



## SIMULADO\_04 ENEM 2021

### QUESTÃO 136

Uma equipe liderada por astrônomos do Observatório Europeu do Sul (ESO, na sigla em inglês) descobriu o buraco negro mais próximo da Terra já observado. Segundo um artigo publicado no *Astronomy & Astrophysics*, o fenômeno está localizado a apenas 1000 anos-luz do nosso planeta (1 ano-luz equivale a 9,46 trilhões de quilômetros) e faz parte de um sistema triplo que pode ser visto a olho nu.

ASTRÔNOMOS encontram o buraco negro mais próximo da Terra já observado. *Galileu*, 6 maio 2020. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com>. Acesso em: 24 jun. 2020.

Medida em quilômetro e escrita em notação científica, a distância da Terra ao buraco negro mais próximo já observado é

- A  $946 \cdot 10^{10}$
- B  $946 \cdot 10^{13}$
- C  $9,46 \cdot 10^{11}$
- D  $9,46 \cdot 10^{12}$
- E  $9,46 \cdot 10^{15}$

### QUESTÃO 137

O Sirius é um acelerador de partículas de 4ª geração, o segundo do mundo nessa categoria e o primeiro em todo o Hemisfério Sul. O complexo demorou quatro anos para ficar pronto e tem, basicamente, duas edificações, uma dentro da outra.

Já no projeto da estrutura, um dos principais aspectos considerados foi a necessidade de manter o imóvel o mais estável possível – especialmente na área em que o acelerador de partículas está instalado. Isso porque mesmo vibrações mínimas podem interferir no processo – afinal, ele trafega a 600 voltas por segundo na estrutura, que tem 520 m de circunferência.

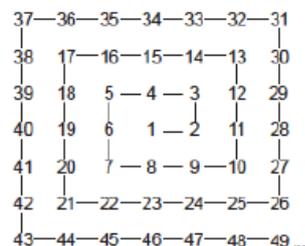
Disponível em: <https://ohardigital.com.br>. Acesso em: 29 jun. 2020.

A velocidade média, em km/h, de uma partícula no interior do Sirius é de, aproximadamente,

- A 1123200.
- B 312000.
- C 86667.
- D 600.
- E 520.

### QUESTÃO 138

Muitos são os arranjos que podem ser feitos com números naturais de forma a se obter padrões geométricos. Um deles está apresentado na figura a seguir.



Nesse arranjo, é formada uma sequência de quadrados, em que o primeiro contém 4 números, o segundo contém 9, o terceiro contém 25, o quarto contém 49, e, assim, sucessivamente.

O quadrado que contém 361 números, é o quadrado de ordem

- A 10.
- B 18.
- C 19.
- D 81.
- E 90.

### QUESTÃO 139

Três casais,  $C_1$ ,  $C_2$  e  $C_3$ , resolveram passear de pedalinho em uma lagoa de sua cidade. Chegando na lagoa, tiveram que escolher um entre três trajetos possíveis, e cada um deles escolheu um trajeto diferente. Sabe-se que os três casais saíram juntos do mesmo ponto de partida e que cada um deles finalizou o trajeto escolhido e retornou ao ponto inicial após, respectivamente, 2, 3 e 8 minutos.

Considere que os três casais realizaram o trajeto escolhido, repetidamente, até que se reencontrassem pela primeira vez no ponto de partida.

Dessa forma, o total de trajetos realizados pelos três casais foi

- A 13.
- B 23.
- C 24.
- D 46.
- E 48.



**QUESTÃO 140**

Em um final de semana, a mãe de uma criança permitiu que ela brincasse em uma piscina de plástico em formato cilíndrico cuja base tem 0,80 m de raio e cuja profundidade mede 0,50 m. Para iniciar a brincadeira, a criança encheu a piscina, inicialmente vazia, utilizando um balde com capacidade para 5 litros. A cada 25 segundos, a criança enchia o balde e despejava toda a água presente nele dentro da piscina.

Sabe-se que, seguindo as recomendações de sua mãe, a criança encheu a piscina até que a água atingisse a metade da profundidade desta e que ela só poderia entrar na água a partir das 8h.

Utilize 3 como aproximação para  $\pi$  e considere desprezível o tempo de retorno da criança para encher o balde novamente.

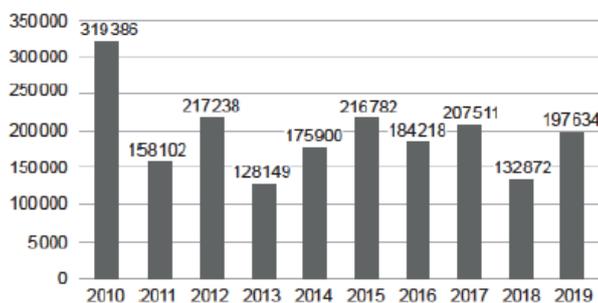
A que horas, no máximo, a criança teve que começar a encher a piscina para que pudesse entrar na água, exatamente, às 8h?

- A 7h47min
- B 7h20min
- C 6h40min
- D 6h20min
- E 4h40min

**QUESTÃO 141**

A crise das queimadas na Amazônia em 2019 levantou diversas discussões, no Brasil e no mundo, acerca da destruição da maior floresta tropical do planeta. O programa Queimadas, desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), apresenta dados do monitoramento operacional de focos de queimadas e de incêndios florestais detectados por satélites. O gráfico a seguir mostra dados da série histórica dos focos de queimadas no Brasil, de 2010 a 2019.

**Série histórica do Brasil: total de focos de queimadas ativos detectados pelo satélite de referência, no período de 2010 até 2019**



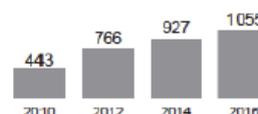
A mediana do total de focos de queimadas ativos detectados no Brasil no período de 2010 a 2019 é

- A 190.926,0.
- B 193.779,2.
- C 196.341,0.
- D 223.767,5.
- E 258.510,0.

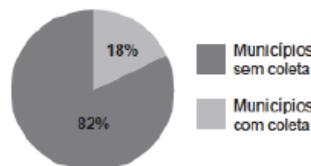
**QUESTÃO 142**

Embora demonstre uma tendência de crescimento, o número de municípios brasileiros que, em 2016, atendiam às determinações da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) para a implantação de coleta seletiva estava muito distante do total de cidades. Segundo a Pesquisa Ciclosoft 2016 (Compromisso Empresarial para a Reciclagem – Cempre), o número de municípios com coleta seletiva no país era de 443 quando a lei foi instituída. Em 2016, tinha chegado a 1055, um crescimento de 138%. No entanto, em relação ao total, esse número representa apenas 18%.

**Municípios brasileiros com coleta seletiva (2010-2016)**



**Municípios brasileiros com coleta seletiva – 2016**



Disponível em: <https://www.embalagemmarca.com.br>. Acesso em: 21 maio 2020. (adaptado)

Com base nos dados apresentados, o número de municípios brasileiros que, em 2016, ainda não atendiam ao PNRS era de, aproximadamente,

- A 1.920.
- B 2.616.
- C 3.191.
- D 4.806.
- E 5.861.



### QUESTÃO 143

Até 2016, o Capítulo XVI do Código de Trânsito Brasileiro (CTB) determinava, no Artigo 258, que as infrações de trânsito punidas com multa se classificam, de acordo com a sua gravidade, em quatro categorias:

- I. Infração de natureza gravíssima, punida com multa de valor correspondente a 180 UFIR;
- II. Infração de natureza grave, punida com multa de valor correspondente a 120 UFIR;
- III. Infração de natureza média, punida com multa de valor correspondente a 80 UFIR;
- IV. Infração de natureza leve, punida com multa de valor correspondente a 50 UFIR.

Disponível em: <https://www.ctbdigital.com.br>. Acesso em: 24 jun. 2020. (adaptado)

A UFIR (Unidade Fiscal de Referência) era usada como base para o cálculo do valor de multas. Em 2015, o valor da UFIR no Rio de Janeiro foi fixado em R\$ 2,71.

Suponha que, em 2015, um motorista foi multado por três infrações leves, uma infração média e uma infração grave no estado do Rio de Janeiro.

O valor, em real, devido por esse motorista pelas suas multas de trânsito, em 2015, foi de

- A 948,50.
- B 840,10.
- C 704,60.
- D 677,50.
- E 350,00.

### QUESTÃO 144

Um caminhoneiro, a fim de realizar uma viagem de 400 km, resolveu planejar-se quanto ao valor gasto com diesel. Sabe-se que o veículo dele, ao trafegar em uma estrada, possui rendimento de 15 quilômetros por litro de combustível e que, ao trafegar em uma rodovia, possui rendimento de 10 quilômetros por litro de combustível.

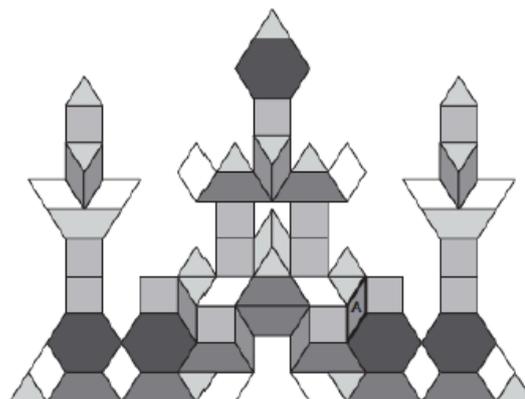
Considere que um décimo da viagem será percorrido em rodovia, enquanto o restante será percorrido em estrada, e que o preço do litro do diesel estava a R\$ 3,00.

Sabendo que o caminhoneiro colocou 5 litros de combustível a mais do que o necessário para realizar a viagem com segurança, o gasto com diesel foi de

- A R\$ 84,00.
- B R\$ 95,00.
- C R\$ 99,00.
- D R\$ 116,00.
- E R\$ 131,00.

### QUESTÃO 145

Uma professora utilizou adesivos com o formato de figuras planas para estimular os seus estudantes a explorar conceitos e formas geométricas. Em uma de suas atividades, a professora solicitou a utilização de alguns desses adesivos para criar uma representação para a fachada de um castelo. Um dos estudantes apresentou a seguinte estrutura, composta de quadrados, hexágonos regulares, trapézios isósceles, losangos e triângulos equiláteros.



Considerando o losango destacado na figura, conclui-se que a medida do maior de seus ângulos internos é

- A  $105^\circ$ .
- B  $120^\circ$ .
- C  $135^\circ$ .
- D  $150^\circ$ .
- E  $165^\circ$ .

### QUESTÃO 146

Um determinado jogo é composto de quatro dados – em formato de hexaédro (H), octaédro (O), dodecaédro (D) e icosaédro (I) – e de uma urna, contendo as letras H, O, D e I, em referência ao formato de cada um deles. Cada dado desse jogo é regular, e cada face deles apresenta um número entre 1 e  $n$ , em que  $n$  representa o número de faces do dado.

Sabe-se que cada participante desse jogo, em sua vez, deve sortear uma letra da urna, a fim de determinar o dado que deverá lançar, e, em seguida, lançar este, observando o número indicado na face voltada para cima.

Qual é a probabilidade de um participante desse jogo, após o sorteio da letra e o lançamento do dado, observar o número 15 na face voltada para cima?

- A  $\frac{3}{10}$
- B  $\frac{1}{4}$
- C  $\frac{1}{20}$
- D  $\frac{1}{46}$
- E  $\frac{1}{80}$



**QUESTÃO 147**

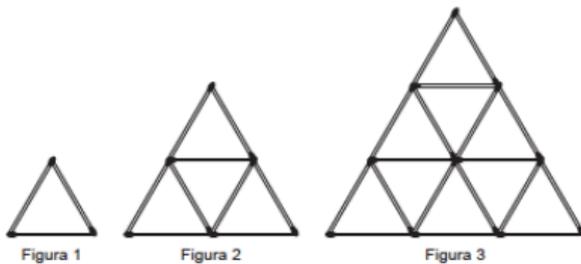
Uma loja de eletrônicos vende certo modelo de *smartphone* por R\$ 2000,00 à vista. Uma cliente, interessada nesse aparelho, não possuía todo o valor para comprá-lo à vista e negociou a venda com o gerente da loja. O gerente da loja propôs que o pagamento fosse realizado em duas vezes: uma entrada de R\$ 900,00 e uma parcela, paga 30 dias após a compra, no valor de R\$ 1200,00.

Considerando que a cliente aceitou a proposta do gerente, o percentual referente aos juros pago nessa compra foi de, aproximadamente,

- A 5,0%.
- B 8,3%.
- C 9,1%.
- D 11,1%.
- E 15,0%.

**QUESTÃO 148**

Utilizando palitos de fósforos de igual comprimento, construiu-se uma sequência de figuras composta de triângulos equiláteros congruentes entre si, conforme indicado a seguir.



Mantendo-se o padrão de construção, a quantidade de palitos necessária para construir a décima figura é

- A 135.
- B 150.
- C 165.
- D 180.
- E 210.

**QUESTÃO 149**

Uma empresa de telecomunicações instalou em uma cidade seis torres de transmissão de forma que quaisquer três delas não sejam colineares. A posição de cada uma dessas torres foi escolhida de modo que o sistema de transmissão formado, de formato hexagonal, permaneça funcionando mesmo que algumas delas apresentem falhas, desde que as falhas não ocorram em torres vizinhas.

Considerando eventuais falhas apresentadas pelas torres de transmissão, a quantidade de configurações possíveis para que o sistema de transmissão permaneça funcionando é

- A 9.
- B 18.
- C 20.
- D 64.
- E 120.

**QUESTÃO 150**

A hematose ocorre no ácido respiratório, que, de forma bem simplificada, consta da difusão do  $O_2$  e do  $CO_2$  pela barreira alvéolo-capilar, em sentidos opostos. Essa hematose depende de alguns fatores que estão descritos pela Lei de Fick: "A quantidade de gás ( $Q$ ) transferida através de uma barreira tecidual é proporcional à área ( $A$ ) desta, a uma constante de difusão e à diferença de pressão parcial ( $\Delta P$ ) e é inversamente proporcional à espessura ( $E$ ). Por sua vez, a constante de difusão é proporcional à solubilidade do gás ( $S$ ) e é inversamente proporcional à raiz quadrada da massa molecular ( $M$ ) dele".

Disponível em: <https://piccolofanelli.wordpress.com>. Acesso em: 20 maio 2020. (adaptado)

Representando por  $k$  a constante que relaciona as grandezas descritas pela Lei de Fick, a expressão algébrica que exprime essa lei é

- A  $Q = k \cdot \frac{A \cdot \Delta P \cdot S}{E \cdot \sqrt{M}}$
- B  $Q = k \cdot \frac{A \cdot \Delta P \cdot \sqrt{S}}{E \cdot \sqrt{M}}$
- C  $Q = k \cdot \frac{A \cdot \Delta P \cdot S}{\sqrt{E \cdot M}}$
- D  $Q = k \cdot \frac{\sqrt{E \cdot M}}{A \cdot \Delta P \cdot S}$
- E  $Q = k \cdot \frac{E \cdot \sqrt{M}}{A \cdot \Delta P \cdot S}$





### QUESTÃO 151

Uma empresa têxtil possui uma despesa mensal fixa de R\$ 63 000,00 acrescida de uma despesa de R\$ 3,00 por quilograma de tecido produzido. A empresa produz, mensalmente, 8 400 quilogramas de tecido e vende cada quilograma pelo preço de R\$ 30,00. Baseado em dados estatísticos, observou-se que, para cada R\$ 0,50 a menos cobrados no preço do quilograma de tecido, 50 quilogramas a mais de tecido eram fabricados e vendidos.

Nessas condições, a relação que expressa o lucro ( $L$ ) dessa empresa em função do preço ( $p$ ) do quilograma de tecido é

- A  $L(p) = 11\,400p - 100p^2$
- B  $L(p) = 11\,400p + 100p^2$
- C  $L(p) = -79\,200 + 5\,100p + 100p^2$
- D  $L(p) = -97\,200 + 11\,700p - 100p^2$
- E  $L(p) = -97\,200 + 11\,700p + 100p^2$

### QUESTÃO 152

Uma artesã produz certo modelo de peça decorativa para ambientes residenciais. Esse modelo, cuja forma estrelada se baseia em dois tetraedros posicionados de modo que suas arestas se intersectem no ponto médio de cada uma delas, possui um pingente localizado ao centro, conforme indicado na figura a seguir.



A região de interseção entre os dois tetraedros corresponde a um sólido na forma de um

- A octaedro regular.
- B tetraedro regular.
- C hexaedro regular.
- D prisma reto de base triangular.
- E tronco de pirâmide de base triangular.

### QUESTÃO 153

O Brasil registrou um superávit comercial marítimo de 19,7 bilhões de dólares em meio a uma queda no valor das importações e fortes exportações agrícolas nos primeiros quatro meses do ano, segundo um grupo de operadores portuários. O superávit é 14,56% maior que o verificado em igual período de 2019.

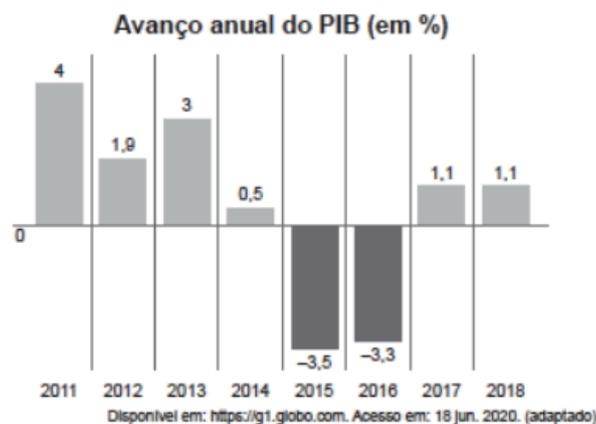
Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 25 jun. 2020. (adaptado)

O superávit comercial marítimo brasileiro nos dois primeiros bimestres de 2019, em bilhão de dólar, foi de, aproximadamente,

- A 2,87.
- B 9,85.
- C 16,83.
- D 17,20.
- E 22,57.

### QUESTÃO 154

O Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro cresceu 1,1% em 2018, na segunda alta anual consecutiva após 2 anos de retração. O desempenho da economia brasileira no ano foi decepcionante diante das expectativas iniciais, repetindo o avanço registrado em 2017, quando o PIB também avançou 1,1%. Apesar da frustração, o resultado veio dentro do esperado por boa parte do mercado, que ao longo do ano foi revisando seguidamente para baixo as previsões para o PIB.



Utilize 1,02 como aproximação para  $1,011^2$ .

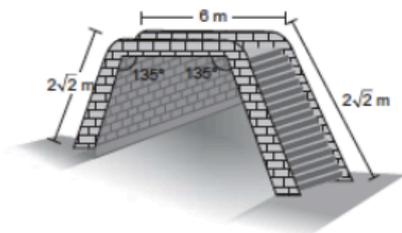
Considerando os dados apresentados, o percentual de crescimento necessário em 2019 para que o PIB brasileiro voltasse ao patamar de 2015 foi de, aproximadamente,

- A 1,10%.
- B 1,38%.
- C 1,83%.
- D 4,60%.
- E 5,06%.



**QUESTÃO 155**

Com os constantes transbordamentos de um córrego de margens paralelas devido às fortes chuvas que ocorrem anualmente em determinada cidade, a prefeitura contratou uma empresa de engenharia para construir uma ponte que proporcione mais segurança aos pedestres que passeiam pela região. O formato e algumas medidas dessa ponte estão indicados na figura a seguir.



Desconsiderando a espessura das paredes dessa ponte, a largura, em metro, desse córrego é

- A 10
- B 18
- C  $4\sqrt{3} + 6$
- D  $6\sqrt{2} + 6$
- E  $12\sqrt{2} + 6$

**QUESTÃO 156**

Um pequeno produtor de batata-doce colheu sua produção com o auxílio de outros dois funcionários. Buscando organizar a colheita para a realização do transporte, o produtor percebeu que, caso a quantidade total de batatas-doces fosse dividida em caixas com capacidade para onze cada, uma caixa ficaria com dez batatas.

Em seguida, um dos funcionários percebeu que, se a quantidade total de batatas-doces fosse dividida em caixas com capacidade para treze cada, uma caixa ficaria com doze batatas. Posteriormente, o outro funcionário percebeu que, caso a quantidade total de batatas-doces fosse dividida em caixas com capacidade para sete cada, uma caixa ficaria com seis batatas.

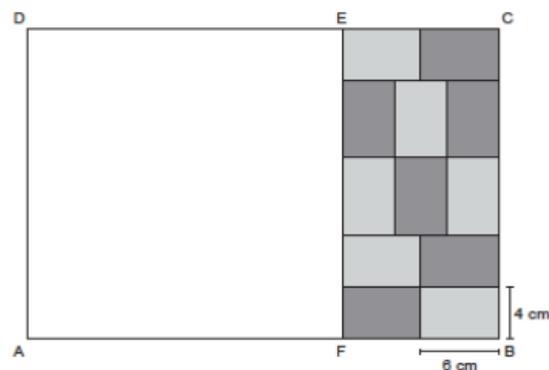
Por fim, o produtor e seus funcionários perceberam juntos que, ao dividir a quantidade total de batatas-doces em caixas com capacidade para doze cada, não sobrariam tampouco faltariam batatas.

Sabendo que foram colhidas menos de 6000 unidades de batatas-doces, a quantidade total colhida desse legume foi

- A 1001.
- B 1008.
- C 4980.
- D 5004.
- E 5988.

**QUESTÃO 157**

A figura a seguir mostra a peça decorativa ABCD, que tem formato retangular e é composta pelo quadrado ADEF e pelo retângulo BCEF, que é subdividido em retângulos menores e idênticos, coloridos em tons de cinza.



Para a fixação dessa peça decorativa, seu fabricante recomenda dois tipos de fitas adesivas: uma de sustentação, que deve ser colada rente às bordas de maior comprimento, e outra de orientação, que deve ser colada rente às bordas de menor comprimento.

O fabricante recomenda também que as fitas se sobreponham nos cantos da peça a fim de proporcionar uma maior fixação dela.

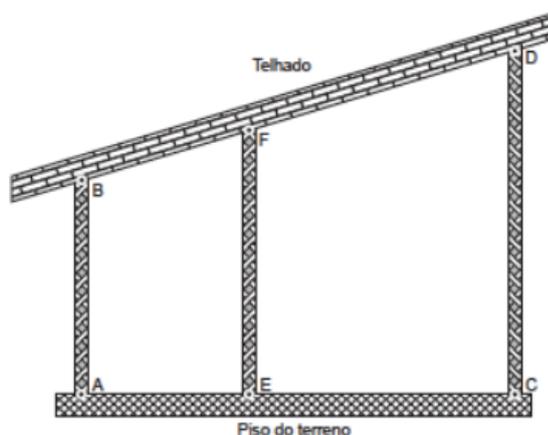
A razão entre o comprimento de fita adesiva de sustentação e o de fita adesiva de orientação utilizados para fixar essa peça decorativa é de

- A  $\frac{1}{2}$
- B  $\frac{2}{3}$
- C  $\frac{3}{2}$
- D 2
- E 3



**QUESTÃO 158**

O telhado da varanda de uma casa prevê a existência de três colunas de sustentação. A figura a seguir apresenta a vista lateral desse telhado.



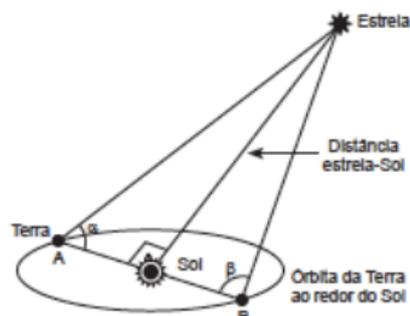
Considere que a altura da menor coluna é de 3,50 m, que a da maior é de 5,50 m e que a distância entre a menor coluna e a coluna central mede 4,00 m, enquanto a distância entre a coluna central e a maior coluna mede 6,00 m.

Desconsiderando a espessura das colunas, a altura, em metro, da coluna central de sustentação desse telhado é

- A 4,25.
- B 4,30.
- C 4,50.
- D 4,70.
- E 4,75.

**QUESTÃO 159**

De forma simplificada, astrônomos buscam determinar a distância de uma estrela até o Sol a partir da construção de um triângulo, conforme ilustra a figura a seguir.



A medida do segmento  $\overline{AB}$  ( $d$ ) representa o diâmetro da órbita da Terra ao redor do Sol e, por se tratar de uma medida conhecida, é utilizada como linha de base. A partir de várias observações precisas, determinam-se as medidas angulares  $\alpha$  e  $\beta$ .

Desconsiderando as dimensões solares, a distância estrela-Sol pode ser expressa por

- A  $\frac{d \cdot \operatorname{sen} \alpha \cdot \operatorname{sen} \beta}{\cos(\alpha - \beta)}$
- B  $\frac{d \cdot \cos \alpha \cdot \cos \beta}{\operatorname{sen}(\alpha + \beta)}$
- C  $\frac{d \cdot \cos \alpha \cdot \cos \beta}{\cos(\alpha + \beta)}$
- D  $\frac{d \cdot \operatorname{sen} \alpha \cdot \operatorname{sen} \beta}{\operatorname{sen}(\alpha + \beta)}$
- E  $\frac{d \cdot \operatorname{sen} \alpha \cdot \operatorname{sen} \beta}{\operatorname{sen}(\alpha - \beta)}$



### QUESTÃO 160

A crise na economia brasileira e o aumento do desemprego continuaram a se refletir na arrecadação federal em 2016, que registrou recuo real pelo terceiro ano seguido, conforme o gráfico a seguir.



Considerando o gráfico apresentado, o valor mediano, em trilhão de real, entre a arrecadação federal de impostos no período de 2009 a 2016 é de

- A 1,31.
- B 1,35.
- C 1,37.
- D 1,43.
- E 1,46.

### QUESTÃO 161

O *Market Research Report* revelou que o investimento no sistema de cabos submarinos crescerá 5,7% ao ano de 2019 a 2027 na Europa. O estudo teve como base o montante direcionado a essa tecnologia em último levantamento realizado em 2018, no qual foi registrado o total de US\$ 2,38 bilhões. Nesse sentido, a expectativa é que o valor nos próximos anos chegue a US\$ 4,08 bilhões.

Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br>. Acesso em: 26 jun. 2020. (adaptado)

Com base na previsão apresentada no texto, o montante do valor investido, em bilhão de dólar, na tecnologia de cabos submarinos, no ano de 2020, será de, aproximadamente,

- A 0,14.
- B 0,28.
- C 1,70.
- D 2,52.
- E 2,66.

### QUESTÃO 162

A taxa metabólica basal pode ser entendida como a energia mínima que o corpo necessita para manter o bom funcionamento. É possível calcular essa taxa utilizando uma expressão que leva em conta o sexo (a fórmula difere para homens e mulheres), a idade ( $i$ ), em ano, a altura ( $h$ ), em cm, e a massa corporal ( $m$ ), em kg.

Homens devem utilizar a expressão:

$$66,5 + 13,75m + 5h - 6,8i$$

Mulheres devem utilizar a expressão:

$$665,1 + 9,56m + 1,8h - 4,7i$$

Disponível em: <https://namu.com.br>. Acesso em: 20 jun. 2020. (adaptado)

A taxa metabólica basal de uma mulher de 25 anos que possui 1,70 m de altura e que tem massa corporal igual a 70 kg é

- A 867,5.
- B 1219,9.
- C 1522,8.
- D 1709,0.
- E 2049,0.

### QUESTÃO 163

Um reservatório de água em formato cilíndrico começou a ser preenchido às 6h e ficou completamente cheio às 11h. Sabe-se que esse reservatório estava inicialmente vazio, que a sua base possui 10 m de diâmetro e que ele possui 15 m de altura.

Adote 3 como aproximação para  $\pi$ .

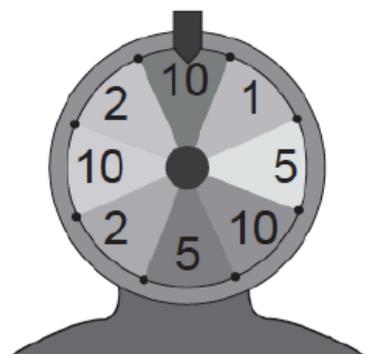
Considerando que o preenchimento desse reservatório ocorreu de forma linear, o volume de água presente nele, em  $m^3$ , às 8h30min era de

- A 168,75.
- B 187,50.
- C 225,00.
- D 562,50.
- E 843,75.



### QUESTÃO 164

Em um jogo de tabuleiro, o número de casas que o jogador da vez deve avançar é dado pela soma entre os resultados obtidos quando se gira a roleta a seguir duas vezes consecutivas.



Sabe-se que um dos jogadores está a 20 casas de se tornar o vencedor da partida e que está na vez dele de girar a roleta.

A probabilidade de esse jogador vencer a partida nessa rodada é de

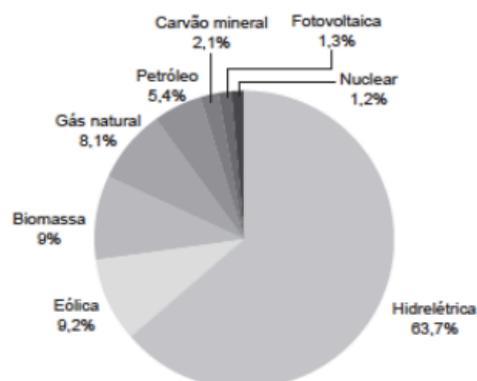
- A  $\frac{3}{64}$
- B  $\frac{1}{16}$
- C  $\frac{1}{15}$
- D  $\frac{3}{32}$
- E  $\frac{9}{64}$

### QUESTÃO 165

Em números, apesar de a eólica ser uma fonte descontínua de energia, os mais de 7 mil aerogeradores espalhados pelo Brasil em 601 parques eólicos somaram, em abril, 15 GW de capacidade instalada, superando a segunda maior hidrelétrica do mundo, atrás apenas de Três Gargantas, na China (18 GW).

Para ilustrar a nova posição do vento na matriz elétrica do Brasil, a Associação Brasileira de Energia Eólica produziu o gráfico a seguir, em que se vê a contribuição de cada fonte de energia separada por fonte primária, ou seja, de acordo com o recurso utilizado para a geração.

Matriz elétrica brasileira



Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 19 jun. 2020. (adaptado)

Suponha que a capacidade instalada de produção energética do parque eólico brasileiro se tornará, dentro de dois anos, equivalente à da usina de Três Gargantas e que a capacidade das demais fontes de energia da matriz elétrica brasileira se manterá constante.

O percentual correspondente à capacidade instalada de energia do parque eólico brasileiro em relação à capacidade total da matriz elétrica brasileira passará a ser de, aproximadamente,

- A 10,84%.
- B 11,04%.
- C 12,00%.
- D 16,67%.
- E 20,00%.



**QUESTÃO 166**

Um projeto objetiva estimular a leitura entre os estudantes de uma escola. Durante a fase inicial desse projeto, foi realizado um levantamento da quantidade anual de livros lidos pelos estudantes dessa escola, cujos dados foram compilados na seguinte tabela.

Quantidade anual de livros lidos	Quantidade de estudantes
0	25
1	35
2	50
3	45
4	40
5	25
6	15
7	10
8	25
9	30
10 ou mais	0

A quantidade mediana de livros lidos pelos estudantes pesquisados dessa escola é

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

**QUESTÃO 167**

Os gases reais existentes na natureza costumam apresentar um comportamento complexo e que não pode ser completamente modelado através das leis conhecidas para os gases perfeitos. No entanto, é possível estabelecer funções que se aproximem do comportamento desses gases, as chamadas equações do estado virial.

Essas equações envolvem as variáveis de estado do gás, como o volume ( $V$ ), a pressão ( $p$ ) e a temperatura ( $T$ ), e as constantes, como a constante universal dos gases ( $R$ ) e o número de mols ( $n$ ). Para o volume, tem-se a seguinte equação do estado virial, na qual  $B_1, B_2, B_3, B_4, \dots$  são coeficientes a se determinar em função do estado em que o gás se encontra.

$$pV = nRT \left( 1 + \frac{B_1}{V} + \frac{B_2}{V^2} + \frac{B_3}{V^3} + \frac{B_4}{V^4} + \dots \right)$$

Considere que para um gás, em certas condições, tenha-se  $B_1 = B_2 = B_3 = B_4 = \dots = 1$  e utilize a fórmula do limite da soma dos termos de uma progressão geométrica infinita, apresentada a seguir, em que  $a_1$  indica o primeiro termo da progressão e  $q$  indica a razão.

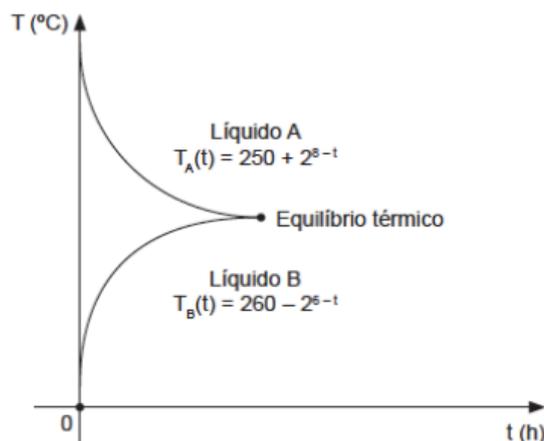
$$S_\infty = \frac{a_1}{1-q}$$

Desse modo, sabendo que  $V > 1$ , a equação do estado virial do volume desse gás pode ser reescrita como

- A  $p(V - 1) = nRT$
- B  $p(V + 1) = nRT$
- C  $p(1 - V^2) = nRT$
- D  $p(V - V^2) = nRT$
- E  $p(V + V^2) = nRT$

**QUESTÃO 168**

Durante um experimento controlado, dois líquidos, A e B, inicialmente em temperaturas diferentes, foram postos em contato, e suas temperaturas,  $T_A$  e  $T_B$ , variaram em função do tempo ( $t$ ) até que os dois líquidos atingissem o equilíbrio térmico, conforme ilustra o gráfico a seguir.



O instante, em hora, em que ocorreu o equilíbrio térmico foi

- A 1,6.
- B 2,7.
- C 5,0.
- D 6,0.
- E 7,0.



### QUESTÃO 169

Com o novo corte na taxa básica de juros da economia brasileira, a Selic, a caderneta de poupança passará a render ainda menos. O Copom (Comitê de Política Monetária) reduziu a taxa de juros de 3% para 2,25%, confirmando as expectativas do mercado.

Segundo a regra em vigor desde 2012, a correção anual da caderneta de poupança é limitada a um percentual equivalente a 70% dos juros básicos mais a Taxa Referencial (TR, que está em zero desde 2017) quando a Selic está abaixo de 8,5%. Já os depósitos feitos até abril de 2012, a chamada "velha poupança", continuam rendendo 6,17% ao ano (0,50% ao mês).

Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 25 jun. 2020.

Para transformar uma taxa anual em mensal, utiliza-se a fórmula  $1 + i_a = (1 + i_m)^{12}$ , em que  $i_a$  indica a taxa anual, e  $i_m$  indica a taxa mensal correspondente.

Utilize  $1,01575^{12} = 1,0013$ .

Com a mudança sobre a taxa Selic, o rendimento mensal de uma poupança criada após abril de 2012, será de, aproximadamente,

- A 0,13%.
- B 0,18%.
- C 0,50%.
- D 1,60%.
- E 2,10%.

### QUESTÃO 170

Embora as pessoas estejam muito mais familiarizadas com a datação por carbono, ela raramente é aplicável aos fósseis. Isso porque o isótopo radioativo do carbono, usado na datação por carbono, tem uma meia-vida de apenas 5730 anos, dessa forma, decai muito rapidamente. Assim, a datação por carbono só pode ser usada para datar fósseis com menos de 50000 anos.

Já o potássio-40, que possui meia-vida de 1,25 bilhão de anos e é comum em rochas e minerais, é ideal para datar rochas e fósseis muito mais antigos, como é o exemplo de um escorpião de 443 milhões de anos, que é considerado o animal terrestre mais antigo já descoberto.

Disponível em: <https://sociologica.com.br>. Acesso em: 19 jun. 2020. (adaptado)

Considere que, para realizar a datação de um fóssil por radiometria, utiliza-se a função  $R(t) = R_0 \cdot 2^{-\frac{t}{M}}$ , em que  $R$  indica a radiação emitida em função do tempo ( $t$ ),  $R_0$  indica a radiação inicial e  $M$  indica a meia-vida da substância considerada.

Utilize  $\log 2 = 0,301$  e  $\log 1,28 = 0,107$ .

Em relação ao fóssil do escorpião citado, a razão entre a radiação de potássio-40, emitida no momento da datação, e a radiação inicial, pode ser estimada em

- A 21,875%.
- B 28,217%.
- C 35,440%.
- D 70,880%.
- E 78,125%.

### QUESTÃO 171

Um campeonato de xadrez reuniu sete estudantes de uma escola por um intervalo de um ano. Durante esse período, o número de vitórias de cada jogador foi registrado na matriz a seguir, em que cada elemento  $a_{ij}$  corresponde ao número de vitórias que o jogador  $i$  obteve sobre o jogador  $j$  ao longo desse campeonato.

0	2	1	0	1	2	3
2	0	2	3	2	0	1
3	2	0	0	0	0	3
4	1	4	0	2	2	2
3	2	4	2	0	3	0
2	4	4	2	1	0	3
1	3	1	2	4	1	0

A quantidade total de partidas desse campeonato e o número de vezes que cada jogador enfrentou um mesmo oponente ao longo do ano foram, respectivamente,

- A 49 e 2.
- B 49 e 4.
- C 84 e 2.
- D 84 e 4.
- E 84 e 9.

### QUESTÃO 172

O bpm é a quantidade de batidas musicais em um minuto. Quando se altera o bpm de uma música, altera-se também a velocidade dela.

Disponível em: <https://musica.culturamix.com>. Acesso em: 22 maio 2020. (adaptado)

Durante a produção do novo álbum de músicas de um artista, um produtor musical percebeu que o álbum estava mais longo do que o esperado. A partir disso, resolveu reduzir uma das músicas do álbum, cuja duração em 120 bpm era de 4 min, de modo que ela passasse a ter 3 min e 12 s de duração.

Considere que, para que a música possua o tempo desejado, o produtor musical alterará o bpm dela e que, ao aumentar o bpm de uma música, aumenta-se também, na mesma proporção, a velocidade dela.

Para que a música possua o tempo desejado, o novo bpm dela deverá ser

- A 94.
- B 96.
- C 150.
- D 154.
- E 160.



### QUESTÃO 173

Certo município se divide em três distritos, I, II e III, que possuem 9, 8 e 5 postos de saúde públicos, respectivamente. A Secretaria de Saúde desse município recebeu *kits* de medicamentos para a distribuição entre seus postos de saúde, sendo a quantidade de *kits* maior que 1000 e menor que 1400. Se essa quantidade for dividida igualmente entre os postos do:

- distrito I, haverá sobra de 4 *kits*;
- distrito II, haverá sobra de 3 *kits*;
- distrito III, não haverá sobra de *kits*.

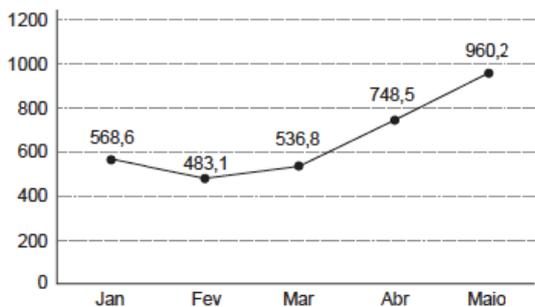
Se a distribuição dos *kits* for feita igualmente entre todos os postos dos três distritos, haverá sobra de quantos *kits*?

- A 2
- B 7
- C 9
- D 17
- E 19

### QUESTÃO 174

O gráfico a seguir, com dados do Ministério da Economia, mostra a quantidade de seguros-desemprego solicitados nos primeiros cinco meses do ano de 2020.

**Pedidos de seguro-desemprego (em milhar)**



Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 9 jun. 2020.

Considere que, a partir do mês de março, o aumento mensal no número de pedidos se manteve constante.

No primeiro semestre de 2020, a média mensal aproximada do número de pedidos de seguro-desemprego, em milhar, foi de

- A 195,3.
- B 568,6.
- C 658,6.
- D 659,4.
- E 744,9.

### QUESTÃO 175

Um edifício residencial será construído em um terreno plano. O engenheiro responsável pelo projeto de construção desse edifício especificou que a altura deste, a partir do térreo, deverá ser igual ao dobro da profundidade ( $a$ ) do subsolo e que, além disso, essa profundidade, em metro, deve obedecer à equação  $\sqrt{(a-6)^2} = 40$ .

Considerando tanto os andares acima do térreo quanto os que estão no subsolo, a altura total desse edifício, em metro, é de

- A 46.
- B 68.
- C 92.
- D 102.
- E 138.

### QUESTÃO 176

As especificações impressas na embalagem de uma forma de bolo cujo raio do furo central mede 4 cm informam que ela possui 24 cm de diâmetro e 8 cm de altura.

Considere que tanto a forma quanto o furo central têm o formato de um cilindro circular reto e possuem a mesma altura.

Adote 3 como uma aproximação para  $\pi$ .

Qual é, aproximadamente, o volume, em litro, dessa forma?

- A 1,0
- B 1,5
- C 3,0
- D 4,5
- E 13,5





### QUESTÃO 177

Em 31 de dezembro de 2019, uma medida provisória estipulou que em 2020 o salário mínimo seria no valor de R\$ 1039,00, uma alta de 4,1%, equivalente à projeção de inflação pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC).

Ao ser divulgado em janeiro, no entanto, o indicador ficou em 4,50%, acima do estimado inicialmente. Para evitar que o salário tivesse uma correção abaixo da inflação, determinou-se uma nova alta no valor, para R\$ 1045,00.

O cálculo do novo salário foi feito sobre R\$ 1 000,00.

Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 23 jun. 2020. (adaptado)

De acordo com a notícia, o aumento anunciado não trouxe ganho real de poder aquisitivo para o valor do salário mínimo, pois se limitou a repor a perda gerada pela inflação indicada pelo INPC.

Desse modo, para assegurar um ganho real equivalente a 2,5%, o valor do salário mínimo deveria ser de, aproximadamente,

- A R\$ 1064,00.
- B R\$ 1065,00.
- C R\$ 1066,00.
- D R\$ 1070,00.
- E R\$ 1071,00.

### QUESTÃO 178

Uma pesquisa da Confederação Nacional da Indústria (CNI) em parceria com o Instituto FSB mostra como deverá ser o consumo no Brasil quando o isolamento acabar. Em perguntas estimuladas, as pessoas responderam sobre a compra de carro no pós-pandemia.

- Não pretende comprar em momento algum: 65%
- Não pretende comprar antes de 1 ano: 18%
- Pretende comprar entre 6 meses e 1 ano: 10%
- Pretende comprar entre 3 e 6 meses: 2%
- Pretende comprar em até 3 meses: 3%
- Não souberam ou não responderam: 2%

No total, 2005 pessoas foram ouvidas em todos os estados do país.

Disponível em: <https://g1.globo.com>. Acesso em: 25 jun. 2020. (adaptado)

Escolhendo-se ao acaso um dos entrevistados que responderam que pretendem comprar um carro em algum período, qual a probabilidade de essa pessoa comprar um carro em até um trimestre?

- A 3,0%
- B 8,6%
- C 9,1%
- D 20,0%
- E 35,0%

### QUESTÃO 179

Em 2016, um grupo de crianças foi matriculado em um curso de inglês com duração de três anos. No início das aulas, a razão entre o número de crianças desse grupo que utilizavam óculos e o número de crianças que não utilizavam, nessa ordem, era de 2 para 3.

Ao longo dos três anos, algumas das crianças saíram do curso, de modo que, em 2019, no momento da conclusão do curso, havia 6 crianças a menos entre as que utilizavam óculos e também 6 a menos entre as que não utilizavam. Com isso, a razão entre o número de crianças que utilizavam óculos e o número de crianças que não utilizavam, nessa ordem, passou a ser de 3 para 5.

Considere que, ao longo dos três anos, nenhuma criança que utilizava óculos deixou de utilizar e que nenhuma criança que não utilizava passou a utilizar.

Do grupo inicialmente matriculado em 2016, o número de crianças que concluíram o curso foi

- A 80.
- B 68.
- C 60.
- D 48.
- E 38.

### QUESTÃO 180

Em uma escola, cinco alunos participaram de uma competição composta de quatro provas, e a nota de cada uma delas variava de 0 a 10. A tabela a seguir exhibe a nota obtida por cada aluno em cada uma das quatro provas, além da média de cada um deles.

Aluno	1ª Prova	2ª Prova	3ª Prova	4ª Prova	Média
I	7	9	10	10	9
II	5	8	8	9	7,5
III	8	6	6	8	7
IV	6	6	7	6	6,25
V	7	8	7	8	7,5

O regulamento da competição prevê que o aluno vencedor será aquele cuja média for maior que ou igual a 7 e que apresentar o desempenho mais regular na sequência das quatro provas.

O vencedor da competição será o aluno

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