



ENEM RESOLVIDO

—
MATEMÁTICA
E SUAS TECNOLOGIAS

2019

COLEÇÃO

ENEMRESOLVIDO

01. (ENEM 2019)

O slogan “Se beber não dirija”, muito utilizado em campanhas publicitárias no Brasil, chama a atenção para o grave problema da ingestão de bebida alcoólica por motoristas e suas consequências para o trânsito. A gravidade desse problema pode ser percebida observando como o assunto é tratado pelo Código de Trânsito Brasileiro. Em 2013, a quantidade máxima de álcool permitida no sangue do condutor de um veículo, que já era pequena, foi reduzida, e o valor da multa para motoristas alcoolizados foi aumentado. Em consequência dessas mudanças, observou-se queda no número de acidentes registrados em uma suposta rodovia nos anos que se seguiram às mudanças implantadas em 2013, conforme dados no quadro.

| Ano | 2013 | 2014 | 2015 |
|---------------------------|------|------|------|
| Número total de acidentes | 1050 | 900 | 850 |

Suponha que a tendência de redução no número de acidentes nessa rodovia para os anos subsequentes seja igual à redução absoluta observada de 2014 para 2015.

Com base na situação apresentada, o número de acidentes esperados nessa rodovia em 2018 foi de

- a) 150.
- b) 450.
- c) 550.
- d) 700.
- e) 800.

02. (ENEM 2019)

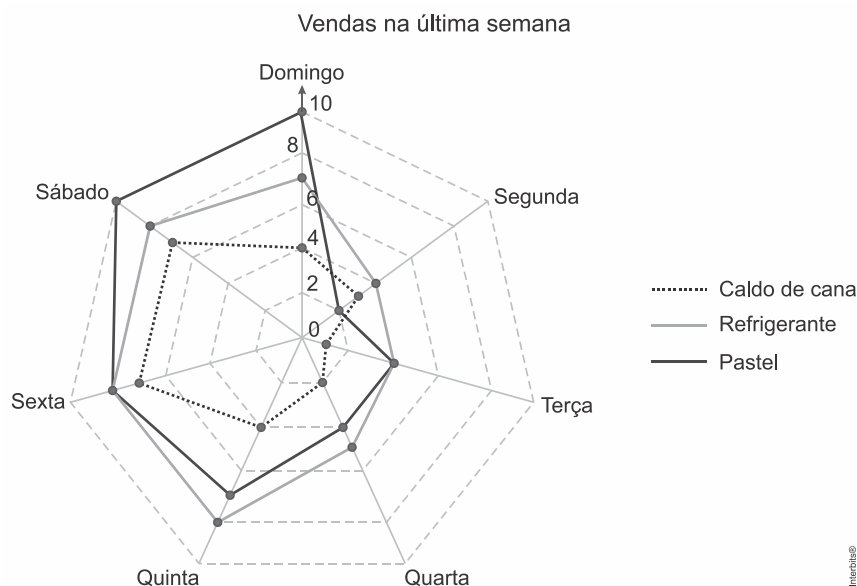
Uma empresa tem diversos funcionários. Um deles é o gerente, que recebe R\$ 1.000,00 por semana. Os outros funcionários são diaristas. Cada um trabalha 2 dias por semana, recebendo R\$ 80,00 por dia trabalhado.

Chamando de X a quantidade total de funcionários da empresa, a quantia Y , em reais, que esta empresa gasta semanalmente para pagar seus funcionários é expressa por

- a) $Y = 80X + 920$.
- b) $Y = 80X + 1.000$.
- c) $Y = 80X + 1.080$.
- d) $Y = 160X + 840$.
- e) $Y = 160X + 1.000$.

03. (ENEM 2019)

Um comerciante, que vende somente pastel, refrigerante em lata e caldo de cana em copos, fez um levantamento das vendas realizadas durante a semana. O resultado desse levantamento está apresentado no gráfico.



Ele estima que venderá, em cada dia da próxima semana, uma quantidade de refrigerante em lata igual à soma das quantidades de refrigerante em lata e caldo de cana em copos vendidas no respectivo dia da última semana. Quanto aos pastéis, estima vender, a cada dia da próxima semana, uma quantidade igual à quantidade de refrigerante em lata que prevê vender em tal dia. Já para o número de caldo de cana em copos, estima que as vendas diárias serão iguais às da última semana.

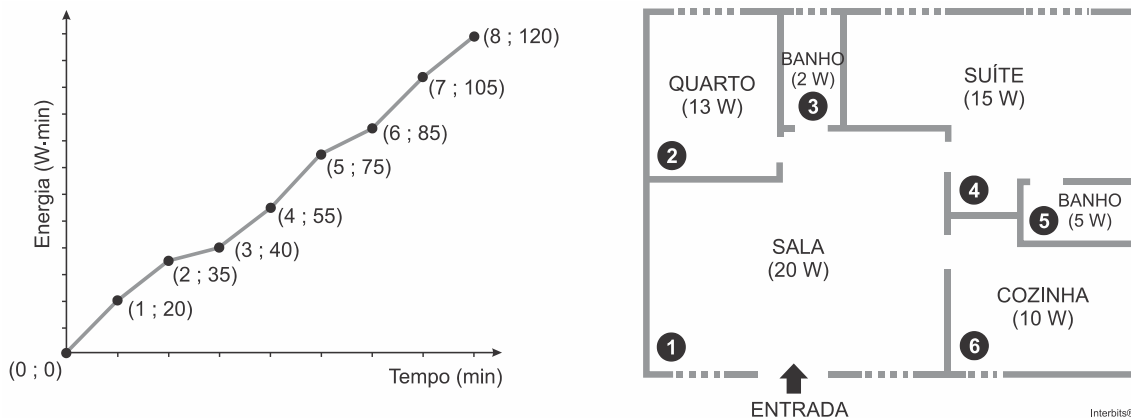
Segundo essas estimativas, a quantidade a mais de pastéis que esse comerciante deve vender na próxima semana é

- a) 20.
- b) 27.
- c) 44.
- d) 55.
- e) 71.

04. (ENEM 2019)

Nos seis cômodos de uma casa há sensores de presença posicionados de forma que a luz de cada cômodo acende assim que uma pessoa nele adentra, e apaga assim que a pessoa se retira desse cômodo. Suponha que o acendimento e o desligamento sejam instantâneos.

O morador dessa casa visitou alguns desses cômodos, ficando exatamente um minuto em cada um deles. O gráfico descreve o consumo acumulado de energia, em watt × minuto, em função do tempo t , em minuto, das lâmpadas de LED dessa casa, enquanto a figura apresenta a planta baixa da casa, na qual os cômodos estão numerados de 1 a 6, com as potências das respectivas lâmpadas indicadas.



A sequência de deslocamento pelos cômodos, conforme o consumo de energia apresentado no gráfico, é

- a) 1 → 4 → 5 → 4 → 1 → 6 → 1 → 4
- b) 1 → 2 → 3 → 1 → 4 → 1 → 4 → 4
- c) 1 → 4 → 5 → 4 → 1 → 6 → 1 → 2 → 3
- d) 1 → 2 → 3 → 5 → 4 → 1 → 6 → 1 → 4
- e) 1 → 4 → 2 → 3 → 5 → 1 → 6 → 1 → 4

05. (ENEM 2019)

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma medida usada para classificar os países pelo seu grau de desenvolvimento. Para seu cálculo, são levados em consideração a expectativa de vida ao nascer, tempo de escolaridade e renda per capita, entre outros. O menor valor deste índice é zero e o maior é um. Cinco países foram avaliados e obtiveram os seguintes índices de desenvolvimento humano: o primeiro país recebeu um valor X , o segundo \sqrt{X} , o terceiro $X^{\frac{1}{3}}$, o quarto X^2 e o último X^3 . Nenhum desses países zerou ou atingiu o índice máximo.

Qual desses países obteve o maior IDH?

- a) O primeiro.
- b) O segundo.
- c) O terceiro.
- d) O quarto.
- e) O quinto.

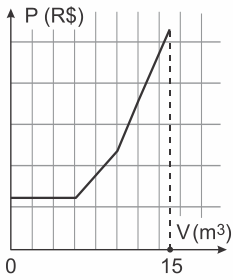
06. (ENEM 2019)

Uma empresa presta serviço de abastecimento de água em uma cidade. O valor mensal a pagar por esse serviço é determinado pela aplicação de tarifas, por faixas de consumo de água, sendo obtido pela adição dos valores correspondentes a cada faixa.

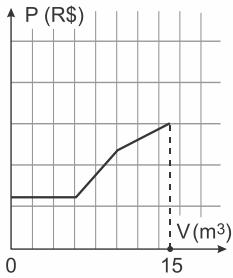
- Faixa 1: para consumo de até 6 m^3 , valor fixo de R\$ 12,00;
- Faixa 2: para consumo superior a 6 m^3 até 10 m^3 , tarifa de R\$ 3,00 por metro cúbico ao que exceder a 6 m^3 ;
- Faixa 3: para consumo superior a 10 m^3 , tarifa de R\$ 6,00 por metro cúbico ao que exceder a 10 m^3 . Sabe-se que nessa cidade o consumo máximo de água por residência é de 15 m^3 por mês.

O gráfico que melhor descreve o valor P , em real, a ser pago por mês, em função do volume V de água consumido, em metro cúbico, é

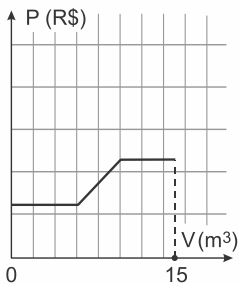
a)



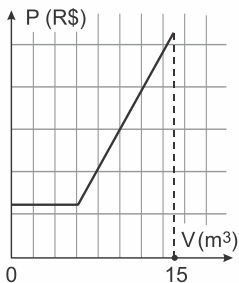
b)



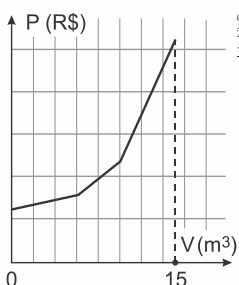
c)



d)



e)



07. (ENEM 2019)

Uma pessoa se interessou em adquirir um produto anunciado em uma loja. Negociou com o gerente e conseguiu comprá-lo a uma taxa de juros compostos de 1% ao mês. O primeiro pagamento será um mês após a aquisição do produto, e no valor de R\$ 202,00. O segundo pagamento será efetuado um mês após o primeiro, e terá o valor de R\$ 204,02. Para concretizar a compra, o gerente emitirá uma nota fiscal com o valor do produto à vista negociado com o cliente, correspondendo ao financiamento aprovado.

O valor à vista, em real, que deverá constar na nota fiscal é de

- a) 398,02.
- b) 400,00.
- c) 401,94.
- d) 404,00.
- e) 406,02.

08. (ENEM 2019)

Um professor aplica, durante os cinco dias úteis de uma semana, testes com quatro questões de múltipla escolha a cinco alunos. Os resultados foram representados na matriz.

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

Nessa matriz os elementos das linhas de 1 a 5 representam as quantidades de questões acertadas pelos alunos Ana, Bruno, Carlos, Denis e Érica, respectivamente, enquanto que as colunas de 1 a 5 indicam os dias da semana, de segunda-feira a sexta-feira, respectivamente, em que os testes foram aplicados.

O teste que apresentou maior quantidade de acertos foi o aplicado na

- a) segunda-feira.
- b) terça-feira.
- c) quarta-feira.
- d) quinta-feira.
- e) sexta-feira.

09. (ENEM 2019)

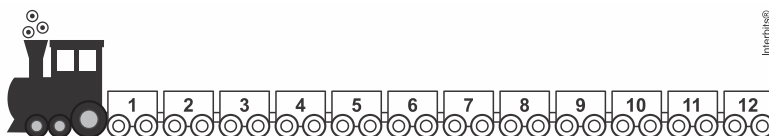
Durante suas férias, oito amigos, dos quais dois são canhotos, decidem realizar um torneio de vôlei de praia. Eles precisam formar quatro duplas para a realização do torneio. Nenhuma dupla pode ser formada por dois jogadores canhotos.

De quantas maneiras diferentes podem ser formadas essas quatro duplas?

- a) 69
- b) 70
- c) 90
- d) 104
- e) 105

10. (ENEM 2019)

Uma empresa confecciona e comercializa um brinquedo formado por uma locomotiva, pintada na cor preta, mais 12 vagões de iguais formato e tamanho, numerados de 1 a 12. Dos 12 vagões, 4 são pintados na cor vermelha, 3 na cor azul, 3 na cor verde e 2 na cor amarela. O trem é montado utilizando-se uma locomotiva e 12 vagões, ordenados crescentemente segundo suas numerações, conforme ilustrado na figura.



Interbits®

De acordo com as possíveis variações nas colorações dos vagões, a quantidade de trens que podem ser montados, expressa por meio de combinações, é dada por

- a) $C_{12}^4 \times C_{12}^3 \times C_{12}^3 \times C_{12}^2$
 b) $C_{12}^4 + C_8^3 + C_5^3 + C_2^2$
 c) $C_{12}^4 \times 2 \times C_8^3 \times C_5^2$
 d) $C_{12}^4 + 2 \times C_{12}^3 + C_{12}^2$
 e) $C_{12}^4 \times C_8^3 \times C_5^3 \times C_2^2$

11. (ENEM 2019)

Em um determinado ano, os computadores da receita federal de um país identificaram como inconsistentes 20% das declarações de imposto de renda que lhe foram encaminhadas. Uma declaração é classificada como inconsistente quando apresenta algum tipo de erro ou conflito nas informações prestadas. Essas declarações consideradas inconsistentes foram analisadas pelos auditores, que constataram que 25% delas eram fraudulentas. Constatou-se ainda que, dentre as declarações que não apresentaram inconsistências, 6,25% eram fraudulentas.

Qual é a probabilidade de, nesse ano, a declaração de um contribuinte ser considerada inconsistente, dado que ela era fraudulenta?

- a) 0,0500
 b) 0,1000
 c) 0,1125
 d) 0,3125
 e) 0,5000

12. (ENEM 2019)

O dono de um restaurante situado às margens de uma rodovia percebeu que, ao colocar uma placa de propaganda de seu restaurante ao longo da rodovia, as vendas aumentaram. Pesquisou junto aos seus clientes e concluiu que a probabilidade de um motorista perceber uma placa de anúncio é $\frac{1}{2}$. Com isso, após autorização do órgão competente, decidiu instalar novas placas com anúncios de seu restaurante ao longo dessa rodovia, de maneira que a probabilidade de um motorista perceber pelo menos uma das placas instaladas fosse superior a $\frac{99}{100}$.

A quantidade mínima de novas placas de propaganda a serem instaladas é

- a) 99.
 b) 51.
 c) 50.
 d) 6.
 e) 1.

XX. (ENEM 2019)

Um grupo de países criou uma instituição responsável por organizar o Programa Internacional de Nivelamento de Estudos (PINE) com o objetivo de melhorar os índices mundiais de educação. Em sua sede foi construída uma escultura suspensa, com a logomarca oficial do programa, em três dimensões, que é formada por suas iniciais, conforme mostrada na figura.

PINE

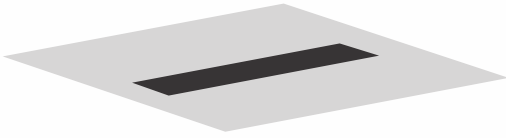
Essa escultura está suspensa por cabos de aço, de maneira que o espaçamento entre letras adjacentes é o mesmo, todas têm igual espessura e ficam dispostas em posição ortogonal ao solo, como ilustrado a seguir.



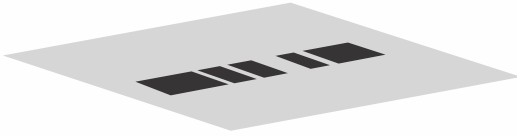
Ao meio-dia, com o sol a pino, as letras que formam essa escultura projetam ortogonalmente suas sombras sobre o solo.

A sombra projetada no solo é

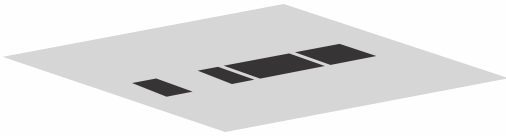
a)



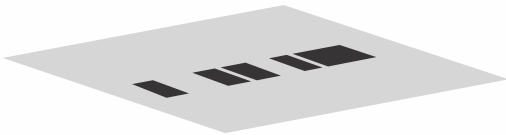
b)



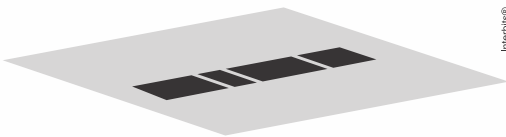
c)



d)



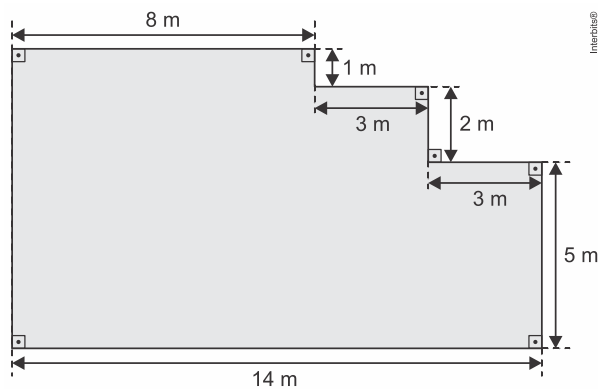
e)



Interbits®

14. (ENEM 2019)

Um mestre de obras deseja fazer uma laje com espessura de 5 cm utilizando concreto usinado, conforme as dimensões do projeto dadas na figura. O concreto para fazer a laje será fornecido por uma usina que utiliza caminhões com capacidades máximas de $2 m^3$, $5 m^3$ e $10 m^3$ de concreto.



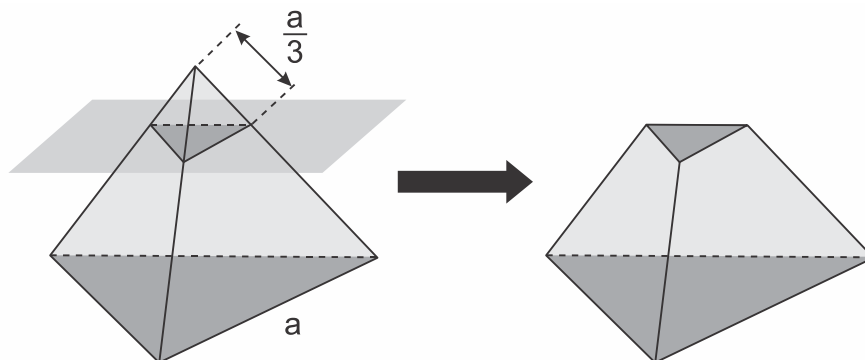
Interbits®

Qual a menor quantidade de caminhões, utilizando suas capacidades máximas, que o mestre de obras deverá pedir à usina de concreto para fazer a laje?

- a) Dez caminhões com capacidade máxima de $10 m^3$.
- b) Cinco caminhões com capacidade máxima de $10 m^3$.
- c) Um caminhão com capacidade máxima de $5 m^3$.
- d) Dez caminhões com capacidade máxima de $2 m^3$.
- e) Um caminhão com capacidade máxima de $2 m^3$.

15. (ENEM 2019)

As luminárias para um laboratório de matemática serão fabricadas em forma de sólidos geométricos. Uma delas terá a forma de um tetraedro truncado. Esse sólido é gerado a partir de secções paralelas a cada uma das faces de um tetraedro regular. Para essa luminária, as secções serão feitas de maneira que, em cada corte, um terço das arestas seccionadas serão removidas. Uma dessas secções está indicada na figura.

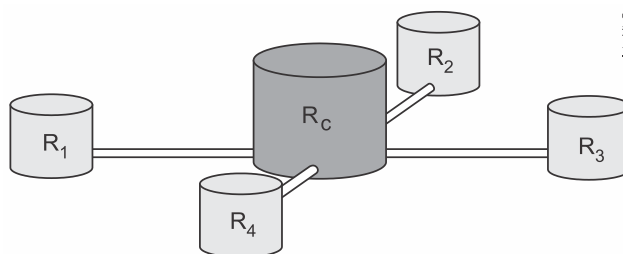


Essa luminária terá por faces

- a) 4 hexágonos regulares e 4 triângulos equiláteros.
- b) 2 hexágonos regulares e 4 triângulos equiláteros.
- c) 4 quadriláteros e 4 triângulos isósceles.
- d) 3 quadriláteros e 4 triângulos isósceles.
- e) 3 hexágonos regulares e 4 triângulos equiláteros.

16. (ENEM 2019)

Uma construtora pretende conectar um reservatório central (R_c) em formato de um cilindro, com raio interno igual a 2 m e altura interna igual a $3,30\text{ m}$, a quatro reservatórios cilíndricos auxiliares (R_1, R_2, R_3 e R_4), os quais possuem raios internos e alturas internas medindo $1,5\text{ m}$.



As ligações entre o reservatório central e os auxiliares são feitas por canos cilíndricos com $0,10\text{ m}$ de diâmetro interno e 20 m de comprimento, conectados próximos às bases de cada reservatório. Na conexão de cada um desses canos com o reservatório central há registros que liberam ou interrompem o fluxo de água.

No momento em que o reservatório central está cheio e os auxiliares estão vazios, abrem-se os quatro registros e, após algum tempo, as alturas das colunas de água nos reservatórios se igualam, assim que cessa o fluxo de água entre eles, pelo princípio dos vasos comunicantes.

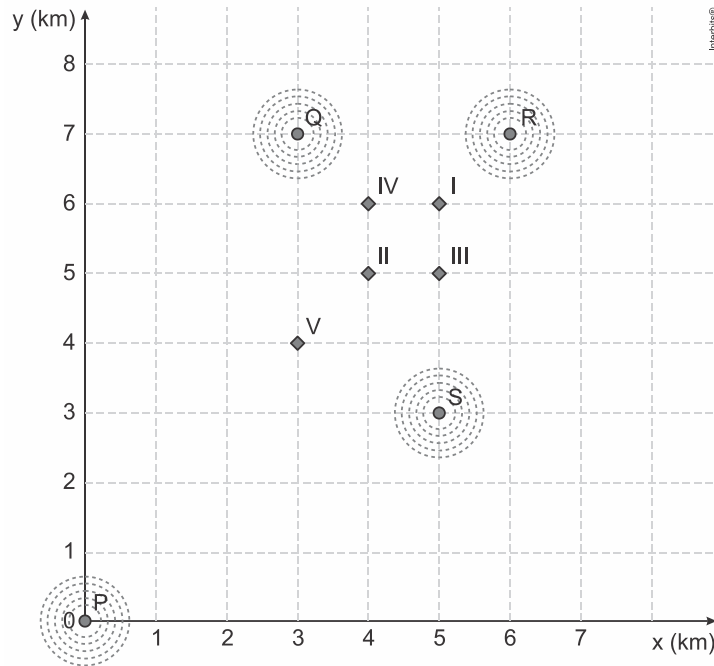
A medida, em metro, das alturas das colunas de água nos reservatórios auxiliares, após cessar o fluxo de água entre eles, é

- a) 1,44.
- b) 1,16.
- c) 1,10.
- d) 1,00.
- e) 0,95.

17. (ENEM 2019)

Um aplicativo de relacionamentos funciona da seguinte forma: o usuário cria um perfil com foto e informações pessoais, indica as características dos usuários com quem deseja estabelecer contato e determina um raio de abrangência a partir da sua localização. O aplicativo identifica as pessoas que se encaixam no perfil desejado e que estão a uma distância do usuário menor ou igual ao raio de abrangência. Caso dois usuários tenham perfis compatíveis e estejam numa região de abrangência comum a ambos, o aplicativo promove o contato entre os usuários, o que é chamado de *match*.

O usuário *P* define um raio de abrangência com medida de 3 km e busca ampliar a possibilidade de obter um *match* se deslocando para a região central da cidade, que concentra um maior número de usuários. O gráfico ilustra alguns bares que o usuário *P* costuma frequentar para ativar o aplicativo, indicados por I, II, III, IV e V. Sabe-se que os usuários *Q*, *R* e *S*, cujas posições estão descritas pelo gráfico, são compatíveis com o usuário *P*, e que estes definiram raios de abrangência respectivamente iguais a 3 km , 2 km e 5 km .



Com base no gráfico e nas afirmações anteriores, em qual bar o usuário *P* teria a possibilidade de um *match* com os usuários *Q*, *R* e *S*, simultaneamente?

- a) I
- b) II
- c) III
- d) IV
- e) V

18. (ENEM 2019)

Charles Richter e Beno Gutenberg desenvolveram a escala Richter, que mede a magnitude de um terremoto. Essa escala pode variar de 0 a 10, com possibilidades de valores maiores. O quadro mostra a escala de magnitude local (M_s) de um terremoto que é utilizada para descrevê-lo.

| Descrição | Magnitude local (M_s) ($\mu\text{m} \cdot \text{Hz}$) |
|-----------|--|
| Pequeno | $0 \leq M_s \leq 3,9$ |
| Ligeiro | $4,0 \leq M_s \leq 4,9$ |
| Moderado | $5,0 \leq M_s \leq 5,9$ |
| Grande | $6,0 \leq M_s \leq 9,9$ |
| Extremo | $M_s \geq 10,0$ |

Para se calcular a magnitude local, usa-se a fórmula $M_s = 3,30 + \log(A \cdot f)$, em que A representa a amplitude máxima da onda registrada por um sismógrafo em micrômetro (μm) e f representa a frequência da onda, em hertz (Hz). Ocorreu um terremoto com amplitude máxima de $2.000 \mu m$ e frequência de $0,2 \text{ Hz}$.

Disponível em: <http://cejarj.cecierj.edu.br>. Acesso em: 1 fev. 2015 (adaptado).

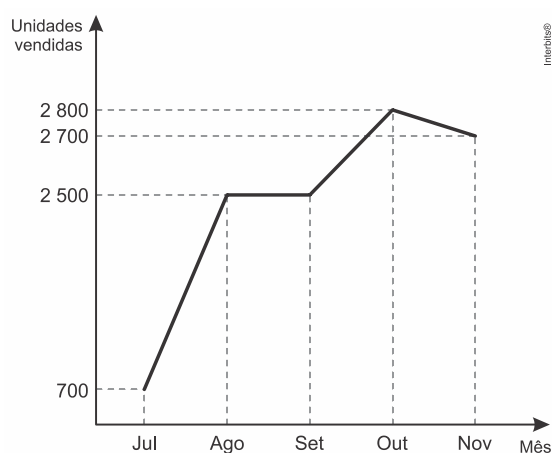
Utilize 0,3 como aproximação para $\log 2$.

De acordo com os dados fornecidos, o terremoto ocorrido pode ser descrito como

- Pequeno.
- Ligeiro.
- Moderado.
- Grande.
- Extremo.

19. (ENEM 2019)

O gráfico a seguir mostra a evolução mensal das vendas de certo produto de julho a novembro de 2011.



Sabe-se que o mês de julho foi o pior momento da empresa em 2011 e que o número de unidades vendidas desse produto em dezembro de 2011 foi igual à média aritmética do número de unidades vendidas nos meses de julho a novembro do mesmo ano.

O gerente de vendas disse, em uma reunião da diretoria, que, se essa redução no número de unidades vendidas de novembro para dezembro de 2011 se mantivesse constante nos meses subsequentes, as vendas só voltariam a ficar piores que julho de 2011 apenas no final de 2012.

O diretor financeiro rebateu imediatamente esse argumento mostrando que, mantida a tendência, isso aconteceria já em

- janeiro.
- fevereiro.
- março.
- abril.
- maio.

20. (ENEM 2019)

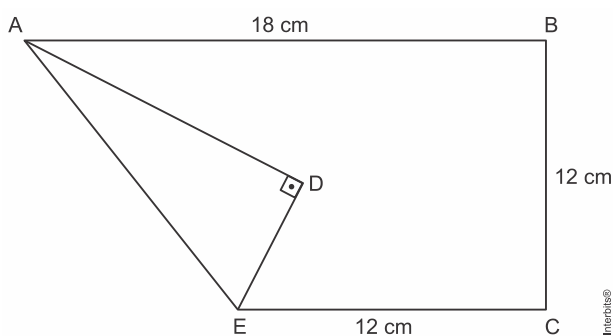
A *Hydrangea macrophylla* é uma planta com flor azul ou cor-de-rosa, dependendo do pH do solo no qual está plantada. Em solo ácido (ou seja, com $pH < 7$) a flor é azul, enquanto que em solo alcalino (ou seja, com $pH > 7$) a flor é rosa. Considere que a *Hydrangea* cor-de-rosa mais valorizada comercialmente numa determinada região seja aquela produzida em solo com pH inferior a 8. Sabe-se que $pH = -\log_{10} x$, em que x é a concentração de íon hidrogênio (H^+).

Para produzir a *Hydrangea* cor-de-rosa de maior valor comercial, deve-se preparar o solo de modo que x assuma

- qualquer valor acima de 10^{-8} .
- qualquer valor positivo inferior a 10^{-7} .
- valores maiores que 7 e menores que 8.
- valores maiores que 70 e menores que 80.
- valores maiores que 10^{-8} e menores que 10^{-7} .

21. (ENEM 2019)

Construir figuras de diversos tipos, apenas dobrando e cortando papel, sem cola e sem tesoura, é a arte do *origami* (*ori* = dobrar; *kami* = papel), que tem um significado altamente simbólico no Japão. A base do *origami* é o conhecimento do mundo por base do tato. Uma jovem resolveu construir um cisne usando técnica do *origami*, utilizando uma folha de papel de 18 cm por 12 cm. Assim, começou por dobrar a folha conforme a figura.



Após essa primeira dobradura, a medida do segmento AE é

- a) $2\sqrt{22}$ cm.
- b) $6\sqrt{3}$ cm.
- c) 12 cm.
- d) $6\sqrt{5}$ cm.
- e) $12\sqrt{2}$ cm.

22. (ENEM 2019)

Uma administração municipal encomendou a pintura de dez placas de sinalização para colocar em seu pátio de estacionamento. O profissional contratado para o serviço inicial pintará o fundo de dez placas e cobrará um valor de acordo com a área total dessas placas. O formato de cada placa é um círculo de diâmetro $d = 40$ cm, que tangencia lados de um retângulo, sendo que o comprimento total da placa é $h = 60$ cm, conforme lustrado na figura. Use 3,14 como aproximação para π .



Qual é a soma das medidas das áreas, em centímetros quadrados, das dez placas?

- a) 16.628
- b) 22.280
- c) 28.560
- d) 41.120
- e) 66.240

23. (ENEM 2019)

Em um condomínio, uma área pavimentada, que tem a forma de um círculo com diâmetro medindo 6 m , é cercado por grama. A administração do condomínio deseja ampliar essa área, mantendo seu formato circular, e aumentando, em 8 m , o diâmetro dessa região, mantendo o revestimento da parte já existente. O condomínio dispõe, em estoque, de material suficiente para pavimentar mais 100 m^2 de área. O síndico do condomínio irá avaliar se esse material disponível será suficiente para pavimentar a região a ser ampliada.

Utilize 3 como aproximação para π .

A conclusão correta a que o síndico deverá chegar, considerando a nova área a ser pavimentada, é a de que o material disponível em estoque

- a) será suficiente, pois a área da nova região a ser pavimentada mede 21 m^2 .
- b) será suficiente, pois a área da nova região a ser pavimentada mede 24 m^2 .
- c) será suficiente, pois a área da nova região a ser pavimentada mede 48 m^2 .
- d) não será suficiente, pois a área da nova região a ser pavimentada mede 108 m^2 .
- e) não será suficiente, pois a área da nova região a ser pavimentada mede 120 m^2 .

24. (ENEM 2019)

O preparador físico de um time de basquete dispõe de um plantel de 20 jogadores, com média de altura igual a $1,80\text{ m}$. No último treino antes da estreia em um campeonato, um dos jogadores desfalcou o time em razão de uma séria contusão, forçando o técnico a contratar outro jogador para recompor o grupo.

Se o novo jogador é $0,20\text{ m}$ mais baixo que o anterior, qual é a média de altura, em metro, do novo grupo?

- a) 1,60
- b) 1,78
- c) 1,79
- d) 1,81
- e) 1,82

25. (ENEM 2019)

Em uma fábrica de refrigerantes, é necessário que se faça periodicamente o controle no processo de engarrafamento para evitar que sejam envasadas garrafas fora da especificação do volume escrito no rótulo.

Diariamente, durante 60 dias, foram anotadas as quantidades de garrafas fora dessas especificações. O resultado está apresentado no quadro.

| Quantidade de garrafas fora das especificações por dia | Quantidade de dias |
|--|--------------------|
| 0 | 52 |
| 1 | 5 |
| 2 | 2 |
| 3 | 1 |

A média diária de garrafas fora das especificações no período considerado é

- a) 0,1.
- b) 0,2.
- c) 1,5.
- d) 2,0.
- e) 3,0.

26. (ENEM 2019)

Um casal planejou uma viagem e definiu como teto para o gasto diário um valor de até R\$ 1.000,00. Antes de decidir o destino da viagem, fizeram uma pesquisa sobre a taxa de câmbio vigente para as moedas de cinco países que desejavam visitar e também sobre as estimativas de gasto diário em cada um, com o objetivo de escolher o destino que apresentasse o menor custo diário em real.

O quadro mostra os resultados obtidos com a pesquisa realizada.

| País de destino | Moeda local | Taxa de câmbio | Gasto diário |
|-----------------|-------------------------|----------------|--------------|
| França | Euro (€) | R\$ 3,14 | 315,00€ |
| EUA | Dólar (US\$) | R\$ 2,78 | US\$ 390,00 |
| Austrália | Dólar australiano (A\$) | R\$ 2,14 | A\$ 400,00 |
| Canadá | Dólar canadense (C\$) | R\$ 2,10 | C\$ 410,00 |
| Reino Unido | Libra esterlina (£) | R\$ 4,24 | £ 290,00 |

Nessas condições, qual será o destino escolhido para a viagem?

- a) Austrália.
- b) Canadá.
- c) EUA.
- d) França.
- e) Reino Unido.

27. (ENEM 2019)

Em um jogo on-line, cada jogador procura subir de nível e aumentar sua experiência, que são dois parâmetros importantes no jogo, dos quais dependem as forças de defesa e de ataque do participante. A força de defesa de cada jogador é diretamente proporcional ao seu nível e ao quadrado de sua experiência, enquanto sua força de ataque é diretamente proporcional à sua experiência e ao quadrado do seu nível. Nenhum jogador sabe o nível ou a experiência dos demais. Os jogadores iniciam o jogo no nível 1 com experiência 1 e possuem força de ataque 2 e de defesa 1. Nesse jogo, cada participante se movimenta em uma cidade em busca de tesouros para aumentar sua experiência. Quando dois deles se encontram, um deles pode desafiar o outro para um confronto, sendo o desafiante considerado o atacante. Compara-se então a força de ataque do desafiante com a força de defesa do desafiado e vence o confronto aquele cuja força for maior. O vencedor do desafio aumenta seu nível em uma unidade. Caso haja empate no confronto, ambos os jogadores aumentam seus níveis em uma unidade.

Durante um jogo, o jogador J_1 , de nível 4 e experiência 5, irá atacar o jogador J_2 , de nível 2 e experiência 6.

O jogador J_1 , venceu esse confronto porque a diferença entre sua força de ataque e a força de defesa de seu oponente era

- a) 112.
- b) 88.
- c) 60.
- d) 28.
- e) 24.

28. (ENEM 2019)

O álcool é um depressor do sistema nervoso central e age diretamente em diversos órgãos. A concentração de álcool no sangue pode ser entendida como a razão entre a quantidade q de álcool ingerido, medida em grama, e o volume de sangue, em litro, presente no organismo do indivíduo. Em geral, considera-se que esse volume corresponda ao valor numérico dado por 8% da massa corporal m desse indivíduo, medida em quilograma.

De acordo com a Associação Médica Americana, uma concentração alcoólica superior a 0,4 grama por litro de sangue é capaz de trazer prejuízos à saúde do indivíduo.

Disponível em: <http://cisa.org.br>. Acesso em: 1 dez. 2018 (adaptado).

A expressão relacionando q e m que representa a concentração alcoólica prejudicial à saúde do indivíduo, de acordo com a Associação Médica Americana, é

a) $\frac{q}{0,8m} > 0,4$

b) $\frac{0,4m}{q} > 0,8$

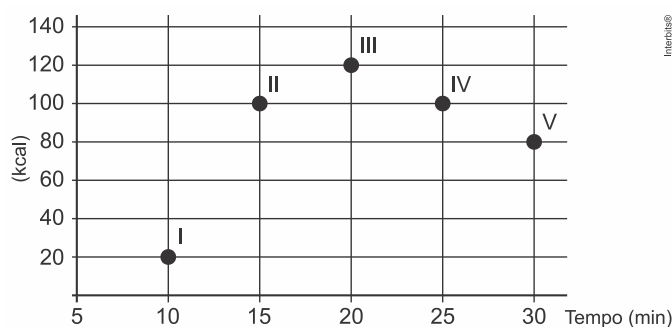
c) $\frac{q}{0,4m} > 0,8$

d) $\frac{0,08m}{q} > 0,4$

e) $\frac{q}{0,08m} > 0,4$

29. (ENEM 2019)

Os exercícios físicos são recomendados para o bom funcionamento do organismo, pois aceleram o metabolismo e, em consequência, elevam o consumo de calorias. No gráfico, estão registrados os valores calóricos, em *kcal*, gastos em cinco diferentes atividades físicas, em função do tempo dedicado às atividades, contado em minuto.



Qual dessas atividades físicas proporciona o maior consumo de quilocalorias por minuto?

- a) I
b) II
c) III
d) IV
e) V

30. (ENEM 2019)

Para contratar três máquinas que farão o reparo de vias rurais de um município, a prefeitura elaborou um edital que, entre outras cláusulas, previa:

- Cada empresa interessada só pode cadastrar uma única máquina para concorrer ao edital;
- O total de recursos destinados para contratar o conjunto das três máquinas é de R\$ 31.000,00;
- O valor a ser pago a cada empresa será inversamente proporcional à idade de uso da máquina cadastrada pela empresa para o presente edital.

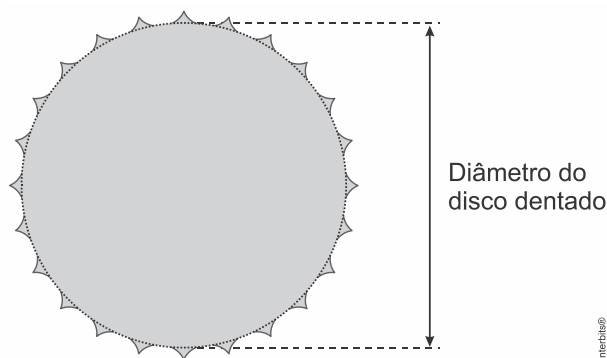
As três empresas vencedoras do edital cadastraram máquinas com 2, 3 e 5 anos de idade de uso.

Quanto receberá a empresa que cadastrou a máquina com maior idade de uso?

- a) R\$ 3.100,00
b) R\$ 6.000,00
c) R\$ 6.200,00
d) R\$ 15.000,00
e) R\$ 15.500,00

31. (ENEM 2019)

Um ciclista quer montar um sistema de marchas usando dois discos dentados na parte traseira de sua bicicleta, chamados catracas. A coroa é o disco dentado que é movimentado pelos pedais da bicicleta, sendo que a corrente transmite esse movimento às catracas, que ficam posicionadas na roda traseira da bicicleta. As diferentes marchas ficam definidas pelos diferentes diâmetros das catracas, que são medidos conforme indicação na figura.



O ciclista já dispõe de uma catraca com 7 cm de diâmetro e pretende incluir uma segunda catraca, de modo que, à medida em que a corrente passe por ela, a bicicleta avance 50% a mais do que avançaria se a corrente passasse pela primeira catraca, a cada volta completa dos pedais.

O valor mais próximo da medida do diâmetro da segunda catraca, em centímetro e com uma casa decimal, é

- a) 2,3.
- b) 3,5.
- c) 4,7.
- d) 5,3.
- e) 10,5.

32. (ENEM 2019)

Comum em lançamentos de empreendimentos imobiliários, as maquetes de condomínios funcionam como uma ótima ferramenta de marketing para as construtoras, pois, além de encantar clientes, auxiliam de maneira significativa os corretores na negociação e venda de imóveis.

Um condomínio está sendo lançado em um novo bairro de uma cidade. Na maquete projetada pela construtora, em escala de $1:200$, existe um reservatório de água com capacidade de 45 cm^3 .

Quando todas as famílias estiverem residindo no condomínio, a estimativa é que, por dia, sejam consumidos 30.000 litros de água.

Em uma eventual falta de água, o reservatório cheio será suficiente para abastecer o condomínio por quantos dias?

- a) 30
- b) 15
- c) 12
- d) 6
- e) 3

33. (ENEM 2019)

Para construir uma piscina, cuja área total da superfície interna é igual a 40 m^2 , uma construtora apresentou o seguinte orçamento:

1. $\text{R}\$ 10.000,00$ pela elaboração do projeto;
2. $\text{R}\$ 40.000,00$ pelos custos fixos;
3. $\text{R}\$ 2.500,00$ por metro quadrado para construção da área interna da piscina.

Após a apresentação do orçamento, essa empresa decidiu reduzir o valor de elaboração do projeto em 50% , mas recalculou o valor do metro quadrado para a construção da área interna da piscina, concluindo haver a necessidade de aumentá-lo em 25% .

Além disso, a construtora pretende dar um desconto nos custos fixos, de maneira que o novo valor do orçamento seja reduzido em 10% em relação ao total inicial.

O percentual de desconto que a construtora deverá conceder nos custos fixos é de

- a) 23,3%
- b) 25,0%
- c) 50,0%
- d) 87,5%
- e) 100,0%

34. (ENEM 2019)

Três sócios resolveram fundar uma fábrica. O investimento inicial foi de R\$ 1.000.000,00. E, independentemente do valor que cada um investiu nesse primeiro momento, resolveram considerar que cada um deles contribuiu com um terço do investimento inicial. Algum tempo depois, um quarto sócio entrou para a sociedade, e os quatro, juntos, investiram mais R\$ 800.000,00 na fábrica. Cada um deles contribuiu com um quarto desse valor. Quando venderam a fábrica, nenhum outro investimento havia sido feito. Os sócios decidiram então dividir o montante de R\$ 1.800.000,00 obtido com a venda, de modo proporcional à quantia total investida por cada sócio.

Quais os valores mais próximos, em porcentagens, correspondentes às parcelas financeiras que cada um dos três sócios iniciais e o quarto sócio, respectivamente, receberam?

- a) 29,60 e 11,11.
- b) 28,70 e 13,89.
- c) 25,00 e 25,00.
- d) 18,52 e 11,11.
- e) 12,96 e 13,89.

35. (ENEM 2019)

Uma pessoa, que perdeu um objeto pessoal quando visitou uma cidade, pretende divulgar nos meios de comunicação informações a respeito da perda desse objeto e de seu contato para eventual devolução. No entanto, ela lembra que, de acordo com o Art. 1.234 do Código Civil, poderá ter que pagar pelas despesas do transporte desse objeto até sua cidade e poderá ter que recompensar a pessoa que lhe restituir o objeto em, pelo menos, 5% do valor do objeto.

Ela sabe que o custo com transporte será de um quinto do valor atual do objeto e, como ela tem muito interesse em reavê-lo, pretende ofertar o maior percentual possível de recompensa, desde que o gasto total com as despesas não ultrapasse o valor atual do objeto.

Nessas condições, o percentual sobre o valor do objeto, dado como recompensa, que ela deverá ofertar é igual a

- a) 20%
- b) 25%
- c) 40%
- d) 60%
- e) 80%

36. (ENEM 2019)

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o rendimento médio mensal dos trabalhadores brasileiros, no ano 2000, era de R\$ 1.250,00. Já o Censo 2010 mostrou que, em 2010, esse valor teve um aumento de 7,2% em relação a 2000. Esse mesmo instituto projeta que, em 2020, o rendimento médio mensal dos trabalhadores brasileiros poderá ser 10% maior do que foi em 2010.

IBGE. *Censo 2010*. Disponível em: www.ibge.gov.br.

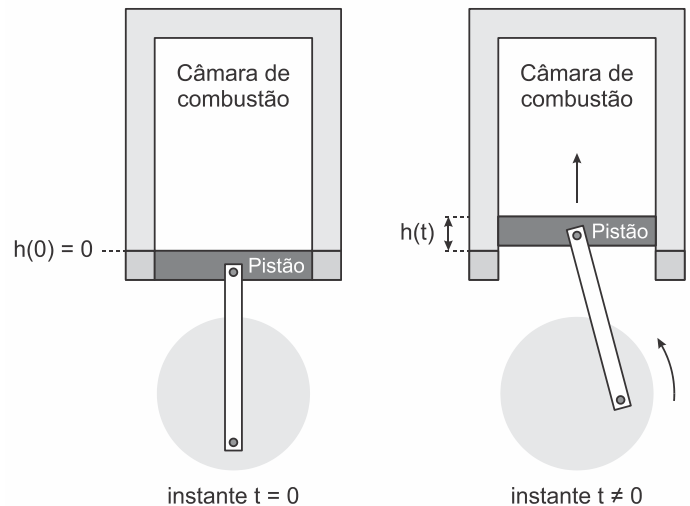
Acesso em: 13 ago. 2012 (adaptado).

Supondo que as projeções do IBGE se realizem, o rendimento médio mensal dos brasileiros em 2020 será de

- a) R\$ 1.340,00.
- b) R\$ 1.349,00.
- c) R\$ 1.375,00.
- d) R\$ 1.465,00.
- e) R\$ 1.474,00.

37. (ENEM 2019)

Um grupo de engenheiros está projetando um motor cujo esquema de deslocamento vertical do pistão dentro da câmara de combustão está representado na figura.



A função $h(t) = 4 + 4\text{sen}\left(\frac{\beta t}{2} - \frac{\pi}{2}\right)$ definida para $t \geq 0$ descreve como varia a altura h , medida em centímetro, da parte superior do pistão dentro da câmara de combustão, em função do tempo t , medido em segundo. Nas figuras estão indicadas as alturas do pistão em dois instantes distintos.

O valor do parâmetro β , que é dado por um número inteiro positivo, está relacionado com a velocidade de deslocamento do pistão. Para que o motor tenha uma boa potência, é necessário e suficiente que, em menos de 4 segundos após o início do funcionamento (instante $t = 0$), a altura da base do pistão alcance por três vezes o valor de 6 cm. Para os cálculos, utilize 3 como aproximação para π .

O menor valor inteiro a ser atribuído ao parâmetro β , de forma que o motor a ser construído tenha boa potência, é

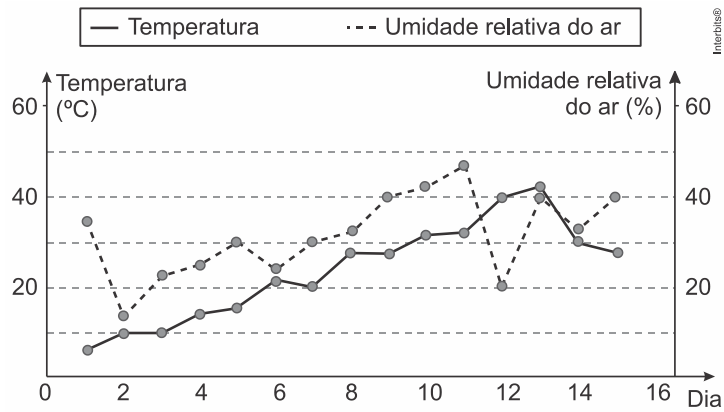
- a) 1.
- b) 2.
- c) 4.
- d) 5.
- e) 8.

38. (ENEM 2019)

O serviço de meteorologia de uma cidade emite relatórios diários com a previsão do tempo. De posse dessas informações, a prefeitura emite três tipos de alertas para a população:

- Alerta cinza: deverá ser emitido sempre que a previsão do tempo estimar que a temperatura será inferior a 10 °C, e a umidade relativa do ar for inferior a 40%;
- Alerta laranja: deverá ser emitido sempre que a previsão do tempo estimar que a temperatura deve variar entre 35 °C e 40 °C, e a umidade relativa do ar deve ficar abaixo de 30%;
- Alerta vermelho: deverá ser emitido sempre que a previsão do tempo estimar que a temperatura será superior a 40 °C, e a umidade relativa do ar for inferior a 25%.

Um resumo da previsão do tempo nessa cidade, para um período de 15 dias, foi apresentado no gráfico.



Decorridos os 15 dias de validade desse relatório, um funcionário percebeu que, no período a que se refere o gráfico, foram emitidos os seguintes alertas:

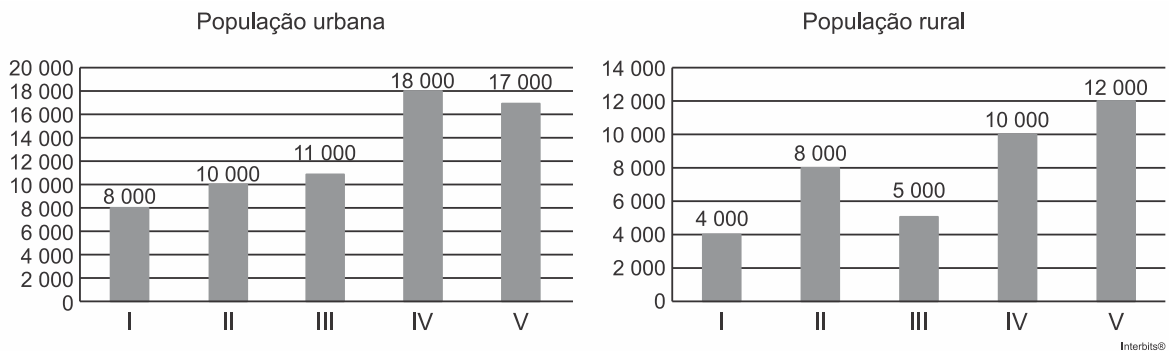
- Dia 1: alerta cinza;
- Dia 12: alerta laranja;
- Dia 13: alerta vermelho.

Em qual(is) desses dias o(s) aviso(s) foi(ram) emitido(s) corretamente?

- a) 1
- b) 12
- c) 1 e 12
- d) 1 e 13
- e) 1, 12 e 13

39. (ENEM 2019)

A taxa de urbanização de um município é dada pela razão entre a população urbana e a população total do município (isto é, a soma das populações rural e urbana). Os gráficos apresentam, respectivamente, a população urbana e a população rural de cinco municípios (I, II, III, IV, V) de uma mesma região estadual. Em reunião entre o governo do estado e os prefeitos desses municípios, ficou acordado que o município com maior taxa de urbanização receberá um investimento extra em infraestrutura.



Segundo o acordo, qual município receberá o investimento extra?

- a) I
- b) II
- c) III
- d) IV
- e) V

40. (ENEM 2019)

Os alunos de uma turma escolar foram divididos em dois grupos. Um grupo jogaria basquete, enquanto o outro jogaria futebol. Sabe-se que o grupo de basquete é formado pelos alunos mais altos da classe e tem uma pessoa a mais do que o grupo de futebol. A tabela seguinte apresenta informações sobre as alturas dos alunos da turma.

| Média | Mediana | Moda |
|-------|---------|------|
| 1,65 | 1,67 | 1,70 |

Os alunos P, J, F e M medem, respectivamente, $1,65\text{ m}$, $1,66\text{ m}$, $1,67\text{ m}$ e $1,68\text{ m}$, e as suas alturas não são iguais a de nenhum outro colega da sala.

Segundo essas informações, argumenta-se que os alunos P, J, F e M jogaram, respectivamente,

- a) basquete, basquete, basquete, basquete.
- b) futebol, basquete, basquete, basquete.
- c) futebol, futebol, basquete, basquete.
- d) futebol, futebol, futebol, basquete.
- e) futebol, futebol, futebol, futebol.

41. (ENEM 2019)

Após o Fórum Nacional Contra a Pirataria (FNCP) incluir a linha de autopeças em campanha veiculada contra a falsificação, as agências fiscalizadoras divulgaram que os cinco principais produtos de autopeças falsificados são: rolamento, pastilha de freio, caixa de direção, catalisador e amortecedor.

Disponível em: www.oficinabrasil.com.br.

Acesso em: 25 ago. 2014 (adaptado).

Após uma grande apreensão, as peças falsas foram cadastradas utilizando-se a codificação:

1: rolamento, 2: pastilha de freio, 3: caixa de direção, 4: catalisador e 5: amortecedor.

Ao final obteve-se a sequência: 5, 4, 3, 2, 1, 2, 3, 4, 5, 4, 3, 2, 1, 2, 3, 4, 5, 4, 3, 2, 1, 2, 3, 4, ... que apresenta um padrão de formação que consiste na repetição de um bloco de números. Essa sequência descreve a ordem em que os produtos apreendidos foram cadastrados.

O 2015º item cadastrado foi um(a)

- a) rolamento.
- b) catalisador.
- c) amortecedor.
- d) pastilha de freio
- e) caixa de direção.

42. (ENEM 2019)

A bula de um antibiótico infantil, fabricado na forma de xarope, recomenda que sejam ministrados, diariamente, no máximo 500 mg desse medicamento para cada quilograma de massa do paciente. Um pediatra prescreveu a dosagem máxima desse antibiótico para ser ministrada diariamente a uma criança 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. Considere que 1 g desse medicamento ocupe um volume de 1 cm^3 .

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

- a) 10.
- b) 50.
- c) 100.
- d) 250.
- e) 500.

43. (ENEM 2019)

O rótulo da embalagem de um cosmético informa que a dissolução de seu conteúdo, de acordo com suas especificações, rende 2,7 litros desse produto pronto para o uso. Uma pessoa será submetida a um tratamento estético em que deverá tomar um banho de imersão com esse produto numa banheira com capacidade de $0,3\text{ m}^3$. Para evitar o transbordamento, essa banheira será preenchida em 80% de sua capacidade.

Para esse banho, o número mínimo de embalagens desse cosmético é

- a) 9.
- b) 12.
- c) 89.
- d) 112.
- e) 134.

44. (ENEM 2019)

O Sistema Métrico Decimal é o mais utilizado atualmente para medir comprimentos e distâncias. Em algumas atividades, porém, é possível observar a utilização de diferentes unidades de medida. Um exemplo disso pode ser observado no quadro.

| Unidade | Equivalência |
|----------|------------------|
| Polegada | 2,54 centímetros |
| Jarda | 3 pés |
| Jarda | 0,9144 metro |

Assim, um pé, em polegada, equivale a

- a) 0,1200.
- b) 0,3048.
- c) 1,0800.
- d) 12,0000.
- e) 36,0000.

45. (ENEM 2019)

A gripe é uma infecção respiratória aguda de curta duração causada pelo vírus *influenza*. Ao entrar no nosso organismo pelo nariz, esse vírus multiplica-se, disseminando-se para a garganta e demais partes das vias respiratórias, incluindo os pulmões.

O vírus *influenza* é uma partícula esférica que tem um diâmetro interno de $0,00011\text{ mm}$.

Disponível em: www.gripenet.pt. Acesso em: 2 nov. 2013 (adaptado).

Em notação científica, o diâmetro interno do vírus *influenza*, em mm , é

- a) $1,1 \times 10^{-1}$
- b) $1,1 \times 10^{-2}$
- c) $1,1 \times 10^{-3}$
- d) $1,1 \times 10^{-4}$
- e) $1,1 \times 10^{-5}$

GABARITO

01| [D]

O número de acidentes a partir de 2014 decresce segundo uma progressão aritmética de primeiro termo 900 e razão -50 . Logo, como o número de acidentes em 2018 corresponde ao quinto termo dessa progressão, temos $900 + 4 \cdot (-50) = 700$.

02| [D]

O valor total gasto com os diaristas, em reais, é $(X - 1) \cdot 80 \cdot 2 = 160X - 160$. Logo, a resposta é $Y = 160X - 160 + 1000 \Leftrightarrow Y = 160X + 840$.

03| [B]

Considere a tabela, em que estão representadas as vendas na última semana.

| | S | T | Q | Q | S | S | D | Total |
|--------------|---|---|---|----|----|----|----|-------|
| Refrigerante | 4 | 4 | 5 | 8 | 8 | 8 | 7 | 44 |
| Caldo | 3 | 1 | 2 | 4 | 7 | 7 | 4 | 28 |
| Total | 7 | 5 | 7 | 12 | 15 | 15 | 11 | 72 |

Portanto, as vendas de pastéis totalizarão 72 unidades na próxima semana. Ademais, como ele vendeu $2 + 4 + 4 + 7 + 8 + 10 + 10 = 45$ pastéis na última semana, segue que a resposta é $72 - 45 = 27$.

04| [A]

As diferenças entre as ordenadas de dois pontos de abscissas consecutivas são: $20 - 0 = 20$, $35 - 20 = 15$, $40 - 35 = 5$, $55 - 40 = 15$, $75 - 55 = 20$, $85 - 75 = 10$, $105 - 85 = 20$ e $120 - 105 = 15$.

Em consequência, como as potências das lâmpadas são distintas, só pode ser $1 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 4 \rightarrow 1 \rightarrow 6 \rightarrow 1 \rightarrow 4$.

05| [C]

Tem-se que, dado $0 < a < 1$, temos $a^\alpha < a^\beta$ se, e somente se, $\alpha > \beta$, quaisquer que sejam α e β reais. Logo, sendo $0 < X < 1$, vem $X^3 < X^2 < X < X^{\frac{1}{2}} < X^{\frac{1}{3}}$.

Em consequência, podemos afirmar que o terceiro país obteve o maior IDH.

06| [A]

Tem-se que

$$P(V) = \begin{cases} 12, & \text{se } 0 \leq V \leq 6 \\ 3(V - 6) + 12, & \text{se } 6 < V \leq 10 \\ 6(V - 10) + 24, & \text{se } 10 < V \leq 15 \end{cases}$$

$$= \begin{cases} 12, & \text{se } 0 \leq V \leq 6 \\ 3V - 6, & \text{se } 6 < V \leq 10 \\ 6V - 36, & \text{se } 10 < V \leq 15 \end{cases}$$

Portanto, observando que a taxa de variação no intervalo $]10, 15]$ é maior do que a taxa de variação no intervalo $]6, 10]$, só pode ser o gráfico da alternativa [A].

07| [B]

Tem-se que o valor à vista é dado por

$$\frac{202}{1,01} + \frac{204,02}{(1,01)^2} = 200 + 200 = \text{R\$ } 400,00.$$

08| [A]

Seja a_{ij} cada elemento da matriz dada, em que i e j denotam, respectivamente, a linha e a coluna em que a_{ij} se encontra.

Logo, vem

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^5 a_{i1} &= 3 + 3 + 2 + 3 + 0 = 11, \\ \sum_{i=1}^5 a_{i2} &= 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 10, \\ \sum_{i=1}^5 a_{i3} &= 0 + 4 + 2 + 4 + 0 = 10, \\ \sum_{i=1}^5 a_{i4} &= 1 + 1 + 3 + 1 + 4 = 10 \end{aligned} \quad \text{e} \quad \sum_{i=1}^5 a_{i5} = 2 + 2 + 2 + 0 + 4 = 10.$$

Portanto, o teste que apresentou maior quantidade de acertos foi o aplicado na segunda-feira.

09| [C]

Podemos escolher o par do primeiro canhoto de 6 maneiras e o par do segundo canhoto de 5 modos. Ademais, a terceira dupla pode ser formada de $\binom{4}{2} = \frac{4!}{2! \cdot 2!} = 6$ maneiras e a quarta dupla de $\binom{2}{2} = 1$ modo.

Em consequência, pelo Princípio Multiplicativo, segue que a resposta é $6 \cdot 5 \cdot 6 = 180$. Contudo, observe que algumas das duplas que não apresentam canhotos foram contadas duas vezes. Assim, a resposta é $\frac{180}{2} = 90$.

10| [E]

Existem $\binom{12}{4}$ modos de escolher os vagões pintados na cor vermelha, $\binom{8}{3}$ maneiras de escolher os vagões pintados na cor azul, $\binom{5}{3}$ modos de escolher os vagões que serão pintados na cor verde e $\binom{2}{2}$ maneiras de escolher os vagões pintados na cor amarela.

Portanto, pelo Princípio Multiplicativo, segue que a resposta é

$$\binom{12}{4} \times \binom{8}{3} \times \binom{5}{3} \times \binom{2}{2}.$$

11| [E]

A probabilidade pedida é dada por

$$\frac{0,25 \cdot 0,2}{0,25 \cdot 0,2 + 0,8 \cdot 0,0625} = 0,5.$$

12| [D]

Seja n o número de placas necessárias. Logo, como a probabilidade de uma placa não ser percebida é $1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$, segue que a probabilidade de que nenhuma das n placas seja percebida é igual a $\left(\frac{1}{2}\right)^n$.

Por conseguinte, a probabilidade de que alguma placa seja percebida é $1 - \left(\frac{1}{2}\right)^n$. Daí, vem

$$1 - \left(\frac{1}{2}\right)^n > \frac{99}{100} \Leftrightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^n < \frac{1}{100}.$$

O menor natural n que satisfaz a desigualdade acima é $n = 7$.

Em consequência, o dono do restaurante deverá instalar $7 - 1 = 6$ novas placas.

13| [E]

A única alternativa que exhibe espaçamentos iguais entre as letras é a [E].

14| [C]

Desde que a área exibida no projeto pode ser dividida em três retângulos de dimensões $8\text{m} \times 8\text{m}$, $3\text{m} \times 7\text{m}$ e $3\text{m} \times 5\text{m}$, podemos concluir que o volume da laje é dado por

$$0,05 \cdot (8 \cdot 8 + 3 \cdot 7 + 3 \cdot 5) = 5 \text{ m}^3.$$

Portanto, segue que um caminhão com capacidade máxima de 5 m^3 será suficiente.

15| [A]

Após a retirada dos tetraedros de aresta $\frac{a}{3}$, restarão por faces 4 hexágonos regulares de lado $\frac{a}{3}$ e 4 triângulos equiláteros de lado $\frac{a}{3}$.

16| [D]

Seja h a altura procurada.

O volume de água no reservatório central antes dos registros serem abertos era $\pi \cdot 2^2 \cdot 3,3 = 4\pi \cdot 3,3 \text{ m}^3$. Logo, após a abertura dos registros, deve-se ter

$$\begin{aligned} 4 \cdot \pi \cdot (1,5)^2 \cdot h + 4 \cdot \pi \cdot (0,05)^2 \cdot 20 + \pi \cdot 2^2 \cdot h &= 4\pi \cdot 3,3 \Leftrightarrow \\ 2,25h + 0,05 + h &= 3,3 \Leftrightarrow \\ h &= 1 \text{ m.} \end{aligned}$$

17| [A]

Tem-se que $Q=(3, 7)$, $R=(6, 7)$, $S=(5, 3)$, $I=(5, 6)$, $II=(4, 5)$, $III=(5, 5)$, $IV=(4, 6)$ e $V=(3, 4)$. Logo, como $r_p = 3\text{km}$, $r_Q = 3\text{km}$, $r_R = 2\text{km}$ e $r_S = 5\text{km}$ são os raios de abrangência, temos

$$d(II, R) = 2\sqrt{2} \text{ km} > 2\text{ km},$$

$$d(III, R) = \sqrt{5} \text{ km} > 2\text{ km},$$

$$d(IV, R) = \sqrt{5} \text{ km} > 2\text{ km}$$

e

$$d(V, R) = 3\sqrt{2} \text{ km} > 2\text{ km},$$

o que implica na escolha do bar I.

Com efeito, pois $d(I, R) = \sqrt{2} \text{ km}$, $d(I, Q) = \sqrt{5} \text{ km}$ e $d(I, S) = 3\text{ km}$, ou seja, todos em match simultaneamente com P .

Observação: $d(M, N)$ denota a distância entre os pontos $M=(x_M, y_M)$ e $N=(x_N, y_N)$, de tal sorte que

$$d(M, N) = \sqrt{(x_M - x_N)^2 + (y_M - y_N)^2}.$$

18| [C]

Sendo

$$\begin{aligned} M_s &= 3,3 + \log(2000 \cdot 0,2) \\ &= 3,3 + \log(2^2 \cdot 10^2) \\ &= 3,3 + \log 2^2 + \log 10^2 \\ &= 3,3 + 2 \cdot \log 2 + 2 \cdot \log 10 \\ &\cong 3,3 + 0,6 + 2 \\ &\cong 5,9, \end{aligned}$$

podemos concluir que o terremoto ocorrido pode ser descrito como Moderado.

19| [D]

A média de julho a novembro é igual a

$$\frac{700 + 2500 + 2500 + 2800 + 2700}{5} = \frac{11200}{5} = 2240.$$

A redução verificada de novembro para dezembro de 2011 foi de $2700 - 2240 = 460$ unidades. Logo, o número de unidades vendidas n meses após novembro é dado por

$$Q(n) = -460n + 2700.$$

Queremos calcular o menor número inteiro n para o qual se tem $Q(n) < 700$. Assim, temos

$$-460n + 2700 < 700 \Leftrightarrow n > 4,34.$$

Portanto, segue que $n = 5$ e a resposta é abril de 2012.**20|** [E]

Desde que o pH deve ser maior do que 7 e menor do que 8, temos

$$\begin{aligned} 7 < -\log x < 8 &\Leftrightarrow -8 < \log x < -7 \\ &\Leftrightarrow 10^{-8} < x < 10^{-7}. \end{aligned}$$

21| [D]Desde que $\overline{AD} = \overline{BC}$ e $\overline{AB} = \overline{DC}$, temos $\overline{DE} = 6\text{cm}$. Portanto, pelo Teorema de Pitágoras, temos

$$\begin{aligned} \overline{AE}^2 &= \overline{AD}^2 + \overline{DE}^2 \Rightarrow \overline{AE}^2 = 12^2 + 6^2 \\ &\Rightarrow \overline{AE} = \sqrt{5 \cdot 36} \\ &\Rightarrow \overline{AE} = 6\sqrt{5}\text{cm}. \end{aligned}$$

22| [B]Desde que a área de cada placa é a soma das áreas de um quadrado de lado 40cm com um semicírculo de raio $\frac{40}{2} = 20\text{cm}$, podemos concluir que a resposta é

$$\begin{aligned} 10 \cdot \left(40 \cdot 40 + \frac{\pi \cdot 20^2}{2} \right) &\cong 10 \cdot 2228 \\ &\cong 22280 \text{ m}^2. \end{aligned}$$

23| [E]A nova área que será pavimentada corresponde a uma coroa circular de raios $\frac{6}{2} = 3\text{m}$ e $\frac{6+8}{2} = 7\text{m}$. Assim, como tal área vale $\pi \cdot (7^2 - 3^2) = 40 \cdot \pi \cong 120\text{m}^2$, podemos concluir que o material disponível em estoque não será suficiente.**24|** [C]Seja x_i a altura do jogador i , com $1 \leq i \leq 20$ e $i \in \mathbb{N}$. Logo, temos

$$1,8 = \frac{\sum_{i=1}^{20} x_i}{20} \Leftrightarrow \sum_{i=1}^{20} x_i = 36.$$

Portanto, segue que a resposta é dada por

$$\frac{36 - 0,2}{20} = 1,79 \text{ m}.$$

25| [B]

A resposta é dada por

$$\frac{0 \cdot 52 + 1 \cdot 5 + 2 \cdot 2 + 3 \cdot 1}{52 + 5 + 2 + 1} = \frac{12}{60} = 0,2.$$

26| [A]

O gasto diário, em cada um dos países, em reais, segundo a ordem em que aparecem na tabela, é igual a: $3,14 \cdot 315 = 989,10$; $2,78 \cdot 390 = 1.084,20$; $2,14 \cdot 400 = 856,00$; $2,1 \cdot 410 = 861,00$ e $4,24 \cdot 290 = 1.229,60$.

Em consequência, a resposta é Austrália.

27| [B]

Sejam d e a , respectivamente, a força de defesa e a força de ataque. Logo, sendo n o nível e ℓ a experiência, temos $d = \alpha \cdot n \cdot \ell^2$ e $a = \beta \cdot n^2 \cdot \ell$.

Desse modo, segue que

$$1 = \alpha \cdot 1 \cdot 1^2 \Leftrightarrow \alpha = 1$$

e

$$2 = \beta \cdot 1^2 \cdot 1 \Leftrightarrow \beta = 2.$$

Portanto, sabendo que J_1 ataca J_2 , podemos concluir que a resposta é dada por

$$2 \cdot 4^2 \cdot 5 - 2 \cdot 6^2 = 160 - 72 = 88.$$

28| [E]

Se v é o volume de sangue, em litros, presente no organismo do indivíduo, então $v = 0,08m$. Portanto, segue que a resposta é

$$\frac{q}{0,08m} > 0,4.$$

29| [B]

Os consumos de quilocalorias por minuto são: $\frac{20}{10} = 2$; $\frac{100}{15} \cong 6,7$; $\frac{120}{20} = 6$; $\frac{100}{25} = 4$ e $\frac{80}{30} \cong 2,7$.

Portanto, a atividade II é a que proporciona o maior consumo.

30| [B]

Sejam x , y e z , respectivamente, os valores recebidos pelos contratos das máquinas com 2, 3 e 5 anos de idade de uso. Logo, temos

$$2x = 3y = 5z = k,$$

com k sendo a constante de proporcionalidade.

Em consequência, vem

$$x + y + z = 31000 \Leftrightarrow \frac{k}{2} + \frac{k}{3} + \frac{k}{5} = 31000$$

$$\Leftrightarrow k = 30000.$$

A resposta é $z = \frac{30000}{5} = \text{R\$ } 6.000,00$.

31| [C]

O diâmetro da catraca e a distância percorrida são inversamente proporcionais, pois quanto menor o diâmetro, maior a frequência e, assim, maior será a velocidade.

Por conseguinte, se D é o diâmetro da segunda catraca e ℓ é a distância percorrida com a primeira catraca, então

$$D \cdot 1,5\ell = 7 \cdot \ell \Rightarrow D \cong 4,7.$$

32| [C]

Desde que $45\text{cm}^3 = 0,045\text{dm}^3$ e sendo C a capacidade do reservatório, temos

$$\frac{0,045}{C} = \left(\frac{1}{200}\right)^3 \Leftrightarrow C = 360.000\text{dm}^3.$$

Portanto, sabendo que $1\text{dm}^3 = 1\text{L}$, o reservatório cheio será suficiente para abastecer o condomínio por, no máximo, $\frac{360000}{30000} = 12$ dias.

33| [D]

O orçamento inicial totalizou

$$10000 + 40000 + 40 \cdot 2500 = \text{R\$ } 150.000,00.$$

Seja p o percentual pedido. Desse modo, vem

$$\begin{aligned} 0,5 \cdot 10000 + 1,25 \cdot 100000 + (1-p) \cdot 40000 &= 0,9 \cdot 150000 \Leftrightarrow \\ 5 + 125 + 40 - 40p &= 135 \Leftrightarrow \\ p &= 0,875. \end{aligned}$$

A resposta é 87,5%.

34| [A]

Cada um dos três primeiros sócios contribuiu com um total, em reais, de

$$\frac{10 \cdot 10^5}{3} + 2 \cdot 10^5 = \frac{16 \cdot 10^5}{3}.$$

Logo, a porcentagem em relação ao valor total distribuído é igual a

$$\frac{16 \cdot 10^5}{18 \cdot 10^5} \cdot 100\% \cong 29,63.$$

Por outro lado, a porcentagem do quarto sócio corresponde a

$$\frac{2 \cdot 10^5}{18 \cdot 10^5} \cdot 100\% \cong 11,11.$$

35| [E]

Sendo $\frac{1}{5} = 0,2 = 20\%$, podemos afirmar que o maior percentual possível de recompensa é $100\% - 20\% = 80\%$.

36| [E]

A resposta é dada por

$$1,072 \cdot 1,1 \cdot 1250 = \text{R\$ } 1.474,00.$$

37| [D]

Se $h(t) = 6$, então

$$\begin{aligned} 6 &= 4 + 4\text{sen}\left(\frac{\beta t}{2} - \frac{\pi}{2}\right) \Rightarrow \text{sen}\left(\frac{\beta t}{2} - \frac{\pi}{2}\right) = \frac{1}{2} \\ &\Rightarrow \text{sen}\left(\frac{\beta t}{2} - \frac{\pi}{2}\right) = \text{sen}\frac{\pi}{6}. \end{aligned}$$

Logo, sendo $t \geq 0$, temos

$$\frac{\beta t}{2} - \frac{\pi}{2} \in \left\{ \frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6}, \frac{13\pi}{6}, \dots \right\}.$$

Portanto, como a altura de 6cm deve ser atingida 3 vezes, vem

$$\frac{\beta t}{2} - \frac{\pi}{2} = \frac{13\pi}{6} \Leftrightarrow t = \frac{16\pi}{3\beta}.$$

Ademais, sabendo que a altura de 6cm deve ser alcançada pela terceira vez antes de 4 segundos, temos

$$\frac{16\pi}{3\beta} < 4 \Rightarrow \beta > \frac{4\pi}{3} \cong 4,$$

ou seja, o menor valor inteiro a ser atribuído ao parâmetro β é 5.

38| [A]

No dia 1 será emitido o alerta cinza, pois ambas as condições são satisfeitas, com $T < 10^\circ\text{C}$ e $U < 40\%$.

No dia 12, considerando a hipótese exclusiva para a temperatura, isto é, o intervalo $]35, 40[$, não será emitido nenhum alerta, uma vez que a temperatura alcançou 40°C .

No dia 13 não será emitido nenhum alerta, pois $U > 30\%$.

Portanto, apenas no dia 1 o alerta foi emitido corretamente.

39| [C]

Calculando as taxas, encontramos

$$\frac{8000}{8000 + 4000} = \frac{2}{3},$$

$$\frac{10000}{10000 + 8000} = \frac{5}{9},$$

$$\frac{11000}{11000 + 5000} = \frac{11}{16},$$

$$\frac{18000}{18000 + 10000} = \frac{9}{14}$$

e

$$\frac{17000}{17000 + 12000} = \frac{17}{29}.$$

Logo, como

$$\frac{5}{9} < \frac{6}{9} = \frac{2}{3},$$

$$\frac{17}{29} < \frac{18}{29} < \frac{18}{28} = \frac{9}{14} < \frac{18}{27} = \frac{2}{3}$$

e

$$\frac{32}{48} = \frac{2}{3} < \frac{11}{16} = \frac{33}{48},$$

podemos afirmar que o município III receberá o investimento extra.

40| [C]

Se o grupo de basquete possui um aluno a mais do que o grupo de futebol, então o número total de alunos é ímpar. Em consequência, sabendo que a mediana divide uma série de dados em duas outras séries com o mesmo número de observações, podemos concluir que o aluno F joga basquete, uma vez que sua altura é a mediana.

Portanto, P joga futebol, J joga futebol e M joga basquete.

41| [E]

Observe que os códigos se repetem de 8 em 8. Logo, sendo $2015 = 251 \cdot 8 + 7$, podemos concluir que a resposta é 3, ou seja, caixa de direção.

42| [B]

A quantidade total de medicamento a ser comprada corresponde a

$$5 \cdot 20 \cdot 500 = 50000 \text{mg} = 50 \text{g}.$$

Portanto, sabendo que $1 \text{cm}^3 = 1 \text{mL}$, e que 1 g desse medicamento ocupa 1cm^3 , podemos concluir que a resposta é 50mL.

43| [C]

Sendo $0,3 \text{m}^3 = 300 \text{L}$, temos

$$\frac{0,8 \cdot 300}{2,7} \cong 88,9,$$

ou seja, o número mínimo de embalagens de cosmético é 89.

44| [D]

Tem-se que 1 pé equivale a $\frac{91,44}{3} = 30,48$ centímetros. Assim, um pé equivale a $\frac{30,48}{2,54} = 12$ polegadas.

45| [D]

Tem-se que $0,00011 \text{mm} = 0,00011 \cdot \frac{10^4}{10^4} = 1,1 \cdot 10^{-4} \text{mm}$.



 @gilbertoaugustoprof

 gilbertoaugusto

www.gilbertoaugusto.com.br