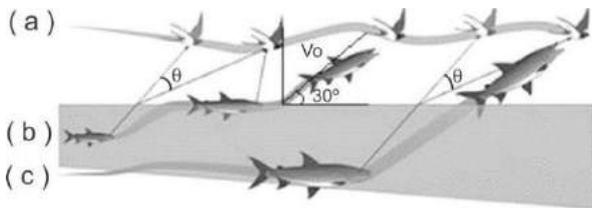
QUESTÃO 91 -----

A distribuição de água através de carros-pipa para municípios já castigados pela seca enfrenta o problema de esta água, muitas vezes chegar aos moradores imprópria para o consumo. Entre as consequências mais graves da qualidade ruim da água está o aumento das taxas de mortalidade infantil devido a patógenos provenientes de ecossistemas aquáticos contaminados. Qual a etapa do tratamento ideal para destruir estes microorganismos?

- A** Cloração
- B** Filtração
- C** Decantação
- D** Fluoretação
- E** Catação

QUESTÃO 92 -----

Este é o primeiro registro confirmado de um peixe de água doce predando pássaros em voo, e foi publicado no Journal of Fish Biology. Relatos de tal comportamento do *tigerfish* africano (*Hydrocynus vittatus*), são ouvidos há décadas, mas até agora não havia uma confirmação. Durante o tempo em que permaneceram no lago, na África do Sul, os pesquisadores presenciaram mais de 20 ataques de peixes em andorinhas (*Hirundo rustica*) todos os dias.



Disponível em: <<http://curiosomundo.com.br/>>.

Supondo que o salto do tigerfish tenha atingido uma velocidade inicial V_0 igual a 10 m/s representado na figura e que ele intercepte a andorinha no instante em que ele muda de sentido, determine o tempo total de seu salto e altura máxima atingida, adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- A** 0,5 s e 0,25 m
- B** 0,5 s e 1,25 m
- C** 1,0 s e 0,25 m
- D** 1,0 s e 1,25 m
- E** 1,25 s e 1,0 m

QUESTÃO 93 -----

Pesquisas indicam que as plantas surgiram no período Ordoviciano, por volta de 470 milhões de anos atrás. Muitas evidências indicam que os parentes mais próximos das plantas são um grupo de algas verdes multicelulares chamadas carófitas (Charophyta). Essas primeiras plantas eram semelhantes às briófitas atuais. Dados moleculares sugerem que os ancestrais das angiospermas divergiram das gimnospermas há cerca de 300 milhões de anos. Mesmo surgindo muito tempo depois das briófitas, as angiospermas compõem o grupo de plantas mais diversificado do planeta, sendo representado por cerca de 91,7% das espécies de plantas atuais.

Sobre a grande diversidade das angiospermas, assinale o item que melhor explica esse fenômeno.

- A** As angiospermas reproduzem-se por meio de sementes, estas, por sua vez, apresentam cotilédones, estruturas especializadas na transferência de nutrientes estocados na semente para o corpo do embrião. Essa característica garante o sucesso da germinação e do desenvolvimento da planta.
- B** A dependência da água líquida para a fecundação devido ao desenvolvimento do grão de pólen, o que permitiu o grande desenvolvimento e diversificação das angiospermas.
- C** A grande diversidade das angiospermas ocorre devido ao crescimento em espessura do caule, denominado de crescimento secundário. Este tipo de crescimento garante mais força e resistência às plantas, permitindo um maior sucesso evolutivo e, conseqüentemente, maior diversificação.
- D** A estrutura das folhas das angiospermas, com suas nervuras em paralelo (paralelinérveas) ou em forma de rede (reticulínérveas), aliadas à presença de uma cutícula semi-impermeável e estômatos, proporcionam uma maior taxa fotossintética para este grupo em detrimento dos grupos anteriores.
- E** A presença de flores e frutos que, por atrair agentes polinizadores e dispersores de sementes, otimizou a fecundação e permitiu que as plantas se espalhassem por vastas regiões levadas principalmente por animais que se alimentam de seus frutos. Por ter acesso a vários ambientes, as angiospermas se diversificaram para se adaptar a todos eles.

QUESTÃO 94 -----

A água é fonte da vida. Não importa quem somos, o que fazemos, onde vivemos, nós dependemos dela para viver. No entanto, por maior que seja a importância da água, as pessoas continuam poluindo os rios e destruindo as nascentes, esquecendo o quanto ela é essencial para nossas vidas. A água é, provavelmente o único recurso natural que tem a ver com todos os aspectos da civilização humana, desde o desenvolvimento agrícola e industrial aos valores culturais e religiosos arraigados na sociedade. É um recurso natural essencial, seja como componente bioquímico de seres vivos, como meio de vida de várias espécies vegetais e animais, como elemento representativo de valores sociais e culturais e até como fator de produção de vários bens de consumo final e intermediário.

Qual das alternativas apresenta uma coerente característica e/ou propriedade da água?

- A** são chamados compostos hidrofóbicos aqueles capazes de serem dissolvidos em água.
- B** à medida que avançamos em idade, a porcentagem de água em nosso corpo aumenta.
- C** a água tem o importante papel de auxiliar na manutenção da temperatura corporal.
- D** os músculos e os ossos apresentam, em sua composição a mesma porcentagem de água.
- E** as ligações de hidrogênio entre as moléculas de água não afetam suas propriedades.



QUESTÃO 95

OMS (Organização Mundial da Saúde) garante que o perigo de dirigir falando ao telefone aumenta em 400%. Essa estatística feita pela OMS foi tragicamente comprovada quando um motorista de caminhão confessou que estava falando em aparelho no momento de acidente em via pública no Rio de Janeiro. O caminhoneiro relata em seu depoimento que estava a 85 km/h no momento do acidente.

Disponível em: <<https://odia.ig.com.br/>>.

Com base na matéria publicada, se o caminhoneiro estivesse a 50 m do veículo a sua frente, qual seria a sua mínima desaceleração em m/s^2 para que não houvesse colisão?

- A 5,57 m/s^2
- B 10,25 m/s^2
- C 11,13 m/s^2
- D 22,26 m/s^2
- E 55,7 m/s^2

QUESTÃO 96

OS MAIORES PRODUTORES DE OXIGÊNIO DA TERRA

Diariamente uma grande quantidade de CO_2 é lançada na atmosfera, por isso para amenizar a poluição causada pelas atividades humanas, as plantas têm desenvolvido um importante papel na captura de gás carbônico e produção de oxigênio, por meio da fotossíntese. A atividade de absorção de CO_2 , energia luminosa, água e liberação de oxigênio, tanto das árvores quanto das algas, pode ser considerada um dos processos biológicos mais importantes do planeta. As áreas florestais, assim como algumas espécies de algas, são de extrema relevância para purificação do ar, mas parte do O_2 que é produzido pelas árvores é também consumido pelas próprias, por meio da respiração. Porém, algumas espécies de algas fabricam muito mais oxigênio do que precisam e desta forma as algas são, juntamente com as árvores, importantes contribuintes para amenizar a quantidade de CO_2 emitido por ações poluidoras. Além disso, as algas podem ter grande importância para produção de O_2 porque ocupam uma área maior que a das árvores. “Afinal, 70% do planeta é coberto de água e todos os oceanos são habitados por algas microscópicas produtoras de oxigênio”, diz a bióloga, Estela Maria Plastino, da Universidade de São Paulo (USP).

Disponível em: <<https://www.ibflorestas.org.br/>>.

O gás oxigênio liberado pelas algas através de seu processo fotossintético, provém das

- A moléculas de piruvato, derivadas da glicólise que ocorre na respiração celular.
- B moléculas de água, após a fotólise que ocorre na fotossíntese.
- C moléculas de glicose, após a glicólise que ocorre na respiração celular.
- D moléculas de nitrato, derivadas da oxidação durante a quimiossíntese.
- E moléculas de gás carbônico, após a etapa química da fotossíntese.

QUESTÃO 97

No planeta Terra, as águas cobrem $3/4$ da superfície, mas cerca de 97,2 % destas são salgadas, ou seja, 3% destas são para livre consumo, porém, sua maior parte constitui geleiras, lençóis polares e águas subterrâneas de difícil acesso para a exploração. E para que possam ser utilizadas, é preciso fazer uma dessalinização em águas salgadas do nosso planeta. Na natureza, a dessalinização é um processo contínuo e natural, alimentador do Ciclo hidrológico, que se comporta como um sistema físico, fechado, sequencial e dinâmico. Devido à ação da energia solar, ocorre a evaporação de um grande volume de água dos oceanos, dos mares e dos continentes. Os sais permanecem na solução e os vapores, por condensação, vão formar as nuvens, as quais originam as chuvas e outras formas de precipitação. Esta água doce, por gravidade, volta aos oceanos e mares, alimentando os rios, os lagos, as lagoas, que, devido à dinâmica do processo, reassimilam uma nova carga salina e, assim, todo o ciclo continua. Por necessidade de sobrevivência, o homem copiou a Natureza e desenvolveu métodos e técnicas de dessalinização das águas com elevado conteúdo salino para obter água doce. O processo de separação de mistura que podemos identificar no processo descrito é o de

- A filtração.
- B destilação.
- C centrifugação.
- D osmose reversa.
- E decantação fracionada.

QUESTÃO 98

Para aliviar um pouco do “calor” na praia de fortaleza, um turista pede um refrigerante bem gelado ao garçom para se refrescar, o garçom informa que os refrigerantes não estavam no refrigerador e por isso estavam com temperatura ambiente de $30\text{ }^\circ\text{C}$, mas que poderia trazer copo com gelo para ajudar a “gelar” o refrigerante. Assim, o turista despeja 200 mL de refrigerante no copo que tinha algumas pedras de gelo de 15 gramas cada. Sendo a temperatura do gelo, antes da mistura, igual a $0\text{ }^\circ\text{C}$, a quantidade de pedras de gelo dentro do copo para que o sistema atinja o equilíbrio térmico no momento em que todo o gelo seja derretido é de

Dados:

Calor específico do refrigerante – $c_{\text{refri}} = 1\text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$

Calor latente de fusão do gelo – $L_{\text{fusão}} = 80\text{ cal/g}$

Densidade do refrigerante – $d_{\text{refri}} = 1\text{ g/cm}^3$

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



QUESTÃO 99 -----

ABRE-TE, SÉSAMO! Bactérias disputam com plantas controle dos poros das folhas

Quando chegam às plantas, as bactérias *Pseudomonas syringae* logo procuram portas abertas por onde possam entrar e causar lesões nas folhas e nos ramos. As portas são os estômatos, poros microscópicos que têm a capacidade de se abrir ou fechar. Mas a planta detecta o inimigo e rapidamente bloqueia suas entradas. Com as portas fechadas as bactérias não têm como entrar, mas não desistem. Elas descobrem a chave para abri-las e atacar sua vítima.

Parece uma batalha de ficção científica, mas é real. Fechar os estômatos é uma resposta inata das plantas que restringe a invasão por bactérias. A função imunológica era desconhecida para essas estruturas responsáveis por trocas gasosas e transpiração das plantas. A descoberta foi feita pela bióloga brasileira Maeli Melotto, atualmente contratada como pesquisadora associada na Michigan State University (MSU), Estados Unidos. “Os estômatos representam a primeira barreira contra a infecção bacteriana, e uma substância liberada pelas bactérias, a coronatina, bloqueia essa defesa”, fazendo com que o estômato se abra e as bactérias possam, portanto, adentrar o ambiente foliar e iniciar o processo de infecção.

Disponível em: < <http://revistapesquisa.fapesp.br/>>.

A substância liberada pelas bactérias possui função análoga a um(a)

- Ⓐ baixa intensidade luminosa.
- Ⓑ baixa concentração de ácido abscísico.
- Ⓒ alta concentração de CO₂.
- Ⓓ elevada concentração de auxina.
- Ⓔ baixo suprimento de H₂O.

QUESTÃO 100 -----

Um caminho para a sustentabilidade é intensificar a reciclagem de materiais como o plástico. Os plásticos, sejam sobras de processos industriais ou mesmo recuperados do lixo, passam por uma triagem, que separa os diferentes tipos para, em seguida, serem lavados e transformados em pequenos grãos. Esses grãos podem, então, ser usados na confecção de novos materiais. Em sua fase final de reciclagem, os grãos sofrem muita agitação e podem ser eletrizados com carga positiva. Nessas condições, é correto afirmar que eles passaram por um processo de

- Ⓐ adição de prótons.
- Ⓑ adição de nêutrons.
- Ⓒ remoção de prótons.
- Ⓓ remoção de elétrons.
- Ⓔ remoção de nêutrons.

QUESTÃO 101 -----

Em uma determinada região, um líquido é armazenado em um recipiente capaz de indicar, com precisão, o volume e a temperatura da substância. Neste local, a medição indica $\theta_1 = 5 \text{ }^\circ\text{C}$ e $V_1 = 1 \text{ L}$. Após ser transportado para um laboratório, encontra-se $\theta_2 = 55 \text{ }^\circ\text{C}$ e $V_2 = 1,009 \text{ L}$. O responsável pelo transporte da substância decidiu calcular o coeficiente de dilatação volumétrica do líquido e, utilizando a tabela abaixo, foi capaz de identificar sua natureza. Qual foi a substância identificada? Despreze a dilatação do recipiente.

Líquido	γ em $^\circ\text{C}^{-1}$
Éter	$16,6 \cdot 10^{-4}$
Álcool etílico	$11 \cdot 10^{-4}$
Petróleo	$9 \cdot 10^{-4}$
Glicerina	$4,8 \cdot 10^{-4}$
Mercúrio	$1,8 \cdot 10^{-4}$

- Ⓐ Éter
- Ⓑ Álcool etílico
- Ⓒ Petróleo
- Ⓓ Glicerina
- Ⓔ Mercúrio



QUESTÃO 102 -----

EVOLUÇÃO DO CONCEITO DE CÉLULA: A VISÃO CONTEMPORÂNEA.

“Tudo que existe na Terra – oceanos, rios, montanhas e campos férteis, florestas e flores, criaturas que flutuam, voam, rastejam ou sobem em árvores, tudo –, incluindo nós mesmos, é na realidade constituído dos mesmos, embora reciclados, suprimentos iniciais, excetuada a pequena contribuição dos meteoros. Nosso mundo criou a si mesmo com novos arranjos, a partir dos mesmos átomos que surgiram no interior de uma estrela, que em seguida formaram o metal fundido, a crosta rochosa e os gases do planeta recém-nascido, um planeta que se cobriu de mares e que está nesse momento pronto para dar prosseguimento à dança da vida. Um grande sistema de reciclagem para compreender como a poeira estelar continua a se transformar em um planeta vivo, em toda essa espantosa complexidade de nosso belo mundo”.

Elisabet Sahtouris. *Dança da Terra: Sistemas Vivos na Evolução*

Considerando “essa espantosa complexidade de nosso belo mundo” e o avanço no estudo da célula, desde a proposição inicial de Mathias Schleiden e Theodor Schwann, complementadas por novas descobertas e conclusões, surge a versão moderna da Teoria Celular. Nesta visão contemporânea e moderna da citologia podemos destacar como premissas da Teoria Celular Moderna: Todos os seres vivos são constituídos por células,

- A que sempre possuem em sua estrutura: parede celular, membrana plasmática, citoplasma e núcleo com carioteca.
- B que são as unidades morfológicas e funcionais dos seres vivos; se originam apenas por mitose, divisão sofrida por outra célula preexistente.
- C inclusive os vírus; Algumas atividades essenciais que caracterizam a vida ocorrem no interior das células; Novas células se formam pela divisão de células preexistentes.
- D e “*Omnis cellula ex cellula*” são frases atribuída a Virchow, que explica todos os postulados da teoria celular; afirmou que uma célula origina-se apenas de outra célula, ou seja, admitiu que as células realizam divisão celular.
- E que são a menor unidade da vida; As atividades essenciais que caracterizam a vida ocorrem no interior das células; Novas células se formam pela divisão de células preexistentes através da divisão celular.

QUESTÃO 103 -----

A tabela periódica aumenta sua família de elementos com quatro nomes adicionais. A partir de quinta-feira, sua sétima fila contém oficialmente quatro novos inquilinos: os elementos 113, 115, 117 e 118 foram batizados como nihônio, moscóvio, tennessino e oganesson, respectivamente. O primeiro deles foi descoberto por cientistas do Instituto Riken no Japão; os outros, por equipes de cientistas da Rússia e dos Estados Unidos, todos eles integrados à tabela periódica desde janeiro. Os novos elementos já foram

aprovados pela IUPAC (União Internacional de Química Pura e Aplicada) encarregada de aprovar as mudanças. De acordo com as normas do órgão, os nomes devem ser relacionados com um lugar, uma região geográfica ou um cientista. Nihonium (símbolo Nh e elemento 113), Moscovium (símbolo Mc e elemento 115), Tennessine (símbolo Ts e elemento 117) e Oganesson (símbolo Og e elemento 118). As massas atômicas destes elementos são, respectivamente, 286, 288, 294, 294. Qual das alternativas apresenta uma coerente característica e/ou propriedade dos novos elementos aprovados pela IUPAC?

- A esses elementos são representados por ${}_{286}^{113}\text{Nh}$, ${}_{288}^{115}\text{Mc}$, ${}_{294}^{117}\text{Ts}$ e ${}_{294}^{188}\text{Og}$.
- B os elementos Tennessine e Oganesson são isóbaros.
- C estes elementos foram encontrados em meteoritos oriundos do espaço.
- D os elementos Tennessine e Oganesson são isotópos.
- E os quatro novos elementos são isótonos entre si.

QUESTÃO 104 -----

Em 1851, o físico francês Leon Foucault realizou um experimento no Panteão de Paris com um pêndulo afim de comprovar o movimento de rotação da Terra. Para isso utilizou um fio de comprimento L e um corpo preso a esse fio. O pêndulo oscila periodicamente sempre no mesmo plano e seu período de oscilação (tempo de ida e volta) é dado por $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$, onde T é o período, L é

o comprimento do fio e g é a gravidade. Considerando que houve um aumento de temperatura no local do experimento e desprezando a resistência do ar, passaremos a observar:



Disponível em: <<https://hiveminer.com/>>.

- A O mesmo período de oscilação, pois a variação de temperatura não tem nenhuma influência no período.
- B Um período menor de oscilação, pois com o aumento de temperatura a gravidade diminui.
- C Um período maior de oscilação, pois com o aumento de temperatura o fio sofre dilatação.
- D Um período menor de oscilação, pois com o aumento de temperatura o fio sofre uma contração.
- E Um período maior de oscilação, pois com o aumento de temperatura o fio sofre uma contração.



* 0 0 2 . 6 8 0 - 1 2 8 8 4 3 / 1 8 *

QUESTÃO 105 -----

O gato mostrado abaixo é uma determinada raça rara.



Disponível em: < <https://pt.wikipedia.org/> >.

O Savannah é resultado do cruzamento de um gato doméstico (*Felis sylvestris catus*) e o serval (*Leptailurus serval*), sendo, o último, um gato típico das savanas. Além disso, ele possui um tamanho avantajado com relação aos gatos domésticos comuns e um temperamento dócil.

Convém destacar que essa linda raça de gato começou a existir em 1994, saiba, também, que o seu valor comercial pode variar entre 1500 a 50000 dólares. Os Savannahs possuem um alto companheirismo e se acrescenta que a sua raridade se deve ao fato de

- A** serem híbridos e certamente férteis, o que contribui para sua venda.
- B** serem tanto da espécie do serval quanto do gato doméstico mostrado.
- C** serem híbridos e inférteis, o que evidencia sua raridade no mercado.
- D** serem grandes caçadores de roedores, os quais são vetores de doenças.
- E** serem uma nova espécie de gato surgido por especiação alopátrica.

QUESTÃO 106 -----

Sabão e detergente são compostos químicos destinados à limpeza. Os detergentes são produtos sintéticos destinados a remover detritos de superfícies sólidas, lisas ou porosas. O sabão é, na verdade, um tipo mais simples de detergente e compreende todos os sais de ácidos gordurosos. Os sabões se dividem em duros, ou sódicos, e moles, ou potássicos. Quando tanto o sódio como o potássio estão presentes em sua composição, o sabão se classifica segundo a base preponderante. Os sabões são fabricados com álcalis e gorduras. Tradicionalmente, a soda cáustica e as gorduras eram misturadas em grandes cubas aquecidas por diferentes meios até o ponto de ebulição. O processo moderno é o da hidrólise direta das gorduras a temperaturas elevadas. Uma grande desvantagem do sabão é sua tendência a reagir ao cálcio e magnésio da água dura, com a formação de um resíduo insolúvel, motivo pelo qual tende a ser substituído pelos detergentes sintéticos.

Com base nessas informações e nas estruturas desses compostos químicos, qual das alternativas apresenta uma coerente característica e/ou propriedade sobre sabões e detergentes?

- A** A parte hidrófoba do sabão associa-se a moléculas de água por ligações de hidrogênio.
- B** O detergente apresenta como parte hidrófila uma extremidade polar.
- C** Todo detergente sofre decomposição da substância química por micro-organismos.
- D** Detergentes são insolúveis em água.
- E** Sabões são insolúveis em água.

QUESTÃO 107 -----

Canário Negro, heroína dos quadrinhos da DC Comics, possui um poder meta-humano capaz de produzir ondas sonoras muito poderosas, conhecido como o Grito do Canário, um grito supersônico, podendo causar diversos danos e atordoar inimigos. Ela possui um grande controle sobre suas cordas vocais. Isso lhe permite imitar sons e gerar qualquer som que ela deseja. O grito é capaz de chegar a 300 decibéis, o que é suficiente para fazer as orelhas de uma pessoa começar a sangrar, mesmo que elas não sejam o alvo de ataque. Estando um vilão próximo da heroína, ela solta seu Grito em seu nível máximo, deixando-o atordoado. Sabendo que o limiar da audibilidade vale 10^{-12} w/m^2 , determine a intensidade do som recebido pelo vilão

- A** 10^{12} w/m^2
- B** 10^{42} w/m^2
- C** 10^{-18} w/m^2
- D** 10^9 w/m^2
- E** 10^{18} w/m^2



QUESTÃO 108 -----

O CICLO DE UMA BOLHA DE CHAMPANHE

A breve existência de uma bolha de champanhe começa em uma minúscula partícula de celulose que foi deixada nas paredes de um copo após sua secagem. Quando o vinho espumante é despejado, uma bolsa de gás de diâmetro sub-micrométrico forma-se na fibra de celulose. O CO₂ sob pressão entra nesta pequena cavidade e, em seguida, expande-se tanto que a fluabilidade causa sua separação do local de nucleação. Durante sua jornada até a superfície, a bolha aumenta na medida em que mais CO₂ abre caminho. Simultaneamente, moléculas de sabor aromático da bebida prendem-se à membrana de gás/água, um fenômeno que atrasa a ascensão da bolha ao aumentar sua resistência. Logo após emergir na superfície, a cápsula de gás portadora de sabor entra em colapso e lança no ar um pouco o vinho adjacente, acentuando assim, o aroma e o sabor do champanhe.

Scientific American Brasil. Aula Aberta 1. Ano 1 – nº 1 – 2009.

A jornada do gás carbônico (CO₂) descrita no texto acima está respaldada no processo em que:

- Ⓐ as bebidas alcoólicas são obtidas pela fermentação de componentes orgânicos em ambiente aeróbio. O produto final é uma mistura que contém fragmentos do glicídio inicial, como o álcool etílico, o metanol e outras substâncias.
- Ⓑ ocorre a fermentação alcóolica, onde o rendimento energético para o organismo anaeróbio é baixo e o etanal é reduzido a etanol.
- Ⓒ o CO₂ é uma molécula de geometria molecular linear e sofre atração por um campo elétrico.
- Ⓓ o CO₂ é uma molécula apolar e apresenta interações intermoleculares fracas com a água e a celulose do tipo dipolo induzido – dipolo induzido.
- Ⓔ os gases são bastante solúveis em solventes, como a água, considerando a pressão e temperatura ambiente.

QUESTÃO 109 -----

A desidratação de alimentos, é um processo em que se remove ou se diminui a quantidade de água no alimento, para evitar que sejam criadas condições propícias para o desenvolvimento dos micro-organismos, já que a água é essencial para que eles existam. A carne-seca, por exemplo, é assim conservado com adição prévia de sal de cozinha, que desidrata o alimento por osmose.

No exemplo da carne-seca e em relação ao processo de desidratação citado no texto:

- Ⓐ o sal de cozinha apresenta fórmula molecular NaClO.
- Ⓑ o alimento desidratado deve ser conservado em geladeira.
- Ⓒ a desidratação é um processo desaconselhável para conservação de peixes.
- Ⓓ na osmose ocorre passagem de água apenas para o meio menos concentrado.
- Ⓔ a osmose cria um ambiente desfavorável à sobrevivência dos micro-organismos.

QUESTÃO 110 -----

Os espelhos convexos têm como vantagem o aumento do campo de visão, diminuindo o tamanho da imagem, podendo confundir o motorista ao visualizar o espelho retrovisor de seu carro. Um motorista para no sinal vermelho e observa uma placa de trânsito por meio de seu espelho retrovisor direito. A placa se encontra a 1,5 m do espelho retrovisor e possui 2,5 m de altura. O motorista observa que a imagem conjugada dessa placa no retrovisor tem altura de 62,5 cm. O valor absoluto do raio de curvatura desse espelho retrovisor, vale:

- Ⓐ 0,5 m
- Ⓑ 1,0 m
- Ⓒ 1,5 m
- Ⓓ 3,0 m
- Ⓔ 3,5 m

QUESTÃO 111 -----

NOVA ESPÉCIE DO GÊNERO HUMANO É DESCOBERTA NA ÁFRICA DO SUL

Um grupo de pesquisadores apresentou nesta quinta-feira (10) na África do Sul os remanescentes fósseis de um primata que podem ser de uma espécie do gênero humano desconhecida até agora.

A criatura foi encontrada na caverna conhecida como Rising Star (estrela ascendente), 50 km a nordeste de Johannesburgo, onde foram exumados os ossos de 15 hominídeos. O primata foi batizado de *Homo naledi*. Em língua sotho, “naledi” significa estrela, e *Homo* é o mesmo gênero ao qual pertencem os humanos modernos.

“Alguns aspectos do *Homo naledi*, como suas mãos, seus punhos e seus pés, estão muito próximos aos do homem moderno. Ao mesmo tempo, seu pequeno cérebro e a forma da parte superior de seu corpo são mais próximos aos de um grupo pré-humano chamado *Australopithecus*”, disse Chris Stringer, pesquisador do Museu de História Natural de Londres.

Disponível em: <<http://g1.globo.com/>>. Adaptado. Acessado em: 02 fev. 2018.

Várias características marcaram a passagem evolutiva de *Australopithecus sp* para *homo sapiens*, entre elas:

- Ⓐ O grande desenvolvimento do sistema nervoso e da inteligência e conseqüentemente o aprimoramento da comunicação.
- Ⓑ O *Homo habilis* foi o primeiro a fabricar ferramentas de pedra lascada que deviam servir de faca para cortar a carne de animais.
- Ⓒ O *Homo neanderthalensis*, que se extinguiu há cerca de 30 mil anos, tinha seu cérebro bem menor do que o da espécie humana atual.
- Ⓓ O desenvolvimento da capacidade de comunicação não propiciou a evolução cultural.
- Ⓔ A principal característica do *Homo sapiens*, comparado aos seus ancestrais, é o cérebro pouco desenvolvido.



* 0 0 2 . 6 8 0 - 1 2 8 8 4 3 / 1 8 *

QUESTÃO 112

Beber de manhã 2 gotas de Lugol, uma solução de iodo, pode ser importante, de acordo com alguns médicos, na prevenção de uma série de enfermidades. Na preparação do Lugol, são misturados 2,5 g de iodo sólido; 5,0 g de iodeto de potássio e água destilada suficiente para se completar 50,0 mL. O iodeto de potássio é utilizado para dissolver o iodo devido à formação do íon I_3^- .

Considerando cada gota 0,05 mL, qual a quantidade de iodo molecular (I_2) ingerida em uma semana?

Dados: K = 40; I = 127

- A** $3,5 \times 10^{-2}$ g
- B** $4,5 \times 10^{-2}$ g
- C** $5,5 \times 10^{-2}$ g
- D** $6,5 \times 10^{-2}$ g
- E** $7,5 \times 10^{-2}$ g

QUESTÃO 113

O conhecimento do princípio óptico da Câmara Escura remonta ao séc. V a. C. ao chinês Mo Tzu, e também ao grego Aristóteles (séc IV a. C.). Com a ótica de Euclides pressupõe a câmara escura como uma demonstração de que a luz viaja em linha reta. Um fotógrafo usa uma câmara escura de orifício para fotografar a imagem de uma árvore de 1 metro de altura, estando a câmara a 10 metros da árvore. Ao tirar a foto, ele observa que o tamanho da imagem da árvore é de 5 centímetros. Não satisfeito com a foto, ele se afasta 2,5 metros de onde estava em relação à árvore e tira uma nova foto, obtendo uma nova imagem. Podemos afirmar corretamente que o tamanho da nova imagem da árvore é de:

- A** 4,0 cm
- B** 6,5 cm
- C** 5,0 cm
- D** 7,0 cm
- E** 4,5 cm

QUESTÃO 114

Quase todas as funções dinâmicas de um organismo vivo dependem das proteínas. De fato, a importância das proteínas está implícita no nome, que vem do grego *proteios*, "primeiro" ou "primordial". As proteínas contribuem com mais de 50% da massa seca da maioria das células e são imprescindíveis em quase tudo que os organismos fazem. Algumas proteínas aceleram reações químicas, enquanto outras desempenham papéis de defesa, armazenamento, transporte, comunicação celular, movimento e sustentação estrutural.

A síntese de uma cadeia polipeptídica consiste em unir aminoácidos de acordo com a sequência de códons do RNAm. Como essa sequência é determinada pelas bases do DNA (gene) que serviu de molde ao RNAm, a síntese de proteínas representa, portanto, a "tradução" da informação do gene, sendo por isso chamada de tradução gênica.

Em uma situação hipotética, um grupo de biólogos descobriu uma proteína rara e de grande interesse econômico. Os pesquisadores conseguiram isolar a proteína e descobriram sua sequência de aminoácidos.

Met – Phe – Tyr – Trp – Ser – Trp

Por ser uma proteína rara sua extração é difícil, cara e limitada. Mas com o uso de técnicas de engenharia genética é possível multiplicar o gene e inseri-lo em outros organismos para que produzam esta proteína em grande quantidade barateando os custos. Conhecendo a sequência de aminoácido e utilizando a tabela abaixo, assinale a alternativa que contém a possível sequência do gene que codifica a tal proteína.

1ª base do códon ↓	2ª base do códon				3ª base do códon ↓
	U	C	A	G	
U	Fenilalanina	Serina	Tirosina	Cisteína	U
	Fenilalanina	Serina	Tirosina	Cisteína	C
	Leucina	Serina	Parada (Stop)	Parada (Stop)	A
	Leucina	Serina	Parada (Stop)	Tripofano	G
C	Leucina	Prolina	Histidina	Arginina	U
	Leucina	Prolina	Histidina	Arginina	C
	Leucina	Prolina	Glutamina	Arginina	A
	Leucina	Prolina	Glutamina	Arginina	G
A	Isoleucina	Treonina	Asparagina	Serina	U
	Isoleucina	Treonina	Asparagina	Serina	C
	Isoleucina	Treonina	Lisina	Arginina	A
	Metionina	Treonina	Lisina	Arginina	G
G	Valina	Alanina	Ac. Aspártico	Glicina	U
	Valina	Alanina	Ac. Aspártico	Glicina	C
	Valina	Alanina	Glutamina	Glicina	A
	Valina	Alanina	Glutamina	Glicina	G

- A** TACAAAATAACGTCCACGATT
- B** TACAAGATGAGGTTAAUCACT
- C** TAAACGATAACCTCAAGGATT
- D** TGAAGCACCTCATCGACCATC
- E** TACAAGATGACCTCAACCATT

QUESTÃO 115

Pacientes tomam sulfato de bário para que os órgãos de seu sistema Digestório fiquem visíveis nas radiografias. É o chamado contraste. O problema é que os íons bário são muito tóxicos. Quando absorvidos causam vômito, cólicas, diarreia, tremores, convulsões e até a morte. Cerca de 0,5 g é dose fatal. Mas, se a toxicidade é do bário, por que o sulfato de bário não é perigoso e o carbonato de bário sim? É que o sulfato de bário praticamente não se dissolve na água. Sua solubilidade em água é de apenas $1,0 \times 10^{-5}$ mol/L (sob temperatura de 25 °C). O que os pacientes ingerem é uma suspensão aquosa desse sal em que a maior parte dele não está dissolvida. Sem dissolução, não há, praticamente, dissociação do sal. É por isso que os íons bário não são liberados para serem absorvidos pelo organismo. Não há perigo. Baseado nas informações fornecidas e nos conceitos químicos, qual o número de íons bário presente em 250 mL de uma solução aquosa saturada de $BaSO_4$ (sob temperatura de 25 °C)

Massas: Ba = 137; S = 32; O = 16

Dados: número de Avogadro: $6 \cdot 10^{23}$ entidades.

- A** $1,5 \cdot 10^{28}$ íons
- B** $6 \cdot 10^{18}$ íons
- C** $1,5 \cdot 10^{18}$ íons
- D** $1,5 \cdot 10^{23}$ íons
- E** $3,9 \cdot 10^{34}$ íons



QUESTÃO 116 -----

BANDEIRAS TARIFÁRIAS DE ENERGIA ELÉTRICA

Quando as chuvas são suficientes para manter o funcionamento das hidrelétricas, vigora a Bandeira Verde na qual não há cobrança de valor adicional para a população. Na Bandeira Amarela, há um acréscimo na conta de energia da população, pois a geração de energia pelas térmicas aumenta, em vistas de suprir o déficit das hidrelétricas. Com a extrema escassez de chuvas, as térmicas são muito requisitadas e passa a vigorar a Bandeira Vermelha, na qual a população paga o maior acréscimo possível na conta de energia. A Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), autarquia ligada ao Governo Federal, regula essas disposições. Em outubro de 2017, passou a vigorar o reajuste das bandeiras tarifárias proposto pelo presidente Temer. Nesse reajuste, a bandeira vermelha teve um aumento de 83% enquanto a bandeira amarela aumentou 50%, como nos mostra a tabela abaixo:

BANDEIRA VERMELHA	BANDEIRA AMARELA	BANDEIRA VERDE
		
R\$ 3,00 a cada 100 kWh consumidos. Pela proposta da Aneel deve passar para R\$ 5,50.	R\$ 1,50 a cada 100 kWh consumidos. Pela proposta da Aneel deve passar para R\$ 3,00.	Não há custo adicional.

Disponível em: <<https://www.agoramt.com.br/>>.

Imagine uma residência com um consumo mensal de energia elétrica especificado na tabela abaixo, e sujeita a uma tarifa de 0,85 R\$/kWh.

Climatização de ambientes	320 kWh
Iluminação de ambientes	70 kWh
Outras demandas residenciais	110 kWh

Ignorando que os acréscimos das bandeiras vigoram também sobre os impostos cobrados, indique o item que representa o valor da conta de energia elétrica paga por essa residência, respectivamente se sujeita à bandeira vermelha, amarela e verde, após o aumento proposto pela Aneel.

	VERMELHA (em R\$)	AMARELA (em R\$)	VERDE (em R\$)
A	440	432,5	425
B	452,5	432,5	440
C	432,5	440	425
D	452,5	440	425
E	425	432,5	440

QUESTÃO 117 -----

QUANDO AS COBRAS TINHAM PATAS

Polêmica sobre as serpentes mostra como os organismos podem ganhar ou perder características aparentemente essenciais

Admiradas e temidas, misteriosas e sedutoras, as serpentes desafiam os herpetólogos (especialistas em répteis) e paleontólogos, que não conseguem encontrar a resposta para uma velha pergunta: qual é, afinal, a origem desses animais? O debate é acalorado. Em 1997, o canadense Michael Caldwell e o australiano Michael Lee acreditavam ter desvendado o enigma. Num artigo publicado naquele ano na *Nature*, analisaram dois fósseis de cobras com patas posteriores, que viveram há 95 milhões de anos, encontrados em Israel. A conclusão: eram espécies originárias do ambiente marinho e o possível elo entre os mosassauros – grandes lagartos que habitaram os mares, na época dos dinossauros – e as serpentes, um grupo de cobras formado por cerca de 3.000 espécies.

O brasileiro Hussam Zaher torceu o nariz assim que leu o trabalho. Pesquisador do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (USP), ele jogou um balde de água fria nos entusiastas da ideia de que a espécie estudada, a *Pachyrhachis problematicus*, seria o ancestral comum de todas as cobras e tivesse vindo do mar. Seus estudos, que se transformaram em onze artigos, inclusive um publicado em 2000 na *Science*, sustentam: a *Pachyrhachis* não é o tão aguardado elo perdido. Seria, sim, um animal próximo de um grupo de cobras atuais, as macrostomatas, como a cascavel (*Crotalus durissus*), a jiboia (*Boa constrictor*) e a píton (*Python reticulatus*). “Essa polêmica ajudou a refinar o conhecimento morfológico sobre as serpentes e mostrou que a evolução desse grupo de animais é bem mais complexa do que se imaginava, embora a questão sobre a origem das serpentes continue sem resposta”, garante Zaher.

Disponível em: <<http://revistapesquisa.fapesp.br/>>.

A “Luz” da evolução o naturalista inglês Charles Darwin, explicaria a atual polêmica do artigo, utilizando o seguinte argumento:

- A** Os membros da frente se foram de modo radical, sem deixar rastros, por sua inutilidade. E assim os posteriores.
- B** As patas atrofiam e desaparecem, como se o organismo decidisse não mais direcionar energia para manter essa parte do corpo que se mostrou desnecessária.
- C** As patas desaparecem paulatinamente, à medida que as linhagens foram aumentando até os dias de hoje.
- D** A ausência dos membros por não utilização para locomoção, foi transmitida aos seus descendentes e assim se caracterizava o processo evolutivo hereditário.
- E** Os seres não portadores de membros, passaram a se reproduzir mais e apresentar melhores características adaptativas às condições ambientais.



QUESTÃO 118 -----

A Liofilização é um procedimento em que o alimento é colocado em câmaras herméticas, e o ar de dentro é removido por meio de bombas de alto vácuo, criando a condição para que ocorra a sublimação da água, que é retirada para compartimentos específicos. A liofilização conserva as propriedades nutritivas dos alimentos, pois as membranas das células não se rompem com a perda do vapor de água. Nesse processo, ocorre a

- A crioescagem diferenciada sob baixa temperatura e alta pressão.
- B retirada da água, que está na forma de gelo, pela aplicação de pressões muito altas.
- C criodesidratação, com passagem da água do estado sólido diretamente para o estado gasoso.
- D passagem da água do estado sólido diretamente para o estado gasoso, pela aplicação de pressões muito altas.
- E passagem da água líquida para a água no estado vapor, pela aplicação de vácuo ao sistema hermeticamente fechado.

QUESTÃO 119 -----

Nos anos de 2001 e 2002, devido à falta de investimentos no setor elétrico, o governo FHC forçou deliberadamente a população a experimentar blecautes de energia elétrica para tentar diminuir os efeitos da crise energética nas indústrias. Em 2003 teve início a implantação do SIN (Sistema Interligado Nacional) que em apenas 8 anos ampliou a rede elétrica a uma extensão que poderia dar 4,6 voltas na fronteira do Brasil (a fronteira do Brasil tem comprimento de 23.102 km), como deduzimos da notícia abaixo, postada em 2011:

**Rede de transmissão supera
107 mil quilômetros**

Sistema Interligado Nacional

por Portal Brasil - Publicado: 13/12/2011 6h16
Última modificação: 28/07/2014 13h21

Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/>>.

Imagine que a rede de transmissão, das informações anteriores, seja feita de um cabo que tenha resistividade elétrica $\rho = 1 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$ e área de secção transversal $A = 2 \cdot 10^{-4} m^2$. Se tivermos dois cabos, um de comprimento igual ao da notícia e outro de comprimento igual ao da fronteira do Brasil, a diferença entre as resistências elétricas desses dois cabos estaria

- A acima de 4000 Ω .
- B acima de 5000 Ω .
- C acima de 8000 Ω .
- D acima de 6000 Ω .
- E acima de 9000 Ω .

QUESTÃO 120 -----

Com o avanço terapêutico das células-tronco embrionárias utilizadas na recuperação dos mais diversos tipos de lesões, foi possível disciplinar a sua utilização. No Brasil, ocorreu a promulgação da Lei 11.105 em 24 de março de 2005 e no seu artigo 5º normatiza que:

“É permitida, para fins de pesquisa e terapia, a utilização de células-tronco embrionárias obtidas de embriões humanos produzidos por fertilização *in vitro* e não utilizados no respectivo procedimento, atendidas as seguintes condições:

- I. sejam embriões inviáveis; ou
- II. sejam embriões congelados há 3 (três) anos ou mais, na data da publicação desta Lei, ou que, já congelados na data da publicação desta Lei, depois de completarem 3 (três) anos, contados a partir da data de congelamento”.

Então, caso seja iniciada uma pesquisa com células - tronco embrionárias e haja a necessidade de um máximo no número delas com alto grau de indiferenciação se escolheria o embrião no estágio de desenvolvimento denominado de

- A Mórula.
- B Gástrula.
- C Nêurula.
- D Blástula.
- E Zigoto.

QUESTÃO 121 -----

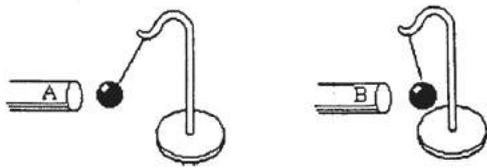
Considere uma barra de cereal, que contém 77% de carboidratos, 4% de proteínas e 7% de lipídios. Sabendo que os alimentos são utilizados para adquirir energia, e que a energia de combustão das proteínas e dos carboidratos é de 4 kcal g^{-1} e, dos lipídios é de 9 kcal g^{-1} . Calcule a quantidade de energia fornecida a um indivíduo que consome uma unidade de 22 gramas dessa barra de cereal.

- A 3,87 kcal
- B 7,37 kcal
- C 162,1 kcal
- D 85,1 kcal
- E 387,0 kcal

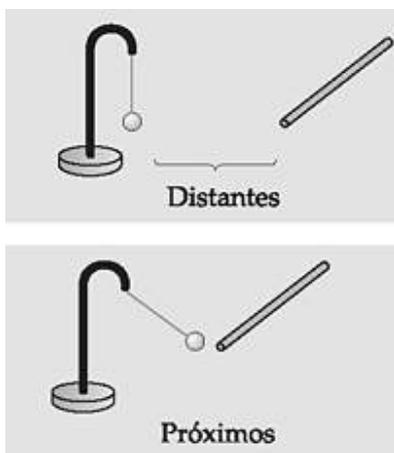


QUESTÃO 122 -----

Durante uma aula de laboratório, a professora mostrou um bastão "A" atraindo a bolinha de um pêndulo e em seguida, a mesma bolinha sendo repelida por um outro bastão "B", como nos mostra a figura abaixo:



As alunas, entusiasmadas, diziam estar diante de ímãs, mas a professora disse que não se tratava disso. Em seguida, a professora pediu que atentassem para a interação entre o bastão e a bolinha, enquanto ela ia aproximando o bastão da bolinha, como nos mostra a nova figura abaixo:



As alunas debateram entre si e concluíram corretamente que

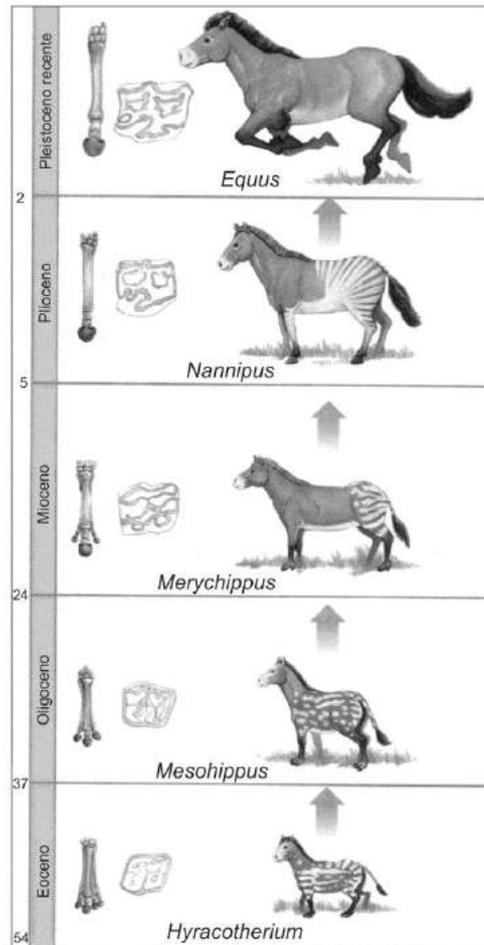
- Ⓐ as experiências realizadas são insuficientes para se levantar uma hipótese de explicação.
- Ⓑ por observar que tanto pode ocorrer atração e repulsão, o fenômeno deve estar associado a um campo gravitacional entre os objetos.
- Ⓒ por observar que a interação entre os objetos aumenta na medida em que se aumenta a distância entre eles, o fenômeno deve estar associado a um campo gravitacional entre os objetos.
- Ⓓ o fenômeno está associado a um campo elétrico entre os objetos que diminui de intensidade quando é diminuída a distância entre os objetos.
- Ⓔ o fenômeno está associado a um campo elétrico entre os objetos que aumenta de intensidade na medida em que os objetos se aproximam.

QUESTÃO 123 -----

Há cerca de 65 milhões de anos, havia o *Hyracotherium*, um pequeno herbívoro pouco maior que um gato doméstico e com apenas 30 cm de altura. Vivia em florestas, alimentava-se de folhas, possuía quatro dedos nas patas anteriores e três nas posteriores. Mudanças climáticas provocaram um recuo nas florestas que se tornaram ralas, e um aumento de pradarias (gramíneas). Com o passar do tempo, essas mudanças no habitat promoveram alterações nas características fenéticas dessa espécie, dando origem

ao gênero *Equus*, o cavalo de hoje (*Equus caballus*). Veja a figura a seguir. Pesquisas em diferentes áreas da biologia fornecem evidências da evolução biológica; entre elas podemos destacar: a adaptação dos seres vivos ao ambiente, as semelhanças anatômicas, fisiológicas e bioquímicas entre as espécies e o documentário fóssil.

Linhares, S. Gewandsznajder, F. *Biologia hoje*, v. 3, p. 213, 2008. Adaptado.

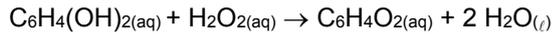


O registro fóssil revela uma forte evidência das mudanças morfológicas verificadas entre o gênero *Hyracotherium* que viveu durante o Eoceno e o *Equus*, representante do Pleistoceno recente. Caso fosse possível colocar estas entidades biológicas em contato atualmente, poderíamos inferir que o aspecto que confirmaria a evolução seria

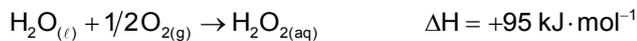
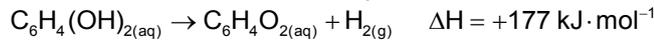
- Ⓐ o acúmulo de diferenças genéticas.
- Ⓑ a capacidade de gerar descendentes férteis.
- Ⓒ a separação geográfica entre os gêneros.
- Ⓓ o isolamento reprodutivo.
- Ⓔ a presença de diferenças comportamentais.

QUESTÃO 124 -----

A reação abaixo, mostra substâncias químicas liberadas pelo besouro-bombardeiro quando é ameaçado. Eles possuem duas glândulas que se abrem ao exterior, no final do abdômen. Cada glândula possui dois compartimentos, um contém uma solução aquosa de hidroquinona e peróxido de hidrogênio e o outro contém uma mistura de enzimas. Ao ser atacado, o besouro segrega um pouco da solução do primeiro compartimento no segundo. As enzimas atuam acelerando a reação exotérmica entre a hidroquinona e o peróxido de hidrogênio, segundo a equação:



A energia liberada é suficiente para elevar a temperatura da mistura até o ponto de ebulição. A energia envolvida nessa transformação pode ser calculada, considerando-se os processos:



Assim sendo, qual o calor envolvido na reação que ocorre no organismo do besouro ?

- A** +585 kJ · mol⁻¹
- B** +204 kJ · mol⁻¹
- C** -558 kJ · mol⁻¹
- D** -204 kJ · mol⁻¹
- E** -368 kJ · mol⁻¹

QUESTÃO 125 -----

A utilização de espelhos com curvatura é comum nos dias de hoje, podendo ser classificados como côncavo ou convexo. Podem ser utilizados tanto para aumentar como para reduzir o tamanho das imagens formadas. O espelho retrovisor externo de um carro é um espelho esférico convexo, por serem levemente curvos, os retrovisores dos carros dão ao motorista um campo de visão maior que o espelho um espelho plano.

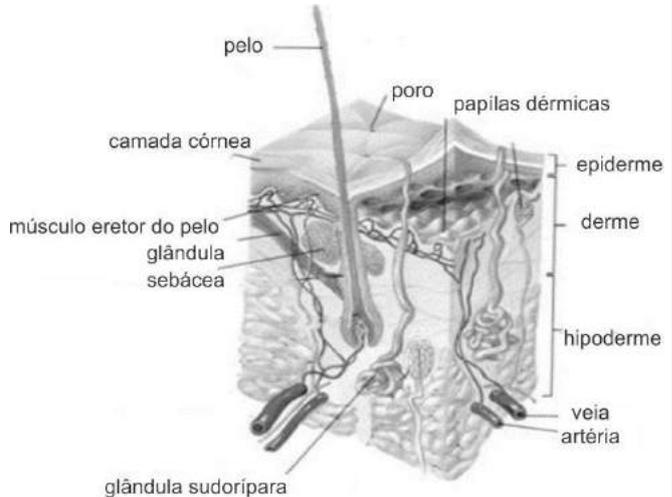


Para um objeto real, um espelho convexo gaussiano forma uma imagem

- A** real e menor.
- B** virtual e menor.
- C** real e maior.
- D** virtual e invertida.
- E** real e direita.

QUESTÃO 126 -----

O tecido epitelial apresenta como características principais a presença de pouca substância intercelular e células justapostas. Ele está apoiado no tecido conjuntivo e apresenta reduzida espessura, mesmo nas modalidades constituídas por várias camadas de células.



Tais características estão justificadas pela

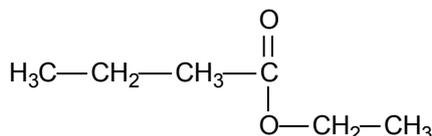
- A** presença de queratina que impermeabiliza as células, ficando o tecido conjuntivo responsável pela sustentação do epitélio.
- B** função do epitélio ser meramente de revestimento, não havendo razão para que seja muito espesso.
- C** função do tipo impermeabilização e grande espessura que seria desvantajosa.
- D** ausência de vasos sanguíneos, que resulta em nutrição obrigatória por difusão a partir do tecido conjuntivo subjacente.
- E** rede de vasos capilares que irriga abundantemente esses epitélios torna desnecessárias grandes espessuras, abastecendo ainda, por difusão, o tecido conjuntivo subjacente.



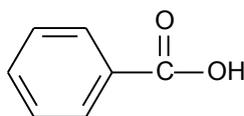
QUESTÃO 127 -----

Há diversos tipos de cadeia e sua classificação é feita conforme a posição dos átomos de carbono, a ligação entre si, a ligação entre os átomos de hidrogênio ou outros compostos. A diversidade de compostos orgânicos está relacionada, principalmente, a capacidade do átomo de carbono formar cadeias carbônicas, ligando-se entre si e com outros átomos. As estruturas de 1 até 5 explicitam as diferenças entre as estruturas.

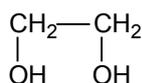
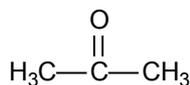
1.



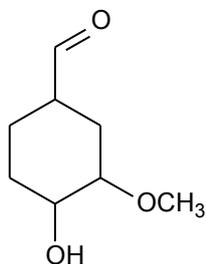
2.



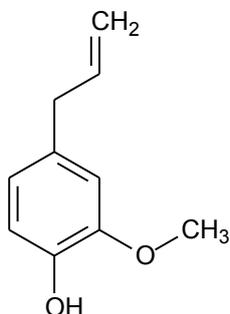
3.



4.



5.



A estrutura que representa uma cadeia carbônica aromática e heterogênea é a

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

QUESTÃO 128 -----

Em exame de ultrassom, um pequeno pulso sonoro é emitido por um aparelho transdutor constituído de um cristal. Nesse cristal, o pulso provoca uma deformação em sua estrutura, o mesmo passa a vibrar em ressonância com o pulso, originando uma onda sonora – de modo análogo a um alto-falante. O pulso de ultrassom enviado através dos tecidos do corpo é parcialmente refletido nas diferentes estruturas, diferenciando tumores, tecidos anômalos e bolsas contendo fluidos. O pulso é detectado de volta pelo mesmo transdutor, que transforma a onda sonora em um pulso elétrico, esse pulso é captado e visualizado em um monitor de vídeo para que seja interpretado pelo médico habilitado para ler o aparelho. Sabendo que a velocidade de propagação das ondas de ultrassom nos tecidos humanos é de 1.540 m/s e que podem ser detectadas por uma estrutura de dimensão igual a 1,5 mm, qual a frequência do pulso elétrico utilizado na formação da imagem no monitor de vídeo?

- A** 0,88 MHz
- B** 1,02 MHz
- C** 1,55 MHz
- D** 2,50 MHz
- E** 3,05 MHz

QUESTÃO 129 -----

A arara azul é uma ave da família dos psitacídeos, assim como papagaios, periquitos, maritacas, entre outros. Existem três espécies conhecidas de araras azuis: a arara azul grande, a arara azul de lear e a arara azul pequena, sendo a última delas considerada extinta e as outras ameaçadas de extinção. As araras azuis habitam o Pantanal (Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Bolívia e Paraguai), além dos estados de Tocantins, Piauí, Maranhão e Bahia, e ainda na região próxima à Serra dos Carajás, no Pará. Possuem uma alimentação especializada, gostam de comer frutos das árvores bocaiúva e acuri. Elas removem a casca fibrosa mais externa e saboreiam o interior dos coquinhos.

Os frutos típicos do Pantanal também são alimento do gado nelore local e existe uma interessante associação entre eles e as araras. O gado ao regurgitar ou defecar esses frutos, elimina a casca, deixando os frutos mais fáceis de comer para as araras.

Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/>>. Acessado em: 01 jan. 2018.

Essa relação entre o gado e a arara é chamada de:

- A** Amensalismo
- B** Comensalismo
- C** Competição
- D** Herbivoria
- E** Protocooperação

QUESTÃO 130 -----

A destilação do petróleo é um processo de separação de misturas de grande importância para o mundo contemporâneo. Graças aos produtos destilados do petróleo é possível obter gasolina, diesel, querosene, gás de cozinha, óleos, plásticos e borrachas. A figura 1 mostra a destilação fracionada do petróleo onde os produtos são obtidos por diferentes pontos de ebulição.

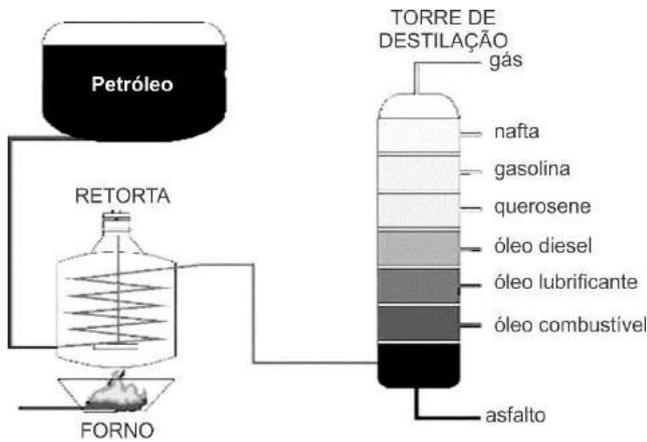


Figura 1

A coluna de destilação mostra a ordem de obtenção dos produtos: do gás até o asfalto, ou seja, da menor temperatura de ebulição para a maior temperatura de ebulição, respectivamente, evidenciando que a cadeia carbônica do(a)

- A nafta é menor do que a da gasolina.
- B gasolina é maior do que a do querosene.
- C óleo diesel é menor do que a da nafta.
- D gás é maior do que a do óleo lubrificante.
- E asfalto é a menor de todas.

QUESTÃO 131 -----

Calor sensível é aquele que provoca apenas uma variação de temperatura nos corpos, diferenciando-se do calor latente, o qual provoca mudança na estrutura física das substâncias. Suponha massas iguais de cinco líquidos distintos, cujos calores específicos estão dados na tabela adiante, encontram-se armazenadas, separadamente e à mesma temperatura, dentro de cinco recipientes com boa isolamento e capacidade térmica desprezível.

TABELA	
líquido	calor específico ($\frac{J}{g \text{ } ^\circ C}$)
água	4,19
petróleo	2,09
glicerina	2,43
leite	3,93
mercúrio	0,14

Se cada líquido receber a mesma quantidade de calor, suficiente apenas para aquecê-lo, mas sem alcançar seu ponto de ebulição, aquele que apresentará temperatura mais alta, após o aquecimento, será

- A a água.
- B o petróleo.
- C a glicerina.
- D o leite.
- E o mercúrio.

QUESTÃO 132 -----

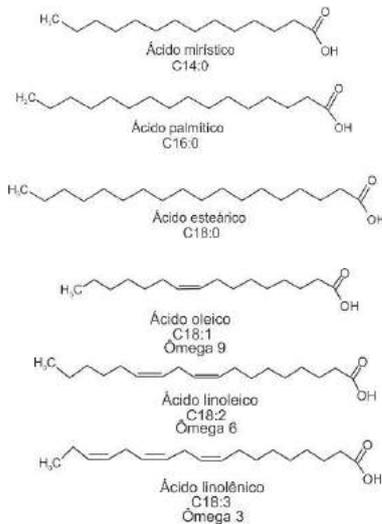
O desenvolvimento embrionário humano começa por volta de seis dias após a fecundação, após o deslocamento do conceito (e das segmentações iniciais) do oviduto (local da fecundação) até a parede uterina. A partir de então a estrutura sofre novas segmentações e mudanças adere-se à parede uterina (endométrio). Tal estrutura denomina-se de

- A blástula que formará a gástrula, inicialmente constituída pelo trofoblasto (estrutura que irá originar o embrião) e a blastocele (responsável pela formação da placenta).
- B gástrula que formará a blástula, inicialmente constituída pelo embrioblasto (responsável pela formação da placenta), trofoblasto (estrutura que formará o embrião) e a blastocele (cavidade inicial).
- C gástrula que formará a blástula, inicialmente constituída pela blastocele (estrutura que irá originar o embrião), trofoblasto (cavidade inicial) e o embrioblasto (estrutura que formará a placenta).
- D blástula que formará a gástrula, inicialmente constituída pelo trofoblasto (responsável pela formação da placenta), blastocele (cavidade inicial) e o embrioblasto (estrutura que irá originar o embrião).
- E gástrula que formará a blástula, inicialmente constituída pela blastocele (estrutura formadora da placenta), trofoblasto (estrutura que formará o embrião) e o embrioblasto (cavidade inicial).



QUESTÃO 133

A hidrogenação é um processo que usa gás hidrogênio para transformar um óleo líquido vegetal em margarina. Esse processo estabiliza o óleo e impede a deterioração causada pela oxidação. Quanto mais hidrogenado for o óleo, mais sólido ele será na temperatura ambiente, portanto, mais saturado. A figura a seguir contém as estruturas de alguns ácidos graxos: saturados (sólidos) e insaturados (líquidos), nas condições ambientais.



De acordo com a exposição inicial do texto, inferimos que, a hidrogenação catalítica do ácido oleico resulta no ácido

- A mirístico.
- B palmítico.
- C esteárico.
- D linoleico.
- E linolênico.

QUESTÃO 134

Exaustor ou coifa é um aparelho que remove o ar viciado, fumos ou maus cheiros, de cozinhas e recintos fechados, como fábricas, sendo responsável pelo tratamento dos gases e vapores resultantes da cocção. Este tratamento pode se dar pela exaustão ou depuração dos gases. Seu funcionamento ocorre sem qualquer acionamento artificial.



Mesmo assim, as hélices dos exaustores giram. Uma explicação correta para o movimento das hélices é

- A a passagem do ar quente da parte interna para a externa, através do exaustor.
- B a passagem do ar quente da parte externa para a interna, através do exaustor.
- C a passagem do ar frio da parte externa para a interna, através do exaustor.
- D a propagação do calor por condução da parte interna para o meio exterior.
- E a propagação do calor por irradiação da parte interna para o meio exterior.

QUESTÃO 135

RESPOSTA RÁPIDA

Aparelho portátil mede hemoglobina e permite diagnóstico da anemia em tempo real

Um método simples e prático para avaliação de anemia, composto de um aparelho portátil que mede a concentração de hemoglobina no sangue e instantaneamente dá o resultado, está em fase final de validação.

A hemoglobina, proteína existente nas hemácias e no plasma, responsável pelo transporte de oxigênio, é o principal parâmetro utilizado para indicação da falta de ferro no organismo, chamada de anemia ferropriva. O aparelho foi desenvolvido para atender aos programas de saúde pública, mas também poderá ser usado em clínicas. Uma picada no dedo é suficiente para retirar o sangue com uma pipeta, que em seguida é transferido para uma ampola com reagente. Depois de o conteúdo líquido estar homogêneo, a ampola é encaixada em um espaço apropriado no equipamento. A leitura é feita por um fotômetro, composto por um diodo emissor de luz, ou LED (da sigla em inglês *light emitting diode*), na cor verde – comprimento de onda que a molécula de hemoglobina absorve – e de um detector de luz do outro lado.

“O feixe de luz mede a fração de energia luminosa absorvida pela amostra”, explica Paulo Alberto Paes Gomes, físico de formação e coordenador do projeto apoiado pela FAPESP por meio do Programa Pesquisa Inovativa na Pequena e Microempresa (Pipe).

Disponível em: <<http://revistapesquisa.fapesp.br/>>. Acessado em 19 jan. 2018.

Assim, para que uma pessoa seja diagnosticada com anemia é esperado que o exame demonstre que houve uma

- A grande absorção do feixe de LED e, portanto, uma baixa quantidade de hemácias.
- B refração do feixe de LED, mas tenha uma grande quantidade de plaquetas.
- C reflexão do feixe de LED e a anemia não pode ser diagnosticada por esse procedimento.
- D reduzida absorção do feixe de LED emitido e, assim, haja uma baixa quantidade de hemoglobina.
- E grande absorção do feixe de LED, mas sem uma conclusão plausível sobre a anemia.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS
Questões de 136 a 180

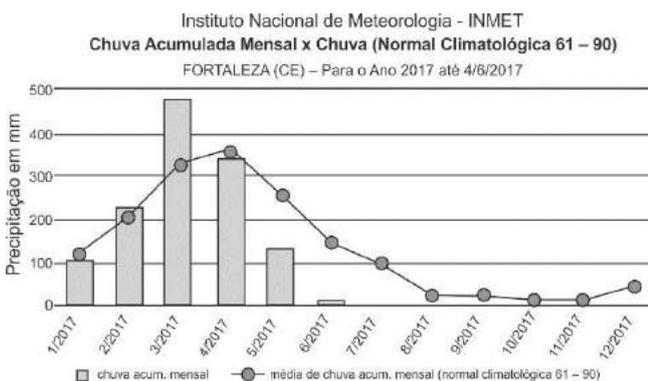
QUESTÃO 136 -----
 Um professor indicou um livro de matemática a seus alunos, a capa do livro está ilustrada a seguir:



A capa apresenta uma junção de figuras poliédricas, contendo octaedros truncados sobrepostos. O octaedro truncado possui 8 faces hexagonais e 6 faces quadradas. Desse modo, a soma dos ângulos internos de todas as faces desse poliedro vale:

- A** 8340°
- B** 8260°
- C** 7920°
- D** 7360°
- E** 6440°

QUESTÃO 137 -----
 O gráfico seguinte nos fornece a chuva acumulada mensal em Fortaleza, no período de janeiro a junho de 2017, além da sua média histórica de chuva acumulada mensal (normal climatológica 61 – 90), no período de 1961 a 1990.



Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/>. Acesso em: 04 jun. 2017. Adaptado.

O gráfico mostra que, nesse ano de 2017, em Fortaleza, a chuva acumulada mensal foi maior que a média histórica nos meses de

- A** fevereiro e março.
- B** janeiro e abril.
- C** janeiro, fevereiro e março.
- D** março e maio.
- E** janeiro, abril e maio.

QUESTÃO 138 -----
 Os prefeitos de 3 cidades do Ceará se reuniram para discutir o investimento em um aterro sanitário. Como o aterro irá atender à demanda das três cidades, foi decidido que a instalação de tal aterro deve ser em um ponto equidistante das três. Essas cidades definem, no mapa, os vértices de um triângulo acutângulo escaleno. Desse modo, o ponto notável desse triângulo que representa a posição em que o aterro deverá ser construído é o:

- A** Baricentro
- B** Incentro
- C** Circuncentro
- D** Ortocentro
- E** Epicentro

QUESTÃO 139 -----
 A simetria é definida como tudo aquilo que pode ser dividido em partes, sendo que ambas as partes devem coincidir perfeitamente quando sobrepostas. Dizemos que duas figuras são simétricas em relação a uma reta fixa, quando uma é a imagem espelhada da outra em relação à reta fixa. Esta reta é chamada eixo de simetria. Assimetria, por sua vez, é o termo usado para a ausência de simetria. Desse modo, qual das figuras a seguir apresenta assimetria?

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



QUESTÃO 140 -----

A pesquisa TIC Kids Online Brasil ouviu 1800 usuários com idades entre 9 e 17 anos em todo o território nacional sobre o uso da Internet para redes sociais, jogos *online* ou pesquisa de atividades escolares. Constatou que 800 utilizam as redes sociais; 600 utilizam para jogos *online*, 500 utilizam para pesquisas de atividades escolares; 300 afirmaram que utilizam as redes sociais e jogos *online*; 250 utilizam as redes sociais e fazem pesquisa para atividades escolares; 150 utilizam para jogos *online* e pesquisa de atividades escolares e 100 dos jovens entrevistados afirmaram que utilizam a Internet para todas as atividades. Considerando os resultados dessa pesquisa, o número de jovens que não faz uso da Internet para nenhuma dessas atividades é:

- A 150
- B 250
- C 350
- D 400
- E 500

QUESTÃO 141 -----

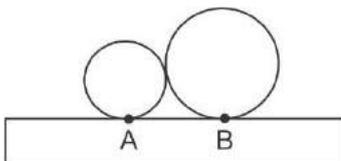
Os e-Sports têm conquistado cada vez mais espaço nas mídias. Hoje em dia, eles até mesmo dividem espaço em canais de TV com esportes mais tradicionais como o futebol, por exemplo. O número de campeonatos ao redor do mundo tem crescido e muitos atletas têm ingressado nesse que pode ser um meio muito rentável.

Em 2013, um campeonato ofereceu um prêmio de 600 mil dólares e, em 2014, ofereceu um prêmio de 650 mil dólares. Suponha que o gráfico das premiações y (em milhares de dólares) em função do ano x seja formado por pontos colineares. Desta forma, a premiação triplicará em relação à de 2013 no ano de

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

QUESTÃO 142 -----

Chico dos Anzóis está brincando com bolinhas de gude com tamanhos diferentes e uma régua não graduada. Sabe-se que as bolinhas de gude possuem raios iguais a 4 e 9 milímetros, respectivamente. Em certo momento ele posicionou as duas bolas de gude tangentes à régua em dois pontos (A e B), e tangentes entre si, simultaneamente, conforme a figura a seguir.



Nessas condições, o comprimento de \overline{AB} seria igual a

- A 6 mm
- B 8 mm
- C 10 mm
- D 12 mm
- E 16 mm

QUESTÃO 143 -----

No programa “CSI da MATEMÁTICA” um policial dispõe de 60 metros de fita para isolar a região do crime conforme o esquema abaixo.



Tendo em vista, que ele não vai utilizar fita no muro, ajude o policial a determinar a área máxima desse retângulo. A área máxima da cena do crime é:

- A 430 m²
- B 440 m²
- C 450 m²
- D 460 m²
- E 470 m²

QUESTÃO 144 -----

A prefeitura de certa cidade do interior nordestino contratou uma empresa especializada em pesquisas para saber quantos moradores permaneceriam na cidade no feriado de carnaval 2017. A empresa contratada entrevistou 600 pessoas perguntando-lhes para onde eles pretendiam viajar no citado feriado. Os resultados dessas entrevistas foram organizados no gráfico seguinte e apresentados ao cliente.



Sabe-se também, através do resultado do Censo Demográfico 2010, que levantou dados sobre as “Características Gerais da População”, que essa cidade tem 1,2 milhão de habitantes.

Com base nesses dados, estima-se que, no feriado de carnaval 2017,

- A menos de 500.000 pessoas permaneceram na cidade.
- B mais de 100.000 moradores viajaram para o Sertão.
- C entre 150.000 e 200.000 moradores viajaram para a Serra.
- D mais de 200 entrevistados disseram que viajariam para a Praia.
- E dentre os entrevistados que viajariam, 120 disseram não ir para a Praia.

QUESTÃO 145 -----

A empresa de pesquisas e análises de mercado com Score divulgou recentemente um relatório sobre uma pesquisa com alguns alunos do curso de computação gráfica a respeito do uso de aplicativos de *smartphones* nos Estados Unidos. O documento elenca os 3 apps mais usados do país no último ano. As respostas foram as seguintes:

- 78 usam o Facebook;
- 84 usam o Messenger;
- 65 usam o YouTube;
- 61 usam o Facebook e Messenger;
- 53 usam o Messenger e YouTube;
- 45 usam o Facebook e YouTube;
- 40 usam os três aplicativos;
- 03 não usam aplicativo algum.

Com base nas informações anteriores, o número de estudantes do curso de computação gráfica que responderam a essa pesquisa é

- A** 111
- B** 112
- C** 129
- D** 227
- E** 230

QUESTÃO 146 -----

Henrique e sua esposa Márcia pretendem viajar no próximo mês de julho, juntamente com seus filhos Ruth e Bruno. Henrique trabalha em uma fábrica de calçados e conseguiu tirar suas férias do dia 3 ao dia 29. Ruth estuda em uma universidade pública e suas férias estão marcadas para os dias 4 a 30. As férias de Bruno na escola estão agendadas para os dias 1 a 30. Já Márcia trabalha por conta própria e poderá viajar a qualquer dia do mês de julho, mas só até o dia 26, pois no dia 27 tem uma reunião agendada com um importante cliente.

Durante quantos dias, no máximo, os quatro poderão viajar sem faltar às suas obrigações?

- A** 21
- B** 22
- C** 23
- D** 24
- E** 25

QUESTÃO 147 -----

O chamado papiro matemático Cairo foi desenterrado em 1938 e investigado em 1962. O papiro, que data de 300 a.C., aproximadamente, contém quarenta problemas de matemática, nove dos quais lidam exclusivamente com o teorema de Pitágoras e mostra que os egípcios dessa época não só sabiam que o triângulo (3, 4, 5) é retângulo, mas que também acontecia o mesmo para os triângulos (5, 12, 13) e (20, 21, 29). Resolva a seguinte adaptação de um desses nove problemas.

Um terreno retangular de área 60 cúbitos quadrados tem diagonal de 13 cúbitos. O perímetro desse terreno, em cúbitos, é igual a

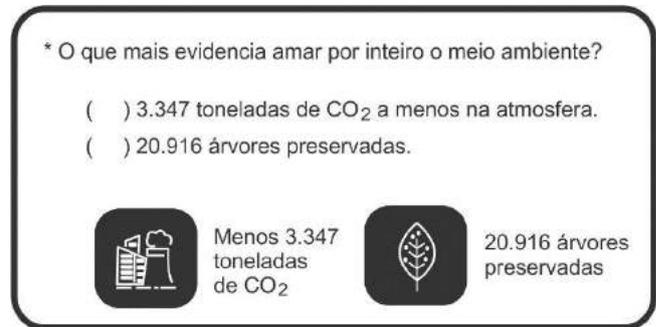
- A** 28
- B** 30
- C** 32
- D** 34
- E** 36

QUESTÃO 148 -----

No retorno às aulas os alunos de certa escola receberam um cartão de boas-vindas, informando que toda energia consumida em cada uma das sedes da escola agora é limpa, produzida em um parque eólico. Anualmente, será gerada uma média de 4.800.000 kWh, o que equivale a 3.347 toneladas de CO₂ a menos na atmosfera, 20.916 árvores preservadas e consumo de 100% de energia ecologicamente correta pela escola.

Lendo o cartão, Isaura ficou reflexiva e começou a pensar sobre o que mais evidenciava amar o meio ambiente por inteiro e não conseguiu se decidir. Foi então que ela teve a ideia de realizar uma votação com todos os 40 alunos da turma (incluindo a própria Isaura). Para tal votação, ela confeccionou 40 cédulas idênticas ao seguinte modelo, ficou com uma e distribuiu o restante entre seus amigos, dando uma para cada.

Modelo da cédula:



Ao receber de volta as cédulas e computar todos os 40 votos (incluindo o dela), Isaura observou que:

- 2 alunos não responderam;
- 23 alunos marcaram a primeira opção;
- 35 alunos marcaram a segunda opção.

Quantos alunos marcaram as duas opções (estavam em dúvida)?

- A** 13
- B** 17
- C** 18
- D** 20
- E** 21



QUESTÃO 149

Eratóstenes viveu no Egito entre os anos 276 e 194 a.C. Ele era bibliotecário-chefe da famosa Biblioteca de Alexandria, e foi lá que encontrou, em um velho papiro, indicações de que ao meio-dia de cada 21 de junho na cidade de Siena (800 km ao sul de Alexandria) uma vareta fincada verticalmente no solo não produzia sombra. No entanto, nesse mesmo dia e horário, Eratóstenes observou que uma vareta fincada em Alexandria produzia sombra e pensou: “se o mundo fosse plano (figura 1), varetas de tamanhos iguais teriam sombras iguais, mas como isso não acontece é porque o mundo é curvo”.

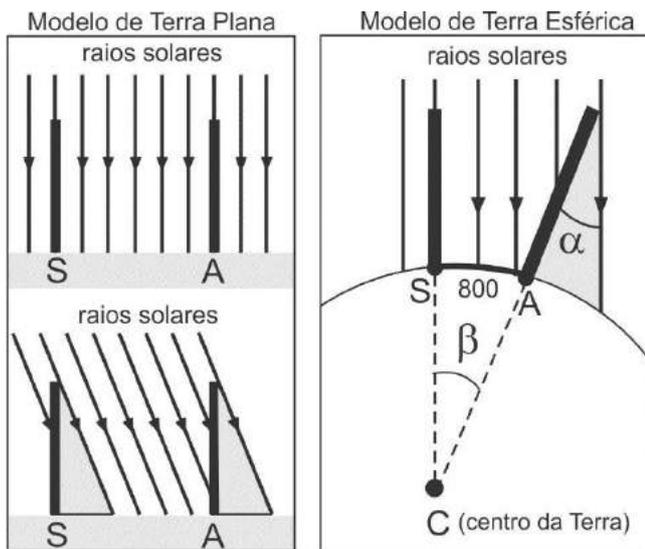


Figura 1

Figura 2

Eratóstenes, supondo o mundo esférico de centro C, Siena (S) e Alexandria (A) sobre um mesmo meridiano e os raios solares paralelos, conforme figura 2, calculou o comprimento de uma volta sobre o maior círculo da Terra. Para isso, ele mediu e obteve $\alpha = 7,2^\circ$, ao meio-dia de 21 de junho, em Alexandria.

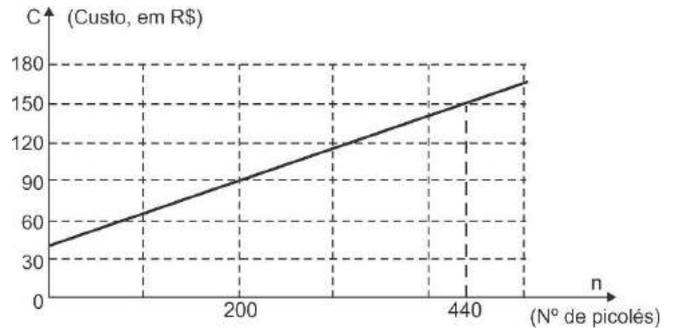
Disponível em: <<http://www.zenite.nu/>>. Acesso em: 24 fev. 2017. Adaptado.

O comprimento de uma volta ao redor da Terra obtido por Eratóstenes foi de:

- A 39 500 km
- B 40 000 km
- C 40 500 km
- D 41 000 km
- E 41 500 km

QUESTÃO 150

O proprietário de uma sorveteria anota diariamente o número de picolés produzidos e vendidos e o custo para produzi-los. Ao organizar esses dados em um gráfico cartesiano usual, ele percebe que o custo C para produzir e vender esses picolés é uma função do número n de picolés produzidos e vendidos, cujos pontos ficam sobre uma mesma reta, conforme mostra figura.

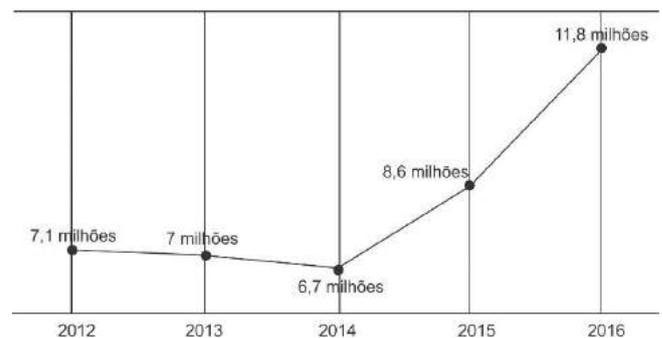


Com base no gráfico anterior, construído pelo proprietário, obtenha a sentença que expressa o custo C em função do número n de picolés.

- A $C(n) = 0,20n + 50$
- B $C(n) = 0,20n + 42$
- C $C(n) = 0,25n + 45$
- D $C(n) = 0,25n + 40$
- E $C(n) = 0,25n + 35$

QUESTÃO 151

DESEMPREGO NO BRASIL BATE NOVO RECORDE E ATINGE 12,3 MILHÕES DE PESSOAS:



O desemprego no Brasil em 2016 alcançou números recordes. O último ano terminou com 12,3 milhões de brasileiros desempregados. A média anual foi de 11,8 milhões (gráfico anterior), a maior taxa da série histórica, iniciada em 2012.”

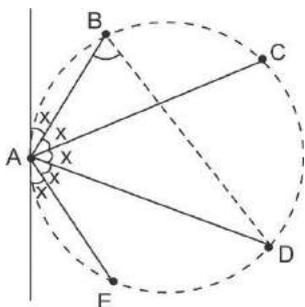
Disponível em: <<https://www.pragmatismopolitico.com.br/>>. Acesso em 28 fev. 2018.

Analisando o gráfico, concluímos que

- A ocorreu um aumento na taxa de desemprego no período de 2012 a 2014.
- B houve um crescimento insignificante na taxa de desemprego entre os anos de 2014 e 2015.
- C a diferença entre o número de desempregados nos anos de 2016 e 2015 foi de 3 milhões de pessoas.
- D o número de desempregados em 2014 foi 300 mil a menos se comparado ao ano de 2013.
- E durante todo o período do gráfico ocorreram sempre reduções no número de desempregados no país.

QUESTÃO 152 -----

Um arquiteto marcou cinco pontos A, B, C, D e E em uma circunferência e desenhou a tangente à circunferência no ponto A, de tal modo que os cinco ângulos assinalados com x são geometricamente iguais, conforme a figura a seguir.

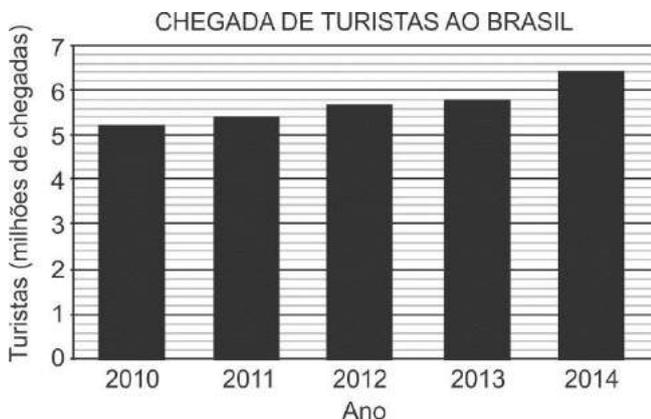


Qual é a medida, em graus, do ângulo \widehat{ABD} ?

- A** 66°
- B** 70,5°
- C** 72°
- D** 75°
- E** 77,5°

QUESTÃO 153 -----

O gráfico seguinte mostra que o número de turistas que chegaram ao Brasil cresceu ano após ano.



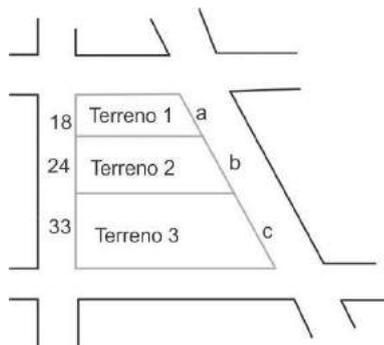
MINISTÉRIO DO TURISMO. Estatística Básica de Turismo. Disponível em: <http://www.turismo.gov.br>. Acesso em: 06 set. 2016.

De um ano para o ano seguinte, o maior aumento absoluto ocorreu de

- A** 2010 para 2011, exclusivamente.
- B** 2011 para 2012, exclusivamente.
- C** 2010 para 2011 ou de 2011 para 2012.
- D** 2012 para 2013.
- E** 2013 para 2014.

QUESTÃO 154 -----

A figura seguinte representa uma quadra de certo bairro de Fortaleza que foi dividida em três terrenos, cujas formas são de trapézios. Os terrenos 1, 2 e 3 apresentam as frentes medindo 18, 24 e 33 metros e os respectivos fundos medindo a, b e c metros, em que $a + b + c = 100$ metros.

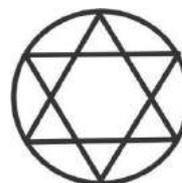


Os valores de a, b e c são, respectivamente, iguais a

- A** 24, 32 e 44
- B** 24, 36 e 40
- C** 26, 30 e 44
- D** 26, 34 e 40
- E** 28, 34 e 40

QUESTÃO 155 -----

A “Estrela de Davi”, usada por algumas pessoas como símbolo de proteção divina, é formada por dois triângulos equiláteros entrelaçados. Inspirado na “Estrela de Davi”, Marcos confeccionou um medalhão, no qual os dois triângulos equiláteros, feitos com fio de ouro, estão inscritos em um aro circular, confeccionado em prata, cujo raio interno mede $\sqrt{48}$ cm, conforme mostra a figura.



(Medalhão de Marcos)

Quantos centímetros de fio de ouro foram utilizados na confecção do medalhão?

(Despreze a espessura do fio)

- A** 60
- B** 66
- C** 72
- D** 78
- E** 84



QUESTÃO 156 -----

Para ajudar no orçamento de casa, Mariana vende, na escola onde estuda, os brigadeiros que sua mãe produz. Para um melhor controle, Mariana construiu um gráfico mostrando a variação da quantidade de brigadeiros vendidos por ela durante o último ano.

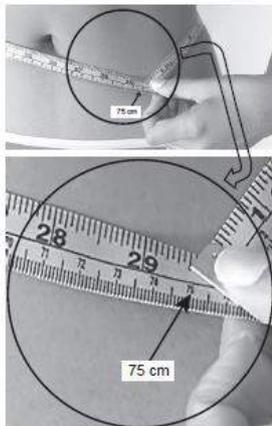


De acordo com o gráfico, de janeiro para dezembro, o aumento nas vendas

- A foi menor que 70%.
- B ficou entre 72% e 78%.
- C foi de exatamente 80%.
- D ficou entre 82% e 88%.
- E foi maior que 89%.

QUESTÃO 157 -----

Lendo um artigo relativo à prevenção de doenças silenciosas, como o diabetes, Fabíola viu que um indicador importante dos fatores de risco é o comprimento da cintura abdominal. Decidida a minimizar esse fator de risco, Fabíola comprou uma fita métrica, que apresenta medidas em centímetros e em polegadas, para monitorar o comprimento da sua cintura. A figura a seguir representa a última medição feita por ela.



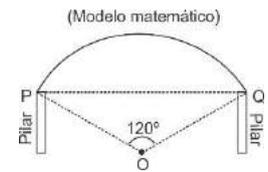
Disponível em: <<http://olympiaacademia.com.br/>>. Acesso em: 06 jun. 2017. Adaptado.

Assim como a grande maioria dos brasileiros, Fabíola lê a medição da sua circunferência abdominal em centímetros. No caso, 75 cm. Já um britânico ou um habitante de um país de colonização inglesa faria a leitura em polegadas. Em polegadas, a cintura abdominal de Fabíola mede

- A 2,90
- B 2,98
- C 29,0
- D 29,5
- E 29,8

QUESTÃO 158 -----

O modelo matemático seguinte representa parte do projeto da ponte da foto. Nesse modelo, o arco de circunferência PQ representa a ponte, cujo comprimento real é de $\frac{\pi}{30}$ quilômetros, e os pontos P e Q, além das extremidades da ponte, representam também as extremidades dos pilares de sustentação, que não aparecem na foto por estarem soterrados. Sabe-se que O é o centro da circunferência e o ângulo PÔQ mede 120° .



Disponível em: <<http://landandart.blogspot.com.br/>>. Acesso em: 07 jul. 2017.

No projeto da ponte, o arquiteto utilizou as aproximações racionais 1,7 e 3,1 para os números irracionais $\sqrt{3}$ e π , respectivamente. A distância real entre os pilares de sustentação, em metros, representada pelo segmento \overline{PQ} , é mais próxima de

- A 58
- B 64
- C 70
- D 79
- E 85

QUESTÃO 159 -----

“Entre 11 e 12 de janeiro de 2011, uma sequência de chuvas fortes atingiu a região serrana do Rio de Janeiro, causando uma grande enxurrada e vários deslizamentos de terra na região. Os municípios mais afetados foram Nova Friburgo, Teresópolis, Petrópolis, Sumidouro, São José do Vale do Rio Preto, Bom Jardim na Região Serrana, e Areal na Região Centro-Sul do estado. Além destes, também foram afetados os municípios: Santa Maria Madalena, Sapucaia, Paraíba do Sul, São Sebastião do Alto, Três Rios, Cordeiro, Carmo, Macuco, Cantagalo.



Teresópolis, CEPED UFSC, 2001.

Além das enchentes, registraram-se deslizamentos de terra, soterramento de casas e casos de leptospirose. O desastre provocou 905 mortes em sete cidades, afetando mais de 300 mil pessoas. A tragédia na região serrana do Rio de Janeiro é considerada um dos dez maiores deslizamentos do mundo registrados desde 1900.”

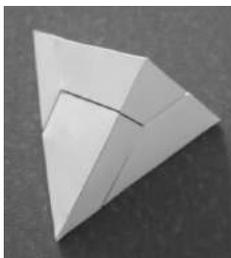
Disponível em: <<http://www.ceped.ufsc.br/>>. Acesso em 23 fev. 2018.

O texto anterior nos permite calcular a porcentagem de mortos em relação ao número de pessoas afetadas que chega a uma faixa aproximada de:

- A 0,2%
- B 0,3%
- C 0,4%
- D 0,5%
- E 0,7%

QUESTÃO 160 -----

Um professor confeccionou um tetraedro utilizando a ideia de ORIGAMI



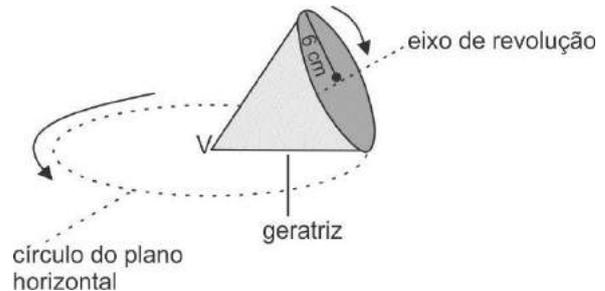
Se essa figura é um tetraedro regular de 4 cm de aresta, quanto de papel foi gasto para confeccionar o Origami? (Considerando que a parte interna é oca).

Use: $\sqrt{3} = 1,73$

- A 6,92 cm²
- B 13,84 cm²
- C 27,68 cm²
- D 29,36 cm²
- E 32,28 cm²

QUESTÃO 161 -----

Uma peça em formato de um cone circular reto, de vértice V e raio da base igual a 6 cm, encontra-se apoiado em uma superfície plana e horizontal sobre uma geratriz. O cone gira sob seu eixo de revolução que passa por V deslocando-se sobre a superfície plana horizontal, sem escorregar, conforme mostra a figura, formando o círculo do plano horizontal, cujo raio é a geratriz do cone:



O cone retorna à posição inicial após o círculo da sua base ter efetuado duas voltas completas de giro. Desse modo, o círculo do plano horizontal possui área igual a:

- A $25 \pi \text{ cm}^2$
- B $36 \pi \text{ cm}^2$
- C $121 \pi \text{ cm}^2$
- D $144 \pi \text{ cm}^2$
- E $289 \pi \text{ cm}^2$

QUESTÃO 162 -----

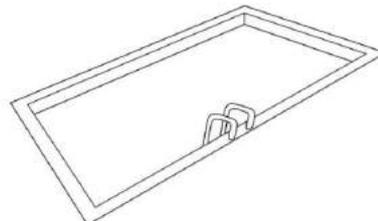
Um decorador de ambientes vai projetar uma mesa, no formato de um paralelepípedo. Ele resolveu construir uma maquete para ver se a mesa ficaria proporcional as medidas especificadas na planta do apartamento. A escala utilizada é de 1:50, e as dimensões da maquete foram 4 cm, 2 cm e 1,5 cm.

O volume real da mesa, em centímetros cúbicos, será:

- A 150 cm³
- B 1.500 cm³
- C 15.000 cm³
- D 150.000 cm³
- E 1.500.000 cm³

QUESTÃO 163 -----

Uma piscina vazia, com formato de paralelepípedo reto retângulo, tem comprimento de 10 m, largura igual a 4 m e altura de 2 m.



Ela é preenchida com água a uma vazão de 4000 litros por hora. Após 4 horas e meia do início do preenchimento, a altura da água na piscina atingiu:

- A 35 cm
- B 37,5 cm
- C 40 cm
- D 42,5 cm
- E 45 cm



QUESTÃO 164 -----

Uma empresa de *marketing* dispõe de 4 vagas para preenchimento, dentre os quais exatamente um deve ser deficiente. A empresa recebeu 15 currículos, dos quais 3 são deficientes, qual é o número de maneiras possíveis de preencherem as 4 vagas?

- A 220
- B 660
- C 1.980
- D 3.960
- E 7.920

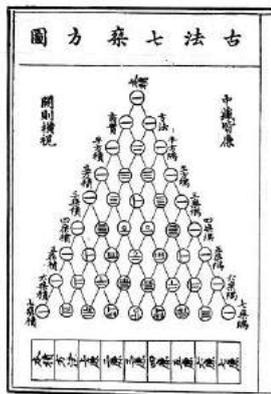
QUESTÃO 165 -----

Um pixel é o menor elemento de uma imagem digital e, em casos de imagens coloridas, é composto por um conjunto de 3 pontos: vermelho, verde e azul. Cada um desses pontos é capaz de exibir 256 tonalidades distintas. Combinando tonalidades desses três pontos, quantas cores diferentes podem ser exibidas?

- A 3^{256}
- B 256^3
- C $27 \cdot 256$
- D $3 \cdot 256$
- E 256

QUESTÃO 166 -----

Povos diferentes com escrita e símbolos diferentes podem descobrir um mesmo resultado matemático. Por exemplo, a figura a seguir ilustra o Triângulo de Yang Yui, publicado na China em 1303, que é equivalente ao Triângulo de Pascal, proposto por Blaise Pascal 352 anos depois.



Na expressão algébrica:

$$(x + 1)^{100} = a_0 + a_1 \cdot x + a_2 \cdot x^2 + \dots + a_{99} \cdot x^{99} + a_{100} \cdot x^{100} = \sum_{n=0}^{100} a_n \cdot x^n$$

O coeficiente de x^2 é igual a:

- A 1005
- B 1270
- C 2476
- D 4950
- E 9900

QUESTÃO 167 -----

Um lapidador planeja dar forma de um poliedro convexo, similar a uma bola de futebol, a uma pedra preciosa, de modo que o poliedro tenha 20 faces hexagonais e 12 faces pentagonais, todas com lados congruentes entre si.



Para otimizar a reflexão interna da luz e sua posterior saída pela face plana superior, o profissional concluiu que a pedra, depois de lapidada na forma planejada, deve ter o máximo possível de faces. Quantos vértices terá a pedra lapidada?

- A 10
- B 20
- C 32
- D 60
- E 90

QUESTÃO 168 -----

Uma fábrica produz barras de chocolates no formato de paralelepípedos e de cubos, com o mesmo volume. As arestas das barras de chocolates no formato de paralelepípedo medem 3 cm de largura, 18 cm de comprimento e 4 cm de espessura.



Analisando as características das figuras geométricas descritas, qual a medida das arestas dos chocolates que tem o formato de cubos?

- A 6 cm
- B 8 cm
- C 12 cm
- D 16 cm
- E 18 cm

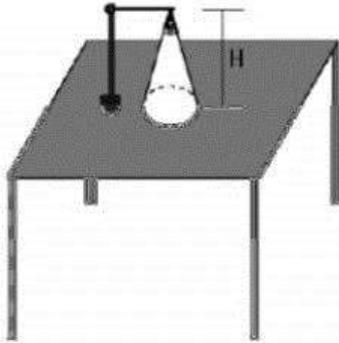
QUESTÃO 169 -----

Um cozinheiro comprava catupiry em embalagens cilíndricas de base circular. Achando o preço caro, decidiu mudar de marca. Uma possibilidade era comprar o catupiry de uma marca que vendia embalagens em formato de cone de base circular com mesmo raio da base e altura do cilindro da marca concorrente. O preço da marca cônica é a metade do preço da marca cilíndrica. Assim, o cozinheiro decidiu ficar com a marca mais econômica, deduzindo corretamente que

- A se manterá com a marca cilíndrica, pois apesar de ser metade do preço, para comprar o mesmo volume da marca cônica, necessitaria comprar 3 dessas embalagens, o que sairia mais caro que manter a marca cilíndrica.
- B Mudará para a marca cônica, pois é a metade do preço e poderá comprar o dobro de volume gastando o mesmo preço que a marca cilíndrica.
- C Mudará para a marca cônica, pois é a metade do preço e poderá comprar o dobro de volume gastando menos que a marca cilíndrica.
- D se manterá com a marca cilíndrica, pois apesar de ser metade do preço, para comprar o mesmo volume da marca cônica, necessitaria comprar 2 dessas embalagens, o que sairia a mesma coisa que manter a marca cilíndrica.
- E Tanto faz comprar a marca cilíndrica ou a cônica, uma vez que os volumes são iguais, já que a altura e o raio da base de ambos os recipientes são iguais.

QUESTÃO 170 -----

Uma luminária é posta em uma mesa de estudo. Quando acesa, produz um feixe cônico de luz, cuja base circular ilumina a mesa. A imagem a seguir ilustra a situação:



O vértice do cone, onde está a lâmpada, localiza-se a 32 cm da mesa, e a geratriz desse feixe luminoso é de 40 cm. Desse modo, a área iluminada da mesa é de:

- A 576 π cm²
- B 1024 π cm²
- C 1600 π cm²
- D 6400 π cm²
- E 7200 π cm²

QUESTÃO 171 -----

“A torcida do São Paulo lotou o Morumbi contra o Corinthians e mais uma vez cravou a marca de melhor público da temporada 2017 no Brasil. Foram 61.142 tricoures presentes no clássico da manhã deste domingo.”

Disponível em <<https://esporte.uol.com.br/>>. Acesso em 18 fev. 2018.

No quadro abaixo temos expostos os 9 maiores públicos nos jogos do campeonato brasileiro de 2017:

	61.142 pagantes		53.635 pagantes
	60.485 pagantes		51.511 pagantes
	56.052 pagantes		50.116 pagantes
	46.090 pagantes		
	46.030 pagantes		
	45.775 pagantes		

Disponível em: <<http://www.srgooool.com.br/>>. Acesso em 18 fev. 2018.

Levando em consideração a tabela apresentada, qual a média e a mediana, respectivamente, de público nos jogos de maiores públicos disputados pelo São Paulo (SPFC)?

- A 56565, 56052
- B 56565, 57489
- C 57058, 53785
- D 57489, 56053
- E 58796, 57489

QUESTÃO 172 -----

Uma ótima e criativa forma de economizar e preservar o meio ambiente é recuperar ou transformar móveis usados. Pensando nisso, Ricardo resolveu reformar o armário que ganhou do seu avô, cuja foto está ao lado, e já se decidiu por pintá-lo todo na cor branca, exceto as três gavetas e a porta. Para a pintura dessas gavetas e a porta, ele dispõe de cinco cores distintas e não brancas, e quer que divisões adjacentes tenham cores diferentes.



Nessas condições, de quantos modos distintos Ricardo poderá pintar o armário?

- A 625
- B 240
- C 180
- D 120
- E 100

QUESTÃO 173 -----

“No período onde o Programa Tolerância Zero foi implantado pela Equipe de controle da Poluição sonora (maio/2009 a setembro/2010), foram recebidas 4.139 denúncias relativa a problemas de Poluição Sonora. Estas denúncias tiveram o seguinte espectro:



Disponível em: <<http://poluicao sonoraemfortaleza.blogspot.com.br/>>. Acesso em 17 fev. 2018.

De acordo com o gráfico é possível determinar que

- A a diferença de denúncias entre os dois tipos de causa da poluição sonora em Fortaleza é aproximadamente 689 denúncias.
- B os ruídos ocasionados pelo tráfego aéreo são as menores causas de queixa em relação a poluição sonora na capital cearense.
- C a diferença percentual entre as denúncias que envolvem ruídos de construções e ruídos de vizinhos é igual a 2,61%.
- D ruídos causados por tráfego aéreo, trânsito e ferrovias totalizam aproximadamente 10 denúncias.
- E o maior número de denúncias está ligado aos ruídos produzidos pelos templos religiosos.



QUESTÃO 174 -----

“Os números do surto de febre amarela deste ano já quase dobram os registros de 2017. De 1.º de janeiro até 20 de fevereiro, foram confirmados 541 casos da doença, com 163 óbitos, conforme os dados compilados pelo Estado. No mesmo período do ano passado, informes do Ministério da Saúde indicavam haver 292 confirmações da infecção, com 97 mortes.”

Disponível em: <<http://brasil.estadao.com.br/>>. Acesso em 25 fev. 2018.

Escolhendo-se, ao acaso, uma pessoa infectada em 2018, no período em questão, qual é a probabilidade dessa pessoa ter sobrevivido?

- A** 0,62
- B** 0,63
- C** 0,65
- D** 0,66
- E** 0,69

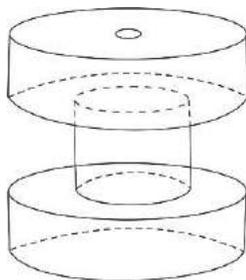
QUESTÃO 175 -----

Uma barraca de acampamento tem a forma de uma pirâmide de base pentagonal em que cada face, inclusive a base, foi feita com uma lona de cor diferente. Em cada vértice, foi colocado um protetor de couro. Para fazer esta barraca foi preciso dispor de

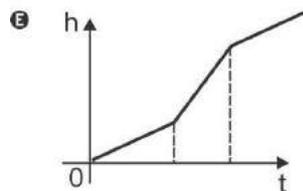
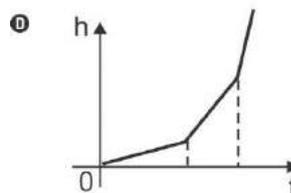
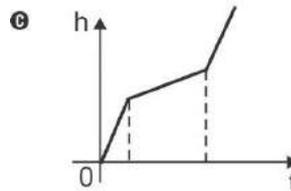
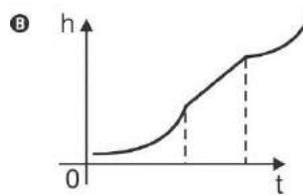
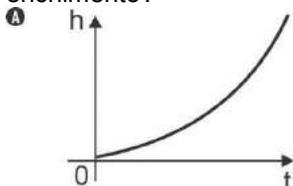
- A** 5 cortes de lona de cor diferente e 6 protetores de couro.
- B** 5 cortes de lona de cor diferente e 5 protetores de couro.
- C** 6 cortes de lona de cor diferente e 5 protetores de couro.
- D** 6 cortes de lona de cor diferente e 6 protetores de couro.
- E** 4 cortes de lona de cor diferente e 7 protetores de couro.

QUESTÃO 176 -----

Um fisiculturista resolveu colocar certa quantidade de areia muito fina para preencher os espaços existentes no interior do recipiente oco, mostrado a seguir. Para isso, ele colocará um funil na abertura da face superior e despejará a areia a uma velocidade constante.



Qual dos gráficos abaixo melhor representa a altura h da areia no recipiente, em função do tempo t de enchimento?





* 0 0 2 . 6 8 0 - 1 2 8 8 4 3 / 1 8 *

QUESTÃO 177 -----

“A Copa do Mundo da Rússia terá 11 sedes, com 12 estádios diferentes – dois deles em Moscou. Além da capital do país, a Fifa e o Comitê Organizador Local (COL) optaram por escolher cidades importantes como São Petersburgo, a segunda maior, e Kazan, com importância histórica, além de Sochi, que abrigou a Olimpíada de Inverno de 2014. Todas as sedes estão na parte europeia da Rússia, com Iecaterimburgo sendo a cidade mais ao oriente de todo o Mundial, e Caliningrado, a mais próxima do restante da Europa – inclusive esta é a única sede separada no território russo, sem conexão direta: trata-se de um enclave situado entre a Lituânia e a Polônia.”



Disponível em: <<https://globoesporte.globo.com/>>. Acesso em 27 fev. 2018.

Para promover as vendas de pacotes de viagem para Rússia no período da Copa do Mundo FIFA 2018, uma empresa de viagens dará como brinde passeios a três cidades sedes, distintas, da Copa para os clientes que adquirirem os pacotes. Sendo assim o número de possibilidades de passeio é:

- A 950
- B 960
- C 970
- D 980
- E 990

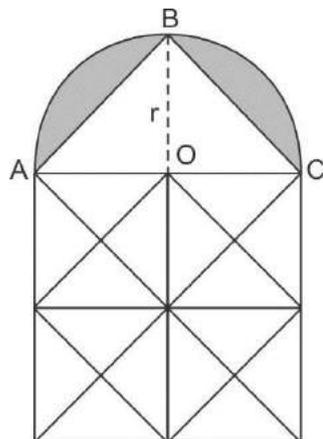
QUESTÃO 178 -----

A figura representa uma grade de proteção metálica de uma janela, na qual O é o centro do semicírculo de raio $r = 40$ cm e A, B e C são pontos do semicírculo e vértices de um triângulo isósceles. No triângulo ABC, será colocado vidro transparente e na região hachurada, vidro colorido.

Quantos cm^2 de vidro colorido serão utilizados?

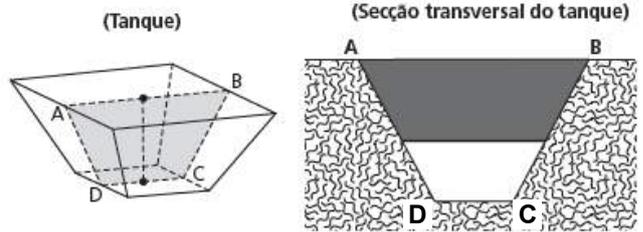
(Use: $\pi = 3$)

- A 500
- B 600
- C 700
- D 800
- E 900



QUESTÃO 179 -----

Um tanque subterrâneo tem a forma de um tronco de pirâmide quadrangular regular, e está cheio até a boca (nível do solo), com água e petróleo, menos denso que a água, conforme mostra a seção transversal do tanque a seguir.



Sabe-se que a profundidade total do tanque é de 6 metros e que as arestas das bases medem 4 m e 3 m. Qual é a capacidade do tanque, em litros?

- A 56 000
- B 64 000
- C 68 000
- D 72 000
- E 74 000

QUESTÃO 180 -----

Um banco disponibilizou para seus clientes um aplicativo de celular que apresenta o tempo, em minutos, para o início do atendimento do cliente. Às 11 horas e 33 minutos, quando chegou ao banco e pegou sua senha, Rafael consultou o aplicativo e viu que estavam faltando 93 minutos para o início do seu atendimento.

Segundo o aplicativo, o início do atendimento a Rafael está previsto para às

- A 12 horas e 53 minutos.
- B 12 horas e 56 minutos.
- C 13 horas e 3 minutos.
- D 13 horas e 6 minutos.
- E 13 horas e 9 minutos.



* 0 0 2 . 6 8 0 - 1 2 8 8 4 3 / 1 8 *

RASCUNHO



RASCUNHO



* 0 0 2 . 6 8 0 - 1 2 8 8 4 3 / 1 8 *

RASCUNHO

COMENTÁRIO SIMULADO ENEM
FB ONLINE II – 2º DIA

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	91			



Objeto do conhecimento: Materiais, suas propriedades e usos.

91. Antes de chegar às torneiras, a água passa por diferentes processos físico-químicos, a fim de eliminar as impurezas e os agentes patogênicos. Essas etapas consistem em:

- A oxidação é a primeira etapa de um processo de tratamento de água, ele consiste em deixar os metais presentes na água, insolúveis, metais como ferro e manganês são oxidados através de reações de oxidação com substâncias como o cloro, que os torna insolúveis, permitindo sua remoção nas próximas etapas;
- Coagulação: adiciona-se produtos químicos como sulfato de alumínio, para aglutinar ou aglomerar as sujidades;
- Floculação: etapa onde a água é movimentada para que ocorra a aglutinação dos flocos e ganhem peso para decantarem;
- Decantação: é o processo onde as partículas agora aglomeradas, são depositadas no fundo do tanque;
- Filtração: processo que separa os sólidos presentes;
- Desinfecção: nessa etapa usa-se cloro para eliminar micro-organismos patogênicos;
- Correção de pH: etapa onde é medido o pH e caso não esteja dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação, deverá ser corrigido;
- Fluoretação: como última etapa do processo o flúor é adicionado a fim de evitar cáries dentárias.

Resposta: A

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	92			



Objeto do conhecimento: O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas.

92. Resolução

$$V_{oy} = V_o \cdot \sin 30^\circ$$

$$V_{oy} = 10 \cdot \frac{1}{2}$$

$$V_{oy} = 5 \text{ m/s}$$

Logo na descida temos:

$$V_y = V_{oy} + g \cdot T_d$$

$$5 = 0 + 10T_d$$

$$T_d = 5/10$$

$$T_d = 0,5 \text{ s}$$

Como:

$$T_t = T_s + T_d$$

$$T_t = 0,5 + 0,5$$

$$T_t = 1 \text{ s}$$

$$H_{\max} = g \cdot T_d^2/2$$

$$H_{\max} = 10 \cdot (0,5)^2/2$$

$$H_{\max} = 5 \cdot 0,25$$

$$H_{\max} = 1,25 \text{ m}$$

Resposta: D

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	93			



Objeto do conhecimento: Identidade dos seres vivos.

93. A cor, o odor e o formato das flores, além de seu pólen e néctar, garantem a visita de espécies de animais aos mesmos tipos de flores, aumentando a eficiência da polinização.

Os frutos, principalmente os carnosos, garantem alimento para alguns animais que, ao se alimentarem destes, promovem a dispersão das sementes. Mas mesmo que não haja o consumo das sementes, os nutrientes do fruto garantem nutrientes extras para o desenvolvimento das plantas recém germinadas.

Devido ao dinamismo dos animais em um ecossistema, as sementes atingem vastas áreas, o que as submete a diferentes condições ambientais, permitindo sua intensa diversificação ao longo de milhões de anos.

Resposta: E

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	94			



Objeto do conhecimento: Água.

94.

A. **Incorreta.** Compostos hidrofóbicos são aqueles que não se misturam à água.

B. **Incorreta.** A porcentagem de água no nosso corpo diminui com a idade, de 0 a 2 anos de idade, a porcentagem de água é de 75 a 80 por volta de 15 a 20 anos, atinge 60 a 63 e, entre 40 a 60 anos, cai para 50 a 58%.

C. **Correta.** A água controla a temperatura do corpo pela sudorese.

D. **Incorreta.** Os músculos contêm aproximadamente 75% de água em sua composição, enquanto os ossos em torno de 31% de água.

E. **Incorreta.** As ligações de hidrogênio são responsáveis por propriedades como a tensão superficial.

Resposta: C

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	95			



Objeto do conhecimento: O movimento, o equilíbrio e a descoberta de leis físicas.

95.

$$V^2 = V_0^2 - 2 \cdot a \cdot \Delta S$$

$$0^2 = (23,6)^2 - 2 \cdot a \cdot 50$$

$$100 a = 556,96$$

$$a = 5,5696 \text{ m/s}^2$$

$$a = 5,57 \text{ m/s}^2$$

Resposta: A

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	96			



Objeto do conhecimento: Identidade dos seres vivos.

96. A reação de fotólise da água também é conhecida como reação de Hill, isso porque foi descoberta pelo bioquímico britânico Robert Hill em 1937.

Tal processo se inicia com a absorção de energia luminosa por moléculas de clorofila. Essa energia absorvida excita (energiza) elétrons de clorofila, os quais são transferidos para uma substância aceptora de elétrons. A clorofila excitada recupera seis elétrons perdidos retirando-os de moléculas de água. Ao ter os elétrons removidos, as moléculas de água se decompõem em íons H^+ e átomos livres de oxigênio. Esses últimos unem-se imediatamente dois a dois, produzindo moléculas de gás oxigênio (O_2). No processo de fotólise da água é produzido o gás oxigênio que, posteriormente é liberado para o meio, os elétrons repõem os que foram perdidos pela clorofila e os prótons serão utilizados em outros processos.

Resposta: B

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	97			



Objeto do conhecimento: Materiais, suas propriedades e usos.

97. A destilação é um processo de separação de mistura do tipo líquido-líquido ou sólido-líquido, onde os componentes são separados pela diferença do ponto de ebulição de seus componentes.

Resposta: B

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	98			



Objeto do conhecimento: O calor e os fenômenos térmicos.

98. Para que o sistema atinja o equilíbrio térmico no momento em que o gelo seja derretido a temperatura final deve ser de $0^\circ C$, assim temos:

$$Q_{\text{recebido}} + Q_{\text{cedido}} = 0$$

$$Q_{\text{latente do gelo}} + Q_{\text{sensível do refri}} = 0$$

$$m_{\text{gelo}} \cdot L_{\text{fusão}} + m_{\text{refri}} \cdot c_{\text{refri}} \cdot \Delta T = 0$$

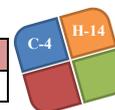
$$m_{\text{gelo}} \cdot 80 + 200 \cdot 1 \cdot (-30) = 0$$

$$m_{\text{gelo}} \cdot 80 = 6000$$

$m_{\text{gelo}} = 75 \text{ g} \Rightarrow$ Logo, como cada pedra possui 15 g de massa, o copo deve ter $75 \div 15 = 5$ pedras de gelo.

Resposta: D

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	99			

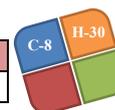


Objeto do conhecimento: Interações entre os seres vivos.

99. O ácido abscísico é o principal responsável pelo bloqueio do crescimento das plantas no inverno e por respostas a condições adversas. Por exemplo, em condições de seca, as raízes respondem ao déficit hídrico incrementando a biossíntese de ABA, que é translocado para as folhas pelo xilema. Isso faz com que as células-guarda dos estômatos eliminem potássio e percam água, fechando a abertura ostiolar.

Resposta: B

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	100			

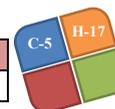


Objeto do conhecimento: Transformações químicas.

100. A eletrização de partículas com carga positiva ocorre devido à perda de elétrons.

Resposta: D

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	101			



Objeto do conhecimento: O calor e os fenômenos térmicos.

101.

$$\gamma = \frac{\Delta V}{V_0 \cdot \Delta \theta} \Rightarrow \gamma = \frac{9 \cdot 10^{-3}}{1 \cdot 50} \Rightarrow \gamma = 1,8 \cdot 10^{-4} \text{ } ^\circ C^{-1}$$

Resposta: E

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	102			



Objeto do conhecimento: Biotecnologia e sustentabilidade.

102. Postulados da Teoria Celular:

A versão moderna da Teoria Celular tem como fundamentos:

Todos os seres vivos são constituídos por células e por estruturas que elas produzem; as células são, portanto, as unidades morfológicas dos seres vivos.

As atividades essenciais que caracterizam a vida ocorrem no interior das células; estas são, portanto as unidades funcionais, ou fisiológica, dos seres vivos.

Novas células se formam pela divisão de células preexistentes através da divisão celular; a continuidade da vida depende, portanto, da reprodução celular.

Os vírus não apresentam células em sua constituição, portanto são acelulares; são parasitas intracelulares obrigatórios.

Apesar de não possuírem células, eles dependem de células vivas para realizarem suas atividades vitais.

Isso comprova que atividades essenciais à vida só ocorrem no interior de células vivas, conforme postulado pela Teoria Celular.

Resposta: E

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	103			



Objeto do conhecimento: Transformações químicas.

103.

A. **Incorreta.** Os elementos possuem as seguintes representações: ${}_{113}^{286}\text{Nh}$, ${}_{115}^{288}\text{Mc}$, ${}_{117}^{294}\text{Ts}$ e ${}_{188}^{294}\text{Og}$.

B. **Correta.** Os elementos Tennessine e Oganesson, apresentam o mesmo número de massa, sendo, portanto, isóbaros.

C. **Incorreta.** Todos os elementos citados no texto, são artificiais, ou seja, criados em laboratório, sob condições específicas.

D. **Incorreta.** Os elementos Tennessine e Oganesson apresentam o mesmo número de massa, sendo, portanto, isóbaros.

E. **Incorreta.** Isótonos são elementos que apresentam o mesmo número de nêutrons, os elementos citados no texto apresentam, respectivamente, 173, 173, 177 e 106. Portanto, apenas os elementos Nihonium (Nh) e Moscovium (Mc) são isótonos.

Resposta: B

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	104			



Objeto do conhecimento: O calor e os fenômenos térmicos.

104. Com o aumento de temperatura, o fio sofre uma dilatação linear de acordo com a equação:

$$\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

Portanto se o fio sofre um aumento em seu comprimento, o período de oscilação do pêndulo também aumentará, de acordo com a equação:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Resposta: C

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	105			



Objeto do conhecimento: Seleção Artificial e a Formação de Híbridos.

105. Os Savannahs possuem um alto companheirismo e se acrescenta que a sua raridade se deve ao fato de serem híbridos e inférteis, o que evidencia sua raridade no mercado. Vale frisar que o referido animal é híbrido por ter sido originado pelo cruzamento de espécies distintas, o que, geralmente, determina a esterilidade (ou infertilidade) do descendente.

Resposta: C

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	106			

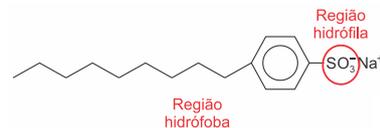


Objeto do conhecimento: Materiais, suas propriedades e usos.

106.

A. **Incorreta.** A parte hidrófoba (apolar) do sabão não se associa com as moléculas de água (polar).

B. **Correta.** O composto químico apresenta como parte hidrófila a extremidade polar representada por $-\text{SO}_3^-$



C. **Incorreta.** A existência da cadeia carbônica ramificada na estrutura do detergente não contribui para a decomposição da substância química por micro-organismos, ou seja, detergentes que apresentam cadeias ramificadas não são biodegradáveis.

D. **Incorreta.** São solúveis

E. **Incorreta.** São solúveis

Resposta: B

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	107			



Objeto do conhecimento: Oscilações, ondas, óptica e radiação.

107.

$$N = 300 \text{ dB}$$

$$I_0 = 10^{-12} \text{ w/m}^2$$

$$I = ?$$

$$N = 10 \cdot \log \frac{I}{I_0}$$

$$300 = 10 \cdot \log \frac{1}{10^{-12}}$$

$$30 = \log I - \log 10^{-12}$$

$$30 = \log I - (-12) \cdot \log 10$$

$$30 = \log I + 12$$

$$\log_{10} I = 18$$

$$I = 10^{18} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$$

Resposta: E

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	108			



Objeto do conhecimento: Metabolismo energético.

108. O processo de fermentação consiste em um evento anaeróbico de quebra parcial da glicose. Sendo assim, o rendimento energético quando comparado com a respiração celular é bem mais baixo, e o resíduo é o etanol.

Resposta: B

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	109			



Objeto do conhecimento: Água.

109. A osmose cria um ambiente desfavorável à sobrevivência dos micro-organismos, pois o solvente (água) migra da região de maior pressão de vapor (alimento) para a de menor pressão de vapor (sal). Podemos falar também que em meio hipertônico, os micro-organismos decompositores perdem água, por osmose, e morrem. Dessa forma, os alimentos salgados são mais conservados do que o alimento fresco.

Resposta: E

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	110			



Objeto do conhecimento: Oscilações, ondas, óptica e radiação.

110.

$$P = 1,5 \text{ m}$$

$$o = 2,5 \text{ m}$$

$$i = 62,5 \text{ cm} \quad 0,625 \text{ m}$$

$$R = ?$$

I)

$$A = \frac{i}{o}; A = \frac{f}{f - P}$$

$$\frac{i}{o} = \frac{f}{f - P}$$

$$\frac{0,625}{2,5} = \frac{f}{f - 1,5}$$

$$2,5f = 0,625f - 0,9375$$

$$1,875f = -0,9375$$

$$f = -0,5 \text{ m}$$

II)

$$R = 2 \cdot f$$

$$R = 2 \cdot (-0,5)$$

$$R = -1 \text{ m}$$

Em valores absolutos, temos que: $R = 1 \text{ m}$.

Resposta: B

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	111			



Objeto do conhecimento: Identidade dos seres vivos.

111. As características próprias da espécie humana foram construídas ao longo de milhares de anos, com a evolução dos primatas. Charles Darwin foi o primeiro a propor a relação de parentesco da espécie humana com os grandes macacos, os antropoides. Atualmente, os cientistas acreditam que esses antropoides e a espécie humana tiveram um ancestral comum, cerca de 8 a 5 milhões de anos atrás. A evidência desse fato é a grande semelhança entre os humanos e os macacos antropoides, como o chimpanzé. A evolução da espécie humana foi iniciada há pelo menos 6 milhões de anos. Nesse período, uma população de primatas do noroeste da África se dividiu em duas linhagens que passaram a evoluir independentemente. O primeiro grupo permaneceu no ambiente da floresta tropical e originou os chimpanzés. O segundo grupo adaptou-se a ambientes mais abertos, como as savanas africanas, dando origem ao *Homo sapiens*. A extinção da maioria dos australopithecus possibilitou o surgimento de uma nova linhagem. O gênero *Homo* se destaca pelo desenvolvimento do sistema nervoso e da inteligência. Além disso, apresentava adaptações evolutivas, como o bipedismo.

Resposta: A

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa	C-5 H-17
Questão	112				

Objeto do conhecimento: Água.

112. A quantidade de iodo molecular ingerida em uma semana é cerca de $3,5 \times 10^{-2}$ g.

50,0 mL (solução) ————— 2,5 g (I_2 sólido)

0,5 mL (gota) ————— m_{I_2}

$$m_{I_2} = \frac{0,05 \text{ mL} \times 2,5 \text{ g}}{50,0 \text{ mL}} = 0,0025 \text{ g (gota)}$$

Em uma semana: 2 gotas por dia durante 7 dias.

$$m_{I_2} \text{ (total)} = 2 \times 7 \times 0,0025 \text{ g} = 0,035 \text{ g}$$

$$m_{I_2} \text{ (total)} = 3,5 \times 10^{-2} \text{ g}$$

Resposta: A

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa	C-5 H-17
Questão	113				

Objeto do conhecimento: Oscilações, ondas, óptica e radiação.

113.

$$o = 1 \text{ m}$$

$$i = 5 \text{ cm}$$

$$D = 10 \text{ m}$$

$$D' = 12,5 \text{ m}$$

$$i' = ?$$

I)

$$\frac{o}{i} = \frac{D}{d}$$

$$\frac{1}{0,05} = \frac{10}{d}$$

$$d = 0,5 \text{ m}$$

II)

$$\frac{o}{i'} = \frac{D'}{d}$$

$$\frac{1}{i'} = \frac{12,5}{0,5}$$

$$12,5 \cdot i' = 0,5$$

$$i' = 0,04 \text{ m}$$

$$i' = 4 \text{ cm}$$

Resposta: A

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa	C-8 H-29
Questão	114				

Objeto do conhecimento: Biotecnologia e sustentabilidade.

114. Gene é um trecho do DNA que determina a produção de uma molécula específica de RNA. A informação do gene é transcrita no RNA e o RNAm contém a quantidade e sequência de aminoácidos que compõem uma proteína.

Cada trinca de bases nitrogenadas do RNAm é chamada de códon, e cada códon corresponde a um aminoácido, portanto, conhecendo-se a sequência de aminoácidos pode se chegar à sequência de códons do RNAm e, consequentemente, a sequência de nucleotídeos de DNA que formam o gene.

Como vários códons correspondem a um mesmo aminoácido, o “item e” é a possível sequência do gene.

Resposta: E

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa	C-5 H-17
Questão	115				

Objeto do conhecimento: Água.

115. De acordo com o texto, o sulfato de bário praticamente não se dissolve na água. Sua solubilidade em água é de apenas $1,0 \times 10^{-5}$ mol/L (sob temperatura de 25 °C).



$$[BaSO_4] = [Ba^{2+}] = 1,0 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$$

$$1.000 \text{ mL} \text{ ————— } 1,0 \times 10^{-5} \times 6 \times 10^{23} \text{ íons}$$

$$250 \text{ mL} \text{ ————— } n_{\text{íons}}$$

$$n_{\text{íons}} = 1,5 \times 10^{18} \text{ íons}$$

Resposta: C

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa	C-5 H-17
Questão	116				

Objeto do conhecimento: Fenômenos Elétricos e Magnéticos.

116. Na tabela do consumo residencial, ao fazer a soma das energias parciais específicas, obtemos o consumo de energia mensal total da residência:

$$E_n = 320 + 70 + 110 = 500 \text{ kWh}$$

A bandeira verde não tem acréscimo, então o consumidor residencial paga somente seu consumo de energia a partir da tarifa de energia.

$$CUSTO_{\text{VERDE}} = 500 \times 0,85 = 425 \text{ R\$}$$

Na bandeira amarela, o consumidor paga o que está sujeito a tarifa, mais um acréscimo tabelado (mas cuidado, a questão que o acréscimo após o reajuste da Aneel). Assim, teríamos:

$CUSTO_{AMARELA} = 425 + 500 \times 3/100 = 440$ R\$. Já na bandeira vermelha, com o novo acréscimo tabelado e reajustado, o custo repassado ao consumidor residencial seria de:

$CUSTO_{VERMELHA} = 425 + 500 \times 5,5/100 = 452,5$ R\$.

Resposta: D

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa	C-4 H-16
Questão	117				

Objeto do conhecimento: Origem e evolução da vida.

117. Os seres não portadores de membros, passaram a se reproduzir mais e apresentar melhores características adaptativas as condições ambientais.

Para Darwin, uma vez que para cada geração, sobrevivem preferencialmente os mais adaptados, eles tendem a transmitir aos descendentes as características relacionadas a maior aptidão para sobreviver.

Resposta: E

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa	C-8 H-29
Questão	118				

Objeto do conhecimento: Água.

118. A criodesidratação ou liofilização é um processo de desidratação de produtos que ocorre em condições especiais de temperatura e pressão e faz com que a água que está no estado sólido passe diretamente para o estado gasoso, em um processo físico chamado sublimação.

Resposta: C

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa	C-5 H-17
Questão	119				

Objeto do conhecimento: Fenômenos Elétricos e Magnéticos.

119. Aplicando a 2ª Lei de Ohm

$$R = \rho \cdot L/A$$

Descobriremos para o cabo da notícia: $R = 5350 \Omega$; e para o cabo com o comprimento igual à fronteira do Brasil: $R' = 1155 \Omega$.

Sendo assim, a diferença entre essas duas medidas de resistência elétrica será de 4195Ω .

Portanto, acima de 4000Ω .

Resposta: A

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa	C-4 H-14
Questão	120				

Objeto do conhecimento: Noções sobre célula – tronco e o desenvolvimento embrionário.

120. É basilar o conhecimento da relação entre atividades científicas e normas jurídicas. Além disso, dando atenção à célula-tronco, pesquisas devem ser cada vez mais eficientes. Então, a busca de um máximo de células indiferenciadas em um embrião torna um resultado positivo mais seguro. E para isso, o estágio mais adequado é o de blástula, visto que, o posterior (gástrula) já inicia um processo de diferenciação celular, formando os folhetos germinativos.

Resposta: D

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa	C-8 H-29
Questão	121				

Objeto do conhecimento: Transformações químicas e energia.

121.

1 barra $\left\{ \begin{array}{l} 77\% \text{ de carboidratos} \\ 4\% \text{ de proteínas} \\ 7\% \text{ de lipídeos} \end{array} \right.$

Quantidade energética:
carboidrato: 4 kcal/g
proteínas: 4 kcal/g
lipídeos: 9 kcal/g

$22 \text{ g} \left\{ \begin{array}{l} 77\% = 16,94 \text{ g de carboidratos } (\times 4) = 67,76 \text{ kcal} \\ 4\% = 0,88 \text{ g de proteínas } (\times 4) = 3,52 \text{ kcal} \\ 7\% = 1,54 \text{ g de lipídeos } (\times 9) = 13,86 \text{ kcal} \end{array} \right.$
 $67,76 + 3,52 + 13,86 = 85,14 \text{ kcal}$

Resposta: D

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa	C-5 H-17
Questão	122				

Objeto do conhecimento: Fenômenos Elétricos e Magnéticos.

122. O fenômeno associado ao campo gravitacional estabelecido entre dois objetos, não produz forças gravitacionais de repulsão entre os mesmos, mas tão somente de atração. Por outro lado, o campo elétrico estabelecido a partir de dois objetos eletrizados, podem gerar tanto forças de atração, como forças de repulsão entre os dois objetos que se interagem. Além disso, a Lei de Coulomb estabelece que a força eletrostática entre dois corpos eletrizados aumenta de intensidade na medida em que a distância entre esses dois objetos diminui.

Resposta: E

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	123			



Objeto do conhecimento: Teoria moderna da evolução.

123. As espécies existentes hoje resultam da combinação de uma série de processos que modificaram seus antepassados para que continuassem vivendo em um ambiente também em movimento, naquilo que a Ciência chama de especiação. Ernst Mayr, na década de 40, afirmou que se uma população é separada ou dividida por uma barreira geográfica, e evolui de forma independente, a divergência genética acabará levando ao isolamento reprodutivo, confirmando a especiação.

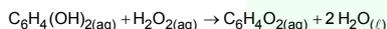
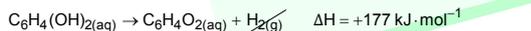
Resposta: D

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	124			



Objeto do conhecimento: Transformações químicas e energia.

124.



$$\Delta H = +177 - 95 - 286 = -204 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

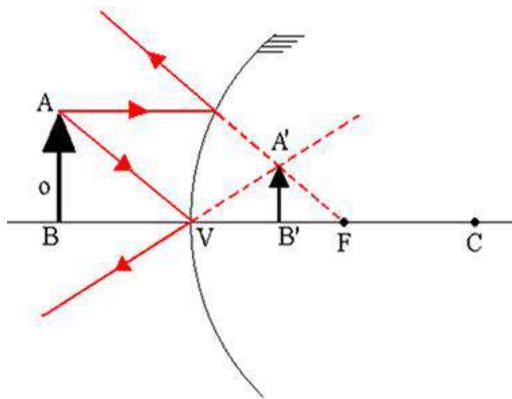
Resposta: D

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	125			



Objeto do conhecimento: Oscilações, ondas, óptica e radiação.

125. Para objetos reais, o espelho convexo sempre gera imagem virtual, direita e menor.



Resposta: B

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	126			



Objeto do conhecimento: Identificar as características e os tipos de tecidos epiteliais.

126. O tecido epitelial caracteriza-se pela pouca quantidade de material intercelular e por apresentar células extremamente unidas (justapostas). Esse tecido não apresenta vasos sanguíneos, sendo que sua nutrição e oxigenação, assim como a remoção de detritos, são feitas através de capilares do tecido conjuntivo adjacente. Ele apresenta variadas funções, tais como proteção, absorção, secreção e excreção. Ele é encontrado revestindo órgãos, além de ser responsável pela formação das glândulas.

Resposta: D

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	127			



Objeto do conhecimento: Compostos de carbono.

127. As cadeias carbônicas apresentadas têm as seguintes classificações:

1. Acíclica, normal, saturada e heterogênea.
2. Aromática, ramificada, homogênea e insaturada.
3. Acíclica, normal, saturada e heterogênea.
4. Alicíclica, ramificada, saturada e heterogênea.
5. Aromática, ramificada, insaturada e heterogênea.

Resposta: E

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	128			



Objeto do conhecimento: Oscilações, ondas, óptica e radiação.

128. Para ondas periódicas, temos

$$v = \lambda f$$

substituindo,

temos:

$$1540 = 1,5 \cdot 10^{-3} f$$

$$f = \frac{1540}{1,5 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow f = \frac{1,54 \cdot 10^3}{1,5 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow f = 1,02 \cdot 10^6 \text{ Hz}$$

$$f = 1,02 \text{ MHz}$$

Resposta: B

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa	C-4 H-14
Questão	129				

Objeto do conhecimento: Interações entre os seres vivos.

129. Protocooperação: Ambas as espécies se beneficiam, mas sem estar dependentemente, e tampouco obrigatoriamente, unidas. Ex: Caranguejo-eremita e anêmonas-do-mar. Comensalismo: Um organismo se alimenta de restos da alimentação de outro. É uma relação que fornece benefícios apenas a uma espécie, enquanto a outra permanece indiferente. Amensalismo: O desenvolvimento ou próprio nascimento de indivíduos de uma espécie sendo prejudicado graças à secreção de substâncias tóxicas, produzidas por outra. Ex: secreção antibiótica dos *Penicillium*. Herbivoria: Herbívoros se alimentam de partes ou mesmo de plantas inteiras. Ex: boi – capim. A competição, quando interespecífica, acontece entre indivíduos de espécies diferentes e também é fruto da disputa pelos mesmos recursos do ambiente.

Resposta: B

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa	C-6 H-21
Questão	130				

Objeto do conhecimento: Compostos de carbono.

130. Na destilação fracionada do petróleo os produtos mais leves, ou seja, de cadeias menores estão posicionados na parte superior da torre de fracionamento, estes são os que são obtidos primeiro, pois tem menor temperatura de ebulição. Os mais pesados estão posicionados na parte inferior da coluna fracionamento, são os últimos a serem obtidos, pois tem maior temperatura de ebulição. Logo, a ordem crescente de cadeia carbônica é: Gás < nafta < gasolina < querosene < óleo diesel < óleo lubrificante < óleo combustível < asfalto.
Obs.: O asfalto é a sobra da destilação, portanto não é mais destilável.

Resposta: A

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa	C-5 H-17
Questão	131				

Objeto do conhecimento: O calor e os fenômenos térmicos.

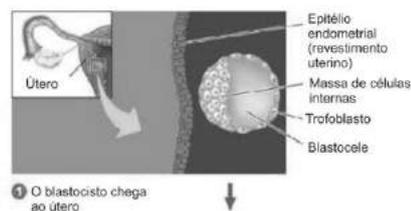
131. Observe que eles possuem a mesma massa (m) e recebem a mesma quantidade de calor (Q)
 $Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$
 $\Delta\theta = Q / m \cdot c$
 Como Q e m são constantes, observe que a variação de temperatura ($\Delta\theta$) é inversamente proporcional ao calor específico (c).

Resposta: E

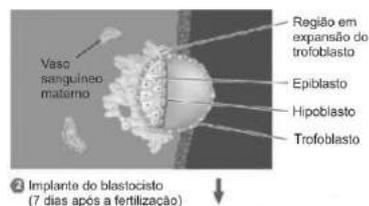
Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa	C-4 H-13
Questão	132				

Objeto do conhecimento: Embriologia, anatomia e fisiologia humana.

132. Ao final da clivagem, células organizadas ao redor da cavidade central chega ao útero. A blástula dos humanos é denominada de blastocisto. Localizado em uma extremidade da cavidade do blastocisto, está um grupo de células chamado de massa celular interna, que se desenvolverá no embrião propriamente dito (embrioblasto). Essas células do blastocisto de um estágio muito inicial são a fonte das linhagens das células-tronco embrionárias.



A implantação do embrião é iniciada pelo trofoblasto, o epitélio externo do blastocisto. As enzimas secretadas pelo trofoblasto durante a implantação diminuem as moléculas do endométrio, o revestimento do útero, permitindo a invasão pelo blastocisto. O trofoblasto também estende projeções semelhantes a dedos, as quais levam os capilares no endométrio a extravasar sangue que pode ser capturado pelos tecidos do trofoblasto. Por volta do momento em que o embrião se implanta, a massa de células de espessamento do blastocisto forma um disco chato com uma camada fina de células, o epiblasto, e uma camada externa, o hipoblasto. Como ocorre no embrião de pássaros, o embrião dos humanos desenvolve-se quase completamente a partir das células do epiblasto.



Ao final da gastrulação, as camadas germinativas embrionárias formaram-se. A mesoderme extraembrionária e as quatro distintas membranas extraordinárias agora circundam o embrião. Assim que o desenvolvimento prossegue, as células do trofoblasto invasor, o epiblasto e o tecido adjacente endometrial contribuem para a formação da placenta. Esse órgão vital controla as trocas de nutrientes, gases e resíduos de nitrogênio entre o embrião em desenvolvimento e a mãe.

Biologia de Campbell, 10ª edição, ArtMed, p. 1046 e 1047.

Resposta: D

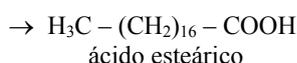
Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	133			



Objeto do conhecimento: Compostos de carbono.

133. O processo de hidrogenação tem por objetivo reduzir o índice de deficiência de hidrogênio (IDH), ou seja, o grau de insaturação da cadeia carbônica. O processo descreve a transformação da gordura insaturada em gordura saturada. O ácido oleico ao ser hidrogenado é convertido em ácido esteárico.

Reação



Resposta: C

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	134			



Objeto do conhecimento: O calor e os fenômenos térmicos.

134. Trata-se de um exaustor eólico onde o vento faz as palhetas do rotor girarem, o que provoca uma ligeira queda de pressão, que provoca a retirada do ar quente, gases, fumaças, etc. do ambiente, levando-os para fora. Caso não haja vento ele funciona apenas por convecção térmica, devido a diferença térmica entre o ar interno e o externo. A massa de ar quente, por ser mais leve, desloca-se na direção do exaustor, exercendo pressão nas palhetas do rotor, movimentando-o.

Resposta: A

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	135			



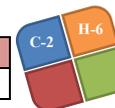
Objeto do conhecimento: Aspectos bioquímicos das estruturas celulares.

135. Pela quantidade de luz que é absorvida é possível dosar a quantidade de hemoglobina na amostra. Quanto maior é a absorção do feixe de LED emitido, maior será a quantidade de hemoglobina presente na amostra e, portanto, a pessoa não estará anêmica. Caso a absorção seja reduzida ou baixa é porque não há hemoglobina suficiente para absorver esse feixe de LED e a pessoa estaria com um diagnóstico de anemia Ferropriva.

Resposta: D

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	136			

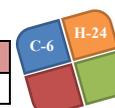


Objeto do conhecimento: Poliedros.

136. Cada quadrado possui 360° de ângulo interno e cada hexágono 720° . Como são 6 quadrados e 8 hexágonos; temos $6 \cdot 360^\circ + 8 \cdot 720^\circ = 7920^\circ$.

Resposta: C

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	137			

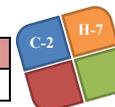


Objeto do conhecimento: Gráficos.

137. As únicas colunas (chuva acumulada mensal) que ultrapassam o gráfico de linha (média histórica) são apenas as dos meses 02/2017 e 03/2017 (fevereiro e março).

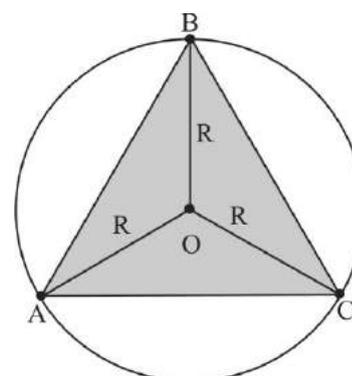
Resposta: A

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	138			



Objeto do conhecimento: Triângulos.

138.



Circuncentro

Resposta: C

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	139			



Objeto do conhecimento: Simetria.

139. Observe que a única imagem sem eixo de simetria é a do item E.

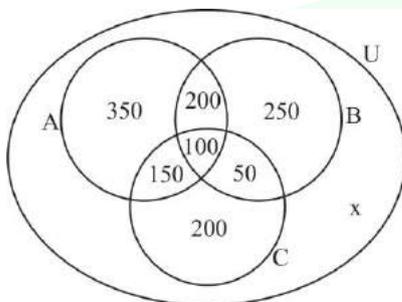
Resposta: E

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	140			



Objeto do conhecimento: Conjuntos.

140. Considere a figura, em que A, B e C são, respectivamente, o conjunto dos alunos que utilizam a Internet para redes sociais, jogos *online* e pesquisa de atividades escolares



Temos que:

$$800 + 250 + 50 + 200 + x = 1800 \Leftrightarrow x = 500$$

Portanto, o número de jovens que não faz uso da Internet para nenhuma dessas atividades é 500.

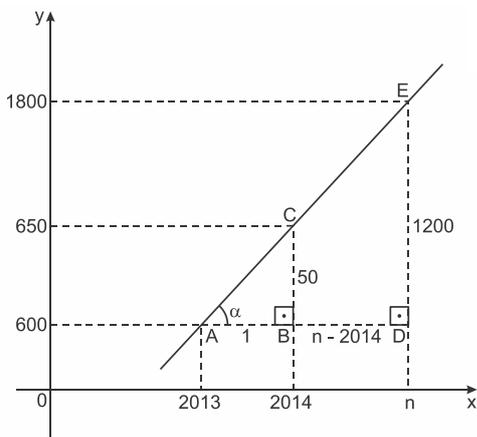
Resposta: E

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	141			



Objeto do conhecimento: Função do 1º grau.

141. Do enunciado, temos:



$\widehat{C\hat{A}B} = \widehat{E\hat{A}D} = \alpha$ e $\widehat{A\hat{B}C} = \widehat{A\hat{D}E} = 90^\circ$, logo, os triângulos ACB e AED são semelhantes

Logo,

$$\frac{AB}{AD} = \frac{CB}{ED}$$

$$\frac{1}{n - 2013} = \frac{50}{1200}$$

$$\frac{1}{n - 2013} = \frac{1}{24}$$

$$1 \cdot 24 = 1 \cdot (n - 2013)$$

$$24 = n - 2013$$

$$n = 2037$$

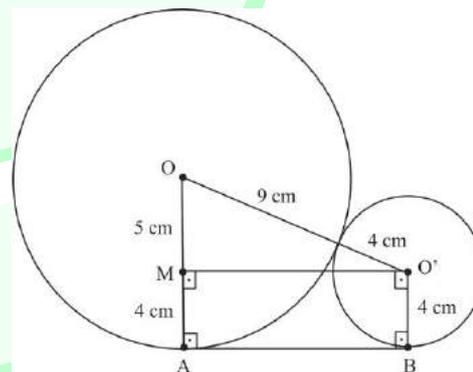
Resposta: D

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	142			



Objeto do conhecimento: Circunferência.

142.



No triângulo OO'M, temos:

$$(MO')^2 + 5^2 = 13^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (MO')^2 + 25 = 169$$

$$\therefore (MO')^2 = 144 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (MO') = \sqrt{144}$$

$$\therefore MO' = 12$$

Como $MO' = AB$, concluímos que $AB = 12$ mm.

Resposta: D

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	143			



Objeto do conhecimento: Função do 2º grau.

143. Calculando:

$$y + 2x = 60 \Rightarrow y = 60 - 2x$$

$$S_{\text{retângulo}} = x \cdot y = x \cdot (60 - 2x) = 60x - 2x^2$$

$$x = \frac{-60}{2 \cdot (-2)} = 15 \Rightarrow y = 30$$

x e y que maximizam a área

$$S_{\text{retângulo}} = 15 \cdot 30 = 450 \text{ m}^2$$

Resposta: C

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	144			



Objeto do conhecimento: Porcentagem.

144. Analisando as alternativas, temos:

A. **Falsa**, pois ficaram na cidade 50% de 1,2 milhão = $0,5 \cdot (1\ 200\ 000) = 600\ 000$;

B. **Falsa**, pois 8% de 1,2 milhão = $0,08 \cdot (1\ 200\ 000) = 96\ 000$;

C. **Falsa**, pois 12% de 1,2 milhão = $0,12 \cdot (1\ 200\ 000) = 144\ 000$;

D. **Falsa**, pois 30% de 600 entrevistados = $0,30 \cdot (600) = 180$;

E. **Verdadeiro**, pois $(8\% + 12\%)$ de 600 entrevistados = $0,20 \cdot 600 = 120$.

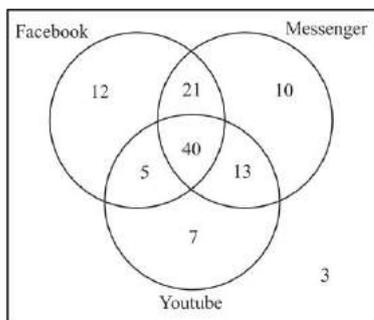
Resposta: E

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	145			



Objeto do conhecimento: Conjuntos.

145. Considere a seguinte situação, segundo os dados apresentados:



Somando todos os valores: $12 + 21 + 10 + 5 + 40 + 13 + 7 + 3 = 111$.

Resposta: A

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	146			



Objeto do conhecimento: Operações com números inteiros.

146. A interseção dos períodos de férias dos quatro vai do dia 4 ao dia 26, incluindo o dia 4 e o dia 26. São, portanto, $26 - 4 + 1 = 23$ dias.

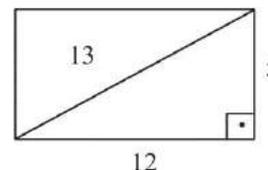
Resposta: C

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	147			



Objeto do conhecimento: Teorema de Pitágoras.

147. Observando que o triângulo 5, 12 e 13 é retângulo, como diz o enunciado, e que sua área = $5 \cdot 12 = 60$, temos que o perímetro do terreno é $12 + 5 + 12 + 5 = 34$ cúbicos.



Outra solução:

Sejam x e y as dimensões do terreno, em cúbicos, devemos ter:

I. $x^2 + y^2 = 13^2 \Rightarrow x^2 + y^2 = 169$

II. $xy = 60 \Rightarrow 2xy = 120$

III. Somando membro a membro (I) e (II), obtemos:

$$x^2 + y^2 + 2xy = 169 + 120 \Rightarrow (x + y)^2 = 289 \Rightarrow x + y = 17$$

Como $x + y = 17$, concluímos que o perímetro do terreno é $2(x + y) = 34$ cúbicos.

Resposta: D

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	148			



Objeto do conhecimento: Conjuntos.

148. Sendo A e B o conjunto dos alunos que marcaram a primeira e a segunda opção, respectivamente, e x o número de alunos que marcaram as duas opções, devemos ter:

$$N(A \cup B) = N(A) + N(B) - N(A \cap B)$$

$$40 - 2 = 23 + 35 - x$$

$$38 = 58 - x$$

$$x = 20$$

Resposta: D

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	149			



Objeto do conhecimento: Ângulos de retas paralelas.

149. Temos que $\widehat{SA} = \beta = \alpha = 7,2^\circ$, pois α e β são ângulos alternos internos de retas paralelas. Sendo x quilômetros o comprimento de uma volta no maior círculo da Terra, devemos ter:

$$\frac{7,2^\circ}{360^\circ} \text{ de } x = 800 \Rightarrow \frac{72}{3600} \cdot x = 800 \Rightarrow \frac{1}{50} \cdot x = 800 \Rightarrow$$

$$x = 40\ 000$$

Resposta: B

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	150			



Objeto do conhecimento: Função do 1º grau.

150. Temos que o custo é da forma $C(n) = a \cdot n + b$, onde se tem:

I. Coeficiente angular:

$$a = \frac{150 - 90}{440 - 200} = \frac{60}{240} = 0,25$$

II. $C(200) = 90 \Rightarrow 0,25 \cdot (200) + b = 90 \Rightarrow 50 + b = 90 \Rightarrow b = 40$

Logo, $C(n) = 0,25 \cdot n + 40$

Resposta: D

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	151			



Objeto do conhecimento: Gráfico.

151. Fazendo a diferença entre o número de desempregados em 2013 e 2014 temos:
7 milhões – 6,7 milhões = 0,3 milhões ou 300 mil.

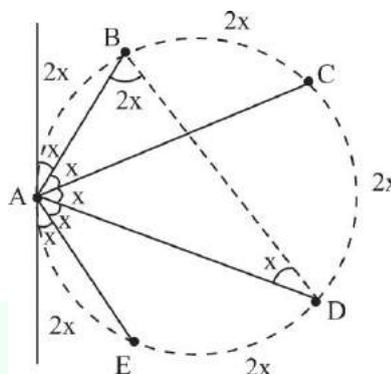
Resposta: D

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	152			



Objeto do conhecimento: Ângulos na circunferência.

152. A partir da propriedade do ângulo inscrito e do ângulo de segmento, obtemos:



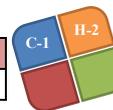
I. $x + x + x + x + x = 180^\circ \Rightarrow x = 36^\circ$

II. $\widehat{ABD} = \frac{\widehat{AED}}{2} = \frac{4x}{2} = 2x$

Logo, $\widehat{ABD} = 72^\circ$

Resposta: C

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	153			



Objeto do conhecimento: Gráfico.

153. Nos gráficos, nota-se claramente que:

- I. a maior diferença (maior aumento absoluto) ocorre de 2013 para 2014, e é de $6,4 - 5,8 = 0,6$ milhão;
- II. o segundo maior aumento absoluto ocorre de 2011 para 2012, e é de $5,65 - 5,4 = 0,25$ milhão;
- III. Nos outros anos, o aumento absoluto é muito menor que 0,6 milhão.

Logo, o maior aumento absoluto ocorreu de 2013 para 2014.

Resposta: E

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	154			



Objeto do conhecimento: Teorema de Tales.

154. Pelo teorema de Tales, temos:

$$\frac{18}{75} = \frac{a}{100} \Rightarrow a = 24$$

$$\frac{24}{75} = \frac{b}{100} \Rightarrow b = 32$$

$$\frac{33}{75} = \frac{c}{100} \Rightarrow c = 44$$

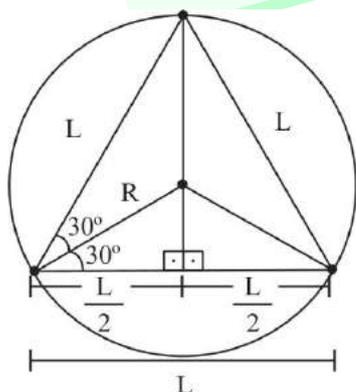
Resposta: A

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	155			



Objeto do conhecimento: Trigonometria no triângulo agudo.

155. Considerando um triângulo equilátero de lado L , inscrito em um círculo de raio R , temos que:



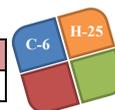
$$\cos 30^\circ = \frac{\frac{L}{2}}{R} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow L = R\sqrt{3}$$

Logo, $L = \sqrt{48} \cdot \sqrt{3} = \sqrt{144} = 12 \text{ cm}$

Portanto, o comprimento do fio é igual a:
 $6L = 6 \cdot 12 \text{ cm} = 72 \text{ cm}$

Resposta: C

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	156			



Objeto do conhecimento: Gráficos.

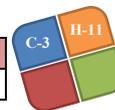
156. De Janeiro para Dezembro, o aumento absoluto das vendas foi de $900 - 500 = 400$. Comparando esse aumento com as vendas de Janeiro (início), temos:

$$\frac{\text{Aumento}}{\text{Vendas em Janeiro}} = \frac{400}{500} = \frac{80}{100} = 80\%$$

Logo, o aumento corresponde a exatamente 80% das vendas de Janeiro.

Resposta: C

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	157			



Objeto do conhecimento: Medidas de grandezas.

157. A escala inferior da fita métrica está em centímetros (75 cm) e a escala superior está em polegadas. No caso, 75 cm corresponde ao 8º traço após 29 polegadas. Como na fita métrica cada polegada está dividida em 16 partes iguais (veja de 28 a 29 polegadas), temos que 75 cm correspondem, em polegadas, a:

$$29 + \frac{8}{16} = 29 + 0,5 = 29,5 \text{ polegadas.}$$

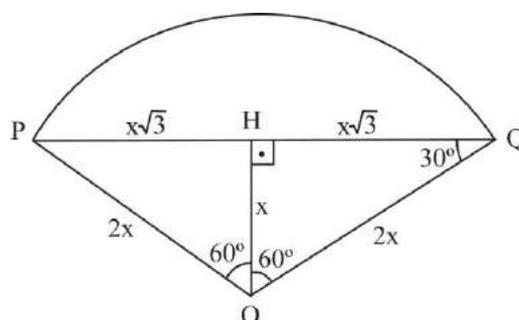
Resposta: D

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	158			



Objeto do conhecimento: Triângulo.

158. De acordo com o enunciado, temos os elementos a seguir.



Como o ângulo central é 120° , tem-se o comprimento do arco PQ igual a:

$$\left(\frac{1}{3}\right) \cdot 2\pi R = \frac{\pi}{30} \rightarrow R = \frac{1}{20} = 2x \rightarrow$$

$$\rightarrow PQ = 2x\sqrt{3} = \frac{\sqrt{3}}{20} \text{ km} \cong 0,085 \text{ km} = 85 \text{ metros}$$

Resposta: E

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	159			



Objeto do conhecimento: Porcentagem.

159.

$$\frac{905 \text{ mortes}}{300 \text{ 000 pessoas afetadas}} \times 100\% \cong 0,3\%$$

Resposta: B

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	160			



Objeto do conhecimento: Prismas.

160.

$$A_1 = 4 \cdot \left(\frac{a^2 \sqrt{3}}{4}\right) = a^2 \sqrt{3} = 16 \cdot 1,73 = 27,68 \text{ cm}^2$$

Resposta: C

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	161			



Objeto do conhecimento: Cone.

161. Se g é a geratriz do cone, então

$$2\pi \cdot g = 2 \cdot 2\pi \cdot 6 \Leftrightarrow g = 12 \text{ cm}$$

Logo, área = $\pi g^2 = 144 \pi \text{ cm}^2$

Resposta: D

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	162			



Objeto do conhecimento: Escala.

162. $V = 4 \cdot 2 \cdot 1,5 = 12 \text{ cm}^3$ (volume da maquete)

$$\frac{\text{Vol. da maquete}}{\text{Vol. real}} = (\text{Escala})^3 \Rightarrow \frac{12}{x} = \left(\frac{1}{50}\right)^3$$

$$x = \text{volume real} = 12 \cdot 50^3 = 1.500.000 \text{ cm}^3$$

Resposta: E

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	163			



Objeto do conhecimento: Paralelepípedo.

163. $4,5 \cdot 4000 = 18000 \text{ L} = 18 \text{ m}^3$

$$10 \cdot 4 \cdot h = 18$$

$$h = 0,45 \text{ m} = 45 \text{ cm}$$

Resposta: E

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	164			



Objeto do conhecimento: Análise combinatória.

164. Escolhendo os três não deficientes

$$C_{12,3} = \frac{12!}{3! \cdot (12-3)!}$$

$$C_{12,3} = \frac{12!}{3! \cdot 9!} = 220$$

Como há uma vaga para deficiente, o número de maneiras de escolher os 4 candidatos é:

$$3 \cdot 220 = 660$$

Resposta: B

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	165			



Objeto do conhecimento: Análise combinatória.

165. Como são três pontos e cada ponto possui 256 tonalidades temos: $256 \times 256 \times 256 = 256^3$ cores.

Resposta: B

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	166			



Objeto do conhecimento: Binômio de Newton.

166.

$$T = \binom{100}{p} x^{100-p} \cdot 1^{100-p}$$

$100 - p = 2 \Leftrightarrow p = 98$. Fazendo $p = 98$, temos:

$$T = \binom{100}{98} \cdot x^2 \cdot 1^{98} \Leftrightarrow T = 4950x^2$$

Logo, o coeficiente de x^2 é 4950.

Resposta: C

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa	C-2	H-7
Questão	167					

Objeto do conhecimento: Poliedros.

167.

$$F = 12 + 20 = 32$$

Segue do Teorema de Euler que:

$$V - A + 32 = 2$$

Ou seja:

$$V - A + 30 = 0$$

Observe que cada aresta é aresta de exatamente duas faces. Então, contando-se as arestas de todas as faces e somando, tem-se:

$$2A = 5F_5 + 6F_6 = 5 \cdot 12 + 6 \cdot 20 = 180,$$

onde F_n é o número de faces de “n” arestas. Assim, temos:

$$A = 90$$

Como $V - A + 30 = 0$, segue que:

$$V = 60.$$

Em resumo, tem 32 faces (sendo 12 pentagonais e 20 hexagonais), 90 arestas e “60” vértices.

Resposta: D

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa	C-2	H-8
Questão	168					

Objeto do conhecimento: Cubos.

168. Volume do paralelepípedo (V_p) = comprimento \times largura \times espessura = $18 \times 3 \times 4 = 216$

$$\text{Volume do cubo (Vc)} = a \times a \times a = a^3.$$

$$Vc = Vp = 216 \Rightarrow a^3 = 216 \Rightarrow a = \sqrt[3]{216} = 6 \text{ cm}$$

Resposta: A

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa	C-3	H-12
Questão	169					

Objeto do conhecimento: Prismas.

169. Considerando as características do cilindro e do cone, segue que o volume do cilindro é o triplo do volume do cone. Assim, se manterá com a marca cilíndrica, pois apesar de ser metade do preço, para comprar o mesmo volume da marca cônica, necessitaria comprar 3 dessas embalagens, o que sairia mais caro que manter a marca cilíndrica.

Resposta: A

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa	C-2	H-8
Questão	170					

Objeto do conhecimento: Cone.

170.

$$i) G^2 = h^2 + r^2$$

$$40^2 = 32^2 + r^2$$

$$r = 24 \text{ cm}$$

$$ii) A = \pi \cdot 24^2 = 576 \pi \text{ cm}^2$$

Resposta: A

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa	C-7	H-27
Questão	171					

Objeto do conhecimento: Estatística.

171. Podemos Calcular a média utilizando os dados fornecidos na tabela:

$$\text{Média: } (61142 + 60485 + 56052 + 53635 + 51511)/5 =$$

$$= 56565$$

$$\text{Mediana: } 56052$$

Resposta: A

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa	C-1	H-3
Questão	172					

Objeto do conhecimento: Princípio fundamental da contagem.

172. Começaremos por escolher a cor da parte do armário que apresenta mais divisões adjacentes a ela (a gaveta do meio e a porta lateral).

Temos 5 opções para escolher a cor que será usada para pintar a porta lateral e 4 opções de cor para a gaveta do meio.

Para as gavetas das extremidades, temos 3 opções distintas de cor para cada uma delas.

Portanto, há $5 \times 4 \times 3 \times 3 = 180$ formas distintas de pintar as três gavetas e a porta lateral desse armário.

Resposta: C

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa	C-6	H-25
Questão	173					

Objeto do conhecimento: Gráfico.

173. Os dois maiores números de denúncias são de ruídos causados por estabelecimentos e veículos. Logo podemos determinar que o número de denúncias realizadas para esses dois tipos foram:

$$\text{Estabelecimentos: } (39,91 \times 4139)/100 = 1651,87$$

$$\text{Veículos: } (23,27 \times 4139)/100 = 963,14$$

Logo a diferença aproximada entre o número de denúncias é: $1651,87 - 963,14 = 688,73 = 689$

Resposta: A

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	174			



Objeto do conhecimento: Probabilidade.

174. Do enunciado, tem-se

$$\text{Probabilidade} = \frac{(541 - 163)}{541} = 0,69$$

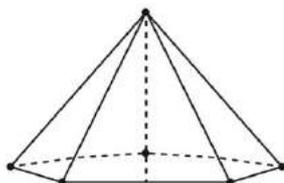
Resposta: E

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	175			



Objeto do conhecimento: Sólidos.

175. Para facilitar o entendimento, veja a figura a seguir



Diante de seis faces e seis vértices, deveremos ter 6 cortes de lona de cor diferente e 6 protetores de couro.

Resposta: D

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	176			

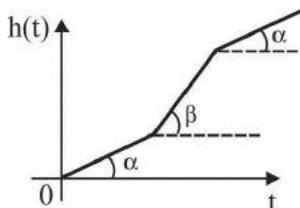


Objeto do conhecimento: Lei de formação das funções.

176. Como a areia é despejada com uma velocidade constante e, em um primeiro momento, tem-se parte do recipiente com seções transversais grandes e de mesmo tamanho, o gráfico será crescente, retilíneo, mas com pouca inclinação (α).

Já em um segundo momento, tem-se uma outra parte do recipiente também com seções transversais constantes, entretanto menores que as seções da parte mais inferior. Isso faz com que o gráfico seja também retilíneo, porém com inclinação mais acentuada (β). Em um terceiro e último momento, a areia irá preencher a parte superior do recipiente que possui as mesmas dimensões da parte mais inferior, fazendo com que o gráfico volte a ter o mesmo comportamento que na parte inicial, ou seja, retilíneo e com inclinação α .

Assim:



Resposta: E

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	177			



Objeto do conhecimento: Análise combinatória.

177. Para a primeira cidade visitada temos 11 possibilidades. Para a segunda cidade visitada temos 10 possibilidades. Para a terceira cidade visitada temos 9 possibilidades. Multiplicando essas possibilidades, temos que: $11 \times 10 \times 9 = 990$.

Resposta: E

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	178			



Objeto do conhecimento: Áreas de figuras planas.

178. Desde que ABC está inscrito no semicírculo, temos $ABC = 90^\circ$, ou seja, o triângulo ABC é retângulo isósceles. Portanto, segue que a resposta é

$$A_{\text{procurada}} = \frac{\pi \cdot r^2}{2} - \frac{2r \cdot r}{2} = \frac{r^2}{2} (\pi - 2) \cong \frac{1600}{2} (3 - 2) = 800 \text{ cm}^2$$

Resposta: D

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	179			



Objeto do conhecimento: Volume do tronco.

179. Considerando as medidas indicadas na figura, temos:

$$V_T = \frac{h_t}{3} \cdot (B + b + \sqrt{B \cdot b}) \rightarrow V_T = \frac{6}{3} \cdot (16 + 9 + 4 \cdot 3)$$

volum e do tronco

$$\text{Daí, } V_T = 74 \text{ m}^3 \rightarrow V_T = 74 \text{ 000 litros.}$$

Lembre-se: $B = 4^2$ e $b = 3^2$ são as áreas das bases do tronco.

Resposta: E

Caderno	Azul	Amarelo	Branco	Rosa
Questão	180			



Objeto do conhecimento: Medida de tempo.

180. O horário previsto é:

$$\begin{aligned} 11 \text{ h} + 33 \text{ min} + 93 \text{ min} &= 11 \text{ h} + 126 \text{ min.} \\ &= 11 \text{ h} + 120 \text{ min} + 6 \text{ min} \\ &= 11 \text{ h} + 2 \text{ h} + 6 \text{ min} \\ &= 13 \text{ h e } 6 \text{ min} \end{aligned}$$

Resposta: D