

# MATEMÁTICA

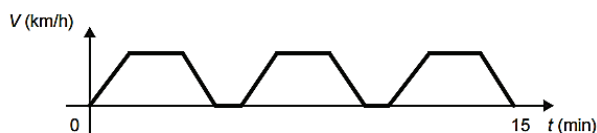
## CAPÍTULO 3.1 INTRODUÇÃO ÀS FUNÇÕES



### QUESTÃO 01

(ENEM 2016 3ª APLICAÇÃO) Um semáforo é composto, geralmente, de três círculos de luzes coloridas (vermelho, amarelo e verde). A cor vermelha indica que o veículo deve estar parado e permanecer assim até que a cor verde volte a acender.

O gráfico apresenta a variação de velocidade de um carro ao longo de um percurso de 15 minutos de duração, da residência de uma pessoa até seu local de trabalho. Durante esse percurso, o carro parou somente nos semáforos existentes ao longo de seu trajeto.

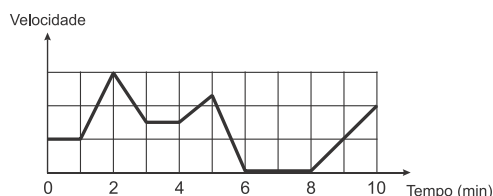


Em quantos semáforos ele parou?

- A 2
- B 4
- C 5
- D 6
- E 7

### QUESTÃO 02

(ENEM 2017 1ª APLICAÇÃO) Os congestionamentos de trânsito constituem um problema que aflige, todos os dias, milhares de motoristas brasileiros. O gráfico ilustra a situação, representando, ao longo de um intervalo definido de tempo, a variação da velocidade de um veículo durante um congestionamento.

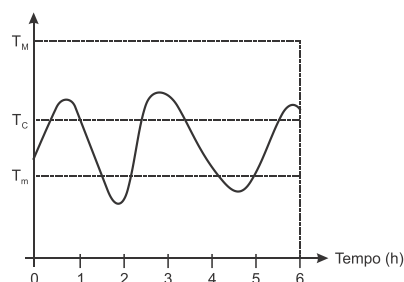


Quantos minutos o veículo permaneceu imóvel ao longo do intervalo de tempo total analisado?

- A 4
- B 3
- C 2
- D 1
- E 0

### QUESTÃO 03

(ENEM 2016 2ª APLICAÇÃO) Alguns equipamentos eletrônicos podem "queimar" durante o funcionamento quando sua temperatura interna atinge um valor máximo  $T_M$ . Para maior durabilidade dos seus produtos, a indústria de eletrônicos conecta sensores de temperatura a esses equipamentos, os quais acionam um sistema de resfriamento interno, ligando-o quando a temperatura do eletrônico ultrapassa um nível crítico  $T_C$ , e desligando-o somente quando a temperatura cai para valores inferiores a  $T_m$ . O gráfico ilustra a oscilação da temperatura interna de um aparelho eletrônico durante as seis primeiras horas de funcionamento, mostrando que seu sistema de resfriamento interno foi acionado algumas vezes.

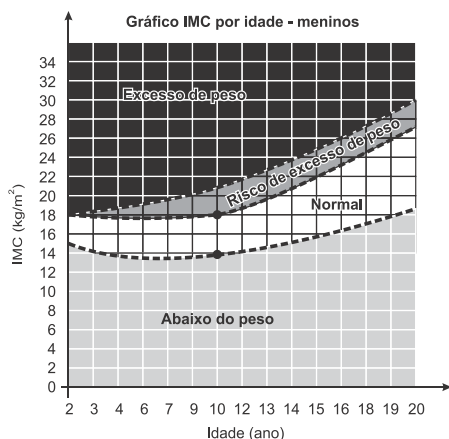


Quantas foram as vezes que o sensor de temperatura acionou o sistema, ligando-o ou desligando-o?

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

### QUESTÃO 04

(ENEM 2016 2ª APLICAÇÃO) O Índice de Massa Corporal (IMC) pode ser considerado uma alternativa prática, fácil e barata para a medição direta de gordura corporal. Seu valor pode ser obtido pela fórmula  $IMC = \frac{Massa}{(Altura)^2}$ , na qual a massa é em quilograma e a altura, em metro. As crianças, naturalmente, começam a vida com um alto índice de gordura corpórea, mas vão ficando mais magras conforme envelhecem, por isso os cientistas criaram um IMC especialmente para as crianças e jovens adultos, dos dois aos vinte anos de idade, chamado de IMC por idade.



Uma mãe resolveu calcular o IMC de seu filho, um menino de dez anos de idade, com 1,20 m de altura e 30,92 kg. <http://saude.hsw.uol.com>. Acesso em: 31 jul. 2012.

Para estar na faixa considerada normal de IMC, os valores mínimo e máximo que esse menino precisa emagrecer, em quilograma, devem ser, respectivamente,

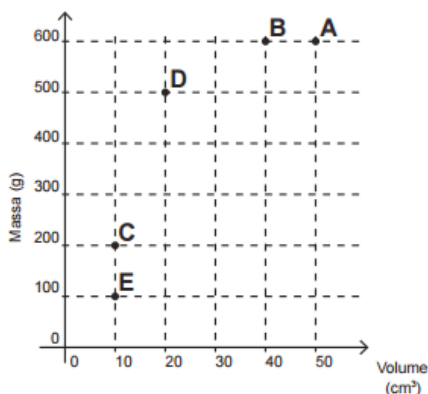
- A 1,12 e 5,12.
- B 2,68 e 12,28.
- C 3,47 e 7,47.
- D 5,00 e 10,76.
- E 7,77 e 11,77.

## QUESTÃO 05

**(ENEM 2016 3ª APLICAÇÃO)** Possivelmente você já tenha escutado a pergunta: "O que pesa mais, 1 kg de algodão ou 1 kg de chumbo?". É óbvio que ambos têm a mesma massa, portanto, o mesmo peso. O truque dessa pergunta é a grande diferença de volumes que faz, enganosamente, algumas pessoas pensarem que pesa mais quem tem maior volume, levando-as a responderem que é o algodão. A grande diferença de volumes decorre da diferença de densidade ( $\rho$ ) dos materiais, ou seja, a razão entre suas massas e seus respectivos volumes, que pode ser representada pela expressão:

$$\rho = M/V$$

Considere as substâncias A, B, C, D e E representadas no sistema cartesiano (volume x massa) a seguir:



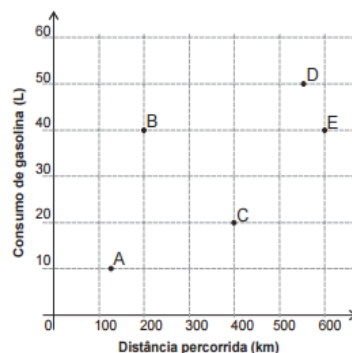
A substância com maior densidade é

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

## QUESTÃO 06

**(ENEM 2016 3ª APLICAÇÃO)** A economia no consumo de combustível é um fator importante para a escolha de um carro. É considerado mais econômico o carro que percorre a maior distância por litro de combustível.

O gráfico apresenta a distância km e o respectivo consumo de gasolina L de cinco modelos de carros.

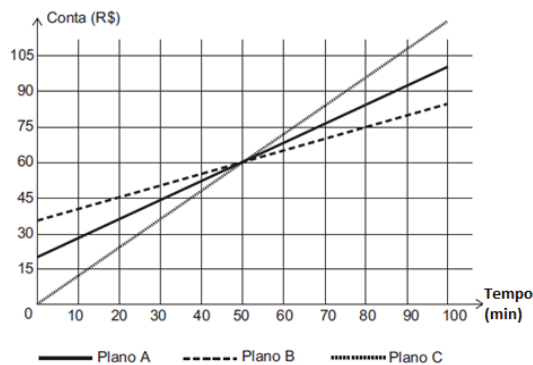


O carro mais econômico em relação ao consumo de combustível é o modelo

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

## QUESTÃO 07

**(ENEM 2018 2ª APLICAÇÃO)** Na intenção de ampliar suas fatias de mercado, as operadoras de telefonia apresentam diferentes planos e promoções. Uma operadora oferece três diferentes planos baseados na quantidade de minutos utilizados mensalmente, apresentados no gráfico. Um casal foi à loja dessa operadora para comprar dois celulares, um para a esposa e outro para o marido. Ela utiliza o telefone, em média, 30 minutos por mês, enquanto ele, em média, utiliza 90 minutos por mês.



Com base nas informações do gráfico, qual é o plano de menor custo mensal para cada um deles?

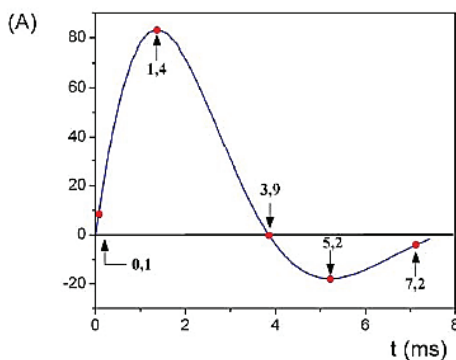


- A** O plano A para ambos.
- B** O plano B para ambos.
- C** O plano C para ambos.
- D** O plano B para a esposa e o plano C para o marido.
- E** O plano C para a esposa e o plano B para o marido.

## QUESTÃO 08

**(ENEM SIMULADO 2009)** Um desfibrilador é um equipamento utilizado em pacientes durante parada cardiorrespiratória com objetivo de restabelecer ou reorganizar o ritmo cardíaco. O seu funcionamento consiste em aplicar uma corrente elétrica intensa na parede torácica do paciente em um intervalo de tempo da ordem de milissegundos.

O gráfico seguinte representa, de forma genérica, o comportamento da corrente aplicada no peito dos pacientes em função do tempo.



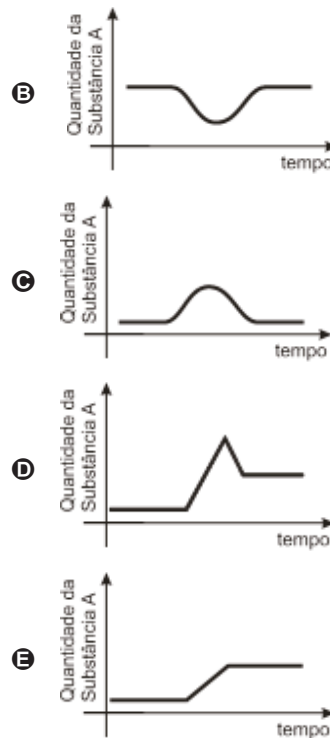
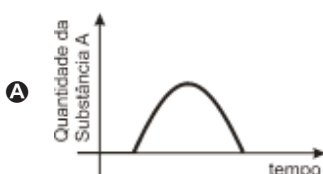
De acordo com o gráfico, a contar do instante em que se inicia o pulso elétrico, a corrente elétrica inverte o seu sentido após

- A** 0,1 ms.
- B** 1,4 ms.
- C** 3,9 ms.
- D** 5,2 ms.
- E** 7,2 ms.

## QUESTÃO 09

**(ENEM 2009 CANCELADO)** Muitas vezes o objetivo de um remédio é aumentar a quantidade de uma ou mais substâncias já existentes no corpo do indivíduo para melhorar as defesas do organismo. Depois de alcançar o objetivo, essa quantidade deve voltar ao normal.

Se uma determinada pessoa ingere um medicamento para aumentar a concentração da substância A em seu organismo, a quantidade dessa substância no organismo da pessoa, em relação ao tempo, pode ser melhor representada pelo gráfico



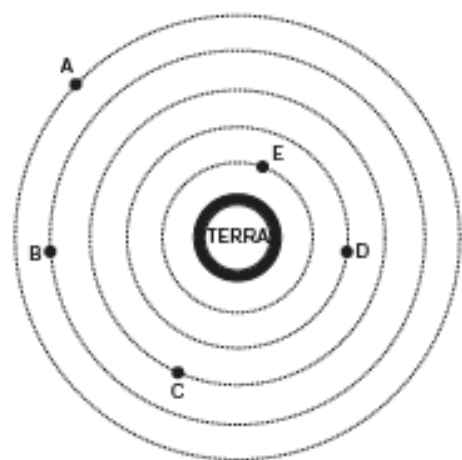
## QUESTÃO 10

**(ENEM 2013 1ª APLICAÇÃO)** A Lei da Gravitação Universal, de Isaac Newton, estabelece a intensidade da força de atração entre duas massas. Ela é representada pela expressão:

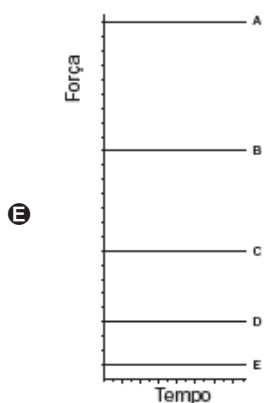
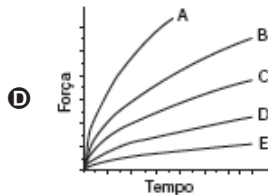
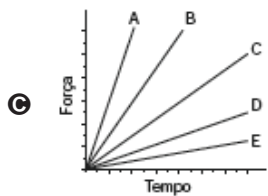
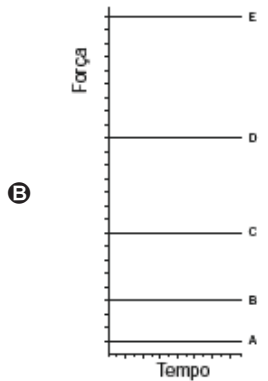
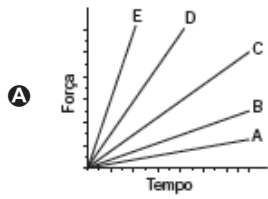
$$F = G \cdot \frac{m_1 m_2}{d^2}$$

onde  $m_1$  e  $m_2$  correspondem às massas dos corpos,  $d$  à distância entre eles,  $G$  à constante universal da gravitação e  $F$  à força que um corpo exerce sobre o outro.

O esquema representa as trajetórias circulares de cinco satélites, de mesma massa, orbitando a Terra.



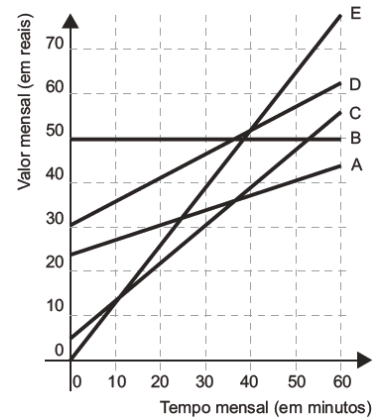
Qual gráfico expressa as intensidades das forças que a Terra exerce sobre cada satélite em função do tempo?



## QUESTÃO 11

**(ENEM 2014 1ª APLICAÇÃO)** No Brasil há várias operadoras e planos de telefonia celular.

Uma pessoa recebeu 5 propostas (A, B, C, D e E) de planos telefônicos. O valor mensal de cada plano está em função do tempo mensal das chamadas, conforme o gráfico



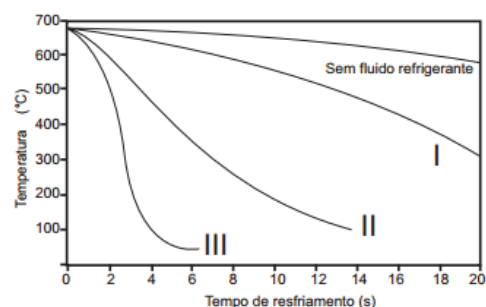
Essa pessoa pretende gastar exatamente R\$ 30,00 por mês com telefone.

Dos planos telefônicos apresentados, qual é o mais vantajoso, em tempo de chamada, para o gasto previsto para essa pessoa?

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

## QUESTÃO 12

**(ENEM 2014 2ª APLICAÇÃO)** Uma fundição de alumínio utiliza, como matéria-prima, lingotes de alumínio para a fabricação de peças injetadas. Os lingotes são derretidos em um forno e o alumínio, em estado líquido, é injetado em moldes para se solidificar no formato desejado. O gráfico indica as curvas de resfriamento do alumínio fundido no molde para três diferentes fluidos refrigerantes (tipo I, tipo II e tipo III), que são utilizados para resfriar o molde, bem como a curva de resfriamento quando não é utilizado nenhum tipo de fluido refrigerante. A peça só pode ser retirada do molde (desmolde) quando atinge a temperatura de 100 °C. Para atender a uma encomenda, a fundição não poderá gastar mais do que 8 segundos para o desmolde da peça após a injeção.



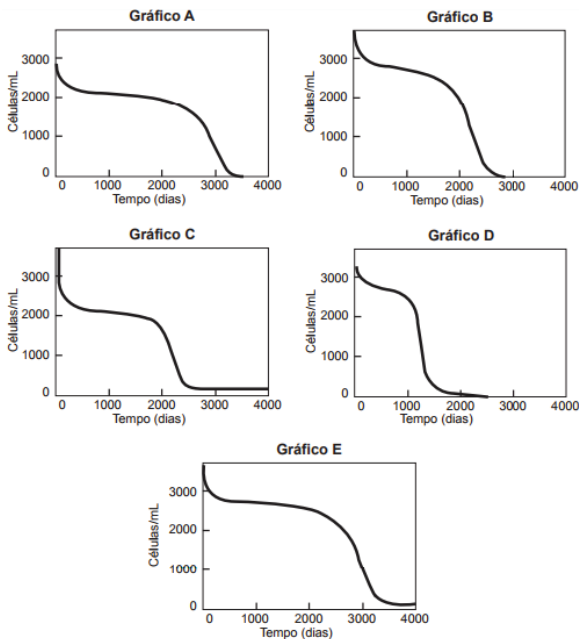
Com a exigência para o desmolde das peças injetadas, qual(is) fluido(s) refrigerante(s) poderá(ão) ser utilizado(s) no resfriamento?

- A** Não será necessário utilizar nenhum fluido refrigerante.
- B** Nenhum dos fluidos refrigerantes indicados atende às exigências.
- C** Somente o fluido do tipo III.
- D** Qualquer um dos fluidos do tipo I, II e III.
- E** Somente os fluidos do tipo II e III.



## QUESTÃO 13

(ENEM 2014 2ª APLICAÇÃO) O modelo matemático desenvolvido por Kirschner e Webb descreve a dinâmica da interação das células não infectadas do sistema imunológico humano com os vírus HIV. Os gráficos mostram a evolução no tempo da quantidade de células não infectadas no sistema imunológico de cinco diferentes pacientes infectados pelo vírus HIV. Quando a população das células não infectadas de um sistema imunológico é extinta, o paciente infectado fica mais suscetível à morte, caso contraia alguma outra doença.



KIRSCHNER, D.E.; WEBB, G. F. Resistance, Remission, and Qualitative Differences in HIV Chemotherapy. *Emerging Infectious Diseases*, v.3, n.3, 1997.

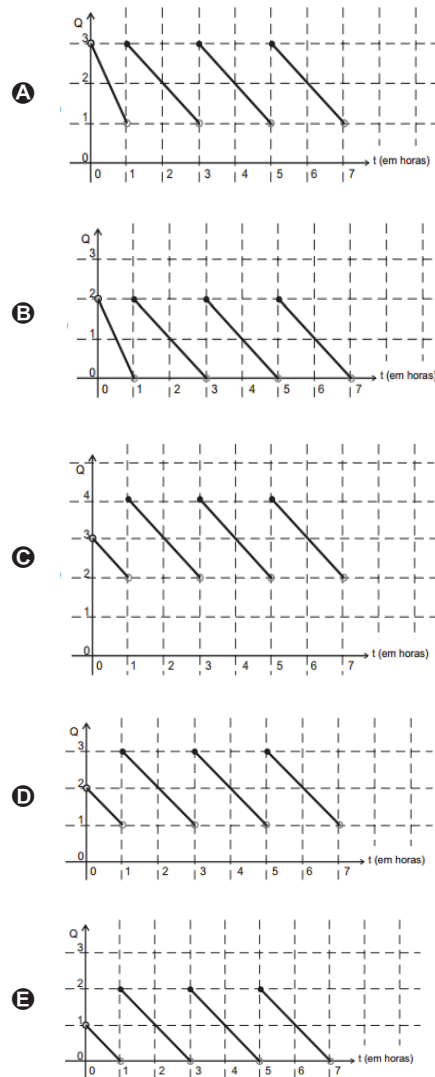
A partir desses dados, o sistema imunológico do paciente infectado que ficou mais rapidamente suscetível à morte está representado pelo gráfico

- (A) D.
- (B) E.
- (C) C.
- (D) B.
- (E) A.

## QUESTÃO 14

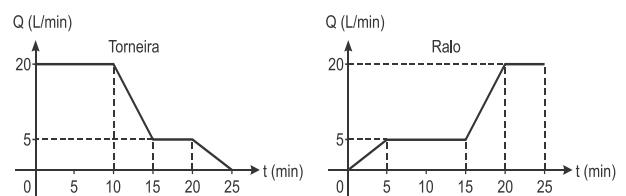
(ENEM 2014 3ª APLICAÇÃO) Um paciente inicia um tratamento em que deve ingerir uma dose de um determinado remédio a cada duas horas. Ao ingerir essa dose, a quantidade  $Q$  de uma substância no seu organismo aumenta instantaneamente em 2 unidades. Nas próximas duas horas, essa quantidade decresce de maneira linear até atingir a quantidade existente no momento imediatamente anterior à ingestão do remédio. Por descuido, esse paciente tomou a segunda dose do remédio uma hora depois da primeira. A partir daí, não cometeu mais esse tipo de engano, tomando o remédio a cada duas horas. Antes da primeira dose, a quantidade da substância na corrente sanguínea do paciente era de 1 unidade.

O gráfico que melhor representa a quantidade da substância no organismo do paciente nas sete primeiras horas do tratamento é



## QUESTÃO 15

(ENEM 2016 1ª APLICAÇÃO) Um reservatório é abastecido com água por uma torneira e um ralo faz a drenagem da água desse reservatório. Os gráficos representam as vazões  $Q$ , em litro por minuto, do volume de água que entra no reservatório pela torneira e do volume que sai pelo ralo, em função do tempo  $t$ , em minuto.



Em qual intervalo de tempo, em minuto, o reservatório tem uma vazão constante de enchimento?

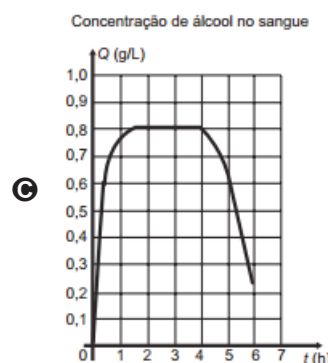
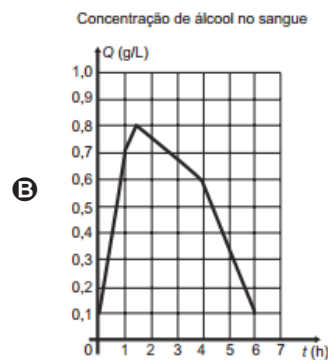
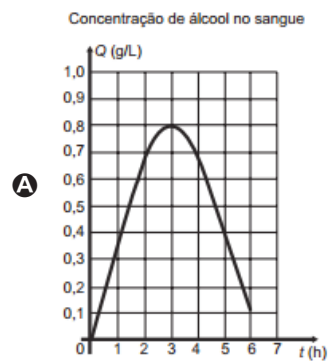
- (A) De 0 a 10.
- (B) De 5 a 10.
- (C) De 5 a 15.
- (D) De 15 a 25.
- (E) De 0 a 25.



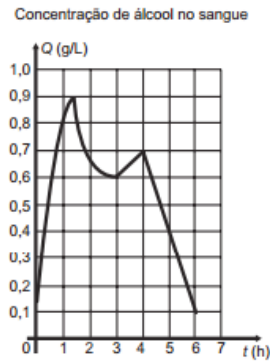
## QUESTÃO 16

(ENEM 2016 3ª APLICAÇÃO) O Código de Trânsito de certo país estabelece penas para quem conduzir veículo automotor na via pública, estando com concentração de álcool no sangue igualou superior a 0,6 grama por litro. Um pesquisador monitorou um indivíduo que ingeriu bebida alcoólica somente após o jantar. Exames realizados no sangue desse indivíduo mostraram que a concentração  $Q$  de álcool no sangue, dada em grama por litro, aumentou durante 1 hora e meia. Depois disso, começou a diminuir e atingiu a concentração permitida para dirigir, três horas após a ingestão de álcool.

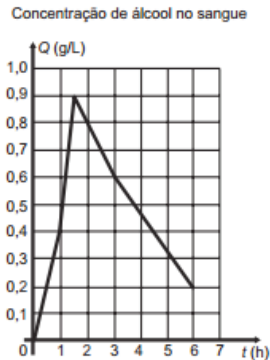
Um gráfico que pode representar a relação entre o tempo após a ingestão e a concentração de álcool no sangue desse indivíduo é



**D**

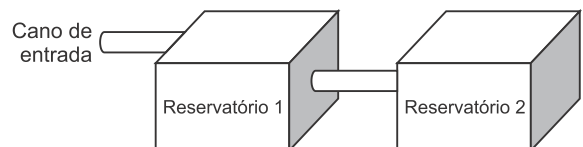


**E**



## QUESTÃO 17

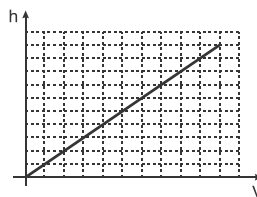
(ENEM 2017 1ª APLICAÇÃO) A água para o abastecimento de um prédio é armazenada em um sistema formado por dois reservatórios idênticos, em formato de bloco retangular, ligados entre si por um cano igual ao cano de entrada, conforme ilustra a figura.

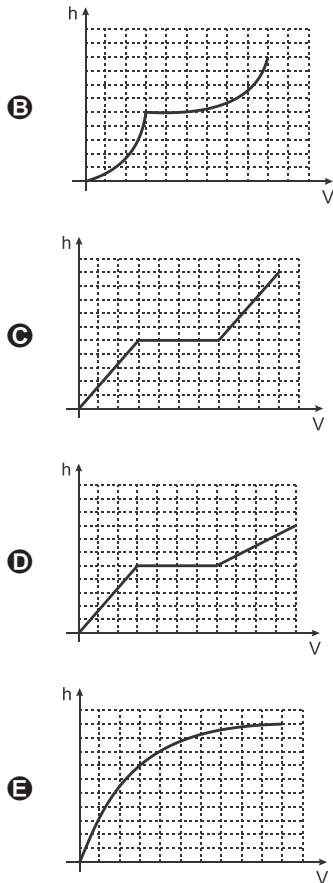


A água entra no sistema pelo cano de entrada no Reservatório 1 a uma vazão constante e, ao atingir o nível do cano de ligação, passa a abastecer o Reservatório 2. Suponha que, inicialmente, os dois reservatórios estejam vazios.

Qual dos gráficos melhor descreverá a altura  $h$  do nível da água no Reservatório 1, em função do volume  $V$  da água no sistema?

**A**



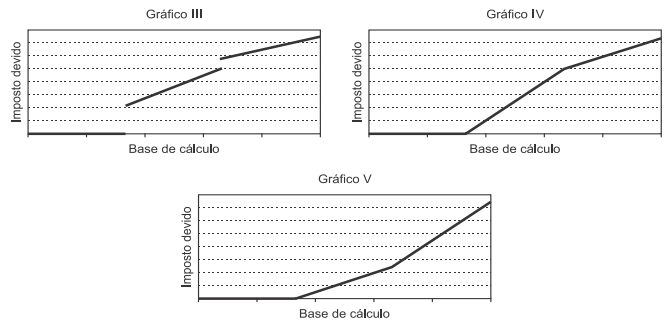
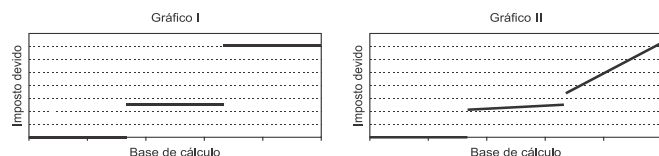


## QUESTÃO 18

**(ENEM 2017 LIBRAS)** A base de cálculo do imposto de renda é a parte dos rendimentos recebidos pelo contribuinte sobre a qual incide o imposto. Ela é obtida após serem descontadas, dos rendimentos, as deduções legais.

No ano de 2008, se a base de cálculo de um contribuinte teve um valor de até R\$ 16.473,72, o contribuinte foi isento do imposto de renda. Se a base de cálculo ficou entre R\$ 16.473,72 e R\$ 32.919,00, o imposto devido foi de 15% sobre o que excedeu R\$ 16.473,72. Por fim, se a base de cálculo ultrapassou R\$ 32.919,00, o imposto devido é dado pela soma de R\$ 2.466,79 (correspondendo a 15% da diferença  $32.919,00 - 16.473,72$ ) mais 27,5% do que excedeu R\$ 32.919,00.

O gerente de um escritório de contabilidade pediu a um estagiário que identificasse o gráfico que descrevia o valor imposto devido, para o ano de 2008, como função da base de cálculo, apresentando-lhe cinco gráficos, sem qualquer outra informação ou valores numéricos.

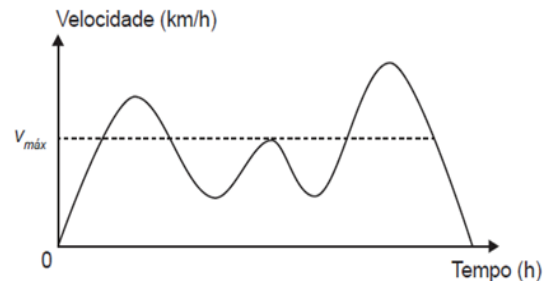


Admitindo que um desses gráficos corresponda ao pedido do gerente, qual é esse gráfico?

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

## QUESTÃO 19

**(ENEM 2018 2ª APLICAÇÃO)** Para garantir segurança ao dirigir, alguns motoristas instalam dispositivos em seus carros que alertam quando uma certa velocidade máxima ( $V_{m\acute{a}x}$ ), pré-programada pelo usuário de acordo com a velocidade máxima da via de tráfego, é ultrapassada. O gráfico exibido pelo dispositivo no painel do carro após o final de uma viagem fornece a velocidade (km/h) do carro em função do tempo (h).

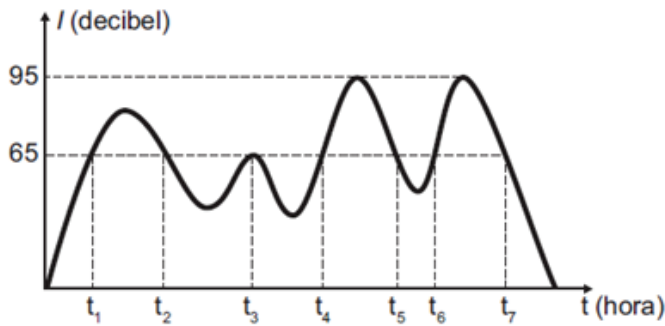


De acordo com o gráfico, quantas vezes o dispositivo alertou o motorista no percurso da viagem?

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

## QUESTÃO 20

**(ENEM 2018 2ª APLICAÇÃO)** De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), o limite de ruído suportável para o ouvido humano é de 65 decibéis. Ruídos com intensidade superior a este valor começam a incomodar e causar danos ao ouvido. Em razão disto, toda vez que os ruídos oriundos do processo de fabricação de peças em uma fábrica ultrapassam este valor, é disparado um alarme sonoro, indicando que os funcionários devem colocar proteção nos ouvidos. O gráfico fornece a intensidade sonora registrada no último turno de trabalho dessa fábrica. Nele, a variável  $t$  indica o tempo (medido em hora), e  $I$  indica a intensidade sonora (medida em decibel).



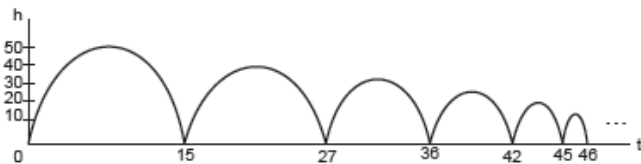
www.cmariocovas.sp.gov.br. Acesso em: 24 abr. 2015 (adaptado)

De acordo com o gráfico, quantas vezes foi necessário colocar a proteção de ouvidos no último turno de trabalho?

- A 7
- B 6
- C 4
- D 3
- E 2

## QUESTÃO 21

**(ENEM 2012 2ª APLICAÇÃO)** Um jovem lança uma bola de borracha para observar sua trajetória e altura  $h$  (em metros) atingida ao longo de um certo intervalo de tempo  $t$  (em segundos). Nesse intervalo, a bola quica no chão algumas vezes, perdendo altura progressivamente. Parte de sua trajetória está descrita na figura a seguir.



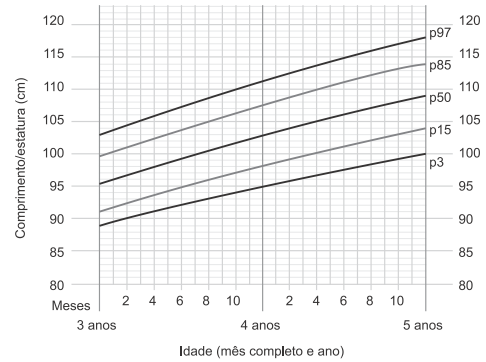
Em suas observações, quantas vezes o jovem pôde constatar que a bola atingiu a marca de 35 metros?

- A Quatro vezes.
- B Uma vez.
- C Duas vezes.
- D Cinco vezes.
- E Nenhuma.

## QUESTÃO 22

**(ENEM 2016 1ª APLICAÇÃO)** A fim de acompanhar o crescimento de crianças, foram criadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) tabelas de altura, também adotadas pelo Ministério da Saúde do Brasil. Além de informar os dados referentes ao índice de crescimento, a tabela traz gráficos com curvas, apresentando padrões de crescimento estipulados pela OMS.

O gráfico apresenta o crescimento de meninas, cuja análise se dá pelo ponto de intersecção entre o comprimento, em centímetro, e a idade, em mês completo e ano, da criança.



Uma menina aos 3 anos de idade tinha altura de 85 centímetros e aos 4 anos e 4 meses sua altura chegou a um valor que corresponde a um ponto exatamente sobre a curva p50.

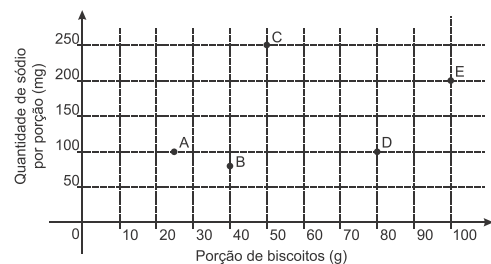
Qual foi o aumento percentual da altura dessa menina, descrito com uma casa decimal, no período considerado?

- A 23,5%
- B 21,2%
- C 19,0%
- D 11,8%
- E 10,0%

## QUESTÃO 23

**(ENEM 2016 2ª APLICAÇÃO)** O sódio está presente na maioria dos alimentos industrializados, podendo causar problemas cardíacos em pessoas que ingerem grandes quantidades desses alimentos. Os médicos recomendam que seus pacientes diminuam o consumo de sódio.

Com base nas informações nutricionais de cinco marcas de biscoitos (A, B, C, D e E), construiu-se o gráfico, que relaciona quantidades de sódio com porções de diferentes biscoitos.

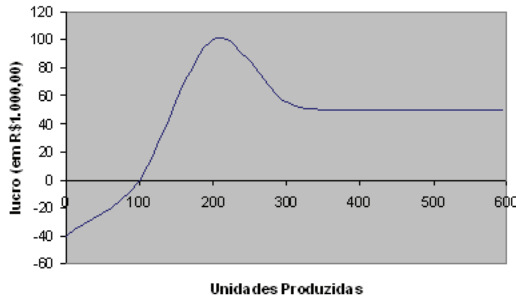


Qual das marcas de biscoito apresentadas tem a menor quantidade de sódio por grama do produto?

- A A
- B B
- C C
- D D
- E E

## QUESTÃO 24

**(ENEM 2009 2ª APLICAÇÃO)** O gráfico a seguir apresenta o lucro, em reais, obtido por uma empresa em função da quantidade de unidades produzidas, quando essa quantidade varia entre 0 e 600 unidades.

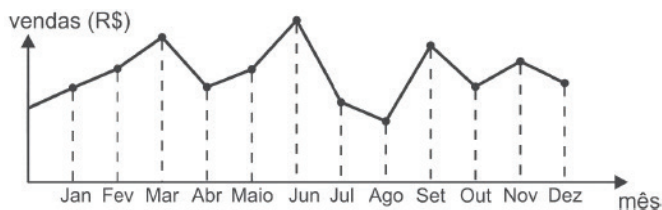


Uma análise desse gráfico indica que o intervalo de unidades produzidas em que a taxa média de variação do lucro é positiva ocorre apenas

- A entre 100 e 600.
- B entre 100 e 300.
- C entre 400 e 600.
- D entre 200 e 300.
- E entre zero e 200.

## QUESTÃO 25

**(ENEM 2012 1ª APLICAÇÃO)** O dono de uma farmácia resolveu colocar à vista do público o gráfico mostrado a seguir, que apresenta a evolução do total de vendas (em reais) de certo medicamento ao longo do ano de 2011.

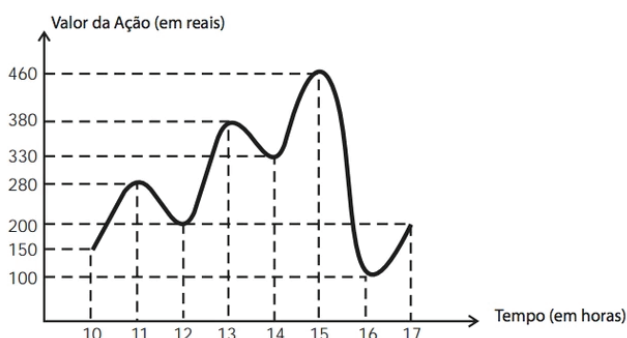


De acordo com o gráfico, os meses em que ocorreram, respectivamente, a maior e a menor venda absolutas em 2011 foram

- A março e abril.
- B junho e setembro.
- C março e agosto.
- D junho e agosto.
- E agosto e setembro.

## QUESTÃO 26

**(ENEM 2012 1ª APLICAÇÃO)** O gráfico fornece os valores das ações da empresa XPN, no período das 10 às 17 horas, num dia em que elas oscilaram acentuadamente em curtos intervalos de tempo.



Neste dia, cinco investidores compraram e venderam o mesmo volume de ações, porém em horários diferentes, de acordo com a seguinte tabela.

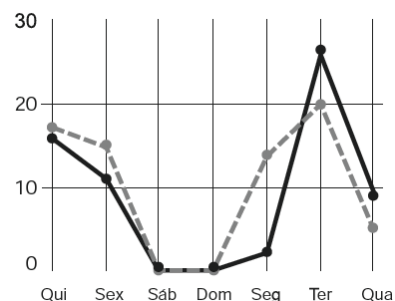
Investidor	Hora da Compra	Hora da Venda
1	10:00	15:00
2	10:00	17:00
3	13:00	15:00
4	15:00	16:00
5	16:00	17:00

Com relação ao capital adquirido na compra e venda das ações, qual investidor fez o melhor negócio?

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

## QUESTÃO 27

**(ENEM 2012 1ª APLICAÇÃO)** A figura a seguir apresenta dois gráficos com informações sobre as reclamações diárias recebidas e resolvidas pelo Setor de Atendimento ao Cliente (SAC) de uma empresa, em uma dada semana. O gráfico de linha tracejada informa o número de reclamações recebidas no dia, o de linha contínua é o número de reclamações resolvidas no dia. As reclamações podem ser resolvidas no mesmo dia ou demorarem mais de um dia para serem resolvidas.



O gerente de atendimento deseja identificar os dias da semana em que o nível de eficiência pode ser considerado muito bom, ou seja, os dias em que o número de reclamações resolvidas excede o número de reclamações recebidas.

Disponível em: <http://blog.bibliotecaunix.org>. Acesso em: 21 jan. 2012 (adaptado).

O gerente de atendimento pôde concluir, baseado no conceito de eficiência utilizado na empresa e nas informações do gráfico, que o nível de eficiência foi muito bom na

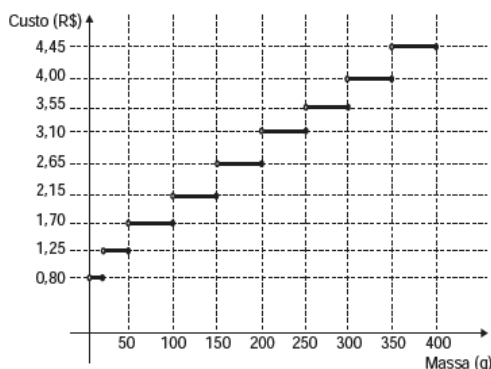
- A terça e na quinta-feira.
- B quinta-feira, no sábado e no domingo.
- C segunda, na quinta e na sexta-feira.
- D segunda e na terça-feira.
- E terça e na quarta-feira.

## QUESTÃO 28

**(ENEM 2013 1ª APLICAÇÃO)** Deseja-se postar cartas não comerciais, sendo duas de 100 g, três de 200 g e uma de



350 g. O gráfico mostra o custo para enviar uma carta não comercial pelos Correios:



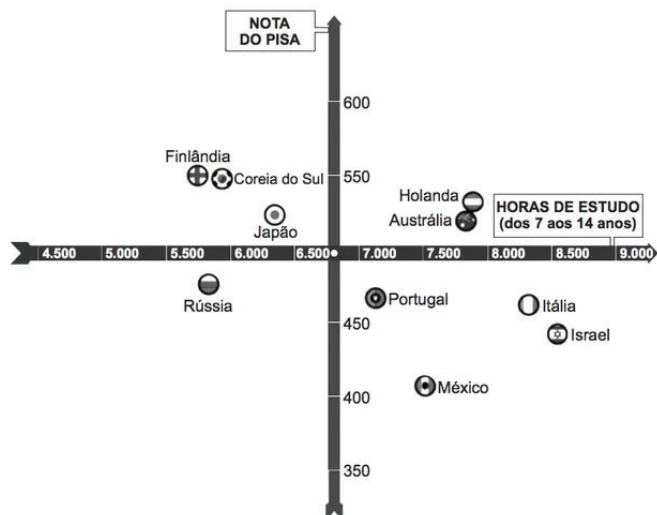
O valor total gasto, em reais, para postar essas cartas é de

- A 15,35.
- B 12,50.
- C 18,05.
- D 14,40.
- E 8,35.

## QUESTÃO 29

(ENEM 2013 1ª APLICAÇÃO) O cruzamento da quantidade de horas estudadas com o desempenho no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa) mostra que mais tempo na escola não é garantia de nota acima da média.

NOTAS NO PISA E CARGA HORÁRIA (PAÍSES SELECIONADOS)\*



Considerando as médias de cada país no exame de matemática.

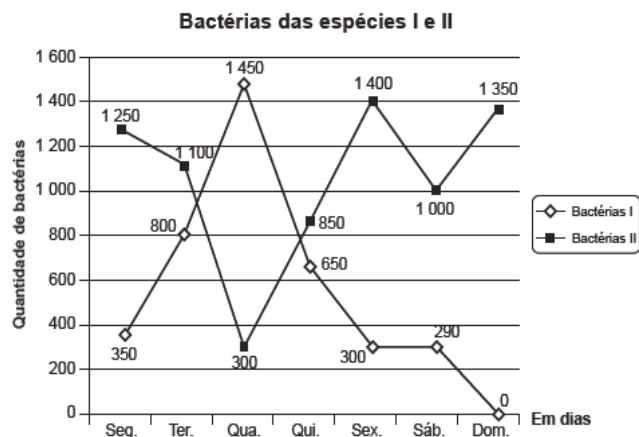
*Nova Escola, São Paulo, dez. 2010 (adaptado).*

Dos países com notas abaixo da média nesse exame, aquele que apresenta maior quantidade de horas de estudo é

- A Rússia.
- B Finlândia.
- C Holanda.
- D Israel.
- E México.

## QUESTÃO 30

(ENEM 2014 1ª APLICAÇÃO) Um cientista trabalha com as espécies I e II de bactérias em um ambiente de cultura. Inicialmente, existem 350 bactérias da espécie I e 1 250 bactérias da espécie II. O gráfico representa as quantidades de bactérias de cada espécie, em função do dia, durante uma semana.



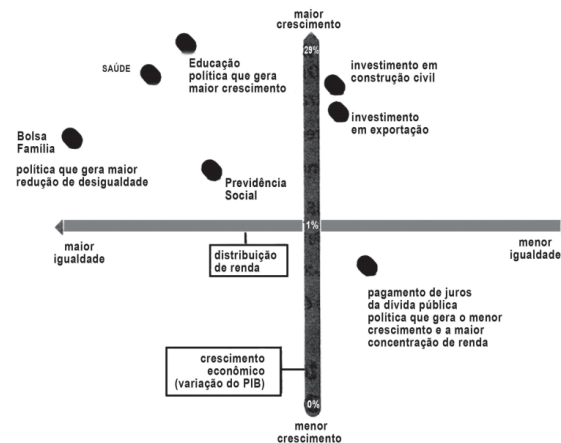
Em que dia dessa semana a quantidade total de bactérias nesse ambiente de cultura foi máxima?

- A Sexta-feira
- B Quarta-feira
- C Quinta-feira.
- D Domingo
- E Terça-feira

## QUESTÃO 31

(ENEM 2014 3ª APLICAÇÃO) Uma pesquisa do Instituto de Pesquisa Econômica (Ipea) investigou qual área faz a economia crescer mais e quais os maiores responsáveis pela diminuição da desigualdade na distribuição de renda.

A INFLUÊNCIA DE CADA ÁREA NO CRESCIMENTO E NA IGUALDADE



*Revista Nova Escola, ed. 240, mar. 2011 (adaptado).*

Considerando apenas as áreas que contribuem para o crescimento econômico mais do que o investimento em exportação, qual delas é a que mais influência para a maior igualdade?

- A Investimento em construção civil.
- B Educação.



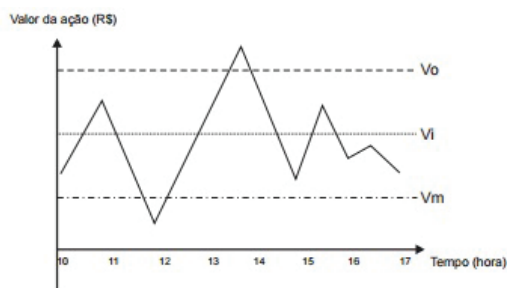
- C** Bolsa família.
- D** Saúde.
- E** Previdência Social.

## QUESTÃO 32

**(ENEM 2015 1ª APLICAÇÃO)** Um investidor inicia um dia com  $x$  ações de uma empresa. No decorrer desse dia, ele efetua apenas dois tipos de operações, comprar ou vender ações. Para realizar essas operações, ele segue estes critérios:

- I. vende metade das ações que possui, assim que seu valor fica acima do valor ideal ( $V_i$ );
- II. compra a mesma quantidade de ações que possui, assim que seu valor fica abaixo do valor mínimo ( $V_m$ );
- III. vende todas as ações que possui, quando seu valor fica acima do valor ótimo ( $V_o$ ).

O gráfico apresenta o período de operações e a variação do valor de cada ação, em reais, no decorrer daquele dia e a indicação dos valores ideal, mínimo e ótimo.

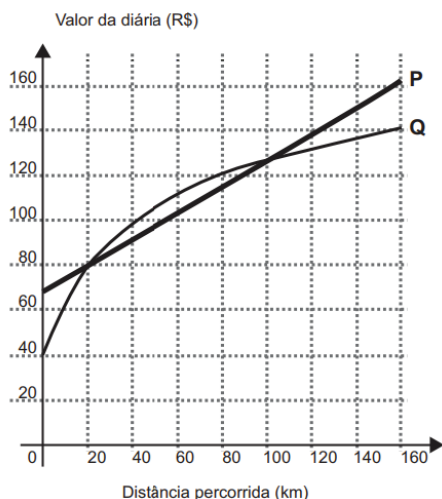


Quantas operações o investidor fez naquele dia?

- A** 5
- B** 3
- C** 4
- D** 6
- E** 7

## QUESTÃO 33

**(ENEM 2015 1ª APLICAÇÃO)** Atualmente existem diversas locadoras de veículos, permitindo uma concorrência saudável para o mercado, fazendo com que os preços se tornem acessíveis. Nas locadoras P e Q, o valor da diária de seus carros depende da distância percorrida, conforme o gráfico.

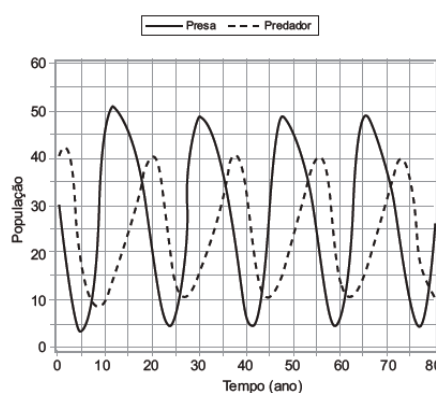


O valor pago na locadora Q é menor ou igual àquele pago na locadora P para distâncias, em quilômetros, presentes em qual(is) intervalo(s)?

- A** De 20 a 100.
- B** De 40 a 80 e de 130 a 160.
- C** De 100 a 160.
- D** De 0 a 20 e de 100 a 160.
- E** De 80 a 130.

## QUESTÃO 34

**(ENEM 2015 2ª APLICAÇÃO)** O modelo predador-presa foi proposto de forma independente por Alfred J. Lotka, em 1925, e Vito Volterra, em 1926. Esse modelo descreve a interação entre duas espécies, sendo que uma delas dispõe de alimentos para sobreviver (presa) e a outra se alimenta da primeira (predador). Considere que o gráfico representa uma interação predador-presa, relacionando a população do predador com a população da sua presa ao longo dos anos.



*www.eventosufrpe.com.br. Acesso em: 22 mar. 2012 (adaptado)*

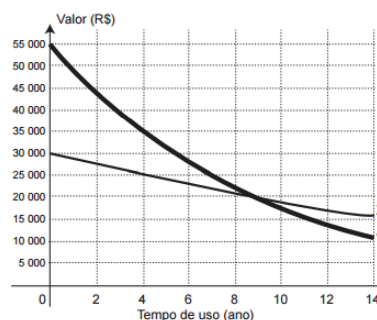
De acordo com o gráfico, nos primeiros quarenta anos, quantas vezes a população do predador se igualou à da presa?

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

## QUESTÃO 35

**(ENEM 2015 2ª APLICAÇÃO)** Alguns brasileiros têm o hábito de trocar de carro a cada um ou dois anos, mas essa prática nem sempre é um bom negócio, pois o veículo desvaloriza com o uso. Esse fator é chamado de depreciação, sendo maior nos primeiros anos de uso.

Uma pessoa realizou uma pesquisa sobre o valor de mercado dos dois veículos (X e Y) que possui. Colocou os resultados obtidos em um mesmo gráfico, pois os veículos foram comprados juntos.





Após a pesquisa, ela decidiu vender os veículos no momento em que completarem quatro anos de uso.

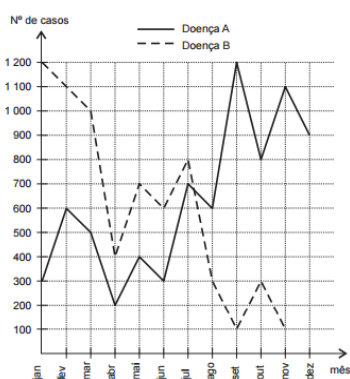
[www.carrosnaweb.com.br](http://www.carrosnaweb.com.br). Acesso em: 3 ago. 2012 (adaptado).

Considerando somente os valores de compra e de venda dos veículos por essa pessoa, qual a perda, em reais, que ela terá?

- A 45 000,00
- B 25 000,00
- C 35 000,00
- D 15 000,00
- E 10 000,00

## QUESTÃO 36

**(ENEM 2015 2ª APLICAÇÃO)** Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI) podem estar associadas ao abastecimento deficiente da água, tratamento inadequado de esgoto sanitário, contaminação por resíduos sólidos ou condições precárias de moradia. O gráfico apresenta o número de casos de duas DRSAI de uma cidade:



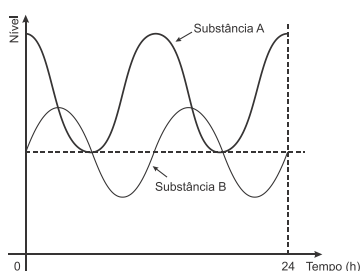
<http://dados.gov.br>. Acesso em: 7 dez. 2012 (adaptado).

O mês em que se tem a maior diferença entre o número de casos das doenças de tipo A e B é

- A abril.
- B setembro.
- C janeiro.
- D novembro.
- E julho.

## QUESTÃO 37

**(ENEM 2016 1ª APLICAÇÃO)** Em um exame, foi feito o monitoramento dos níveis de duas substâncias presentes (A e B) na corrente sanguínea de uma pessoa, durante um período de 24 h, conforme o resultado apresentado na figura. Um nutricionista, no intuito de prescrever uma dieta para essa pessoa, analisou os níveis dessas substâncias, determinando que, para uma dieta semanal eficaz, deverá ser estabelecido um parâmetro cujo valor será dado pelo número de vezes em que os níveis de A e de B forem iguais, porém, maiores que o nível mínimo da substância A durante o período de duração da dieta.



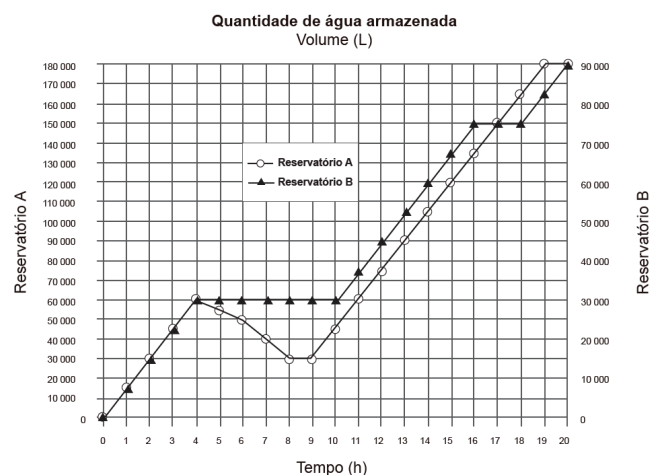
Considere que o padrão apresentado no resultado do exame, no período analisado, se repita para os dias subsequentes.

O valor do parâmetro estabelecido pelo nutricionista, para uma dieta semanal, será igual a

- A 28.
- B 21.
- C 2.
- D 7.
- E 14.

## QUESTÃO 38

**(ENEM 2017 1ª APLICAÇÃO)** Dois reservatórios A e B são alimentados por bombas distintas por um período de 20 horas. A quantidade de água contida em cada reservatório nesse período pode ser visualizada na figura.

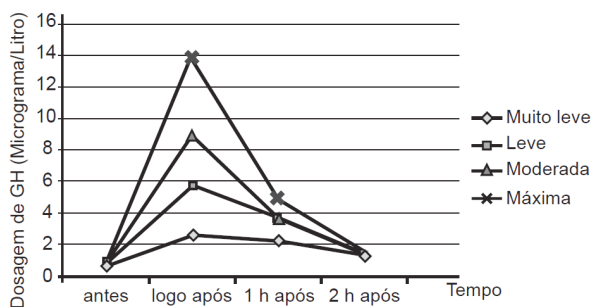


O número de horas em que os dois reservatórios contêm a mesma quantidade de água é

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

## QUESTÃO 39

**(ENEM 2017 2ª APLICAÇÃO)** GH é a sigla que determina o hormônio do crescimento (do inglês *growth hormone*), indispensável para retardar o processo de envelhecimento. À medida que envelhecemos, a liberação desse hormônio na corrente sanguínea vai diminuindo. Estudos têm demonstrado, porém, que alguns métodos de treinamento aumentam a produção de GH. Em uma pesquisa, dez homens foram submetidos a sessões de 30 minutos de corrida, em uma esteira, em diferentes intensidades: muito leve, leve, moderada e máxima. As dosagens de GH, medidas por coletas de sangue feitas antes e logo após as sessões, e também 1 hora e 2 horas após o término, são fornecidas no gráfico.



Em qual(is) medição(ões) a liberação de GH na corrente sanguínea em uma sessão de intensidade máxima foi maior que a liberação de GH ocorrida nas demais intensidades?

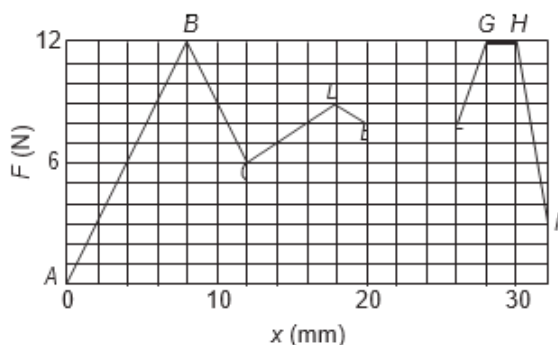
- A) Apenas na edição feita logo após a sessão de treinamento.
- B) Apenas na medição feita de 1 hora após a sessão de treinamento.
- C) Apenas na medição feita 2 horas após a sessão de treinamento.
- D) Nas medições feitas logo após e 1 hora após a sessão de treinamento.
- E) Nas medições feitas logo após, 1 hora após e 2 horas após a sessão de treinamento.

## QUESTÃO 40

**(ENEM 2019 2ª APLICAÇÃO)** Na anestesia peridural, como a usada nos partos, o médico anestesista precisa introduzir uma agulha nas costas do paciente, que atravessará várias camadas de tecido até chegar a uma região estreita, chamada espaço epidural, que envolve a medula espinal. A agulha é usada para injetar um líquido anestésico, e a força que deve ser aplicada à agulha para fazê-la avançar através dos tecidos é variável.

A figura é um gráfico do módulo  $F$  da força (em newton) em função do deslocamento  $x$  da ponta da agulha (em milímetro) durante uma anestesia peridural típica.

Considere que a velocidade de penetração da agulha deva ser a mesma durante a aplicação da anestesia e que a força aplicada à agulha pelo médico anestesista em cada ponto deve ser proporcional à resistência naquele ponto.



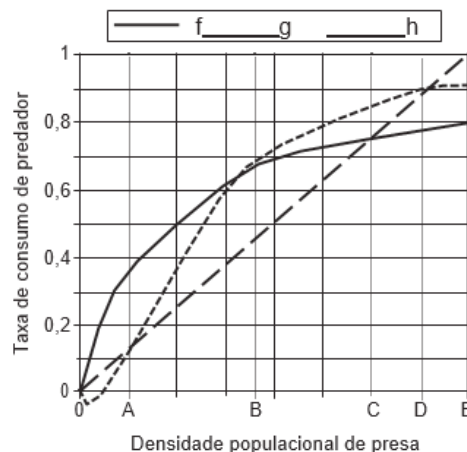
HALLIDAY, D.; RESNICK, R. Fundamentos de física. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

Com base nas informações apresentadas, a maior resistência à força aplicada observa-se ao longo do segmento:

- A) AB
- B) FG
- C) EF
- D) GH
- E) HI

## QUESTÃO 41

**(ENEM 2019 2ª APLICAÇÃO)** O modelo predador-presa consiste em descrever a interação entre duas espécies, sendo que uma delas (presa) serve de alimento para a outra (predador). A resposta funcional é a relação entre a taxa de consumo de um predador e a densidade populacional de sua presa. A figura mostra três respostas funcionais ( $f$ ,  $g$ ,  $h$ ), em que a variável independente representa a densidade populacional da presa



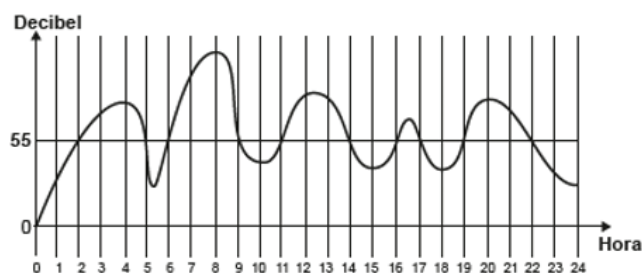
www.jornallivre.com.br. Acesso em: 1 ago. 2012 (adaptado).

Qual o maior intervalo em que a resposta funcional  $f(x)$  é menor que as respostas funcionais  $g(x)$  e  $h(x)$ , simultaneamente?

- A) (0 ; B)
- B) (B ; C)
- C) (B ; E)
- D) (C ; D)
- E) (C ; E)

## QUESTÃO 42

**(ENEM 2020 1ª APLICAÇÃO)** A exposição a barulhos excessivos, como os que percebemos em geral em trânsitos intensos, casas noturnas e espetáculos musicais, podem provocar insônia, estresse, infarto, perda de audição, entre outras enfermidades. De acordo com a Organização Mundial da Saúde, todo e qualquer som que ultrapasse os 55 decibéis (unidade de intensidade do som) já pode ser considerado nocivo para a saúde. O gráfico foi elaborado a partir da medição do ruído produzido, durante um dia, em um canteiro de obras.



Disponível em: www.revistaencontro.com.br. Acesso em: 12 ago. 2020 (adaptado).

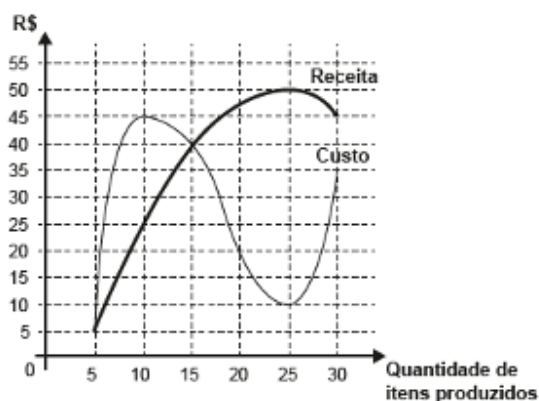
Nesse dia, durante quantas horas o ruído esteve acima de 55 decibéis?



- A 5
- B 8
- C 10
- D 11
- E 13

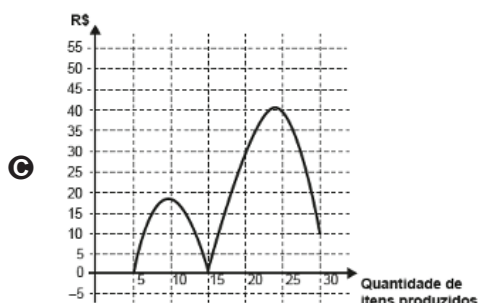
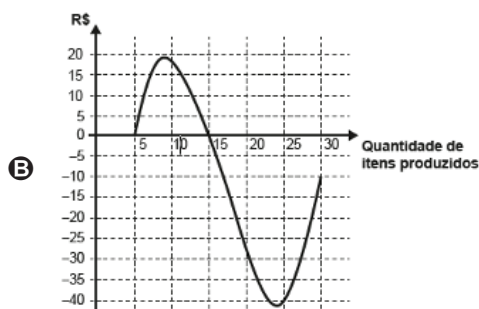
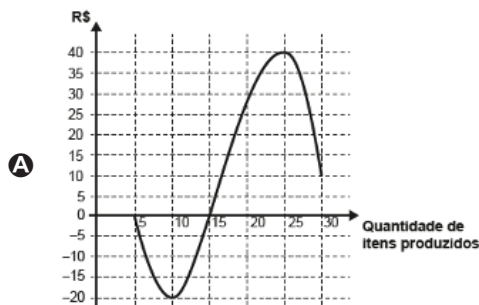
## QUESTÃO 43

(ENEM 2020 1º APLICAÇÃO) Um administrador resolve estudar o lucro de sua empresa e, para isso, traça o gráfico da receita e do custo de produção de seus itens, em real, em função da quantidade de itens produzidos.

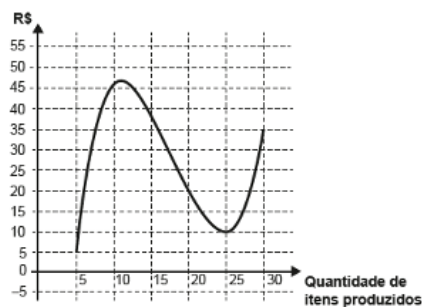


O lucro é determinado pela diferença: Receita - Custo.

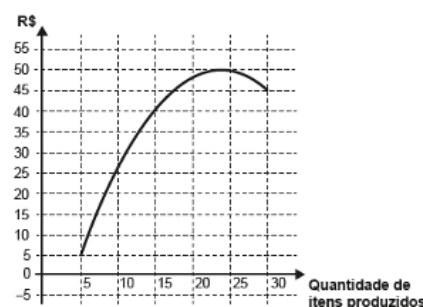
O gráfico que representa o lucro dessa empresa, em função da quantidade de itens produzidos, é



D



E



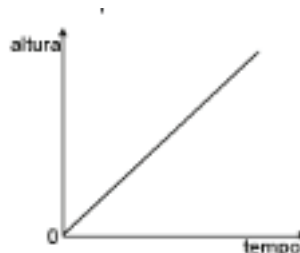
## QUESTÃO 44

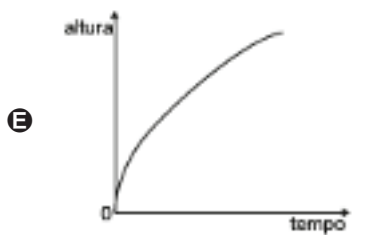
(ENEM 2020 1º APLICAÇÃO) O consumo de espumantes no Brasil tem aumentado nos últimos anos. Uma das etapas do seu processo de produção consiste no envasamento da bebida em garrafas semelhantes às da imagem. Nesse processo, a vazão do líquido no interior da garrafa é constante e cessa quando atinge o nível de envasamento.



Qual esboço de gráfico melhor representa a variação da altura do líquido em função do tempo, na garrafa indicada na imagem?

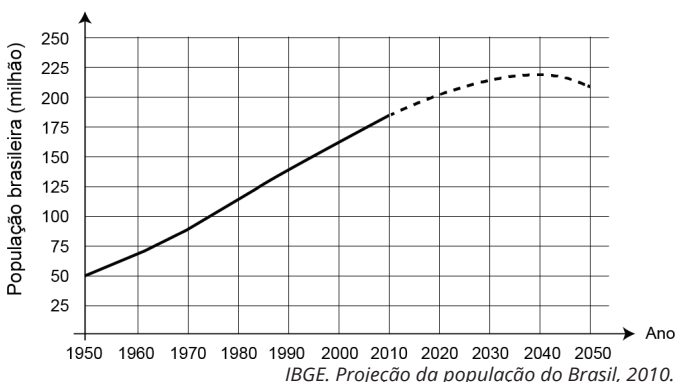
A





**A** QUESTÃO 45 \_\_\_\_\_

(ENEM 2020 DIGITAL) Prever a dinâmica populacional de um país é de extrema importância, pois com esse conhecimento as políticas públicas em saúde, educação, habitação e infraestrutura poderão ser executadas sem atraso e de forma eficiente. A linha cheia no gráfico mostra a evolução da população brasileira desde 1950 até 2010, e a extrapolação (previsão) até o ano 2050, representada pela linha tracejada, foi feita com base nos censos demográficos realizados até 2010.



Pelo gráfico apresentado, o intervalo em que se observa aumento da população é

- A** 1950 a 2010.
- B** 1950 a 2040.
- C** 1950 a 2050.
- D** 2010 a 2040.
- E** 2040 a 2050.

QUESTÃO 46 \_\_\_\_\_

(ENEM 2020 DIGITAL) O ganho real de um salário,  $r$ , é a taxa de crescimento do poder de compra desse salário. Ele é calculado a partir do percentual de aumento dos salários e da taxa de inflação, referidos a um mesmo período. Algebricamente, pode-se calcular o ganho real pela fórmula

$$1 + r = \frac{1 + i}{1 + f},$$

em que  $i$  é o percentual de aumento no valor dos salários e  $f$  é a taxa de inflação, ambos referidos a um mesmo período. Considere que uma categoria de trabalhadores recebeu uma proposta de aumento salarial de 10%, e que a taxa de inflação do período correspondente tenha sido 5%. Para avaliar a proposta, os trabalhadores criaram uma classificação em função dos ganhos reais conforme o quadro.

Ganho real	Classificação
Igual ou superior a 5%	Boa
Maior ou igual a 1,5% e menor do que 5%	Regular
Maior do que 0% e menor do que 1,5%	Ruim
Igual ou menor do que 0%	Inaceitável (ganho real negativo significa perda do poder de compra dos salários)

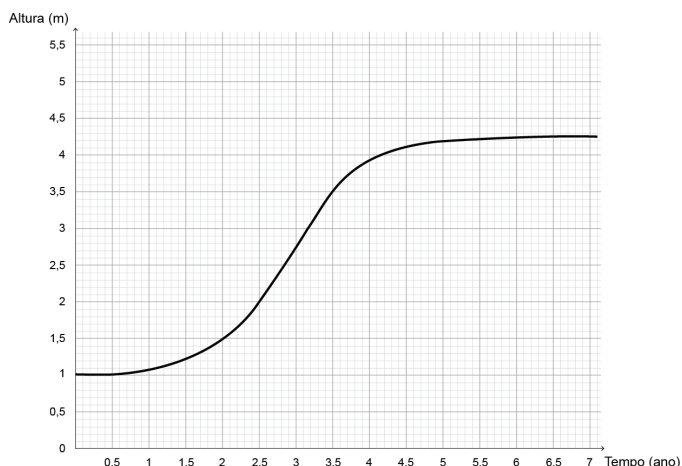
Eles classificaram a proposta de aumento e justificaram essa classificação apresentando o valor do ganho real que obteriam.

A classificação, com sua respectiva justificativa, foi

- A** inaceitável, porque o ganho real seria mais próximo de - 5%.
- B** ruim, porque o ganho real seria mais próximo de 1,05%.
- C** regular, porque o ganho real seria mais próximo de 4,7%.
- D** boa, porque o ganho real seria mais próximo de 9,5%.
- E** boa, porque o ganho real seria mais próximo de 5%.

QUESTÃO 47 \_\_\_\_\_

(ENEM 2020 DIGITAL) O gráfico apresenta a evolução do crescimento de uma determinada árvore, plantada a partir de uma muda com 1 metro de altura. Nessa evolução, a altura da árvore, em metro, é descrita em função do tempo, medido em ano.



No período de 1 ano, contado a partir do instante em que a árvore tinha dois anos e meio de plantio, a variação da altura dessa árvore, em metro, teve valor compreendido entre

- A 0,55 e 0,65.
- B 0,65 e 0,75.
- C 1,05 e 1,15.
- D 1,25 e 1,35.
- E 1,45 e 1,55.

## QUESTÃO 48

**(ENEM 2020 DIGITAL)** O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb), criado para medir a qualidade do aprendizado do ensino básico no Brasil, é calculado a cada dois anos. No seu cálculo são combinados dois indicadores: o aprendizado e o fluxo escolar, obtidos a partir do Censo Escolar e das avaliações oficiais promovidas pelo Inep.

O Ideb de uma escola numa dada série escolar pode ser calculado pela expressão

$$\text{Ideb} = N \times P,$$

em que  $N$  é a média da proficiência em língua portuguesa e matemática, obtida a partir do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), e variando de 0 a 10. O indicador  $P$ , que varia de 0 a 1, por sua vez, refere-se ao fluxo escolar, pois considera as taxas de aprovação e reprovação da instituição, sendo calculado por

$$P = 1/T,$$

em que  $T$  é o tempo médio de permanência dos alunos na série.

*www.inep.gov.br. Acesso em: 2 ago. 2012.*

Uma escola apresentou no 9º ano do ensino fundamental, em 2017, um Ideb diferente daquele que havia apresentado nessa mesma série em 2015, pois o tempo médio de permanência dos alunos no 9º ano diminuiu 2%, enquanto a média de proficiência em língua portuguesa e matemática, nessa série, aumentou em 2%.

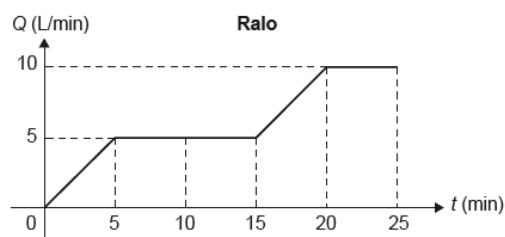
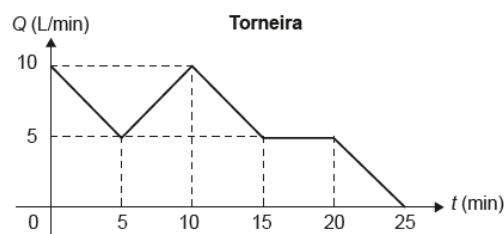
Dessa forma, o Ideb do 9º ano do ensino fundamental dessa escola em 2017, em relação ao calculado em 2015,

- A permaneceu inalterado, pois o aumento e a diminuição de 2% nos dois parâmetros anulam-se.
- B aumentou em 4%, pois o aumento de 2% na média da proficiência soma-se à diminuição de 2% no tempo médio de permanência dos alunos na série.

- C diminuiu em 4,04%, pois tanto o decréscimo do tempo médio de permanência dos alunos na série em 2% quanto o crescimento da média da proficiência em 2% implicam dois decréscimos consecutivos de 2% no valor do Ideb.
- D aumentou em 4,04%, pois tanto o decréscimo do tempo médio de permanência dos alunos na série em 2% quanto o crescimento da média da proficiência em 2% implicam dois acréscimos consecutivos de 2% no valor do Ideb.
- E aumentou em 4,08%, pois houve um acréscimo de 2% num parâmetro que é diretamente proporcional e um decréscimo de 2% num parâmetro que é inversamente proporcional ao Ideb.

## QUESTÃO 49

**(ENEM 2020 2º APLICAÇÃO)** Um reservatório de água é abastecido por uma torneira ao mesmo tempo que, por um ralo, escoar água de seu interior. Os gráficos representam as vazões  $Q$ , em litro por minuto, da torneira e do ralo, em função do tempo  $t$ , em minuto.



Nos primeiros 25 minutos, o(s) intervalo(s) de tempo em que o volume de água nesse reservatório decresce é(são)

- A entre 15 e 20 minutos.
- B entre 15 e 25 minutos.
- C entre 0 e 5 minutos e entre 15 e 20 minutos.
- D entre 5 e 15 minutos e entre 20 e 25 minutos.
- E entre 0 e 5 minutos, entre 10 e 15 minutos e entre 20 e 25 minutos.

## GABARITO

01	A	02	C	03	D	04	D	05	D
06	C	07	E	08	C	09	C	10	B
11	E	12	C	13	A	14	C	15	B
16	E	17	D	18	E	19	B	20	D
21	A	22	A	23	D	24	E	25	D
26	D	27	E	28	A	29	D	30	E
31	D	32	C	33	D	34	B	35	B
36	B	37	E	38	A	39	D	40	D
41	E	42	E	43	A	44	B	45	B
46	C	47	E	48	E	49	B		