11

EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

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

enem2020

2º DIA
CADERNO
11
LARANJA

2020enem2020enem20

LEDOR

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

Eu fiz meu próprio caminho e meu caminho me fez.

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTES:

1. Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 91 a 180 e uma FOLHA DE RASCUNHO, dispostas da seguinte maneira:
   a) questões de número 91 a 135, relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
   b) questões de número 136 a 180, relativas à área de Matemática e suas Tecnologias;
   c) FOLHA DE RASCUNHO.
2. Confira se a quantidade e a ordem das questões do seu CADERNO DE QUESTÕES estão de acordo com as instruções anteriores. Caso o caderno esteja incompleto, tenha defeito ou apresente qualquer divergência, comunique ao aplicador da sala para que ele tome as providências cabíveis.
3. Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções. Apenas uma responde corretamente à questão.
4. O tempo disponível para estas provas é de **cinco horas**.
5. Reserve tempo suficiente para preencher o CARTÃO-RESPOSTA.
6. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES e na FOLHA DE RASCUNHO não serão considerados na avaliação.
7. Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue este CADERNO DE QUESTÕES, o CARTÃO-RESPOSTA e a FOLHA DE RASCUNHO.
8. Você poderá deixar o local de prova somente após decorridas duas horas do início da aplicação e poderá levar seu CADERNO DE QUESTÕES ao deixar em definitivo a sala de prova nos **30 minutos** que antecedem o término das provas.

MISTO
Papel produzido a partir de fontes responsáveis
FSC® C113090
www.fsc.org

INEP
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

021125LA1

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

Questão 91

Megaespetáculos com queima de grande quantidade de fogos de artifício em festas de final de ano são muito comuns no Brasil. Após a queima, grande quantidade de material particulado permanece suspensa no ar. Entre os resíduos, encontram-se compostos de sódio, potássio, bário, cálcio, chumbo, antimônio, cromo, além de percloratos e gases, como os dióxidos de nitrogênio e enxofre.

Esses espetáculos promovem riscos ambientais, porque

A) as substâncias resultantes da queima de fogos de artifício são inflamáveis.

B) os resíduos produzidos na queima de fogos de artifício ainda são explosivos.

C) o sódio e o potássio são os principais responsáveis pela toxicidade do produto da queima.

D) os produtos da queima contêm metais pesados e gases tóxicos que resultam em poluição atmosférica.

E) o material particulado gerado se deposita na superfície das folhas das plantas impedindo os processos de respiração celular.

Questão 92

Há muitos mitos em relação a como se proteger de raios: cobrir espelhos e não pegar em facas, garfos e outros objetos metálicos, por exemplo. Mas, de fato, se houver uma tempestade com raios, alguns cuidados são importantes, como evitar ambientes abertos. Um bom abrigo para proteção é o interior de um automóvel, desde que este não seja conversível.

Qual o motivo físico da proteção fornecida pelos automóveis, conforme citado no texto?

A) Isolamento elétrico dos pneus.

B) Efeito de para-raios da antena.

C) Blindagem pela carcaça metálica.

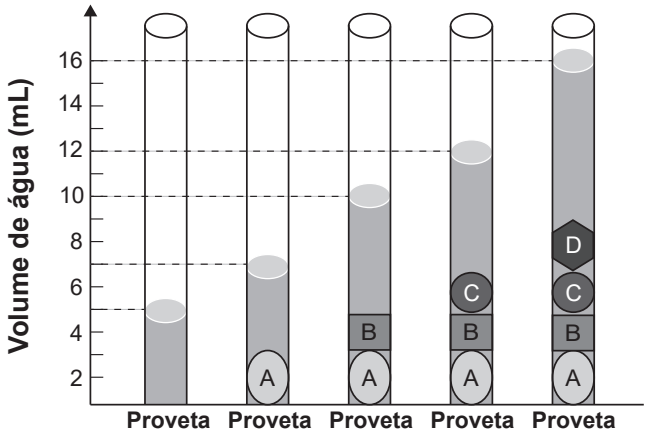
D) Escoamento da água pela lataria.

E) Aterramento pelo fio terra da bateria.

Questão 93

As moedas despertam o interesse de colecionadores, numismatas e investidores há bastante tempo. Uma moeda de 100 por cento cobre, circulante no período do Brasil Colônia, pode ser bastante valiosa. O elevado valor gera a necessidade de realização de testes que validem a procedência da moeda, bem como a veracidade de sua composição. Sabendo que a densidade do cobre metálico é próxima de 9 gramas por centímetro cúbico, um investidor negocia a aquisição de um lote de quatro moedas, A, B, C e D, fabricadas supostamente de 100 por cento cobre e massas 26 gramas, 27 gramas, 10 gramas e 36 gramas, respectivamente. Com o objetivo de testar a densidade das moedas, foi realizado um procedimento em que elas foram sequencialmente inseridas em uma proveta contendo 5 mililitros de água, conforme esquematizado.

Descrição do esquema gráfico: Esquema gráfico com a representação de cinco cilindros, abre parêntese, provetas, fecha parêntese, que contêm água e moedas. Da esquerda para a direita. A primeira proveta contém apenas água, para a qual o eixo vertical do gráfico indica um volume de água igual a 5 mililitros. Na segunda proveta a moeda A está imersa em água, de modo a indicar no eixo vertical um volume total igual a 7 mililitros. Na terceira proveta encontram-se imersas em água uma moeda A e uma moeda B, totalizando um volume de 10 mililitros no eixo vertical do gráfico. Na quarta proveta há três moedas imersas: A, B e C, totalizando um volume de 12 mililitros. Na quinta proveta há quatro moedas imersas em água: A, B, C e D, totalizando um volume de 16 mililitros.



Com base nos dados obtidos, o investidor adquiriu as moedas

A) A e B.

B) A e C.

C) B e C.

D) B e D.

E) C e D.

Questão 94 2020enem2020enem2020enem

Os diferentes tipos de café que consumimos nem sempre vêm da mesma espécie de planta. As duas espécies de café mais utilizadas são *Coffea canephora* e *Coffea arabica*. A primeira é diploide, abre parêntese, 2 vezes n é igual a 22, fecha parêntese, e a segunda é tetraploide, abre parêntese, 2 vezes n é igual a 44, fecha parêntese. Acredita-se que a espécie tetraploide surgiu de um cruzamento natural entre *C. canephora* e *C. eugenioides*, ambas diploides, há milhões de anos. De fato, as análises genéticas atuais nos cromossomos de *C. arabica* detectam os alelos de ambas as origens.

A alteração cromossômica que poderia explicar o surgimento do café da espécie *C. arabica* é:

A) Duplicação em uma das plantas parentais antes do cruzamento.
B) Inversão durante a meiose gamética em ambas as plantas parentais.
C) Separação desigual na meiose gamética de uma das plantas parentais.
D) Falha na separação durante a meiose gamética em ambas as plantas parentais.
E) Deleções durante as primeiras mitoses zigóticas na planta descendente *C. arabica*.

Questão 95 2020enem2020enem2020enem

Os manuais de refrigerador apresentam a recomendação de que o equipamento não deve ser instalado próximo a fontes de calor, como fogão e aquecedores, ou em local onde incida diretamente a luz do sol. A instalação em local inadequado prejudica o funcionamento do refrigerador e aumenta o consumo de energia.

O não atendimento dessa recomendação resulta em aumento do consumo de energia porque

A) o fluxo de calor por condução no condensador sofre considerável redução.
B) a temperatura da substância refrigerante no condensador diminui mais rapidamente.
C) o fluxo de calor promove significativa elevação da temperatura no interior do refrigerador.
D) a liquefação da substância refrigerante no condensador exige mais trabalho do compressor.
E) as correntes de convecção nas proximidades do condensador ocorrem com maior dificuldade.

Questão 96 2020enem2020enem2020enem

Durante a realização de uma partida de futebol, os jogadores perceberam que a bola estava murcha. Para calibrar a bola, um jogador utilizou uma bomba pneumática manual, composta por um êmbolo que desliza no interior de um cilindro feito de plástico. No processo de calibração da bola, o jogador percebeu que a parte final da bomba em contato com sua mão, e que fica mais próxima ao bico da bomba, ficou bem quente.

O significativo aquecimento notado pelo jogador deve-se ao(à)

A) atrito sucessivo entre o êmbolo e as paredes internas da bomba.
B) transferência de calor por condução das mãos do jogador para a bomba.
C) aumento da energia interna do ar contido na bomba a cada compressão promovida.
D) turbilhonamento promovido nas porções de ar confinadas acima e abaixo do êmbolo.
E) expansão do ar na saída pela parte inferior da bomba a cada compressão promovida.

Questão 97 2020enem2020enem2020enem

A Torre Eiffel, com seus 324 metros de altura, feita com treliças de ferro, pesava 7300 toneladas quando terminou de ser construída em 1889. Um arquiteto resolve construir um protótipo dessa torre em escala 1 para 100, usando os mesmos materiais, abre parêntese, cada dimensão linear em escala de 1 para 100 do monumento real, fecha parêntese. Considere que a torre real tenha uma massa M1 e exerça na fundação sobre a qual foi erguida uma pressão P1. O modelo construído pelo arquiteto terá uma massa M2 e exercerá uma pressão P2.

Como a pressão exercida pela torre se compara com a pressão exercida pelo protótipo? Ou seja, qual é o valor da razão entre as pressões, abre parêntese, P1 dividido por P2, fecha parêntese?

A) 10 elevado a zero.
B) 10 elevado a um.
C) 10 elevado a dois.
D) 10 elevado a quatro.
E) 10 elevado a seis.

Questão 98 2020enem2020enem2020enem

Um chuveiro elétrico foi instalado indevidamente, de forma que, quando é ligado com a chave seletora na posição inverno, a água fica com temperatura baixa. Verifica-se que o chuveiro está ligado a um disjuntor de 50 ampères e a corrente medida é de cerca de 30 ampères. A potência do chuveiro, como especificado, é de 4 400 watts na tensão de 110 volts.

Para aquecer a água até a temperatura máxima, pode-se

A) diminuir o comprimento da resistência elétrica do chuveiro.
B) substituir o fio que alimenta o chuveiro por outro de menor diâmetro.
C) instalar um resistor em série com a resistência do chuveiro.
D) ligar o chuveiro a um disjuntor de menor amperagem.
E) trocar sua resistência elétrica por outra de maior resistividade.

Questão 99 2020enem2020enem2020enem

A Química Verde é um ramo da química que prega o desenvolvimento de processos eficientes, que transformem a maior parte do reagente em produto, de forma mais rápida e seletiva, que utilizem poucos reagentes, que produzam somente o produto desejado, evitando a formação de coprodutos, e que utilizem solventes não agressivos ao meio ambiente. Assim, as indústrias contornariam problemas relacionados à poluição ambiental e ao desperdício de água e energia.

O perfil de um processo que segue todos os princípios desse ramo da química pode ser representado por:

A) Os reagentes A mais B mais C formam o produto D. A reação ocorre a altas pressões.
B) Os reagentes A mais B formam os produtos C mais D. A reação é fortemente endotérmica.
C) Os reagentes A mais 3 B formam o produto C. A reação ocorre com uso de solvente orgânico.
D) Os reagentes 3 A mais 2 B formam o produto 2 C, que se transforma nos produtos 3 D mais 2 E. A reação ocorre sob pressão atmosférica.
E) Os reagentes A mais 0,5 B formam o produto C. A reação ocorre com o uso de um catalisador contendo um metal não tóxico.

Questão 100 2020enem2020enem2020enem

O diapasão de garfo é um instrumento metálico em forma de forquilha, que serve para afinar instrumentos musicais. Para isso, o diapasão é feito para vibrar e o som de determinada altura por ele emitido é comparado com o som emitido pelo instrumento. O ajuste ocorre até que o instrumento emita um som de mesma característica que a do diapasão.

Qual característica do som deve ser ajustada?

A) Amplitude.
B) Frequência.
C) Intensidade.
D) Timbre.
E) Velocidade de propagação.

Questão 101 2020enem2020enem2020enem

Os satélites artificiais que estão em órbita em torno da Terra possuem circuitos elétricos que necessitam de energia elétrica para funcionar. A demanda energética não é muito grande, mas de alguma forma o circuito do satélite deve ser alimentado.

Considerando a disponibilidade energética, as questões de ordem econômica e os riscos decorrentes da utilização de certa fonte de energia, a melhor alternativa para alimentar os circuitos elétricos do satélite é a partir de

A) células solares.
B) pilhas alcalinas.
C) biocombustíveis.
D) combustíveis fósseis.
E) reatores termonucleares.

Questão 102 2020enem2020enem2020enem

Caso um astronauta, no interior de uma estação espacial em órbita em torno da Terra, tente medir seu peso em uma balança convencional, essa não indicará nenhum valor.

A interpretação científica para esse fato é que a aceleração gravitacional terrestre

A) tende a zero, devido à grande distância da Terra.
B) inexiste fora da atmosfera da Terra, devido à ausência de ar.
C) anula-se com a aceleração da gravidade lunar, devido à proximidade da Lua.
D) mantém o mesmo movimento orbital para o astronauta e a balança, devido à ação igual em ambos.
E) não atua em corpos que se encontram no vácuo, devido ao fato de tal meio não permitir a existência de forças.

Questão 103 2020enem2020enem2020enem

Dois engenheiros estão verificando se uma cavidade perfurada no solo está de acordo com o planejamento de uma obra, cuja profundidade requerida é de 30 metros. O teste é feito por um dispositivo denominado oscilador de áudio de frequência variável, que permite relacionar a profundidade com os valores da frequência de duas ressonâncias consecutivas, assim como em um tubo sonoro fechado. A menor frequência de ressonância que o aparelho mediu foi 135 hertz. Considere que a velocidade do som dentro da cavidade perfurada é de 360 metros por segundo.

Se a profundidade estiver de acordo com o projeto, qual será o valor da próxima frequência de ressonância que será medida?

A) 137 hertz.
B) 138 hertz.
C) 141 hertz.
D) 144 hertz.
E) 159 hertz.

Questão 104 2020enem2020enem2020enem

Instituições acadêmicas e de pesquisa no mundo estão inserindo genes em genomas de plantas que possam codificar produtos de interesse farmacológico. No Brasil, está sendo desenvolvida uma variedade de soja com um viricida ou microbicida capaz de prevenir a contaminação pelo vírus causador da aids. Essa leguminosa está sendo induzida a produzir a enzima cianovirina-N, que tem eficiência comprovada contra o vírus.

A técnica para gerar essa leguminosa é um exemplo de

A) hibridismo.
B) transgenia.
C) conjugação.
D) terapia gênica.
E) melhoramento genético.

Questão 105 2020enem2020enem2020enem

Pesquisadores coletaram amostras de água de um rio em pontos diferentes, distantes alguns quilômetros um do outro. Ao longo do rio, há locais de águas limpas, como também locais que recebem descarga de esgoto de área urbana, e locais onde há decomposição ativa com ausência de peixes. Os pesquisadores analisaram dois parâmetros: oxigênio dissolvido, abre parêntese, OD, fecha parêntese, e demanda bioquímica de oxigênio, abre parêntese, DBO, fecha parêntese, em cada ponto de coleta de água, obtendo o gráfico:

Descrição do gráfico: O gráfico apresenta no eixo x os pontos de amostragem e no eixo y os parâmetros OD e DBO, abre parêntese, miligrama por litro, fecha parêntese.

O ponto de amostragem 1 tem OD igual a 4 e DBO igual a 13.

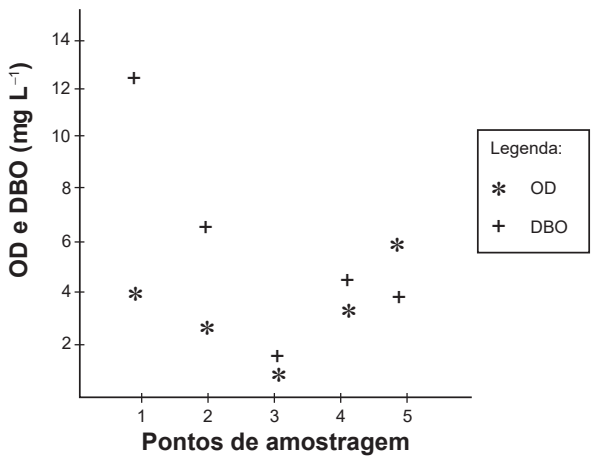
O ponto de amostragem 2 tem OD igual a 2 e DBO igual a 7.

O ponto de amostragem 3 tem OD igual a 0,9 e DBO igual a 1,8.

O ponto de amostragem 4 tem OD igual a 3 e DBO igual a 4.

O ponto de amostragem 5 tem OD igual a 6 e DBO igual a 4.

Valores limites permitidos para águas doces destinadas ao abastecimento para o consumo humano após tratamento convencional, segundo Resolução Conama número 357/2005: OD maior ou igual a 5 miligramas por litro e DBO menor ou igual a 5 miligramas por litro.



O OD é proveniente da atmosfera e da fotossíntese que ocorre no curso-d'água e sua concentração é função das variáveis físicas, químicas e bioquímicas locais. A DBO é a quantidade de oxigênio consumido por microrganismos em condições aeróbicas para degradar uma determinada quantidade de matéria orgânica, durante um período de tempo, numa temperatura de incubação específica.

Qual ponto de amostragem da água do rio está mais próximo ao local em que o rio recebe despejo de esgoto?

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

Questão 106 2020enem2020enem2020enem

O crescimento da frota de veículos em circulação no mundo tem levado à busca e desenvolvimento de tecnologias que permitam minimizar emissões de poluentes atmosféricos. O uso de veículos elétricos é uma das propostas mais propagandeadas por serem de emissão zero. Podemos comparar a emissão de carbono na forma de CO_2, abre parêntese, massa molar igual a 44 gramas por mol, fecha parentêse, para os dois tipos de carros, abre parêntese, a combustão e elétrico, fecha parêntese. Considere que os veículos tradicionais a combustão, movidos a etanol, abre parêntese, massa molar igual a 46 gramas por mol, fecha parêntese, emitem uma média de 2,6 mol de CO_2 por quilômetro rodado, e os elétricos emitem o equivalente a 0,45 mol de CO_2 por quilômetro rodado, abre parêntese, considerando as emissões na geração e transmissão da eletricidade, fecha parêntese. A reação de combustão do etanol pode ser representada pela equação química:

Descrição da equação química: Os reagentes C_2H_5OH, abre parêntese, líquido, fecha parêntese, mais 3 O_2, abre parêntese, gasoso, fecha parêntese, formam os produtos 2 CO_2, abre parêntese, gasoso, fecha parêntese, mais 3 H_2O, abre parêntese, gasoso, fecha parêntese.

Foram analisadas as emissões de CO_2 envolvidas em dois veículos, um movido a etanol e outro elétrico, em um mesmo trajeto de 1 000 quilômetros.

A quantidade equivalente de etanol economizada, em quilograma, com o uso do veículo elétrico nesse trajeto, é mais próxima de:

A) 50.

B) 60.

C) 95.

D) 99.

E) 120.

Questão 107 2020enem2020enem2020enem

A Síndrome Respiratória do Oriente Médio, abre parêntese, MERS, fecha parêntese, tem preocupado o mundo, em especial pelas semelhanças com a Síndrome Respiratória Aguda Grave, abre parêntese, SARS, fecha parêntese, e pela letalidade. As pessoas acometidas podem apresentar febre, tosse, dificuldade de respirar, náuseas e diarreia. Causada por um coronavírus, a doença espalha-se facilmente, pelo contato com indivíduos infectados.

Qual forma de prevenção pode, emergencialmente, auxiliar no controle da disseminação dessa epidemia?

A) Evitar o frio.

B) Utilizar antitérmicos.

C) Ter hábitos de vida saudáveis.

D) Melhorar o saneamento básico.

E) Usar máscaras de proteção facial.

Questão 108 2020enem2020enem2020enem

Embora a energia nuclear possa ser utilizada para fins pacíficos, recentes conflitos geopolíticos têm trazido preocupações em várias partes do planeta e estimulado discussões visando o combate ao uso de armas de destruição em massa. Além do potencial destrutivo da bomba atômica, uma grande preocupação associada ao emprego desse artefato bélico é a poeira radioativa deixada após a bomba ser detonada.

Qual é o processo envolvido na detonação dessa bomba?

A) Fissão nuclear do urânio, provocada por nêutrons.

B) Fusão nuclear do hidrogênio, provocada por prótons.

C) Desintegração nuclear do plutônio, provocada por elétrons.

D) Associação em cadeia de chumbo, provocada por pósitrons.

E) Decaimento radioativo do carbono, provocado por partículas beta.

Questão 109 2020enem2020enem2020enem

Plantas pioneiras são as que iniciam o processo natural de cicatrização de uma área desprovida de vegetação. Em geral, têm pequeno porte e crescem muito rápido, desenvolvem-se a pleno sol e são pouco exigentes quanto às condições do solo. Produzem grande quantidade de sementes e possuem ciclo de vida curto.

Essas plantas são importantes em um projeto de restauração ambiental, pois promovem, no solo,

A) aumento da incidência de luz solar.

B) diminuição da absorção de água.

C) estabilização da umidade.

D) elevação de temperatura.

E) liberação de oxigênio.

Questão 110 2020enem2020enem2020enem

Mesmo para peixes de aquário, como o peixe arco-íris, a temperatura da água fora da faixa ideal, abre parêntese, 26 graus Celsius a 28 graus Celsius, fecha parêntese, bem como sua variação brusca, pode afetar a saúde do animal. Para manter a temperatura da água dentro do aquário na média desejada, utilizam-se dispositivos de aquecimento com termostato. Por exemplo, para um aquário de 50 litros, pode-se utilizar um sistema de aquecimento de 50 watts otimizado para suprir sua taxa de resfriamento. Essa taxa pode ser considerada praticamente constante, já que a temperatura externa ao aquário é mantida pelas estufas. Utilize para a água o calor específico 4,0 quilojoule por quilograma por Kelvin e a densidade 1 quilograma por litro.

Se o sistema de aquecimento for desligado por 1 hora, qual o valor mais próximo para a redução da temperatura da água do aquário?

A) 4,0 graus Celsius

B) 3,6 graus Celsius

C) 0,9 grau Celsius

D) 0,6 grau Celsius

E) 0,3 grau Celsius

Questão 111 2020enem2020enem2020enem

Uma mulher de 21 anos não tem filhos e apresenta um ciclo menstrual regular. Sua primeira menstruação do presente ano teve início no dia primeiro de janeiro. Ela teve uma única relação sexual naquele mês, abre parêntese, no dia 4 de janeiro, fecha parêntese, sendo que nenhum método contraceptivo foi utilizado. Como até o dia 29 de janeiro ela não havia menstruado novamente, resolveu fazer um teste de gravidez, já que ela e seu parceiro não apresentavam problemas de infertilidade. O resultado foi negativo e, no dia seguinte, abre parêntese, 30 de janeiro, fecha parêntese, ela menstruou normalmente.

De acordo com um ciclo menstrual regular, a mulher não ficou grávida porque a ovocitação, abre parêntese, abre aspas, ovulação, fecha aspas, fecha parêntese, ocorreu cerca de

A) 1 a 2 dias após a relação sexual.

B) 9 a 11 dias após a relação sexual.

C) 24 a 25 dias após a relação sexual.

D) 6 a 7 dias antes da relação sexual.

E) 2 a 3 dias antes da relação sexual.

Questão 112 2020enem2020enem2020enem

O exame parasitológico de fezes é utilizado para detectar ovos de parasitos. Um dos métodos utilizados, denominado de centrífugo-flutuação, considera a densidade dos ovos em relação a uma solução de densidade 1,15 grama por mililitro. Assim, ovos que flutuam na superfície dessa solução são detectados. Os dados de densidade dos ovos de alguns parasitos estão apresentados na tabela.

Descrição da tabela:
A tabela apresenta duas colunas, uma com os nomes dos parasitos e outra com as densidades de seus ovos, da seguinte maneira:
Ancylostoma: 1,06 grama por mililitro.
Ascaris lumbricoides: 1,11 grama por mililitro.
Ascaris suum: 1,13 grama por mililitro.
Schistosoma mansoni: 1,18 grama por mililitro.
Taenia saginata: 1,30 grama por mililitro.

Considerando-se a densidade dos ovos e da solução, ovos de quais parasitos podem ser detectados por esse método?

A) *A. lumbricoides, A. suum e S. mansoni.*
B) *S. mansoni, T. saginata e Ancylostoma*.
C) *Ancylostoma, A. lumbricoides e A. suum.*
D) *T. saginata, S. mansoni e A. lumbricoides.*
E) *A. lumbricoides, A. suum e T. saginata.*

Questão 113 2020enem2020enem2020enem

Em seu laboratório, um técnico em química foi incumbido de tratar um resíduo, evitando seu descarte direto no meio ambiente. Ao encontrar o frasco, observou a seguinte informação: abre aspas, *Resíduo: mistura de acetato de etila e água*, fecha aspas.

Considere os dados do acetato de etila:

- Baixa solubilidade em água;
- Massa específica igual a 0,9 grama por centímetro cúbico;
- Temperatura de fusão igual a menos 83 graus Celsius;
- Pressão de vapor maior que a da água.

A fim de tratar o resíduo, recuperando o acetato de etila, o técnico deve

A) evaporar o acetato de etila sem alterar o conteúdo de água.
B) filtrar a mistura utilizando um funil comum e um papel de filtro.
C) realizar uma destilação simples para separar a água do acetato de etila.
D) proceder a uma centrifugação da mistura para remover o acetato de etila.
E) decantar a mistura separando os dois componentes em um funil adequado.

Questão 114 2020enem2020enem2020enem

Em 2011, uma falha no processo de perfuração realizado por uma empresa petrolífera ocasionou derramamento de petróleo na bacia hidrográfica de Campos, no Rio de Janeiro.

Os impactos decorrentes desse derramamento ocorrem porque os componentes do petróleo

A) reagem com a água do mar e sofrem degradação, gerando compostos com elevada toxicidade.
B) acidificam o meio, promovendo o desgaste das conchas calcárias de moluscos e a morte de corais.
C) dissolvem-se na água, causando a mortandade dos seres marinhos por ingestão da água contaminada.
D) têm caráter hidrofóbico e baixa densidade, impedindo as trocas gasosas entre o meio aquático e a atmosfera.
E) têm cadeia pequena e elevada volatilidade, contaminando a atmosfera local e regional em função dos ventos nas orlas marítimas.

Questão 115 2020enem2020enem2020enem

Durante uma coleta no Pantanal mato-grossense foram observadas algumas espécies de gramíneas, plantas que normalmente apresentam caule rastejante no solo, enrolando-se em outras plantas, dando a aparência de serem plantas trepadeiras.

Levando em conta as características ambientais do Pantanal, a adaptação morfológica dessas gramíneas foi uma estratégia que possibilitou

A) captar mais luz.
B) captar mais oxigênio.
C) captar mais nutrientes.
D) escapar do excesso de água.
E) escapar da predação dos herbívoros.

Questão 116 2020enem2020enem2020enem

A fragmentação dos hábitats é caracterizada pela formação de ilhas da paisagem original, circundadas por áreas transformadas. Esse tipo de interferência no ambiente ameaça a biodiversidade. Imagine que uma população de onças foi isolada em uma mata pequena. Elas se extinguiriam mesmo sem terem sido abatidas. Diversos componentes da ilha de hábitat, como o tamanho, a heterogeneidade, o seu entorno, a sua conectividade e o efeito de borda são determinantes para a persistência ou não das espécies originais.

Uma medida que auxilia na conservação da biodiversidade nas ilhas mencionadas no texto compreende a

A) formação de micro-hábitats.
B) ampliação do efeito de borda.
C) construção de corredores ecológicos.
D) promoção da sucessão ecológica.
E) introdução de novas espécies de animais e vegetais.

Questão 117 2020enem2020enem2020enem

A sacarase, abre parêntese, ou invertase, fecha parêntese, é uma enzima que atua no intestino humano hidrolisando o dissacarídeo sacarose, nos monossacarídeos glicose e frutose. Em um estudo cinético da reação de hidrólise da sacarose, abre parêntese, $C_{12}H_{22}O_{11}$, fecha parêntese, foram dissolvidos 171 gramas de sacarose em 500 mililitros de água. Observou-se que, a cada 100 minutos de reação, a concentração de sacarose foi reduzida à metade, qualquer que fosse o momento escolhido como tempo inicial. As massas molares dos elementos H, C e O são iguais a 1, 12 e 16 gramas por mol, respectivamente.

Qual é a concentração de sacarose, em mol por litro, depois de 400 minutos do início da reação de hidrólise?

A) 2,50 vezes 10 elevado a menos 3.
B) 6,25 vezes 10 elevado a menos 2.
C) 1,25 vezes 10 elevado a menos 1.
D) 2,50 vezes 10 elevado a menos 1.
E) 4,27 vezes 10 elevado a menos 1.

Questão 118 2020enem2020enem2020enem

Grandes reservatórios de óleo leve de melhor qualidade e que produz petróleo mais fino foram descobertos no litoral brasileiro numa camada denominada pré-sal, formada há 150 milhões de anos.

A utilização desse recurso energético acarreta para o ambiente um desequilíbrio no ciclo do

A) nitrogênio, devido à nitrificação ambiental transformando amônia em nitrito.
B) nitrogênio, devido ao aumento dos compostos nitrogenados no ambiente terrestre.
C) carbono, devido ao aumento dos carbonatos dissolvidos no ambiente marinho.
D) carbono, devido à liberação das cadeias carbônicas aprisionadas abaixo dos sedimentos.
E) fósforo, devido à liberação dos fosfatos acumulados no ambiente marinho.

Questão 119 2020enem2020enem2020enem

Em uma usina geradora de energia elétrica, seja através de uma queda-d'água ou através de vapor sob pressão, as pás do gerador são postas a girar. O movimento relativo de um ímã em relação a um conjunto de bobinas produz um fluxo magnético variável através delas, gerando uma diferença de potencial em seus terminais. Durante o funcionamento de um dos geradores, o operador da usina percebeu que houve um aumento inesperado da diferença de potencial elétrico nos terminais das bobinas.

Nessa situação, o aumento do módulo da diferença de potencial obtida nos terminais das bobinas resulta do aumento do(a)

A) intervalo de tempo em que as bobinas ficam imersas no campo magnético externo, por meio de uma diminuição de velocidade no eixo de rotação do gerador.
B) fluxo magnético através das bobinas, por meio de um aumento em sua área interna exposta ao campo magnético aplicado.
C) intensidade do campo magnético no qual as bobinas estão imersas, por meio de aplicação de campos magnéticos mais intensos.
D) rapidez com que o fluxo magnético varia através das bobinas, por meio de um aumento em sua velocidade angular.
E) resistência interna do condutor que constitui as bobinas, por meio de um aumento na espessura dos terminais.

Questão 120 2020enem2020enem2020enem

A obtenção de óleos vegetais, de maneira geral, passa pelas etapas descritas no quadro.

Descrição do quadro:

Quadro com as etapas e subetapas do processo de obtenção de óleos vegetais e as respectivas descrições do que ocorre em cada subetapa.

A etapa de Preparação da matéria-prima envolve quatro subetapas. Na subetapa Seleção dos grãos ocorre a separação das sujidades mais grossas. Na subetapa Descascamento ocorre a separação de polpa e casca. Na subetapa Trituração ocorre o rompimento dos tecidos e das paredes das células. Na subetapa Cozimento ocorre o aumento da permeabilidade das membranas celulares.

A etapa Extração do óleo bruto envolve três subetapas. Na subetapa Prensagem ocorre a remoção parcial do óleo. Na subetapa Extração obtém-se o óleo bruto com hexano. Na subetapa Destilação ocorre a separação do óleo e do solvente.

Qual das subetapas do processo é realizada em função apenas da polaridade das substâncias?

A) Trituração.
B) Cozimento.
C) Prensagem.
D) Extração.
E) Destilação.

Questão 121 2020enem2020enem2020enem

O dióxido de carbono passa para o estado sólido, abre parêntese, gelo seco, fecha parêntese, a menos 78 graus Celsius e retorna ao estado gasoso à temperatura ambiente. O gás é facilmente solubilizado em água, capaz de absorver radiação infravermelha da superfície da Terra e não conduz eletricidade. Ele é utilizado como matéria-prima para a fotossíntese até o limite de saturação. Após a fixação pelos organismos autotróficos, o gás retorna ao meio ambiente pela respiração aeróbica, fermentação, decomposição ou por resíduos industriais, queima de combustíveis fósseis e queimadas. Apesar da sua importância ecológica, seu excesso causa perturbações no equilíbrio ambiental.

Considerando as propriedades descritas, o aumento atmosférico da substância afetará os organismos aquáticos em razão da

A) redução do potencial hidrogeniônico da água.
B) restrição da aerobiose pelo excesso de poluentes.
C) diminuição da emissão de oxigênio pelos autótrofos.
D) limitação de transferência de energia entre os seres vivos.
E) retração dos oceanos pelo congelamento do gás nos polos.

Questão 122 2020enem2020enem2020enem

Grupos de proteção ao meio ambiente conseguem resgatar muitas aves aquáticas vítimas de vazamentos de petróleo. Essas aves são lavadas com água e detergente neutro para a retirada completa do óleo de seu corpo e, posteriormente, são aquecidas, medicadas, desintoxicadas e alimentadas. Mesmo após esses cuidados, o retorno ao ambiente não pode ser imediato, pois elas precisam recuperar a capacidade de flutuação.

Para flutuar, essas aves precisam

A) recuperar o tônus muscular.
B) restaurar a massa corporal.
C) substituir as penas danificadas.
D) restabelecer a capacidade de homeotermia.
E) refazer a camada de cera impermeabilizante das penas.

Questão 123 2020enem2020enem2020enem

Um estudante tem uma fonte de tensão com corrente contínua que opera em tensão fixa de 12 volts. Como precisa alimentar equipamentos que operam em tensões menores, ele emprega quatro resistores de 100 ohms para construir um divisor de tensão. Obtém-se este divisor associando os resistores, como exibido na figura. Os aparelhos podem ser ligados entre os pontos A, B, C, D e E, dependendo da tensão especificada.

Descrição da figura: Circuito elétrico com uma fonte de corrente contínua de tensão igual a 12 volts em uma única malha com quatro resistores em série, cada um de resistência igual 100 ohms. O polo positivo da fonte está conectado ao ponto A. Entre os pontos A e B, encontra-se o primeiro resistor. Entre os pontos B e C, encontra-se o segundo resistor. Entre os pontos C e D, encontra-se o terceiro resistor. Entre os pontos D e E, encontra-se o quarto resistor. O ponto E está conectado ao polo negativo da fonte.

Ele tem um equipamento que opera em 9,0 volts com uma resistência interna de 10 quilo-ohms.

Entre quais pontos do divisor de tensão esse equipamento deve ser ligado para funcionar corretamente e qual será o valor da intensidade da corrente nele estabelecida?

A) Entre A e C; 30 miliampères.
B) Entre B e E; 30 miliampères.
C) Entre A e D; 1,2 miliampère.
D) Entre B e E; 0,9 miliampère
E) Entre A e E; 0,9 miliampère.

Questão 124 2020enem2020enem2020enem

Pesquisadores dos Estados Unidos desenvolveram uma nova técnica, que utiliza raios de luz infravermelha para destruir tumores. Primeiramente, o paciente recebe uma injeção com versões modificadas de anticorpos que têm a capacidade de, abre aspas, grudar, fecha aspas, apenas nas células cancerosas. Sozinhos, eles não fazem nada contra o tumor. Entretanto, esses anticorpos estão ligados a uma molécula, denominada IR700, que funcionará como uma, abre aspas, microbomba, fecha aspas, que irá destruir o câncer. Em seguida, o paciente recebe raios infravermelhos. Esses raios penetram no corpo e chegam até a molécula IR700, que é ativada e libera uma substância que ataca a célula cancerosa.

Com base nas etapas de desenvolvimento, o nome apropriado para a técnica descrita é:

A) Radioterapia.
B) Cromoterapia.
C) Quimioterapia.
D) Fotoimunoterapia.
E) Terapia magnética.

Questão 125 2020enem2020enem2020enem

Aranhas, escorpiões, carrapatos e ácaros são representantes da classe dos Aracnídeos. Esses animais são terrestres em sua grande maioria e ocupam os mais variados hábitats, tais como montanhas altas, pântanos, desertos e solos arenosos. Podem ter sido os primeiros representantes do filo *Arthropoda* a habitar a terra seca.

A característica que justifica o sucesso adaptativo desse grupo na ocupação do ambiente terrestre é a presença de

A) quelíceras e pedipalpos que coordenam o movimento corporal.
B) excreção de ácido úrico que confere estabilidade ao pH corporal.
C) exoesqueleto constituído de quitina que auxilia no controle hídrico corporal.
D) circulação sanguínea aberta que impede a desidratação dos tecidos corporais.
E) sistema nervoso ganglionar que promove a coordenação central do movimento corporal.

Questão 126 2020enem2020enem2020enem

Você foi contratado para sincronizar os quatro semáforos sucessivos de uma avenida, indicados pelas letras O, A, B e C, respectivamente.

Os semáforos sucessivos estão separados por uma distância de 500 metros. Segundo os dados estatísticos da companhia controladora de trânsito, um veículo, que está inicialmente parado no semáforo O, tipicamente parte com aceleração constante de 1 metro por segundo ao quadrado até atingir a velocidade de 72 quilômetros por hora e, a partir daí, prossegue com velocidade constante. Você deve ajustar os semáforos A, B e C de modo que eles mudem para a cor verde quando o veículo estiver a 100 metros de cruzá-los, para que ele não tenha que reduzir a velocidade em nenhum momento.

Considerando essas condições, aproximadamente quanto tempo depois da abertura do semáforo O os semáforos A, B e C devem abrir, respectivamente?

A 20 segundos, 45 segundos e 70 segundos.
B 25 segundos, 50 segundos e 75 segundos.
C 28 segundos, 42 segundos e 53 segundos.
D 30 segundos, 55 segundos e 80 segundos.
E 35 segundos, 60 segundos e 85 segundos.

Questão 127 2020enem2020enem2020enem

Nos dias atuais, o amplo uso de objetos de plástico gera bastante lixo, que muitas vezes é eliminado pela população por meio da queima. Esse procedimento é prejudicial ao meio ambiente por lançar substâncias poluentes. Para constatar esse problema, um estudante analisou a decomposição térmica do policloreto de vinila, abre parêntese, PVC, fecha parêntese, um tipo de plástico, cuja estrutura é representada na figura.

Descrição da figura da estrutura química do policloreto de vinila: a unidade de repetição do policloreto de vinila, abre parêntese, PVC, fecha parêntese, contém um átomo de carbono ligado a dois átomos de hidrogênio e a um outro átomo de carbono, que, por sua vez, está ligado a um átomo de hidrogênio e a um átomo de cloro. Essa unidade de repetição ocorre n vezes.

Para realizar esse experimento, o estudante colocou uma amostra de filme de PVC em um tubo de ensaio e o aqueceu, promovendo a decomposição térmica. Houve a liberação majoritária de um gás diatômico heteronuclear que foi recolhido em um recipiente acoplado ao tubo de ensaio. Esse gás, quando borbulhado em solução alcalina diluída contendo indicador ácido-base, alterou a cor da solução. Além disso, em contato com uma solução aquosa de carbonato de sódio, abre parêntese, Na_2CO_3, fecha parêntese, liberou gás carbônico.

Qual foi o gás liberado majoritariamente na decomposição térmica desse tipo de plástico?

A H_2
B Cl_2
C CO
D CO_2
E HCl

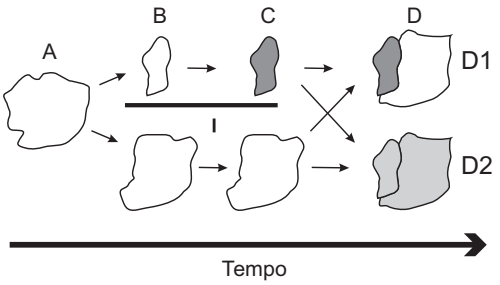
Questão 128 2020enem2020enem2020enem

Uma população, abre parêntese, momento A, fecha parêntese, sofre isolamento em duas subpopulações, abre parêntese, momento B, fecha parêntese, por um fator de isolamento I. Passado um tempo, essas subpopulações apresentam características fenotípicas e genotípicas que as distinguem, abre parêntese, momento C, fecha parêntese, representadas na figura pelas tonalidades de cor. O posterior desaparecimento do fator de isolamento I pode levar, no momento D, às situações D1 e D2.

Descrição da figura: A figura mostra as características de duas subpopulações numa linha temporal. No momento C, em que as características se mostram distintas, uma subpopulação é representada pela cor branca e a outra pela cor cinza. Após o desaparecimento do fator de isolamento I, tem-se duas situações no momento D, sendo:

D1: As populações que estavam separadas no momento anterior agora estão representadas unidas, e por cores distintas, uma porção branca e outra cinza.

D2: As populações que estavam separadas no momento anterior agora estão representadas unidas e ambas têm uma tonalidade cinza intermediária.



A representação indica que, no momento D, na situação

A D1 ocorre um novo fator de isolamento geográfico.
B D1 existe uma única população distribuída em gradiente.
C D1 ocorrem duas populações separadas por isolamento reprodutivo.
D D2 coexistem duas populações com características fenotípicas distintas.
E D2 foram preservadas as mesmas características fenotípicas da população original A.

Questão 129 2020enem2020enem2020enem

Na indústria farmacêutica, é muito comum o emprego de substâncias de revestimento em medicamentos de uso oral, pois trazem uma série de benefícios como alteração de sabor em medicamentos que tenham gosto ruim, melhoria da assimilação do composto, entre outras ações. Alguns compostos poliméricos à base do polissacarídeo celulose são utilizados para garantir que o fármaco somente seja liberado quando em contato com soluções aquosas cujo pH se encontre próximo da faixa da neutralidade.

Qual é a finalidade do uso desse revestimento à base de celulose?

A) Diminuir a absorção do princípio ativo no intestino.
B) Impedir que o fármaco seja solubilizado no intestino.
C) Garantir que o fármaco não seja afetado pelas secreções gástricas.
D) Permitir a liberação do princípio ativo pela ação das amilases salivares.
E) Facilitar a liberação do fármaco pela ação dos sais biliares sobre o revestimento.

Questão 130 2020enem2020enem2020enem

As panelas de pressão reduzem o tempo de cozimento dos alimentos por elevar a temperatura de ebulição da água. Os usuários conhecedores do utensílio normalmente abaixam a intensidade do fogo em panelas de pressão após estas iniciarem a saída dos vapores.

Ao abaixar o fogo, reduz-se a chama, pois assim evita-se o(a)

A) aumento da pressão interna e os riscos de explosão.
B) dilatação da panela e a desconexão com sua tampa.
C) perda da qualidade nutritiva do alimento.
D) deformação da borracha de vedação.
E) consumo de gás desnecessário.

Questão 131 2020enem2020enem2020enem

A nanotecnologia pode ser caracterizada quando os compostos estão na ordem de milionésimos de milímetros, como na utilização de nanomateriais catalíticos nos processos industriais. O uso desses materiais aumenta a eficiência da produção, consome menos energia e gera menores quantidades de resíduos. O sucesso dessa aplicação tecnológica muitas vezes está relacionado ao aumento da velocidade da reação química envolvida.

O êxito da aplicação dessa tecnologia é por causa da realização de reações químicas que ocorrem em condições de

A) alta pressão.
B) alta temperatura.
C) excesso de reagentes.
D) maior superfície de contato.
E) elevada energia de ativação.

Questão 132 2020enem2020enem2020enem

Os fones de ouvido tradicionais transmitem a música diretamente para os nossos ouvidos. Já os modelos dotados de tecnologia redutora de ruído, Cancelamento de Ruído, além de transmitirem música, também reduzem todo ruído inconsistente à nossa volta, como o barulho de turbinas de avião e aspiradores de pó. Os fones de ouvido Cancelamento de Ruído não reduzem realmente barulhos irregulares como discursos e choros de bebês. Mesmo assim, a supressão do ronco das turbinas do avião contribui para reduzir a, abre aspas, fadiga de ruído, fecha aspas, um cansaço persistente provocado pela exposição a um barulho alto por horas a fio. Esses aparelhos também permitem que nós ouçamos músicas ou assistamos a vídeos no trem ou no avião a um volume muito menor e mais seguro.

A tecnologia redutora de ruído utilizada na produção de fones de ouvido baseia-se em qual fenômeno ondulatório?

A) Absorção.
B) Interferência.
C) Polarização.
D) Reflexão.
E) Difração.

Questão 133 2020enem2020enem2020enem

Para garantir que produtos eletrônicos estejam armazenados de forma adequada antes da venda, algumas empresas utilizam cartões indicadores de umidade nas embalagens desses produtos. Alguns desses cartões contêm um sal de cobalto que muda de cor em presença de água, de acordo com a equação química:

Descrição da equação química:

Os reagentes $CoCl_2$, abre parêntese, sólido azul, fecha parêntese, mais 6 H_2O, abre parêntese, gasoso, fecha parêntese, formam, em equilíbrio químico, o produto $CoCl_2 \cdot 6H_2O$, abre parêntese, sólido rosa, fecha parêntese, com um delta H, abre parêntese, variação de entalpia, fecha parêntese, menor que zero.

Como você procederia para reutilizar, num curto intervalo de tempo, um cartão que já estivesse com a coloração rosa?

A) Resfriaria no congelador.
B) Borrifaria com *spray* de água.
C) Envolveria com papel alumínio.
D) Aqueceria com secador de cabelos.
E) Embrulharia em guardanapo de papel.

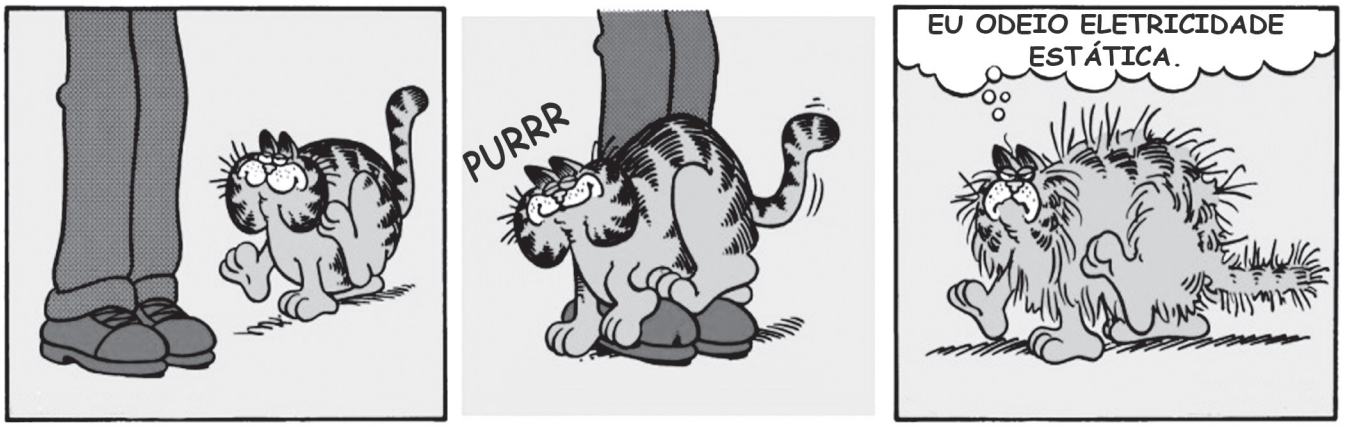
Questão 134 2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem

Descrição da tirinha: Tirinha composta de três quadrinhos.

No primeiro quadrinho, temos apresentada as pernas de um homem e um gato se aproximando delas.

No segundo quadrinho, o gato está se esfregando nas pernas do homem e emite o seguinte som: PURRR.

No terceiro quadrinho, temos apenas o gato com todos os pelos do corpo arrepiados, e no balão temos o pensamento dele: EU ODEIO ELETRICIDADE ESTÁTICA.



Por qual motivo ocorre a eletrização ilustrada na tirinha?

A Troca de átomos entre a calça e os pelos do gato.
B Diminuição do número de prótons nos pelos do gato.
C Criação de novas partículas eletrizadas nos pelos do gato.
D Movimentação de elétrons entre a calça e os pelos do gato.
E Repulsão entre partículas elétricas da calça e dos pelos do gato.

Questão 135 2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem

A enorme quantidade de resíduos gerados pelo consumo crescente da sociedade traz para a humanidade uma preocupação socioambiental, em especial pela quantidade de lixo produzido. Além da reciclagem e do reúso, pode-se melhorar ainda mais a qualidade de vida, substituindo polímeros convencionais por polímeros biodegradáveis.

Esses polímeros têm grandes vantagens socioambientais em relação aos convencionais porque

A não são tóxicos.
B não precisam ser reciclados.
C não causam poluição ambiental quando descartados.
D são degradados em um tempo bastante menor que os convencionais.
E apresentam propriedades mecânicas semelhantes aos convencionais.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS
Questões de 136 a 180

Questão 136 2020enem2020enem2020enem

O sistema de numeração decimal é o mais utilizado no dia a dia. Nesse sistema, cada número natural é escrito como uma soma de potências de dez, cada uma multiplicada por um número de 0 a 9. Por exemplo, o número

3 256 é igual a 3 vezes abre parêntese 10 elevado a 3 fecha parêntese mais 2 vezes abre parêntese 10 elevado a 2 fecha parêntese mais 5 vezes 10 mais 6 vezes abre parêntese 10 elevado a 0 fecha parêntese.

Os computadores, por sua vez, processam seus dados usando o sistema de numeração binário, que segue uma lógica similar à do decimal: cada natural é escrito como soma de potências de 2, em que cada uma delas é multiplicada por 0 ou por 1. A tabela mostra como são denotados os números naturais de 1 até 10 no sistema binário.

Descrição da tabela:
1 é descrito como: um; 2 é descrito como: um zero; 3 é descrito como: um um; 4 é descrito como: um zero zero; 5 é descrito como: um zero um; 6 é descrito como: um um zero; 7 é descrito como: um um um; 8 é descrito como: um zero zero zero; 9 é descrito como: um zero zero um; 10 é descrito como: um zero um zero.

Um usuário de computador, ao se conectar à rede de internet do seu trabalho, recebe um protocolo de conexão, dado pelo número binário um zero um zero um zero. Para fazer uma solicitação de manutenção na sua rede, a equipe competente pede que o número do protocolo seja informado no sistema decimal.

O número do protocolo a ser informado pelo usuário é

A) 18.
B) 42.
C) 84.
D) 102.
E) 222.

Questão 137 2020enem2020enem2020enem

Suponha que uma equipe de corrida de automóveis disponha de cinco tipos de pneu (1, 2, 3, 4, 5), em que o fator de eficiência climática EC (índice que fornece o comportamento do pneu em uso, dependendo do clima) é apresentado:

- EC do pneu 1: com chuva 6, sem chuva 3;
- EC do pneu 2: com chuva 7, sem chuva −4;
- EC do pneu 3: com chuva −2, sem chuva 10;
- EC do pneu 4: com chuva 2, sem chuva 8;
- EC do pneu 5: com chuva −6, sem chuva 7.

O coeficiente de rendimento climático (CRC) de um pneu é calculado como a soma dos produtos dos fatores de EC, com ou sem chuva, pelas correspondentes probabilidades de se ter tais condições climáticas: ele é utilizado para determinar qual pneu deve ser selecionado para uma dada corrida, escolhendo-se o pneu que apresentar o maior CRC naquele dia. No dia de certa corrida, a probabilidade de chover era de 70 por cento e o chefe da equipe calculou o CRC de cada um dos cinco tipos de pneu.

O pneu escolhido foi

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

Questão 138 2020enem2020enem2020enem

Um pé de eucalipto em idade adequada para o corte rende, em média, 20 mil folhas de papel A4. A densidade superficial do papel A4, medida pela razão da massa de uma folha desse papel por sua área, é de 75 gramas por metro quadrado, e a área de uma folha de A4 é 0,062 metro quadrado.

Nessas condições, quantos quilogramas de papel rende, em média, um pé de eucalipto?

A) 4 301
B) 1 500
C) 930
D) 267
E) 93

Questão 139 2020enem2020enem2020enem

Com o objetivo de contratar uma empresa responsável pelo serviço de atendimento ao público, os executivos de uma agência bancária realizaram uma pesquisa de satisfação envolvendo cinco empresas especializadas nesse segmento. Os procedimentos analisados (com pesos que medem sua importância para a agência) e as respectivas notas que cada empresa recebeu estão organizados no quadro.

Descrição do quadro: São três os procedimentos analisados, aos quais foram atribuídas notas às cinco empresas.

Procedimento “Rapidez no atendimento”: peso 3.

Empresa X: nota 5; empresa Y: nota 1; empresa Z: nota 4; empresa W: nota 3; empresa T: nota 4.

Procedimento “Clareza nas informações passadas aos clientes”: peso 5.

Empresa X: nota 1; empresa Y: nota 4; empresa Z: nota 3; empresa W: nota 3; empresa T: nota 2.

Procedimento “Cortesia no atendimento”: peso 2.

Empresa X: nota 2; empresa Y: nota 2; empresa Z: nota 2; empresa W: nota 3; empresa T: nota 4.

A agência bancária contratará a empresa com a maior média ponderada das notas obtidas nos procedimentos analisados.

Após a análise dos resultados da pesquisa de satisfação, os executivos da agência bancária contrataram a empresa

A) X.
B) Y.
C) Z.
D) W.
E) T.

Questão 140 2020enem2020enem2020enem

O técnico de um time de basquete pretende aumentar a estatura média de sua equipe de 1,93 metros para, no mínimo, 1,99 metros. Para tanto, dentre os 15 jogadores que fazem parte de sua equipe, irá substituir os quatro mais baixos, de estaturas: 1,78 metros, 1,82 metros, 1,84 metros e 1,86 metros. Para isso, o técnico contratou um novo jogador de 2,02 metros. Os outros três jogadores que ele ainda precisa contratar devem satisfazer à sua necessidade de aumentar a média das estaturas da equipe. Ele fixará a média das estaturas para os três jogadores que ainda precisa contratar dentro do critério inicialmente estabelecido.

Qual deverá ser a média mínima das estaturas, em metro, que ele deverá fixar para o grupo de três novos jogadores que ainda irá contratar?

A 1,96
B 1,98
C 2,05
D 2,06
E 2,08

Questão 141 2020enem2020enem2020enem

Uma pessoa pretende percorrer, a pé, uma distância de 1 800 metros em doze minutos. Para isso, contrata um preparador físico que estabelece o seguinte cronograma: correr 800 metros em doze minutos, por dia, durante a primeira semana e, a cada semana seguinte, correr 200 metros a mais do que o praticado diariamente na semana anterior, respeitando o mesmo tempo. A pessoa acata a sugestão e inicia seu treinamento na segunda-feira da próxima semana.

Cumprido o cronograma adotado, a partir de qual semana essa pessoa estará correndo 1 800 metros diários?

A Quinta.
B Sexta.
C Sétima.
D Oitava.
E Nona.

Questão 142 2020enem2020enem2020enem

O quadro representa os gastos mensais, em real, de uma família com internet, mensalidade escolar e mesada do filho.

Descrição do Quadro:

Gastos com internet: 120; gastos com mensalidade escolar: 700; gastos com mesada do filho: 400

No início do ano, a internet e a mensalidade escolar tiveram acréscimos, respectivamente, de 20 por cento e 10 por cento. Necessitando manter o valor da despesa mensal total com os itens citados, a família reduzirá a mesada do filho.

Qual será a porcentagem da redução da mesada?

A 15,0
B 23,5
C 30,0
D 70,0
E 76,5

Questão 143 2020enem2020enem2020enem

Amigo secreto é uma brincadeira tradicional nas festas de fim de ano. Um grupo de amigos se reúne e cada um deles sorteia o nome da pessoa que irá presentear. No dia da troca de presentes, uma primeira pessoa presenteia seu amigo secreto. Em seguida, o presenteado revela seu amigo secreto e o presenteia. A brincadeira continua até que todos sejam presenteados, mesmo no caso em que o ciclo se fecha. Dez funcionários de uma empresa, entre eles um casal, participarão de um amigo secreto. A primeira pessoa a revelar será definida por sorteio.

Qual é a probabilidade de que a primeira pessoa a revelar o seu amigo secreto e a última presenteada sejam as duas pessoas do casal?

A Um quinto.
B Um quarenta e cinco avos.
C Um cinquenta avos.
D Um noventa avos.
E Um cem avos.

Questão 144 2020enem2020enem2020enem

A correta administração de medicamentos é de suma importância para o tratamento e melhora de um paciente. A quantidade de gotas por minuto a serem administradas em um paciente é diretamente proporcional ao volume, em mililitro, que se quer administrar e inversamente proporcional ao triplo do tempo, em hora, com constante de proporcionalidade igual a 1. Um paciente desidratado irá receber 500 mililitros de soro fisiológico em 12 horas.

O número que mais se aproxima da quantidade de gotas por minuto que devem ser administradas é

A 2.
B 4.
C 14.
D 18.
E 42.

Questão 145 2020enem2020enem2020enem

Uma pessoa precisa comprar 15 sacos de cimento para uma reforma em sua casa. Faz pesquisa de preço em cinco depósitos que vendem o cimento de sua preferência e cobram frete para entrega do material, conforme a distância do depósito à sua casa. As informações sobre preço do cimento, valor do frete e distância do depósito até a casa dessa pessoa estão apresentadas no quadro.

Descrição do quadro: O quadro informa os valores do saco de cimento em cada depósito, os respectivos valores do frete para cada quilômetro e a distância, em quilômetro, entre a casa da pessoa e o depósito.

Depósito A − Saco de cimento: 23 reais; valor do frete para cada quilômetro: 1 real; distância: 10 quilômetros.

Depósito B − Saco de cimento: 21,50 reais; valor do frete para cada quilômetro: 3 reais; distância: 12 quilômetros.

Depósito C − Saco de cimento: 22 reais; valor do frete para cada quilômetro: 1,50 real; distância: 14 quilômetros.

Depósito D − Saco de cimento: 21 reais; valor do frete para cada quilômetro: 3,50 reais; distância: 18 quilômetros.

Depósito E − Saco de cimento: 24 reais; valor do frete para cada quilômetro: 2,50 reais; distância: 2 quilômetros.

A pessoa escolherá um desses depósitos para realizar sua compra, considerando os preços do cimento e do frete oferecidos em cada opção.

Se a pessoa decidir pela opção mais econômica, o depósito escolhido para a realização dessa compra será o

A) A.
B) B.
C) C.
D) D.
E) E.

Questão 146 2020enem2020enem2020enem

Um motociclista planeja realizar uma viagem cujo destino fica a 500 quilômetros de sua casa. Sua moto consome 5 litros de gasolina para cada 100 quilômetros rodados, e o tanque da moto tem capacidade para 22 litros. Pelo mapa, observou que no trajeto da viagem o último posto disponível para reabastecimento, chamado Estrela, fica a 80 quilômetros do seu destino. Ele pretende partir com o tanque da moto cheio e planeja fazer somente duas paradas para reabastecimento, uma na ida e outra na volta, ambas no posto Estrela. No reabastecimento para a viagem de ida, deve considerar também combustível suficiente para se deslocar por 200 quilômetros no seu destino.

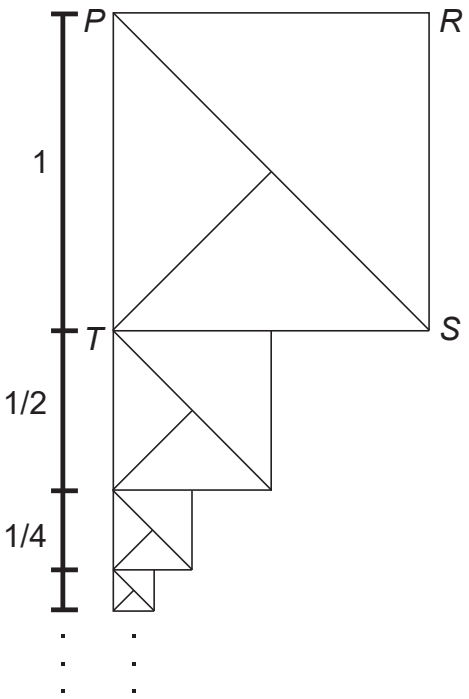
A quantidade mínima de combustível, em litro, que esse motociclista deve reabastecer no posto Estrela na viagem de ida, que seja suficiente para fazer o segundo reabastecimento, é

A) 13.
B) 14.
C) 17.
D) 18.
E) 21.

Questão 147 2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem

O artista gráfico holandês Maurits Cornelius Escher criou belíssimas obras nas quais as imagens se repetiam, com diferentes tamanhos, induzindo ao raciocínio de repetição infinita das imagens. Inspirado por ele, um artista fez um rascunho de uma obra na qual propunha a ideia de construção de uma sequência de infinitos quadrados, cada vez menores, uns sob os outros, conforme indicado na figura.

Descrição da figura: A figura apresenta quatro quadrados e a indicação da repetição sucessiva. O primeiro quadrado *PRST* tem lado 1, o segundo quadrado tem lado um meio, o terceiro quadrado tem lado um quarto, e assim sucessivamente.



O quadrado *PRST*, com lado de medida 1, é o ponto de partida. O segundo quadrado é construído sob ele tomando-se o ponto médio da base do quadrado anterior e criando-se um novo quadrado, cujo lado corresponde à metade dessa base. Essa sequência de construção se repete recursivamente.

Qual é a medida do lado do centésimo quadrado construído de acordo com esse padrão?

A) Um meio elevado a 100.
B) Um meio elevado a 99.
C) Um meio elevado a 97.
D) Um meio elevado a menos 98.
E) Um meio elevado a menos 99.

Questão 148 2020enem2020enem2020enem

O gerente de uma loja de cosméticos colocou à venda cinco diferentes tipos de perfume, tendo em estoque na loja as mesmas quantidades de cada um deles. O setor de controle de estoque encaminhou ao gerente registros gráficos descrevendo os preços unitários de cada perfume, em real, e a quantidade vendida de cada um deles, em percentual, ocorrida no mês de novembro.

Descrição do gráfico de colunas: O gráfico apresenta o preço de cada perfume, em real.

Perfume Um: 200 reais; Perfume Dois: 170 reais; Perfume Três: 150 reais; Perfume Quatro: 100 reais; Perfume Cinco: 80 reais.

Descrição do gráfico de setores: O gráfico apresenta a quantidade vendida de cada perfume, em percentual.

Perfume Um: 13 por cento; Perfume Dois: 10 por centro; Perfume Três: 16 por cento; Perfume Quatro: 29 por cento; Perfume Cinco: 32 por cento.

Dados a chegada do final de ano e o aumento das vendas, a gerência pretende aumentar a quantidade estocada do perfume do tipo que gerou a maior arrecadação em espécie, em real, no mês de novembro.

Nessas condições, qual o tipo de perfume que deverá ter maior reposição no estoque?

A Um.
B Dois.
C Três.
D Quatro.
E Cinco.

Questão 149 2020enem2020enem2020enem

Os funcionários de uma empresa planejaram-se para realizar uma coleta de 1 800 reais, todos contribuindo com a mesma quantia, em prol de uma instituição de caridade. Por razões diversas, dez funcionários não puderam contribuir. Com isso, cada um dos demais funcionários aumentou em 2 reais sua cota de contribuição, para alcançar o valor planejado da coleta.

O valor, em real, com que cada funcionário participante da coleta contribuiu foi de

A 18.
B 20.
C 90.
D 100.
E 180.

Questão 150 2020enem2020enem2020enem

Num recipiente com a forma de paralelepípedo reto-retângulo, colocou-se água até a altura de 8 centímetros e um objeto, que ficou flutuando na superfície da água.

Para retirar o objeto de dentro do recipiente, a altura da coluna de água deve ser de, pelo menos, 15 centímetros. Para a coluna de água chegar até essa altura, é necessário colocar dentro do recipiente bolinhas de volume igual a 6 centímetros cúbicos cada, que ficarão totalmente submersas.

Descrição da imagem: O recipiente com indicação de água à altura de 8 centímetros tem altura de 17 centímetros; 4 centímetros de comprimento e 3 centímetros de largura.

O número mínimo de bolinhas necessárias para que se possa retirar o objeto que flutua na água, seguindo as instruções dadas, é de

A 14.
B 16.
C 18.
D 30.
E 34.

Questão 151 2020enem2020enem2020enem

Um grupo sanguíneo, ou tipo sanguíneo, baseia-se na presença ou ausência de dois antígenos, A e B, na superfície das células vermelhas do sangue. Como dois antígenos estão envolvidos, os quatro tipos sanguíneos distintos são:

- Tipo A: apenas o antígeno A está presente;
- Tipo B: apenas o antígeno B está presente;
- Tipo AB: ambos os antígenos estão presentes;
- Tipo O: nenhum dos antígenos está presente.

Foram coletadas amostras de sangue de 200 pessoas e, após análise laboratorial, foi identificado que em 100 amostras está presente o antígeno A, em 110 amostras há presença do antígeno B e em 20 amostras nenhum dos antígenos está presente.

Dessas pessoas que foram submetidas à coleta de sangue, o número das que possuem o tipo sanguíneo A é igual a

A 30.
B 60.
C 70.
D 90.
E 100.

Questão 152 2020enem2020enem2020enem

Antônio, Joaquim e José são sócios de uma empresa cujo capital é dividido, entre os três, em partes proporcionais a: 4, 6 e 6, respectivamente. Com a intenção de igualar a participação dos três sócios no capital da empresa, Antônio pretende adquirir uma fração do capital de cada um dos outros dois sócios.

A fração do capital de cada sócio que Antônio deverá adquirir é

A) Um meio.

B) Um terço.

C) Um nono.

D) Dois terços.

E) Quatro terços.

Questão 153 2020enem2020enem2020enem

Uma fábrica produz e comercializa refrigerantes utilizando três tipos de embalagens com as seguintes capacidades: 2 000 mililitros, 1 600 mililitros e 400 mililitros. Sabe-se que as quantidades de embalagens produzidas mensalmente são, inicialmente, iguais para os três tipos. Essa fábrica aumentará o volume total de refrigerantes produzidos em 20 por cento. No entanto, esse objetivo deverá ser obtido apenas aumentando a produção de embalagens de 400 mililitros.

Para que isso ocorra, em quantos por cento deverá aumentar a produção de refrigerantes em embalagens de 400 mililitros?

A) 60

B) 100

C) 180

D) 200

E) 300

Questão 154 2020enem2020enem2020enem

Uma loja de materiais de construção vende dois tipos de caixas-d'água: tipo A e tipo B. Ambas têm formato cilíndrico e possuem o mesmo volume, e a altura da caixa-d'água do tipo B é igual a 25 por cento da altura da caixa-d'água do tipo A.

Se R denota o raio da caixa-d'água do tipo A, então o raio da caixa-d'água do tipo B é

A) Fração de numerador R e denominador 2

B) $2R$

C) $4R$

D) $5R$

E) $16R$

Questão 155 2020enem2020enem2020enem

Um cliente de um banco, acostumado a realizar a maioria das operações em sua conta-corrente pela internet, foi surpreendido com o bloqueio de sua senha de acesso. Chegando à sua agência, um funcionário lhe informou que esse bloqueio foi feito pelo sistema do banco como forma de proteção à conta-corrente do cliente, pois alguém tentou invadi-la virtualmente.

Para resolver o problema, o funcionário cadastrará uma senha, diferente da anterior, que deve ser criada pelo cliente, seguindo as regras usuais estipuladas por esse banco: ela deve ter 8 dígitos, usando somente algarismos de 0 a 9, de modo que o primeiro dígito deve ser diferente de 0.

A quantidade de maneiras distintas de criar uma nova senha para esse cliente é dada por

A) Abre parêntese,10 elevado a 8, fecha parêntese, menos 1.

B) Abre parêntese, fração de numerador 10 fatorial e denominador 2 fatorial, fecha parêntese, menos 1.

C) Abre parêntese, fração de numerador 10 fatorial e denominador abre parêntese 2 fatorial vezes 8 fatorial fecha parêntese, fecha parêntese, menos 1.

D) 9 vezes, abre parêntese, fração de numerador 9 fatorial e denominador 2 fatorial, fecha parêntese, menos 1.

E) 9 vezes, abre parêntese, 10 elevado a 7, fecha parêntese, menos 1.

Questão 156 2020enem2020enem2020enem

Nos livros *Harry Potter*, um anagrama do nome do personagem "TOM MARVOLO RIDDLE" gerou a frase "I AM LORD VOLDEMORT".

Suponha que Harry quisesse formar todos os anagramas da frase "I AM POTTER", de tal forma que as vogais e consoantes aparecessem sempre intercaladas, e sem considerar o espaçamento entre as letras.

Nessas condições, o número de anagramas formados é dado por

A) 9 fatorial.

B) 4 fatorial vezes 5 fatorial.

C) 2 vezes 4 fatorial vezes 5 fatorial.

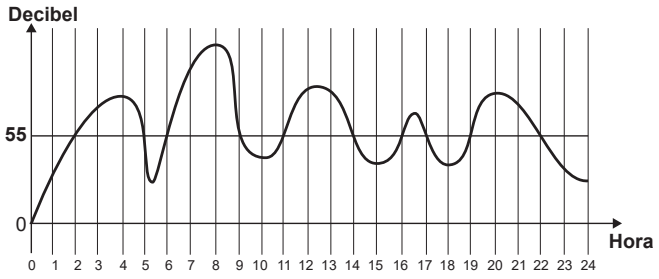
D) Fração de numerador 9 fatorial e denominador 2.

E) Fração de numerador 4 fatorial vezes 5 fatorial e denominador 2.

Questão 157 2020enem2020enem2020enem

A exposição a barulhos excessivos, como os que percebemos em geral em trânsitos intensos, casas noturnas e espetáculos musicais, podem provocar insônia, estresse, infarto, perda de audição, entre outras enfermidades. De acordo com a Organização Mundial da Saúde, todo e qualquer som que ultrapasse os 55 decibéis (unidade de intensidade do som) já pode ser considerado nocivo para a saúde. O gráfico foi elaborado a partir da medição do ruído produzido, durante um dia, em um canteiro de obras.

Descrição do gráfico: O gráfico apresenta uma curva ondulada ao longo de 24 horas; inicia em 0 decibel na 0 hora, ultrapassa os 55 decibéis das 2 às 5 horas, fica abaixo desse patamar das 5 às 6 horas, fica acima do patamar das 6 às 9 horas, fica abaixo das 9 às 11 horas, fica acima das 11 às 14 horas, fica abaixo das 14 às 16 horas, fica acima das 16 às 17 horas, fica abaixo das 17 às 19 horas, fica acima das 19 às 22 horas e fica abaixo das 22 às 24 horas.



Nesse dia, durante quantas horas o ruído esteve acima de 55 decibéis?

A) 5
B) 8
C) 10
D) 11
E) 13

Questão 158 2020enem2020enem2020enem

A caixa-d'água de um edifício terá a forma de um paralelepípedo retângulo reto com volume igual a 28 080 litros. Em uma maquete que representa o edifício, a caixa-d'água tem dimensões 2 centímetros por 3,51 centímetros por 4 centímetros.

Dado: 1 decímetro cúbico é igual a 1 litro.

A escala usada pelo arquiteto foi

A) 1 para 10
B) 1 para 100
C) 1 para 1 000
D) 1 para 10 000
E) 1 para 100 000

Questão 159 2020enem2020enem2020enem

Os gráficos representam a produção de peças em uma indústria e as horas trabalhadas dos funcionários no período de cinco dias. Em cada dia, o gerente de produção aplica uma metodologia diferente de trabalho. Seu objetivo é avaliar a metodologia mais eficiente para utilizá-la como modelo nos próximos períodos. Sabe-se que, neste caso, quanto maior for a razão entre o número de peças produzidas e o número de horas trabalhadas, maior será a eficiência da metodologia.

Descrição dos gráficos de colunas:

Gráfico de peças produzidas em cada um dos cinco dias da semana.

Dia 1: 800 peças; Dia 2: 1 000 peças; Dia 3: 1 100 peças; Dia 4: 1 800 peças; Dia 5: 1 400 peças.

Gráfico de horas trabalhadas em cada um dos cinco dias da semana.

Dia 1: 4 horas; Dia 2: 8 horas; Dia 3: 5 horas; Dia 4: 9 horas; Dia 5: 10 horas.

Em qual dia foi aplicada a metodologia mais eficiente?

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

Questão 160 2020enem2020enem2020enem

O proprietário de um apartamento decidiu instalar porcelanato no piso da sala. Essa sala tem formato retangular com 3,2 metros de largura e 3,6 metros de comprimento. As peças do porcelanato têm formato de um quadrado com lado medindo 80 centímetros. Esse porcelanato é vendido em dois tipos de caixas, com os preços indicados a seguir.

- Caixas do tipo A: 4 unidades de piso, R$ 35,00;
- Caixas do tipo B: 3 unidades de piso, R$ 27,00.

Na instalação do porcelanato, as peças podem ser recortadas e devem ser assentadas sem espaçamento entre elas, aproveitando-se ao máximo os recortes feitos.

A compra que atende às necessidades do proprietário, proporciona a menor sobra de pisos e resulta no menor preço é

A) 5 caixas do tipo A.
B) 1 caixa do tipo A e 4 caixas do tipo B.
C) 3 caixas do tipo A e 2 caixas do tipo B.
D) 5 caixas do tipo A e 1 caixa do tipo B.
E) 6 caixas do tipo B.

Questão 161 2020enem2020enem2020enem

Um hotel de 3 andares está sendo construído. Cada andar terá 100 quartos. Os quartos serão numerados de 100 a 399 e cada um terá seu número afixado à porta. Cada número será composto por peças individuais, cada uma simbolizando um único algarismo.

Qual a quantidade mínima de peças simbolizando o algarismo 2 necessárias para identificar o número de todos os quartos?

A) 160
B) 157
C) 130
D) 120
E) 60

Questão 162 2020enem2020enem2020enem

Um aluno dobra uma folha de papel na forma do quadrado *ABCD*. Em seguida a desdobra e observa um vinco coincidente com a diagonal *AC* e faz uma nova dobradura, de modo que o lado *BC* se sobreponha à diagonal *AC*. Agora, ao desdobrar a folha, observa um novo vinco, que vai do vértice *C* até um ponto sobre o lado *AB*, que chama de *E*.

Com relação ao triângulo *ABC*, o segmento *CE* representa

A) uma de suas alturas.
B) uma de suas bissetrizes.
C) uma de suas mediatrizes.
D) uma de suas medianas.
E) um de seus lados.

Questão 163 2020enem2020enem2020enem

Um clube deseja produzir miniaturas em escala do troféu que ganhou no último campeonato. O troféu está representado na Figura 1 e é composto por uma base em formato de um paralelepípedo reto-retângulo de madeira, sobre a qual estão fixadas três hastes verticais que sustentam uma esfera de 30 centímetros de diâmetro, que fica centralizada sobre a base de madeira. O troféu tem 100 centímetros de altura, incluída sua base.

Descrição da figura 1: Desenho de um troféu cuja forma é um paralelepípedo reto-retângulo de base quadrada de lados medindo 50 centímetros, no qual estão fixadas três hastes verticais que sustentam uma esfera.

Descrição da figura 2: Desenho de uma caixa cuja base retangular tem indicações de 10 centímetros de comprimento, 8 centímetros de largura e altura desconhecida.

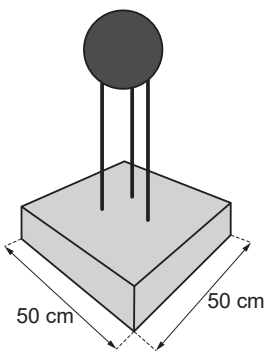


Figura 1

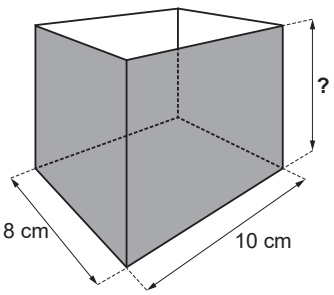


Figura 2

A miniatura desse troféu deverá ser instalada no interior de uma caixa de vidro, em formato de paralelepípedo reto-retângulo, cujas dimensões internas de sua base estão indicadas na Figura 2, de modo que a base do troféu seja colada na base da caixa e distante das paredes laterais da caixa de vidro em pelo menos 1 centímetro. Deve ainda haver uma distância de exatos 2 centímetros entre o topo da esfera e a tampa dessa caixa de vidro. Nessas condições deseja-se fazer a maior miniatura possível.

A medida da altura, em centímetro, dessa caixa de vidro deverá ser igual a

A) 12.
B) 14.
C) 16.
D) 18.
E) 20.

Questão 164 2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem

Uma casa de dois andares está sendo projetada. É necessário incluir no projeto a construção de uma escada para o acesso ao segundo andar. Para o cálculo das dimensões dos degraus utilizam-se as regras:

Módulo de, abre parêntese, 2*h* mais *b* menos 63,5, fecha parêntese é menor ou igual a 1,5 e 16 menor ou igual a *h* menor ou igual a 19, nas quais *h* é a altura do degrau (denominada espelho) e *b* é a profundidade da pisada. Por conveniência, escolheu-se a altura do degrau como sendo *h* igual a 16. As unidades de *h* e *b* estão em centímetro.

Nesse caso, o mais amplo intervalo numérico ao qual a profundidade da pisada (*b*) deve pertencer, para que as regras sejam satisfeitas é

A) 30 menor ou igual a *b*.
B) 30 menor ou igual a *b* menor ou igual a 31,5.
C) 30 menor ou igual a *b* menor ou igual a 33.
D) 31,5 menor ou igual a *b* menor ou igual a 33.
E) *b* menor ou igual a 33.

Questão 165 2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem

Muitos modelos atuais de veículos possuem computador de bordo. Os computadores informam em uma tela diversas variações de grandezas associadas ao desempenho do carro, dentre elas o consumo médio de combustível. Um veículo, de um determinado modelo, pode vir munido de um dos dois tipos de computadores de bordo:

- Tipo A: informa a quantidade *X* de litro de combustível gasto para percorrer 100 quilômetros;
- Tipo B: informa a quantidade de quilômetro que o veículo é capaz de percorrer com um litro de combustível.

Um veículo utiliza o computador do Tipo A, e ao final de uma viagem o condutor viu apresentada na tela a informação "*X* dividido por 100".

Caso o seu veículo utilizasse o computador do Tipo B, o valor informado na tela seria obtido pela operação

A) *X* vezes 100
B) *X* dividido por 100
C) 100 dividido por *X*
D) 1 dividido por *X*
E) 1 vezes *X*

Questão 166 2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem

No período de fim de ano, o síndico de um condomínio resolveu colocar, em um poste, uma iluminação natalina em formato de cone, lembrando uma árvore de Natal, conforme as figuras 1 e 2.

Figura 1

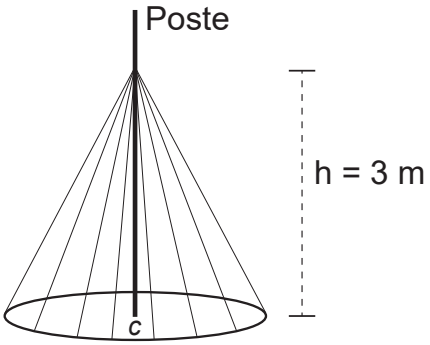


Figura 2

A árvore deverá ser feita colocando-se mangueiras de iluminação, consideradas segmentos de reta de mesmo comprimento, a partir de um ponto situado a 3 metros de altura no poste até um ponto de uma circunferência de fixação, no chão, de tal forma que esta fique dividida em 20 arcos iguais. O poste está fixado no ponto *C* (centro da circunferência) perpendicularmente ao plano do chão.

Para economizar, ele utilizará mangueiras de iluminação aproveitadas de anos anteriores, que juntas totalizaram pouco mais de 100 metros de comprimento, dos quais ele decide usar exatamente 100 metros e deixar o restante como reserva.

Para que ele atinja seu objetivo, o raio, em metro, da circunferência deverá ser de

A 4,00.
B 4,87.
C 5,00.
D 5,83.
E 6,26.

Questão 167 2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem

Pergolado é o nome que se dá a um tipo de cobertura projetada por arquitetos, comumente em praças e jardins, para criar um ambiente para pessoas ou plantas, no qual há uma quebra da quantidade de luz, dependendo da posição do sol. É feito como um estrado de vigas iguais, postas paralelas e perfeitamente em fila.

Um arquiteto projeta um pergolado com vãos de 30 centímetros de distância entre suas vigas, de modo que, no solstício de verão, a trajetória do sol durante o dia seja realizada num plano perpendicular à direção das vigas, e que o sol da tarde, no momento em que seus raios fizerem 30 graus com a posição a pino, gere a metade da luz que passa no pergolado ao meio-dia.

Para atender à proposta do projeto elaborado pelo arquiteto, as vigas do pergolado devem ser construídas de maneira que a altura, em centímetro, seja a mais próxima possível de

A) 9.
B) 15.
C) 26.
D) 52.
E) 60.

Questão 168 2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem

Em uma cantina escolar são vendidos 3 tipos de barras de chocolate: amargo, branco e com castanhas. Em uma tarde, 20 alunos adentraram a cantina dispostos a consumir chocolates.

Soube-se que 4 alunos compraram exatamente uma barra de cada tipo, 2 alunos compraram exatamente uma barra de chocolate branco e uma barra com castanhas, 2 outros alunos compraram exatamente uma barra de chocolate amargo e uma barra com castanhas e, finalmente, cada um dos demais alunos comprou, exatamente, uma única barra de chocolate.

O proprietário da cantina, com o intuito de repor o estoque, detectou que as quantidades totais vendidas de barras de chocolate amargo e branco foram iguais; além disso, no total, foi vendido o dobro de barras com castanhas em relação às brancas.

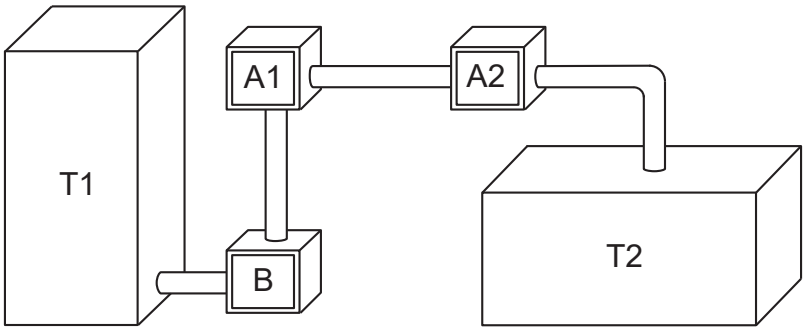
Nessas condições, quantas barras de chocolate com castanhas foram compradas por esses 20 alunos?

A) 8
B) 10
C) 11
D) 14
E) 16

Questão 169 2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem

Um processo de aeração, que consiste na introdução de ar num líquido, acontece do seguinte modo: uma bomba B retira o líquido de um tanque T1 e o faz passar pelo aerador A1, que aumenta o volume do líquido em 15 por cento, e em seguida pelo aerador A2 ganhando novo aumento de volume de 10 por cento. Ao final, ele fica armazenado num tanque T2, de acordo com a figura.

Descrição da figura: O líquido do tanque T1 é impulsionado pela bomba B para o aerador A1. Em seguida passa para o aerador A2 e na sequência o despeja no tanque T2.



Os tanques T1 e T2 são prismas retos de bases retangulares, sendo que a base de T1 tem comprimento c e largura L, e a base de T2 tem comprimento c dividido por 2 e largura $2L$.

Para finalizar o processo de aeração sem derramamento do líquido em T2, o responsável deve saber a relação entre a altura da coluna de líquido que já saiu de T1, denotada por x, e a altura da coluna de líquido que chegou a T2, denotada por y.

A equação que relaciona as medidas das alturas y e x é dada por

A y é igual a 1,265 x.

B y é igual a 1,250 x.

C y é igual a 1,150 x.

D y é igual a 1,125 x.

E y é igual a x.

Questão 170 2020enem2020enem2020enem

Para chegar à universidade, um estudante utiliza um metrô e, depois, tem duas opções:

- seguir num ônibus, percorrendo 2,0 quilômetros;
- alugar uma bicicleta, ao lado da estação do metrô, seguindo 3,0 quilômetros pela ciclovia.

O quadro fornece as velocidades médias do ônibus e da bicicleta, em quilômetros por hora, no trajeto metrô−universidade.

Descrição do quadro: O quadro apresenta a velocidade média, em quilômetro por hora, de cada tipo de transporte em relação aos dias da semana.

Segunda-feira. Ônibus: 9 quilômetros por hora; bicicleta: 15 quilômetros por hora.

Terça-feira. Ônibus: 20 quilômetros por hora; bicicleta: 22 quilômetros por hora.

Quarta-feira. Ônibus: 15 quilômetros por hora; bicicleta: 24 quilômetros por hora.

Quinta-feira. Ônibus: 12 quilômetros por hora; bicicleta: 15 quilômetros por hora.

Sexta-feira. Ônibus: 10 quilômetros por hora; bicicleta: 18 quilômetros por hora.

Sábado. Ônibus: 30 quilômetros por hora; bicicleta: 16 quilômetros por hora.

A fim de poupar tempo no deslocamento para a universidade, em quais dias o aluno deve seguir pela ciclovia?

A) Às segundas, quintas e sextas-feiras.
B) Às terças e quintas-feiras e aos sábados.
C) Às segundas, quartas e sextas-feiras.
D) Às terças, quartas e sextas-feiras.
E) Às terças e quartas-feiras e aos sábados.

Questão 171 2020enem2020enem2020enem

Pesquisadores da Universidade de Tecnologia de Viena, na Áustria, produziram miniaturas de objetos em impressoras 3D de alta precisão. Ao serem ativadas, tais impressoras lançam feixes de laser sobre um tipo de resina, esculpindo o objeto desejado. O produto final da impressão é uma escultura microscópica de três dimensões.

A escultura apresentada é uma miniatura de um carro de Fórmula 1, com 100 micrômetros de comprimento. Um micrômetro é a milionésima parte de um metro.

Usando notação científica, qual é a representação do comprimento dessa miniatura, em metro?

A) 1,0 vezes 10 elevado a menos um.
B) 1,0 vezes 10 elevado a menos três.
C) 1,0 vezes 10 elevado a menos quatro.
D) 1,0 vezes 10 elevado a menos seis.
E) 1,0 vezes 10 elevado a menos sete.

Questão 172 2020enem2020enem2020enem

O Estatuto do Idoso, no Brasil, prevê certos direitos às pessoas com idade avançada, concedendo a estas, entre outros benefícios, a restituição de imposto de renda antes dos demais contribuintes. A tabela informa os nomes e as idades de 12 idosos que aguardam suas restituições de imposto de renda. Considere que, entre os idosos, a restituição seja concedida em ordem decrescente de idade e que, em subgrupos de pessoas com a mesma idade, a ordem seja decidida por sorteio.

Descrição da tabela: A tabela apresenta os nomes dos idosos e as respectivas idades, em ano.

Orlando: 89 anos; Gustavo: 86 anos; Luana: 86 anos; Teresa: 85 anos; Márcia: 84 anos; Roberto: 82 anos; Heloísa: 75 anos; Marisa: 75 anos; Pedro: 75 anos; João: 75 anos; Antônio: 72 anos; Fernanda: 70 anos.

Nessas condições, a probabilidade de João ser a sétima pessoa do grupo a receber sua restituição é igual a

A) Fração de numerador 1 e denominador 12.
B) Fração de numerador 7 e denominador 12.
C) Fração de numerador 1 e denominador 8.
D) Fração de numerador 5 e denominador 6.
E) Fração de numerador 1 e denominador 4.

Questão 173 2020enem2020enem2020enem

No Brasil, o tempo necessário para um estudante realizar sua formação até a diplomação em um curso superior, considerando os 9 anos de ensino fundamental, os 3 anos do ensino médio e os 4 anos de graduação (tempo médio), é de 16 anos. No entanto, a realidade dos brasileiros mostra que o tempo médio de estudo de pessoas acima de 14 anos é ainda muito pequeno, conforme apresentado na tabela.

Descrição da tabela: A tabela apresenta o tempo médio de estudo de pessoas acima de 14 anos de acordo com os seguintes anos em que a pesquisa foi realizada:

1995: 5,2 anos; 1999: 5,8 anos; 2003: 6,4 anos; 2007: 7,0 anos.

Considere que o incremento no tempo de estudo, a cada período, para essas pessoas, se mantenha constante até o ano 2050, e que se pretenda chegar ao patamar de 70 por cento do tempo necessário à obtenção do curso superior dado anteriormente.

O ano em que o tempo médio de estudo de pessoas acima de 14 anos atingirá o percentual pretendido será

A) 2018.
B) 2023.
C) 2031.
D) 2035.
E) 2043.

Questão 174 2020enem2020enem2020enem

Uma torneira está gotejando água em um balde com capacidade de 18 litros. No instante atual, o balde se encontra com ocupação de 50 por cento de sua capacidade. A cada segundo caem 5 gotas de água da torneira, e uma gota é formada, em média, por 5 vezes 10 elevado a menos 2 mililitros de água.

Quanto tempo, em hora, será necessário para encher completamente o balde, partindo do instante atual?

A) 2 vezes 10 elevado a 1
B) 1 vezes 10 elevado a 1
C) 2 vezes 10 elevado a menos 2
D) 1 vezes 10 elevado a menos 2
E) 1 vezes 10 elevado a menos 3

Questão 175 2020enem2020enem2020enem

A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad) é uma pesquisa feita anualmente pelo IBGE, exceto nos anos em que há Censo. Em um ano, foram entrevistados 363 mil jovens para fazer um levantamento sobre suas atividades profissionais e/ou acadêmicas. Os resultados da pesquisa estão indicados no gráfico.

Descrição do gráfico: Gráfico de barras de jovens em atividade entre 15 e 29 anos (em porcentagem) indicando:

Somente estuda: 21,6

Trabalha e estuda: 13,6

Somente trabalha: 45,2

Não trabalha nem estuda: 19,6

De acordo com as informações dadas, o número de jovens entrevistados que trabalha é

A) 114 708.
B) 164 076.
C) 213 444.
D) 284 592.
E) 291 582.

Questão 176 2020enem2020enem2020enem

A Lei de Zipf, batizada com o nome do linguista americano George Zipf, é uma lei empírica que relaciona a frequência (*f*) de uma palavra em um dado texto com o seu ranking (*r*). Ela é dada por

f é igual a A dividido por abre parêntese *r* elevado a *B* fecha parêntese.

O ranking da palavra é a sua posição ao ordenar as palavras por ordem de frequência. Ou seja, *r* é igual a 1 para a palavra mais frequente, *r* é igual a 2 para a segunda palavra mais frequente e assim sucessivamente. *A* e *B* são constantes positivas.

Com base nos valores de *X* igual a logaritmo de *r* e *Y* igual a logaritmo de *f* , é possível estimar valores para *A* e *B*.

No caso hipotético em que a lei é verificada exatamente, a relação entre *Y* e *X* é

A) *Y* é igual a abre parêntese logaritmo de *A* fecha parêntese menos *B* vezes *X*.

B) *Y* é igual a logaritmo de *A* dividido por abre parêntese *X* mais logaritmo de *B* fecha parêntese.

C) *Y* é igual a abre parêntese fração de numerador logaritmo de *A* e denominador *B* fecha parêntese menos *X*.

D) *Y* é igual a logaritmo de *A* dividido por abre parêntese *B* vezes *X* fecha parêntese.

E) *Y* é igual a logaritmo de *A* dividido por abre parêntese *X* elevado a *B* fecha parêntese.

Questão 177 2020enem2020enem2020enem

Enquanto um ser está vivo, a quantidade de carbono 14 nele existente não se altera. Quando ele morre, essa quantidade vai diminuindo. Sabe-se que a meia-vida do carbono 14 é de 5 730 anos, ou seja, num fóssil de um organismo que morreu há 5 730 anos haverá metade do carbono 14 que existia quando ele estava vivo. Assim, cientistas e arqueólogos usam a seguinte fórmula para saber a idade de um fóssil encontrado: Q de *t* é igual a Q zero multiplicado por 2 elevado à potência negativa da fração de numerador *t* e denominador 5 730, em que *t* é o tempo, medido em ano, Q de *t* é a quantidade de carbono 14 medida no instante *t* e Q zero é a quantidade de carbono 14 no ser vivo correspondente.

Um grupo de arqueólogos, numa de suas expedições, encontrou 5 fósseis de espécies conhecidas e mediram a quantidade de carbono 14 neles existente. Na tabela temos esses valores juntamente com a quantidade de carbono 14 nas referidas espécies vivas.

Descrição da tabela: a tabela apresenta as equivalências da quantidade de carbono 14 referentes aos seguintes fósseis:

Fóssil 1: Q zero é igual a 128 e Q de *t* é igual a 32;

Fóssil 2: Q zero é igual a 256 e Q de *t* é igual a 8;

Fóssil 3: Q zero é igual a 512 e Q de *t* é igual a 64;

Fóssil 4: Q zero é igual a 1 024 e Q de *t* é igual a 512;

Fóssil 5: Q zero é igual a 2 048 e Q de *t* é igual a 128.

O fóssil mais antigo encontrado nessa expedição foi

A) 1.

B) 2.

C) 3.

D) 4.

E) 5.

Questão 178 2020enem2020enem2020enem

Uma das Sete Maravilhas do Mundo Moderno é o Templo de Kukulkán, localizado na cidade de Chichén Itzá, no México. Geometricamente, esse templo pode ser representado por um tronco reto de pirâmide de base quadrada.

As quantidades de cada tipo de figura plana que formam esse tronco de pirâmide são

A) 2 quadrados e 4 retângulos.

B) 1 retângulo e 4 triângulos isósceles.

C) 2 quadrados e 4 trapézios isósceles.

D) 1 quadrado, 3 retângulos e 2 trapézios retângulos.

E) 2 retângulos, 2 quadrados e 2 trapézios retângulos.

Questão 179 2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem

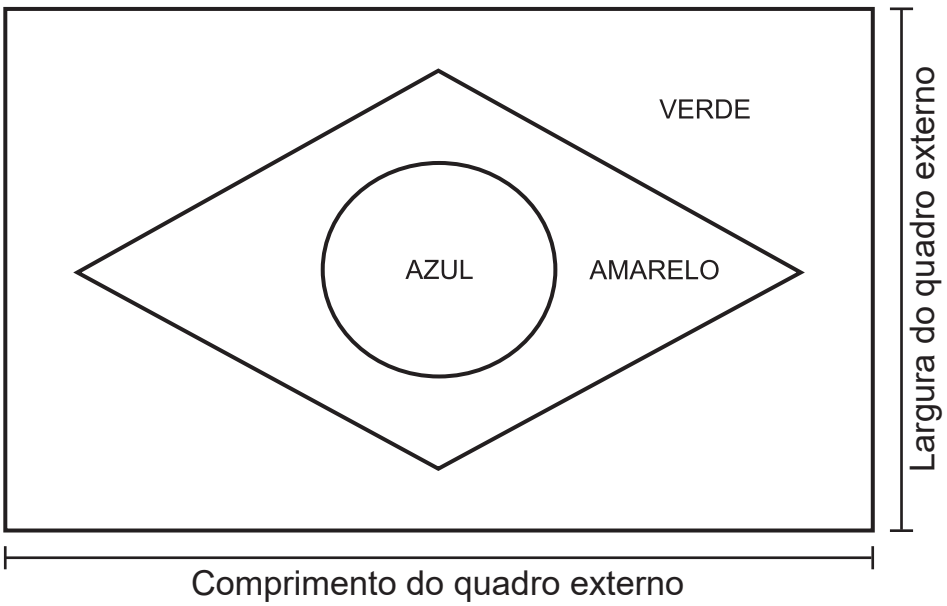
A fabricação da Bandeira Nacional deve obedecer ao descrito na Lei nº 5.700, de 1º de setembro de 1971, que trata dos Símbolos Nacionais. No artigo que se refere às dimensões da Bandeira, observa-se:

"Para cálculos das dimensões, será tomada por base a largura, dividindo-a em 14 (quatorze) partes iguais, sendo que cada uma das partes será considerada uma medida ou módulo (M). Os demais requisitos dimensionais seguem o critério abaixo:

1. Comprimento será de vinte módulos (20M);
2. A distância dos vértices do losango amarelo ao quadro externo será de um módulo e sete décimos (1,7M);
3. O raio do círculo azul no meio do losango amarelo será de três módulos e meio (3,5M)."

A figura indica as cores da bandeira do Brasil e localiza o quadro externo a que se refere a Lei nº 5.700.

Descrição da imagem: Bandeira do Brasil em formato de retângulo de cor verde; losango de cor amarela e círculo de cor azul. Sendo que o lado maior do retângulo é o comprimento do quadro externo e o lado menor é a largura do quadro externo.



Um torcedor, preparando-se para a Copa do Mundo e dispondo de cortes de tecidos verde (180 centímetros por 150 centímetros) e amarelo (o quanto baste), deseja confeccionar a maior Bandeira Nacional possível a partir das medidas do tecido verde.

Qual a medida, em centímetro, do lado do menor quadrado de tecido azul que deverá ser comprado para confecção do círculo da bandeira desejada?

A) 27

B) 32

C) 53

D) 63

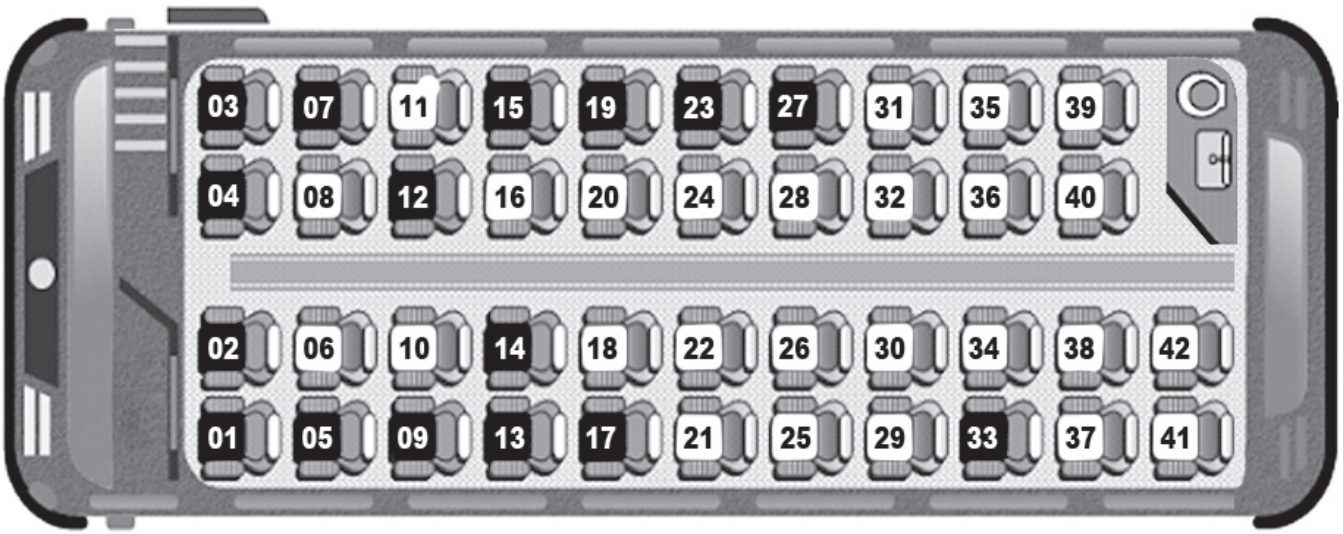
E) 90

Questão 180 2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem

Uma empresa de ônibus utiliza um sistema de vendas de passagens que fornece a imagem de todos os assentos do ônibus, diferenciando os assentos já vendidos, por uma cor mais escura, dos assentos ainda disponíveis. A empresa monitora, permanentemente, o número de assentos já vendidos e compara-o com o número total de assentos do ônibus para avaliar a necessidade de alocação de veículos extras.

Na imagem tem-se a informação dos assentos já vendidos e dos ainda disponíveis em um determinado instante.

Descrição da imagem: Imagem do interior de um ônibus com a informação dos assentos já vendidos e dos ainda disponíveis em um determinado instante. Dos 42 assentos, os já vendidos são: 01; 02; 03; 04; 05; 07; 09; 12; 13; 14; 15; 17; 19; 23; 27 e 33.



A razão entre o número de assentos já vendidos e o total de assentos desse ônibus, no instante considerado na imagem, é

A) Fração de numerador 16 e denominador 42.

B) Fração de numerador 16 e denominador 26.

C) Fração de numerador 26 e denominador 42.

D) Fração de numerador 42 e denominador 26.

E) Fração de numerador 42 e denominador 16.

* 0 2 1 1 2 5 L A 3 1 *

enem2020

Exame Nacional do Ensino Médio

enem 2020

Exame Nacional do Ensino Médio