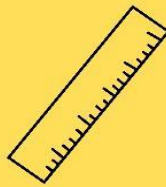


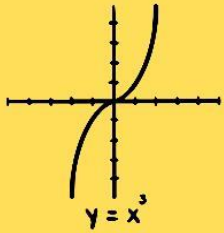
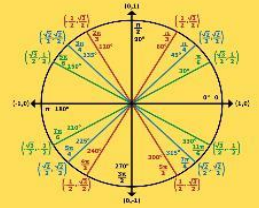
$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

Regressão
Júlia

$$5 \begin{matrix} 1+2= \\ 4 \div 3 = \end{matrix}$$



$$(a+b)^2$$



Semana 4

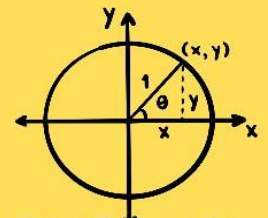
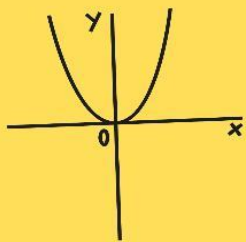
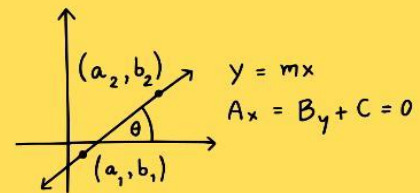


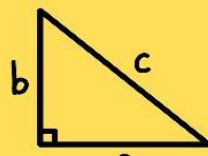
Grafico de funções e funções polinomiais



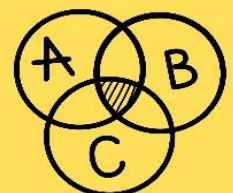
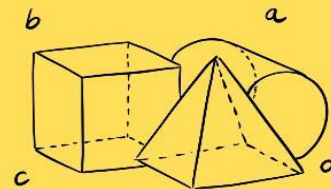
ENEM



$$\begin{matrix} 1-2= \\ 3+ \div 4 \end{matrix}$$



$$c^2 = a^2 + b^2$$



$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

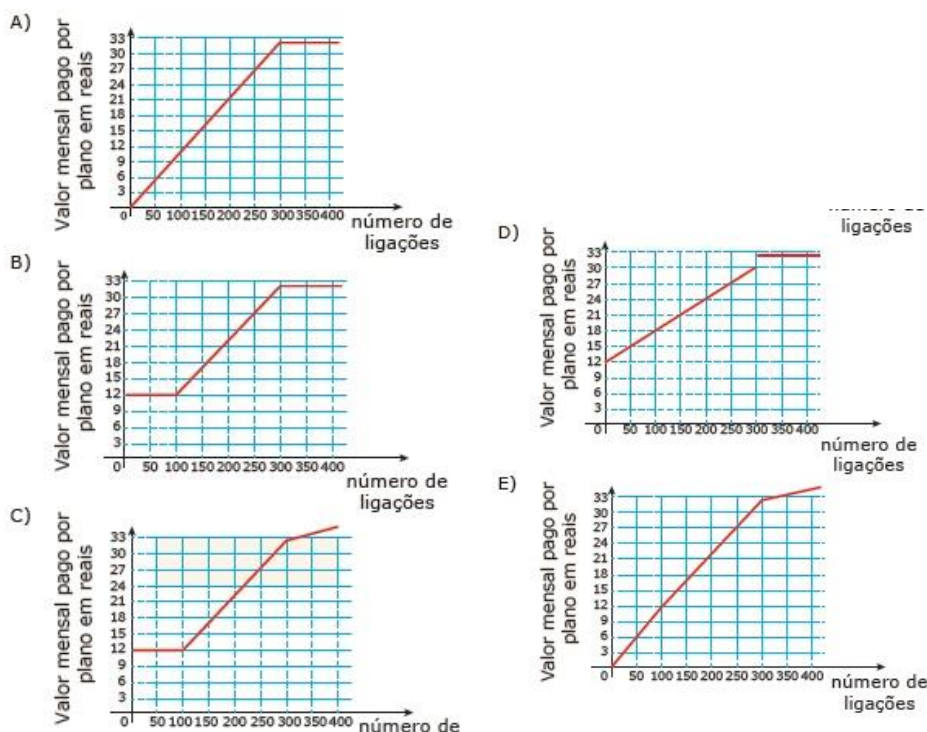
Gráficos de Funções – Definições e Características

O gráfico de uma função é a representação geométrica de todos os pares ordenados $(x, f(x))$ no plano cartesiano. Ele mostra o comportamento da função: crescimento, decrescimento, máximos e mínimos, raízes (ou zeros), entre outros aspectos.

A seguir, destacamos os dois principais tipos de função: função afim (1º grau) e função quadrática (2º grau).

Exemplo 1

(ENEM) Após realizar uma pesquisa de mercado, uma operadora de telefonia celular ofereceu aos clientes que utilizavam até 500 ligações ao mês o seguinte plano mensal: um valor fixo de R\$ 12,00 para os clientes que fazem até 100 ligações ao mês. Caso o cliente faça mais de 100 ligações, será cobrado um valor adicional de R\$ 0,10 por ligação, a partir da 101ª até a 300ª; e caso realize entre 300 e 500 ligações, será cobrado um valor fixo mensal de R\$ 32,00. Com base nos elementos apresentados, o gráfico que melhor representa a relação entre o valor mensal pago nesse plano e o número de ligações feitas é:

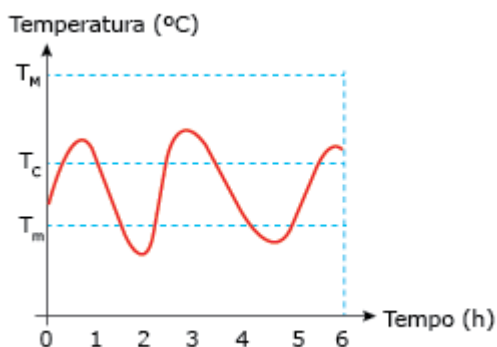


Solução

No primeiro instante 0 a 100, o preço é constante, de 101 a 300 variável e de 301 a 500 volta a ser constante. O gráfico que mostra isso é o B.

Exemplo 2

(ENEM) 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

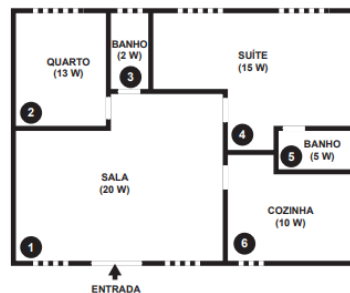
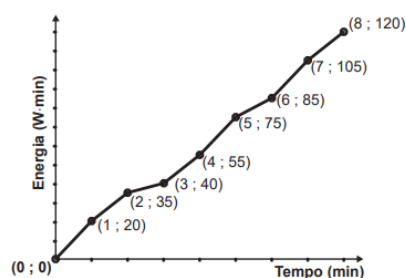
Solução

Conforme mostrado no gráfico, o sensor será ativado 5 vezes. Que é a quantidade de vezes que ultrapassa T_c e fica abaixo de T_m .

Exemplo 3

(ENEM) 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 x 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 deslocamentos pelos cômodos, conforme o consumo de energia apresentado no gráfico, é

- A) $1 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 4 \rightarrow 1 \rightarrow 6 \rightarrow 1 \rightarrow 4$
- B) $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1 \rightarrow 4 \rightarrow 1 \rightarrow 4 \rightarrow 4$
- C) $1 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 4 \rightarrow 1 \rightarrow 6 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$
- D) $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 5 \rightarrow 4 \rightarrow 1 \rightarrow 6 \rightarrow 1 \rightarrow 4$
- E) $1 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 5 \rightarrow 1 \rightarrow 6 \rightarrow 1 \rightarrow 4$

Solução

Olhando o gráfico, vemos que no primeiro minuto, ele gastou 20 W.min, o que nos mostra que ele está no cômodo 1.

No segundo minuto, vemos que houve um aumento de 15 W.min, o que nos mostra que ele está no cômodo 4.

No terceiro minuto, vemos que houve um aumento de 5 W.min, o que nos mostra que ele está no cômodo 5.

No quarto minuto, vemos que houve um aumento de 15 W.min, o que nos mostra que ele está no cômodo 4.

No quinto minuto, vemos que houve um aumento de 20 W.min, o que nos mostra que ele está no cômodo 1.

No sexto minuto, vemos que houve um aumento de 10 W.min, o que nos mostra que ele está no cômodo 6.

No sétimo minuto, vemos que houve um aumento de 20 W.min, o que nos mostra que ele está no cômodo 1.

No oitavo minuto, vemos que houve um aumento de 15 W.min, o que nos mostra que ele está no cômodo 4.

Assim, a vemos que alternativa correta é a letra A.

Função Afim (Função do 1º Grau)

Definição:

Uma função afim é definida por:

$$f(x) = ax + b$$

Papel de cada coeficiente:

Coeficiente a (coeficiente angular):

Indica a inclinação da reta.

- Se $a > 0$, a função é crescente
- Se $a < 0$, a função é decrescente
- Se $a = 0$, a função é constante (reta horizontal)

Coeficiente b (coeficiente linear):

Indica o ponto de interseção com o eixo y, ou seja, o valor de $f(0)$

Gráfico:

O gráfico da função afim é uma reta.

O zero da função (ou raiz) ocorre quando $f(x) = 0$, ou seja:

$$x = -b/a$$

Exemplo 1

(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

Solução

Sendo $Q_O = -20 + 4P$ e $Q_D = 46 - 2P$, o preço de equilíbrio se obtém para $Q_O = Q_D$.

Logo:

$$-20 + 4P = 46 - 2P \Leftrightarrow P = 11$$

Exemplo 2

(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 a seguir. 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 a seguir mostra alguns resultados do experimento realizado.

número de bolas (x)	nível da água (y)
5	6,35 cm
10	6,70 cm
15	7,05 cm

Disponível em: www.penta.ufrgs.br. Acesso em: 13 jan.

2009 (adaptado).

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

- a) $y = 30x$.
- b) $y = 25x + 20,2$.
- c) $y = 1,27x$.
- d) $y = 0,7x$.
- e) $y = 0,07x + 6$.

Solução

O nível de água (y) em função do número de bolas (x) é dado por $y = ax + b$.

Da tabela, podemos dizer que:

Para $x = 5$, $y = 6,35$ e para $x = 10$, $y = 6,70$.

Com isso, obtemos o sistema de equações abaixo:

$$5a + b = 6,35$$

$$10a + b = 6,70$$

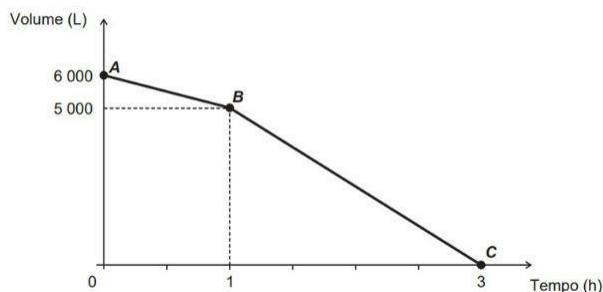
Resolvendo o sistema acima, obtemos

$$a = 0,07 \text{ e } b = 6$$

$$\text{Logo, } y = 0,07x + 6$$

Exemplo 3

(Enem - 2016) Uma cisterna de 6 000 L foi esvaziada em um período de 3h. Na primeira hora foi utilizada apenas uma bomba, mas nas duas horas seguintes, a fim de reduzir o tempo de esvaziamento, outra bomba foi ligada junto com a primeira. O gráfico, formado por dois segmentos de reta, mostra o volume de água presente na cisterna, em função do tempo.



Qual é a vazão, em litro por hora, da bomba que foi ligada no início da segunda hora?

- a) 1 000
- b) 1 250
- c) 1 500
- d) 2 000
- e) 2 500

Solução

Na primeira hora, foram esvaziados $6\,000\text{ L} - 5\,000\text{ L} = 1\,000\text{ L}$, ou seja, uma vazão de $1\,000\text{ L/h}$.

Nas duas horas seguintes, foram esvaziados $5\,000\text{ L}$, ou seja, as duas bombas juntas esvaziaram $5\,000\text{ L} / 2\text{ h} = 2\,500\text{ L/h}$.

Assim, a segunda bomba ligada tem vazão de $2\,500\text{ L/h} - 1\,000\text{ L/h} = 1\,500\text{ L/h}$.

Função Quadrática (Função do 2º Grau)

Definição:

Uma função quadrática é definida por:

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

Papel de cada coeficiente:

Coeficiente a:

Define a abertura da parábola e sua concavidade:

- Se $a > 0$, a concavidade é para cima

- Se $a < 0$, a concavidade é para baixo

Coeficiente b:

$$b > 0$$

- Se o gráfico estiver crescente ao tocar y, a parábola está subindo a partir do eixo y

$$b < 0$$

- Se estiver decrescente, a parábola está descendo ao cruzar o eixo y

Ou seja, b define a direção do movimento da parábola no ponto $x = 0$.

Coeficiente c:

Indica o ponto de interseção com o eixo y, ou seja, o valor de $f(0)$

Gráfico:

O gráfico da função quadrática é uma parábola.

O vértice da parábola tem coordenadas:

$$x_v = \frac{-b}{2a} \quad , \quad y_v = \frac{-\Delta}{4a}$$

As raízes (ou zeros) da função são os valores de x que satisfazem $f(x) = 0$, e podem ser encontradas pela fórmula de Bhaskara:

$$x = \frac{[-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}]}{2a}$$

Exemplo 1

(Enem 2009) Um posto de combustível vende 10.000 litros de álcool por dia a R\$ 1,50 cada litro. Seu proprietário percebeu que, para cada centavo de desconto que concedia por litro, eram vendidos 100 litros a mais por dia. Por exemplo, no dia em que o preço do álcool foi R\$ 1,48, foram vendidos 10.200 litros.

Considerando x o valor, em centavos, do desconto dado no preço de cada litro, e V o valor, em R\$, arrecadado por dia com a venda do álcool, então a expressão que relaciona V e x é

- a) $V = 10.000 + 50x - x^2$.
- b) $V = 10.000 + 50x + x^2$.
- c) $V = 15.000 - 50x - x^2$.
- d) $V = 15.000 + 50x - x^2$.
- e) $V = 15.000 - 50x + x^2$.

Solução

Do enunciado temos:

$$V = (1,50 - x/100)(10\,000 + 100x)$$

$$V = (150 - x) \cdot (100 + x)$$

$$V = 15000 + 50x - x^2$$

Exemplo 2

(Enem 2010) Nos processos industriais, como na indústria de cerâmica, é necessário o uso de fornos capazes de produzir elevadas temperaturas e, em muitas situações, o tempo de elevação dessa temperatura deve ser controlado, para garantir a qualidade do produto final e a economia no processo.

Em uma indústria de cerâmica, o forno é programado para elevar a temperatura ao longo do tempo de acordo com a função

$$T(t) = \begin{cases} -\frac{7}{5}t + 20, & \text{para } 0 \leq t < 100 \\ \frac{2}{125}t^2 - \frac{16}{5}t + 320, & \text{para } t \geq 100 \end{cases}$$

em que T é o valor da temperatura atingida pelo forno, em graus Celsius, e t é o tempo, em minutos, decorrido desde o instante em que o forno é ligado.

Uma peça deve ser colocada nesse forno quando a temperatura for 48°C e retirada quando a temperatura for 200°C .

O tempo de permanência dessa peça no forno é, em minutos, igual a

- a) 100.
- b) 108. .
- c) 128.
- d) 130.
- e) 150.

Solução

- Para $T_1 = 48^{\circ}\text{C}$, temos $t = t_1$

$$48 = 7t_1/5 + 20$$

$$7.t_1/5 = 28$$

$$t_1 = 20 \text{ min}$$

- Para $T_2 = 200^{\circ}\text{C}$, temos $t = t_2$

$$200 = 2.t_2^2/125 - 16t_2/5 + 320$$

$$2.t_2^2/125 - 16t_2/5 + 120 = 0$$

$$t_2^2 - 200t_2 + 7500 = 0$$

Resolvendo Baskhara, temos:

$$t_2' = 150 \text{ min}$$

$$t_2'' = 50 \text{ min}$$

Como $T > 100^{\circ}\text{C}$ devemos ter $t_2 > 100 \text{ min}$, assim:

$$t_2 = 150 \text{ min}$$

O tempo de permanência Δt é dado por:

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 150 \text{ min} - 20 \text{ min} = 130 \text{ min}$$

Exemplo 3

(ENEM) Um estudante está pesquisando o desenvolvimento de certo tipo de bactéria. Para essa pesquisa, ele utiliza uma estufa para armazenar as bactérias. A temperatura no interior dessa estufa, em graus Celsius, é dada pela

expressão $T(h) = -h^2 + 22h - 85$, em que h representa as horas do dia. Sabe-se que o número de bactérias é o maior possível quando a estufa atinge sua temperatura máxima e, nesse momento, ele deve retirá-las da estufa. A tabela associa intervalos de temperatura, em graus Celsius, com as classificações: muito baixa, baixa, média, alta e muito alta.

Intervalos de temperatura (°C)	Classificação
$T < 0$	Muito baixa
$0 \leq T \leq 17$	Baixa
$17 < T < 30$	Média
$30 \leq T \leq 43$	Alta
$T > 43$	Muito alta

Quando o estudante obtém o maior número possível de bactérias, a temperatura no interior da estufa está classificada como:

- A) muito baixa
- B) baixa
- C) média
- D) alta
- E) muito alta

Solução

Quando o h é o maior possível, o T é o maior possível também. Assim, basta acharmos o vértice desta parábola. Neste caso, nossa intenção é acharmos o T do vértice, ou seja, $Y_v = -\Delta/4a$, em que $a = -1$, $b = 22$ e $c = -85$.

Fazendo esta conta, você irá encontrar o valor do vértice como 36° .

Este resultado se encaixa na classificação de Alta.

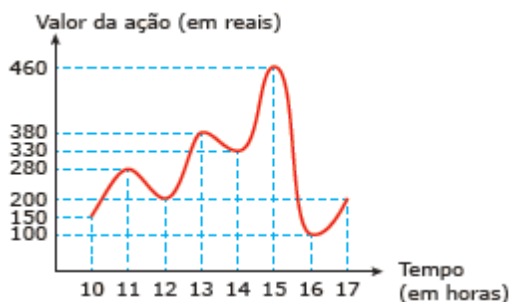
Questões de vestibulares

1)(Enem 2013) A temperatura T de um forno (em graus centígrados) é reduzida por um sistema a partir do instante de seu desligamento ($t = 0$) e varia de acordo com a expressão $T(t) = -\frac{t^2}{4} + 400$ a seguir com t em minutos. Por motivos de segurança, a trava do forno só é liberada para abertura quando o forno atinge a temperatura de 39° .

Qual o tempo mínimo de espera, em minutos, após se desligar o forno, para que a porta possa ser aberta?

- a. 19,0
- b. 19,8
- c. 20,0
- d. 38,0
- e. 39,0

2)(ENEM) 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.



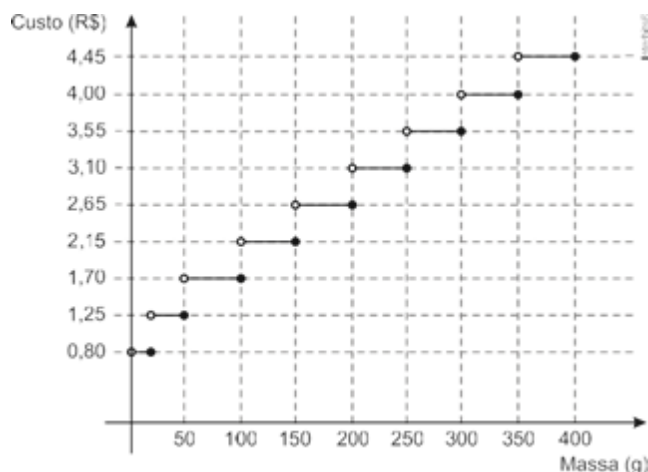
Nesse dia, cinco investidores compraram e venderam o mesmo volume de ações, porém em horários diferentes, de acordo com a seguinte tabela.

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

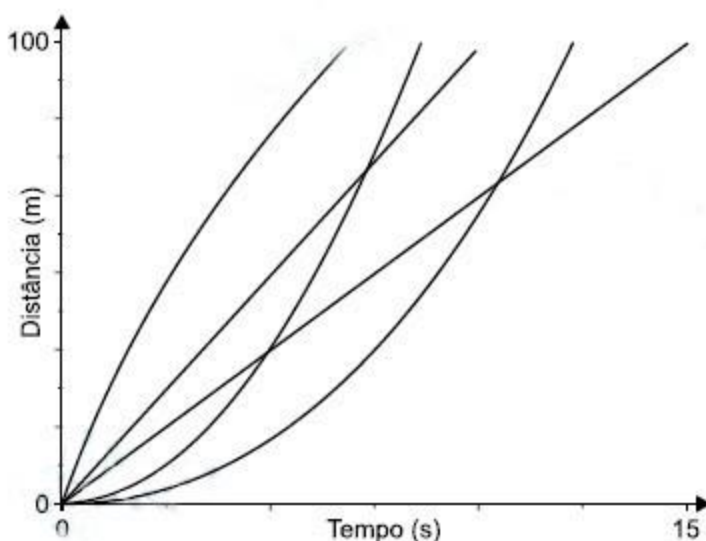
3)(Enem 2013) Deseja-se postar cartas não comerciais, sendo duas de 100g, três de 200g e uma de 350g. O gráfico mostra o custo para enviar uma carta não comercial pelos Correios:



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

- a. 8,35.
- b. 12,50.
- c. 14,40.
- d. 15,35.
- e. 18,05.

4) (ENEM) Em uma competição de velocidade, diz-se que há uma ultrapassagem quando um veículo que está atrás de outro passa à sua frente, com ambos se deslocando no mesmo sentido. Considere uma competição automobilística entre cinco carros em uma pista com 100 m de comprimento, onde todos largam no mesmo instante e da mesma linha. O gráfico mostra a variação da distância percorrida por cada veículo, em função do tempo, durante toda a competição.



Qual o número de ultrapassagens, após o início da competição, efetuadas pelo veículo que chegou em último lugar?

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

5) (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

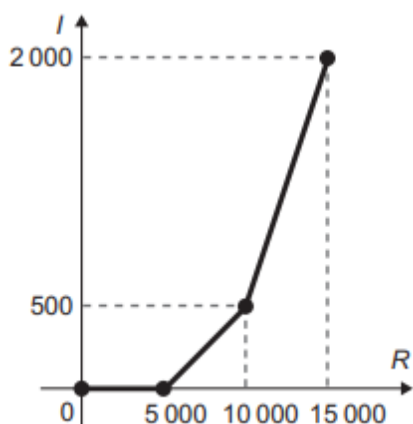
- a) $y = 4300x$
- b) $y = 884\,905x$
- c) $y = 872\,005 + 4300x$
- d) $y = 876\,305 + 4300x$
- e) $y = 880\,605 + 4300x$

6) (ENEM) O quadro representa a relação entre o preço de um produto (R) e seu respectivo imposto devido (I).

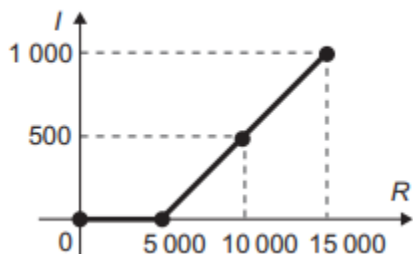
Preço do produto (R)	Imposto devido (I)
$R \leq 5\,000$	isento
$5\,000 < R \leq 10\,000$	10% de $(R - 5\,000)$
$10\,000 < R \leq 15\,000$	$500 + 30\%$ de $(R - 10\,000)$

O gráfico que melhor representa essa relação é

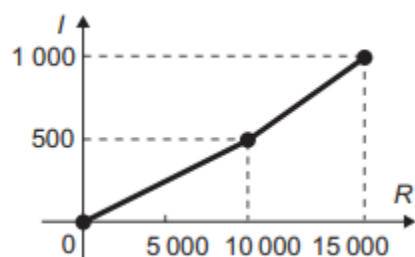
A)



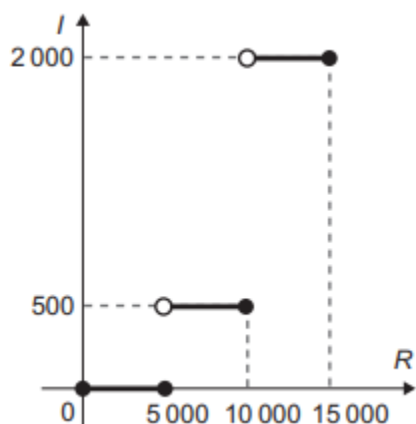
B)



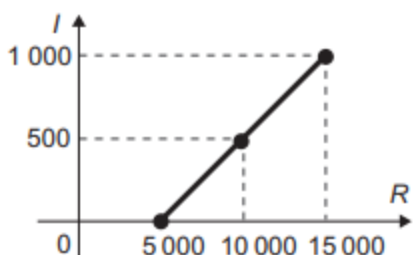
C)



D)



E)

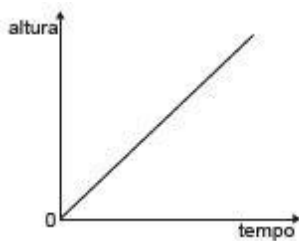


7) (ENEM) O consumo de espumantes no Brasil tem aumentado nos últimos anos. Uma das etapas do seu processo de produção consiste no envasamento da bebida em garrafas semelhantes às da imagem. Nesse processo, a vazão do líquido no interior da garrafa é constante e cessa quando atinge o nível de envasamento.

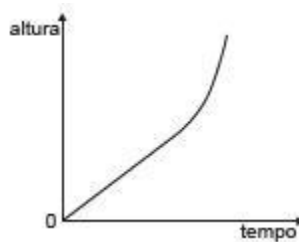


Qual esboço de gráfico melhor representa a variação da altura do líquido em função do tempo, na garrafa indicada na imagem?

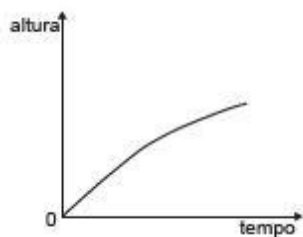
A)



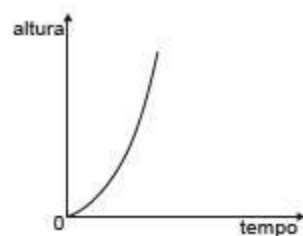
B)



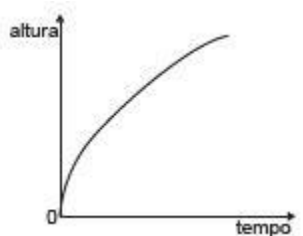
C)



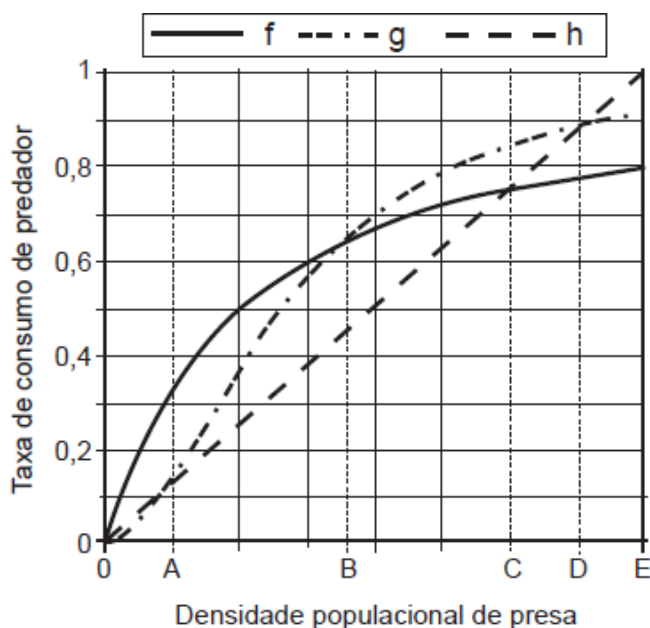
D)



E)



8) (ENEM) 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.



Disponível em: 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)

9)(ENEM) Uma pesquisa da ONU estima que, já em 2008, pela primeira vez na história das civilizações, a maioria das pessoas viverá na zona urbana. O gráfico a seguir mostra o crescimento da população urbana desde 1950, quando essa população era de 700 milhões de pessoas, e apresenta uma previsão para 2030, baseada em crescimento linear no período de 2008 a 2030.



ALMANAQUE ABRIL, 2008, p. 128 (Adaptação).

De acordo com o gráfico, a população urbana mundial em 2020 corresponderá, aproximadamente, a quantos bilhões de pessoas?

- A) 4,00
- B) 4,10
- C) 4,15
- D) 4,25
- E) 4,50

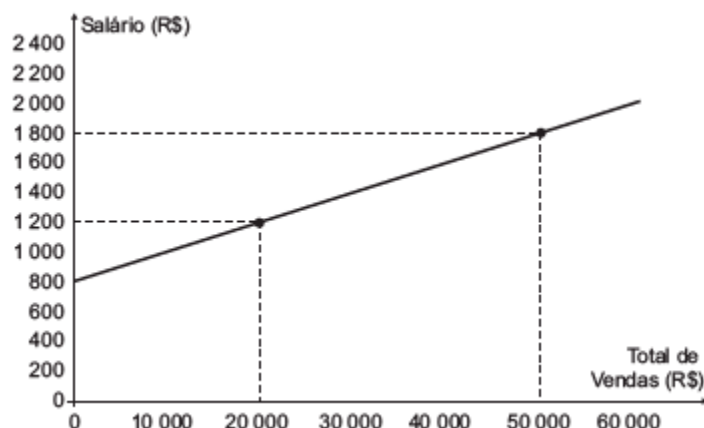
10)(ENEM) Ao alugar um carro, o locatário precisa pagar R\$ 60,00 por dia, e mais R\$ 1,50 por quilômetro rodado. Para facilitar, as locadoras podem fazer uma relação entre o valor a ser pago P , em reais, em função dos quilômetros rodados, representado por x .

Qual das expressões abaixo representa o valor pago pelos locatários em função dos quilômetros rodados?

- A) $P = 61,50 + 1,50x$
- B) $P = 60x + 1,50$
- C) $P = 60 + 1,50x$
- D) $P = 61,50x$
- E) $P = 1,50x$

11)(ENEM) No comércio é comumente utilizado o salário mensal comissionado. Além de um valor fixo, o vendedor tem um incentivo, geralmente um percentual sobre as vendas. Considere um vendedor que tenha salário comissionado, sendo sua comissão dada pelo percentual do total de vendas que realizar no

período. O gráfico expressa o valor total de seu salário, em reais, em função do total de vendas realizadas, também em reais.



Qual o valor percentual da sua comissão?

- A) 2,0%
- B) 5,0%
- C) 16,7%
- D) 27,7%
- E) 50,0%

12)(ENEM) Uma empresa de entregas presta serviços para outras empresas que fabricam e vendem produtos. Os fabricantes dos produtos podem contratar um entre dois planos oferecidos pela empresa que faz as entregas. No plano A, cobra-se uma taxa fixa mensal no valor de R\$ 500,00, além de uma tarifa de R\$ 4,00 por cada quilograma enviado (para qualquer destino dentro da área de cobertura). No plano B, cobra-se uma taxa fixa mensal no valor de R\$ 200,00, porém a tarifa por cada quilograma enviado sobe para R\$ 6,00. Certo fabricante havia decidido contratar o plano A por um período de 6 meses. Contudo, ao perceber que ele precisará enviar apenas 650 quilogramas de mercadoria durante todo o período, ele resolveu contratar o plano B.

Qual alternativa avalia corretamente a decisão final do fabricante de contratar o plano B?

- A) A decisão foi boa para o fabricante, pois o plano B custará ao todo R\$ 500,00 a menos do que o plano A custaria.
- B) A decisão foi boa para o fabricante, pois o plano B custará ao todo R\$ 1 500,00 a menos do que o plano A custaria.
- C) A decisão foi ruim para o fabricante, pois o plano B custará ao todo R\$ 1 000,00 a mais do que o plano A custaria.
- D) A decisão foi ruim para o fabricante, pois o plano B custará ao todo R\$ 1 300,00 a mais do que o plano A custaria.

E) A decisão foi ruim para o fabricante, pois o plano B custará ao todo R\$ 6 000,00 a mais do que o plano A custaria.

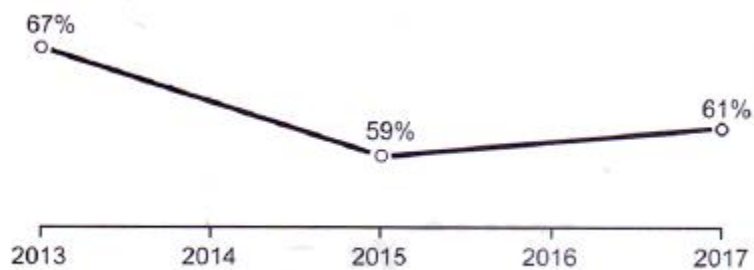
13)(ENEM) Lucas precisa estacionar o carro pelo período de 40 minutos, e sua irmã Clara também precisa estacionar o carro pelo período de 6 horas.

O estacionamento Verde cobra R\$ 5,00 por hora de permanência. O estacionamento Amarelo cobra R\$ 6,00 por 4 horas de permanência e mais R\$ 2,50 por hora ou fração de hora ultrapassada. O estacionamento Preto cobra R\$ 7,00 por 3 horas de permanência e mais R\$ 1,00 por hora ou fração de hora ultrapassada.

Os estacionamentos mais econômicos para Lucas e Clara, respectivamente, são

- A) Verde e Preto.
- B) Verde e Amarelo.
- C) Amarelo e Amarelo.
- D) Preto e Preto.
- E) Verde e Verde.

14))(ENEM) 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 de seja-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.



Disponível em: <http://pni.datasus.gov.br>. Acesso em: 5 nov. 2017.

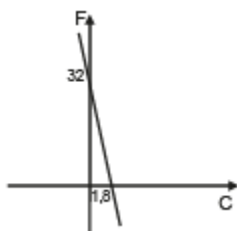
Qual teria sido a cobertura dessa campanha no ano de 2014?

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

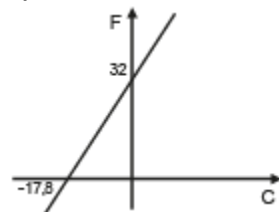
15)(ENEM) No Brasil, costumamos medir temperaturas utilizando a escala Celsius. Os países de língua inglesa utilizam a escala Fahrenheit. A relação entre essas duas escalas é dada pela expressão $F = C \times 1,8 + 32$, em que F representa a medida da temperatura na escala Fahrenheit e C a medida da temperatura na escala Celsius.

O gráfico que representa a relação entre essas duas grandezas é

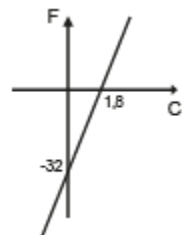
A)



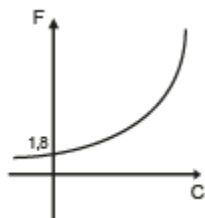
B)



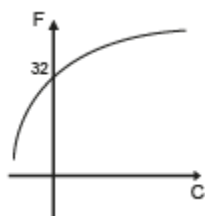
C)



D)



E)



16)(ENEM) Um estudante está pesquisando o desenvolvimento de certo tipo de bactéria. Para essa pesquisa, ele utiliza uma estufa para armazenar as bactérias. A temperatura no interior dessa estufa, em graus Celsius, é dada pela expressão $T(h) = -h^2 + 22h - 85$, em que h representa as horas do dia. Sabe-se que o número de bactérias é o maior possível quando a estufa atinge sua temperatura máxima e, nesse momento, ele deve retirá-las da estufa. A tabela associa intervalos de temperatura, em graus Celsius, com as classificações: muito baixa, baixa, média, alta e muito alta.

Intervalos de temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	Classificação
$T < 0$	Muito baixa
$0 \leq T \leq 17$	Baixa
$17 < T < 30$	Média
$30 \leq T \leq 43$	Alta
$T > 43$	Muito alta

Quando o estudante obtém o maior número possível de bactérias, a temperatura no interior da estufa está classificada como:

- A) muito baixa
- B) baixa
- C) média
- D) alta
- E) muito alta

17)(ENEM) Um túnel deve ser lacrado com uma tampa de concreto. A seção transversal do túnel e a tampa de concreto têm contornos de um arco de parábola e mesmas dimensões. Para determinar o custo da obra, um

engenheiro deve calcular a área sob o arco parabólico em questão. Usando o eixo horizontal no nível do chão e o eixo de simetria da parábola como eixo vertical, obteve a seguinte equação para a parábola: $y = 9 - x^2$ sendo x e y medidos em metros.

Sabe-se que a área sob uma parábola como esta é igual a 23 da área do retângulo cujas dimensões são, respectivamente, iguais à base e à altura da entrada do túnel.

Qual é a área da parte frontal da tampa de concreto, em metro quadrado?

- A) 18
- B) 20
- C) 36
- D) 45

18)(ENEM) Para evitar uma epidemia, a Secretaria de Saúde de uma cidade dedetizou todos os bairros, de modo a evitar a proliferação do mosquito da dengue. Sabe-se que o número f de infectados é dado pela função $f(t) = -2t^2 + 120t$ (em que t é expresso em dia e $t = 0$ é o dia anterior à primeira infecção) e que tal expressão é válida para os 60 primeiros dias da epidemia.

A Secretaria de Saúde decidiu que uma segunda dedetização deveria ser feita no dia em que o número de infectados chegasse à marca de 1 600 pessoas, e uma segunda dedetização precisou acontecer.

A segunda dedetização começou no

- A) 19º dia.
- B) 20º dia.
- C) 29º dia.
- D) 30º dia.
- E) 60º dia.

19)(ENEM) Uma pequena fábrica vende seus bonés em pacotes com quantidades de unidades variáveis. O lucro obtido é dado pela expressão $L(x) = -x^2 + 12x - 20$, onde x representa a quantidade de bonés contidos no pacote. A empresa pretende fazer um único tipo de empacotamento, obtendo um lucro máximo.

Para obter o lucro máximo nas vendas, os pacotes devem conter uma quantidade de bonés igual a

- A) 4.
- B) 6.
- C) 9.

D) 10.

E) 14.

20)(ENEM) Uma escola tem um terreno vazio no formato retangular cujo perímetro é 40 m, onde se pretende realizar uma única construção que aproveite o máximo de área possível.

Após a análise realizada por um engenheiro, este concluiu que, para atingir o máximo de área do terreno com uma única construção, a obra ideal seria

A) um banheiro com 8 m².

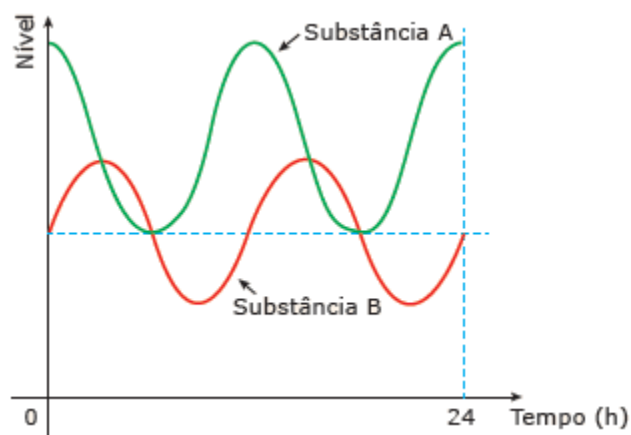
B) uma sala de aula com 16 m².

C) um auditório com 36 m².

D) um pátio com 100 m².

E) uma quadra com 160 m².

21)(ENEM) 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.

Gabarito

- 1-d
- 2-a
- 3-d
- 4-a
- 5-c
- 6-a
- 7-b
- 8-e
- 9-d
- 10-e
- 11-a
- 12-a
- 13-a
- 14-b
- 15-b
- 16-d
- 17-c
- 18-b
- 19-e
- 20-d
- 21-e