



# A FUNÇÃO

# AFIM

## ESTUDO DA FUNÇÃO AFIM

Como vimos anteriormente, as funções podem ser representadas por fórmulas, padrões, gráficos e equações matemáticas. Além disso, nós aprendemos que algumas possuem aspectos, comportamentos e características bem definidos, como ser injetora, ter uma inversa, ou ser ímpar, por exemplo.

A partir de agora estudaremos os aspectos e características de uma função que tem uma fórmula bem particular e uma representação gráfica única. Trata-se da **função afim ou função do 1º grau**.

## UM MODELO PARA A FUNÇÃO

**Exemplo 01:** uma empreiteira que atua na pavimentação de estradas, vende o seu serviço da seguinte forma:

- cobra um valor inicial fixo de R\$ 15.000,00; e
- e um adicional de R\$ 20.000,00 por quilômetro pavimentado.

Expresse o valor arrecadado  $V(x)$  pela empreiteira na pavimentação de uma estrada de  $x$  quilômetros.

$$V(x) = 20000x + 15000$$

## UM MODELO PARA A FUNÇÃO

**Exemplo 02:** Lana fará uma viagem com a família para uma cidade no litoral e fez algumas pesquisas antes de viajar. Ela descobriu que os custos para essa viagem são um valor inicial de R\$ 5.000,00 e mais R\$ 300,00 para cada dia que ela for demorar na referida cidade. Supondo que Lana e a família vão passar  $x$  dias no local, qual deverá ser o custo  $C(x)$  com toda a viagem?

$$C(x) = 300x + 5000$$

## UM MODELO PARA A FUNÇÃO

**Exemplo 03:** Para esvaziar uma caixa d'água, abre-se uma tampa posicionada no fundo da caixa e por ali passam 50 litros de água por minuto. Estando essa caixa inicialmente com 6000 litros de água, qual a quantidade de litros de água  $Q(x)$  na caixa  $x$  minutos após a tampa ser aberta?

$$Q(x) = 6000 - 50x$$

## A FÓRMULA DA FUNÇÃO AFIM

Uma função afim é do tipo  $y = ax + b$ , onde  $a$  e  $b$  são números reais quaisquer.

### Alguns exemplos:

- $y = 2x + 5$
- $f(x) = 3x - 2$
- $g(x) = x + 1$
- $h(x) = -x$
- $i(x) = 5$

## COEFICIENTE ANGULAR, COEFICIENTE LINEAR E RAIZ DA FUNÇÃO AFIM

Na função afim  $y = ax + b$ , o valor  $a$  é chamado de taxa de variação da função (ou coeficiente angular da reta) e o valor  $b$  é o valor fixo (ou coeficiente linear da reta).

A função afim tem no máximo uma raiz, que é o valor de  $x$  que anula a função [ $y = f(x)$ ]. Ou seja, torna

$$ax + b = 0 \implies ax = -b \implies x = -\frac{b}{a}$$

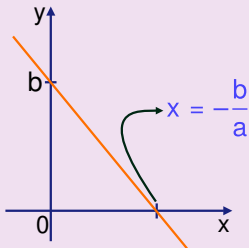
## O GRÁFICO DA FUNÇÃO AFIM

O gráfico da função afim é uma reta com dois pontos bem especiais:

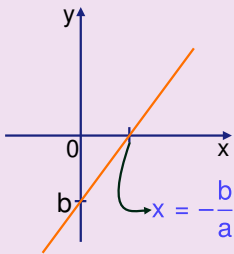
- o que intersecta o eixo x na raiz da função; e
- o que intersecta o eixo y no valor fixo ou coeficiente linear da reta (**valor b**).

No quadro a seguir, vemos o gráfico de uma função afim decrescente ( $a < 0$ ) e o de uma função afim crescente ( $a > 0$ ) com os pontos especiais de intersecção com os eixos x e y em destaque.





**função decrescente:  $a < 0$**



**função crescente:  $a > 0$**

## FUNÇÃO LINEAR E FUNÇÃO CONSTANTE

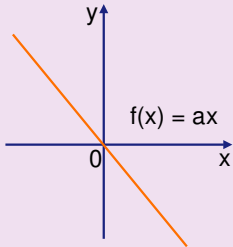
Dois tipos bem específicos de função afim são a função linear e a função constante.

Uma função afim é dita **linear** quando  $\mathbf{b} = \mathbf{0}$ . Por isso, para esse tipo de função, escrevemos  $\mathbf{f(x) = ax}$ .

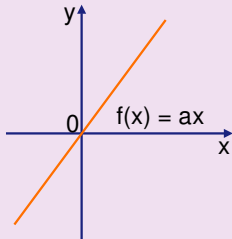
Quando o valor  $\mathbf{a}$  é um número racional e positivo, essas funções servem para modelar alguns problemas de proporcionalidade que estudaremos mais à frente.

Uma função afim é dita **constante** quando  $\mathbf{a} = \mathbf{0}$ . Nesse caso, escrevemos  $\mathbf{f(x) = b}$ .

# GRÁFICO DA FUNÇÃO LINEAR

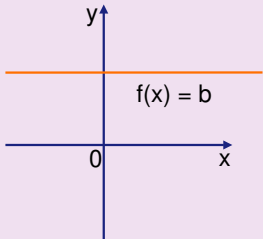


**função decrescente:  $a < 0$**

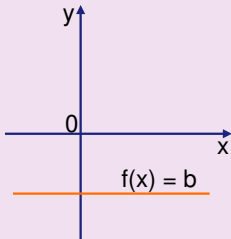


**função crescente:  $a > 0$**

# GRÁFICO DA FUNÇÃO CONSTANTE



função constante:  $b > 0$



função constante:  $b > 0$

## IMPORTANTE!

- O gráfico de uma função afim é uma reta, por isso, com dois pontos, é possível ter um bom esboço do gráfico. No geral, tendo-se **a raiz** e o **valor de b**, já é possível construir uma excelente representação gráfica;

- Uma função linear tem gráfico que intersecta sempre a origem do sistema cartesiano, porque, para esse tipo de função,  **$f(0) = 0$** . Isso significa também que zero é sempre a raiz da função linear. Nesse caso, para construir um bom gráfico basta saber um outro ponto qualquer do gráfico e lembrar que ele também intersecta a origem.

- Uma função constante nunca intersecta o eixo x ou o intersecta em seus infinitos pontos (**você entende quando isso pode acontecer?**). É bom notar que esse tipo de função não possui raiz e seu gráfico é uma reta paralela ao eixo x ou uma reta coincidente com o eixo x;

- Conhecendo a representação algébrica (fórmula) de uma função afim, é muito fácil fazer uma representação do seu gráfico; e da mesma maneira, conhecendo o gráfico da função, ou pelo menos dois pontos do gráfico no plano cartesiano, sempre é possível determinar uma fórmula algébrica  **$y = ax + b$**  que representa a função.

## EXERCÍCIOS

### QUESTÃO 01

Determine a taxa de variação (ou coeficiente angular) e o valor fixo (ou coeficiente linear) das funções a seguir.

A)  $y = 2x + 1$

B)  $f(x) = 5x - 3$

C)  $g(x) = -3 - x$

D)  $h(x) = -x + 2$

E)  $i(x) = 6 - 2x$

F)  $n(x) = -x$

G)  $s(x) = -7$

## QUESTÃO 02

Indique a opção onde não aparece uma função afim.

A)  $y = -x - 2$

B)  $f(x) = 3x^2 + 5$

C)  $g(x) = -3x$

D)  $h(x) = 2$

E)  $i(x) = -2 + 5x$



### QUESTÃO 03

Os gerentes de uma fábrica estimam que a produção de um novo item terá um custo fixo de R\$ 1800,00, além de uma taxa de R\$ 150,00 por item produzido. Indique a função  $C(x)$  que representa o custo de produção de  $x$  unidades desse produto.

A)  $C(x) = 1800x + 150$

B)  $C(x) = 150x - 1800$

C)  $C(x) = 1800x - 150$

D)  $C(x) = 150x + 1800$

E)  $C(x) = 1950x$

## QUESTÃO 04

Para alugar um carro, uma locadora cobra uma taxa básica fixa acrescida de uma taxa que varia de acordo com o número de quilômetros rodados. A tabela abaixo mostra o custo ( $C$ ) do aluguel, em reais, em função do número  $q$  de quilômetros rodados.

<b>Número de Quilômetros (<math>q</math>)</b>	10	20	30	40	50
<b>Custo (<math>C</math>)</b>	55	60	65	70	75

Entre as equações abaixo, qual a que representa o custo

C em função do valor q?

A)  $C = 5q + 5$

B)  $C = 4q + 15$

C)  $C = q + 45$

D)  $C = \frac{q}{2} + 50$

E)  $C = \frac{q}{10} + 50$

## QUESTÃO 05

Os membros do conselho de produção e desenvolvimento de um determinado aparelho eletrônico divulgaram em reunião que o lucro com as vendas do referido aparelho é dado pela função  $L(x) = 30x - 1500$ , onde  $x$  é o número aparelhos vendidos. Qual deve ser o menor número de vendas para que a produtora do aparelho tenha um lucro acima de R\$ 30 000,00?

- A) 1020
- B) 1021
- C) 1050
- D) 1051
- E) 1080

## QUESTÃO 06

Uma empresa de táxi aéreo que faz voos entre cidades do sudeste cobra uma taxa fixa de R\$ 1800,00 em suas viagens, além de uma taxa variável de R\$ 150,00 por quilômetro percorrido durante a viagem. Estime o valor arrecadado por esta empresa numa viagem de 592 km entre São Paulo e Belo Horizonte.

## QUESTÃO 07

A figura abaixo mostra o boleto de cobrança da mensalidade de um colégio, referente ao mês de junho de 2023.

<b>BANCO SUMATRA</b>	
Pagável em qualquer agência bancária até a data de vencimento	<b>vencimento</b> 30/06/2023
Cedente Colégio Polinata da Serra	Agência/cód. cedente AA00X / BBXA00
Data documento 12/06/2023	Nosso número B77AMA00XYH
Uso do banco	(=) Valor documento <b>R\$ 500,00</b>
<b>Instruções</b> Observação: no caso de pagamento em atraso, cobrar multa de R\$ 10,00 mais 40 centavos por dia de atraso.	(-) Descontos
	(-) Outras deduções
	(+) Mora/Multa
	(+) Outros acréscimos
	(=) Valor Cobrado

Se  $M(x)$  é o valor da mensalidade, em reais, que deve ser paga, após  $x$  dias em atraso, então

A)  $M(x) = 500 + 0,40x$ .

B)  $M(x) = 500 + 10x$ .

C)  $M(x) = 510 + 0,40x$ .

D)  $M(x) = 510 + 40x$ .

E)  $M(x) = 500 + 10,40x$ .

## QUESTÃO 08

O salário mensal de um vendedor é de R\$ 750,00 fixos mais 2,5% de comissão sobre o valor total, em reais, das vendas que ele efetuar durante cada mês. Supondo um mês em que as vendas totalizarem  $x$  reais, o valor  $y$  do salário do vendedor será dado pela expressão:

- A)  $y = 750 + 2,5x$
- B)  $y = 750 + 0,25x$
- C)  $y = 750,25x$
- D)  $y = 750 \cdot (0,25x)$
- E)  $y = 750 + 0,025x$



## QUESTÃO 09

A tabela mostra o número de peças de roupa produzidas por dia em uma fábrica têxtil de acordo com o número de funcionários trabalhando no respectivo dia.

<b>Número de peças de roupa produzidas por dia</b>	180	225	270	360	540
<b>Número de funcionários trabalhando</b>	4	5	6	8	12

A função que relaciona o número de peças de roupa  $P(x)$  produzidas por  $x$  funcionários em um dia é:

A)  $P(x) = 30x$

B)  $P(x) = 35x$

C)  $P(x) = 40x$

D)  $P(x) = 45x$

E)  $P(x) = 50x$

## QUESTÃO 10

A tabela mostra como varia diariamente, em função do tempo, o volume de água em um reservatório utilizado para abastecer as residências de um bairro de Chimbica da Serra.

<b>Hora do dia</b>	6:00	7:00	8:00	9:00	11:00
<b>Volume de Água (m<sup>3</sup>)</b>	18,0	16,5	15,0	13,5	10,5

Sendo  $h$  a hora do dia, e  $V(h)$  o volume de água na hora

h, podemos dizer que:

A)  $V(h) = -2,5h + 18$

B)  $V(h) = -1,5h + 27$

C)  $V(h) = -1,5h + 20$

D)  $V(h) = -2,5h + 30$

E)  $V(h) = -1,5h + 18$

## QUESTÃO 11

Escreva a função afim que tem taxa de variação 5 e valor fixo  $-3$ .

## QUESTÃO 12

Determine a função afim que tem coeficiente angular 4 e cujo gráfico intersecta o ponto  $A(1, 3)$ .

### QUESTÃO 13

Escreva a função polinomial do 1º grau que tem coeficiente linear 10 e gráfico intersectando o ponto  $B(-4, -2)$ .

## QUESTÃO 14 (PARA CASA)

Expresse a função afim que tem coeficiente angular  $-3$  e coeficiente linear  $7$ .



### QUESTÃO 15 (PARA CASA)

Escreva a função polinomial do 1º grau que tem taxa de variação igual a 2 e gráfico que passa no ponto  $P(3, 5)$ .

## QUESTÃO 16 (PARA CASA)

Determine a função afim que tem valor fixo 8, sabendo que seu gráfico passa no ponto  $Q(-4, -12)$ .

## QUESTÃO 17

Escreva a função afim que tem gráfico intersectando os pontos  $A(1, -1)$  e  $B(3, 5)$ .

## QUESTÃO 18

Determine a função afim cujo gráfico intersecta os pontos  $A(0, -2)$  e  $B(-1, -1)$ .

## QUESTÃO 19 (PARA CASA)

Expresse a função polinomial do 1º grau cujo gráfico passa nos pontos  $A(1, 10)$  e  $B(-2, 1)$ .

## QUESTÃO 20 (PARA CASA)

Escreva a função afim que tem gráfico intersectando os pontos  $A(5, 1)$  e  $B(-6, 0)$ .

## QUESTÃO 21

Uma empresa que produz aparelhos eletrônicos lançou no mercado um novo modelo de celular ao preço inicial de R\$ 3000,00. As vendas nas primeiras semanas não decolaram e um estudo mostrou que, mantido este preço, haveria apenas 800 unidades do aparelho vendidas a cada mês. Admitindo que as vendas sejam uma relação linear do preço, a empresa calculou que, ao preço de R\$ 2800,00 por aparelho, as vendas passariam a ser de 1200 aparelhos por mês.

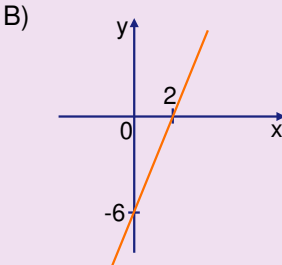
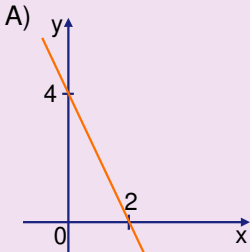
A fim de vender 2500 unidades de aparelhos por mês, a empresa deverá ajustar o preço do aparelho para:

- A) R\$ 2300,00
- B) R\$ 2250,00
- C) R\$ 2200,00
- D) R\$ 2150,00
- E) R\$ 2100,00



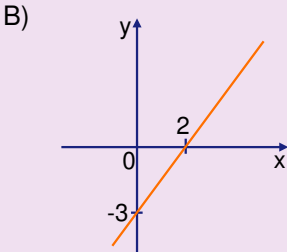
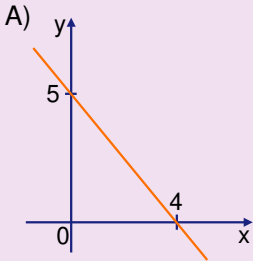
## QUESTÃO 22

Determine a expressão algébrica  $y = ax + b$  que representa a função ilustrada em cada gráfico.



## QUESTÃO 23

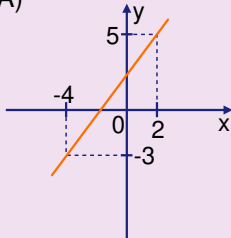
Escreva a expressão algébrica  $f(x) = ax + b$  que representa a função mostrada em cada gráfico.



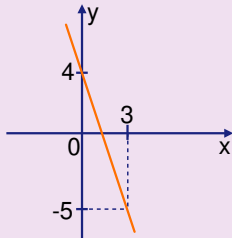
## QUESTÃO 24

Determine a expressão algébrica  $y = ax + b$  que representa a função esboçada em cada gráfico.

A)

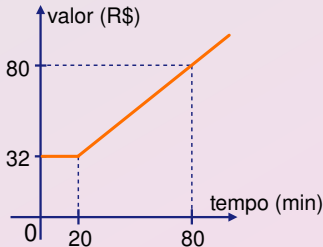


B)



## QUESTÃO 25

Uma operadora de telefonia calcula o valor mensal das ligações locais que cobrará de seus clientes usando a função, cujo gráfico está representado a seguir, que relaciona o número de minutos falados com o valor, em reais, a ser pago.



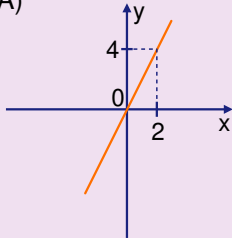
Um funcionário de uma empresa cliente dessa operadora utilizou 35 minutos em ligações de trabalho em maio de 2023. Ele estimou que, no mês seguinte, precisaria dobrar a quantidade de minutos, por isso, para custear as ligações de junho, a empresa destinou o dobro do valor pago em maio. Após fazer os cálculos, o funcionário argumentou que o valor destinado

- A) cobriria exatamente o valor da despesa.
- B) seria excessivo, pois sobrariam R\$ 16,00.
- C) seria excessivo, pois sobrariam R\$ 8,00.
- D) seria insuficiente, pois faltariam R\$ 8,00.
- E) seria insuficiente, pois faltariam R\$ 16,00.

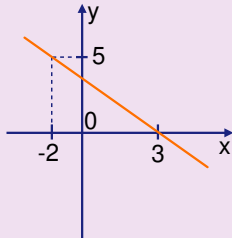
## QUESTÃO 26 (PARA CASA)

Escreva a expressão algébrica  $f(x) = ax + b$  que representa a função mostrada em cada gráfico.

A)



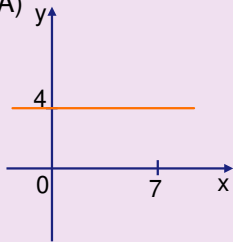
B)



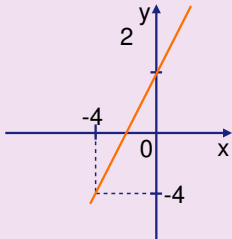
## QUESTÃO 27 (PARA CASA)

Determine a expressão algébrica  $y = ax + b$  que representa a função ilustrada em cada gráfico.

A)



B)



## QUESTÃO 28 (EsPCEX – SP) PARA CASA

Na figura abaixo está representado o gráfico de uma função real do 1º grau  $f(x)$ . A expressão algébrica que define a função inversa de  $f(x)$  é:

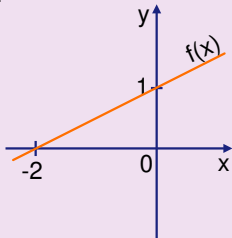
A)  $y = \frac{x}{2} + 1$

B)  $y = x + \frac{1}{2}$

C)  $y = 2x - 2$

D)  $y = -2x + 2$

E)  $y = 2x + 2$





## QUESTÃO 29 (UFSM – RS) PARA CASA

Uma pesquisa do Ministério da Saúde revelou um aumento significativo no número de obesos no Brasil. Esse aumento está relacionado principalmente com o sedentarismo e a mudança de hábitos alimentares dos brasileiros. A pesquisa divulgada em 2013 aponta que 17% da população está obesa. Esse número era de 11% em 2006, quando os dados começaram a ser coletados pelo Ministério da Saúde.

Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/saude/2013/08/obesidade-atinge-mais-da-metade-da-populacao-brasileira-aponta-estudo>>. Acesso em: 10 set. 2014.

Suponha que o percentual de obesos no Brasil pode ser expresso por uma função afim do tempo  $t$  em anos, com  $t = 0$  correspondente a 2006,  $t = 1$  correspondente a 2007, e assim por diante.

A expressão que relaciona o percentual de obesos  $y$  e o tempo  $t$ , no período de 2006 a 2013, é:

A)  $y = \frac{4t}{3} - \frac{44}{3}$

D)  $y = \frac{6t}{7} + 11$

B)  $y = \frac{7t}{6} - \frac{77}{6}$

E)  $y = \frac{3t}{4} + 11$

C)  $y = t + 11$

### QUESTÃO 30 (PARA CASA)

Para assumir um compromisso de trabalho, um tradutor exige um valor fixo de R\$ 50,00, destinado a cobrir prejuízos com eventuais desistências e cobra R\$ 3,00 por cada página de texto a ser traduzida, além R\$ 2,00 por página que contenha ilustração.

Para traduzir um texto onde 5 páginas contêm desenhos e  $n$  páginas estão sem ilustração, o preço  $p(n)$  cobrado é corretamente expresso por:

A)  $p(n) = 50 + 3n$

B)  $p(n) = 60 + 3n$

C)  $p(n) = 65 + 2n$

D)  $p(n) = 40 + 5n$

E)  $p(n) = 60 + 4n$

# **QUESTÕES**

## **COMPLEMENTARES**

### QUESTÃO 31

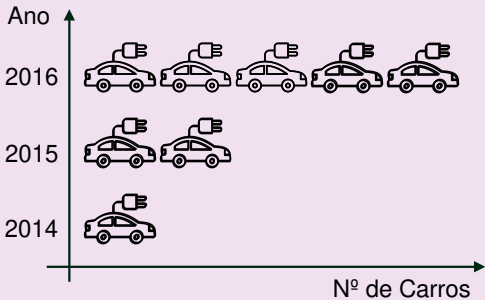
Um veículo viaja entre dois povoados separados por uma serra, percorrendo a primeira terça parte do percurso à velocidade média de 80 km/h, a terça parte seguinte a 60 km/h e a última parte do trajeto à velocidade de 40 km/h. O valor que melhor aproxima a velocidade média do veículo nessa viagem, em km/h, é

- A) 60,5
- B) 57,5
- C) 55,3
- D) 50,2
- E) 48,6

## QUESTÃO 32

De acordo com um relatório da Agência Internacional de Energia (AIE), o mercado de veículos elétricos atingiu um novo marco em 2016, quando foram vendidos mais de 750 mil automóveis da categoria. Com isso, o total de carros elétricos vendidos no mundo alcançou a marca de 2 milhões de unidades desde que os primeiros modelos começaram a ser comercializados em 2011.

No Brasil, a expansão das vendas também se verifica. Determinada marca M, por exemplo, expandiu suas vendas no ano de 2016, superando em 360 unidades as vendas de 2015, conforme mostrado no gráfico a seguir.



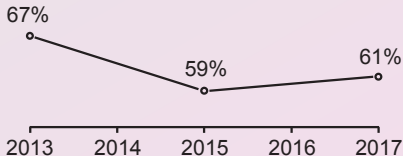
A média anual do número de carros vendidos pela marca M, nos anos representados no gráfico foi de:

- A) 192.
- B) 240.
- C) 252.
- D) 320.
- E) 420.



### QUESTÃO 33 (ENEM 2018)

A raiva é uma doença viral e infecciosa, transmitida por mamíferos. A campanha nacional de vacinação antirrábica tem o objetivo de controlar a circulação do vírus da raiva canina e felina, prevenindo a raiva humana. O gráfico mostra a cobertura (porcentagem de vacinados) da campanha, em cães, nos anos de 2013, 2015 e 2017, no município de Belo Horizonte, em Minas Gerais.



Os valores das coberturas dos anos de 2014 e 2016 não estão informados no gráfico e deseja-se estimá-los. Para tal, levou-se em consideração que a variação na cobertura de vacinação da campanha antirrábica, nos períodos de 2013 a 2015 e de 2015 a 2017, deu-se de forma linear. Qual teria sido a cobertura dessa campanha no ano de 2014?

- A) 62,3%
- B) 63,0%
- C) 63,5%
- D) 64,0%
- E) 65,5%

### QUESTÃO 34 (UFRN)

Em uma viagem para participar de um torneio de atletismo, uma escola distribuiu seus alunos em quatro ônibus, sendo um deles com os estudantes que participarão do torneio e os outros três com os estudantes que irão fazer parte da torcida. No ônibus I, vão 37 estudantes, no ônibus II, 40 estudantes, no III, vão 44 e, no IV, 46 estudantes. No total de passageiros dos três ônibus que transportam a torcida, a quantidade de meninas é o dobro da de meninos. Como os atletas estão todos uniformizados, a direção solicitou que o primeiro ônibus a chegar para representar a escola seja o dos atletas.

Para que o pedido seja atendido, o primeiro ônibus a chegar ao local do torneio deve ser o de número:

- A) I
- B) II
- C) III
- D) IV

## QUESTÃO 35 (UEG-GO)

No centro de uma cidade, há três estacionamentos que cobram da seguinte maneira:

Estacionamento A	Estacionamento B	Estacionamento C
<ul style="list-style-type: none"><li>• R\$ 5,00 pela primeira hora;</li><li>• R\$ 3,00 por cada hora subsequente.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• R\$ 4,00 por hora .</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• R\$ 6,00 pela primeira hora;</li><li>• R\$ 2,00 por cada hora subsequente.</li></ul>

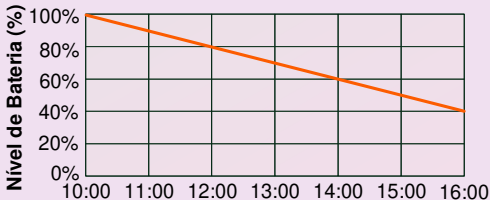
Considerando os preços em cada estabelecimento, será mais vantajoso, financeiramente, parar

- A) no estacionamento A, desde que o automóvel fique estacionado por quatro horas.
- B) no estacionamento B, desde que o automóvel fique estacionado por três horas.
- C) em qualquer um, desde que o automóvel fique estacionado por uma hora.
- D) em qualquer um, desde que o automóvel fique estacionado por duas horas.
- E) no estacionamento C, desde que o automóvel fique estacionado por uma hora.

## QUESTÃO 36 (UFPR)

O gráfico abaixo representa o consumo de bateria de um celular entre as 10 h e as 16 h de um determinado dia. Supondo que o consumo manteve o mesmo padrão até a bateria se esgotar, a que horas o nível da bateria atingiu 10%?

- A) 18 h
- C) 20 h
- E) 22 h
- B) 19 h
- D) 21 h



### QUESTÃO 37 (UEMG)

De acordo com dados do Ministério da Agricultura, uma roçadeira tem vida útil de 12 anos, sem valor residual estimado. Suponha que, no dia 1º de janeiro de um certo ano, um agricultor tenha comprado uma roçadeira nova no valor de R\$ 36 000,00. Considerando-se que a depreciação do valor da roçadeira seja linear, no dia 1 de setembro do mesmo ano em que ela foi comprada, esse valor sofreu um decréscimo percentual de aproximadamente

- A) 2%.                      C) 5%.  
B) 3%.                      D) 7%.



### QUESTÃO 38 (ENEM 2011)

O prefeito de uma cidade deseja construir uma rodovia para dar acesso a outro município. Para isso, foi aberta uma licitação na qual concorreram duas empresas. A primeira cobrou R\$ 100 000,00 por km construído ( $n$ ), acrescidos de um valor fixo de R\$ 350 000,00, enquanto a segunda cobrou R\$ 120 000,00 por km construído ( $n$ ) acrescido de um valor fixo de R\$ 150 000,00. As duas empresas apresentam o mesmo padrão de qualidade dos serviços prestados, mas apenas uma delas poderá ser contratada.

Do ponto de vista econômico, qual equação possibilitaria

encontrar a extensão da rodovia que tornaria indiferente para a prefeitura escolher qualquer uma das propostas apresentadas?

A)  $100n + 350 = 120n + 150$

B)  $100n + 150 = 120n + 350$

C)  $100(n + 350) = 120(n + 150)$

D)  $100(n + 350\ 000) = 120(n + 150\ 000)$

E)  $350(n + 100\ 000) = 150(n + 120\ 000)$

### QUESTÃO 39 (POLINATA)

As retas que representam os gráficos das funções  $f(x) = -\frac{3x}{2} + 6$  e  $g(x) = -\frac{3x}{4} + \frac{3}{2}$  estão construídas em mesmo plano cartesiano. Na construção, observa-se que as retas de  $f$  e  $g$  e o eixo  $x$ , formam um triângulo. A área do referido triângulo é:

- A) 3 u.a.
- B) 6 u.a.
- C) 9 u.a.
- D) 12 u.a.
- E) 18 u.a.

## QUESTÃO 40 (ENEM 2013)

Uma indústria tem um reservatório de água com capacidade para  $900 \text{ m}^3$ . Quando há necessidade de limpeza do reservatório, toda a água precisa ser escoada. O escoamento da água é feito por seis ralos e dura 6 horas quando o reservatório está cheio. Esta mesma indústria construirá um novo reservatório, com capacidade de  $500 \text{ m}^3$ , cujo escoamento da água deverá ser realizado em 4 horas, quando o reservatório estiver cheio. Os ralos utilizados no novo reservatório deverão ser idênticos aos do já existente. A quantidade de ralos do novo reservatório deverá ser igual a:

- A) 2
- B) 4
- C) 5
- D) 8
- E) 9

## QUESTÃO 41 (ENEM 2021)

Os diretores de uma escola precisam construir um laboratório para uso dos alunos.

Há duas possibilidades:

(i) um laboratório do tipo A, com capacidade para 100 usuários, a um custo de 180 mil reais e gastos de 60 mil reais por ano para manutenção;

(ii) um laboratório do tipo B, com capacidade para 80 usuários, a um custo de 120 mil reais e gastos com manutenção de 16 mil reais por ano.

Considera-se que, em qualquer caso, o laboratório implantado será utilizado na totalidade de sua

capacidade.

A economia da escola, na utilização de um laboratório tipo B, em vez de um laboratório tipo A, num período de 4 anos, por usuário, será de

- A) 1,31 mil reais.
- B) 1,90 mil reais.
- C) 2,30 mil reais.
- D) 2,36 mil reais.
- E) 2,95 mil reais.

## QUESTÃO 42 (ENEM 2021)

Um ciclista amador de 61 anos de idade utilizou um monitor cardíaco para medir suas frequências cardíacas em quatro diferentes tipos de trechos do percurso. Os resultados das frequências cardíacas máximas alcançadas nesses trechos foram:

Trechos do Percurso	Frequências Cardíacas Máximas (em bpm)
Leve no Plano	90
Forte no Plano	120
Subida Moderada	130
Subida Forte	140



Sabe-se que a faixa aeróbica ideal para o ganho de condicionamento físico é entre 65% e 85% da frequência cardíaca máxima (Fc máx.), que, por sua vez, é determinada pela fórmula:

$$\text{Fc máx.} = 220 - \text{idade,}$$

em que a idade é dada em ano e Fc máx. é dada em bpm (batimento por minuto).

Os trechos do percurso nos quais esse ciclista se mantém dentro de sua faixa aeróbica ideal, para o ganho de condicionamento físico, são

A) leve no plano, forte no plano, subida moderada e subida forte.

- B) leve no plano, forte no plano e subida moderada.
- C) forte no plano, subida moderada e subida forte.
- D) forte no plano e subida moderada.
- E) leve no plano e subida forte.

## QUESTÃO 43 (ENEM 2021)

Após consulta médica, um paciente deve seguir um tratamento composto por três medicamentos: X, Y e Z. O paciente, para adquirir os três medicamentos, faz um orçamento em três farmácias diferentes, conforme o quadro.

	X	Y	Z
Farmácia 1	R\$ 45,00	R\$ 40,00	R\$ 50,00
Farmácia 2	R\$ 50,00	R\$ 50,00	R\$ 40,00
Farmácia 3	R\$ 65,00	R\$ 45,00	R\$ 35,00

Dessas farmácias algumas oferecem descontos:

- na compra dos medicamentos X e Y na Farmácia 2, recebe-se um desconto de 20% em ambos os produtos, independentemente da compra do medicamento Z, e não há desconto para o medicamento Z;
- na compra dos 3 medicamentos na Farmácia 3, recebe-se 20% de desconto no valor total da compra.

O paciente deseja efetuar a compra de modo a minimizar sua despesa com os medicamentos.

De acordo com as informações fornecidas, o paciente deve comprar os medicamentos da seguinte forma:

- A) X, Y e Z na Farmácia 1.
- B) X e Y na Farmácia 1, e Z na Farmácia 3.
- C) X e Y na Farmácia 2, e Z na Farmácia 3.
- D) X na Farmácia 2, e Y e Z na Farmácia 3.
- E) X, Y e Z na Farmácia 3.

## QUESTÃO 44 (ENEM 2020)

Muitos modelos atuais de veículos possuem computador de bordo. Os computadores informam em uma tela as diversas variações de grandezas associadas ao desempenho do carro, dentre elas o consumo médio de combustível. Um veículo, de um determinado modelo, pode vir munido de um dos dois tipos de computadores de bordo:

- Tipo A: informa a quantidade  $X$  de litro de combustível gasto para percorrer 100 quilômetros;
- Tipo B: informa a quantidade de quilômetro que o veículo é capaz de percorrer com um litro de combustível.

Um veículo utiliza o computador do Tipo A, e ao final de uma viagem o condutor viu apresentada na tela a informação “X/100”.

Caso o seu veículo utilizasse o computador do Tipo B, o valor informado na tela seria obtido pela operação

- A)  $X \cdot 100$
- B)  $\frac{X}{100}$
- C)  $\frac{100}{X}$
- D)  $\frac{1}{X}$
- E)  $1 \cdot X$

## QUESTÃO 45 (ENEM 2017)

A energia solar vai abastecer parte da demanda de energia do campus de uma universidade brasileira. A instalação de painéis solares na área dos estacionamentos e na cobertura do hospital pediátrico será aproveitada nas instalações universitárias e também ligada na rede da companhia elétrica distribuidora de energia.

O projeto inclui  $100 \text{ m}^2$  de painéis solares que ficarão instalados nos estacionamentos, produzindo energia elétrica e proporcionando sombra para os carros. Sobre o hospital pediátrico serão colocados aproximadamente  $300 \text{ m}^2$  de painéis, sendo  $100 \text{ m}^2$  para gerar energia



elétrica utilizada no campus, e 200 m<sup>2</sup> para geração de energia térmica, produzindo aquecimento de água utilizada nas caldeiras do hospital.

Suponha que cada metro quadrado de painel solar para energia elétrica gere uma economia de 1 kWh por dia e cada metro quadrado produzindo energia térmica permita economizar 0,7 kWh por dia para a universidade. Em uma segunda fase do projeto, será aumentada em 75% a área coberta pelos painéis solares que geram energia elétrica. Nessa fase também deverá ser ampliada a área de cobertura com painéis para geração de energia térmica. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br>. Acesso em: 30 out. 2013 (adaptado).

Para se obter o dobro da quantidade de energia economizada diariamente, em relação à primeira fase, a área total dos painéis que geram energia térmica, em metro quadrado, deverá ter o valor mais próximo de

- A) 231.
- B) 431.
- C) 472.
- D) 523.
- E) 672.

## QUESTÃO 46 (ENEM 2016)

O gerente de um estacionamento, próximo a um grande aeroporto, sabe que um passageiro que utiliza seu carro nos traslados casa-aeroporto-casa gasta cerca de R\$ 10,00 em combustível nesse trajeto. Ele sabe, também, que um passageiro que não utiliza seu carro nos traslados casa-aeroporto-casa gasta cerca de R\$ 80,00 com transporte.

Suponha que os passageiros que utilizam seus próprios veículos deixem seus carros nesse estacionamento por um período de dois dias.

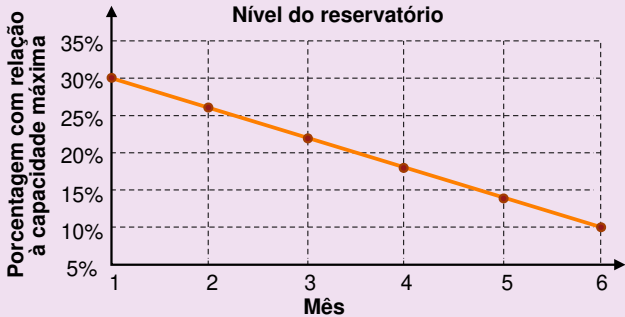
Para tornar atrativo a esses passageiros o uso do estaci-

onamento, o valor, em real, cobrado por dia de estacionamento deve ser, no máximo, de

- A) 35,00
- B) 40,00
- C) 45,00
- D) 70,00
- E) 90,00

## QUESTÃO 47 (ENEM 2018)

Um dos grandes desafios do Brasil é o gerenciamento dos seus recursos naturais, sobretudo os recursos hídricos. Existe uma demanda crescente por água e o risco de racionamento não pode ser descartado. O nível de água de um reservatório foi monitorado por um período, sendo o resultado mostrado no gráfico. Suponha que essa tendência linear observada no monitoramento se prolongue pelos próximos meses.



Nas condições dadas, qual o tempo mínimo, após o sexto mês, para que o reservatório atinja o nível zero de sua capacidade?

- A) 2 meses e meio.
- B) 3 meses e meio.
- C) 1 mês e meio.
- D) 4 meses.
- E) 1 mês.

## QUESTÃO 48 (ENEM 2014)

Uma pessoa compra semanalmente, numa mesma loja, sempre a mesma quantidade de um produto que custa R\$ 10,00 a unidade. Como já sabe quanto deve gastar, leva sempre R\$ 6,00 a mais do que a quantia necessária para comprar tal quantidade, para o caso de eventuais despesas extras. Entretanto, um dia, ao chegar à loja, foi informada de que o preço daquele produto havia aumentado 20%. Devido a esse reajuste, concluiu que o dinheiro levado era a quantia exata para comprar duas unidades a menos em relação à quantidade habitualmente comprada.



A quantia que essa pessoa levava semanalmente para fazer a compra era

- A) R\$ 166,00.
- B) R\$ 156,00.
- C) R\$ 84,00.
- D) R\$ 46,00.
- E) R\$ 24,00.

### QUESTÃO 49 (ENEM 2013)

Na aferição de um novo semáforo, os tempos são ajustados de modo que, em cada ciclo completo (verde-amarelo-vermelho), a luz amarela permaneça acesa por 5 segundos, e o tempo em que a luz verde permaneça acesa seja igual a  $\frac{2}{3}$  do tempo em que a luz vermelha fique acesa. A luz verde fica acesa, em cada ciclo, durante  $X$  segundos e cada ciclo dura  $Y$  segundos.

Qual é a expressão que representa a relação entre  $X$  e  $Y$ ?

A)  $5X - 3Y + 15 = 0$

B)  $5X - 2Y + 10 = 0$

C)  $3X - 3Y + 15 = 0$

D)  $3X - 2Y + 15 = 0$

E)  $3X - 2Y + 10 = 0$

## QUESTÃO 50 (ENEM 2012)

As curvas de oferta e de demanda de um produto representam, respectivamente, as quantidades que vendedores e consumidores estão dispostos a comercializar em função do preço do produto. Em alguns casos, essas curvas podem ser representadas por retas. Suponha que as quantidades de oferta e de demanda de um produto sejam, respectivamente, representadas pelas equações:

$$Q_O = -20 + 4P$$

$$Q_D = 46 - 2P$$

em que  $Q_O$  é quantidade de oferta,  $Q_D$  é a quantidade de demanda e  $P$  é o preço do produto.

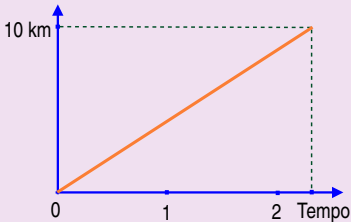
A partir dessas equações, de oferta e de demanda, os economistas encontram o preço de equilíbrio de mercado, ou seja, quando  $Q_O$  e  $Q_D$  se igualam.

Para a situação descrita, qual o valor do preço de equilíbrio?

- A) 5
- B) 11
- C) 13
- D) 23
- E) 33

## QUESTÃO 51 (ENEM 2008)

O gráfico a seguir modela a distância percorrida, em km, por uma pessoa em certo período de tempo.

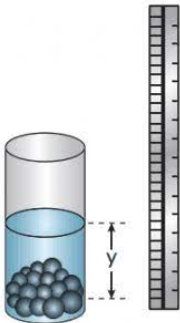


A escala de tempo a ser adotada para o eixo das abscissas depende da maneira como essa pessoa se desloca. Qual é a opção que apresenta a melhor associação entre meio ou forma de locomoção e unidade de tempo, quando são percorridos 10 km?

- A) carroça – semana
- B) carro – dia
- C) caminhada – hora
- D) bicicleta – minuto
- E) avião – segundo

## QUESTÃO 52 (ENEM 2009)

Um experimento consiste em colocar certa quantidade de bolas de vidro idênticas em um copo com água até certo nível e medir o nível da água, conforme ilustrado na figura ao lado. Como resultado do experimento, concluiu-se que o nível da água é função do número de bolas de vidro que são colocadas dentro do copo.





O quadro abaixo mostra alguns resultados do experimento realizado.

<b>Número de bolas (x)</b>	<b>Nível da Água (y)</b>
5	6,35 cm
10	6,70 cm
15	7,05 cm

Qual a expressão algébrica que permite calcular o nível  $y$  da água em função do número  $x$  de bolas?

A)  $y = 30x$ .

B)  $y = 25x + 20,2$ .

C)  $y = 1,27x$ .

D)  $y = 0,7x$ .

E)  $y = 0,07x + 6$ .

## QUESTÃO 53 (ENEM 2011)

O saldo de contratações no mercado formal no setor varejista da região metropolitana de São Paulo registrou alta. Comparando as contratações deste setor no mês de fevereiro com as de janeiro deste ano, houve incremento de 4 300 vagas no setor, totalizando 880 605 trabalhadores com carteira assinada.

Disponível em: <http://www.folha.uol.com.br>. Acesso em: 26 abr. 2010 (adaptado).

Suponha que o incremento de trabalhadores no setor varejista seja sempre o mesmo nos seis primeiros meses do ano. Considerando-se que  $y$  e  $x$  representam,

respectivamente, as quantidades de trabalhadores no setor varejista e os meses, janeiro sendo o primeiro, fevereiro, o segundo, e assim por diante, a expressão algébrica que relaciona essas quantidades nesses meses é

A)  $y = 4\,300x$

B)  $y = 884\,905x$

C)  $y = 872\,005 + 4\,300x$

D)  $y = 876\,305 + 4\,300x$

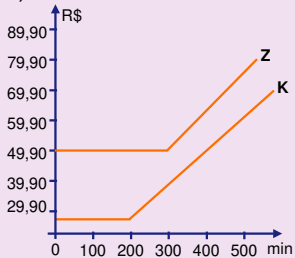
E)  $y = 880\,605 + 4\,300x$

### QUESTÃO 54 (ENEM 2011)

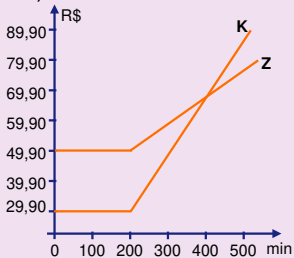
Uma empresa de telefonia fixa oferece dois planos aos seus clientes: no plano K, o cliente paga R\$ 29,90 por 200 minutos mensais e R\$ 0,20 por cada minuto excedente; no plano Z, paga R\$ 49,90 por 300 minutos mensais e R\$ 0,10 por cada minuto excedente.

O gráfico que representa o valor pago, em reais, nos dois planos em função dos minutos utilizados é

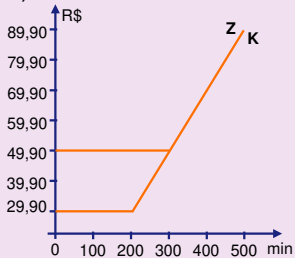
A)



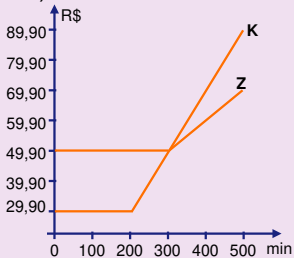
B)



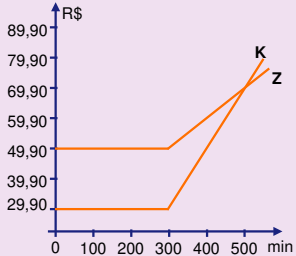
C)



D)



E)



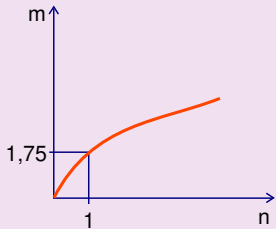


## QUESTÃO 55 (ENEM 2011)

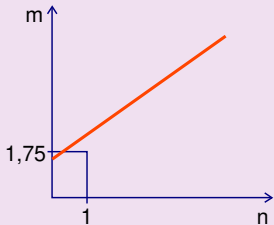
As frutas que antes se compravam por dúzias, hoje em dia, podem ser compradas por quilogramas, existindo também a variação dos preços de acordo com a época de produção. Considere que, independente da época ou variação de preço, certa fruta custa R\$ 1,75 o quilograma.

Dos gráficos a seguir, o que representa o preço  $m$  pago em reais pela compra de  $n$  quilogramas desse produto é

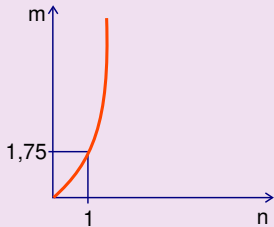
A)



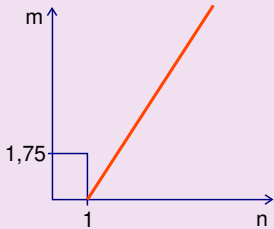
B)



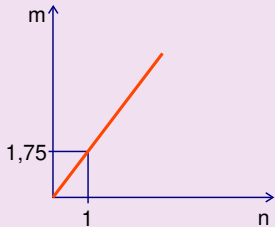
C)



D)



E)

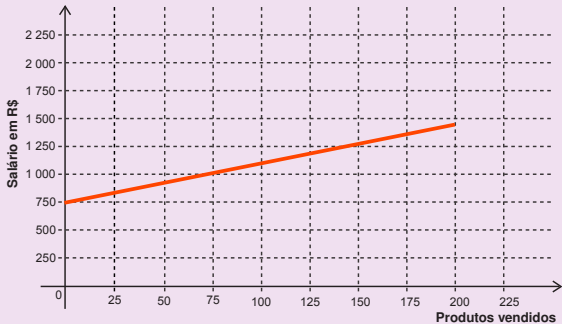


## QUESTÃO 56 (ENEM 2011)

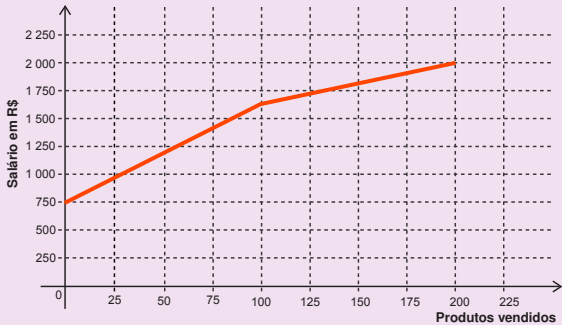
Certo vendedor tem seu salário mensal calculado da seguinte maneira: ele ganha um valor fixo de R\$ 750,00, mais uma comissão de R\$ 3,00 para cada produto vendido. Caso ele venda mais de 100 produtos, sua comissão passa a ser de R\$ 9,00 para cada produto vendido, a partir do 101º produto vendido.

Com essas informações, o gráfico que melhor representa a relação entre o salário e o número de produtos vendidos é

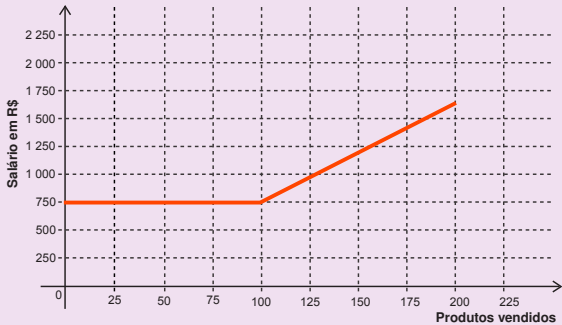
A)



B)

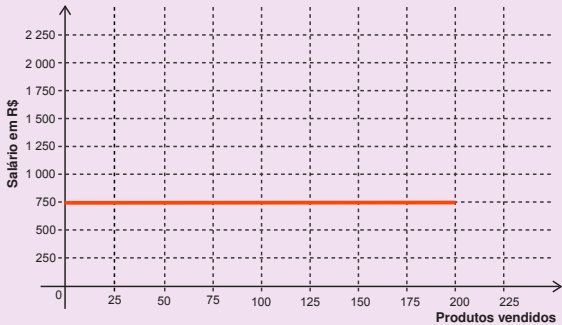


C)

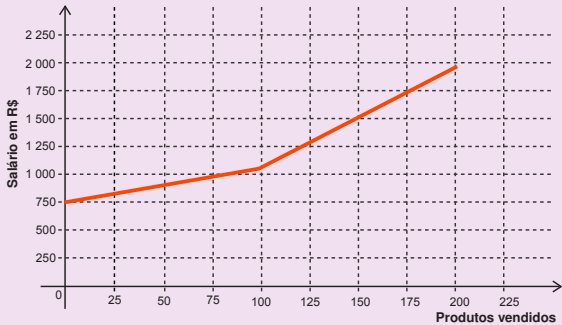




D)



E)



## QUESTÃO 57

Um reservatório de água, com capacidade para 20 mil litros, encontra-se com 6 mil litros de água num instante inicial (digamos  $t = 0$ ), em que são abertos dois registros. O primeiro deles é a única maneira pela qual a água entra no reservatório, e ele permite a entrada de 50 litros de água por minuto; o segundo é a única maneira de a água sair do reservatório. A razão entre a quantidade de água que entra e a que sai, nessa ordem, é igual a  $5/3$ .

Considere que  $Q(t)$  seja a expressão que indica o

volume de água, em litros, contido neste reservatório no instante  $t$ , dado em minutos, com  $t$  variando de 0 a 700.

A expressão algébrica para  $Q(t)$  é

A)  $Q(t) = 6\,000 + 20t$

B)  $Q(t) = 6\,000 - 80t$

C)  $Q(t) = 6\,000 - 20t$

D)  $Q(t) = 6\,000 + 100t$

E)  $Q(t) = 6\,000 - 15t$

# Você curtiu essa nossa amostra grátis?

**ESTE É UM MATERIAL EXCLUSIVO**



**POLINATA DIGITAL**

Um novo conceito. Muito mais atitude.

Seja um parceiro Polinata e tenha [Acesso Completo!](#)

Acesse @polinatadigital nas redes sociais ou contate-nos no **(82) 98193-4096** e saiba mais.