



EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

enem2021



LEDOR

2ª APLICAÇÃO

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

Os que são bons, guiando, favorecem

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE:

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.



CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

Questão 91 enem2021

O trovão é o som formado devido à uma onda de choque sônica que sucede um relâmpago. O relâmpago é a luz visível produzida pelas descargas elétricas que ocorrem na atmosfera entre nuvens carregadas eletricamente e entre nuvens e o solo.

A onda de choque que caracteriza o trovão é produzida pela(s) rápida(s)

- A expansão do volume de ar que compõe a atmosfera e as nuvens.
- B dissociação das moléculas que compõem a atmosfera e as nuvens.
- C propagação das ondas eletromagnéticas visíveis que são geradas na atmosfera e nas nuvens.
- D colisões entre os elétrons emitidos pela ionização das moléculas da atmosfera e das nuvens.
- E recombinações entre os íons que foram originados das moléculas da atmosfera e das nuvens.

Questão 92 enem2021

Um agricultor, visando melhorar a vida útil dos vegetais que comercializa, optou por embalagens a vácuo. Esse procedimento impede a proliferação dos principais microrganismos que participam da decomposição dos alimentos, prolongando o período de consumo dos vegetais. Esse tipo de embalagem impede a proliferação de microrganismos porque

- A retém água.
- B controla o pH.
- C evita a perda de nutrientes.
- D mantém a temperatura constante.
- E impede o contato com o oxigênio.

Questão 93 enem2021

Segundo a propaganda de uma rede de hotéis, abre aspas, milhões de toneladas de detergentes são lançados na natureza para a lavagem de toalhas utilizadas uma única vez, fecha aspas. Num projeto para reduzir os impactos ambientais da lavagem de toalhas, além de incentivar a sua reutilização, a rede implementou melhorias no processo de lavagem e substituição dos surfactantes sintéticos por biossurfactantes.

A vantagem do uso de biossurfactantes na rede de hotéis seria

- A aumentar a maciez e durabilidade das toalhas.
- B diminuir o consumo de água utilizada na lavagem.
- C economizar com a compra de produtos de limpeza.
- D incrementar a desinfecção no processo de lavagem.
- E reduzir a contaminação ambiental por resíduos de limpeza.

Questão 94 enem2021

Uma das principais vítimas do acelerado processo de deterioração causado pela poluição e pela pesca predatória nos oceanos são os recifes, que estão encontrando nas modernas impressoras 3D um poderoso aliado para sua recuperação. Cópias quase perfeitas de recifes produzidas em laboratório estão sendo colocadas no fundo dos mares para recompor o que foi destruído. As primeiras unidades estão submersas há quase um ano e já foram povoadas por peixes, algas e milhares de outras espécies marinhas que dependem dos recifes para se alimentar e procriar.

Essa nova técnica para a proliferação das algas é ecologicamente importante porque esses organismos

- A são autótrofos, atuando como base da cadeia alimentar marinha.
- B atuam como consumidores, possibilitando a continuidade alimentar no hábitat.
- C apresentam diferentes pigmentos, promovendo diversidades de cores nos recifes artificiais.
- D produzem substâncias gelatinosas, mantendo a integridade dos ninhos existentes nos recifes.
- E são decompositores de parte dos recifes artificiais, formando cavidades que servirão de ninhos para animais.

Questão 95 enem2021

Buscando conhecer as informações técnicas de um ferro elétrico para avaliar o consumo de energia, um estudante identifica algumas informações desse eletrodoméstico fornecidas pelo fabricante, como mostra a figura.

Descrição da imagem:

Ilustração de uma pessoa que segura um ferro de passar roupas com a mão direita e aponta para ele com a mão esquerda, lendo as especificações: 115 volts em corrente alternada e 750 watts.



Sabe-se que esse aparelho é utilizado, em média, 30 minutos por dia, durante 30 dias.

Qual é o valor mais próximo do consumo mensal de energia desse eletrodoméstico, em quilowatt-hora?

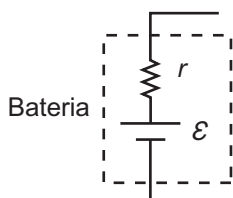
- A 0,87
- B 1,73
- C 3,45
- D 11,3
- E 22,5

Questão 96 enem2021

Baterias são dispositivos que acumulam energia e estão presentes em inúmeros aparelhos portáteis. Uma bateria ideal não possui resistência interna. Entretanto, baterias reais apresentam resistência interna disponibilizando uma tensão efetiva, representada pela letra maiúscula V , inferior à sua tensão nominal, representada pela letra grega epsilon \mathcal{E} , conforme a figura. Uma vez que se sabe o valor da tensão nominal da bateria, determina-se sua carga pelo conhecimento da corrente i enquanto está conectada a um circuito de resistência, representada pela letra maiúscula R , de tensão efetiva V , e da resistência interna, representada pela letra minúscula r da bateria.

Descrição da imagem:

Ilustração de uma bateria real com a tensão nominal epsilon e sua resistência interna, representada pela letra minúscula r .

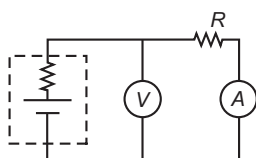


De posse de um voltímetro V , de um amperímetro A e da resistência-teste representada pela letra maiúscula R , a configuração adequada para avaliar a carga da bateria é:

A

Descrição da imagem:

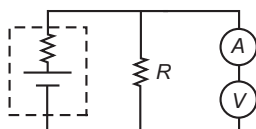
Circuito de uma malha alimentado pela bateria real: o amperímetro está ligado em série à resistência-teste. O voltímetro está ligado em paralelo à resistência-teste.



B

Descrição da imagem:

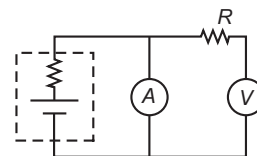
Circuito de uma malha alimentado pela bateria real: o amperímetro está ligado em série ao voltímetro e ambos estão ligados em paralelo à resistência-teste.



C

Descrição da imagem:

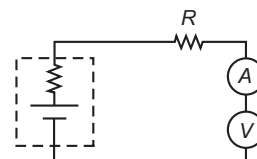
Circuito de uma malha alimentado pela bateria real: o voltímetro está ligado em série à resistência-teste. O amperímetro está ligado em paralelo à resistência-teste.



D

Descrição da imagem:

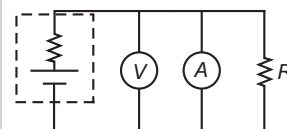
Circuito de uma malha alimentado pela bateria real: o amperímetro, o voltímetro e a resistência-teste estão ligados em série entre si.



E

Descrição da imagem:

Circuito de uma malha alimentado pela bateria real: o amperímetro, o voltímetro e a resistência-teste estão ligados em paralelo entre si.



Questão 97 enem2021

No manual de instruções de um conjunto de 30 lâmpadas idênticas, usadas para enfeite, está especificado que o conjunto deve ser ligado em uma rede elétrica de 120 volts resultando em uma corrente total de 4,5 ampères. No entanto, o manual não informa a potência nominal de cada lâmpada para a aquisição de lâmpadas individuais de reposição em caso de queima. Depois de ligar o conjunto, percebe-se que, ao retirar qualquer lâmpada, um terço das demais não acende.

Qual a potência nominal de cada lâmpada?

- A** 4 watts
- B** 18 watts
- C** 55 watts
- D** 180 watts
- E** 540 watts



Questão 98

enem2021

Descrição da imagem:

Quadro intitulado *Especificações técnicas*, com os seguintes dados:

Consumo de energia: 127 volts, 60 hertz (corrente alternada), 1 200 watts.

Potência máxima: 700 watts.

Frequência operacional: 2 450 megahertz.

Dimensões externas (altura por largura por profundidade): 26,5 centímetros por 45,3 centímetros por 32,8 centímetros.

Dimensões do compartimento do forno (altura por largura por profundidade): 22,5 centímetros por 32 centímetros por 29,2 centímetros.

Capacidade do forno: 20 litros.

Uniformidade de cozimento: Sistema de prato giratório.

Peso líquido: 10,22 quilogramas.

Especificações técnicas	
Consumo de energia:	127 V ~ 60 Hz, 1 200 W
Potência máxima:	700 W
Frequência operacional:	2 450 MHz
Dimensões externas (A x L x P):	(26,5 x 45,3 x 32,8) cm
Dimensões do compartimento do forno (A x L x P):	(22,5 x 32,0 x 29,2) cm
Capacidade do forno:	20 litros
Uniformidade de cozimento:	Sistema de prato giratório
Peso líquido:	10,22 kg

O quadro contém as especificações técnicas de um forno de micro-ondas, em que é possível distinguir entre a potência consumida pelo eletrodoméstico quando ligado em uma rede elétrica sob determinadas condições de tensão elétrica e frequência e a máxima potência fornecida aos alimentos nele aquecidos. Também distinguem-se a frequência de micro-ondas, à qual o alimento é submetido, e a frequência da rede elétrica.

Utiliza-se esse equipamento para descongelar um alimento durante 15 minutos, em potência máxima.

Durante o descongelamento, a frequência da onda eletromagnética que aquece o alimento e a quantidade aproximada de energia fornecida para aquecê-lo são, respectivamente,

- A 2 450 megahertz e 630 quilojoules.
- B 2 450 megahertz e 114 quilojoules.
- C 2 390 megahertz e 630 quilojoules.
- D 60 hertz e 114 quilojoules.
- E 60 hertz e 127 quilojoules.

Questão 99

enem2021

O consumo excessivo de sal de cozinha é responsável por várias doenças, entre elas a hipertensão arterial. O sal rosa é uma novidade culinária pelo seu baixo teor de sódio se comparado a de outros sais. Cada um grama desse sal contém cerca de 230 miligramas de sódio contra os cerca de 400 miligramas de sódio encontrados nessa mesma quantidade de um sal de cozinha tradicional. Estima-se que no Brasil a dose diária de consumo de sal de cozinha seja de 12 gramas, e a dose máxima recomendada é de menos de 5 gramas por dia. Considere a massa molar do sódio igual a 23 gramas por mol.

Considerando-se a dose estimada de consumo de sal de cozinha no Brasil, em 30 dias um indivíduo que substituir o sal de cozinha tradicional pelo sal rosa promove uma redução na quantidade de sódio ingerida, em mol, mais próxima de

- A 1,1.
- B 2,7.
- C 3,6.
- D 6,3.
- E 9,9.

Questão 100

enem2021

Em uma usina termelétrica, a energia contida em um combustível (carvão, gás, etanol etc.) é liberada por combustão e utilizada para vaporizar a água, cuja expansão faz girar uma turbina conectada a um gerador de eletricidade. Essa forma de energia pode ser distribuída para as unidades consumidoras.

Sequencialmente, quais formas de energia estão presentes?

- A Química, térmica, mecânica e elétrica.
- B Potencial, mecânica, térmica e elétrica.
- C Química, térmica, elétrica e potencial.
- D Térmica, química, mecânica e elétrica.
- E Química, potencial, térmica e elétrica.

Questão 101 enem2021

Para demonstrar os processos físicos de separação de componentes em misturas complexas, um professor de química apresentou para seus alunos uma mistura de limalha de ferro, areia, cloreto de sódio, bolinhas de isopor e grãos de feijão. Os componentes foram separados em etapas, na seguinte ordem:

Descrição da imagem:

Quadro com as etapas de 1 a 5, os materiais separados e seus correspondentes métodos de separação:

Etapas 1 – Grãos de feijão: Catação.

Etapas 2 – Limalha de ferro: Imantação.

Etapas 3 – Bolinhas de isopor: Flotação.

Etapas 4 – Areia: Filtração.

Etapas 5 – Cloreto de sódio: Evaporação.

Etapas	Material separado	Método de separação
1	Grãos de feijão	Catação
2	Limalha de ferro	Imantação
3	Bolinhas de isopor	Flotação
4	Areia	Filtração
5	Cloreto de sódio	Evaporação

Em qual etapa foi necessário adicionar água para dar sequência às separações?

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

Questão 102 enem2021

A Floresta Amazônica é uma, abre aspas, bomba, fecha aspas, que suga água do ar vindo do oceano Atlântico e do solo, e a faz circular pela América do Sul, causando, em regiões distantes, as chuvas pelas quais os paulistas desejavam em 2014.

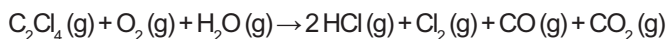
O desmatamento compromete essa função da floresta, pois sem árvores

- A diminui o total de água armazenada nos caules.
- B diminui o volume de solos ocupados por raiz.
- C diminui a superfície total de transpiração.
- D aumenta a evaporação de rios e lagos.
- E aumenta o assoreamento dos rios.

Questão 103 enem2021

O solvente tetracloreto ou percloroetileno é largamente utilizado na indústria de lavagem a seco e em diversas outras indústrias, tais como a de fabricação de gases refrigerantes. Os vapores desse solvente, quando expostos à elevada temperatura na presença de oxigênio e água, sofrem degradação produzindo gases poluentes, conforme representado pela equação:

Descrição da imagem: Equação química na qual os reagentes C_2Cl_4 (gasoso) mais O_2 (gasoso) mais H_2O (gasoso) formam os produtos $2HCl$ (gasoso) mais Cl_2 (gasoso) mais CO (gasoso) mais CO_2 (gasoso).



Os produtos dessa degradação, quando lançados no meio ambiente, contribuem para a

- A elevação do pH do solo.
- B formação de chuva ácida.
- C eutrofização de mananciais.
- D elevação dos níveis de ozônio na atmosfera.
- E formação de óxidos de enxofre na atmosfera.

Questão 104 enem2021

Uma informação genética (um fragmento de DNA) pode ser inserida numa outra molécula de DNA diferente, como em vetores de clonagem molecular, que são os responsáveis por transportar o fragmento de DNA para dentro de uma célula hospedeira. Por essa biotecnologia, podemos, por exemplo, produzir insulina humana em bactérias. Nesse caso, o fragmento do DNA (gene da insulina) será transcrito e, posteriormente, traduzido na sequência de aminoácidos da insulina humana dentro da bactéria.

De onde podem ser retirados esses fragmentos de DNA?

- A Núcleo.
- B Ribossomo.
- C Citoplasma.
- D Complexo golgiense.
- E Retículo endoplasmático rugoso.

Questão 105 enem2021

Alunos de um curso de ciências biológicas, em uma aula de campo, avaliaram as características dos ecossistemas aquáticos. Dentre as anotações realizadas pelo grupo de alunos estavam as seguintes afirmações sobre um lago:

1. Grande quantidade de peixes mortos, com intensa decomposição da matéria orgânica.
2. Número elevado de algas impedindo a chegada da luz às camadas inferiores da coluna-d'água.
3. Esgoto doméstico sendo lançado no lago.
4. Bolhas emergindo do fundo do lago.
5. O lago é isolado do oceano por um extenso cordão arenoso.

Com base nas afirmações dos alunos, conclui-se que esse lago está passando por um processo de

- A autodepuração.
- B potabilização.
- C eutrofização.
- D oxigenação.
- E salinização.

**Questão 106** enem2021

Em uma aula de métodos físicos de controle do crescimento dos microrganismos, foi realizada uma experiência para testar a ação do calor sobre duas espécies bacterianas: *Escherichia coli* (Ensaio A) e *Bacillus subtilis* (Ensaio B). Nesses ensaios, foram adicionadas duas gotas de cultura pura de cada uma das espécies em tubos de ensaio contendo meio nutritivo previamente esterilizado. Posteriormente, os tubos foram submetidos aos seguintes tratamentos:

Tubo 1: Tubo controle, sem tratamento.

Tubo 2: Fervura em banho-maria por 5 minutos.

Tubo 3: Fervura em banho-maria por 20 minutos.

Tubo 4: Autoclavação (processo de esterilização por calor úmido).

Após 48 horas de incubação, foi realizada a leitura dos ensaios, obtendo-se os seguintes resultados de crescimento microbiano:

Descrição da imagem:

Quadro com tubos numerados de 1 a 4 e os ensaios A e B para as bactérias *E. coli* e *B. subtilis*, respectivamente.

Tubo 1 – *E. coli*: positivo e *B. subtilis*: positivo.

Tubo 2 – *E. coli*: positivo e *B. subtilis*: positivo.

Tubo 3 – *E. coli*: negativo e *B. subtilis*: positivo.

Tubo 4 – *E. coli*: negativo e *B. subtilis*: negativo.

	Ensaio A <i>E. coli</i>	Ensaio B <i>B. subtilis</i>
Tubo 1	Positivo	Positivo
Tubo 2	Positivo	Positivo
Tubo 3	Negativo	Positivo
Tubo 4	Negativo	Negativo

A experiência para testar a ação do calor sobre as duas espécies bacterianas demonstrou que

- A ambos os microrganismos são resistentes à autoclavação.
- B ambas as espécies têm resistência à fervura por 5 minutos.
- C a bactéria *E. subtilis* é sensível à fervura em banho-maria.
- D a bactéria *E. coli* é mais resistente ao calor do que *B. subtilis*.
- E os dois microrganismos são eliminados pela fervura por 20 minutos.

Questão 107 enem2021

Em campos limpos do Cerrado, sobressaem cerca de 25 milhões de cupinzeiros com até 2,5 metros de altura, que podem se tornar iluminados nas noites de primavera. Isso ocorre pela bioluminescência em larvas de uma espécie de vaga-lume que, após eclodirem dos ovos, cavam buracos no cupinzeiro, onde passam a viver. Ao emitirem intensa luz esverdeada, as larvas atraem insetos alados, dos quais se alimentam.

Entre as larvas do vaga-lume e os insetos alados estabelece-se uma relação ecológica de

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

Questão 108 enem2021

Um estudo demonstrou que o bisfenol A, composto usado na fabricação de materiais plásticos, associado a uma longa lista de doenças, impediu a ação das desidases, enzimas que atuam na transformação do hormônio T4 em T3.

Esses hormônios são produzidos na(s) glândula(s)

- A paratireoides.
- B pancreática.
- C tireoide.
- D hipófise.
- E adrenal.

Questão 109 enem2021

O corpo humano aumenta seu conteúdo energético interno pela ingestão de alimentos. Aproximadamente 40 por cento da energia é utilizada para realizar trabalho na forma de impulsos nervosos e contrações musculares. A energia restante é liberada como calor, parte da qual é usada para manter a temperatura corporal (35,8 graus Celsius a 37,2 graus Celsius). Quando o organismo gera muito calor, como durante o esforço físico constante, ele dissipa o excesso de calor para a vizinhança.

Os mecanismos de transferência de calor para a vizinhança promovem a diminuição da temperatura corporal quando

- A o aumento da quantidade de impulsos nervosos gasta energia.
- B as contrações involuntárias dos músculos liberam energia durante o esforço físico.
- C o suor produzido pelas glândulas sudoríparas evapora num processo endotérmico.
- D o fluxo sanguíneo próximo à superfície da pele diminui e permite o resfriamento por radiação.
- E as camadas de ar aprisionado entre as roupas aumentam a perda de calor por convecção.

Questão 110 enem2021

Fiscais da Prefeitura de Limeira (SP) detectaram o anelamento de uma árvore no centro da cidade. A ação é caracterizada pela retirada intencional da casca da árvore na porção inferior do tronco, com o intuito de provocar a morte do vegetal. Com essa retirada, após algum tempo, a árvore morre e cai.

Essa ação ocasiona a morte da árvore porque o

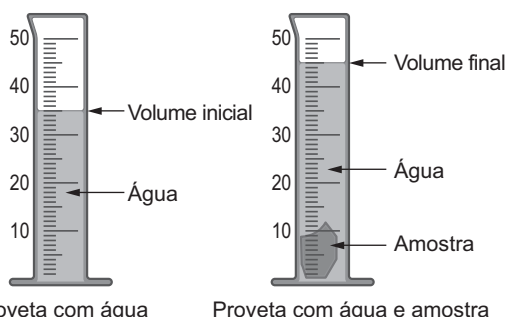
- A** cerne é removido, causando a desidratação da árvore.
- B** floema é afetado, impedindo a condução da seiva elaborada.
- C** alburno é exposto, interrompendo a condução da seiva bruta.
- D** câmbio é obstruído, paralisando o transporte de sais minerais.
- E** xilema é danificado, diminuindo o transporte de água e minerais.

Questão 111 enem2021

A densidade é uma propriedade que relaciona massa e volume de um material. Um estudante iniciou um procedimento de determinação da densidade de uma amostra sólida desconhecida. Primeiro ele determinou a massa da amostra, obtendo 27,8 gramas. Em seguida, utilizou uma proveta, graduada em mililitro, com água para determinar o volume da amostra, conforme esquematizado na figura. Considere a densidade da água igual a um grama por mililitro.

Descrição da imagem:

Ilustração de duas provetas graduadas em mililitros. A proveta da esquerda, intitulada *Proveta com água*, indica um volume inicial de água de 35 mililitros. A proveta da direita, intitulada *Proveta com água e amostra*, indica um volume final de 45 mililitros correspondentes à água mais a amostra.



A densidade da amostra obtida, em grama por mililitro, é mais próxima de

- A** 0,36.
- B** 0,56.
- C** 0,62.
- D** 0,79.
- E** 2,78.

Questão 112 enem2021

Alguns recipientes de cozinha apresentam condutividade térmica apropriada para acondicionar e servir alimentos. Assim, os alimentos acondicionados podem manter a temperatura, após o preparo, por um tempo maior. O quadro contém a condutividade térmica (k) de diferentes materiais utilizados na produção desses recipientes.

Descrição da imagem:

Quadro intitulado *Condutividade térmica de materiais*, com materiais de 1 a 5 e suas correspondentes condutividades térmicas, em quilocaloria dividida por hora por metro por grau Celsius.

Material 1 – Cobre: 332.

Material 2 – Alumínio: 175.

Material 3 – Ferro: 40.

Material 4 – Vidro: 0,65.

Material 5 – Cerâmica: 0,40.

Condutividade térmica de materiais		
	Material	k(kcal/h m °C)
I	Cobre	332,0
II	Alumínio	175,0
III	Ferro	40,0
IV	Vidro	0,65
V	Cerâmica	0,40

Considerando recipientes de mesma espessura, qual o material recomendado para manter o alimento aquecido por um maior intervalo de tempo?

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

**Questão 113** enem2021

Um produto, obtido industrialmente da eletrólise de solução aquosa de cloreto de sódio, tem sido amplamente empregado na indústria, por exemplo, na fabricação de papéis, tecidos e sabões. Normalmente, esse produto é usado na desobstrução de encanamentos e sumidouros, pois é capaz de reagir com gorduras. No entanto, a sua manipulação exige cuidados, pois é altamente corrosivo, podendo, em contato com a pele, provocar vermelhidão, irritação ou, abre aspas, queimaduras, fecha aspas, de tecidos vivos. Além disso, se o frasco do produto for abandonado aberto por um longo período de tempo, ele pode absorver CO_2 , convertendo-se em um sal.

Esse produto industrial é o

- A cloro molecular, Cl_2 .
- B ácido clorídrico, HCl .
- C ácido sulfúrico, H_2SO_4 .
- D hidróxido de sódio, NaOH .
- E carbonato de sódio, Na_2CO_3 .

Questão 114 enem2021

O ácido sulfúrico (H_2SO_4) é um dos ácidos mais utilizados em indústrias e em laboratórios. O resíduo ácido gerado pelo seu uso pode provocar sérios danos ao meio ambiente. Em um laboratório, gerou-se uma grande quantidade de resíduo ácido a partir do ácido sulfúrico, o qual necessita ser neutralizado para o seu descarte. O técnico desse laboratório tem à sua disposição cinco substâncias: CaO , K_2SO_4 , NaHSO_4 , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ e $\text{C}_5\text{H}_9\text{CONH}_2$.

Qual dessas substâncias é a adequada para realizar esse tratamento?

- A CaO
- B K_2SO_4
- C NaHSO_4
- D $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- E $\text{C}_5\text{H}_9\text{CONH}_2$

Questão 115 enem2021

A balança de braços iguais (balança A) faz a medição por meio da comparação com massas de referência colocadas em um dos pratos. A balança digital de plataforma (balança B) determina a massa indiretamente pela força de compressão aplicada pelo corpo sobre a plataforma.



Balança A



Balança B

As balanças A e B são usadas para determinar a massa de um mesmo corpo. O procedimento de medição de calibração foi conduzido em um local da superfície terrestre e forneceu o valor de 5,0 quilogramas para ambas as balanças. O mesmo procedimento de medição é conduzido para esse corpo em duas situações.

Situação 1: superfície lunar, onde o módulo da aceleração da gravidade é 1,6 metro por segundo ao quadrado. A balança A forneceu o valor m_1 , e a balança B forneceu o valor m_2 .

Situação 2: interior de um elevador subindo com aceleração constante de módulo 2 metros por segundo ao quadrado, próximo à superfície da Terra. A balança A forneceu o valor m_3 , e a balança B forneceu o valor m_4 .

Em relação ao resultado do procedimento de calibração, os resultados esperados para a situação 1 e 2 são, respectivamente,

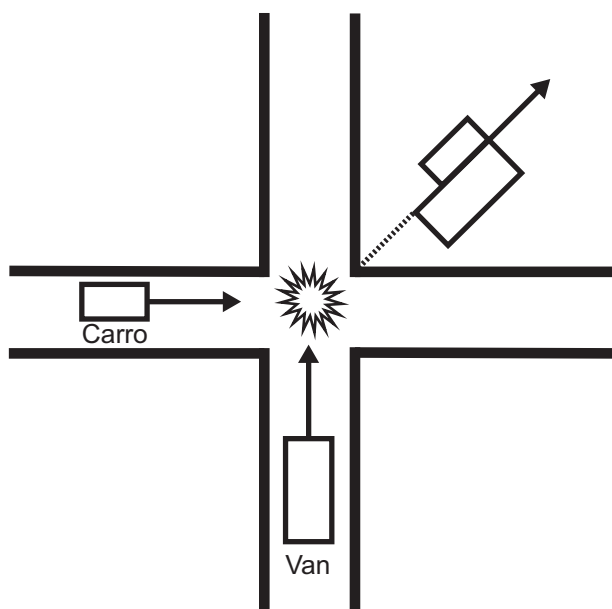
- A m_1 igual a 5,0 quilogramas e m_2 menor que 5,0 quilogramas; m_3 igual a 5,0 quilogramas e m_4 maior que 5,0 quilogramas.
- B m_1 igual a 5,0 quilogramas e m_2 igual a 5,0 quilogramas; m_3 igual a 5,0 quilogramas e m_4 igual a 5,0 quilogramas.
- C m_1 menor que 5,0 quilogramas e m_2 menor que 5,0 quilogramas; m_3 igual a 5,0 quilogramas e m_4 igual a 5,0 quilogramas.
- D m_1 igual a 5,0 quilogramas e m_2 igual a 5,0 quilogramas; m_3 menor que 5,0 quilogramas e m_4 menor que 5,0 quilogramas.
- E m_1 menor que 5,0 quilogramas e m_2 igual a 5,0 quilogramas; m_3 maior que 5,0 quilogramas e m_4 igual a 5,0 quilogramas.

Questão 116 enem2021

Foi realizada uma perícia técnica de um acidente de trânsito em que um carro colidiu com uma van em um cruzamento a 90 graus, como esquematizado na figura. A van tem massa duas vezes maior que o carro. Depois da colisão, os dois veículos permaneceram, *abre aspas*, grudados, *fecha aspas*, um ao outro e deslocaram-se a um ângulo de 45 graus com a direção de suas velocidades iniciais. Um radar mediu o módulo da velocidade da van, imediatamente antes da colisão, encontrando 40 quilômetros por hora.

Descrição da imagem:

Ilustração de um carro e de uma van que se deslocam perpendicularmente em direção a um cruzamento. Após a colisão, os dois seguem grudados, em uma mesma trajetória.



Qual o valor do módulo da velocidade do carro, em quilômetro por hora, imediatamente antes da colisão?

- A** 20
- B** Vinte vezes raiz quadrada de dois.
- C** 40
- D** Quarenta vezes raiz quadrada de dois.
- E** 80

Questão 117 enem2021

No dia 14 de julho de 2015, a sonda espacial norte-americana *New Horizons* atingiu o ponto mais próximo que qualquer artefato humano esteve do planeta-anão Plutão. Neste instante a distância da sonda à Terra era de aproximadamente 5 bilhões de quilômetros. As primeiras imagens de Plutão não chegaram à Terra instantaneamente quando enviadas através de um sinal de rádio, pois a velocidade da luz é de 3 vezes 10 elevado a 8 metros por segundo.

No momento da máxima aproximação de Plutão, o valor mais próximo do tempo decorrido entre o envio de uma imagem pela antena transmissora da sonda e sua recepção por uma antena receptora na Terra é

- A** 4,6 vezes 10 elevado a 3 segundos.
- B** 9,3 vezes 10 elevado a 3 segundos.
- C** 1,6 vezes 10 elevado a 1 segundos.
- D** 1,7 vezes 10 elevado a 4 segundos.
- E** 3,4 vezes 10 elevado a 4 segundos.

Questão 118 enem2021

Num circuito típico de 127 volts, temos uma fase e um neutro. Geralmente, o fio neutro assume potenciais diferentes de zero por determinados períodos de tempo. Consideremos um computador ligado a essa rede elétrica. Para protegê-lo, sua carcaça deve ser ligada, por meio de um, *abre aspas*, fio terra, *fecha aspas*, a uma haste metálica aterrada. Na ausência da haste, algumas pessoas costumam conectar o, *abre aspas*, fio terra, *fecha aspas*, ao neutro da rede elétrica.

Essa prática pode danificar o computador, pois

- A** cria um curto-circuito, impedindo seu funcionamento.
- B** desvia a corrente elétrica do computador para o neutro.
- C** fecha o circuito entre a fase e a carcaça, podendo ocasionar choques elétricos.
- D** impede o estabelecimento de uma corrente entre a fase e o neutro.
- E** permite que descargas elétricas indesejáveis atinjam o circuito.



Questão 119 enem2021

As radiações ionizantes são caracterizadas por terem energia suficiente para arrancar elétrons de um átomo. Ao interagirem com os tecidos do corpo humano, dão origem a diversos efeitos, que podem levar à morte de células. Os principais tipos de radiação ionizante são as radiações gama (originadas em transições nucleares), raios X (originados em transições eletrônicas), alfa (núcleos de hélio), elétrons e nêutrons. O quadro apresenta algumas propriedades para esses diferentes tipos de radiação.

Descrição da imagem:

Quadro com os tipos de radiação e suas respectivas massas, em unidade de massa atômica, e cargas.

Gama: 0 e 0.

Raios X: 0 e 0.

Alfa: 4 e mais 2.

Elétrons: 1 sobre 2 000 e menos 1.

Nêutrons: 1 e 0.

Tipo de radiação	Massa (u.m.a)	Carga
Gama	0	0
Raios X	0	0
Alfa	4	+2
Elétrons	1/2 000	-1
Nêutrons	1	0

Para uma mesma intensidade de radiação, a que tem o menor poder de penetração em tecidos é a radiação

- A alfa.
- B gama.
- C raios X.
- D elétrons.
- E nêutrons.

Questão 120 enem2021

O Brasil possui um nível de irradiação solar tão alto que mesmo no local menos ensolarado do país é possível gerar mais eletricidade solar que no local mais ensolarado da Alemanha, que investe muito no desenvolvimento e implantação de plantas fotovoltaicas.

No ano de 2013, a quantidade de energia elétrica gerada em toda a Alemanha a partir de células solares, cuja eficiência média é de 15 por cento, somou 30 000 gigawatts-hora em uma área estimada de 170 quilômetros quadrados. Por sua vez, no chamado cinturão solar brasileiro, a irradiação chega a atingir 2 200 quilowatts-hora por metro quadrado anuais. Uma alternativa de geração de energia elétrica nessa região é a instalação de células solares como as da Alemanha, que podem abastecer milhões de residências. No Brasil, nos últimos anos, o consumo médio residencial foi da ordem de 2 000 quilowatts-hora anuais.

O número de residências, em milhões, que poderiam ser abastecidas caso fossem instalados, no cinturão solar brasileiro, painéis solares com área e eficiência equivalentes aos utilizados na Alemanha é mais próximo de:

- A 2,3
- B 15
- C 28
- D 56,1
- E 187

Questão 121 enem2021

Pretende-se construir um banheiro em uma área externa, no qual serão instalados dois chuveiros elétricos que podem ser ligados simultaneamente, cada um com consumo de 5,5 quilowatts. A tensão disponível na rede elétrica é de 220 volts. Sabe-se que quanto maior for a área de seção reta de um cabo elétrico maior será a intensidade de corrente que ele conseguirá suportar, porém, maior será o seu custo. Portanto, deve ser selecionado o cabo de menor área de seção reta que seja capaz de suportar a corrente requerida para a instalação.

No quadro são apresentados os valores nominais de área de seção reta de cabos elétricos comumente encontrados no mercado (com isolamento térmico), com suas correspondentes correntes máximas.

Descrição da imagem:

Quadro com as áreas de seção reta, em milímetro quadrado, e suas correspondentes correntes máximas, em ampère.

0,5 e 12.

1,5 e 23.

2,5 e 31.

6 e 54.

16 e 100.

Área de seção reta (mm²)	Corrente máxima (A)
0,5	12
1,5	23
2,5	31
6,0	54
16,0	100

O cabo que apresenta o menor custo e que suporta a corrente total necessária na fiação dos chuveiros é o que tem a área de seção reta, em milímetro quadrado, igual a:

- A 0,5
- B 1,5
- C 2,5
- D 6,0
- E 16,0

Questão 122 enem2021

Para gerar energia elétrica em uma hidrelétrica é necessário integrar a vazão do rio, a quantidade de água disponível em determinado período de tempo e os desníveis do relevo, sejam eles naturais, como as quedas-d'água, ou criados artificialmente. Existem dois tipos de unidades de geração de energia: acumulação e fio-d'água. As unidades de acumulação são localizadas em locais com altas quedas-d'água e, dado o seu grande porte, permitem o acúmulo de grande quantidade de água. As unidades a fio-d'água geram energia com o fluxo de água do rio, ou seja, pela vazão com mínimo ou nenhum acúmulo do recurso hídrico.

Em uma região existem rios com potencial para geração de energia. No intuito de construir uma unidade de fio-d'água, deve-se comparar as características desses rios. A principal grandeza física desses rios que deve ser observada é o(a)

- A** velocidade de correnteza maior.
- B** deslocamento vertical do relevo maior.
- C** área de secção transversal do leito menor.
- D** volume de água por unidade de tempo menor.
- E** quantidade de massa de água por unidade de tempo menor.

Questão 123 enem2021

Os compostos iônicos CaCO_3 e NaCl têm solubilidades muito diferentes em água. Enquanto o carbonato de cálcio, principal constituinte do mármore, é praticamente insolúvel em água, o sal de cozinha é muito solúvel. A solubilidade de qualquer sal é o resultado do balanço entre a energia de rede (energia necessária para separar completamente os íons do sólido cristalino) e a energia envolvida na hidratação dos íons dispersos em solução.

Em relação à energia de rede, a menor solubilidade do primeiro composto é explicada pelo fato de ele apresentar maior

- A** atração entre seus íons.
- B** densidade do sólido iônico.
- C** energia de ionização do cálcio.
- D** eletronegatividade dos átomos.
- E** polarizabilidade do íon carbonato.

Questão 124 enem2021

Uma transformação química que acontece durante o cozimento de verduras e vegetais, quando o meio está ácido, é conhecida como feofitinação, na qual a molécula de clorofila (cor verde) se transforma em feofitina (cor amarela). Foi realizado um experimento para demonstrar essa reação e a consequente mudança de cor, no qual os reagentes indicados no quadro foram aquecidos por 20 minutos.

Descrição da imagem:

Quadro com béqueres numerados de 1 a 3 e os reagentes utilizados em cada um.

- 1 – Uma folha de couve picada e 150 mililitros de água.
- 2 – Uma folha de couve picada, 150 mililitros de água e suco de um limão.
- 3 – Uma folha de couve picada, 150 mililitros de água e um grama de bicarbonato de sódio.

Béquer	Reagentes utilizados
1	Uma folha de couve picada e 150 mL de água.
2	Uma folha de couve picada, 150 mL de água e suco de um limão.
3	Uma folha de couve picada, 150 mL de água e 1 g de bicarbonato de sódio.

Finalizado o experimento, a cor da couve, nos béqueres 1, 2 e 3, respectivamente, será

- A** verde, verde e verde.
- B** amarela, verde e verde.
- C** verde, amarela e verde.
- D** amarela, amarela e verde.
- E** verde, amarela e amarela.

Questão 125 enem2021

A abelha invasora, *Bombus terrestris*, nativa da Europa e já introduzida na Argentina e no Uruguai, está prestes a entrar no Brasil. Esse inseto perfura a pétala na base da flor para acessar o néctar quando não consegue alcançá-lo pelo estigma, ocasionando a queda desse órgão e, assim, trazendo prejuízos às floras nativa e agrícola.

Essa abelha prejudica a flora ao afetar sua

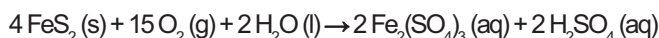
- A** fixação.
- B** nutrição.
- C** respiração.
- D** reprodução.
- E** sustentação.

Questão 126 enem2021

A presença de substâncias ricas em enxofre em áreas de mineração provoca preocupantes impactos ambientais. Um exemplo dessas substâncias é a pirita (FeS_2), que, em contato com o oxigênio atmosférico, reage formando uma solução aquosa ferruginosa, conhecida como drenagem ácida de minas, segundo a equação química:

Descrição da imagem:

Equação química na qual os reagentes 4 FeS_2 (sólido) mais 15 O_2 (gasoso) mais 2 H_2O (líquido) formam os produtos 2 Fe_2SO_4 (abre parêntese, SO_4 , fecha parêntese, 3 (aquoso) mais 2 H_2SO_4 (aquoso).



Em situações críticas, nas quais a concentração do ácido sulfúrico atinge 9,8 gramas por litro, o pH alcança valores menores que 1,0. Uma forma de reduzir o impacto da drenagem ácida de minas é tratá-la com calcário (CaCO_3). Considere que uma amostra comercial de calcário, com pureza igual a 50 por cento em massa, foi disponibilizada para o tratamento.

Qual é a massa de calcário, em gramas, necessária para neutralizar um litro de drenagem ácida de minas, em seu estado crítico, sabendo-se que as massas molares do CaCO_3 e do H_2SO_4 são iguais a 100 gramas por mol e 98 gramas por mol respectivamente?

- A 0,2
- B 5,0
- C 10,0
- D 20,0
- E 200,0

Questão 127 enem2021

Para preparar o vinho de laranja, caldo de açúcar é misturado com suco de laranja, e a mistura é passada em panos para retenção das impurezas. O líquido resultante é armazenado em garrações, que são tampados com rolhas de cortiça. Após oito dias de repouso, as rolhas são substituídas por cilindros de bambu e, finalmente, após dois meses em repouso ocorre novamente a troca dos cilindros de bambu pelas rolhas de cortiça.

Os processos físico e químico que ocorrem na fabricação dessa bebida são, respectivamente,

- A decantação e fervura.
- B filtração e decantação.
- C filtração e fermentação.
- D decantação e precipitação.
- E precipitação e fermentação.

Questão 128 enem2021

Uma antiga forma de produzir um dos constituintes de argamassas é o aquecimento a altas temperaturas de materiais componentes dos sambaquis, que são sítios arqueológicos formados essencialmente por restos de moluscos. A decomposição térmica da principal substância desses sítios arqueológicos resulta na formação de dois compostos apenas. Um deles é um óxido sólido e o outro é um óxido gasoso. A reação do primeiro com água resulta na formação de Ca , abre parêntese, OH , fecha parêntese, 2 (aquoso), enquanto a reação do segundo resulta em H_2CO_3 (aquoso).

A fórmula da principal substância encontrada nesses sítios arqueológicos é:

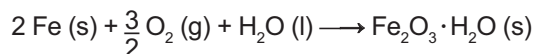
- A CaO
- B CaC_2
- C CaCO_3
- D Ca , abre parêntese, HCO_3 , fecha parêntese, 2
- E Ca , abre parêntese, OH , fecha parêntese, HCO_3

Questão 129 enem2021

Um marceneiro esqueceu um pacote de pregos ao relento, expostos à umidade do ar e à chuva. Com isso, os pregos de ferro, que tinham a massa de 5,6 gramas cada, acabaram cobertos por uma camada espessa de ferrugem (Fe_2O_3 hidratado), uma substância marrom insolúvel, produto da oxidação do ferro metálico, que ocorre segundo a equação química:

Descrição da imagem:

Equação química na qual os reagentes 2 Fe (sólido) mais três meios de O_2 (gasoso) mais H_2O (líquido) formam o produto Fe_2O_3 hidratado (sólido).



Considere as massas molares (grama por mol): $\text{H} = 1$; $\text{O} = 16$; $\text{Fe} = 56$.

Qual foi a massa de ferrugem produzida ao se oxidar a metade (50 por cento) de um prego?

- A 4,45 gramas
- B 8,90 gramas
- C 17,80 gramas
- D 72,00 gramas
- E 144,00 gramas

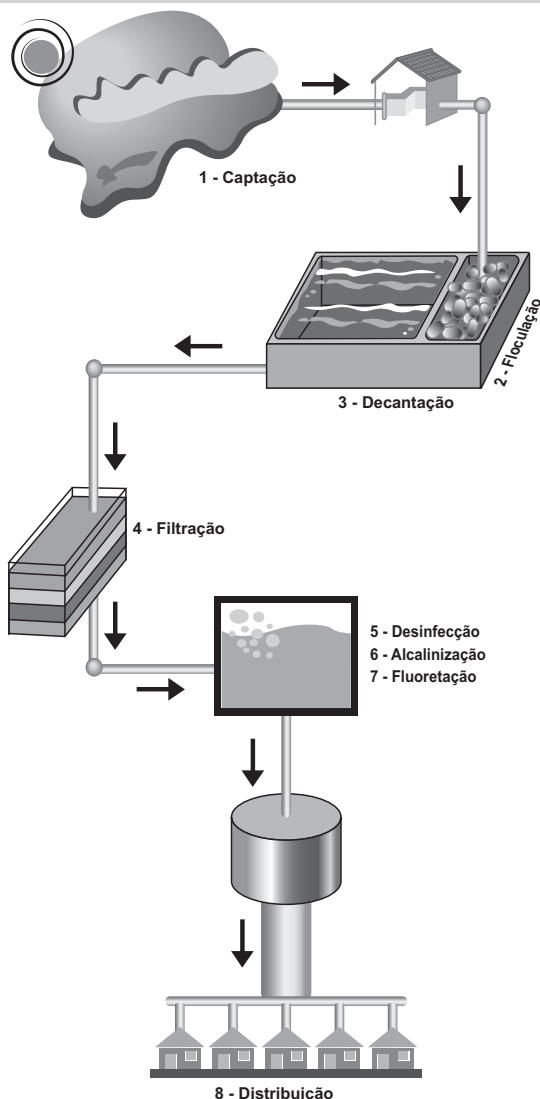
Questão 130 enem2021

A figura é uma representação esquemática de uma estação de tratamento de água. Nela podem ser observadas as etapas que vão desde a captação em represas até a distribuição à população. No intuito de minimizar o custo com o tratamento, foi proposta a eliminação da etapa de adição de hipoclorito de sódio e o resultado foi comparado com o da água tratada em todas as etapas.

Descrição da imagem:

Ilustração do processo de tratamento da água, com as etapas numeradas de 1 a 8.

- 1 – Captação.
- 2 – Floculação.
- 3 – Decantação.
- 4 – Filtração.
- 5 – Desinfecção.
- 6 – Alcalinização.
- 7 – Fluoretação.
- 8 – Distribuição.



Caso fosse aceita a proposta apresentada, qual seria a mudança principal observada na qualidade da água que seria distribuída às residências?

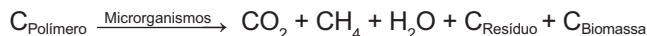
- A Presença de gosto.
- B Presença de cheiro.
- C Elevação da turbidez.
- D Redução significativa do pH.
- E Elevação do teor de bactérias.

Questão 131 enem2021

Polímeros biodegradáveis são polímeros nos quais a degradação resulta da ação de microrganismos de ocorrência natural, como bactérias, fungos e algas, podendo ser consumidos em semanas ou meses sob condições favoráveis de biodegradação. Na ausência de oxigênio, ocorre a biodegradação anaeróbica, conforme representação esquemática simplificada.

Descrição da imagem:

Representação esquemática simplificada na qual o C (Polímero) sofre a ação de microrganismos, produzindo CO_2 mais CH_4 mais H_2O mais C (Resíduo) mais C (Biomassa).



Durante esse processo, há a formação de produtos que podem ser usados para a geração de energia. Um desses produtos é encontrado no estado físico de menor agregação da matéria e pode ser diretamente usado como combustível.

O produto que apresenta essas características é:

- A CO_2
- B CH_4
- C H_2O
- D $\text{C}_{\text{Resíduo}}$
- E $\text{C}_{\text{Biomassa}}$



Questão 132 enem2021

Ao longo do processo evolutivo, adaptações anatômicas e fisiológicas permitiram a sobrevivência de plantas às condições dos diferentes ambientes habitados. O quadro apresenta exemplos de cinco plantas com diferentes características.

Descrição da imagem:

Quadro com plantas numeradas de 1 a 5 e suas correspondentes adaptações.

Planta 1: Caule carnoso.

Planta 2: Caule tipo rizóforo.

Planta 3: Raízes tuberosas.

Planta 4: Raízes sugadoras.

Planta 5: Raízes tipo pneumatóforos.

Planta	Adaptação
I	Caule carnoso
II	Caule tipo rizóforo
III	Raízes tuberosas
IV	Raízes sugadoras
V	Raízes tipo pneumatóforos

Qual dessas plantas é adaptada a ambientes com disponibilidade restrita de água?

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

Questão 133 enem2021

O crescimento vegetal pode ser influenciado tanto pela disponibilidade de nutrientes como por substâncias reguladoras. Na hidroponia, técnica de cultivar hortaliças sem solo, as raízes ficam suspensas em meio líquido contendo solução nutritiva controlada para otimizar o crescimento da planta.

Para garantir um crescimento satisfatório dessas hortaliças, a solução nutritiva empregada nessa técnica deve conter quantidades adequadas de

- A** lipídeos.
- B** enzimas.
- C** minerais.
- D** vitaminas.
- E** carboidratos.

Questão 134 enem2021

Probióticos são microrganismos vivos utilizados na promoção da saúde, uma vez que ajudam na reposição da microbiota intestinal. No entanto, recomendações médicas indicam que probióticos de origem bacteriana não devem ser consumidos ao mesmo tempo que antibióticos, sendo necessário um intervalo entre a ingestão de um e outro.

O consumo concomitante desses promotores da saúde poderá causar a

- A** obstrução do fluxo intestinal.
- B** anulação do efeito dos antibióticos.
- C** intoxicação pelo excesso dos fármacos.
- D** desorganização do sistema imunológico.
- E** redução da densidade de bactérias simbióticas.

Questão 135 enem2021

Em uma palestra, o apresentador falou sobre uma importante doença negligenciada no Brasil, citando algumas medidas ou ações que podem ser adotadas para o seu controle, tais como: a eutanásia de cães soropositivos, a borrifação com inseticida, a remoção de matéria orgânica e a poda de árvores no quintal das residências.

No texto, a qual doença o apresentador se referia?

- A** Raiva.
- B** Malária.
- C** Dengue.
- D** Toxoplasmose.
- E** Leishmaniose visceral.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

Questão 136

Na loteria Lotex, cada aposta corresponde à marcação de cinquenta números em um cartão. Caso o apostador marque uma quantidade inferior a cinquenta números, o sistema completará aleatoriamente a sua aposta até integralizar os cinquenta números necessários. Por exemplo, o cartão de aposta retratado representa as escolhas de um jogador antes que o sistema integralize o seu preenchimento.

Descrição da imagem:

Cartão da Lotex com os números crescentes de 01 a 00, sendo 00 posicionado após o número 99. Os números que estão marcados no cartão pelo apostador são: 01, 04, 08, 10, 15, 22, 27, 30, 34, 41, 43, 45, 50, 59, 62, 66, 68, 74, 85, 90, 91 e 97.

Lotex

[01]	[02]	[03]	[04]	[05]	[06]	[07]	[08]	[09]	[10]
[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]
[21]	[22]	[23]	[24]	[25]	[26]	[27]	[28]	[29]	[30]
[31]	[32]	[33]	[34]	[35]	[36]	[37]	[38]	[39]	[40]
[41]	[42]	[43]	[44]	[45]	[46]	[47]	[48]	[49]	[50]
[51]	[52]	[53]	[54]	[55]	[56]	[57]	[58]	[59]	[60]
[61]	[62]	[63]	[64]	[65]	[66]	[67]	[68]	[69]	[70]
[71]	[72]	[73]	[74]	[75]	[76]	[77]	[78]	[79]	[80]
[81]	[82]	[83]	[84]	[85]	[86]	[87]	[88]	[89]	[90]
[91]	[92]	[93]	[94]	[95]	[96]	[97]	[98]	[99]	[00]

Com relação ao cartão exibido, o jogador reconhece que o número racional que corresponde ao quociente do número de pontos marcados pelo sistema, em seu jogo, pelo número máximo de pontos para validar a aposta é igual a

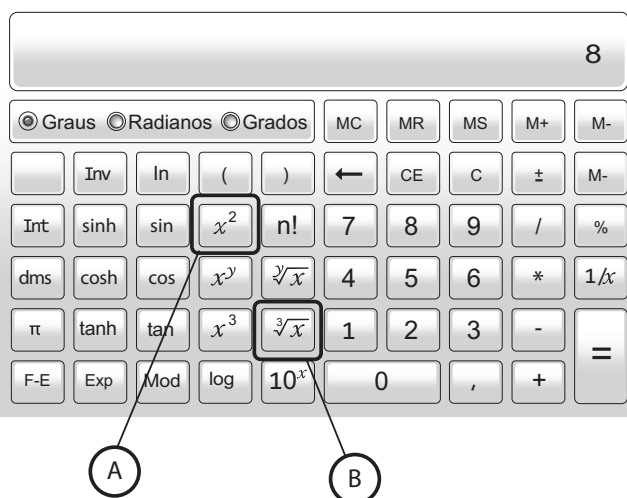
- A onze, vinte e cinco avos.
- B quatorze, vinte e cinco avos.
- C quatorze, onze avos.
- D vinte e cinco, quatorze avos.
- E vinte e cinco, onze avos.

Questão 137

A imagem representa uma calculadora científica com duas teclas destacadas. A tecla A eleva ao quadrado o número que está no visor da calculadora, e a tecla B extrai a raiz cúbica do número apresentado no visor.

Descrição da imagem:

Calculadora científica com o número 8 no visor. Nessa calculadora, a tecla x^2 elevada ao quadrado está destacada como A e a tecla raiz cúbica de x está destacada como B.



Uma pessoa digitou o número 8 na calculadora e em seguida apertou três vezes a tecla A e depois uma vez a tecla B.

A expressão que representa corretamente o cálculo efetuado na calculadora é

- A Raiz quadrada do número oito elevado à, abre parêntese, três mais três mais três, fecha parêntese.
- B Raiz cúbica do número oito elevado à, abre parêntese, dois vezes dois vezes dois, fecha parêntese.
- C Raiz quadrada da adição oito ao cubo mais oito ao cubo mais oito ao cubo.
- D Raiz cúbica da adição oito ao quadrado mais oito ao quadrado mais oito ao quadrado.
- E Raiz cúbica da multiplicação oito ao quadrado vezes oito ao quadrado vezes oito ao quadrado.

**Questão 138** enem2021

Uma rede de supermercados vende latas de sucos em *packs* (pacotes) com 12 latas. A venda é feita da seguinte forma:

- um *pack* é vendido por 21,60 reais;
- na compra de dois *packs*, o segundo tem 40 por cento de desconto sobre o seu valor.

Entretanto, essa rede de supermercados costuma disponibilizar também o valor unitário do produto em cada uma das situações de compra. Para obter esse valor, basta dividir o total gasto pela quantidade de latas adquiridas.

Em determinado dia, nos cinco supermercados da rede que vendem os *packs* da forma descrita, os registros do valor unitário da lata de suco para o cliente que comprava dois *packs* eram diferentes entre si, conforme os dados:

- Loja 1: 1,08 real;
- Loja 2: 1,40 real;
- Loja 3: 1,44 real;
- Loja 4: 1,76 real;
- Loja 5: 1,78 real.

Em um dos supermercados, o valor unitário está correto, de acordo com o costume da rede ao vender dois *packs*.

Esse supermercado corresponde à loja

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

Questão 139 enem2021

Um fabricante produz cinco tipos de enfeites de Natal. Para saber o lucro líquido correspondente a cada tipo de enfeite, criou um quadro com os valores de custo (matéria-prima e mão de obra) e de venda por unidade, em real, além da quantidade vendida para cada tipo de enfeite.

Descrição da imagem:

O quadro mostra os valores de custo da matéria-prima e mão de obra, o valor de venda, todos em real, e a quantidade vendida de cada tipo de enfeite.

No enfeite de tipo 1, a matéria-prima é 1,30; a mão de obra é 1,50; o valor de venda é 5,00 e a quantidade vendida foi 5 000.

No enfeite de tipo 2, a matéria-prima é 1,00; a mão de obra é 2,00; o valor de venda é 5,50 e a quantidade vendida foi 4 800.

No enfeite de tipo 3, a matéria-prima é 1,10; a mão de obra é 1,40; o valor de venda é 5,00 e a quantidade vendida foi 4 750.

No enfeite de tipo 4, a matéria-prima é 1,50; a mão de obra é 2,00; o valor de venda é 7,00 e a quantidade vendida foi 4 600.

No enfeite de tipo 5, a matéria-prima é 1,20; a mão de obra é 2,50; o valor de venda é 7,50 e a quantidade vendida foi 4 200.

Tipo	Matéria-prima (R\$)	Mão de obra (R\$)	Valor de venda (R\$)	Quantidade vendida
I	1,30	1,50	5,00	5 000
II	1,00	2,00	5,50	4 800
III	1,10	1,40	5,00	4 750
IV	1,50	2,00	7,00	4 600
V	1,20	2,50	7,50	4 200

Qual tipo de enfeite de Natal gera maior lucro líquido para o fabricante?

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

Questão 140 enem2021

Em determinado mês, o consumo de energia elétrica da residência de uma família foi de 400 quilowatts-hora. Achando que o valor da conta estava alto, os membros da família decidiram diminuí-lo e estabeleceram a meta de reduzir o consumo em 40 por cento. Começaram trocando a geladeira, de consumo mensal igual a 90 quilowatts-hora, por outra, de consumo mensal igual a 54 quilowatts-hora, e realizaram algumas mudanças na rotina de casa:

- reduzir o tempo de banho dos moradores, economizando 30 quilowatts-hora por mês;
- reduzir o tempo em que o ferro de passar roupas fica ligado, economizando 14 quilowatts-hora por mês;
- diminuir a quantidade de lâmpadas acesas no período da noite, conseguindo uma redução de 10 quilowatts-hora mensais.

No entanto, observaram que, mesmo assim, não atingiriam a meta estabelecida e precisariam decidir outras maneiras para diminuir o consumo de energia.

De modo a atingir essa meta, o consumo mensal de energia, em quilowatt-hora, ainda precisa diminuir

- A** 250.
- B** 150.
- C** 126.
- D** 90.
- E** 70.

Questão 141 enem2021

Três ciclistas A, B e C participaram de uma prova de resistência em uma pista circular. Eles partiram, simultaneamente, de uma marca determinada para a largada. Durante toda a prova, o ciclista A gastou 10 minutos para completar cada volta, o ciclista B, 15 minutos e o ciclista C, 20 minutos. Depois de iniciada a prova, os três ciclistas passaram juntos sobre a marca da largada.

O número de voltas dadas pelo ciclista A, até o instante em que os três ciclistas passaram juntos sobre a marca da largada pela primeira vez, após o início da prova, foi

- A** 1.
- B** 2.
- C** 3.
- D** 6.
- E** 12.

Questão 142 enem2021

Uma moça estacionou seu carro na interseção da Rua 1 com a Avenida A. Ela está hospedada em um hotel na Rua 3, posicionado a exatos 40 metros de distância da Avenida A, contados a partir da Avenida A em direção à Avenida B.

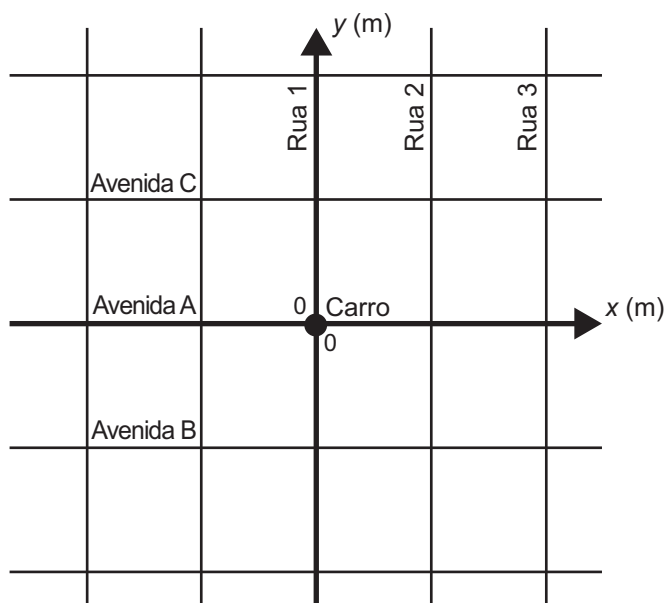
No mapa está representado um plano cartesiano cujo eixo das abscissas coincide com a Avenida A e o das ordenadas, com a Rua 1, sendo a origem (0, 0) o local onde se encontra estacionado o veículo. Os quarteirões formados pelos cruzamentos dessas vias formam quadrados de lados medindo 100 metros.

Descrição da imagem:

O mapa está representando um plano cartesiano. Nesse plano, o eixo horizontal x (metro) coincide com a Avenida A, e o eixo vertical y (metro) com a Rua 1, sendo a origem (0, 0) o local onde se encontra estacionado o veículo.

A Rua 2 está localizada à direita da Rua 1, e a Rua 3 está localizada à direita da Rua 2.

A Avenida C está localizada acima da Avenida A, e a Avenida B está localizada abaixo da Avenida A.



A ordenada do ponto que representa a localização do hotel é

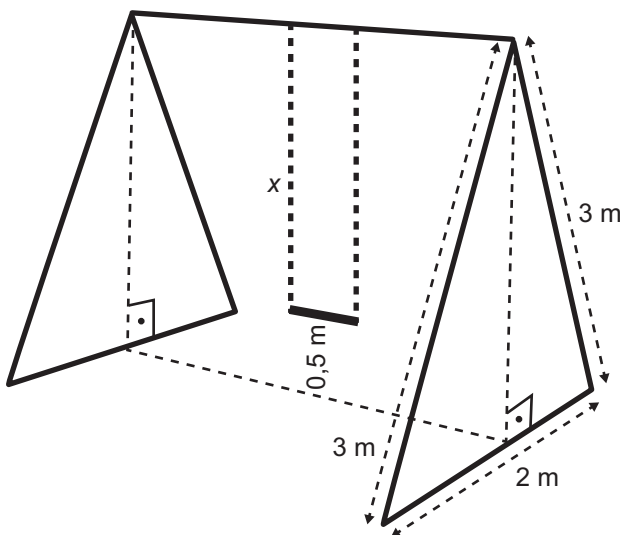
- A** Menos 60.
- B** Menos 40.
- C** 0.
- D** 40.
- E** 60.

Questão 143 enem2021

Um brinquedo muito comum em parques de diversões é o balanço. O assento de um balanço fica a uma altura de meio metro do chão, quando não está em uso. Cada uma das correntes que o sustenta tem medida do comprimento, em metro, indicada por x . A estrutura do balanço é feita com barras de ferro, nas dimensões, em metro, conforme a figura.

Descrição da imagem:

Figura de um balanço em repouso. A estrutura desse balanço é formada por dois triângulos idênticos, posicionados paralelamente, com suas bases apoiadas no chão. Esses triângulos têm a base com medida igual a 2 metros e cada lado adjacente à base com medida igual a 3 metros. O balanço está pendurado em uma barra posicionada horizontalmente nos vértices superiores dos triângulos; a altura da barra, em relação ao chão, é igual à altura dos triângulos. O balanço encontra-se em repouso, seu assento está paralelo ao chão e a uma distância de 0,5 metro dele; o comprimento da corrente que sustenta o balanço é igual a x metro.



Nessas condições, o valor, em metro, de x é igual a

- A** Raiz quadrada de 2; menos 0,5.
- B** 1,5.
- C** Raiz quadrada de 8; menos 0,5.
- D** Raiz quadrada de 10; menos 0,5.
- E** Raiz quadrada de 8.



Questão 144 enem2021

Uma pessoa tem uma piscina com capacidade de 4 000 litros de água. Usando uma torneira, com uma dada vazão, o tempo necessário para encher essa piscina é de uma hora e trinta minutos. Essa pessoa planeja trocar a piscina por uma maior, com capacidade de 11 000 litros, utilizando a mesma torneira, com a mesma vazão.

O tempo de enchimento da piscina maior será de

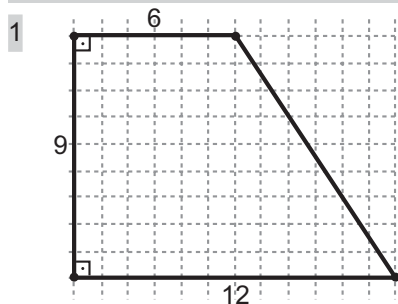
- A 4 horas, 7 minutos e 5 segundos.
- B 4 horas, 7 minutos e 30 segundos.
- C 4 horas, 7 minutos e 50 segundos.
- D 4 horas, 12 minutos e 5 segundos.
- E 4 horas, 12 minutos e 50 segundos.

Questão 145 enem2021

Um suporte será instalado no box de um banheiro para serem colocados recipientes de xampu, condicionador e sabonete líquido, sendo que o recipiente de cada produto tem a forma de um cilindro circular reto de medida do raio igual a 3 centímetros. Para maior conforto no interior do box, a proprietária do apartamento decidiu comprar o suporte que tiver a base de menor área, desde que a base de cada recipiente ficasse inteiramente sobre o suporte. Nas figuras, vemos as bases desses suportes, nas quais todas as medidas indicadas estão em centímetro.

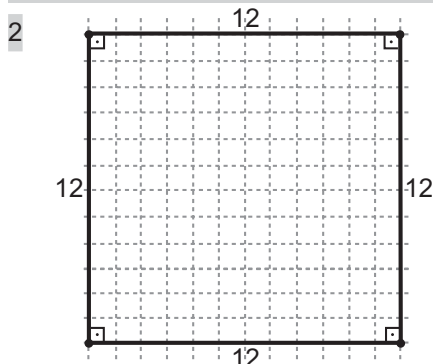
Descrição da imagem:

(1) Trapézio retângulo com as seguintes medidas: 12 para a base maior, 6 para a base menor e 9 para o lado que forma os ângulos retos com as bases.



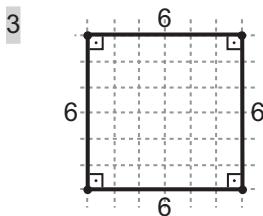
Descrição da imagem:

(2) Quadrado com a medida dos lados igual a 12.



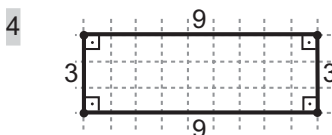
Descrição da imagem:

(3) Quadrado com a medida dos lados igual a 6.



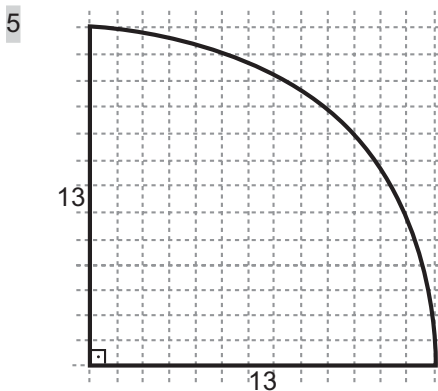
Descrição da imagem:

(4) Retângulo com as seguintes medidas: 3 para os lados menores e 9 para os lados maiores.



Descrição da imagem:

(5) Um quarto de círculo com a medida do raio igual a 13.



Utilize 3,14 como aproximação para π .

Para atender à sua decisão, qual tipo de suporte a proprietária comprou?

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

Questão 146 enem2021

Um técnico gráfico constrói uma nova folha a partir das medidas de uma folha A0. As medidas de uma folha A0 são 595 milímetros de largura e 840 milímetros de comprimento. A nova folha foi construída do seguinte modo: acrescenta uma polegada na medida da largura e 16 polegadas na medida do comprimento. Esse técnico precisa saber a razão entre as medidas da largura e do comprimento, respectivamente, dessa nova folha.

Considere 2,5 centímetros como valor aproximado para uma polegada.

Qual é a razão entre as medidas da largura e do comprimento da nova folha?

- A 1 para 16.
- B 620 para 1 240.
- C 596 para 856.
- D 598 para 880.
- E 845 para 4 840.

Questão 147 enem2021

Um ciclista faz um treino para uma prova, em um circuito oval, cujo percurso é de 800 metros. Nesse treino, realiza 20 voltas. Ele divide seu treino em 3 etapas. Na primeira etapa, inicializa seu cronômetro e realiza as cinco primeiras voltas com velocidade média de 4 metros por segundo. Na segunda etapa, faz mais cinco voltas, mas com velocidade média 25 por cento maior que a da etapa anterior. Na última etapa, finaliza o treino mantendo a velocidade média da primeira etapa.

Ao final do treino, o cronômetro estará marcando, em segundo,

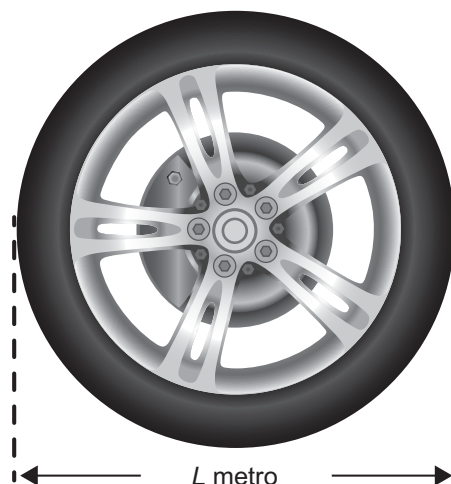
- A 2 600.
- B 2 800.
- C 3 000.
- D 3 800.
- E 4 000.

Questão 148 enem2021

Os pneus estão entre os itens mais importantes para a segurança de um carro. Segundo revendedores especializados, o desgaste do pneu em um trajeto é diretamente proporcional ao número de voltas que ele efetua em contato com o solo, sem derrapar, durante esse trajeto, sendo que a constante de proporcionalidade k depende do material empregado na sua fabricação. O proprietário de um carro, cujo diâmetro do pneu mede L metro, conforme indicado na imagem, pretende obter uma expressão que forneça uma estimativa para a medida do desgaste D desse pneu ao longo de uma viagem de x quilômetro. Para efeito dos cálculos, considerou o diâmetro do pneu como sendo L , independentemente da extensão do trajeto.

Descrição da imagem:

Pneu com diâmetro igual a L metro.



O valor de D é dado pela expressão

- A D é igual a fração com numerador 500 vezes k vezes x , e denominador π vezes L .
- B D é igual a fração com numerador 1 000 vezes k vezes x , e denominador π vezes L .
- C D é igual a fração com numerador 1 000 vezes k vezes x , e denominador L .
- D D é igual a fração com numerador 1 000 vezes k vezes x , e denominador π vezes L ao quadrado.
- E D é igual a fração com numerador 4 000 vezes k vezes x , e denominador π vezes L ao quadrado.

Questão 149 enem2021

Um agricultor utilizava toda a área de uma região plana, em formato retangular, com 50 metros de largura e 240 metros de comprimento, para o plantio de mudas. Seguindo recomendações técnicas, cada muda é plantada no centro de uma pequena região retangular de 10 centímetros de largura por 20 centímetros de comprimento.

Esse agricultor decidiu ampliar a área destinada ao plantio de mudas, utilizando agora um terreno, também plano, em formato retangular, com 100 metros de comprimento por 200 metros de largura. As mudas deverão ser plantadas respeitando-se as mesmas recomendações técnicas.

Com o aumento da área destinada ao plantio, a quantidade máxima de mudas que poderão ser plantadas a mais é

- A 100 000.
- B 400 000.
- C 600 000.
- D 1 000 000.
- E 1 600 000.

Questão 150 enem2021

Coloquei uma pizza no forno às 8 horas, momento em que o cachorro saiu para o quintal. Após 15 minutos, o telefone tocou, atendi e fiquei 4 minutos conversando. Ah, lembrei que, 5 minutos antes de o telefone tocar, meu vizinho tocou a campainha, eu atendi e ele disse que iria pegar uma encomenda no correio. Eu pedi para que ele pegasse a minha também. Nossa conversa durou 3 minutos e, após 30 minutos, ele voltou com a minha encomenda. Eu abri a porta para atendê-lo, quando o cachorro aproveitou para entrar em casa. Nossa conversa durou apenas 2 minutos, mas a pizza não queimou, porque eu já tinha tirado do forno 15 minutos antes de me despedir do vizinho.

Os quadrinhos, dispostos em ordem aleatória, representam momentos da situação descrita e formam a base do raciocínio usado para determinar o tempo que a pizza ficou no forno.

Descrição da imagem:

A história em cinco quadrinhos acontece em um ambiente que tem uma porta, uma mesa e um forno.

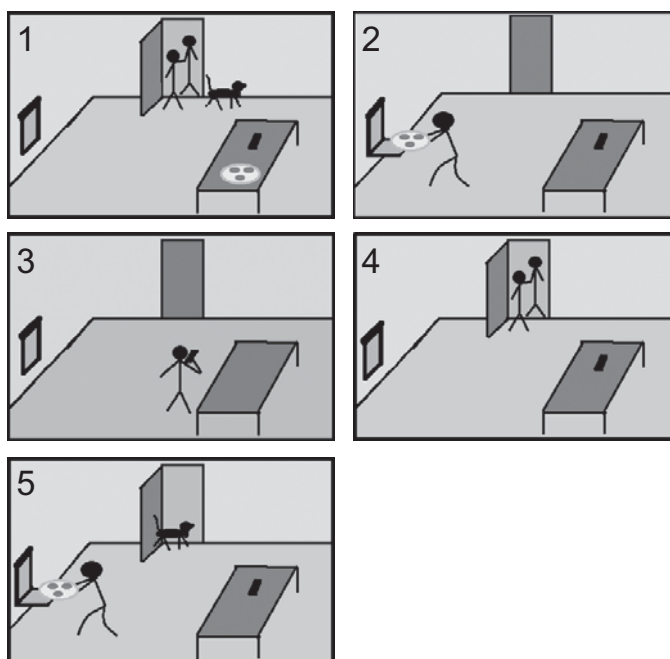
Quadrinho 1: O forno está fechado, a pizza e o telefone estão em cima da mesa, a porta encontra-se aberta, há uma pessoa e um cachorro do lado de dentro e outra pessoa do lado de fora.

Quadrinho 2: O forno está aberto e uma pessoa está segurando a pizza acima da tampa dele, o telefone está em cima da mesa e a porta encontra-se fechada.

Quadrinho 3: O forno e a porta estão fechados e uma pessoa está em frente à mesa segurando o telefone na altura da cabeça.

Quadrinho 4: O forno está fechado, o telefone está em cima da mesa, a porta encontra-se aberta e há uma pessoa do lado de dentro e uma pessoa do lado de fora.

Quadrinho 5: O forno está aberto e uma pessoa está segurando a pizza acima da tampa dele, o telefone está em cima da mesa e um cachorro passa pela porta, que está aberta.



A ordem cronológica das ações relatadas no texto, relativas à medição do tempo transcorrido, é representada pela sequência de quadrinhos

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

Questão 151 enem2021

Uma empresa produz painéis solares de energia elétrica, com a forma de retângulo, que geram 5 megawatts-hora por metro quadrado. Cada painel tem 3 metros de largura e 6 metros de comprimento. O selo verde de eficiência é obtido se cada painel solar gerar, no mínimo, 150 megawatts-hora de energia solar. Para obter o selo verde, a empresa decide alterar apenas a largura dos seus painéis solares.

O número mínimo, em metro, que a empresa deve aumentar na largura dos seus painéis solares é

- A** 2.
- B** 4.
- C** 5.
- D** 10.
- E** 12.

Questão 152 enem2021

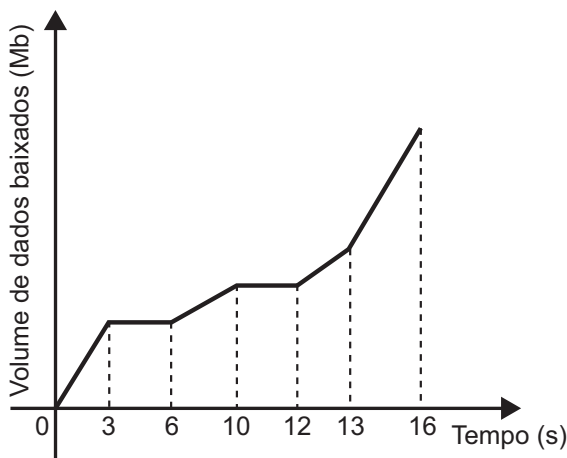
Utiliza-se o termo download para designar o processo pelo qual um arquivo é transferido de algum sítio da internet para o dispositivo do usuário (computador, tablet, celular). Quando a transferência é interrompida, diz-se que o download travou. O esboço do gráfico representa a evolução do download de um arquivo que demorou 16 segundos para ser concluído.

Descrição da imagem:

O gráfico de segmento apresenta o tempo, em segundo, no eixo horizontal, e o volume de dados baixados, em megabyte, no eixo vertical.

O segmento do gráfico é composto por seis intervalos:

- o primeiro intervalo é crescente, inicia no tempo zero e termina no tempo 3;
- o segundo intervalo é constante, inicia no tempo 3 e termina no tempo 6;
- o terceiro intervalo é crescente, inicia no tempo 6 e termina no tempo 10;
- o quarto intervalo é constante, inicia no tempo 10 e termina no tempo 12;
- o quinto intervalo é crescente, inicia no tempo 12 e termina no tempo 13; e
- o sexto intervalo é crescente, inicia no tempo 13 e termina no tempo 16.



Por quanto tempo, em segundo, esse download ficou travado?

- A** 9
- B** 5
- C** 3
- D** 2
- E** 0



Questão 153 enem2021

Uma imagem digital pode ser representada por uma matriz com M linhas e N colunas, onde cada elemento é chamado de pixel. Uma televisão com definição padrão, por exemplo, exibe imagens com 480 linhas e 640 colunas, totalizando 307 200 pixels por imagem. Considere uma televisão de alta definição capaz de exibir 720 linhas, com razão de 3 linhas para cada 4 colunas.

Quantos pixels esta televisão é capaz de exibir por imagem?

- A 388 800
- B 409 600
- C 460 800
- D 518 400
- E 691 200

Questão 154 enem2021

No rótulo de uma lata com 350 mililitros de um refrigerante, é possível descobrir que o valor energético é de 85 quilocalorias a cada 200 mililitros de refrigerante. Por recomendação de um nutricionista, um paciente que consumia em sua dieta 2 800 quilocalorias por dia mudou o hábito de consumir o conteúdo de 2 latas desse refrigerante por dia para consumir 2 latas de suco, cujo rótulo indicava um valor energético de 25 quilocalorias por lata.

Em relação à sua dieta original, o consumo energético diário do paciente diminuiu, em porcentagem, o valor mais próximo de

- A 2,1
- B 4,2
- C 4,4
- D 8,8
- E 10,6

Questão 155 enem2021

Uma operadora de telefonia oferece cinco planos de serviços. Em cada plano, para cada mês, o cliente paga um valor V que lhe dá direito a telefonar por M minutos para clientes da mesma operadora. Quando a duração total das chamadas para clientes da mesma operadora excede M minutos, é cobrada uma tarifa $T1$ por cada minuto excedente nesse tipo de chamada. Além disso, é cobrado um valor $T2$, por minuto, nas chamadas para clientes de outras operadoras, independentemente do fato de os M minutos terem ou não sido usados. A tabela apresenta o valor de V , M , $T1$ e $T2$ para cada um dos cinco planos.

Descrição da imagem:

Tabela com os valores de V , M , $T1$ e $T2$ dos seguintes planos:

O plano A tem os valores: V igual a 25 reais, M igual a 20 minutos, $T1$ igual a 1,50 real por minuto e $T2$ igual a 2 reais por minuto.

O plano B tem os valores: V igual a 60 reais, M igual a 65 minutos, $T1$ igual a 1 real por minuto e $T2$ igual a 1,20 real por minuto.

O plano C tem os valores: V igual a 60 reais, M igual a 75 minutos, $T1$ igual a 1 real por minuto e $T2$ igual a 1,50 real por minuto.

O plano D tem os valores: V igual a 120 reais, M igual a 160 minutos, $T1$ igual a 0,80 real por minuto e $T2$ igual a 0,90 real por minuto.

O plano E tem os valores: V igual a 120 reais, M igual a 180 minutos, $T1$ igual a 0,80 real por minuto e $T2$ igual a 1,20 real por minuto.

	V	M	T1	T2
Plano A	R\$ 25,00	20 min	R\$ 1,50/min	R\$ 2,00/min
Plano B	R\$ 60,00	65 min	R\$ 1,00/min	R\$ 1,20/min
Plano C	R\$ 60,00	75 min	R\$ 1,00/min	R\$ 1,50/min
Plano D	R\$ 120,00	160 min	R\$ 0,80/min	R\$ 0,90/min
Plano E	R\$ 120,00	180 min	R\$ 0,80/min	R\$ 1,20/min

Se um cliente dessa operadora planeja telefonar durante 75 minutos para amigos da mesma operadora e 50 minutos para amigos de outras operadoras, o plano que ele deverá escolher, a fim de pagar menos, é o

- A Plano A.
- B Plano B.
- C Plano C.
- D Plano D.
- E Plano E.

Questão 156 enem2021

Um cinema tem capacidade para 180 pessoas e cobra 30 reais pelo ingresso inteiro e 15 reais pelo ingresso de meia-entrada. A ocupação média é de 100 pessoas e, destas, 60 pagam meia-entrada e as demais, o valor inteiro. O administrador desse cinema realizou algumas pesquisas com os seus frequentadores e constatou que, para cada 2 reais de desconto no preço inteiro e 1 real de desconto no preço da meia-entrada, a quantidade de frequentadores pagantes do preço inteiro aumentava em 20 por cento e a de pagantes de meia-entrada aumentava em 10 por cento em relação às quantidades iniciais.

A hipótese do administrador do cinema é que esse comportamento se mantenha para novos descontos, ou seja, ao duplicar o valor dos descontos, duplicarão também os percentuais de aumento do número de frequentadores de cada tipo. Por isso, ele decidiu criar uma promoção aplicando um desconto de 8 reais no preço inteiro e de 4 reais no preço da meia-entrada, visando aumentar a arrecadação.

Ele classificará o sucesso da promoção em função do aumento na arrecadação da seguinte forma:

- fraco: aumento até 500 reais;
- regular: aumento maior que 500 reais até 800 reais;
- bom: aumento maior que 800 reais até 1 200 reais;
- muito bom: aumento maior que 1 200 reais até 2 000 reais;
- ótimo: aumento maior que 2 000 reais.

Caso a hipótese do administrador do cinema seja confirmada, o sucesso da promoção será classificado como

- A** fraco.
- B** regular.
- C** bom.
- D** muito bom.
- E** ótimo.

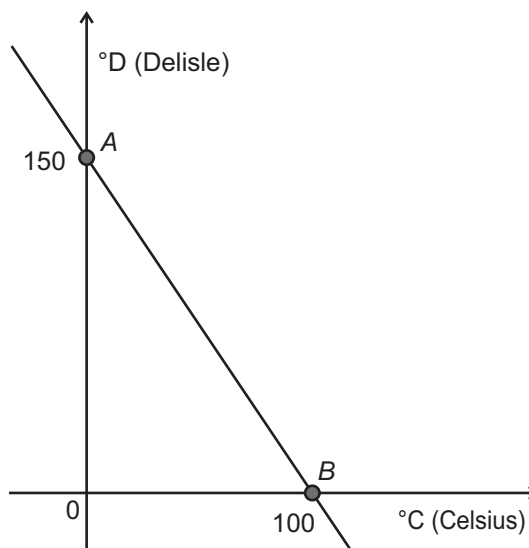
Questão 157 enem2021

A escala de temperatura Delisle (grau Delisle), inventada no século 18 pelo astrônomo francês Joseph-Nicholas Delisle, a partir da construção de um termômetro, foi utilizada na Rússia no século 19. A relação entre as temperaturas na escala Celsius (grau Celsius) e na escala Delisle está representada no gráfico pela reta que passa pelos pontos A e B.

Descrição da imagem:

O gráfico é um plano cartesiano com o eixo das abscissas representando grau Celsius e o eixo das ordenadas representando grau Delisle.

O gráfico é representado por uma reta decrescente com o ponto A em (0, 150) e o ponto B em (100, 0).



Qual é a relação algébrica entre as temperaturas nessas duas escalas?

- A** 2D mais C é igual a 100.
- B** 2D mais 3C é igual a 150.
- C** 3D mais 2C é igual a 300.
- D** 2D mais 3C é igual a 300.
- E** 3D mais 2C é igual a 450.



Questão 158 enem2021

Uma fórmula para calcular o Índice de Massa Corporal (IMC) foi publicada pelo Departamento de Nutrição da Universidade de São Paulo. O estudo propõe uma equação capaz de identificar os falsos magros que, apesar de exibirem uma silhueta esguia, apresentam altos níveis de gordura, e os falsos gordos, que têm um IMC alto em decorrência de ganho de massa muscular, e não de gordura.

A equação considera a massa do indivíduo, além do peso e da estatura. A fórmula é expressa pela soma do triplo da massa (M), em quilograma, com o quádruplo do percentual de gordura (G), tudo dividido pela altura (H), em centímetro.

A expressão algébrica que representa a nova maneira de calcular o IMC é dada por

- A $3M$ mais a fração com numerador $4G$ e denominador H .
- B Fração com numerador $3M$ mais $4G$ e denominador H .
- C Fração com numerador um terço vezes M mais um quarto vezes G e denominador H .
- D Três vezes, abre parêntese, fração com numerador M mais $4G$ e denominador H , fecha parêntese.
- E Fração com numerador 4 vezes, abre parêntese, $3M$ mais G , fecha parêntese, e denominador H .

Questão 159 enem2021

Um diretor esportivo organiza um campeonato no qual haverá disputa de times em turno e retorno, isto é, cada time jogará duas vezes com todos os outros, totalizando 380 partidas a serem disputadas.

A quantidade de times (x) que faz parte desse campeonato pode ser calculada pela equação

- A x é igual a 380 menos x ao quadrado.
- B x ao quadrado menos x é igual a 380.
- C x ao quadrado é igual a 380.
- D $2x$ menos x é igual a 380.
- E $2x$ é igual a 380.

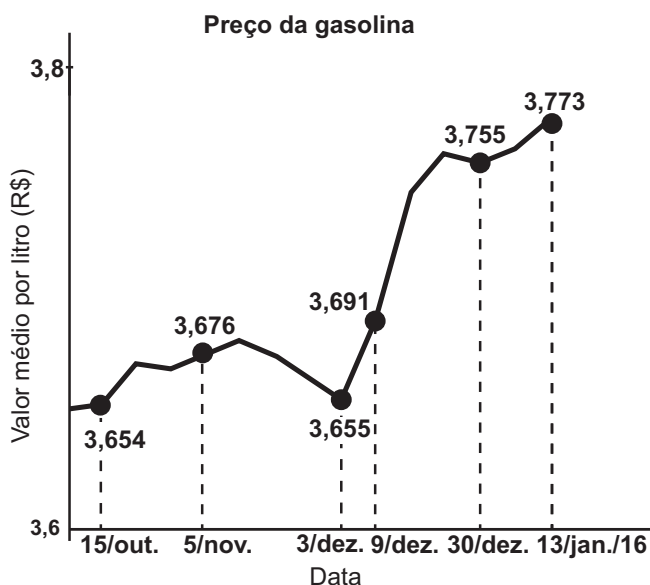
Questão 160 enem2021

Os preços médios da gasolina, etanol e diesel sofreram variações que foram registradas pela Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), para a gasolina, em seis datas compreendidas no período entre 15 de outubro de 2015 e 13 de janeiro de 2016, conforme o gráfico.

Descrição da imagem:

O gráfico de segmento *Preço da gasolina* tem no eixo horizontal as datas de 15 de outubro de 2015 até 13 de janeiro de 2016 e no eixo vertical os valores médios, em real, por litro de combustível.

O segmento do gráfico inicia em 15 de outubro com o valor médio por litro de 3,654 reais; tem uma pequena variação até 5 de novembro com o valor médio por litro de 3,676 reais; tem uma queda até 3 de dezembro com o valor médio por litro de 3,655 reais; tem um aumento até o dia 9 de dezembro com o valor médio por litro de 3,691 reais; continua aumentando, passando pelo dia 30 de dezembro, com valor médio por litro de 3,755 reais e, no dia 13 de janeiro de 2016, com valor médio por litro de 3,773 reais.



Considerando-se os intervalos do período com valores informados no gráfico, o maior aumento, em valor absoluto do preço da gasolina, ocorreu no intervalo de

- A 15 de outubro a 5 de novembro.
- B 5 de novembro a 3 de dezembro.
- C 3 de dezembro a 9 de dezembro.
- D 9 de dezembro a 30 de dezembro.
- E 30 de dezembro a 13 de janeiro de 2016.

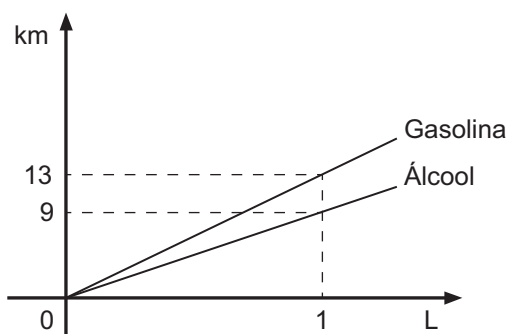
Questão 161 enem2021

O rendimento de um carro bicomcombustível (abastecido com álcool ou gasolina), popularmente conhecido como carro flex, quando abastecido com álcool é menor do que quando abastecido com gasolina, conforme o gráfico, que apresenta o rendimento médio dos carros populares.

Descrição da imagem:

O gráfico de segmentos tem no eixo horizontal a quantidade, em litro, de 0 a 1, e no eixo vertical, a quantidade, em quilômetro, de 0 a 13.

O segmento que representa a Gasolina inicia na origem (0,0) e segue crescente, passando pelo ponto (1,13). O segmento que representa o Álcool inicia na origem (0,0) e segue crescente, passando pelo ponto (1,9).



Suponha que um cidadão fez uma viagem, cujo percurso foi de 1 009 quilômetros, em um carro popular flex, tendo abastecido o carro nos primeiros 559 quilômetros com gasolina e, no restante do percurso, com álcool. Considere que no momento do abastecimento não havia mais combustível no tanque.

Qual o valor mais próximo do rendimento médio do carro ao concluir todo o percurso de 1 009 quilômetros?

- A** 9,90 quilômetros por litro.
- B** 10,43 quilômetros por litro.
- C** 10,84 quilômetros por litro.
- D** 11,00 quilômetros por litro.
- E** 12,11 quilômetros por litro.

Questão 162 enem2021

Considere que o modelo matemático utilizado no estudo da velocidade V , de uma partícula de um fluido escoando em um tubo, seja diretamente proporcional à diferença dos quadrados do raio R da seção transversal do tubo e da distância x da partícula ao centro da seção que a contém. Isto é, V de X é igual K ao quadrado, vezes, abre parêntese, R ao quadrado menos X ao quadrado, fecha parêntese, em que K é uma constante positiva.

O valor de x , em função de R , para que a velocidade de escoamento de uma partícula seja máxima é de

- A** 0.
- B** R .
- C** $2R$.
- D** K vezes R .
- E** K ao quadrado vezes R ao quadrado.

Questão 163 enem2021

A massa de um tanque de combustível depende:

1. da quantidade de combustível nesse tanque;
2. do tipo de combustível que se utiliza no momento;
3. da massa do tanque quando está vazio.

Sabe-se que um tanque tem massa igual a 33 quilogramas quando está cheio de gasolina, 37 quilogramas quando está cheio de etanol e que a densidade da gasolina é sete oitavos da densidade do etanol.

Qual é a massa, em quilograma, do tanque vazio?

- A** 1,0
- B** 3,5
- C** 4,0
- D** 5,0
- E** 9,0



* 0 2 1 1 2 5 L A 2 6 *

Questão 164 enem2021

Para um evento que acontecerá no centro de uma cidade, há a opção de três estacionamentos, que cobram da seguinte maneira:

Descrição da imagem:

Quadro com os valores dos estacionamentos:

Estacionamento X: 4 reais pela primeira hora ou fração de hora, e 2,50 reais por cada hora subsequente ou fração de hora.

Estacionamento Y: 3,70 reais por hora ou fração de hora.

Estacionamento Z: 5 reais pela primeira hora ou fração de hora, e 2 reais por cada hora subsequente ou fração de hora.

Estacionamento X	Estacionamento Y	Estacionamento Z
R\$ 4,00 pela 1ª hora ou fração de hora	R\$ 3,70 por hora ou fração de hora	R\$ 5,00 pela 1ª hora ou fração de hora
R\$ 2,50 por cada hora subsequente ou fração de hora		R\$ 2,00 por cada hora subsequente ou fração de hora

Duas pessoas que participarão do evento precisam estacionar seus carros, uma delas pelo período de 1 hora e 50 minutos e a outra pelo período de 4 horas, pretendendo cada uma pagar o menor preço total pelo uso do estacionamento.

Essas pessoas deverão optar, respectivamente, pelos estacionamentos

- A X e Z.
- B Y e Y.
- C Y e Z.
- D Z e X.
- E Z e Z.

Questão 165 enem2021

Um casal decidiu aplicar em um fundo de investimentos que tem uma taxa de rendimento de 0,8 por cento ao mês, num regime de capitalização composta.

O valor final F a ser resgatado, depois de n meses, a uma taxa de rendimento mensal x , é dado pela expressão algébrica F é igual a C , abre parêntese, 1 mais x , fecha parêntese, elevado a n , em que C representa o capital inicial aplicado.

O casal planeja manter a aplicação pelo tempo necessário para que o capital inicial de 100 000 reais duplique, sem outros depósitos ou retiradas.

Fazendo uso da tabela, o casal pode determinar esse número de meses.

Descrição da imagem:

A tabela mostra os valores de Log de Y nas seguintes condições:

Quando Y é igual a 1,008, Log de Y é igual a 0,003.

Quando Y é igual a 1,08, Log de Y é igual a 0,03.

Quando Y é igual a 1,8, Log de Y é igual a 0,20.

Quando Y é igual a 2, Log de Y é igual a 0,30.

Quando Y é igual a 3, Log de Y é igual a 0,47.

Y	Log Y
1,008	0,003
1,08	0,03
1,8	0,20
2	0,30
3	0,47

Para atender ao seu planejamento, o número de meses determinado pelo casal é

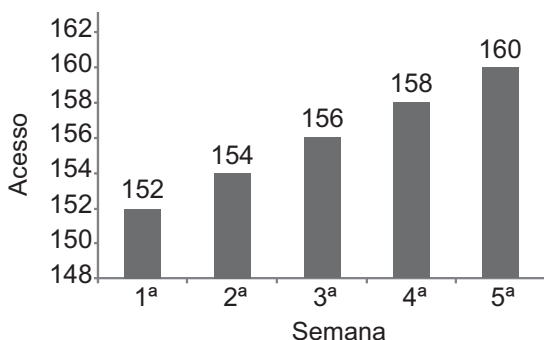
- A 156.
- B 125.
- C 100.
- D 10.
- E 1,5.

Questão 166 enem2021

Uma confeitaria pretende divulgar em um sítio da internet os doces que produz, mas só fará isso se acreditar que o número de acessos por semana compensará seu gasto com a divulgação. Por isso, pediu que lhe enviassem dados sobre o número de acessos ao sítio nas últimas 5 semanas e recebeu o gráfico a seguir.

Descrição da imagem:

O gráfico de barras mostra, no eixo horizontal, as semanas e, no eixo vertical, os números de acessos. Na primeira semana, 152 acessos. Na segunda semana, 154 acessos. Na terceira semana, 156 acessos. Na quarta semana, 158 acessos. E, na quinta semana, 160 acessos.



A confeitaria acredita que, se o número de acessos mantiver o mesmo crescimento semanal para as próximas 5 semanas, ao final desse período valerá a pena investir na divulgação.

O número de acessos que a confeitaria acredita ser suficiente para que a divulgação no sítio valha a pena é

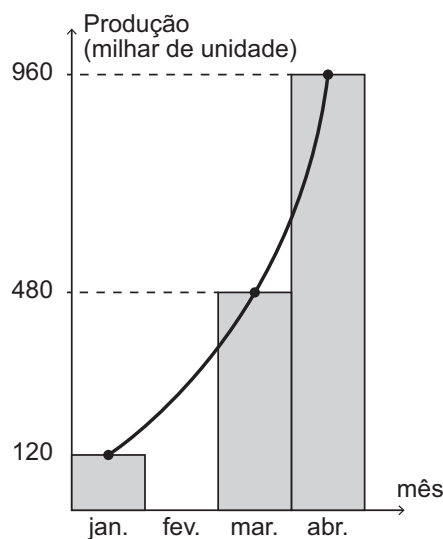
- A** 162.
- B** 170.
- C** 172.
- D** 312.
- E** 320.

Questão 167 enem2021

O gráfico informa a produção registrada por uma indústria nos meses de janeiro, março e abril.

Descrição da imagem:

O gráfico é representado por barras e um segmento que mostram, no eixo horizontal, os meses de janeiro a abril e, no eixo vertical, a produção, em milhar de unidade. O segmento do gráfico é uma curva que inicia na primeira barra, janeiro, com 120 mil unidades; não está apresentada a barra relativa ao mês de fevereiro; passa por um ponto na segunda barra, março, com 480 mil unidades e termina na terceira barra, abril, com 960 mil unidades.



Por problemas logísticos, não foi feito o levantamento sobre a produção no mês de fevereiro. Entretanto, as informações dos outros três meses sugerem que a produção nesse quadrimestre cresceu exponencialmente, conforme aponta a curva de tendência traçada no gráfico.

Assumindo a premissa de que o crescimento nesse período foi exponencial, pode-se inferir que a produção dessa indústria no mês de fevereiro, em milhar de unidade, foi

- A** 0.
- B** 120.
- C** 240.
- D** 300.
- E** 400.



Questão 168 enem2021

O preço médio cobrado por um pintor para executar um serviço consiste em uma taxa fixa de 25 reais mais uma quantia proporcional à área pintada. O quadro apresenta os valores cobrados por ele em trabalhos recentes.

Descrição da imagem:

O quadro mostra o valor total, em real, a pagar por área pintada, em metro quadrado.

5 metros quadrados de área pintada têm valor total de 35 reais.

10 metros quadrados de área pintada têm valor total de 45 reais.

20 metros quadrados de área pintada têm valor total de 65 reais.

40 metros quadrados de área pintada têm valor total de 105 reais.

80 metros quadrados de área pintada têm valor total de 185 reais.

Área pintada (m ²)	Total a pagar (R\$)
5	35,00
10	45,00
20	65,00
40	105,00
80	185,00

Qual o preço cobrado para realizar um serviço de pintura de uma área de 150 metros quadrados?

- A 300 reais.
- B 325 reais.
- C 400 reais.
- D 1 050 reais.
- E 3 750 reais.

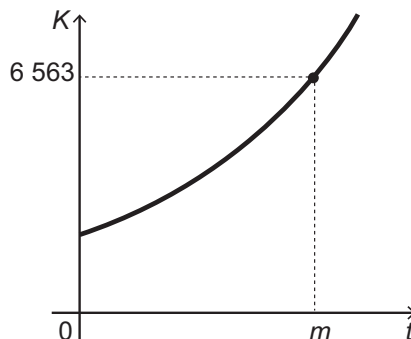
Questão 169 enem2021

O crescimento de uma população de microrganismos é descrito pela expressão K de t é igual a 81 vezes, abre parêntese, 3 elevado a um terço de t , fecha parêntese, mais 2, em que K de t indica a quantidade de microrganismos em um meio de cultura em função do tempo t . O gráfico representa a evolução de K em relação ao tempo t .

Descrição da imagem:

O gráfico mostra, no eixo horizontal, o tempo t e, no eixo vertical, a evolução K .

A representação do gráfico é feita por uma curva crescente que inicia no tempo zero e passa pelo ponto $(m, 6\,563)$.



Com base nos dados, o valor de m é

- A quatro terços.
- B sete quintos.
- C vinte e quatro quintos.
- D 12.
- E 81.

Questão 170 enem2021

Um laboratório farmacêutico pretende implementar a entrega própria de seus produtos em uma cidade, dentre as cinco cidades onde hoje esse serviço é terceirizado. Obteve relatórios dos seus entregadores terceirizados destacando: a quantidade (em litro) de combustível gasto em cada dia de entrega, o valor do combustível na respectiva cidade da entrega e os gastos com a limpeza diária do veículo após as entregas realizadas.

Os valores desses itens, em real, estão apresentados no quadro.

Descrição da imagem:

Quadro com as seguintes informações:

A quantidade de litros de combustível gastos por dia foi: em São Paulo, 7,5 litros; em Curitiba, 9,5 litros; em Belo Horizonte, 8 litros; no Rio de Janeiro, 14,5 litros e, em Brasília, 13 litros.

O preço da limpeza do carro foi: em São Paulo, 20 reais; em Curitiba, 15,50 reais; em Belo Horizonte, 16,50 reais; no Rio de Janeiro, 18 reais e, em Brasília, 15 reais.

O preço por litro de combustível foi: em São Paulo, 2,50 reais; em Curitiba, 2,40 reais; em Belo Horizonte, 2,24 reais; no Rio de Janeiro, 2,10 reais e, em Brasília, 3 reais.

Cidade	São Paulo	Curitiba	Belo Horizonte	Rio de Janeiro	Brasília
Litros de combustível gastos por dia	7,5	9,5	8,0	14,5	13,0
Preço da limpeza do carro	20,00	15,50	16,50	18,00	15,00
Preço por litro do combustível	2,50	2,40	2,24	2,10	3,00

A diretoria desse laboratório implementará a entrega própria na cidade que apresentar o menor gasto diário desse serviço.

Em qual cidade a implementação do serviço de entrega própria será realizada?

- A** Belo Horizonte.
- B** Brasília.
- C** Curitiba.
- D** Rio de Janeiro.
- E** São Paulo.

Questão 171 enem2021

Um nutricionista preparou cinco opções de dieta para seus clientes. A quantidade de calorias, em quilocaloria, de cada dieta é apresentada no quadro, em função de três componentes básicos: proteínas, carboidratos e suplementos.

Descrição da imagem:

O quadro mostra as dietas:

Dieta 1: 66 quilocalorias de proteínas; 42 quilocalorias de carboidratos e 87 quilocalorias de suplementos.

Dieta 2: 57 quilocalorias de proteínas; 42 quilocalorias de carboidratos e 105 quilocalorias de suplementos.

Dieta 3: 63 quilocalorias de proteínas; 39 quilocalorias de carboidratos e 96 quilocalorias de suplementos.

Dieta 4: 66 quilocalorias de proteínas; 48 quilocalorias de carboidratos e 84 quilocalorias de suplementos.

Dieta 5: 69 quilocalorias de proteínas; 36 quilocalorias de carboidratos e 93 quilocalorias de suplementos.

Dieta	Proteínas (kcal)	Carboidratos (kcal)	Suplementos (kcal)
I	66	42	87
II	57	42	105
III	63	39	96
IV	66	48	84
V	69	36	93

Como um de seus clientes apresentou muita redução de massa corporal, o nutricionista recomendou que ele escolhesse uma das cinco dietas do quadro e quadruplicasse a quantidade de proteínas, triplicasse a quantidade de carboidratos e duplicasse a quantidade de suplementos recomendadas pela dieta escolhida.

O cliente seguirá a recomendação do nutricionista, mas deseja escolher a dieta na qual ele consumirá a menor quantidade de calorias dentre as opções disponíveis.

O cliente deverá escolher a dieta

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



Questão 172 enem2021

Até a Copa de 2010, apenas sete jogadores haviam conseguido o feito de marcar 8 ou mais gols em uma mesma edição da Copa do Mundo. O quadro apresenta os anos das edições da copa nas quais ocorreram esses feitos, quais foram os jogadores que os realizaram e os respectivos números de gols marcados por cada um deles.

Descrição da imagem:

O quadro mostra as seguintes informações:

Em 1930, o jogador Guillermo Stábile marcou 8 gols;

Em 1950, o jogador Ademir de Menezes marcou 9 gols;

Em 1954, o jogador Sandor Kocsis marcou 11 gols;

Em 1958, o jogador Just Fontaine marcou 13 gols;

Em 1966, o jogador Eusébio marcou 9 gols;

Em 1970, o jogador Gerd Müller marcou 10 gols;

Em 2002, o jogador Ronaldo Nazário marcou 8 gols.

Ano	Nome do jogador	Número de gols marcados
1930	Guillermo Stábile	8
1950	Ademir de Menezes	9
1954	Sandor Kocsis	11
1958	Just Fontaine	13
1966	Eusébio	9
1970	Gerd Müller	10
2002	Ronaldo Nazário	8

Para facilitar a análise sobre a quantidade de gols marcados por esses artilheiros nas referidas copas, foi calculada a mediana da distribuição dos números de gols marcados por eles nas sete copas especificadas no quadro.

A mediana dessa distribuição é igual a

- A 9,0.
- B 9,7.
- C 10,0.
- D 10,2.
- E 13,0.

Questão 173 enem2021

A qualidade de sementes é verificada, entre outros fatores, pelo índice de germinação. Uma grande empresa afirma que o índice de germinação de suas sementes é de 90 por cento. Essa empresa e dez pequenos produtores que formam uma cooperativa estão concorrendo a um auxílio financeiro que permitirá aumentar os negócios. Os cooperados querem preparar um documento técnico comparando a qualidade de suas sementes com as da empresa. Eles discutiram a possibilidade de colocar nesse documento frases como:

- 1 – A média de germinação de nossas sementes é superior ao índice de germinação anunciado pela empresa.
- 2 – A mediana de germinação de nossas sementes é superior ao índice de germinação anunciado pela empresa.
- 3 – A média de germinação de nossas sementes é igual ao índice de germinação anunciado pela empresa.
- 4 – A moda de germinação de nossas sementes é igual ao índice de germinação anunciado pela empresa.
- 5 – A mediana de germinação de nossas sementes é igual ao índice de germinação anunciado pela empresa.

Eles decidiram anotar a porcentagem de germinação das sementes de cada cooperado, analisar as frases e decidir qual era a correta para, então, colocá-la no documento.

As porcentagens anotadas foram 90 por cento, 65 por cento, 70 por cento, 75 por cento, 95 por cento, 95 por cento, 90 por cento, 80 por cento, 80 por cento e 90 por cento.

A frase a ser colocada no documento é a de número

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



Questão 174 enem2021

Em uma fábrica de circuitos elétricos, há diversas linhas de produção e montagem. De acordo com o controle de qualidade da fábrica, as peças produzidas devem seguir um padrão. Em um processo produtivo, nem todas as peças produzidas são totalmente aproveitáveis, ou seja, há um percentual de peças defeituosas que são descartadas. Em uma linha de produção dessa fábrica, trabalham três máquinas, M_1 , M_2 e M_3 , dia e noite. A máquina M_1 produz 25 por cento das peças, a máquina M_2 produz 30 por cento e a máquina M_3 produz 45 por cento. O percentual de peças defeituosas da máquina M_1 é de 2 por cento, da máquina M_2 é de 3 por cento e da máquina M_3 é igual a 4 por cento.

A probabilidade de uma peça defeituosa ter sido produzida pela máquina M_2 é mais próxima de

- A 15,6 por cento.
- B 28,1 por cento.
- C 43,7 por cento.
- D 56,2 por cento.
- E 71,8 por cento.

Questão 175 enem2021

A senha de um cofre é uma sequência formada por oito dígitos, que são algarismos escolhidos de 0 a 9. Ao inseri-la, o usuário se esqueceu dos dois últimos dígitos que formam essa senha, lembrando somente que esses dígitos são distintos.

Digitando ao acaso os dois dígitos esquecidos, a probabilidade de que o usuário acerte a senha na primeira tentativa é

- A dois oitavos.
- B um, noventa avos.
- C dois, noventa avos.
- D um centésimo.
- E dois centésimos.

Questão 176 enem2021

O presidente de um time de futebol contratou, para a temporada de 2016, um atacante e um meio-campista. Para isso, ele recebeu do departamento de futebol dois quadros.

O primeiro quadro contém o número de gols marcados por três candidatos a atacantes, nas três temporadas anteriores.

Descrição da imagem:

O quadro mostra as seguintes informações:

O atacante 1 marcou 13 gols em 2013; 13 gols em 2014 e 24 gols em 2015.

O atacante 2 marcou 13 gols em 2013; 16 gols em 2014 e 22 gols em 2015.

O atacante 3 marcou 17 gols em 2013; 11 gols em 2014 e 20 gols em 2015.

Atacantes	2013 (número de gols)	2014 (número de gols)	2015 (número de gols)
I	13	13	24
II	13	16	22
III	17	11	20

O segundo quadro contém o número de assistências que resultaram em gol, feitas por dois candidatos a meios-campistas, nas três temporadas anteriores.

Descrição da imagem:

O quadro mostra as seguintes informações:

O meio-campista 4 fez 11 assistências em 2013; 17 assistências em 2014 e 20 assistências em 2015.

O meio-campista 5 fez 7 assistências em 2013; 16 assistências em 2014 e 23 assistências em 2015.

Meios-campistas	2013 (número de assistências)	2014 (número de assistências)	2015 (número de assistências)
IV	11	17	20
V	7	16	23

Após fazer uma análise das médias de gols de cada atacante e das médias de assistências de cada meio-campista nas últimas três temporadas, o presidente contratou o atacante e o meio-campista com maior média de gols e assistências, respectivamente, nessas três temporadas.

O atacante e o meio-campista escolhidos por esse presidente foram, respectivamente,

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



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

Questão 177 enem2021

Cinco atletas que participarão de uma maratona treinam frequentemente. As distâncias percorridas por eles no último treino estão registradas, em quilômetro, no quadro.

Descrição da imagem:

O quadro mostra as distâncias na seguinte ordem: 42,8 quilômetros; 41,6 quilômetros; 41,8 quilômetros; 43,4 quilômetros e 43,4 quilômetros.

42,8	41,6	41,8	43,4	43,4
------	------	------	------	------

Um sexto atleta, que também participará da maratona, pretende realizar um treino percorrendo uma distância igual à média das distâncias percorridas pelos cinco atletas no último treino por eles realizado.

A distância, em quilômetro, que esse sexto atleta deverá percorrer em seu treino é

- A 41,8.
- B 42,4.
- C 42,6.
- D 42,8.
- E 43,4.

Questão 178 enem2021

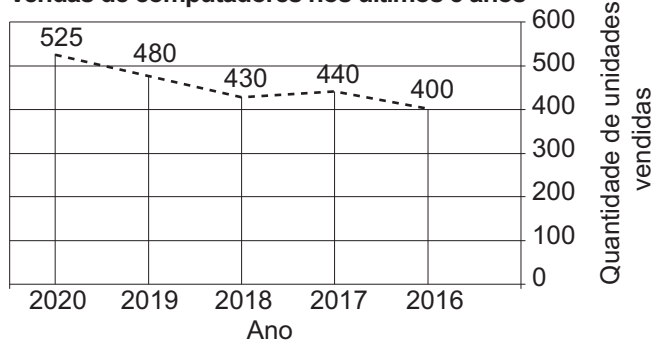
Black Friday é uma tradição norte-americana que consiste numa queda de preços de uma grande variedade de produtos disponíveis para venda na última sexta-feira do mês de novembro. No Brasil, em muitas lojas, essa prática se estende por todo esse mês. Para esse período, o gerente de uma loja de produtos eletrônicos que tem 5 vendedores estabelece uma meta de vendas de computadores para um total mínimo de 605 unidades. Ele considera que a média de vendas de computadores dos 5 vendedores juntos neste ano se manterá igual à dos últimos 5 anos, conforme apresentada no gráfico. Considere que a participação de cada vendedor na obtenção da meta seja igual.

Descrição da imagem:

O gráfico *Venda de computadores nos últimos 5 anos* mostra, no eixo horizontal, os anos, de 2020 a 2016, e, no eixo vertical, a quantidade de unidades vendidas, de 0 a 600.

O segmento do gráfico inicia no ano 2020, com 525 unidades vendidas; desce, passando pelo ano 2019, com 480 unidades vendidas, até o ano 2018, com 430 unidades vendidas; tem uma subida até o ano 2017, com 440 unidades vendidas, e desce até o ano 2016, com 400 unidades vendidas.

Vendas de computadores nos últimos 5 anos



Para que a meta da loja seja atingida, o gerente deverá estipular, para cada vendedor, um aumento na média de vendas de, no mínimo, quantas unidades?

- A 150
- B 121
- C 91
- D 35
- E 30



Questão 179 enem2021

Um professor tem uma despesa mensal de 10 por cento do seu salário com transporte e 30 por cento com alimentação. No próximo mês, os valores desses gastos sofrerão aumentos de 10 por cento e 20 por cento, respectivamente, mas o seu salário não terá reajuste. Com esses aumentos, suas despesas com transporte e alimentação aumentarão em 252 reais.

O salário mensal desse professor é de

- A** 840 reais.
- B** 1 680 reais.
- C** 2 100 reais.
- D** 3 600 reais.
- E** 5 200 reais.

Questão 180 enem2021

Uma loja que vende tintas tem uma máquina que efetua misturas de variadas cores para obter diferentes tonalidades. Um cliente havia comprado 7 litros de tinta de uma tonalidade, proveniente da mistura das cores verde e branco, na proporção de 5 para 2, respectivamente. Tendo sido insuficiente a quantidade de tinta comprada, o cliente retorna à loja para comprar mais 3,5 litros da mesma mistura de tintas, com a mesma tonalidade que havia comprado anteriormente.

A quantidade de tinta verde, em litro, que o funcionário dessa loja deverá empregar na mistura com a tinta branca para conseguir a mesma tonalidade obtida na primeira compra é

- A** 1,4.
- B** 1,5.
- C** 1,7.
- D** 2,3.
- E** 2,5.



enem2021

Exame Nacional do Ensino Médio

enem2021

Exame Nacional do Ensino Médio



* 0 2 1 1 2 5 L A 3 6 *



11

enem2021

Exame Nacional do Ensino Médio



02