

EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

PROVA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS



enem2022



2º DIA 2º DIA 2º DIA 2º DIA 2º DIA

AG2 – 1ª ETAPA

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTES

- SERÁ ATRIBUÍDA NOTA ZERO À PROVA QUANDO O ALUNO:
 - utilizar ou portar, durante a realização da prova, MÁQUINAS e(ou) RELÓGIOS DE CALCULAR, bem como RÁDIOS, GRAVADORES, HEADPHONES, TELEFONES CELULARES ou FONTES DE CONSULTA DE QUALQUER ESPÉCIE;
 - ausentar-se da sala em que se realiza a prova levando consigo o CADERNO DE QUESTÕES e(ou) o CARTÃO-RESPOSTA antes do prazo estabelecido;
 - agir com incorreção ou descortesia para com qualquer participante do processo de aplicação das provas;
 - comunicar-se com outro participante, verbalmente, por escrito ou por qualquer outra forma;
 - apresentar dado(s) falso(s) na sua identificação pessoal;
 - for ao banheiro portando CELULAR, mesmo que desligado, APARELHO DE ESCUTA, MÁQUINA DE CALCULAR ou qualquer outro MATERIAL DE CONSULTA relativo à prova. Na ida ao banheiro, durante a realização da prova, o aluno será submetido à revista por meio de DETECTOR DE METAL.
- Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões, numeradas de 1 a 90 e dispostas da seguinte maneira:
 - as questões de número 1 a 45 são relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;
 - as questões de número 46 a 90 são relativas à área de Matemática e suas Tecnologias.
- Verifique no CARTÃO-RESPOSTA se os seus dados estão registrados corretamente. Caso haja alguma divergência, comunique-a imediatamente ao aplicador.
- Decorrido o tempo determinado, será distribuído o CARTÃO-RESPOSTA, o qual será o único documento válido para a correção da prova.
- Não dobre, não amasse, nem rasure o CARTÃO-RESPOSTA. Ele não poderá ser substituído.
- Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções, identificadas com as letras **A**, **B**, **C**, **D** e **E**. Apenas uma responde corretamente à questão. Você deve, portanto, assinalar apenas uma opção em cada questão. A marcação de mais de uma opção anula a questão, mesmo que uma das respostas esteja correta.
- No CARTÃO-RESPOSTA, marque, para cada questão, a letra correspondente à opção escolhida para a resposta, preenchendo todo o espaço compreendido no círculo, com caneta esferográfica de tinta preta.
- Reserve os 30 minutos finais para marcar seu CARTÃO-RESPOSTA. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES não serão considerados na avaliação.
- O aluno, ao sair da sala, deverá entregar, definitivamente, seu CARTÃO-RESPOSTA devidamente assinado, devendo ainda assinar a folha de presença e o cartão de identificação de sala.
- O tempo disponível para estas provas é de **quatro horas e trinta minutos**.

NOME			Nº de R.A. – REGISTRO ACADÊMICO	
TURMA	TURNO	SEDE	SALA	FISCAL



CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 01 a 45

QUESTÃO 01

Intolerância à lactose é mais comum do que se imagina

Imagine uma doença que possa atingir 70% da população mundial em algum grau e que, mais de 80% dos seus portadores jamais receberam um diagnóstico médico. Isso mesmo, estima-se que, no mundo, 60% a 70% da população apresente algum nível de dificuldade de digestão da lactose, que é um açúcar abundante no leite de mamíferos (e em outros laticínios) e essencial para a nutrição dos recém-nascidos.

Disponível em: <https://www.uol.com.br/vivabem/colunas/danta-senra/2019/11/30/intolerancia-a-lactose-e-mais-comum-do-que-se-imagina-saiba-mais.htm>. Acesso em: 22 de fev. 2022.

Sobre a intolerância à lactose, é possível inferir que

- A a lactose é um polissacarídeo presente no leite e em seus derivados e, para ser absorvida, precisa sofrer hidrólise.
- B as pessoas que possuem intolerância à lactose não possuem a enzima lactase e, com isso, o polissacarídeo não é quebrado, não sendo possível sua absorção pelas células intestinais.
- C normalmente as pessoas que apresentam intolerância à lactose toleram bem o iogurte, visto que boa parte do dissacarídeo foi quebrada pelos microrganismos durante o processo de fermentação.
- D as pessoas que possuem intolerância à lactose não possuem o receptor de membrana nas células do jejuno-íleo, onde a lactose deveria se ligar para ser absorvida. Com isso, a pressão osmótica do intestino aumenta e ocorre acúmulo de água na luz intestinal, ocasionando a diarreia.
- E a quebra da lactose libera, exclusivamente, glicose, um monossacarídeo que provoca uma descarga súbita de insulina, ocasionando tonturas e até desmaios.

QUESTÃO 02

Produtos de limpeza, indevidamente guardados ou manipulados, estão entre as principais causas de acidentes domésticos. Leia o relato de uma pessoa que perdeu o olfato por ter misturado água sanitária, amoníaco e sabão em pó para limpar um banheiro:

A MISTURA FERVEU E COMEÇOU A SAIR UMA FUMAÇA ASFIXIANTE. Não conseguia respirar e meus olhos, nariz e garganta começaram a arder de maneira insuportável. Saí correndo à procura de uma janela aberta para poder voltar a respirar.

O trecho destacado no texto poderia ser reescrito, em linguagem científica, da seguinte forma:

- A As substâncias químicas presentes nos produtos de limpeza evaporaram.
- B Com a mistura química, houve produção de uma solução aquosa asfixiante.
- C As substâncias sofreram transformações pelo contato com o oxigênio do ar.
- D Com a mistura, houve transformação química que produziu rapidamente gases tóxicos.
- E Com a mistura, houve transformação química, evidenciada pela dissolução de um sólido.

QUESTÃO 03

Um mecânico necessitou aquecer uma esfera composta de certa liga metálica. Esse aquecimento foi de 100 °C e fez a esfera ter o seu volume aumentado em 4,5%.

Se o mecânico aquecesse a 100 °C uma fina barra feita dessa mesma liga metálica, seu comprimento aumentaria em

- A 1,0%.
- B 1,5%.
- C 2,0%.
- D 3,0%.
- E 4,5%.

QUESTÃO 04 enem2022

Cientistas descobrem que quitina pode ser o material perfeito para construir em Marte

A pesquisa aponta que a matéria-prima permite fabricar objetos rapidamente e com requisitos mínimos de energia e água



Cientistas descobrem que quitina pode ser o material perfeito para construir em Marte. (Foto: Getty Images)

Viagens para outros **planetas** não são mais uma realidade tão distante para os seres humanos. Ao longo dos últimos anos, diversas pesquisas estão sendo desenvolvidas para possibilitar estas experiências. Um novo passo fundamental para isso foi dado nesta semana, por meio de um estudo liderado pelo cientista Javier Fernandez, da Universidade de Tecnologia e Design de Singapura. De acordo com o pesquisador, a quitina, um polímero orgânico facilmente encontrado na **Terra**, pode ser utilizada para construção de ferramentas e abrigos em **Marte**.

No estudo realizado, o cientista e um grupo de pesquisadores misturaram a quitina com um mineral projetado para imitar as propriedades encontradas no solo de Marte. Com o material gerado, Fernandez percebeu que é possível fabricar objetos rapidamente e com requisitos mínimos de energia. Além disso, a mistura criada não exige altas quantidades de água, o que é fundamental para construções no solo marciano.

Disponível em: <https://casavogue.globo.com/Design/Tecnologia/noticia/2020/09/cientistas-descobrem-que-quitina-pode-ser-o-material-perfeito-para-construir-em-marte.html>. Acesso em: 22 fev. 2022.

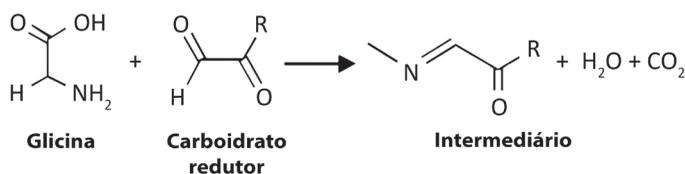
Os carboidratos são moléculas orgânicas constituídas essencialmente por carbono, hidrogênio e oxigênio, que exercem variadas funções nos organismos. Sobre a quitina, é correto afirmar que

- A** é um polissacarídeo com função estrutural presente na parede celular das plantas e em tecidos de condução, como o xilema.
- B** um mucopolissacarídeo que apresenta enxofre na composição e se encontra presente na matriz extracelular dos tecidos conjuntivos.
- C** é um dissacarídeo formado por glicose e funciona como a principal fonte de reserva energética dos vegetais.

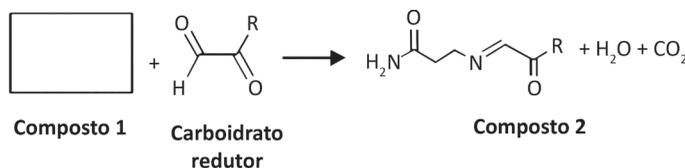
- D** é um polissacarídeo nitrogenado presente na parede celular dos fungos e no exoesqueleto dos artrópodes, onde exerce função estrutural.
- E** é um dissacarídeo presente nos músculos dos animais, onde exerce função de reserva energética.

QUESTÃO 05 enem2022

A reação de Maillard, que ocorre entre aminoácidos e carboidratos redutores, é a responsável por formar espécies que geram compostos coloridos, que conferem o sabor característico de diversos alimentos assados. Um exemplo é a reação entre a glicina e um carboidrato redutor, mostrada na equação, em que R representa uma cadeia genérica.



Um aminoácido específico (composto 1), ao reagir com o carboidrato redutor, pode gerar o composto 2, levando à formação de acrilamida, uma espécie potencialmente carcinogênica, conforme mostrado na equação.



Os compostos envolvidos nesse processo apresentam as funções químicas:

- A** Glicina – álcool e amina.
- B** Carboidrato redutor – cetona e ácido carboxílico.
- C** Composto 1 – amina e ácido carboxílico.
- D** Glicina – aldeído e cetona.
- E** Composto 2 – amina e ácido carboxílico.

QUESTÃO 06 enem2022

Durante uma viagem, um turista de 1,7 m encontrou uma escultura espelhada, no formato da figura, cujo raio de curvatura é 1,0 m. O turista então se posiciona a uma distância de 2 m da escultura para registrar o momento em uma foto.



Disponível em: <<https://www.resumoescolar.com.br/fisica/espelhos-esfericos/>>. Acesso em: 3 set. 2019

Nessas condições, qual é o tamanho da imagem, em cm, formada do turista na escultura espelhada?

- A 34
- B 45
- C 68
- D 73
- E 170

QUESTÃO 07 enem2022

Colesterol alto? Mutação no DNA pode explicar por que a hipercolesterolemia familiar é uma doença que afeta 1 a cada 300 pessoas no país; tratamento é simples. Monitorar o colesterol LDL (conhecido popularmente como “colesterol ruim”) e mantê-los em níveis saudáveis é uma preocupação necessária. Afinal, altos índices dele estão diretamente relacionados a infartos e AVCs. Mas e quando nenhum exercício ou dieta parece fazer efeito para baixar o indicador? Uma condição genética chamada hipercolesterolemia familiar (HF) pode explicar o problema, segundo a BBC.

Não se trata de uma condição rara: estima-se que uma a cada 300 pessoas seja portadora de HF em território brasileiro. Ter a doença traz como principal fator de risco a presença de doenças cardíacas de forma adiantada, em relação às que não a têm — o que significa algo entre os 30 e 40 anos, segundo informou o cardiologista Raul Santos, presidente da Sociedade Internacional de Aterosclerose, à BBC.

Disponível em: <https://exame.com/ciencia/colesterol-alto-mutacao-no-dna-pode-explicar-por-que/>. Acesso em: 22 fev. 2022 (adaptado).

O colesterol é um tipo de lipídio muito importante para o homem, apesar de ser conhecido, principalmente, por causar problemas cardíacos, como a aterosclerose. Esse lipídio pode ser adquirido pelo nosso corpo por meio de dieta ou ser sintetizado em nosso fígado.

Sobre essa biomolécula, é possível inferir que

- A o excesso de colesterol, na espécie humana, aumenta a eficiência da passagem do sangue no interior dos vasos sanguíneos, acarretando a aterosclerose.
- B o colesterol participa da composição química das membranas das células animais, conferindo-lhes estabilidade, é precursor da vitamina D (calciferol) e atua na biossíntese de hormônios sexuais.
- C o colesterol é encontrado em alimentos de origem tanto animal como vegetal (por exemplo, manteigas, margarinas, óleos de soja e milho), uma vez que é derivado do metabolismo dos glicerídeos.
- D o excesso de colesterol, nas células vegetais, diminui a eficiência dos processos de transpiração celular e da fotossíntese.
- E o colesterol presente na membrana plasmática da célula animal aumenta sua flexibilidade, tornando-a mais fluida.

QUESTÃO 08 enem2022

Quando um átomo ou um grupo de átomos perde a neutralidade elétrica, passa a ser denominado de íon. Sendo assim, o íon é formado quando o átomo ou o grupo de átomos ganha ou perde elétrons. Logicamente, esse fato interfere na distribuição eletrônica da espécie química. Todavia, várias espécies químicas podem apresentar a mesma distribuição eletrônica.

Considere as espécies químicas listadas na tabela.

I	II	III	IV	V	VI
${}_{20}\text{Ca}^{2+}$	${}_{12}\text{Mg}^{2+}$	${}_{9}\text{F}^{-}$	${}_{12}\text{Mg}$	${}_{11}\text{Na}$	${}_{10}\text{Ne}$

A distribuição eletrônica $1s^2 2s^2 2p^6$, segundo o diagrama de Linus Pauling, pode corresponder, apenas, à distribuição eletrônica das espécies

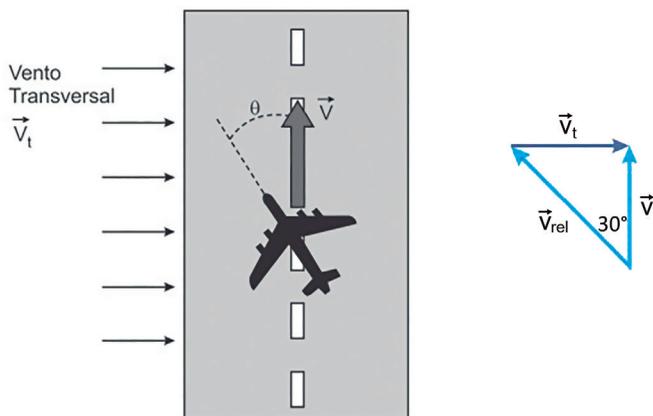
- A II, III e V.
- B II, III e VI.
- C III, IV e V.
- D I, II e IV.
- E I, V e VI.

QUESTÃO 09 enem2022

Em determinadas situações, os pilotos de aviões ficam sujeitos a condições desfavoráveis de vento durante o processo de aterrissagem. A fotografia mostra um avião se aproximando da pista de pouso enquanto tem que enfrentar um forte vento lateral. Para compensar o vento, o piloto tem que aproximar o avião da pista obliquamente em relação à direção da pista, de modo que o avião possa prosseguir paralelamente a ela.



Suponha uma situação similar, na qual, durante a aproximação da pista de pouso, um piloto mantém um ângulo de 30° entre o eixo longitudinal do avião e a direção da pista, conforme esquematizado na figura.



Se o módulo da velocidade do avião em relação ao vento for $V_{rel} = 100$ km/h, qual é o módulo da velocidade do vento transversal (V_t)?

- A 30 km/h
- B 40 km/h
- C 50 km/h
- D 80 km/h
- E 100 km/h

QUESTÃO 10 enem2022

Resultados de pesquisas recentes demonstraram que pacientes homens que tiveram covid-19 apresentaram alterações na fertilidade e na produção de hormônios, mesmo após se recuperarem da doença. Os testes hormonais apontaram uma redução dos níveis de testosterona nesses indivíduos.

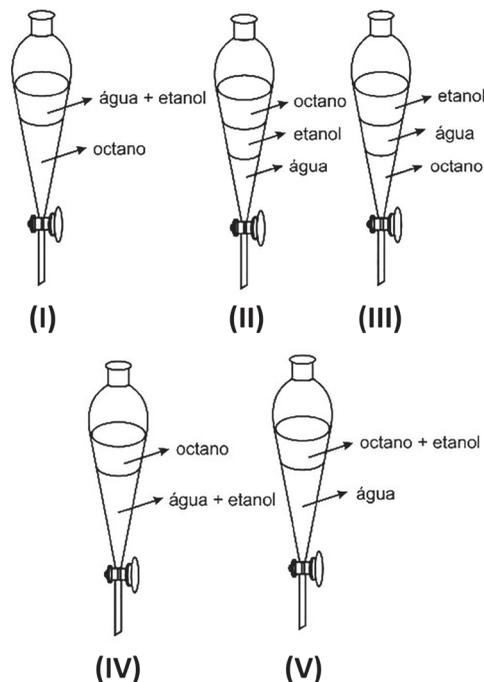
Disponível em: <https://agencia.fapesp.br/sars-cov-2-afeta-testiculos-reduzindo-hormonios-e-a-qualidade-dos-espermatozoides-apontam-estudos/36763/>. Acesso em: 29 set. 2021 (adaptado).

A testosterona é um hormônio cuja estrutura química é de natureza

- A peptídica.
- B glicídica.
- C lipídica.
- D proteica.
- E nucleotídica.

QUESTÃO 11 enem2022

Considere os funis de decantação nos esquemas I a V. Ao se colocar octano ($d = 0,70$ g/cm³), água ($d = 1,0$ g/cm³) e etanol ($d = 0,79$ g/cm³) em cada funil, pode-se observar a formação de diferentes fases.

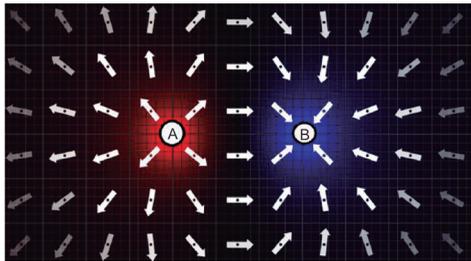


Qual funil representa corretamente a separação de fases após algum tempo de repouso?

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

QUESTÃO 12 enem2022

Uma linha de força é uma linha imaginária desenhada de modo que sua tangente em qualquer ponto aponte no sentido do vetor do campo elétrico naquele ponto. A proximidade entre elas está relacionada com a intensidade do campo elétrico naquela região do espaço. As linhas de força não são reais, mas, sim, uma forma de visualizar o campo elétrico, já que ele apresenta módulo, direção e sentido distintos para cada ponto do espaço. A foto mostra duas partículas A e B, que estão carregadas. As setas indicam a direção e o sentido das linhas de força do vetor campo elétrico.

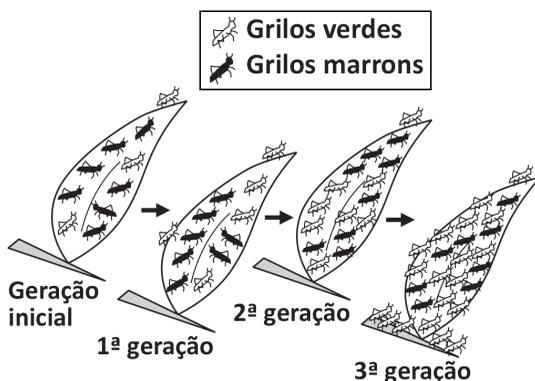


Analisando as linhas de força, pode-se afirmar, sobre as cargas elétricas A e B, que

- A** ambas são eletricamente positivas.
- B** ambas são eletricamente negativas.
- C** B é eletricamente positiva e A, negativa.
- D** A é eletricamente positiva e B, negativa.
- E** A é eletricamente positiva e B, neutra.

QUESTÃO 13 enem2022

As figuras representam sucessivas gerações de grilos.



Considerando-se as mudanças que se podem observar na frequência fenotípica dos indivíduos dessa população, do ponto de vista da teoria Lamarckista, é possível afirmar que

- A** os grilos verdes possuem menor valor adaptativo do que os grilos de cor marrom.
- B** os grilos marrons, para não entrarem em extinção, foram gradativamente mudando a cor para verde.

- C** os grilos estão sofrendo mutações em resposta ao tipo de ambiente.
- D** os grilos verdes são mais aptos a sobreviver ao ambiente e, por isso, passam por seleção natural.
- E** os grilos marrons optaram por provocar uma mutação, alterando a variabilidade genética e, assim, foram selecionados pelo ambiente.

QUESTÃO 14 enem2022

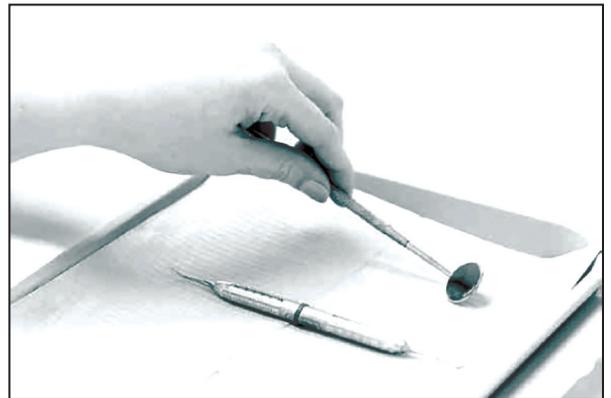
De acordo com a legislação brasileira, um fermentado acético deve apresentar acidez volátil de 4,0 g/100 mL, expressa em ácido acético (CH_3COOH). Se um determinado fermentado acético possui esse teor mínimo, a concentração de ácido acético, em mol/L, é

Dados: C = 12; H = 1; O = 16.

- A** 4,0 mol/L.
- B** 0,67 mol/L.
- C** 0,04 mol/L.
- D** 0,067 mol/L.
- E** 0,40 mol/L.

QUESTÃO 15 enem2022

Os espelhos bucais usados por dentistas muitas vezes visam à ampliação da imagem do dente para que os detalhes fiquem mais visíveis. Vale destacar que esse tipo de situação acontece nesse espelho quando o objeto se encontra bem próximo a ele.



Qual o tipo de espelho e a localização do dente?

- A** Côncavo, sendo o espelho colocado a uma distância do dente menor que a distância focal.
- B** Côncavo, estando o dente entre o foco e o centro de curvatura do espelho.
- C** Convexo, estando o dente entre o foco e o centro de curvatura do espelho.
- D** Plano, estando o dente em qualquer posição diante do espelho.
- E** Convexo, sendo o espelho colocado a uma distância do dente menor que a distância focal.

QUESTÃO 16 enem2022

Em fenômenos biológicos que se relacionam aos mecanismos de evolução, destacam-se as aneuploidias, que se caracterizam por serem um tipo de aberração cromossômica de ordem numérica, em que há ocorrência de alterações no número de um ou mais pares de cromossomos. Um exemplo clássico de aneuploidia é a síndrome de Turner, em que o indivíduo apresenta apenas um cromossomo X, sendo, dessa forma, sempre do sexo feminino. As portadoras da referida síndrome tendem a apresentar baixa estatura, ovários atrofiados, pescoço alado, deficiência hormonal, entre outras características biologicamente marcantes.

A categoria de aneuploidia evidenciada no texto recebe o nome de

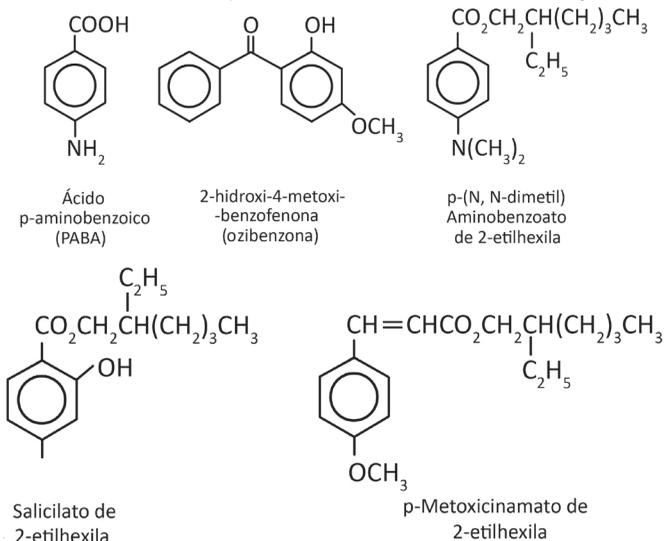
- A nulissomia.
- B monossomia.
- C trissomia.
- D tetrassomia.
- E pentaploidia

QUESTÃO 17 enem2022

Para as pessoas que moram próximo à Linha do Equador, a incidência de radiação ultravioleta é maior, sendo necessário o uso diário de bloqueadores solares. Expostos ao sol de meio-dia, durante 20 minutos, um tipo normal de pele branca não bronzeada pode ser afetada pela queimadura do sol, dando origem a uma vermelhidão.

Os agentes de proteção solar mais conhecidos são componentes orgânicos sintéticos que bloqueiam seletivamente a radiação UV mais prejudicial. Suas estruturas químicas usualmente incluem um anel benzênico substituído.

Um dos agentes de proteção solar mais antigos e ainda amplamente usado é o ácido p-aminobenzoico, conhecido comumente como PABA. São também usados derivados do PABA, benzofenonas e outros compostos.

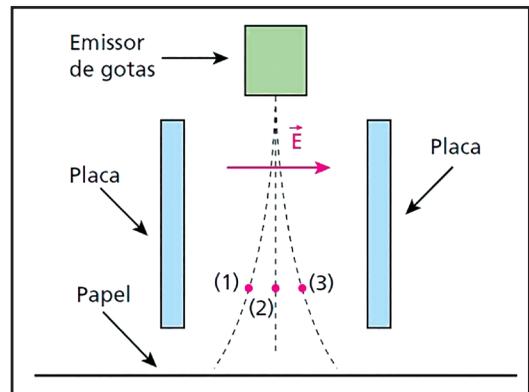


A respeito desses compostos, pode-se afirmar:

- A As funções orgânicas presentes no PABA são ácido carboxílico e amida.
- B As funções presentes na ozibenzona são cetona, álcool e éter.
- C No salicilato de 2-etilhexila, encontramos as funções fenol e éster.
- D No p-(N,N-dimetil) aminobenzoato de 2-etilhexila, existem, somente, 6 carbonos com dupla ligação.
- E No p-metoxicinamato de 2-etilhexila, existe, somente, a função éter.

QUESTÃO 18 enem2022

Uma aplicação tecnológica bem interessante dos estudos da eletrização e do campo elétrico é a impressora a jato de tinta. Nela, são utilizadas pequenas gotas de tinta que podem estar neutras ou eletrizadas negativa ou positivamente. Em uma impressora desse tipo, existem placas defletoras entre as quais atua um campo elétrico uniforme E. As gotas são lançadas entre essas placas para formar as letras em uma folha de papel. A figura mostra três gotas de tinta, que são lançadas para baixo, a partir do emissor. Após atravessar a região entre as placas, essas gotas vão impregnar o papel. O campo elétrico uniforme está representado por apenas uma linha de força.



Considerando os desvios sofridos, pode-se afirmar que as gotas 1, 2 e 3 estão, respectivamente,

- A carregada negativamente, neutra e carregada positivamente.
- B neutra, carregada positivamente e carregada negativamente.
- C carregada positivamente, neutra e carregada negativamente.
- D carregada positivamente, carregada negativamente e neutra.
- E neutra, carregada negativamente e carregada positivamente.

QUESTÃO 19

Ao explorar ambientes geograficamente distintos, pesquisadores identificaram duas populações de uma espécie de mamífero. Na população I, os referidos animais apresentam coloração de pelagem clara e habitam ambientes de campo aberto. Na população II, por sua vez, os animais em questão apresentam coloração escura e habitam ambientes de floresta densa. O gene F é responsável pela expressão da coloração da pelagem nessa espécie de mamífero. O alelo F (completamente dominante) confere coloração escura ao organismo e o alelo f (recessivo), por sua vez, coloração clara.

Nesse sentido, pode-se inferir que a seleção natural sobre essas populações é do tipo

- A direcional a favor da pelagem escura, o que pode levar à extinção da população I.
- B disruptiva, desfavorecendo os heterozigotos, o que pode levar à especiação.
- C direcional, favorecendo, apenas, os homozigotos FF nas duas populações.
- D estabilizadora, com os heterozigotos (Ff) igualmente adaptados aos dois ambientes.
- E disruptiva, o que pode levar à extinção de ambas as populações.

QUESTÃO 20 **Soldados recebem palestra sobre ansiedade e depressão**

Cascavel (PR) – O 15º Batalhão Logístico promoveu, no dia 11 de março, uma palestra com o tema “Ansiedade e Depressão na Juventude”. A atividade foi voltada para os jovens soldados recém-incorporados às fileiras do Exército. Colaborou com a atividade o Dr. Marco Antônio da Silva Cristovam, professor e médico pediatra com área de atuação em Medicina do Adolescente. A atividade faz parte do Programa de Valorização da Vida.

Disponível em: <https://www.eb.mil.br/web/noticias/noticiario-do-exercito>.

Acesso em: 16 mar. 2021.

Atualmente, medicamentos à base de sais de lítio (${}^7_3\text{Li}$) vêm sendo empregados para o tratamento de casos de depressão em pacientes maníaco-depressivos. A respeito do elemento químico lítio e de suas espécies químicas, é correto afirmar que

- A um átomo neutro de lítio com número de massa 7 possui 3 prótons, 4 elétrons e 4 nêutrons.
- B o íon Li^{1+} possui distribuição eletrônica semelhante à de um átomo neutro de hélio (${}^4_2\text{He}$).
- C o átomo de lítio apresenta seu elétron mais energético no subnível 2p.
- D o íon Li^{1+} apresenta um próton a mais que seu átomo neutro.
- E o elétron mais energético de um átomo neutro de lítio apresenta os números quânticos n e l iguais a 1 e 0, respectivamente.

QUESTÃO 21

Uma prática intuitiva quando se deseja acelerar um automóvel em movimento é pisar no dispositivo mecânico comumente chamado acelerador. Entretanto, o conceito físico de aceleração envolve uma ideia mais elaborada, fundamentada na variação temporal do vetor velocidade.

Para um automóvel que se desloca em movimento retilíneo uniforme (MRU), considere os dispositivos mecânicos: acelerador, pedal de freio e direção (volante), bem como as possibilidades de o motorista acioná-los para provocar uma aceleração no referido automóvel.

Para alterar somente a aceleração centrípeta, deve-se

- A girar a direção (volante).
- B pisar (acionar) no acelerador.
- C pisar (acionar) no pedal de freio.
- D girar a direção (volante) e pisar (acionar) no acelerador.
- E pisar (acionar) no pedal de freio e girar a direção (volante).

QUESTÃO 22

A cor das folhas de alface é controlada por um par de genes autossômicos. O gene A é responsável pela cor verde e seu alelo recessivo, pela cor roxa. Um agricultor colheu 20 000 pés de alface de uma população panmítica, que se cruza ao acaso, das quais 19 200 desenvolveram alfaces de folhas verdes.

A partir dessas informações, pode-se afirmar que

- A a frequência do alelo recessivo para a cor roxa é de 0,2 nessa população.
- B a frequência de heterozigotos, nessa população, é de 24%.
- C a frequência de plantas com raízes amarelas será de 64% se a população se mantiver em equilíbrio.
- D a probabilidade de formação das plantas AA é de 80% nessa população.
- E a probabilidade de ocorrência de homozigotos, nessa população, é de 52%.

QUESTÃO 23

Em um experimento, uma amostra de 200 mL de uma solução, que contém sulfato de sódio (Na_2SO_4) $0,4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, foi misturada a 300 mL de outra solução de sulfato de cálcio (CaSO_4) $0,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ e, em seguida, foram adicionados 500 mL de água destilada à mistura. Observou-se que não houve reação química.

Nesse contexto, a partir dessas informações, conclui-se que a concentração em $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ dos íons sulfato será

- A 0,08.
- B 0,16.
- C 0,23.
- D 0,32.
- E 0,46.

QUESTÃO 24 enem2022

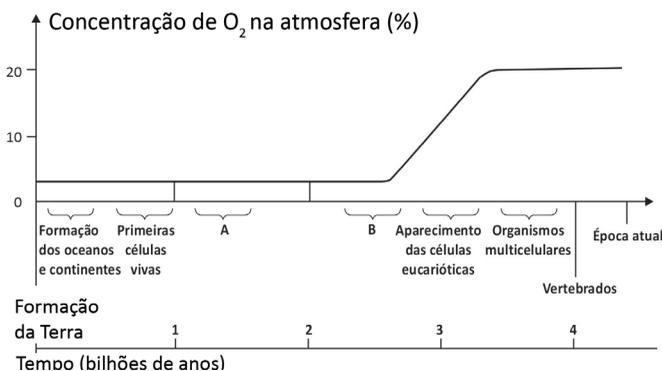
Nas provas dos 200 m rasos, no atletismo, os atletas partem de marcas localizadas em posições diferentes, na parte curva da pista, e não podem sair de suas raias até a linha de chegada.

Dessa forma, durante a prova, todos os atletas têm o(a) mesmo(a)

- A** velocidade média.
- B** vetor-deslocamento.
- C** distância percorrida.
- D** aceleração centrípeta.
- E** velocidade instantânea.

QUESTÃO 25 enem2022

O gráfico mostra a sequência cronológica de alguns acontecimentos na Terra desde sua formação. Entre os períodos indicados por A e B, a concentração de íons ferro (Fe^{2+}) livres no mar diminuiu gradativamente em razão da formação de óxidos de ferro insolúveis.



A análise do gráfico permite determinar que, nos períodos A e B, ocorreram, respectivamente, os eventos

- A** aparecimento dos coacervados e formação da atmosfera atual.
- B** formação da atmosfera primitiva e aparecimento das células procarióticas.
- C** origem dos primeiros organismos fotossintetizantes e proliferação dos organismos aeróbios.
- D** surgimento dos primeiros organismos aeróbios e proliferação dos organismos fermentadores.
- E** proliferação dos organismos aeróbios e aparecimento dos primeiros organismos fotossintetizantes.

QUESTÃO 26 enem2022

De acordo com o Decreto-Lei nº 6.871, de 2009, emitido pela Casa Civil da Presidência da República, cachaça é a denominação típica e exclusiva da aguardente de cana produzida no Brasil, com graduação alcoólica de 38% vol (trinta e oito por cento em volume) a 48% vol (quarenta e oito por cento em volume) a 20 °C (vinte graus Celsius), obtida pela destilação do mosto fermentado do caldo de cana-de-açúcar com características sensoriais peculiares, podendo ser adicionada de açúcares até 6 g/L (seis gramas por litro), expressos em sacarose.

Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/D4851impressao.htm.

A cachaça adoçada é constituída por uma

- A** única substância química.
- B** mistura homogênea de duas substâncias químicas.
- C** mistura heterogênea de duas substâncias químicas.
- D** mistura homogênea com mais de duas substâncias químicas.
- E** mistura heterogênea com mais de duas substâncias químicas.

QUESTÃO 27 enem2022

Após uma aula de Física, uma aluna decidiu testar o espelho mencionado pelo professor na portaria do seu prédio. Ela colocou então sua mão em frente ao espelho e viu a formação da imagem, conforme mostra a figura. A aluna ficou surpresa com o tipo de imagem encontrada.



Disponível em: <https://www.pasco.com/mages/products/se/se7573_enlrg_169161.jpg. Acesso em: 11 dez. 2018.

Considerando as informações do texto, qual o espelho utilizado?

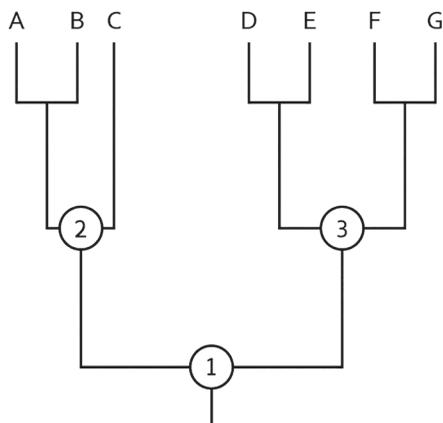
- A** Côncavo
- B** Convexo
- C** Plano
- D** Parabólico
- E** Elíptico

QUESTÃO 28 enem2022

Após a publicação de *On the Origin of Species (A origem das espécies)* de Darwin. Em 1859, [...], diferenças e semelhanças entre os organismos começaram a ser vistas como produto de sua história coevolutiva ou filogenia. Biólogos passaram então a querer que classificações fossem não só informativas e úteis, mas também um reflexo rigoroso das relações evolutivas entre os organismos. [...] As relações evolutivas entre os organismos são, muitas vezes, ilustradas como árvores filogenéticas, que representam as relações genealógicas entre os táxons segundo a hipótese de determinado pesquisador ou grupos de investigadores.

RAVEN, S. E.; EVERT, R. F. *Biologia Vegetal*. 8. ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 2016. p. 237-238.

A árvore filogenética apresenta as relações evolutivas entre as espécies A, B, C, D, E, F e G, com base na similaridade entre o material genético.

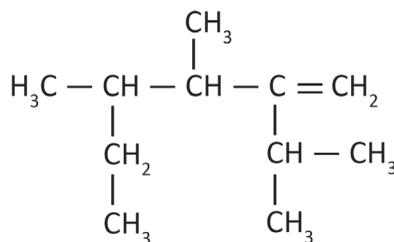


A análise do diagrama apresentado permite

- A** deduzir que os táxons representados por 2 e 3, além de apresentarem características semelhantes entre si, constituem um grupo parafilético.
- B** supor que os táxons A e D, por apresentarem o táxon 1 como ancestral comum, apresentarão uma maior proximidade entre si que os táxons D e G.
- C** estabelecer uma relação de parentesco mais próxima entre os táxons A e B que entre estes e o táxon C, apesar de todos terem o táxon 2 como ancestral comum.
- D** afirmar que todos os táxons apresentados (A a G) são muito próximos geneticamente, uma vez que possuem o mesmo ancestral comum mais recente.
- E** dizer que os táxons A, B, C e D formam um grupo monofilético, pois apresentam o táxon 1 como ancestral comum.

QUESTÃO 29 enem2022

Considere o composto cuja fórmula estrutural é apresentada.



Sobre esse composto, pode-se afirmar que

- A** possui três ramificações diferentes entre si, ligadas à cadeia principal.
- B** possui um total de cinco carbonos secundários.
- C** possui cadeia carbônica alicíclica.
- D** apresenta sete carbonos na cadeia principal.
- E** possui um grupo metil ligado ao carbono número quatro da cadeia principal.

QUESTÃO 30 enem2022

Em uma determinada estrutura usada na construção civil, um engenheiro precisou utilizar uma haste de estanho com forma de prisma reto de $4,0 \text{ cm}^2$ de área da base e $1,0 \text{ m}$ de comprimento, quando na temperatura inicial de $68 \text{ }^\circ\text{F}$. Consultando uma tabela técnica, o engenheiro verificou que o coeficiente de dilatação linear do estanho é igual a $2,0 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.

Em um determinado dia, verificou-se que a haste atingiu uma temperatura de $518 \text{ }^\circ\text{F}$ para um volume de

- A** 402 cm^3 .
- B** 404 cm^3 .
- C** 406 cm^3 .
- D** 408 cm^3 .
- E** 410 cm^3 .

QUESTÃO 31 enem2022

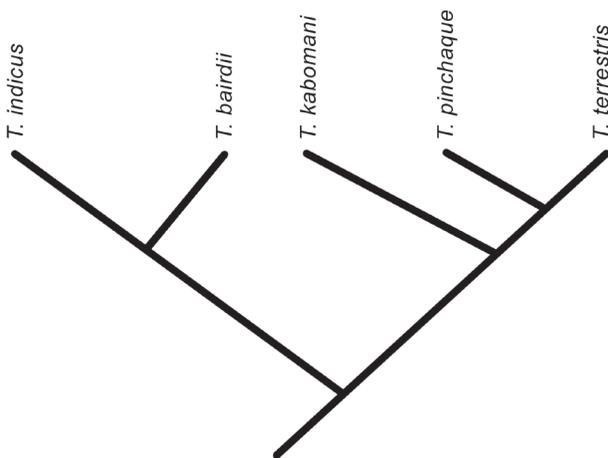
Em dezembro de 2013, um grupo de cientistas brasileiros fez uma descoberta muito significativa para a área da Zoologia: a descrição de uma nova espécie de anta que habita as matas amazônicas: *Tapirus kabomani* ou, como é conhecida pela população local, “pretinha”. A descrição de um mamífero de grande porte tem muita importância para a comunidade científica pelo fato de que, cada vez mais, torna-se rara a descoberta de novas espécies de mamíferos.

Leia a seguir algumas informações sobre a provável história evolutiva de *T. kabomani*.

O estudo genético mostrou que a anta *kabomani* separou-se de seu parente mais próximo, a anta brasileira, há cerca de 300 mil anos. Isso significa que, no tempo em que os humanos ocuparam pela primeira vez a América do Sul, a anta *kabomani* já havia se separado de seus parentes havia muito tempo, apesar de a anta brasileira e a *kabomani* ainda compartilharem um pouco do mesmo *habitat* hoje. A espécie é mais comum no alto Rio Madeira, onde tanto o *habitat* de floresta quanto o de savana estão presentes. Porém, quando um desses ecossistemas começa a dominar, a espécie fica mais rara. Os cientistas especulam, em sua publicação, que a espécie talvez tenha evoluído durante períodos de seca do Pleistoceno, associados com a fragmentação de florestas.

HANCE, J. New tapir? Scientists dispute biological discovery of the century. *Mongabay*, 2014. Disponível em: <<https://news.mongabay.com/2013/12/scientists-make-one-of-the-biggest-animal-discoveries-of-the-century-a-new-tapir/>>. Acesso em: mar. 2018. (tradução dos autores).

O cladograma traça uma hipótese da história evolutiva das espécies viventes de antas do gênero *Tapirus*.



COZZUOL, M.A. et al. "A new species of tapir from the Amazon". *Journal of Mammalogy*, v. 94, n. 6, p. 1331-1345. 2013. Disponível em: <www.bioone.org/doi/pdf/10.1644/12-MAMM-A-169.1> Acesso em: mar. 2018.

Com base na interpretação do cladograma da história evolutiva do gênero *Tapirus*, é correto afirmar que

- A a nova espécie, *Tapirus kabomani*, está relacionada evolutivamente às espécies *T. pinchaque* e *T. terrestris*, mas não se pode afirmar que ela tenha relação evolutiva com *T. indicus* e *T. bairdii*.
- B a nova espécie de anta, *Tapirus kabomani*, pode ser considerada menos evoluída que as espécies *T. pinchaque* e *T. terrestris*, as quais constituem as espécies mais evoluídas de antas.
- C o cladograma não nos dá informações para afirmar se a espécie *Tapirus kabomani* está mais próxima evolutivamente de *T. terrestris* ou de *T. indicus*.
- D a nova espécie de anta, *Tapirus kabomani*, está tão próxima evolutivamente da espécie *T. pinchaque* quanto da espécie *T. terrestris*.
- E as espécies *T. indicus* e *T. bairdii* apresentam mais semelhanças entre si do que as espécies *T. pinchaque* e *T. terrestris*.

QUESTÃO 32 enem2022

Em um livro lançado em Brasília e no Rio, na primeira quinzena de outubro, *Homens que nos ensinaram a concepção do mundo*, o eminente físico brasileiro Roberto Salmeron explica, a certa altura, no capítulo em que trata de Einstein, que “em mecânica quântica não podemos fazer a afirmação categórica que fazemos em mecânica clássica, somente podemos saber a probabilidade para que um efeito se produza. É, portanto, uma forma de abstração” (p. 182). Isso, ele nos conta, foi logo compreendido por Bohr, que, com tal compreensão, deu grande impulso à mecânica quântica e terminou por entrar em divergência com Einstein. O famoso cientista, “paradoxalmente, apesar de sua inteligência e sua cultura científica, não deu o passo para assimilar essa abstração da mecânica quântica”.

Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/o-mundo-alterado-pela-fisica-quantica/> - Acesso em: 2022.

Do ponto de vista da estrutura atômica, uma relevante área da Física moderna contribuiu muito para o entendimento da matéria. Os elétrons são apresentados através de um conjunto de números quânticos. Tais valores representam distintas características de cada elétron e podem representar o(a)

- A orbital de localização do elétron através do *spin*.
- B nível de existência do elétron através do azimutal.
- C subnível em que se encontra o elétron através do *spin*.
- D nível eletrônico através do número quântico principal.
- E órbita em que se encontra o elétron através do magnético.

QUESTÃO 33 enem2022

À medida que o índice de poluentes aumenta em nossa atmosfera, cresce a necessidade de soluções eficazes para o problema. Uma delas é o uso de precipitadores eletrostáticos. O aparelho pode ser usado como equipamento industrial na coleta de material particulado de gases de exaustão. A metodologia consiste em carregar eletrostaticamente as partículas e, depois, capturá-las por atração eletromagnética. O aparelho usa um campo elétrico na região de passagem das partículas. Suponha que uma delas tenha massa m , adquira uma carga de valor q e fique submetida a uma força elétrica F e um campo elétrico de módulo E .

O campo elétrico sobre essa partícula é dado por

- A** $m q F$.
- B** $m q$.
- C** $m q / F$.
- D** q / F .
- E** F / q .

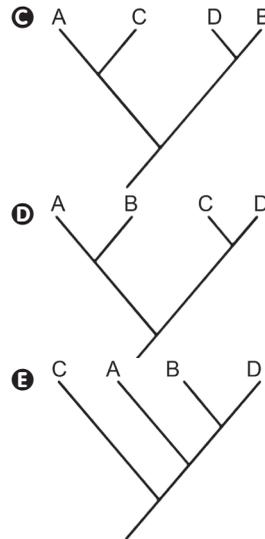
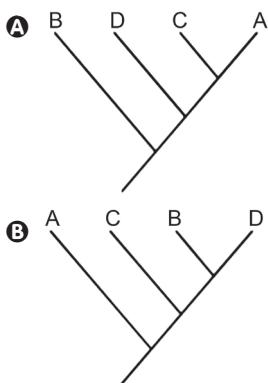
QUESTÃO 34 enem2022

A Sistemática Filogenética se propõe a classificar os seres vivos de acordo com suas relações evolutivas. Para tanto, são considerados diversos tipos de características: anatômicas, fisiológicas, comportamentais, moleculares. Entre as características moleculares, destaca-se a sequência de nucleotídeos que constitui determinado gene comum às espécies estudadas.

Considere as sequências de nucleotídeos de um gene presente em quatro espécies:

- **Espécie A:**
AAT TGG TTC CTT GTG CCC GAT TAC AGC
- **Espécie B:**
AAT TGG TTC GAT GTG CCC GAT TAC AGG
- **Espécie C:**
ATT AGG TTG CTT GTG CCC GAT TAC AGC
- **Espécie D:**
AAC TGG TTC GAT GTG CCC GAT TAC AGG

As relações evolutivas entre essas espécies estão representadas em



QUESTÃO 35 enem2022

Para o monitoramento ambiental, no entorno de um posto de gasolina, coletou-se uma amostra de solo que foi submetida, de forma integral, à análise de naftaleno, um composto presente na gasolina. A concentração encontrada foi de 2,0 mg de naftaleno por kg de solo úmido.

Sabendo que essa amostra de solo contém 20% de água, qual é o resultado dessa análise por kg de solo seco?

- A** 0,4 mg/kg
- B** 1,6 mg/kg
- C** 2,0 mg/kg
- D** 2,2 mg/kg
- E** 2,5 mg/kg

QUESTÃO 36 enem2022

Deslocamento e espaço percorrido são grandezas físicas relacionadas entre si, porém diferentes. Enquanto o deslocamento é uma grandeza física vetorial, o espaço percorrido é escalar. O deslocamento é o módulo do vetor que liga as posições final e inicial de um móvel, enquanto o espaço percorrido é a soma de todos os deslocamentos lineares de um móvel. Com base nas informações do texto, um caminhão, após deslocar-se 120 km para nordeste (NE), desloca-se 160 km para sudeste (SE).

O módulo do deslocamento vetorial do caminhão e o espaço percorrido, respectivamente, são

- A** 100 km e 280 km.
- B** 200 km e 280 km.
- C** 250 km e 200 km.
- D** 300 km e 200 km.
- E** 200 km e 200 km.

QUESTÃO 37 enem2022

“O sistema de grupos sanguíneos ABO é a maneira mais comum de classificar o sangue humano baseado nas propriedades das hemácias (glóbulos vermelhos), determinando a presença ou ausência dos antígenos A e B, que são carregados na superfície destas células. Existem 4 tipos de sangue neste sistema: A, B, AB e O.”

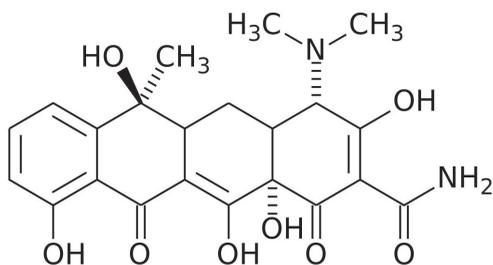
Sabendo que, no sistema ABO, existem três alelos diferentes e a combinação deles determina quatro tipos de sangue, é possível afirmar que esse sistema é um exemplo de

- A** codominância, apenas.
- B** dominância completa, codominância e polialelia.
- C** epistasia gênica dominante.
- D** dominância incompleta.
- E** letalidade recessiva.

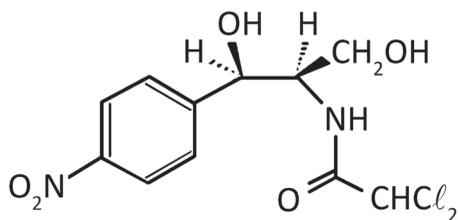
QUESTÃO 38 enem2022

Febre maculosa

Febre maculosa (americana), tifo exantemático ou febre do carrapato é uma doença incomum causada pela bactéria *Rickettsia rickettsii* e transmitida pela picada de carrapatos ou por fezes de piolhos. A febre maculosa brasileira tem cura desde que o tratamento com antibióticos (tetraciclina e cloranfenicol) seja introduzido nos primeiros dois ou três dias. O ideal é manter a medicação por dez a quatorze dias, mas, logo nas primeiras doses, o quadro começa a regredir e evolui para a cura total.



Fórmula estrutural da tetraciclina



Fórmula estrutural do cloranfenicol

A estruturas dos fármacos demonstram que

- A** na tetraciclina só existem oxigenadas.
- B** no cloranfenicol há cadeia aminas e nitrilas.
- C** ambos apresentam cadeias aromáticas e heterogêneas.
- D** ambos apresentam as mesmas funções orgânicas.
- E** no cloranfenicol existem 10 elétrons pi.

QUESTÃO 39 enem2022

Em um teste para escoteiros experientes, um material inflamável deveria ser aceso usando apenas um espelho côncavo e os raios solares. O escoteiro colocou o material inflamável de frente para o espelho, que, em pouco tempo, começou a queimar.

Pode-se afirmar que o elemento inflamável acende devido ao fato de esse tipo de espelho

- A** refletir os raios do sol, dispersando-os.
- B** refletir mais luz que os espelhos planos.
- C** refletir os raios do sol, concentrando-os.
- D** absorver bastante a luz do sol.
- E** transmitir integralmente a luz do sol.

QUESTÃO 40 enem2022

A doença hemolítica do recém-nascido é um problema causado pela incompatibilidade sanguínea entre a mãe e o feto. Considere uma mulher, filha de pais de fator negativo, que, antes de engravidar, pela primeira vez, recebeu uma transfusão de sangue errada ao longo da vida.

Com base nas informações do texto, a família em que é possível a ocorrência da citada doença é

	Mãe	Pai	Primeiro filho
A	RR	RR	rr
B	Rr	RR	rr
C	Rr	rr	RR
D	rr	RR	Rr
E	rr	rr	rr

QUESTÃO 41 enem2022

O teste da chama é um procedimento corriqueiro em laboratórios de Química, tanto em níveis básicos como avançados. Pode ser utilizado para uma simples observação colorimétrica ou para a identificação de um cátion metálico. Consiste em se inserir uma amostra de determinado composto, geralmente no estado sólido, na base da chama, com o auxílio de um fio de platina, observando-se, assim, a mudança de coloração apresentada pela chama. A cor deve-se à influência da temperatura na estrutura atômica do cátion presente na amostra.

Disponível em: <https://tinyurl.com/yb7jxftm> Acesso em: 10 nov. 2017 (adaptado).

A tabela apresenta a cor esperada para os cátions de alguns elementos químicos.

Elemento	Cor da luz emitida
sódio	amarela
potássio	violeta
cálcio	alaranjada
estrôncio	vermelha
cobre	verde

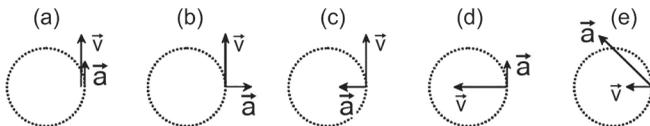
A professora de laboratório de Ciências apresenta três amostras de sais, CuSO_4 , KNO_3 e NaCl , para os alunos identificarem com base nessa tabela.

A alternativa que relaciona corretamente o sal à respectiva cor no teste da chama é

Sal	Cor da luz emitida
A KNO_3	amarela
B NaCl	vermelha
C CuSO_4	verde
D KNO_3	alaranjada
E CuSO_4	violeta

QUESTÃO 42 enem2022

Um carrinho de brinquedo descreve um círculo, no sentido anti-horário, com velocidade de módulo crescente.

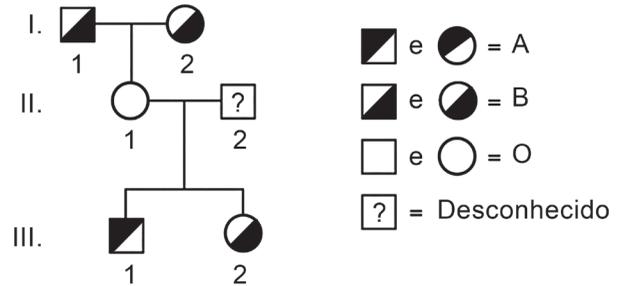


A figura que melhor representa os vetores velocidade e aceleração tangencial é a

- A** (c).
- B** (b).
- C** (a).
- D** (d).
- E** (e).

QUESTÃO 43 enem2022

O heredograma mostra os diferentes tipos sanguíneos existentes em uma família.



Com base no heredograma, o fenótipo e o genótipo do indivíduo II. 2 e a possibilidade do casal da geração II ter uma terceira criança de sangue AB são

- A** A; $I^A I^A$; 25%.
- B** B; $I^B i$; 25%.
- C** AB; $I^A I^B$; 0%.
- D** O; ii ; 50%.
- E** AB; $I^A I^B$; 50%.

QUESTÃO 44 enem2022

O tecnécio ($_{43}\text{Tc}^{98}$) é um elemento artificial de alto índice de radioatividade. Suas principais aplicações estão voltadas principalmente para a produção de ligas metálicas e, em medicina nuclear, para a fabricação de radiofármacos.

Com relação à distribuição eletrônica desse elemento, pode-se afirmar:

- A** Esse elemento apresenta 5 camadas de energia
- B** Possui 2 elétrons no nível mais energético.
- C** Quando esse átomo perde elétrons, a camada mais externa será $4d^3$.
- D** Se perder 3 elétrons, a camada de valência será $4d^5 5s^2$.
- E** Na camada 2, esse elemento apresenta 12 elétrons.

QUESTÃO 45 enem2022

Em um teste de aerodelismo, um protótipo se desloca 120 m para nordeste (NE), depois se desloca 160 m para sudeste (SE).

Sendo 50s, o tempo total dessa viagem, o módulo da velocidade vetorial média do avião, nesse tempo, em m/s, foi de

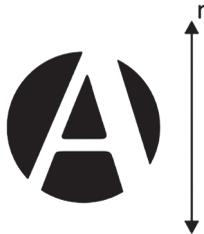
- A** 4.
- B** 5.
- C** 6.
- D** 7.
- E** 8.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 46 a 90

QUESTÃO 46 enem2022

Um aplicativo que possibilita editar e transformar imagens será usado por um desenhista que deseja construir uma nova figura por intermédio da original. A nova figura deve apresentar simetria de reflexão em relação à reta r e, em seguida, uma simetria de rotação em relação ao seu centro com ângulo de 90° no sentido anti-horário.



A imagem que representa a nova figura é

- A
- B
- C
- D
- E

QUESTÃO 47 enem2022

Meça suas palavras



SILVA, W. R. Disponível em: <http://humorcomciencia.com>. Acesso em: 12 set. 2019.

O personagem Caco, a fim de impressionar seu amigo, determinou a sua altura em um submúltiplo do metro, que é a unidade-padrão no Sistema Internacional de Unidades para medir a grandeza comprimento. Pode-se considerar que ele não está sendo exagerado, pois a altura média de um animal adulto da sua espécie é de 1,50 m.

Com base nessas informações, quantos centímetros devem ser somados à medida da altura de Caco para alcançar a média de altura de um animal adulto de sua espécie?

- A 70
- B 700
- C 7
- D 0,7
- E 0,07

QUESTÃO 48 enem2022

O corpo de bombeiros de uma cidade possui três hidrantes para combate a incêndios. A vazão de cada hidrante é apresentada na tabela a seguir.

Hidrante	Vazão (litro/minuto)
A	50
B	60
C	90
Vazão total	200

Em função do aumento do número de habitantes e considerando o histórico do número de atendimentos, o comandante do corpo de bombeiros julgou prudente dobrar a vazão total de água nos hidrantes para assegurar o sucesso das operações de combate aos incêndios. Para esse propósito, as vazões dos hidrantes A e B foram aumentadas ao máximo, para 80 L/min e 100 L/min, respectivamente.

Para que a vazão de água dos três hidrantes juntos seja duplicada, a vazão, em litro por minuto, do hidrante C deve ser aumentada para

- A 220.
- B 180.
- C 130.
- D 110.
- E 150.

QUESTÃO 49 enem2022

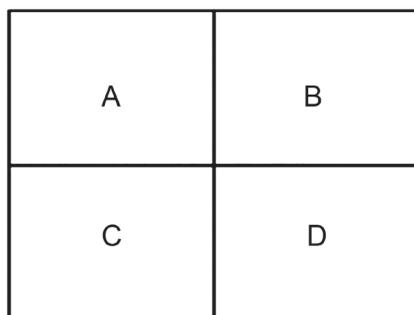
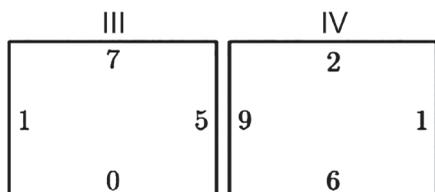
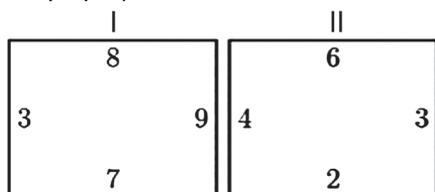
Em uma pesquisa realizada com estudantes de uma Escola, verificou-se que 100 alunos gostam de estudar português, 150 alunos gostam de estudar matemática, 20 alunos gostam de estudar as duas disciplinas e 110 não gostam de nenhuma das duas.

Quantos estudantes gostam de português ou matemática?

- A** 100
- B** 130
- C** 210
- D** 230
- E** 340

QUESTÃO 50 enem2022

Um jogo possui quatro peças retangulares, I, II, III e IV, mostradas a seguir. Elas são movidas na posição em que se encontram e colocadas sobre um tabuleiro onde estão os espaços A, B, C e D (não se pode rotacionar as peças).



Nesse jogo, os dois números em qualquer lado comum a duas peças adjacentes devem ser os mesmos. Qual das peças deve ocupar o retângulo C?

- A** I ou II
- B** II
- C** III
- D** IV
- E** II ou III

QUESTÃO 51 enem2022

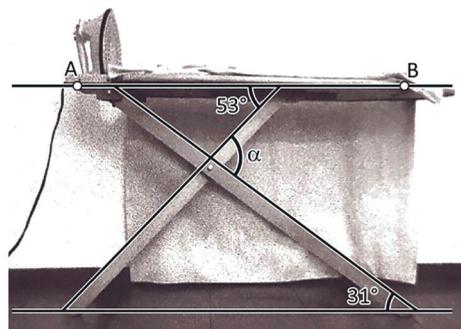
Em uma seleção de emprego em uma empresa de tecnologia, temos os seguintes dados relativos ao número total de candidatos inscritos: 52% faltaram, 30% foram aprovados e 81 foram reprovados.

O número de candidatos que se inscreveram em tal seleção é igual a

- A** 450.
- B** 460.
- C** 480.
- D** 490.
- E** 500.

QUESTÃO 52 enem2022

Repare nas pernas da tábua de passar roupas: essas pernas se cruzam e formam alguns ângulos com a tábua, entre as pernas e com o chão.

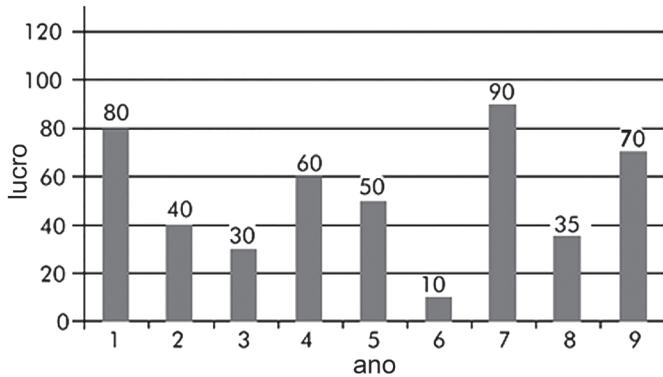


Considerando a reta \overline{AB} paralela ao chão, a medida do ângulo α , em graus, é igual a

- A** 31°.
- B** 53°.
- C** 84°.
- D** 90°.
- E** 96°.

QUESTÃO 53 enem2022

O gráfico seguinte apresenta os lucros (em milhares de reais) de uma empresa ao longo de 9 anos (ano 1, ano 2, até o ano 9).

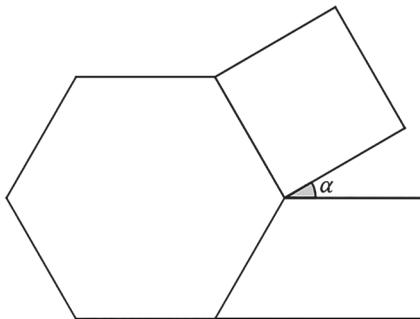


O ano em que o lucro ficou mais próximo da média aritmética dos 9 lucros anuais foi o ano

- A 2.
- B 3.
- C 4.
- D 5.
- E 9.

QUESTÃO 54 enem2022

Três chapas de metal foram soldadas, conforme mostrado na figura.



Uma das chapas possui formato de hexágono regular, outra tem formato quadrado e a terceira é um trapézio retângulo. A medida do ângulo α mostrado é

- A 12° .
- B 18° .
- C 30° .
- D 36° .
- E 45° .

QUESTÃO 55 enem2022

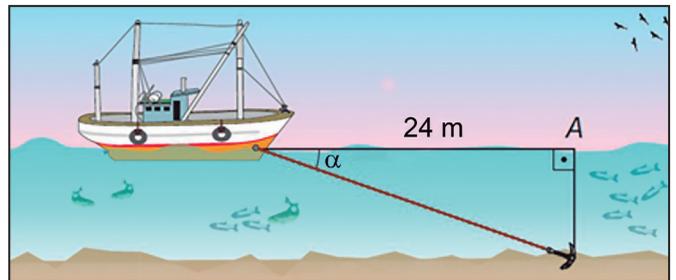
Sábado, 28 de agosto, as forças armadas informaram que haviam sido retiradas em torno de 600 toneladas de resíduos das praias brasileiras atingidas pelo derramamento de óleo.

Considerando que a densidade do petróleo é de, aproximadamente, $0,8 \text{ g/cm}^3$, o volume, em cm^3 , referente a essa quantidade de petróleo é igual a

- A 750 bilhões.
- B 75 milhões.
- C 75 mil.
- D 750 mil.
- E 750 milhões.

QUESTÃO 56 enem2022

A âncora de um barco pesqueiro, depois de lançada, atingiu o fundo do rio. Como a profundidade do rio nesse ponto é menor que o comprimento da corda que prende a âncora ao barco, este se moveu 24 m em relação ao ponto A, de onde foi lançada a âncora, esticando completamente a corda, que formou um ângulo agudo de medida α com a superfície do rio, tal que $\text{sen } \alpha = \frac{5}{13}$.



A profundidade do rio nesse ponto é

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

QUESTÃO 57 enem2022

Muitas figuras planas podem passar por transformações geométricas, como rotação, translação, reflexão e homotetia. Porém, as figuras podem ou não apresentar simetria. Observe a figura abaixo.



A referida ilustração possui uma simetria do tipo

- A** axial.
- B** radial.
- C** central.
- D** homotética.
- E** translacional.

QUESTÃO 58 enem2022

O gráfico de setores a seguir ilustra como a massa de um homem de 100 kg está distribuída.



A massa corporal desse homem que não corresponde a ossos, gordura e músculos é

- A** 25 kg.
- B** 30 kg.
- C** 35 kg.
- D** 40 kg.
- E** 45 kg.

QUESTÃO 59 enem2022

Uma cidade do interior cearense é composta, por faixa etária, como se verifica na tabela.

Crianças (0 a 14 anos)	Jovens (15 a 24 anos)	Adultos (25 a 60 anos)	Idosos (+ de 60 anos)
32%	24%	38%	6%

Construindo um gráfico de setores, o ângulo central correspondente à população de idosos medirá

- A** 16,7°.
- B** 17,4°.
- C** 19,8°.
- D** 20,5°.
- E** 21,6°.

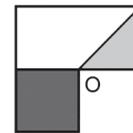
QUESTÃO 60 enem2022

Um professor de matemática pediu que seus alunos desenhassem uma circunferência trigonométrica e, em seguida, com a ponta do lápis a partir de 0 radiano percorressem na circunferência $\frac{5\pi}{4}$ radianos no sentido anti-horário e depois $\frac{4\pi}{3}$ radianos no sentido horário. A ponta do lápis dos alunos que fizeram corretamente a tarefa parou no

- A** 1º quadrante.
- B** 2º quadrante.
- C** 3º quadrante.
- D** 4º quadrante.
- E** eixo das abscissas.

QUESTÃO 61 enem2022

Considere a figura mostrada abaixo.



Dentre as figuras numeradas de 1 a 8, a seguir, quantas correspondem a uma rotação no plano em torno do ponto O da figura original mostrada acima?

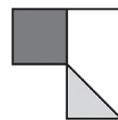


Figura 1

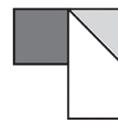


Figura 2

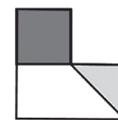


Figura 3

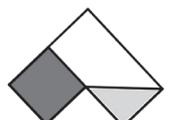


Figura 4

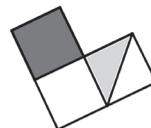


Figura 5

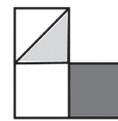


Figura 6

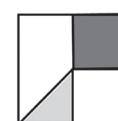


Figura 7

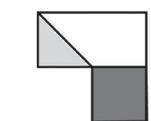


Figura 8

- A** 1
- B** 2
- C** 4
- D** 5
- E** 6

QUESTÃO 62 enem2022

A matriz a seguir mostra o número de gols que o time i fez no time j em uma primeira fase de um campeonato, em que i é a linha e j é a coluna do elemento na matriz.

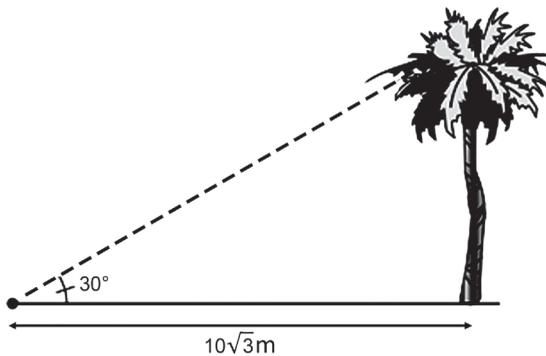
$$\begin{pmatrix} 0 & 2 & 0 & 4 & 5 \\ 1 & 0 & 3 & 0 & 1 \\ 3 & 2 & 0 & 5 & 2 \\ 0 & 4 & 1 & 0 & 3 \\ 5 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Cada time jogou com o outro uma única vez. Dessa forma, o time que obteve maior saldo de gols nessa fase do campeonato foi o time

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

QUESTÃO 63 enem2022

Deseja-se estimar a altura de um coqueiro que cresceu perpendicularmente ao solo, como mostra a figura.



Com base nos dados da figura, a medida procurada vale

- A 9 m.
- B 10 m.
- C 17 m.
- D 20 m.
- E 30 m.

QUESTÃO 64 enem2022

Dubai, a cidade dos recordes mundiais, entrou novamente no *Guinness* ao inaugurar a maior roda-gigante do mundo. Com quase o dobro do tamanho da famosa London Eye (Inglaterra), a Ain Dubai tem 250 metros de diâmetro e fica numa das mais novas ilhas artificiais da cidade. Ain significa olho em árabe, sendo assim, Ain Dubai é Olho de Dubai, como London Eye, além disso, ela possui 48 cabines igualmente espaçadas e cada cabine pode transportar até 40 pessoas.



O comprimento do arco de circunferência entre duas cabines consecutivas da Ain Dubai, em metros, é igual a **Dado:** $\pi = 3$.

- A 15,625.
- B 16,700.
- C 18,750.
- D 31,250.
- E 37,500.

QUESTÃO 65 enem2022

Segundo os critérios da escola em que Bia estuda, a média final, em cada matéria, é a média aritmética ponderada entre as notas dos bimestres 1, 2, 3 e 4, com pesos 1, 2, 2 e 3, respectivamente. O aluno que consegue média final maior ou igual a 6 está automaticamente aprovado. O boletim abaixo apresenta as notas bimestrais de Bia em matemática.

Disciplina	1º Bimestre	2º Bimestre	3º Bimestre	4º Bimestre	Média Final
Matemática	4,0	5,0	6,5	7,0	

Deste modo, a aluna ficou com média

- A 4,5.
- B 4,8.
- C 5,0.
- D 5,8.
- E 6,0.

QUESTÃO 66 enem2022

O sítio do Sr. João possui um canteiro circular de raio 2 metros que deverá ser cercado para ser protegido dos animais domésticos que ele cria.



Para cercar, ele precisa comprar um rolo de tela que possui material suficiente para cercar 15 metros lineares. Dessa forma, a quantidade de tela que restará do rolo para efetuar a tarefa é

Dado: $\pi = 3,14$.

- A 1,06 m.
- B 1,58 m.
- C 2,04 m.
- D 2,44 m.
- E 2,88 m.

QUESTÃO 67 enem2022

Um tanque de plástico, totalmente fechado, possui o formato de um paralelepípedo reto-retângulo e seu interior possui 36 litros de água. Conforme a face que fica apoiada numa mesa horizontal, a altura da água no tanque pode ser de 15 cm, 20 cm ou 30 cm.

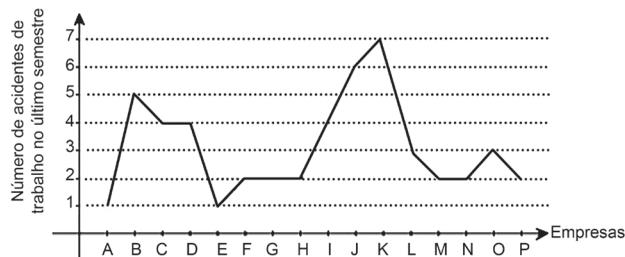


A capacidade total desse tanque, em litros, é igual a

- A 40.
- B 48.
- C 54.
- D 60.
- E 72.

QUESTÃO 68 enem2022

Ao realizar um estudo sobre acidentes de trabalho em empresas de sua cidade, Karol, aluna do curso de matemática, desenhou o gráfico a seguir.

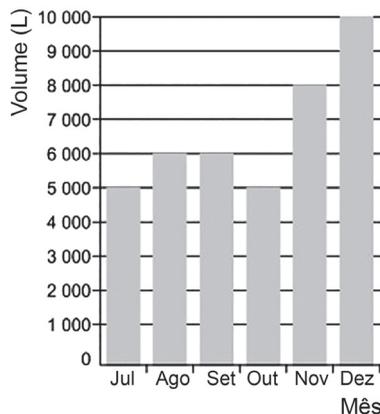


Com base no gráfico feito pela aluna, podemos concluir que

- A a maioria das empresas pesquisadas teve mais de 4 acidentes de trabalho no semestre.
- B metade das empresas pesquisadas registraram menos de 4 acidentes de trabalho no semestre.
- C o conjunto imagem da função representada pelo gráfico é o intervalo natural $[1, 7]$.
- D a empresa H teve mais acidentes de trabalho que a empresa O no último semestre.
- E a empresa P teve o menor número de acidentes de trabalho no último semestre.

QUESTÃO 69 enem2022

Uma indústria produziu, ao longo de um semestre, a quantidade de refrigerante indicada no gráfico abaixo.



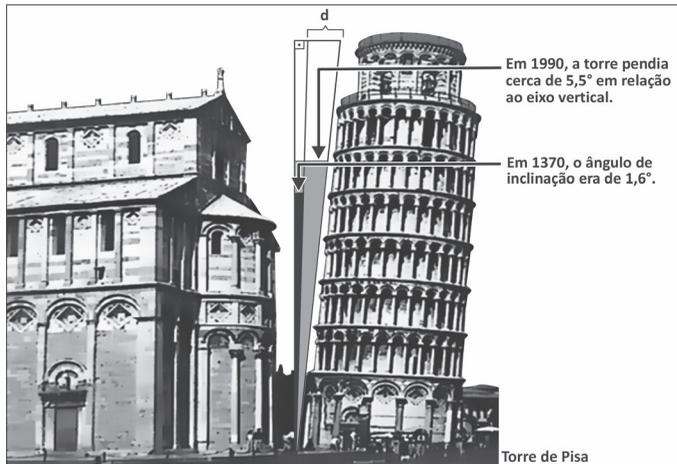
De julho a setembro, cada litro de refrigerante foi vendido por R\$ 1,30; de outubro a dezembro, por R\$ 0,90.

Calcule o módulo da diferença entre os valores totais arrecadados pela indústria, com a venda desse refrigerante, entre os trimestres de julho a setembro e de outubro a dezembro.

- A 1 200
- B 1 300
- C 1 400
- D 1 500
- E 1 600

QUESTÃO 70 enem2022

A torre de Pisa foi projetada para abrigar o sino da catedral de Pisa, no norte da Itália, e sua construção se iniciou em 1173. Quando apenas três dos oito andares haviam sido erguidos, foi notada uma ligeira inclinação devido ao terreno onde foi construída. A torre de Pisa foi inaugurada em 1370 e, nessa época, a torre pendia $1,6^\circ$ e tinha 55 m de altura, medida desde o solo. Porém, em 1990, a torre pendia $5,5^\circ$ e foi fechada ao público, sob o risco de desmoronar.



Considerando $\text{tg}1,6^\circ = 0,028$ e $\text{tg}5,5^\circ = 0,096$, a diferença d entre as inclinações entre 1370 e 1990, em metros, é

- A 1,54.
- B 2,74.
- C 3,74.
- D 4,28.
- E 5,28.

QUESTÃO 71 enem2022

D. Maria, que trabalha no almoxarifado de uma escola, viu que tinha em estoque 30 caixas de pincéis, cada caixa com 12 pincéis. Ela precisava mandar $\frac{1}{6}$ dessas caixas para a sala dos professores. Ao abrir as caixas que chegaram à sala dos professores, a coordenadora retirou $\frac{3}{5}$ dos pincéis para serem usados naquele dia e guardou o restante dos pincéis para outro dia.

Nessas condições, podemos afirmar que a coordenadora guardou para outro dia um total de

- A 12 pincéis.
- B 24 pincéis.
- C 30 pincéis.
- D 36 pincéis.
- E 60 pincéis.

QUESTÃO 72 enem2022

Um operário apoia uma escada em uma parede. Sabe-se que a distância de seu ponto de apoio na parede até o piso é de 3,9 m e que a mesma forma um ângulo α com o piso. Mais tarde, esse operário, necessitando alcançar uma maior altura nessa parede, aproxima a escada da parede. Nessa nova posição, a distância de seu ponto de apoio na parede até o piso é de 5,2 m e a mesma forma um ângulo β com o piso.

Considerando o piso plano, a parede perpendicular ao piso e que $\alpha + \beta = 90^\circ$, então o comprimento dessa escada, em metros, é

- A 5,6.
- B 6,0.
- C 6,3.
- D 6,5.
- E 6,8.

QUESTÃO 73 enem2022

A figura 1 representa um determinado encaixe no plano de sete ladrilhos poligonais regulares (1 hexágono, 2 triângulos e 4 quadrados), sem sobreposição nem cortes.

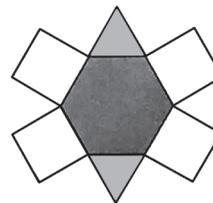


Figura 1

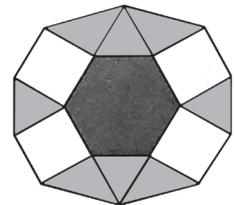


Figura 2

Em relação aos seis ladrilhos triangulares colocados perfeitamente nos espaços da figura 1, como indicado na figura 2, é correto dizer que

- A dois são triângulos equiláteros e quatro são triângulos isósceles de ângulo da base medindo 15° .
- B dois são triângulos equiláteros e quatro são triângulos isósceles de ângulo da base medindo 30° .
- C dois são triângulos isósceles de ângulo da base medindo 50° e quatro são triângulos isósceles de ângulo da base medindo 30° .
- D dois são triângulos equiláteros e quatro são triângulos retângulos isósceles.
- E dois são triângulos equiláteros e quatro são triângulos escalenos.

QUESTÃO 74 enem2022

Em fevereiro de 2021, um grupo de físicos da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) publicou um artigo que foi capa da importante revista *Nature*. O texto a seguir foi retirado de uma reportagem do *site* da UFMG sobre o artigo:

O nanoscópio, prossegue Ado Jorio (professor da UFMG), ilumina a amostra com um microscópio óptico usual. O foco da luz tem o tamanho de um círculo de 1 micrômetro de diâmetro. “O que o nanoscópio faz é inserir uma nanoantena, que tem uma ponta com diâmetro de 10 nanômetros, dentro desse foco de 1 micrômetro e escanear essa ponta. A imagem com resolução nanométrica é formada por esse processo de escaneamento da nanoantena, que localiza o campo eletromagnético da luz em seu ápice”, afirma o professor.

Itamar Rigueira Jr. “Nanoscópio da UFMG possibilita compreender estrutura que torna grafeno supercondutor”.

Disponível em: <https://ufmg.br/comunicacao/noticias/>. Gadelha A C et al. (2021), *Nature*, 590, 405-409, doi: 10.1038/s41586-021-03252-5 (adaptado).

Com base nos dados mencionados no texto, a razão entre o diâmetro do foco da luz de um microscópio óptico usual e o diâmetro da ponta da nanoantena utilizada no nanoscópio é da ordem de

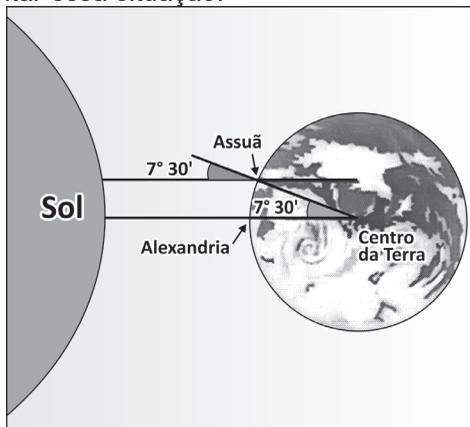
- A 0,0001.
- B 0,01.
- C 1.
- D 100.
- E 10 000.

QUESTÃO 75 enem2022

Medindo o raio da Terra

Os raios de luz provenientes do Sol percorrem uma grande distância até atingirem a Terra, e, por isso, podem ser considerados paralelos. Provavelmente, com o auxílio de um astrolábio, Eratóstenes mediu o ângulo que um raio de Sol formava com uma vareta e, em Assuã, obteve $7^\circ 30'$.

Vamos usar a propriedade dos ângulos formados por duas paralelas interceptadas por uma transversal e representar essa situação:



Observe a figura: considerando-se os raios paralelos, a medida que Eratóstenes determinou entre os raios de Sol e a vareta é igual à medida do ângulo central correspondente ao arco que tem 800 km e que se situa entre as cidades de Alexandria e Assuã.

Tendo determinado o ângulo central correspondente à distância de Alexandria e Assuã, Eratóstenes pôde estimar a medida do raio da Terra. Segundo os dados do texto e usando $\pi = 3$, a medida estimada do raio da Terra é igual a

- A 5 400 km.
- B 6 000 km.
- C 6 200 km.
- D 6 300 km.
- E 6 400 km.

QUESTÃO 76 enem2022

Um posto de saúde armazena vacinas em recipientes de 5 decagramas. Sabendo que 1 decagrama equivale a 10 gramas e que 1 grama equivale a 1 000 miligramas, o número máximo de doses de 2,5 miligramas existentes em cada recipiente é

- A 5 mil.
- B 12,5 mil.
- C 20 mil.
- D 25 mil.
- E 125 mil.

QUESTÃO 77 enem2022

Um *designer* gráfico criou para sua empresa uma logomarca formada por vários círculos tangentes, como se vê a seguir.



O menor círculo tem raio medindo 2 cm e o raio de cada círculo sucessivo aumenta em 2 cm.

Qual o valor da área da região que está pintada de preto?

- A $72\pi \text{ cm}^2$
- B $60\pi \text{ cm}^2$
- C $56\pi \text{ cm}^2$
- D $40\pi \text{ cm}^2$
- E $24\pi \text{ cm}^2$

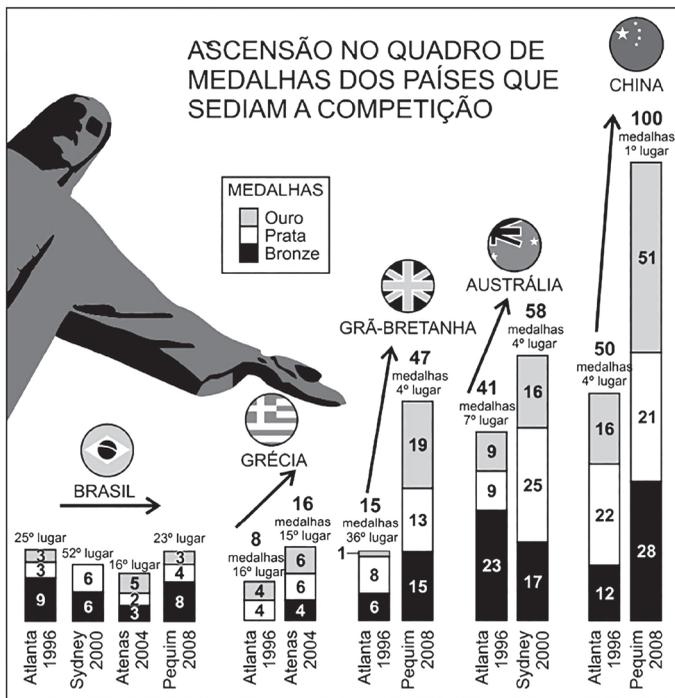
QUESTÃO 78 enem2022

Um campeonato juvenil tem 56 atletas inscritos cujas idades são 10, 11 ou 12 anos. Sabendo que $\frac{3}{4}$ dos atletas têm menos de 12 anos de idade e que $\frac{5}{7}$ dos atletas têm mais de 10 anos de idade, é correto afirmar que o número de atletas com 11 anos de idade é

- A) 42.
- B) 40.
- C) 26.
- D) 13.
- E) 12.

QUESTÃO 79 enem2022

Observe o quadro a seguir que indica o desempenho de alguns países em algumas olimpíadas.



Observando o resultado dos países que sediaram as últimas Olimpíadas, percebemos que a Austrália teve uma excelente ascensão no número de medalhas.

Qual foi o crescimento percentual aproximado do número total de medalhas da Austrália?

- A) 23%
- B) 30%
- C) 41%
- D) 52%
- E) 61%

QUESTÃO 80 enem2022

Atualmente, os carros brasileiros são testados pelo INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia). Após os testes, recebem um selo. Abaixo está o selo do carro de Carla, que recebeu a classificação A.

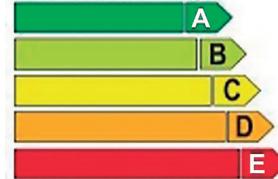
Energia (Combustível)

2015
Ano de aplicação

Categoria do veículo
Marca
Modelo
Versão
Motor
Transmissão

Compacto
(Nome/Logo)
Samba Flex
LXP ou nome
XYZ
Manual
5 velocidades

Menor consumo na categoria



Maior consumo na categoria

Quilometragem por litro e CO ₂	Etanol	Gasolina
Cidade (km/l)	6,9	9,8
Estrada (km/l)	8,1	11,3
CO ₂ fóssil não renovável (g/km)	0	145

conpet **INMETRO**
Etiqueta Nacional de Conservação de Energia, de acordo com o Regulamento de Avaliação da Conformidade para Veículos Leves do Passageiro e Comercial Leve, com Motores do Ciclo Otto.
 ESTA ETIQUETA NÃO PODE SER REPRODUZIDAS DA VENDA DO VEÍCULO.
IMPORTANTE: *Valores medidos em condições padrão de laboratório (NBR-7024) e ajustados para simular condições mais comuns de utilização. O consumo percebido pelo motorista poderá variar para mais ou para menos, dependendo das condições de uso. Para saber por que, consulte www.inmetro.gov.br e www.conpet.gov.br
 Instruções e recomendações de uso, leia o Manual do Proprietário

Suponha que ela abasteceu o seu carro com gasolina pura a um custo de R\$ 6,20 e fez uma viagem para o litoral, percorrendo 29,4 km na cidade e 169,5 km na estrada.

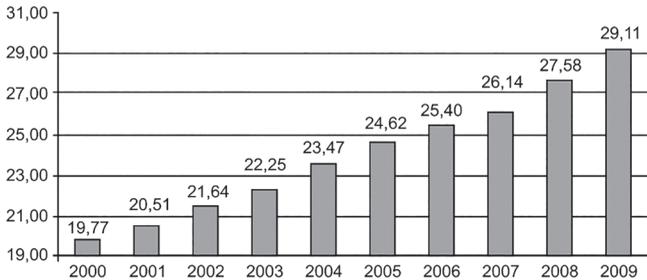
Consultando o selo e considerando que o INMETRO esteja correto, podemos afirmar que Carla gastou, ao todo, com combustível, nessa viagem,

- A) R\$ 151,20.
- B) R\$ 121,80.
- C) R\$ 111,60.
- D) R\$ 101,20.
- E) R\$ 91,60.

QUESTÃO 81 enem2022

O gráfico abaixo mostra a produção brasileira de leite, em bilhões de litros, no período de 2000 a 2009.

Produção brasileira de leite – em bilhões de litros



Considerando que a produção brasileira de leite em 2010 foi 10% superior à de 2009 e que a taxa de crescimento da produção de 2010 para 2011 foi igual à taxa de crescimento de 2009 para 2010, calcule a quantidade aproximada, em litros, de leite que foi produzida no Brasil em 2011.

- A 32,0 bilhões
- B 35,2 bilhões
- C 36,1 bilhões
- D 37,2 bilhões
- E 38,1 bilhões

QUESTÃO 82 enem2022

A Secretaria de Trabalho e Ação Social de certa cidade fez uma pesquisa com um grupo de desempregados com o objetivo de avaliar as relações entre nível de escolaridade e respectivas faixas etárias, obtendo os resultados da tabela a seguir.

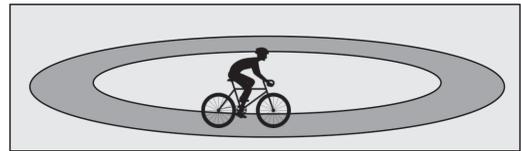
Nível de Escolaridade	Número de Desempregados (separados por faixa etária)			
	18 a 21 anos	22 a 25 anos	26 a 30 anos	acima de 30 anos
Analfabeto	10	9	13	23
Fundamental Incompleto	6	9	11	14
Fundamental Completo	4	8	12	16
Médio Incompleto	3	5	7	10
Médio Completo	5	4	4	2
Superior Incompleto	2	3	5	5
Superior Completo	0	2	3	5

Com base nos dados da tabela, identifique a afirmativa correta.

- A A pesquisa foi realizada com 300 desempregados.
- B 30% dos desempregados tinham idade inferior a 26 anos.
- C 15% dos desempregados tinham nível de escolaridade acima do ensino médio completo.
- D 85% dos desempregados tinham nível de escolaridade não superior ao ensino médio completo.
- E 45 desempregados eram analfabetos e tinham idade acima de 21 anos.

QUESTÃO 83 enem2022

João está andando de bicicleta pela circunferência de uma pista circular de diâmetro 60 metros.



Se ele der 5 voltas completas e ainda pedalar por um arco correspondente a um ângulo central de abertura 2 radianos até parar, terá percorrido ao todo, aproximadamente,

- A 0,942 km.
- B 1,002 km.
- C 1,062 km.
- D 9,42 km.
- E 10,02 km.

QUESTÃO 84 enem2022

Suponha que o serviço de meteorologia usa código binário para representar por 1 o dia que chove e 0 o dia que não chove, de segunda a domingo, monitorando 7 bairros de Fortaleza.

Uma matriz $A = (a_{ij})_{7 \times 7}$, com cada elemento $a_{ij} = 0$, quando $i < j$, e $a_{ij} = 1$, quando $i \geq j$, foi montada para a primeira semana de fevereiro, de forma que as linhas $i \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ representam os dias da semana, respectivamente, de segunda a domingo, e as colunas $j \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ representam os sete bairros monitorados.

Analisando a matriz montada para a referida semana, podemos concluir que o dia dessa semana que apresentou chuva em mais bairros de Fortaleza foi

- A segunda-feira.
- B quarta-feira.
- C quinta-feira.
- D sábado.
- E domingo.



QUESTÃO 85 enem2022

Um agricultor decide fazer um loteamento utilizando 3 hectares de suas terras, dos quais 0,9 hectare será usado para a construção de ruas e calçadas e o restante será dividido em terrenos com área de 300 m² cada um. Os 20 primeiros terrenos vendidos terão preços promocionais de R\$ 20 000,00 cada e os demais, R\$ 30 000,00 cada.

Nas condições estabelecidas, o valor total obtido pelo fazendeiro com a venda de todos os terrenos será igual a

Dado: 1 hectare equivale a 1 hm².

- A R\$ 700 000,00.
- B R\$ 1 600 000,00.
- C R\$ 1 900 000,00.
- D R\$ 2 200 000,00.
- E R\$ 2 800 000,00.

QUESTÃO 86 enem2022

Os alunos de uma escola compraram um presente no valor de R\$ 200,00 para uma professora. No momento da divisão do valor, dois não puderam participar e, por causa disso, cada aluno que ficou no grupo precisou pagar R\$ 5,00 a mais que a quantia originalmente prevista. O valor pago por cada aluno que permaneceu na divisão do custo do presente foi

- A R\$ 10,00.
- B R\$ 15,00.
- C R\$ 20,00.
- D R\$ 25,00.
- E R\$ 40,00.

QUESTÃO 87 enem2022

Uma treinadora de basquete aplica o seguinte sistema de pontuação em seus treinos de arremesso à cesta: cada jogadora recebe 5 pontos por arremesso acertado e perde 2 pontos por arremesso errado. Ao fim de 50 arremessos, uma das jogadoras contabilizou 124 pontos. Qual é a diferença entre as quantidades de arremessos acertados e errados dessa jogadora?

- A 12
- B 14
- C 16
- D 18
- E 20

QUESTÃO 88 enem2022

O arco de 4 310° dá algumas voltas na circunferência trigonométrica. Desta forma, identifique a correta posição desse arco na circunferência, bem como os sinais de suas razões trigonométricas.

- A Pertence ao 1º quadrante e tem seno positivo, cosseno positivo e tangente positiva.
- B Pertence ao 2º quadrante e tem seno negativo, cosseno positivo e tangente negativa.
- C Pertence ao 3º quadrante e tem seno negativo, cosseno negativo e tangente positiva.
- D Pertence ao 4º quadrante e tem seno positivo, cosseno negativo e tangente negativa.
- E Pertence ao 4º quadrante e tem seno negativo, cosseno positivo e tangente negativa.

QUESTÃO 89 enem2022

Buscando administrar melhor seus rendimentos, o auditor fiscal Marcelo catalogou as despesas a seguir.

- Gastou $\frac{2}{5}$ do seu salário com plano de saúde.
- Gastou $\frac{1}{3}$ do que sobrou com viagens.
- Gastou $\frac{3}{4}$ do valor restante com supermercado e farmácia.
- Gastou $\frac{2}{7}$ do que ainda tinha com festa e confraternizações.
- Por último, pegou $\frac{2}{3}$ do restante e deu para seu filho mais velho como mesada.

Considerando que Marcelo ainda ficou com R\$ 500,00, qual é o salário?

- A R\$ 17 000,00
- B R\$ 17 225,00
- C R\$ 18 000,00
- D R\$ 19 750,00
- E R\$ 21 000,00

QUESTÃO 90 enem2022

A fim de reforçar o orçamento familiar, uma dona de casa começou a produzir doces para revender. Cada receita é composta de $\frac{4}{5}$ de quilograma de amendoim e $\frac{1}{5}$ de quilograma de açúcar.

O quilograma do amendoim custa R\$ 10,00 e o do açúcar, R\$ 2,00. Porém, o açúcar teve um aumento e o quilograma passou a custar R\$ 2,20. Para manter o mesmo custo com a produção de uma receita, essa dona de casa terá que negociar um desconto com o fornecedor de amendoim.

Nas condições estabelecidas, o novo valor do quilograma do amendoim deverá ser igual a

- A R\$ 9,95.
- B R\$ 9,20.
- C R\$ 9,75.
- D R\$ 9,80.
- E R\$ 9,84.



Anotações



Anotações



enem2022

Exame Nacional do Ensino Médio