

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

AP2 – 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

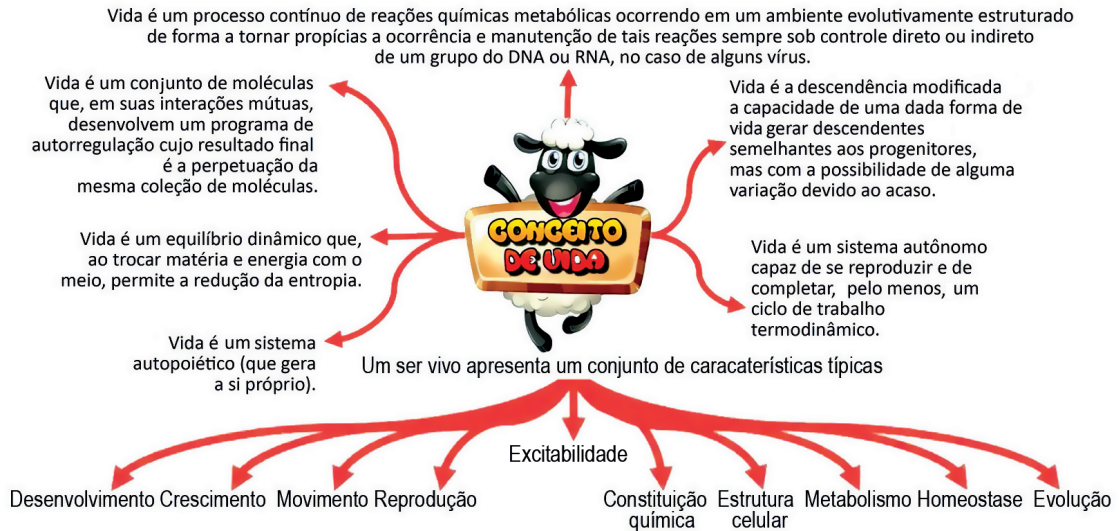
CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 01 a 45

QUESTÃO 01

enem2022

A Biologia ainda não entrou em consenso sobre o que é a vida e sobre o que seria um ser vivo. Basicamente a questão ainda não está respondida pelo fato de ainda ser bastante difícil definir vida com uma única característica.



Observando o esquema acima e tomando como base as principais características que descrevem um ser vivo, é correto afirmar que

- A o conjunto de reações químicas de um organismo compõe o seu metabolismo. A produção de proteínas, por exemplo, caracteriza o catabolismo.
- B o crescimento dos seres vivos ocorre por incorporação de matéria em um evento denominado de aposição, em que pode haver aumento do número de células (hiperplasia) e/ou aumento do volume celular (hipertrofia).
- C os seres vivos são capazes de reagir a estímulos do meio por irritabilidade quando há resposta sem interpretação ou por sensibilidade quando há interpretação do estímulo e possibilidade de respostas diferentes.
- D todo ser vivo apresenta capacidade de locomoção, ainda que de forma microscópica.
- E a adaptação individual surge por mutação e é propagada por mecanismos de reprodução sexuada.

QUESTÃO 02

enem2022



Disponível em: www.piraquara.pr.gov.br

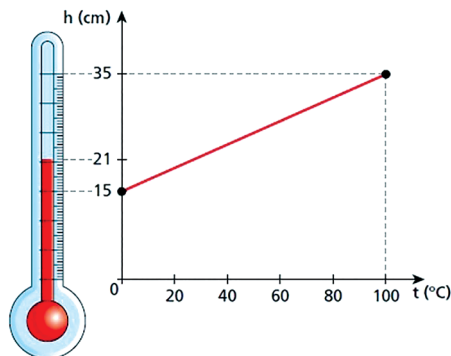
Os processos que ocorrem em cada um dos quadinhos da tirinha, respectivamente, são fenômenos

- A físicos, fusão e vaporização.
- B químicos, fusão e vaporização.
- C químicos, liquefação e evaporação.
- D físicos, condensação e evaporação.
- E químicos, sublimação e vaporização.

QUESTÃO 03 enem2022

Nos termômetros utilizados em nosso dia a dia, a substância termométrica é um líquido (geralmente mercúrio ou álcool) e a propriedade termométrica, a altura h da coluna desse líquido. Na aferição, esse termômetro é colocado em equilíbrio com o gelo fundente e, depois, com a água em ebulição em condições de pressão normal. Ele também foi colocado em contato com um corpo X, quando, após o equilíbrio térmico, a altura h atingiu a marca de 21 cm.

Na figura, encontramos a relação entre as colunas h do líquido e as temperaturas Celsius correspondentes.



Qual a temperatura, em graus Celsius, encontrada para esse corpo?

- A** 10 °C
- B** 20 °C
- C** 30 °C
- D** 40 °C
- E** 50 °C

QUESTÃO 04 enem2022

Animais que andam sobre as águas



Quem nunca sonhou em andar sobre a água? Alguns animais conseguem andar sobre as águas e não tem nada de mágica nisso. O mais famoso, talvez por parecer tão improvável, é conhecido como lagarto Jesus Cristo. Trata-se de um lagarto da família *Corytophanidae* encontrado próximo a rios e lagos nas selvas das Américas Central e do Sul. Esse animal possui normalmente 25 centímetros de comprimento e sua habilidade mais famosa é de correr sobre a água sem afundar. A anatomia das patas traseiras desse lagarto permite que ele ande sobre a água. Com seus dedos bem alongados e unidos uns aos outros por membranas, ele consegue distribuir melhor seu peso e, quando o lagarto bate os pés contra a água, cria

uma bolsa de ar que o ajuda a se manter na superfície, sendo necessário, claro, estar a uma boa velocidade. Para possuir essa mesma habilidade, um ser humano precisaria correr a 104 km/h.

Disponível em: <https://www.iguiecologia.com/animais-que-andam-sobre-as-aguas/>. Acesso em: 27 jan. de 2022 (adaptado).

O fato de alguns organismos, como o lagarto do texto, andarem sobre a superfície da água é resultado de uma propriedade física denominada

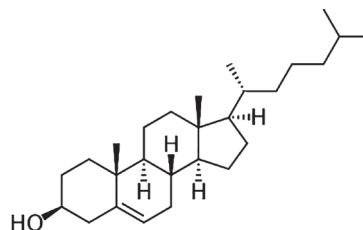
- A** alta tensão superficial.
- B** baixa capilaridade.
- C** alto calor específico.
- D** baixa adesão e coesão.
- E** alto calor latente de solidificação.

QUESTÃO 05 enem2022

Com aparência e textura de uma cera macia, o colesterol é um composto químico da família do álcool, essencial à vida. Sintetizado pelo fígado no que se refere à maior parte que o organismo necessita, seu restante é adquirido através dos alimentos ingeridos. Tanto as taxas de colesterol muito altas quanto as muito baixas são perigosas à saúde.

Por ser solúvel apenas em gorduras, o colesterol tem de ser transportado pelo sangue através das seguintes lipoproteínas: VLDL (também conhecidas como triglicérides), LDL (mau colesterol) e HDL (bom colesterol). O fígado acondiciona os triglicérides na forma de VLDL e os despacha, pela corrente sanguínea para as células, juntamente com menores quantidades de colesterol e proteínas.

Disponível em: <https://www.endocrino.org.br/colesterol>. Acesso em: fev. 2019.

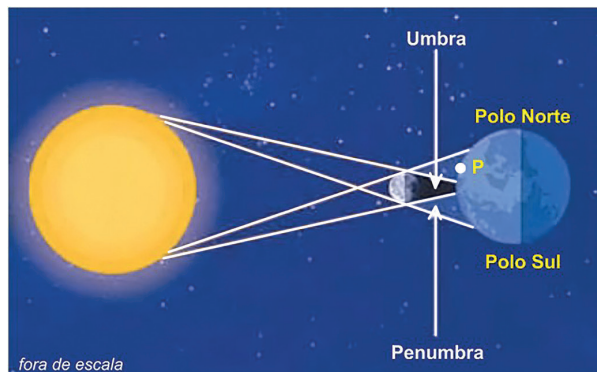


A estrutura apresentada pode ser compreendida como uma molécula

- A** hidrofílica, uma vez que a hidroxila alcoólica estabelece afinidade com a água, bem como a presença de dois elétrons pi.
- B** hidrofóbica, porque a molécula possui muitos carbonos dos tipos primários, secundários, terciários e quaternários.
- C** lipofóbica, uma vez que os carbonos sendo sp^2 com geometria plana, a molécula não apresenta polos elétricos sendo apolar.
- D** lipofílica, porque a presença da maioria de carbonos tetraédricos estabelece uma estrutura com maior distribuição eletrônica.
- E** anfifílica, uma vez que existe um grupo polar, como a hidroxila, e também uma cadeia carbônica grande e apolar.

QUESTÃO 06 enem2022

Um eclipse é um evento astronômico que ocorre quando a posição de um objeto celeste em trânsito é coincidente ou atravessa, na posição aparente de outro, mais distante. A figura mostra o esquema de um desses eclipses. No instante em que ele ocorria, uma pessoa encontrava-se no ponto indicado pela letra P na superfície da Terra.



Disponível em: <https://observador.pt> (adaptado).

Desse modo, infere-se que essa pessoa observa um eclipse

- A parcial do Sol.
- B parcial da Lua.
- C anular do Sol.
- D total da Lua.
- E total do Sol.

QUESTÃO 07 enem2022

Entre os nutrientes necessários à saúde, assim como existem proteínas, gorduras, carboidratos e vitaminas, há um grupo de elementos chamados minerais.

Os minerais possuem papéis essenciais, como constituintes estruturais dos tecidos corpóreos; como reguladores orgânicos que controlam os impulsos nervosos, atividade muscular e o balanço ácido-base do organismo; como componentes ou ativadores/reguladores de muitas enzimas. Além disso, muitos minerais estão envolvidos no processo de crescimento e desenvolvimento corporal. Eles são divididos em macrominerais e microminerais. Há ainda outros minerais que são tóxicos, como o chumbo, o mercúrio e o alumínio.

Cada mineral é requerido em quantidades específicas, numa faixa que varia de microgramas a gramas por dia. Dessa maneira, é importante dizer que o excesso na ingestão de um pode acarretar prejuízos na absorção e utilização de outro. Por exemplo, a absorção de zinco pode ser afetada por suplementação de ferro, enquanto a ingestão em excesso de zinco pode reduzir a absorção de cobre.

A importância dos sais minerais para o organismo.

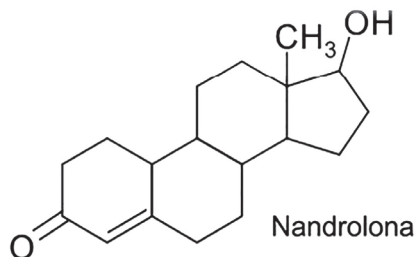
Disponível em: <http://www.sitemedico.com.br>. Acesso em: 8 jan. 2008 (adaptado).

Sobre os sais minerais, pode-se inferir que o

- A sódio entra na composição dos hormônios da tireoide, como as tiroxinas.
- B sódio e potássio, conjuntamente, atuam na condução do impulso nervoso através da bomba de Na^+ e K^+ , transporte passivo que garante a diferença de potencial na membrana dos neurônios.
- C magnésio é componente da molécula de clorofila e cofator do processo de transcrição ao unir as subunidades dos ribossomos para síntese proteica.
- D potássio se faz necessário em maior quantidade no meio intracelular, pois atua como cofator da respiração celular e do processo de tradução.
- E sódio, cátion mais abundante do meio intracelular, atua no controle osmótico, participa da propagação do impulso nervoso e do controle da pressão arterial.

QUESTÃO 08 enem2022

O Comitê Olímpico Internacional, durante as Olimpíadas Rio 2016, estava bastante atento aos casos de *doping* dos atletas. A nandrolona, por exemplo, é um hormônio derivado da testosterona e muito utilizado pela indústria farmacêutica para a produção de derivados de esteroides anabólicos.



Quantos carbonos terciários com hibridação sp^3 possui esse hormônio na sua estrutura molecular?

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

QUESTÃO 09 enem2022

A Bacia Amazônica, com aproximadamente 6 100 000 km², é a maior bacia hidrográfica do planeta. Com dimensões continentais, está situada na zona intertropical, recebendo precipitações médias anuais de 2 460 mm. A descarga líquida média é estimada em 209 000 m³/s. O aporte médio de sólidos em suspensão e do rio Amazonas ao Oceano é estimado em cerca de 600 milhões de toneladas por ano.

CAMPANHA da ANA faz medições de vazões no Amazonas. Ministério do Meio Ambiente. 10 nov. 2005 Disponível em: <https://www.mma.gov.br>. Acesso em: 2 set. 2019.

A ordem de grandeza da descarga líquida média vale

- A 10⁷.
- B 10⁶.
- C 10⁵.
- D 10⁴.
- E 10³.

QUESTÃO 10 enem2022

Que a água é essencial para a vida, todo mundo sabe. O corpo humano é constituído por 66% de água. Contudo, a hidratação excessiva pode ser fatal. Existem diversos casos relatados de pessoas que ingeriram grandes quantidades de água em curto espaço de tempo e que morreram ou desenvolveram algum grau de hiponatremia, que basicamente significa sal insuficiente no sangue. Nesses casos, o sangue fica com excesso de água, o que facilita a entrada dessa substância nas células. Os sintomas incluem dor de cabeça, fadiga, náuseas, vômito e desorientação mental.

Scientific American Brasil. Disponível em: <https://www2.uol.com.br/sciam/noticias/agua_demais_pode_fazer_mal_e_ate_matar.html>. Acesso em: 25 ago. 2018 (adaptado).

Com base no texto e nos conhecimentos sobre fisiologia celular e animal, pode-se afirmar que a(s)

- A água atua como um excelente regulador térmico nos animais por possuir a propriedade física chamada de calor específico muito baixa.
- B entrada de água nas células ocorre porque o citoplasma é hipotônico em relação ao sangue.
- C água, em muitas reações químicas nas células, atua como reagente (reações de hidrólise) e, em outras, como produto (síntese por desidratação); um exemplo desta última é a digestão da sacarose.
- D propriedades de ligação entre as moléculas de água com outras substâncias no interior das células devem-se ao fato de as moléculas de água não serem polarizadas.
- E coesão e a adesão das moléculas de água com outras moléculas apolares são responsáveis pela capilaridade, relacionada com o transporte de água da raiz até as folhas.

QUESTÃO 11 enem2022

De acordo com a teoria atômica de Dalton, os átomos eram considerados maciços e indestrutíveis, sendo preservados intactos nas transformações químicas. Além disso, o que diferenciava um elemento químico de outro era o peso de seus átomos. Em sua teoria, Dalton não admitia a união entre átomos de um único elemento químico. Átomos de elementos químicos diferentes poderiam se unir, formando o que Dalton denominava “átomos compostos”.

●	hidrogênio		
◐	nitrogênio	Elemento	Peso atômico
		hidrogênio	1
		nitrogênio	4,2
●◐	amônia		

PARTINGTON, J. R.. *A short history of chemistry*. 1957 (adaptado).

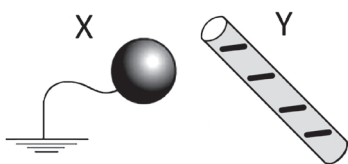
Segundo o modelo atômico de Dalton, pode-se concluir que

- A nem toda matéria é formada por pequenas partículas chamadas de átomos.
- B os átomos são divisíveis em partículas menores, chamadas de fundamentais.
- C os átomos de um mesmo elemento podem sofrer variações de massa, os isótopos.
- D a natureza apresenta um número limitado de elementos químicos.
- E os átomos, durante uma reação química, podem ser criados.

QUESTÃO 12 enem2022

Aterramento elétrico: o que é?

Aterramento é a ligação do sistema à terra através de um componente condutor. Assim, as cargas de fuga do sistema podem ser escoadas. Dessa forma, os profissionais ficam protegidos dos choques elétricos acidentais, muitas vezes causados por falhas ou condições inadequadas de trabalho. Portanto, o *aterramento elétrico* é uma das medidas mais seguras no serviço elétrico. Ele garante o bom funcionamento das instalações e atende as exigências das normas vigentes. A figura abaixo representa um condutor X, eletricamente neutro, ligado à terra (aterrada). Aproxima-se de X um corpo Y carregado negativamente.



Com base no texto, pode-se afirmar que

- A** os elétrons da terra são atraídos para X.
- B** os elétrons de X escoam para a terra.
- C** os prótons de X escoam para a terra.
- D** os prótons da terra são atraídos para X.
- E** há troca de prótons e elétrons entre X e Y.

QUESTÃO 13 enem2022

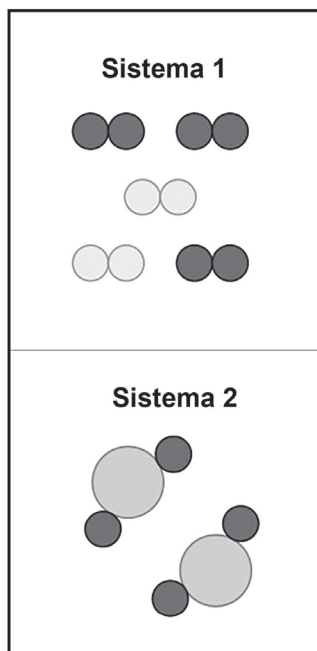
Quando uma estrutura apresenta-se semelhante em espécies diferentes, mas não possui a mesma origem embrionária, dizemos que ela é resultado de um fenômeno evolutivo característico que tende a ocorrer em decorrência de uma pressão evolutiva similar nessas respectivas espécies.

O fenômeno evolutivo caracterizado no texto é representado pelo(a)

- A** convergência adaptativa.
- B** isolamento reprodutivo.
- C** irradiação adaptativa.
- D** isolamento geográfico.
- E** alopatria.

QUESTÃO 14 enem2022

No estudo de substâncias puras e misturas, a professora apresentou dois sistemas a seus alunos, conforme representado nas figuras e solicitou que analisassem e fizessem duas afirmações sobre cada sistema.



Nas alternativas, encontram-se algumas das afirmações feitas pelos alunos sobre os sistemas representados.

Considerando um dos sistemas apresentados, qual a afirmação mais adequada à análise feita pelos alunos?

- A** No sistema 1, temos duas substâncias simples.
- B** O sistema 1 é uma substância pura.
- C** No sistema 1, temos cinco componentes.
- D** O sistema 2 é uma mistura.
- E** No sistema 2, temos dois componentes.

QUESTÃO 15 enem2022

Nos Estados Unidos da América, a unidade de medida mais comum para a velocidade dos carros e motos no trânsito é a milha por hora (mph).



Um carro que se encontra a uma velocidade de 50 mph tem uma velocidade correspondente, em m/s, de, aproximadamente,

Dado: 1 milha = 1,6 quilômetro.

- A** 22.
- B** 35.
- C** 80.
- D** 15.
- E** 30.

QUESTÃO 16 enem2022

As estruturas vestigiais representam uma versão rudimentar, ou até mesmo sem função, de uma parte do corpo, mas que apresentam funções importantes em uma espécie estritamente correlacionada.

As referidas estruturas evidenciadas no texto constituem dados que subsidiam estudos no campo da evolução porque

- A** tendem a atuar nas novas gerações com funções diferentes.
- B** fortalecem, de forma consistente, a ideia de que o uso e o desuso de um órgão aumentam ou diminuem, respectivamente, o seu tamanho.
- C** podem representar indicadores de ancestralidade comum entre espécies.
- D** permitem e justificam o estabelecimento de comparações entre as teorias de Darwin e de Lamarck.
- E** possibilitam o estabelecimento de relações idênticas entre as funções em organismos considerados diferentes.

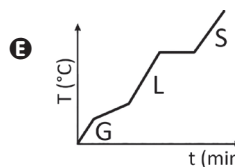
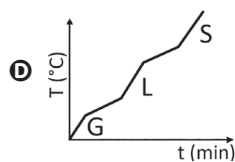
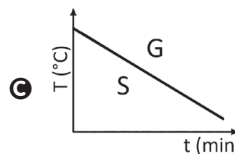
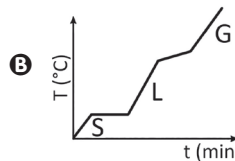
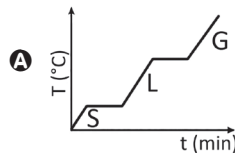
QUESTÃO 17 enem2022

A adição de cloreto de sódio à água reduz o seu ponto de congelamento devido ao efeito crioscópico. A presença de 23,3% de NaCl na água pode reduzir o seu ponto de congelamento a $-21,1\text{ }^\circ\text{C}$ formando entre ambos uma mistura eutética. Se NaCl sólido for adicionado ao gelo acima dessa temperatura, parte desse gelo se fundirá e ocorrerá a dissolução do sal adicionado. Se mais sal for adicionado, o gelo continuará a fundir. Essa é uma prática comum, utilizada para remover o gelo das ruas das cidades em que neva no inverno.

PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. **Química:** na abordagem do cotidiano. v. 2. Físico-Química. 4. ed. São Paulo: Moderna, 2006 (adaptado).

A curva de aquecimento da mistura eutética citada acima está melhor representada em

Legenda: S = Sólido; L = Líquido, G = Gasoso.





QUESTÃO 18 enem2022

Uma agência de turismo estava desenvolvendo uma página na internet, que, além dos pontos turísticos mais importantes, continha também informações relativas ao clima da cidade de Belém (Pará). Na versão em inglês dessa página, a temperatura média de Belém (30 °C) deveria aparecer na escala Fahrenheit.

Que valor o turista iria encontrar para essa temperatura na página em inglês?

- A 32 °F
- B 54 °F
- C 74 °F
- D 86 °F
- E 97 °F

QUESTÃO 19 enem2022

O grande livro de Charles Darwin, *A origem das espécies*, foi o documento mais importante do século XIX. Ele mudou permanentemente a visão do lugar que ocupamos na natureza ao mostrar que todas as formas de vida que hoje habitam a superfície da Terra são resultado dos mesmos processos (...).

MADDOX, p. 223.

A mudança de visão referida no texto teve como fundamento, à época de Darwin, evidências concretas e interpretações que incluem a(s)

- A descoberta de fósseis de animais e vegetais, que evidenciavam a constância das espécies ao longo do tempo.
- B variações e as semelhanças observadas entre os tentilhões das ilhas Galápagos, sugerindo a existência de um ancestral comum.
- C contribuições dos estudos da hereditariedade, que dissociavam o comportamento dos genes da transmissão dos caracteres.
- D independência dos mecanismos evolutivos em relação aos fatores bióticos e abióticos do meio ambiente.
- E a ocorrência de alterações na molécula da hereditariedade como mecanismo de origem de novas espécies.

QUESTÃO 20 enem2022

O colágeno é a proteína mais abundante no corpo humano, fazendo parte da composição de órgãos e tecidos de sustentação. Apesar de não ser comestível, seu aquecimento em água produz uma mistura de outras proteínas comestíveis, denominadas gelatinas.

Essas proteínas possuem diâmetros médios entre 1,0 nm e 1 000 nm e, quando em solução aquosa, formam sistemas caracterizados como

- A soluções verdadeiras.
- B dispersantes.
- C coagulantes.
- D homogêneos.
- E coloides.

QUESTÃO 21 enem2022

Não foi uma boa noite para o Washington Redskins, que foi derrotado por 28 a 13 pelo Philadelphia Eagles, nesta segunda-feira, na partida que encerrou a Semana 13 da NFL. Para Adrian Peterson, no entanto, foi um jogo importante. O veterano fez o único *touchdown* de sua equipe, uma corrida de 90 jardas que não só foi a mais longa de sua carreira, mas também ajudou o *running back* de 33 anos a alcançar duas marcas importantes.

ADRIAN Peterson quebra recorde e se iguala ao lendário Jim Brown.

Globo Esporte, 4 dez. 2018.

Disponível em: <https://globoesporte.globo.com>. Acesso em: 2 set. 2019. (adaptado).

A grandeza física que determina a marca importante na carreira do atleta é o(a)

- A distância.
- B idade.
- C temperatura.
- D tempo.
- E velocidade.

QUESTÃO 22 enem2022

“A descoberta da penicilina e de outras drogas, naturais ou sintéticas, fez a humanidade acreditar que tinha armas definitivas para vencer a guerra contra as bactérias causadoras de doenças. A cada momento surgem bactérias mais resistentes a drogas, algumas quase invulneráveis, tornando-se uma grave ameaçada à saúde humana.”

Ciência Hoje, maio de 1998.

O surgimento de indivíduos resistentes não ocorre somente no reino bactérias. Assistimos ao aparecimento de protozoários, insetos, ervas e outros seres vivos. O processo é acelerado graças à intervenção desorganizada e inconsciente do homem. O uso indiscriminado de antibióticos, inseticidas e herbicidas têm provocado o aparecimento de seres resistentes.

A resistência é e, provavelmente, será um dos grandes problemas da humanidade, porque é causada pelo que há de mais natural e essencial para a origem e evolução das espécies.

Com os conhecimentos sobre Darwinismo e/ou Neodarwinismo, é possível inferir que

- A** a recombinação genética consiste na troca de pedaços de cromátides durante a telófase II da mitose.
- B** a seleção natural permite a manutenção dos indivíduos mais fortes do ambiente, sendo assim, Darwin estava correto em todas as ideias.
- C** Darwin conseguiu comprovar, através de sua teoria, que os seres humanos evoluíram de alguns chimpanzés, comprovando que não compartilhamos nenhum ancestral.
- D** as resistências sempre irão surgir por necessidade de sobrevivência. Charles Darwin afirmava que a mudança no ambiente força o organismo uma mudança estrutural para que este não entre em extinção.
- E** as mutações espontâneas são um dos fatores que promove o surgimento de novas características nos organismos. Caso seja favorável a sobrevivência e reprodução, tal característica tende a ser passada para a próxima geração.

QUESTÃO 23 enem2022

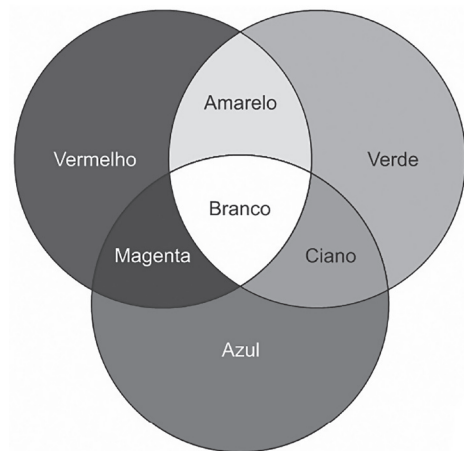
Um caminho para a sustentabilidade é intensificar a reciclagem de materiais, como o plástico. Os plásticos, sejam sobras de processos industriais ou mesmo recuperados do lixo, passam por uma triagem, que separa os diferentes tipos para, em seguida, serem lavados e transformados em pequenos grãos. Esses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

Tendo em vista a evolução dos modelos atômicos, de Dalton até Bohr, o primeiro modelo que explica o fenômeno da eletrização está relacionado à descoberta do

- A** núcleo.
- B** elétron.
- C** próton.
- D** nêutron.
- E** átomo indivisível.

QUESTÃO 24 enem2022

Os olhos humanos normalmente têm três tipos de cones responsáveis pela percepção das cores: um tipo para tons vermelhos, um para tons azuis e outro para tons verdes. As diversas cores que enxergamos são o resultado da percepção das cores básicas, como indica a figura.



A deuteranopia é um tipo de daltonismo em que há diminuição ou ausência de receptores da cor verde. Considere um teste com dois voluntários: uma pessoa com visão normal e outra com caso severo de deuteranopia. Nesse teste, eles devem escrever a cor dos cartões que lhes são mostrados. São utilizadas as cores indicadas na figura.

Para qual cartão os dois voluntários identificarão a mesma cor?

- A** Vermelho
- B** Ciano
- C** Amarelo
- D** Branco
- E** Verde

QUESTÃO 25 **enem2022**

A aventura humana na Terra tem-se caracterizado, com o passar dos tempos, por um esforço contínuo rumo a novos conhecimentos. O conhecimento é a substantivação do verbo conhecer, ou seja, do ato de entender, compreender, apreender algo por meio da experiência ou do raciocínio. Dessa forma, a Biologia atende a esse anseio, uma vez que se trata de uma ciência que busca conhecer e descrever os seres vivos, bem como desvendar os processos naturais de forma sistemática.

Em relação à ciência e ao método científico, pode-se afirmar que

- A** a primeira etapa consiste em elaborar explicações para as perguntas críticas para facilitar a execução dos experimentos e análise de resultados.
- B** os experimentos, capazes de testar as hipóteses formuladas, devem lidar com foco apenas no grupo experimental, também conhecido como controle.
- C** as pesquisas científicas devem ser pautadas em uma teoria, conjunto de especulações acerca de um fenômeno natural, a fim de facilitar a elaboração das conclusões.
- D** as conclusões do método científico são universais, mas impedem a elaboração de novas hipóteses, visto que o conhecimento científico é construído de forma linear.
- E** sendo proposta, por meio do método indutivo, uma hipótese, para explicar um fenômeno, o cientista realiza dedução, buscando prever o que pode acontecer se sua hipótese for verdadeira.

QUESTÃO 26 **enem2022**

A obtenção de sistemas coloidais estáveis depende das interações entre as partículas dispersas e o meio onde se encontram. Em um sistema coloidal aquoso, cujas partículas são hidrofílicas, a adição de um solvente orgânico miscível em água, como o etanol, desestabiliza o coloide, podendo ocorrer a agregação das partículas preliminarmente dispersas.

A desestabilização provocada pelo etanol ocorre porque

- A** a polaridade da água, no sistema coloidal, é reduzida.
- B** as cargas superficiais das partículas coloidais são diminuídas.
- C** as camadas de solvatação de água nas partículas são diminuídas.
- D** o processo de miscibilidade da água e do solvente libera calor para o meio.
- E** a intensidade dos movimentos brownianos das partículas coloidais é reduzida.

QUESTÃO 27 **enem2022**

Griselda, uma dona de casa, resolveu fazer uma salada para jantar com seu marido. Ao tentar abrir o vidro de palmito, que tem tampa metálica, não conseguiu. Porém, lembrando-se de suas aulas de Física do Ensino Médio, mergulhou a tampa da embalagem em água quente durante alguns segundos. Ao tentar novamente abrir a tampa, observou que ela se soltou facilmente.

O fenômeno descrito provavelmente ocorreu porque

- A** se reduziu a força de coesão entre as moléculas do metal e do vidro.
- B** se reduziu a pressão do ar no interior do recipiente.
- C** houve redução da tensão superficial existente entre o vidro e o metal.
- D** o coeficiente de dilatação do metal é maior que o do vidro.
- E** o coeficiente de dilatação do vidro é maior que o do metal.

QUESTÃO 28 **enem2022**

O debate entre os adeptos da geração espontânea e os que a criticavam se tornou tão intenso que, em 1860, a Academia Francesa de Ciências propôs um prêmio para quem pudesse resolver o conflito. O químico francês Louis Pasteur (1822-1895) ganhou esse prêmio em 1864. Por ser adepto da hipótese da biogênese, ele trabalhou com soluções nutritivas que foram fervidas em balões de vidro com formatos de pescoço de cisne.

De acordo com a hipótese da biogênese, Pasteur defendia que

- A** o caldo nutritivo seria capaz de originar novas formas de vida apenas na presença do fluido vital, gás oxigênio.
- B** por apresentarem estrutura simples, os microrganismos seriam capazes de se originar a partir da matéria inanimada.
- C** a sopa nutritiva seria incapaz de originar novas formas de vida, uma vez que o gás oxigênio não conseguia entrar no balão.
- D** a proliferação de microrganismos ficou impossibilitada no caldo inicialmente devido à falta de espaço suficiente para sua multiplicação no interior do balão de vidro.
- E** o desenvolvimento de microrganismos no caldo nutritivo era consequência de microrganismos presentes no ar, que conseguiram atingir o caldo e desenvolverem-se após a remoção do gargalo.

QUESTÃO 29 enem2022

A medicina nuclear é uma especialidade médica multifacetada e repleta de casos de sucesso ao longo de sua história. Ela tem potencial de diagnosticar e tratar doenças com taxas cada vez maiores de eficiência. Aliás, algumas doenças já têm como tratamento-padrão o uso de radioisótopos. Apesar de ainda incipiente e com concentração geográfica nos grandes centros urbanos, esta especialidade cresce rapidamente em todo o Brasil.

Assim, prometendo tratamento de primeira linha a um número cada vez maior de pessoas, a medicina nuclear se baseia na administração, ao paciente, de pequeníssimas quantidades de materiais radioativos, isto é, eles são unidos a moléculas carreadoras específicas para a região do corpo a ser analisada. Dessa forma, estes materiais são metabolizados e emitem radiação (geralmente na forma de raios gama), detectada por equipamentos especiais. Por isso, o método permite o imageamento funcional dos órgãos e tecidos humanos, muitas vezes possibilitando a detecção de alterações não necessariamente associadas a achados anatômicos estruturais.

As substâncias cruciais dessa parte da medicina são capazes de emitir radiações específicas a partir de uma região do átomo cuja descoberta foi possível devido ao(à)

- A** medição das cargas de gotas de óleo ionizadas pela irradiação com raios X.
- B** descoberta da transmutação artificial feita pelo bombardeamento de núcleos.
- C** descoberta da radioatividade natural, a qual permitiu o conhecimento da radiação gama.
- D** trabalho de quantificação dos fótons de luz emitidos quando elétrons saem da excitação.
- E** bombardeamento de delgadas superfícies metálicas com radiações corpusculares positivas.

QUESTÃO 30 enem2022

A evolução dos computadores acompanhou a evolução da sociedade durante os séculos XX e XXI. Eles fazem parte do nosso cotidiano, sendo cada vez maior o número de computadores usados no mundo. Mas devemos ter alguns cuidados técnicos com esta máquina poderosa, porém frágil.

Sobre os processos de eletrização, pode-se afirmar:

- A** Na eletrização por atrito, ambos os corpos adquirem cargas de mesmo valor e mesmo sinal
- B** Na eletrização por contato, os corpos adquirem cargas de mesmo valor, porém de sinal contrário.
- C** Processos de eletrização são nada mais do que escoamento de prótons de um corpo para outro
- D** Na eletrização por indução, após o processo, os corpos adquirem cargas de sinais opostos.
- E** Processos de eletrização são nada mais do que escoamento de nêutrons de um corpo para outro.

QUESTÃO 31 enem2022

Embrulhar goiabas para evitar o aparecimento de bichos é uma atitude que recorda um famoso experimento, realizado pelo médico italiano Francesco Redi, no século XVII, que refutou a teoria da “geração espontânea”, o qual evidenciou que larvas não teriam capacidade de surgir de forma espontânea a partir de pedaços de carne.

A partir da análise desse experimento, percebe-se que a hipótese testada

- A** se confirma porque as larvas apareceram somente no grupo controle e o grupo experimental não possibilitou a sobrevivência dos insetos dentro do frasco.
- B** não se confirma porque, para que se pudesse concluir algo, os frascos utilizados no grupo controle e no grupo experimental deveriam ter sido os mesmos.
- C** se confirma porque as larvas não se desenvolveram no grupo experimental, que não possibilitou o contato das moscas com a carne.
- D** não se confirma porque o experimento não durou tempo suficiente para o desenvolvimento das larvas no grupo experimental.
- E** se confirma porque as moscas morreram antes mesmo de conseguir entrar no frasco que continha a gaze

QUESTÃO 32 enem2022

Em um local de alta umidade, colocou-se um pedaço de uma substância simples, metálica na palma da mão. Conforme mostrado na imagem abaixo, observe o que aconteceu após um tempinho.



Disponível em: <http://pequenoscientistamab.blogspot.com.br>. Acesso em: jun. 2015.

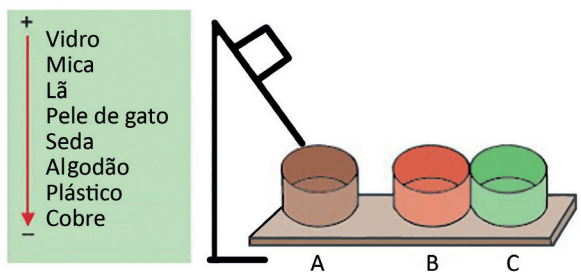
O fenômeno observado na imagem exemplifica o(a)

- A** derretimento de uma liga de gálio à baixa temperatura.
- B** influência da umidade no derretimento do potássio metálico.
- C** fusão do mercúrio por causa do fornecimento de energia térmica pela mão.
- D** formação de uma solução de mercúrio, tendo o suor como solvente.
- E** baixo ponto de fusão do gálio, quando comparado a outros metais.

QUESTÃO 33 enem2022

Um bloco de cobre escorrega para baixo em um plano inclinado, feito de vidro, e cai dentro de um recipiente metálico, A, que se encontra sobre uma mesa isolante. Dois outros recipientes iguais, B e C, apoiados na mesa, estão em contato entre si, mas nenhum faz contato com A, conforme a figura. Quando o bloco desliza, cai dentro do recipiente A, então a mesa se quebra e todos os recipientes caem, separados, sobre o assoalho isolado. O bloco abandona o recipiente A.

Obs.: A série triboelétrica a seguir é uma lista de substâncias, de modo que cada uma se eletriza com carga positiva quando atritada com qualquer outra substância que a segue na lista.



Ao final deste processo, pode-se afirmar que

- Ⓐ A adquire carga positiva, B negativa e C positiva.
- Ⓑ A adquire carga negativa, B positiva e C negativa.
- Ⓒ somente A adquire carga positiva.
- Ⓓ A, B e C têm cargas positivas.
- Ⓔ somente A adquire carga negativa.

QUESTÃO 34 enem2022

Meteoritos podem ter semeado vida na Terra

A vida na Terra teve origem fora dela? Esta é uma hipótese cada vez mais em voga, chamada **panspermia**. Agora, um grupo de pesquisadores dos Estados Unidos descobriu indícios da emissão de nitrogênio por um meteorito primitivo. O nitrogênio é um elemento químico fundamental para a vida, encontrado em todos os organismos terrestres. Isso está fazendo nascer uma versão ainda mais específica da panspermia, a litopanspermia — o prefixo “lito” refere-se a pedras, ou vida transportada por meio de rochas, neste caso, asteroides, cometas etc.

Disponível em: <<https://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=meteoritos-ter-semeado-vida-terra&id=010130110301#.YfSZxP7MLIU>>
Acesso em: 25 jan. 2022.

A hipótese destacada no texto sugere que

- Ⓐ a molécula de RNA foi o primeiro tipo de material genético por ser mais estável que o DNA e menos propício à ocorrência de mutações.
- Ⓑ a vida na Terra surgiu em mares rasos e quentes próximos a vulcões, onde foram encontradas bactérias heterotróficas fermentadoras.
- Ⓒ houve produção de substâncias orgânicas, na atmosfera da Terra primitiva, pela ação de descargas elétricas e radiação ultravioleta.
- Ⓓ a vida surgiu nas fontes termais submarinas, nas quais se encontram arqueobactérias extremófilas quimiossintetizantes.
- Ⓔ moléculas orgânicas, sintetizadas no espaço sideral, podem ter chegado à Terra por meio de meteoritos.

QUESTÃO 35 enem2022

As populares pilhas zinco-carbono (alcalinas e de Leclanché) são compostas por um invólucro externo de aço (liga de ferro-carbono), um ânodo (zinco metálico), um cátodo (grafita) e um eletrólito (MnO_2 mais NH_4Cl ou KOH), contido em uma massa úmida com carbono chamada pasta eletrolítica. Os processos de reciclagem, geralmente propostos para essas pilhas usadas, têm como ponto de partida a moagem (trituração). Na sequência, uma das etapas é a separação do aço, presente no invólucro externo, dos demais componentes.

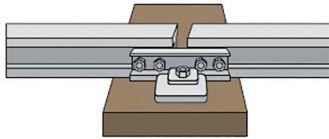
Que processo aplicado à pilha moída permite obter essa separação?

- Ⓐ Catação manual.
- Ⓑ Ação de um eletroímã.
- Ⓒ Calcinação em um forno.
- Ⓓ Fracionamento por densidade.
- Ⓔ Dissolução do eletrólito em água.

QUESTÃO 36 enem2022

A primeira ferrovia a funcionar no Brasil foi inaugurada em abril de 1854, ligando o porto de Mauá a Fragoso, no Rio de Janeiro, com 14,5 km de extensão, construída pelo Visconde de Mauá.

Um dos cuidados que se deve ter na colocação dos trilhos em uma ferrovia é deixar uma pequena distância entre dois deles para possibilitar a dilatação térmica que pode ocorrer com a variação da temperatura.



Normalmente, os trilhos utilizados possuem 20 metros de comprimento. Em sua fixação sobre dormentes, uma distância de 5 mm é deixada entre as peças consecutivas, são as juntas de dilatação que evitam que os trilhos se espremam em dias muito quentes.

Considerando um local em que a temperatura varia aproximadamente 25 °C entre a mínima no período da noite e a máxima durante o dia, o valor do coeficiente de dilatação linear do material dos trilhos, supondo que o espaço deixado é exatamente o necessário, é

- A $1,0 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.
- B $1,5 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.
- C $2,0 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.
- D $2,5 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.
- E $3,0 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

QUESTÃO 37 enem2022

Jorge, com fenótipo normal para o albinismo, cuja avó materna e avô paterno eram albinos, casou com Maria (também normal para o albinismo), cuja avó paterna e avô materno eram albinos, deseja saber qual a probabilidade de eles terem uma filha albina.

Dado: considere os pais de Jorge e de Maria normais para o albinismo.

Com base no texto, o valor que responde ao questionamento de Jorge é

- A $\frac{1}{2}$.
- B $\frac{1}{4}$.
- C $\frac{1}{8}$.
- D $\frac{1}{12}$.
- E $\frac{1}{18}$.

QUESTÃO 38 enem2022

Os modelos atômicos foram sendo modificados, ao longo do tempo, a partir de evidências experimentais, a exemplo dos modelos de Thomson, proposto com base em experimentos com tubo de raios catódicos e o de Rutherford, que, ao fazer incidir partículas alfa, α , sobre lâminas de ouro, observou que a maioria das partículas atravessavam a lâmina, algumas desviavam e poucas eram refletidas.

A partir das considerações do texto, pode-se afirmar que

- A as partículas subatômicas de cargas elétricas opostas estão localizadas no núcleo do átomo, segundo Thomson.
- B o modelo de Thomson considera que o átomo é constituído por elétrons que ocupam diferentes níveis de energia.
- C o núcleo do átomo é denso e positivo com um tamanho muito maior do que o do seu raio atômico, de acordo com Rutherford.
- D o experimento conduzido por Rutherford permitiu concluir que a descoberta de partículas subatômicas de carga negativa.
- E as experiências com raios catódicos evidenciaram a presença de partículas de carga elétrica negativa nos átomos dos gases analisados.

QUESTÃO 39 enem2022

Os centros urbanos possuem um problema crônico de aquecimento denominado ilha de calor. A cor cinza do concreto e a cor vermelha das telhas de barro nos telhados contribuem para esse fenômeno.

O adensamento de edificações em uma cidade implica diretamente no aquecimento. Isso acarreta desperdício de energia, devido ao uso de ar-condicionado e ventiladores.

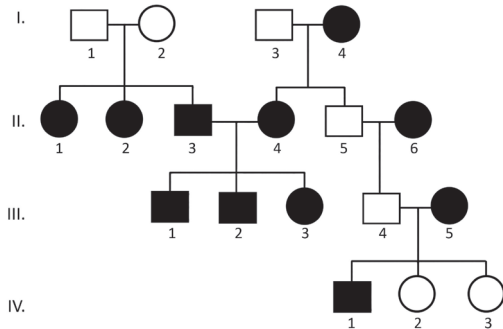
Um estudo realizado por uma ONG aponta que é possível diminuir a temperatura do interior das construções. Para tanto, sugere que todas as edificações pintem seus telhados de cor branca, integrando a campanha chamada *One Degree Less* (Um grau a menos).

Para justificar a cor proposta pela ONG, o argumento físico é de que a maioria das ondas incidentes presentes na luz branca são

- A absorvidas pela tinta branca, sendo mantida a energia no telhado.
- B refletidas pela tinta branca, sendo mantida a energia no telhado.
- C refletidas pela tinta branca, sendo devolvida a energia para o exterior da construção.
- D refratadas pela tinta branca, sendo transferida a energia para o interior da construção.
- E refratadas pela tinta branca, sendo devolvida a energia para o exterior da construção.

QUESTÃO 40 enem2022

O heredograma abaixo mostra a herança de uma anomalia autossômica recessiva (símbolos escuros) em uma família.

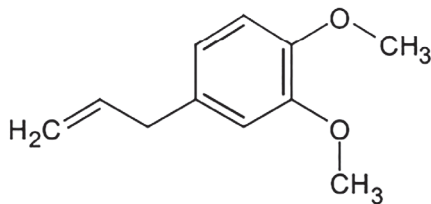


Com base no heredograma, é possível deduzir que os indivíduos IV-2 e IV-3 apresentam, respectivamente, como genótipos

- A AA e Aa.
- B Aa e AA.
- C AA e AA.
- D Aa e Aa.
- E Aa e aa.

QUESTÃO 41 enem2022

O eugenol ou óleo de cravo é um forte antisséptico. Seus efeitos medicinais auxiliam no tratamento de náuseas, indigestão e diarreia. Contém propriedades bactericidas, antivirais, sendo também usado como anestésico e antisséptico para o alívio de dores de dente. A fórmula estrutural desse composto orgânico pode ser vista abaixo.



O número de átomos de carbono secundário do eugenol é

- A 2.
- B 3.
- C 7.
- D 8.
- E 10.

QUESTÃO 42 enem2022

Novo mapa da Via Láctea mostra mais de 800 milhões de estrelas

A compilação de dados envolve 1,6 bilhão de petabytes que foram registrados desde 2010 pelo observatório. Essa enorme coleção de informações equivale a 30 mil vezes todo o conteúdo de textos da Wikipédia, para se ter uma ideia da imensidão de dados analisados.

GNIPPER, P. Novo mapa da Via Láctea mostra mais de 800 milhões de estrelas. **CanalTech**, 4 fev. 2019. Disponível em: <https://canaltech.com.br>. Acesso em: 2 set. 2019.

Sabendo-se que 1 PB (1 petabyte) equivale a 10^{15} bytes, a ordem de grandeza da quantidade de bytes na compilação de dados, vale

- A 10^{26} .
- B 10^{24} .
- C 10^{20} .
- D 10^{15} .
- E 10^9 .

QUESTÃO 43 enem2022

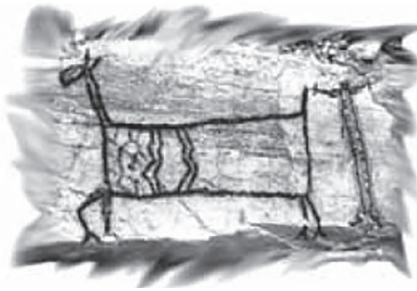
Em uma dada espécie de animal, o caráter garras grandes é dominante sobre o caráter garras curtas, sendo os genes alelos localizados em autossomos. Pelo cruzamento de um casal de heterozigotos desta espécie, obtiveram-se 8 descendentes.

O número provável de animais com garras curtas será de

- A 8.
- B 6.
- C 4.
- D 2.
- E 0.

QUESTÃO 44 enem2022

Anotações



Consideram-se arte rupestre as representações feitas sobre rochas pelo homem da pré-história, em que se incluem gravuras e pinturas. Acredita-se que essas pinturas, em que os materiais mais usados são sangue, saliva, argila e excrementos de morcegos (cujo *habitat* natural são as cavernas), têm cunho ritualístico.

Disponível em: www.portaldarte.com.br. (adaptado).

Todos os materiais citados no texto, os quais podem ser utilizados para realizar pinturas são

- A substâncias compostas puras.
- B de origem animal.
- C misturas de substâncias compostas.
- D de origem vegetal.
- E misturas de substâncias simples.

QUESTÃO 45 enem2022

Em um experimento em laboratório ótico, dois espelhos planos retangulares são aproximados um do outro até que a aresta de um toque completamente a aresta do outro. O sistema ótico é tal que as faces reflexivas dos dois espelhos formam entre si um ângulo θ . Nesse experimento, faz-se incidir sobre um dos espelhos um raio de luz que se propaga em um plano perpendicular à aresta formada pelo encontro dos dois espelhos.

Para que o raio seja refletido pelos dois espelhos e saia paralelo ao raio incidente, o valor de θ deverá ser igual a

- A 30°
- B 60° .
- C 45° .
- D 90° .
- E 120° .

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 46 a 90

QUESTÃO 46 enem2022

Um projeto de praça para o bairro Vila da Vitória foi apresentado para representantes da comunidade local. A praça tem formato de triângulo equilátero e sua estrutura contará com 5 equipamentos de academia popular: bicicletário, parquinho com cerceamento, área de estar com mesas e bancos, paisagismo e iluminação.

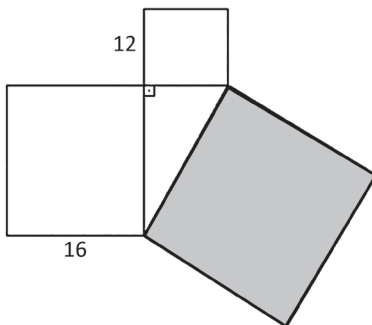


Ficou determinado que a praça será um triângulo equilátero com altura aproximada de 51 metros. Assim, considerando $\sqrt{3} \cong 1,7$, podemos concluir que cada lado da praça deve medir, aproximadamente,

- A 120 m.
- B 90 m.
- C 72 m.
- D 60 m.
- E 51 m.

QUESTÃO 47 enem2022

Uma criança desenhou um triângulo retângulo e três quadrados cujas medidas dos lados correspondiam às medidas dos lados do triângulo ao qual estavam colados (ver figura).

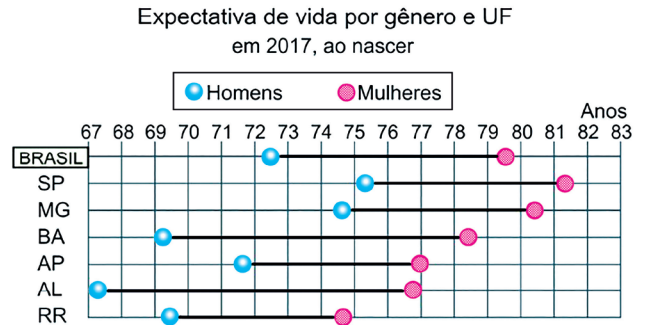


Os lados de dois quadrados estão indicados na figura. Qual a medida da área do quadrado cujo lado corresponde à medida da hipotenusa?

- A 400
- B 225
- C 169
- D 144
- E 100

QUESTÃO 48 enem2022

O gráfico apresenta a expectativa de vida ao nascer (nacional e para seis estados do país) para mulheres e homens, de acordo com dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2017 (Pnad 2017).

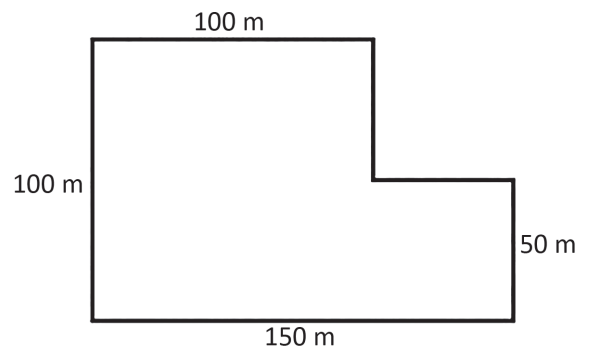


Alguns dos estados presentes no gráfico apresentam uma diferença entre a expectativa de vida de mulheres e homens menor do que a diferença nacional. Assinale a opção que apresenta dois desses estados.

- A Minas Gerais (MG) e Alagoas (AL).
- B São Paulo (SP) e Bahia (BA).
- C São Paulo (SP) e Minas Gerais (MG).
- D Bahia (BA) e Amapá (AP).
- E Roraima (RR) e Alagoas (AL).

QUESTÃO 49 enem2022

O hectare (ha) é a unidade de medida agrária mais conhecida. Para se ter a ideia do “tamanho” de um hectare, basta tomar a área de um quadrado de lado 100 m.

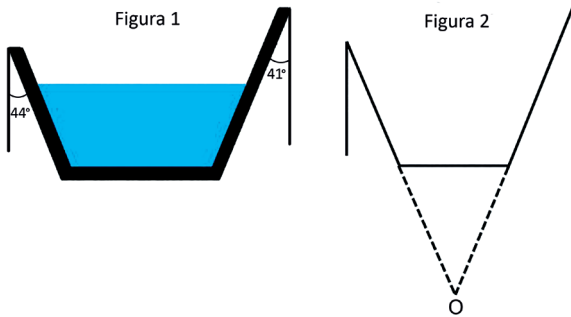


Deste modo, a área do terreno representado na figura corresponde a quantos hectares?

- A 1,00
- B 1,25
- C 1,50
- D 1,75
- E 2,00

QUESTÃO 50 enem2022

Um canal, semelhante ao Canal do Trabalhador, no estado do Ceará, possui seção transversal semelhante à da figura 1 mostrada abaixo.

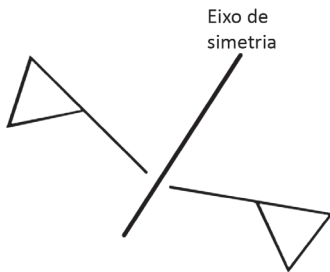


As paredes laterais formam ângulos com as verticais, conforme mostrado. A figura 2 ilustra como seria o prolongamento dessas paredes laterais e o ponto O de cruzamento delas. Qual a medida do ângulo agudo formado nesse cruzamento?

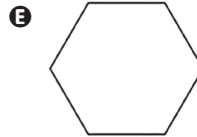
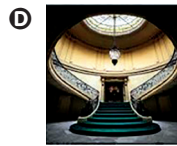
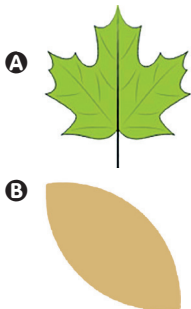
- A 82°
- B 83°
- C 85°
- D 87°
- E 88°

QUESTÃO 51 enem2022

Eixo de simetria é o eixo que divide uma figura ao meio, e as duas metades podem ser justapostas uma sobre a outra em relação a esse eixo. Por exemplo, a figura mostrada abaixo possui um eixo de simetria.



Uma figura pode possuir mais de um eixo de simetria. Qual das figuras seguintes possui mais eixos que cada uma das demais?



QUESTÃO 52 enem2022

As marcas de celulares mais vendidas em um quiosque, em um certo mês, foram S, N e A. Os vendedores constataram que a venda se deu de acordo com a tabela abaixo.

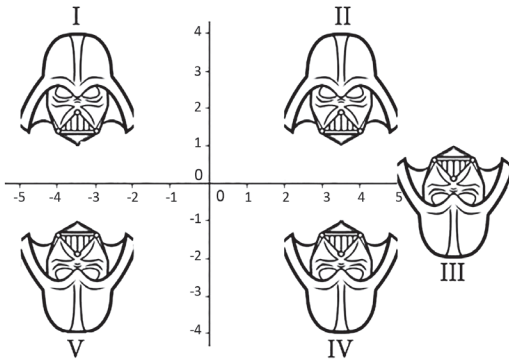
Marcas vendidas	Nº de compradores
S	35
N	40
A	40
S e N	15
S e A	12
N e A	10
S, N e A	5
Outras marcas	35

A partir do que foi exposto, assinale o que for correto.

- A 23 compradores não levaram a marca S nem a N.
- B 83 compradores não levaram a marca S.
- C 115 compradores levaram apenas uma das marcas de celular.
- D 23 compradores levaram apenas duas das marcas de celular.
- E 36 compradores levaram a marca S.

QUESTÃO 53 enem2022

A figura I mostrada abaixo sofreu algumas transformações geométricas ao ser deslocada para as posições II, III, IV e V.



Na sequência I para II, II para III, III para IV e IV para V, podemos identificar

- A translação, rotação, translação e translação.
- B rotação, rotação, translação e reflexão.
- C translação, translação, rotação e translação.
- D reflexão, rotação, rotação e translação.
- E reflexão, reflexão, rotação e translação.

QUESTÃO 54 enem2022

Na reta numérica indicada a seguir, todos os pontos marcados estão igualmente espaçados.

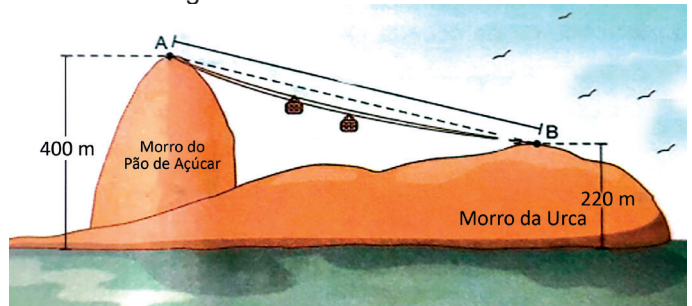


Sendo assim, a soma do numerador com o denominador da fração irredutível que representa x é igual a

- A 10.
- B 11.
- C 12.
- D 13.
- E 14.

QUESTÃO 55 enem2022

O Bondinho do Pão de açúcar, localizado no Rio de Janeiro, é formado por três estações, das quais duas (Morro da Urca e Morro do Pão de Açúcar) estão ilustradas na figura abaixo.



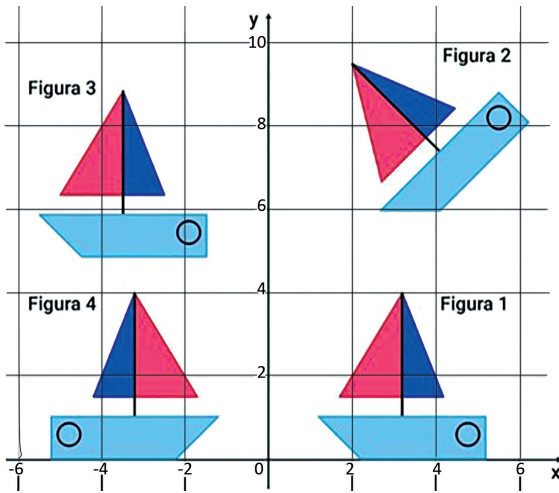
Sabendo que o Morro da Urca possui 220 m, o Morro do Pão de Açúcar possui 400 m e que o ângulo de descida do bondinho é de 76° com a vertical, então o comprimento aproximado do cabo que liga o ponto A (topo do Morro do Pão de Açúcar) ao ponto B (topo do Morro da Urca) é igual a

Dados: $\text{sen}76^\circ = 0,97$; $\text{cos}76^\circ = 0,24$ e $\text{tg}76^\circ = 4,01$.

- A 1 666 m.
- B 750 m.
- C 745 m.
- D 740 m.
- E 735 m.

QUESTÃO 56 enem2022

Na aula sobre transformações geométricas, o professor mostrou a sequência de figuras a seguir.



O professor pediu que seus alunos escrevessem qual seria a transformação referente às figuras 1 e 3. Cinco de seus alunos deram suas opiniões acerca da pergunta, a saber:

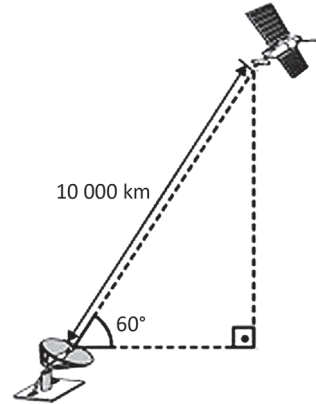
- Aluno A: Reflexão em relação ao eixo y ;
- Aluno B: Rotação;
- Aluno C: Simetria Central;
- Aluno D: Simetria Axial;
- Aluno E: Translação.

O aluno que respondeu corretamente foi

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

QUESTÃO 57 enem2022

Uma antena de curto alcance está localizada em uma região plana no alto de uma montanha, a 450 m acima do nível do mar, e envia um sinal para um satélite próximo à Terra que dista 10 000 km da antena, conforme a figura.



A distância do satélite ao plano onde está a antena é de

- A** 5 000 km.
- B** 5 450 km.
- C** $5\,000\sqrt{3}$ km.
- D** $10\,000\sqrt{3}$ km.
- E** 20 000 km.

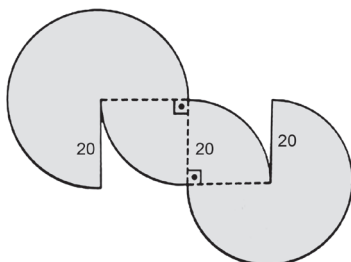
QUESTÃO 58 enem2022

Estatísticas divulgadas mostraram que, com o avanço da vacinação contra a covid-19, os números de internações pela doença caíram consideravelmente. Em uma determinada cidade, a taxa do número de internações em relação ao número de infectados em uma semana corresponde à dízima periódica $0,017$. Essa informação sugere que, a cada 999 pessoas infectadas,

- A** 0,017 foram internadas.
- B** 0,17 foram internadas.
- C** 1,7 foram internadas.
- D** 17 foram internadas.
- E** 170 foram internadas.

QUESTÃO 59 enem2022

A prefeitura de Fortaleza pretende construir um equipamento de lazer em um terreno plano situado na região da Praia do Futuro. O arquiteto que elaborou o projeto para esse equipamento de lazer usou as seções de dois círculos, ambos com 20 m de raio, conforme mostrado no esboço abaixo.



Sabendo que o formato do esboço corresponde exatamente ao formato desse equipamento de lazer, então a sua área total é igual a

- A $400\pi \text{ m}^2$.
- B $600\pi \text{ m}^2$.
- C $800\pi \text{ m}^2$.
- D $900\pi \text{ m}^2$.
- E $1\,000\pi \text{ m}^2$.

QUESTÃO 60 enem2022

Quando dois ângulos, α e β , são complementares, sabemos que $\text{sen}\alpha = \text{cos}\beta$, $\text{cos}\alpha = \text{sen}\beta$ e $\text{tg}\alpha = \frac{1}{\text{tg}\beta}$. Isso é

fácil ver nos ângulos conhecidos de 30° e 60° .

Com base no exposto, considere a seguinte tabela:

Ângulo	Sen	Cosseno	Tangente
1°	0,01	1,00	0,01
2°	0,03	0,99	0,03
3°	0,05	0,99	0,05
4°	0,07	0,99	0,07
5°	0,08	0,99	0,08
6°	0,10	0,99	0,10
7°	0,12	0,99	0,12
8°	0,13	0,99	0,14
9°	0,15	0,98	0,15
10°	0,17	0,98	0,17

Ao determinar corretamente o valor da expressão $\text{sen}80^\circ + \text{cos}88^\circ - \text{cotg}85^\circ$, obtém-se

- A 0,91.
- B 0,92.
- C 0,93.
- D 0,94.
- E 0,95.

QUESTÃO 61 enem2022

Sr. João, em sua caminhada de casa para o trabalho, se deparou com uma escada apoiada na calçada e na parede de um supermercado, conforme ilustrado abaixo.

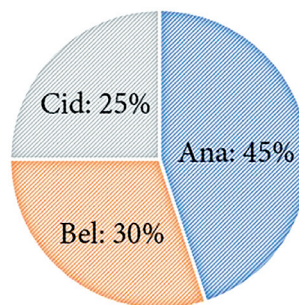


Interessado em conhecer as características do triângulo que essa escada forma com o chão e a parede, ele mediu a escada, encontrando 8 m, e a mediu da sombra da escada na calçada, encontrando 4 m. De posse desses valores, Sr. João concluiu corretamente que o ângulo entre a escada e a parede mede

- A menos de 30° .
- B 30° .
- C entre 30° e 45° .
- D 45° .
- E 60° .

QUESTÃO 62 enem2022

Ana, Bel e Cid foram os candidatos em uma recente eleição para presidente estudantil. O gráfico *pizza* abaixo mostra como os votos foram distribuídos entre os três candidatos.



Se Bel recebeu 36 votos, quantos votos foram dados ao todo?

- A 70
- B 84
- C 100
- D 106
- E 120

QUESTÃO 63 enem2022

As massas de 20 pessoas foram organizadas em uma tabela de distribuição de frequências de acordo com o exposto a seguir.

Massa (kg)	Nº de pessoas
45 — 55	3
55 — 65	6
65 — 75	7
75 — 85	3
85 — 95	1
Total = 20	

Considerando crescentes as massas das pessoas, a frequência relativa da quarta classe de dados é

- A 5%.
- B 10%.
- C 15%.
- D 30%.
- E 35%.

QUESTÃO 64 enem2022

No aeroporto de Amsterdan, 120 passageiros adultos desembarcaram do voo 2 715, sendo todos ou holandeses ou estrangeiros. Por segurança, foram submetidos ao teste rápido de covid-19 antes de serem autorizados a sair do aeroporto.

Sabe-se que 20% do número de mulheres do voo eram holandesas e $\frac{3}{4}$ do número de homens eram estrangeiros. Se, nesse grupo, 20 homens eram holandeses, devemos concluir corretamente que o total de mulheres estrangeiras no voo era

- A 8.
- B 20.
- C 32.
- D 40.
- E 60.

QUESTÃO 65 enem2022

Os dados a seguir se referem à atualização da pandemia do coronavírus em 26 de janeiro de 2021.

Total ▾ Brasil ▾

Casos	Mortes	
24,3 mi +200 mil	624 mil +493	
Local	Casos	Mortes
Ceará	1,04 mi +7.510	25,053 +14
São Paulo	4,58 mi +13.217	157 mil +227
Minas Gerais	2,54 mi +24.404	56.976 +11
Paraná	1,85 mi +20.032	41.034 +29
Rio Grande do Sul	1,72 mi +19.527	36,692 +48

Pelo gráfico, podemos comparar as situações de alguns estados brasileiros na pandemia. Observando os dados, verifica-se que o

- A estado de São Paulo é responsável por mais de 30% das mortes no Brasil.
- B total de mortes em Minas Gerais corresponde a menos de 30% do total de mortes em São Paulo.
- C total de casos no Ceará com certeza é o menor dentre todos os estados do Brasil.
- D total de mortes no Ceará corresponde a menos de 55% do total de mortes no Paraná.
- E total de casos no Ceará corresponde a mais de 50% do total de casos no Rio Grande do Sul.

QUESTÃO 66 enem2022

O calibre representa o diâmetro do projétil. Se o “calibre é 45”, então o projétil tem diâmetro igual a 45 centésimos de polegada. Sabe-se que 1 polegada é igual a 2,54 cm.

Assim, um “calibre 38” utiliza um projétil de diâmetro, aproximadamente, igual a

- A 8,55 mm.
- B 9,65 mm.
- C 10,05 mm.
- D 10,45 mm.
- E 10,85 mm.

QUESTÃO 67 enem2022

A figura a seguir mostra a construção de uma ponte estaiada em Ilhéus, na Bahia.



A parte fotografada é um grande pilar de concreto atravessado por uma base de aço formando uma cruz e sustentada por 12 cabos, seis de cada lado, igualmente distanciados na base, que podemos numerar de 1 a 6 do centro para a extremidade, sendo o cabo intermediário o de número 3.

Suponha que o cabo número 6, o mais externo de cada lado, tenha medida de $60\sqrt{2}$ m e forme um triângulo retângulo isósceles com o pilar e a base. Analogamente, o cabo número 3 também forma um triângulo retângulo cuja tangente do ângulo agudo na sua base mede

- A 0,5.
- B 1.
- C $\sqrt{2}$.
- D $\sqrt{3}$.
- E 2.

QUESTÃO 68 enem2022

Os tipos de sangue são classificados de acordo com a presença ou ausência de aglutinogênio (antígeno) na superfície das hemácias, ou de aglutininas, também chamadas de anticorpos. Assim, o sangue pode ser classificado em 4 tipos, de acordo com o sistema ABO, em:

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

O sangue de 500 pacientes internados com covid-19 foi coletado e, após análise, foi identificado que, em 296 amostras, está presente o antígeno A; em 283 amostras, há presença do antígeno B; e, em 120 amostras, os dois antígenos estão presentes.

Desses pacientes que foram submetidos à coleta de sangue, o número de pacientes que possuem o tipo sanguíneo O é igual a

- A 37.
- B 41.
- C 59.
- D 141.
- E 459.

QUESTÃO 69 enem2022

Uma pequena empresa, interessada em catalogar os dados acerca de seus funcionários, fez um estudo detalhado dos seus salários. Após a conclusão da pesquisa, a equipe administrativa formulou a tabela de distribuição de frequências abaixo e apresentou aos diretores. Porém, a tabela estava incompleta, e os valores pendentes foram identificados pelas letras **a**, **b**, **c** e **d**.

Salário (R\$)	Nº de pessoas	F absoluta acumulada	F relativa
900,00	2	b	10
1 000,00	4	6	c
1 300,00	5	11	25
1 500,00	a	15	d
1 700,00	5	20	25

Se a tabela for corretamente completada, o valor da soma $a + b + c + d$ será

- A 36.
- B 38.
- C 42.
- D 44.
- E 46.

QUESTÃO 70 enem2022

Foi realizada uma pesquisa em um cursinho preparatório sobre a quantidade de alunos que leram as obras literárias solicitadas pelas Universidades. O resultado da pesquisa foi:

Leram <i>A Moreninha</i>	150
Leram <i>O Cortiço</i>	200
Leram <i>Helena</i>	250
Leram <i>A Moreninha</i> e <i>O Cortiço</i>	70
Leram <i>A Moreninha</i> e <i>Helena</i>	90
Leram <i>O Cortiço</i> e <i>Helena</i>	80
Leram os três livros	60
Não leram nenhum dos livros	180

Nesse contexto, assinale o que for correto.

- A 420 é o número de alunos pesquisados.
- B 280 alunos leram *O Cortiço* ou *A Moreninha*.
- C 150 alunos leram apenas *Helena*.
- D 310 alunos leram apenas um dos três livros.
- E 120 alunos leram apenas *O Cortiço*.

QUESTÃO 71 enem2022

Em uma lanchonete, o *Milk Shake* médio é feito batendo no liquidificador 2 bolas de sorvete de morango e um copo com 250 mL de leite.

Para uma jarra contendo 3,0 litros de leite, o número de bolas de sorvete de morango que se deve acrescentar para manter a mesma consistência do *Milk Shake* médio é

- A 18.
- B 24.
- C 30.
- D 36.
- E 42.

QUESTÃO 72 enem2022

Em mais um caso de desvio público, a PRF apreende 28 toneladas de placas de gesso transportadas sem nota fiscal em Vila Nova, Piauí.

“Essa situação causa prejuízos aos cofres públicos. Além disso, tal irregularidade fomenta a sonegação e concorrência desleal no comércio”, completou a PRF.

Disponível em: <https://g1.globo.com/pi/piaui/noticia> (adaptado).

Dado: 1 cm³ de gesso tem 1,4 g de massa.

O volume total de gesso apreendido foi de

- A $2,0 \cdot 10^7$ cm³.
- B $1,4 \cdot 10^7$ cm³.
- C $2,8 \cdot 10^7$ cm³.
- D $2,0 \cdot 10^3$ cm³.
- E $2,8 \cdot 10^3$ cm³.

QUESTÃO 73 enem2022

O brasileiro sempre esteve muito preocupado com sua segurança ao andar pelas ruas. Nunca se observou tantos carros blindados circulando pelas cidades. O gráfico abaixo indica a evolução do número de homicídios no Brasil, no período de 2004 a 2014.



Identificando os dois anos consecutivos com maior aumento absoluto de casos e calculando o valor percentual aproximado desse aumento, obtemos

- A 2%.
- B 8%.
- C 17%.
- D 23%.
- E 31%.

QUESTÃO 74 enem2022

Uma cooperativa de recicladores pretende fechar contrato anual com uma empresa de transporte de cargas para efetuar 600 viagens para recolher o material reciclado e entregar nas indústrias que o requisitam.

Há duas possibilidades de contrato de pacotes com certo número de viagens, que são:

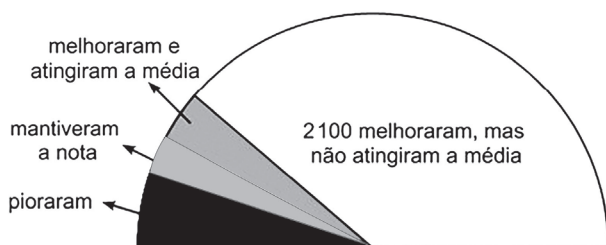
- (I) o pacote tipo A, que dá direito a 100 viagens pelo preço de 46 000 reais, além de 35 reais de ajuda de custo para a manutenção do caminhão a cada viagem;
- (II) o pacote tipo B, que dá direito a 120 viagens pelo preço de 52 800 reais, além de 30 reais de ajuda de custo para a manutenção do caminhão a cada viagem.

Sabe-se que a transportadora só fecha contrato de um mesmo tipo de pacote no ano. Com o objetivo de minimizar o custo anual com esses transportes, para a cooperativa contratar os pacotes necessários para todas as 600 viagens do ano, podemos afirmar que

- A** ela deve escolher os pacotes tipo A, pois vão custar R\$ 6 900 a menos que se escolher B.
- B** ela deve escolher os pacotes tipo A, pois vão custar R\$ 6 800 a menos que se escolher B.
- C** ela deve escolher os pacotes tipo B, pois vão custar R\$ 3 000 a menos que se escolher A.
- D** ela deve escolher os pacotes tipo B, pois vão custar R\$ 15 000 a menos que se escolher A.
- E** ela pode escolher qualquer um dos dois pacotes, pois têm o mesmo custo final.

QUESTÃO 75 enem2022

O gráfico a seguir representa, em um semicírculo, como foi a evolução do Ideb (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) de 2011 em comparação ao Ideb de 2007, considerando-se as 2 700 escolas públicas brasileiras que obtiveram as menores notas em 2007.



Pelo gráfico, sabe-se que as escolas que melhoraram, mas não atingiram a média nacional são representadas pelo setor circular determinado por um ângulo de 140° , o setor circular que indica as escolas que mantiveram a mesma nota corresponde a 8° , e as que melhoraram e atingiram a média correspondem a um setor de 12° .

Diante do exposto, qual o número de escolas que pioraram?

- A** 450
- B** 300
- C** 320
- D** 210
- E** 180

QUESTÃO 76 enem2022

A bula de um xarope recomenda que sejam ministrados, diariamente, no máximo, 1 000 mg desse medicamento para cada quilograma de massa de uma criança. Um pediatra prescreveu a dosagem máxima desse xarope para ser ministrada diariamente a um paciente de 20 kg pelo período de 5 dias. Esse medicamento pode ser comprado em frascos de 10 mL, 50 mL, 100 mL, 250 mL e 500 mL.

Os pais dessa criança decidiram comprar a quantidade exata de medicamento que precisará ser ministrada no tratamento, evitando a sobra de medicamento.

Dado: 1 g desse medicamento ocupa um volume de 1 cm^3 , que corresponde a 1 mL.

A capacidade do frasco, em mililitro, que esses pais deverão comprar é

- A** 10.
- B** 50.
- C** 100.
- D** 250.
- E** 500.

QUESTÃO 77 enem2022

Rafael recebeu de seu avô x reais de presente de aniversário. Ele gastou R\$ 20,00 para comprar uma camiseta e, do que restou, usou $\frac{1}{4}$ para comprar um boné. Sobraram, ainda, R\$ 45,00. Assim, é correto afirmar que o boné custou

- A** mais de R\$ 20,00.
- B** R\$ 18,00.
- C** R\$ 15,00.
- D** R\$ 12,00.
- E** o mesmo valor da camisa.

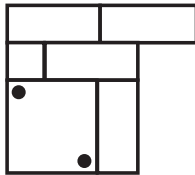
QUESTÃO 78 enem2022

Os X alunos de uma turma realizaram uma prova com apenas duas questões. Sabe-se que 37 alunos acertaram somente uma das questões, 33 acertaram a primeira questão, 5 erraram as duas e 20 alunos acertaram as duas questões.

Se nenhum aluno deixou questão em branco, assinale o que for correto.

- A X < 60.
- B X é um número múltiplo de 5.
- C 14 alunos acertaram apenas a segunda questão.
- D 17 alunos acertaram apenas a primeira questão.
- E 29 alunos erraram a primeira questão.

QUESTÃO 79 enem2022



Supondo que essa figura possa apenas ser deslizada no papel, ou seja, sejam efetuadas translações ou rotações em sua posição, aquela que coincidirá com a figura dada está representada no item

- A
- B
- C
- D
- E

QUESTÃO 80 enem2022

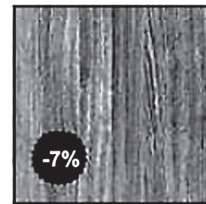
João gasta 18 minutos de ônibus para ir de sua casa até o trabalho e 45 minutos se for a pé. Em um dia ensolarado, João desceu do ônibus faltando $\frac{1}{3}$ do caminho a ser percorrido e completou o percurso até o trabalho a pé. Supondo que as velocidades, tanto do ônibus quanto a de João, são constantes durante o trajeto, o tempo gasto por João para ir ao trabalho nesse dia foi de

- A 24 minutos.
- B 27 minutos.
- C 30 minutos.
- D 33 minutos.
- E 21 minutos.

QUESTÃO 81 enem2022

“Inúmeras são as vantagens do piso laminado: resistência, beleza, praticidade e ótima relação custo x benefício são algumas delas. Os pisos laminados são grandes aliados também para quem sofre de alergia a pó, uma vez que não acumulam sujeira e são hipoalergênicos. A peça, constituída de lâminas, pode ser encontrada com ou sem texturas em opções com e sem vinco. E não se preocupe na hora da instalação: sua aplicação é rápida e simples e, além disso, esse tipo de piso pode ser instalado sobre um já existente.”

Disponível em: http://www.leroyermerlin.com.br/pisos-laminados-?xdtoken=rio_de_janeiro#.



Piso Laminado
Durafloor New Way
Carvalho

de R\$56,90/m² por:
R\$52,90/m²

Um casal resolve reformar sua sala de 25 m² e escolhe o piso laminado, devido às vantagens descritas no anúncio acima e ao fato de o modelo estar em promoção, conforme a imagem acima.

Tal modelo vem em caixas que contêm 2,2 m² de piso.

Sabendo que são vendidas apenas caixas fechadas, o custo só com a compra do piso para reforma será

- A R\$ 1 296,56.
- B R\$ 1 396,56.
- C R\$ 1 496,56.
- D R\$ 1 596,56.
- E R\$ 1 696,56.

QUESTÃO 82 enem2022

Durante o processo eleitoral, o candidato Alex possuía $\frac{5}{8}$ das intenções de voto e o candidato Beto, $\frac{3}{8}$. Após uma ação promocional do candidato B, $\frac{1}{3}$ das intenções de voto do candidato A migrou para o candidato B. A nova proporção de votos do candidato A é

- A $\frac{5}{24}$.
- B $\frac{5}{12}$.
- C $\frac{7}{12}$.
- D $\frac{5}{8}$.
- E $\frac{2}{3}$.

QUESTÃO 83 enem2022

Algumas raposas estão comendo os ovos de um depósito. No primeiro dia, elas comeram $\frac{1}{8}$ dos ovos. No segundo dia, elas comeram $\frac{1}{5}$ dos ovos que sobraram e, no terceiro dia, comeram $\frac{1}{3}$ dos ovos que ainda restaram.

Nesses três dias, nenhum ovo foi repostado ou retirado do depósito. A fração dos ovos que inicialmente estavam no depósito e que sobraram intactos é

- A $\frac{7}{8}$.
- B $\frac{1}{10}$.
- C $\frac{7}{15}$.
- D $\frac{3}{10}$.
- E $\frac{19}{30}$.

- Texto para as questões 84 e 85.

Uma antena de transmissão de internet será instalada no município cearense de Jijoca de Jericoacoara. Os funcionários responsáveis pela instalação irão demarcar no solo uma circunferência ao redor da antena (centro da circunferência) para que nela sejam fixados 10 ganchos igualmente espaçados e posteriormente colocados cabos de aço ligando os ganchos até a $\frac{3}{4}$ da altura da torre. De acordo com o projeto inicial, cada cabo de aço deve ter 60 m de comprimento e formar com o solo um ângulo de 60° .

Dados: $\pi = 3$; $\sqrt{3} = 1,7$.



QUESTÃO 84 enem2022

A altura da torre é igual a

- A 50 m.
- B 57 m.
- C 60 m.
- D 68 m.
- E 70 m.

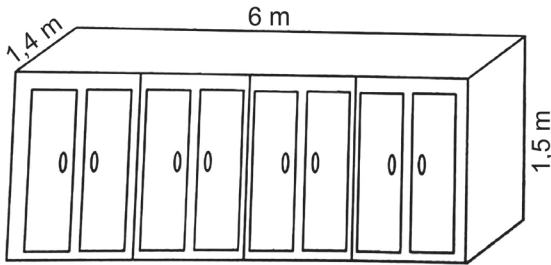
QUESTÃO 85 enem2022

O comprimento do arco entre dois ganchos consecutivos na circunferência demarcada no solo pelos funcionários é igual a

- A 15 m.
- B 16 m.
- C 18 m.
- D 20 m.
- E 30 m.

QUESTÃO 86 enem2022

O vestiário de uma academia de Fortaleza possui 10 armários, como o da figura abaixo.

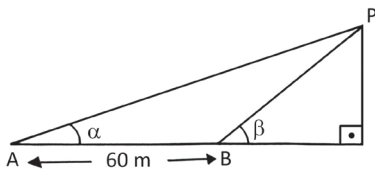


Esses armários devem ser pintados exteriormente, excetuando-se a parte inferior (em contato com o chão) e o fundo (em contato com a parede). Com um galão de tinta, pode-se pintar 6 m^2 de superfície desse armário. Cada galão tem um preço de R\$ 80,00. Com base nessas informações, o valor, em reais, que o proprietário dessa academia deve desembolsar para pintar todos os 10 armários é

- A 1 400.
- B 1 680.
- C 1 880.
- D 2 800.
- E 2 880.

QUESTÃO 87 enem2022

Uma torre de segurança foi instalada, pelo governo do estado do Ceará, em uma região plana do parque do Cocó. Sobre essa região, tomam-se dois pontos, A e B, distantes 60 m um do outro, alinhados com a base da torre. Do ponto A, vê-se o ponto P, mais alto da torre, sob um ângulo de medida α com a região plana; e, do ponto B, vê-se o ponto P sob um ângulo de medida β com a região plana.



A altura da torre é igual a
Dados: $\text{tg}\alpha = 0,5$; $\text{tg}\beta = 1,5$.

- A 60 m.
- B 55 m.
- C 50 m.
- D 45 m.
- E 30 m.

QUESTÃO 88 enem2022

Em 26 de fevereiro de 2022, que é um sábado, ocorre o primeiro simulado Enem para os alunos da 3ª Série de uma escola. Suponha que o portal do SISU, Sistema de Seleção Unificada do governo federal, seja aberto para disponibilizar as vagas para todas as universidades federais brasileiras exatamente 300 dias após esse primeiro simulado da escola.

Podemos garantir que o dia de abertura do SISU cairá em uma

- A segunda-feira.
- B terça-feira.
- C quarta-feira.
- D quinta-feira.
- E sexta-feira.

QUESTÃO 89 enem2022

O doutor Alex solicitou que fossem administrados 300 mL de um fármaco a um paciente, via endovenosa, ao longo de 4 horas. Se cada gota do fármaco possui um volume de 0,05 mL, o número de gotas por minuto que deverão ser administradas ao paciente pela equipe de enfermagem será igual a

- A 15,0.
- B 12,5.
- C 7,5.
- D 25,0.
- E 30,0.

QUESTÃO 90 enem2022

Reflorestamento na área de Brumadinho é de 8%

Passados três anos do rompimento da barragem da Mina de Córrego do Feijão, em Brumadinho (MG), em 25 de janeiro de 2019, o trabalho de reflorestamento da região avança lentamente. Dos 297 hectares de áreas afetadas, sendo 146 de florestas, apenas 8% do total, incluindo áreas protegidas, como reservas legais e Áreas de Preservação Permanente (APP), foram recuperados.

O Estado de S. Paulo. Acesso em: 26 jan. 2022.

A área recuperada, em metros quadrados, é igual a

- A $23,76 \text{ m}^2$.
- B $2\,376 \text{ m}^2$.
- C $23\,760 \text{ m}^2$.
- D $237\,600 \text{ m}^2$.
- E $2\,376\,000 \text{ m}^2$.



enem2022

Exame Nacional do Ensino Médio