

## **GABARITO**

### **1. (C)**

Equação de f:

$$\begin{vmatrix} x & y & 1 \\ 0 & 15 & 1 \\ 5 & 0 & 1 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow y = -3x + 15$$

Equação de g:

$$\begin{vmatrix} x & y & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow y = x + 1$$

Abcissa do ponto P:

$$-3w + 15 = w + 1$$

$$-4w = -14$$

$$\therefore w = \frac{7}{2}$$

### **2. (B)**

Como g é do 1º grau, temos que  $g(x) = ax + b$ . Logo:

$$\begin{cases} a \cdot 1 + b = 2 \\ a \cdot (-1) + b = -4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a + b = 2 \\ -a + b = -4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = 3 \\ b = -1 \end{cases}$$

$$\therefore g(x) = 3x - 1$$

Logo:

$$g(0) = 3 \cdot 0 - 1 = -1$$

### **3. (A)**

Sendo x e y, respectivamente, o preço cobrado por fatia e o número de fatias vendidas, temos que:

$$y = ax + b$$

$$\begin{cases} 55 = 6a + b & \text{(I)} \\ 25 = 8a + b & \text{(II)} \end{cases}$$

$$\text{(I)} - \text{(II)}:$$

$$30 = -2a$$

$$a = -15$$

$$b = 55 - 6 \cdot (-15) = 145$$

$$\therefore y = -15x + 145$$

Dessa forma, vendendo cada fatia por R\$ 5,00, a quantidade de fatias vendidas no dia foi de:

$$y = -15 \cdot 5 + 145$$

$$\therefore y = 70 \text{ fatias}$$

### **4. (E)**

O ponto P de interseção entre as retas é dado por:

$$\begin{cases} x + 2y = 4 \\ 3x - y = 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x + 2y = 4 \\ 6x - 2y = 10 \end{cases} +$$

$$7x = 14 \Rightarrow x = 2$$

$$2 + 2y = 4 \Rightarrow y = 1$$

$$\therefore P = (2, 1)$$

Ponto Q de interseção da reta  $x + 2y = 4$  com o eixo y:

$$0 + 2y = 4 \Rightarrow y = 2$$

$$\therefore Q = (0, 2)$$

Portanto, o sistema é representado graficamente pelo gráfico da alternativa [E].

### **5. (E)**

$$f(x) = b + a \cdot x$$

$$f(x) = 12 + \frac{0 - 12}{2 - 0} \cdot x$$

$$f(x) = 12 - 6 \cdot x$$

### **6. (D)**

Resolvendo o sistema com as funções, obtemos:

$$\begin{cases} y = 2x + 3 \\ y = -x + 6 \end{cases}$$

$$y = -x + 6$$

$$2x + 3 = -x + 6$$

$$3x = 3$$

$$x = 1 \text{ e } y = 5$$

Portanto, estas funções têm o ponto (1, 5) em comum.

### **7. (A)**

Considerando que a reta de equação  $f(x) = ax + b$  passa pelos pontos (-3, 2) e (2, 0), temos:

$$\begin{cases} f(2) = 0 \\ f(-3) = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2a + b = 0 \\ -3a + b = 2 \end{cases}$$

Resolvendo o sistema, obtemos:

$$a = -\frac{2}{5} \text{ e } b = \frac{4}{5}$$

$$\text{Logo, } f(x) = -\frac{2x}{5} + \frac{4}{5}$$

### **8. (A)**

Admitindo que V (reais) seja o valor do equipamento

eletrônico em função do tempo  $t$  (anos), temos:

$$t = 0 \Rightarrow V = 180.000$$

$$t = 3 \Rightarrow V = 135.000$$

$$t = 5 \Rightarrow V = ?$$

Determinando a taxa de variação do valor  $V$  em relação ao tempo  $t$ , temos:

$$\frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{135.000 - 180.000}{3 - 0} = -15.000 \text{ por ano.}$$

Logo, daqui a dois anos o valor será:

$$V = 135.000 - 2 \cdot 15.000$$

$$V = \text{R\$ } 105.000$$

### 9. (C)

Após  $18 - 10 = 8$  horas a caixa continha 2000 litros. Logo, segue que  $V(8) = 2000$  e, portanto, vem

$$2000 = 5000 - k \cdot 8 \Leftrightarrow k = 375.$$

O valor de  $t$  para o qual se tem  $V(t) = 2750$  litros é dado por

$$2750 = 5000 - 375t \Leftrightarrow t = 6.$$

A resposta é  $10 + 6 = 16$  h.

### 10. (E)

A ordenada do ponto de interseção da função  $f$  com o eixo  $x$  é dada por:

$$f(0) = a \cdot 0 + b = b$$

Da função composta, obtemos:

$$f(f(x)) = 49x + 24$$

$$af(x) + b = 49x + 24$$

$$a(ax + b) + b = 49x + 24$$

$$a^2x + ab + b = 49x + 24$$

$$\begin{cases} a^2 = 49 \\ b(a + 1) = 24 \end{cases}$$

Como  $a > 0$ , devemos ter:

$$a = 7$$

$$b(7 + 1) = 24$$

$$\therefore b = 3$$

### 11. (B)

$$f(m) = n \Rightarrow 3m - 7 = n \Rightarrow 3m - n = 7$$

$$f(n) = 2m \Rightarrow 3n - 7 = 2m \Rightarrow -2m + 3n = 7$$

Podemos, então, considerar o seguinte sistema linear:

$$\begin{cases} 3m - n = 7 \\ -2m + 3n = 7 \end{cases}$$

Resolvendo o sistema, obtemos:

$$m = 4 \text{ e } n = 5.$$

Portanto:

$$m^2 - n^2 = 4^2 - 5^2 = 16 - 25 = -9$$

### 12. (B)

Decorridos  $t$  minutos a partir das 4 horas, as posições angulares dos ponteiros de um relógio em perfeito estado de funcionamento são dadas por:

$$\begin{cases} \theta_{\min} = 6t \\ \theta_h = 0,5t + 120^\circ \end{cases}$$

E, para o relógio defeituoso, teremos:

$$\begin{cases} \theta'_{\min} = 0,5t \\ \theta'_h = 6t + 120^\circ \end{cases}$$

Para que o relógio marque o horário corretamente, devemos ter (com  $k \in \mathbb{Z}$ ):

$$\begin{cases} \theta_{\min} - \theta'_{\min} = 360k \\ \theta'_h - \theta_h = 360k \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 6t - 0,5t = 360k \\ 6t + 120^\circ - (0,5t + 120^\circ) = 360k \end{cases} \Rightarrow t$$

O 1º horário após às 4 horas em que será marcado um horário correto é dado por  $k = 1$ :

$$t = \frac{360 \cdot 1}{5,5} \text{ min} \cong 65,5 \text{ min}$$

O que resulta em aproximadamente 5h 5min 30s. Ou seja:  $5 \text{ h} \leq t < 5 \text{ h } 30 \text{ min}$

### 13. (A)

Se os ângulos são múltiplos de  $45^\circ$ , concluímos que os possíveis coeficientes angulares são 1 ou  $-1$ , portanto as equações das retas são:

$$f_1(x) = x + p_1 \text{ e } f_2(x) = -x + p_2$$

Considerando que o ponto  $P(5, 10)$  pertence às duas retas, temos:

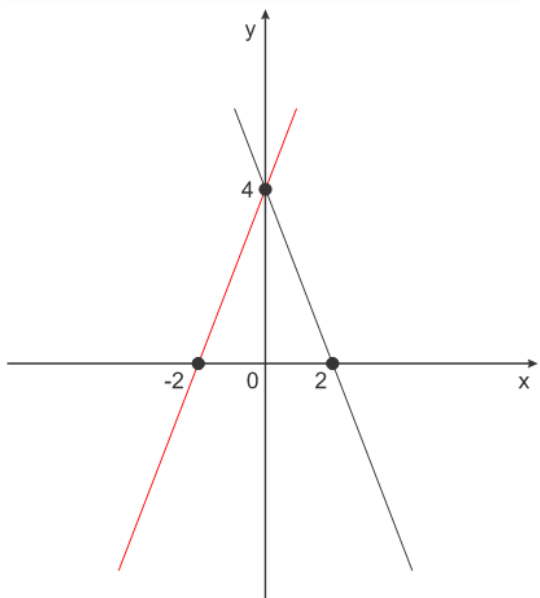
$$10 = 5 + p_1 \Rightarrow p_1 = 5$$

$$10 = -5 + p_2 \Rightarrow p_2 = 15$$

$$\text{Logo, } p_1 + p_2 = 20$$

### 14. (A)

A reta simétrica à reta dada, em relação ao eixo  $y$ , passa pelos pontos  $(0, 4)$  e  $B(-2, 0)$  como se observa na figura abaixo:



Determinando agora o coeficiente angular da reta obtemos:

$$m = \frac{4 - 0}{0 - (-2)} = 2$$

O coeficiente linear é  $q = 4$ , portanto a função  $g$  representada pelo gráfico será dada por  $g(x) = 2x + 4$ .

#### 15. (C)

Como o gráfico de  $f$  passa pelos pontos  $(-2, 0)$  e  $(0, 2)$ , segue que  $f(x) = x + 2$ . Além disso, como o gráfico de  $g$  passa pelos pontos  $(0, 0)$  e  $(0, 1)$ , temos que

$g(x) = ax^2 - ax$ , com  $a > 0$ . Portanto,

$$h(x) = ax^2 - (a - 1)x + 2.$$

Desse modo, o gráfico de  $h$  intersecta o eixo  $y$  no ponto de ordenada 2 e tem sua concavidade voltada para cima. A abscissa do vértice do gráfico de  $h$  é dada por

$$x_v = -\frac{-(a-1)}{2a} = \frac{1}{2} - \frac{1}{2a} < \frac{1}{2}.$$

Finalmente, como  $f(1) = 3$  e  $g(1) = 0$ , segue que  $h(1) = f(1) + g(1) = 3$  e, portanto, o gráfico que melhor representa a função  $h$  é o da alternativa [C].

#### 16. (D)

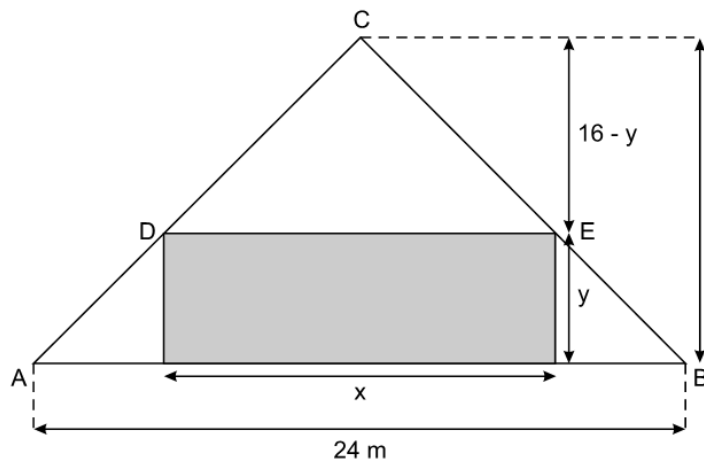
O lucro diário é dado por:

$$L(x) = \underbrace{x(20 - x)}_{\text{receita}} - \underbrace{2(20 - x)}_{\text{custo}} = 20x - x^2 - 40 + 2x$$

$$\therefore L(x) = -x^2 + 22x - 40$$

#### 17. (E)

Sendo  $x$  e  $y$  as dimensões do retângulo, por semelhança entre os triângulos  $ABC$  e  $DEC$ , temos:



$$\frac{x}{24} = \frac{16 - y}{16}$$

$$2x = 48 - 3y$$

$$y = -\frac{2}{3}x + 16$$

A área do depósito é dada por:

$$A = xy = -\frac{2}{3}x^2 + 16x$$

Logo, a sua área máxima vale:

$$A_{\text{máx}} = y_v = -\frac{\Delta}{4a}$$

$$A_{\text{máx}} = -\frac{16^2 - 4 \cdot \left(-\frac{2}{3}\right) \cdot 0}{4 \cdot \left(-\frac{2}{3}\right)} = \frac{256}{\frac{8}{3}}$$

$$\therefore A_{\text{máx}} = 96 \text{ m}^2$$

#### 18. (B)

Equação da reta:

$$\begin{vmatrix} x & y & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow y = 2x + 2$$

Equação da parábola:

$$\begin{aligned}
 y &= \alpha(x+2)(x-1) \\
 2 &= \alpha(0+2)(0-1) \\
 2 &= \alpha \cdot (-2) \\
 \alpha &= -1 \\
 y &= -(x+2)(x-1) \\
 y &= -(x^2 - x + 2x - 2) \\
 y &= -x^2 - x + 2
 \end{aligned}$$

Ponto de interseção entre a reta e a parábola:

$$\begin{cases} y = 2x + 2 \\ y = -x^2 - x + 2 \end{cases}$$

$$2x + 2 = -x^2 - x + 2$$

$$x^2 + 3x = 0$$

$$x(x+3) = 0$$

$$x = 0 \text{ e } y = 2 \cdot 0 + 2 = 2$$

ou

$$x = -3 \text{ e } y = 2 \cdot (-3) + 2 = -4$$

Como o ponto P pertence ao 3º quadrante, devemos ter que  $P = (-3, -4)$ . Logo:  $a + b = -3 + (-4) = -7$

#### 19. (D)

Ponto extremo de  $f(x)$ :

$$\begin{cases} x_v = \frac{3 + (-1)}{2} = 1 \\ y_v = 2(1-3)(1+1) = -8 \end{cases} \Rightarrow P_1 = (1, -8)$$

Ponto extremo de  $g(x)$ :

$$\begin{cases} x_v = \frac{2+4}{2} = 3 \\ y_v = 3(2-3)(3-4) = 3 \end{cases} \Rightarrow P_2 = (3, 3)$$

Portanto, a área do triângulo formado vale:

$$A = \frac{1}{2} \cdot \begin{vmatrix} 1 & -8 & 1 \\ 3 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix} = \frac{27}{2}$$

#### 20. (A)

Substituindo os pontos dados na função, obtemos:

$$\begin{cases} 0 = (-2)^2 + m \cdot (-2) + p \Rightarrow \begin{cases} 4 - 2m + p = 0 & \text{(I)} \\ 0 = 4^2 + m \cdot 4 + p \Rightarrow \begin{cases} 16 + 4m + p = 0 & \text{(II)} \end{cases} \end{cases}
 \end{cases}$$

Fazendo (II) - (I):

$$12 + 6m = 0 \Rightarrow m = -2$$

$$4 - 2 \cdot (-2) + p = 0 \Rightarrow p = -8$$

Portanto:

$$m + p = -10$$

#### 21. (C)

Sabendo que as raízes de  $f$  são  $x_1 = 1$  e  $x_2 = 3$ , pelas Relações de Girard, temos

$$1 \cdot 3 = \frac{c}{-6} \Leftrightarrow c = -18.$$

Por conseguinte, vem  $f(0) = c = -18$ .

#### 22. (E)

O lucro é dado por:

$$L(p) = p \cdot Q(p) - C(p)$$

$$L(p) = p(200 - p) - [400 + 25(200 - p)]$$

$$L(p) = 200p - p^2 - 400 - 5000 + 25p$$

$$L(p) = -p^2 + 225p - 5400$$

Preço para 150 unidades vendidas:

$$150 = 200 - p$$

$$p = \text{R\$ } 50,00$$

Logo, o lucro será de:

$$L(50) = -50^2 + 225 \cdot 50 - 5400$$

$$\therefore L(50) = \text{R\$ } 3350,00$$

#### 23. (E)

Determinando as coordenadas do vértice, temos:

$$y_v = 2^2 - 4 \cdot 2 + 3 = -1$$

$$\therefore V = (2, -1)$$

Determinando as coordenadas do ponto P:

$$y_p = 4^2 - 4 \cdot 4 + 3 = 3$$

$$\therefore P = (4, 3)$$

Seja  $Q(0, q)$  o ponto de intersecção da reta, que passa pelos pontos V e P, com o eixo y.

Logo:

$$\begin{vmatrix} 0 & q & 1 \\ 4 & 3 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow 0 - 4 + 2q - (6 + 0 + 4q) = 0 \Rightarrow$$

$$-2q - 10 = 0 \Rightarrow -2q = 10 \Rightarrow \boxed{q = -5}$$

#### 24. (C)

Função da reta:



$$f(x) = mx + n$$

$$\begin{cases} f(0) = 15600 \\ f(10) = 16800 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m \cdot 0 + n = 15600 \\ m \cdot 10 + n = 16800 \end{cases} \Rightarrow (m, n) = (120, 15600)$$

$$\therefore f(x) = 120x + 15600$$

Para a produção e venda de 110 ton, temos:

$$f(110) = 120 \cdot 110 + 15600 = 28800$$

Função da parábola:

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

$$\begin{cases} g(0) = 9000 \\ g(10) = 16800 \\ g(110) = 28800 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c = 9000 \\ a \cdot 10^2 + b \cdot 10 + c = 16800 \\ a \cdot 110^2 + b \cdot 110 + c = 28800 \end{cases} \Rightarrow (a, b, c) = (-6, 840, 9000)$$

$$\therefore g(x) = -6x^2 + 840x + 9000$$

Portanto, o valor máximo em impostos e taxas pagos (em R\$) na situação 2 é de:

$$y_v = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{840^2 - 4 \cdot (-6) \cdot 9000}{4 \cdot (-6)} = 38400$$

Que é um valor do intervalo [38000, 42000].

## 25. (C)

Seja a função  $f$  dada por:

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

Como  $f$  é simétrico em relação ao eixo das ordenadas e o seu valor máximo é 16, devemos ter que:

$$f(0) = 16 : a \cdot 0^2 + b \cdot 0 + c = 16 \Rightarrow c = 16$$

E a distância entre as raízes de  $f$  é igual a 8. Logo:

$$|x_1 - x_2| = 8 \Rightarrow \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} - \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} = 8 \Rightarrow \frac{2\sqrt{\Delta}}{2a} = 8$$

$$\Rightarrow \sqrt{b^2 - 4ac} = 8a \Rightarrow b^2 - 64a = 64a^2 \quad (I)$$

Do valor máximo de  $f$ , também obtemos:

$$y_v = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{b^2 - 4a \cdot 16}{4a} = 16 \Rightarrow -b^2 + 64a = 64a \quad (II)$$

Somando (I) e (II), vem:

$$\begin{cases} b^2 - 64a = 64a^2 \\ -b^2 + 64a = 64a \end{cases} \Rightarrow 0 = 64a^2 + 64a \Rightarrow a(a + 1) = 0 \Rightarrow a = -1 \text{ ou } a = 0 \text{ (não convém)}$$

Sendo assim,  $b$  vale:

$$b^2 - 64 \cdot (-1) = 64 \cdot (-1)^2 \Rightarrow b = 0$$

Logo, a expressão algébrica de  $f$  é:

$$f(x) = -x^2 + 16$$

## 26. (C)

A abscissa do vértice da parábola é 1, portanto:

$$-\frac{b}{2 \cdot (-1)} = 1 \Rightarrow \boxed{b = 2}$$

A ordenada do vértice é  $y = 4$ , logo:

$$f(1) = 4 \Rightarrow f(1) \Rightarrow -1 + 2 + c = 4 \Rightarrow \boxed{c = 3}$$

$$\therefore f(x) = -x^2 + 2x + 3$$

Determinando os N e T, intersecções, com os eixos coordenados, obtemos:

$$N = (0, 3)$$

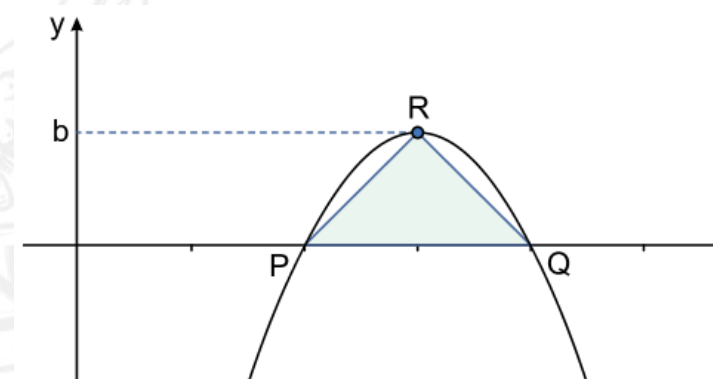
$$-x^2 + 2x + 3 = 0 \Rightarrow x = 3 \text{ ou } x = -1$$

$$\therefore T = (3, 0)$$

Determinando a equação da reta que passa pelos pontos T e N, obtemos:

$$y = \frac{0-3}{3-0} \cdot x + 3 \Rightarrow \boxed{y = -x + 3}$$

## 27. (A)



Determinando as raízes da função  $f(x) = -x^2 + 6x - 8$

$$-x^2 + 6x - 8 = 0$$

$$x = \frac{-6 \pm \sqrt{4}}{2 \cdot (-1)} \Rightarrow x = 2 \text{ ou } x = 4.$$

Logo,  $P(2, 0)$  e  $A(Q, 0)$

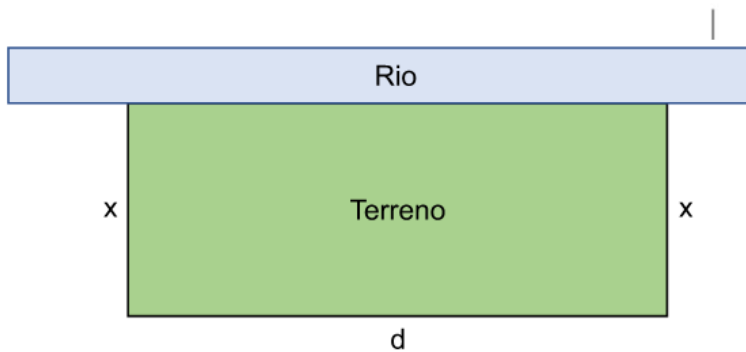
A área do triângulo de base  $PQ = 4 - 2 = 2$  será máxima quando  $b$  for igual a ordenada do vértice.

$$b = -\frac{\Delta}{4 \cdot a} \Rightarrow b = \frac{-4}{4 \cdot (-1)} \Rightarrow b = 1.$$

Logo, a área do triângulo PQR será:

$$A = \frac{2 \cdot 1}{2} \Rightarrow A = 1$$

## 28. (B)



$$2x + d = 50 \Rightarrow d = 50 - 2x$$

Calculando a área do terreno em função de  $x$ , obtemos:

$$A = d \cdot x$$

$$A(x) = (50 - 2x) \cdot x$$

$$A(x) = -2 \cdot x^2 + 50x$$

Para que essa área seja máxima, o valor de  $x$  deverá ser:

$$x = -\frac{b}{2a} = -\frac{-50}{2 \cdot (-2)} = 12,5m$$

$$\text{Logo: } d = 50 - 2x = 25m$$

Resposta: 12,5 m e 25 m.

### 29. (A)

De acordo com os gráficos, podemos escrever que:

$$a < 0$$

$$c < 0$$

$$-\frac{b}{2a} < 0 \Rightarrow -b > 0 \Rightarrow b < 0$$

$$d > 0$$

$$f > 0$$

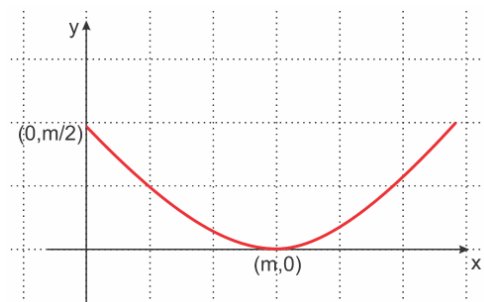
$$-\frac{e}{2d} > 0 \Rightarrow -e > 0 \Rightarrow e < 0$$

Portanto, a opção correta é:

$$bf < -\frac{e}{2d}.$$

### 30. (A)

Adotando um sistema cartesiano ortogonal para a figura, podemos determinar sua equação facilmente.



Para isto utilizaremos a forma canônica do trinômio do segundo grau.

$$f(x) = a(x - xv)^2 + yv.$$

considerando que o vértice é o ponto  $(m, 0)$  e também o ponto  $(0, m/2)$ , temos:

$$f(x) = a(x - m)^2 + 0$$

Com o ponto  $(0, m/2)$ , pertence a parábola, temos:

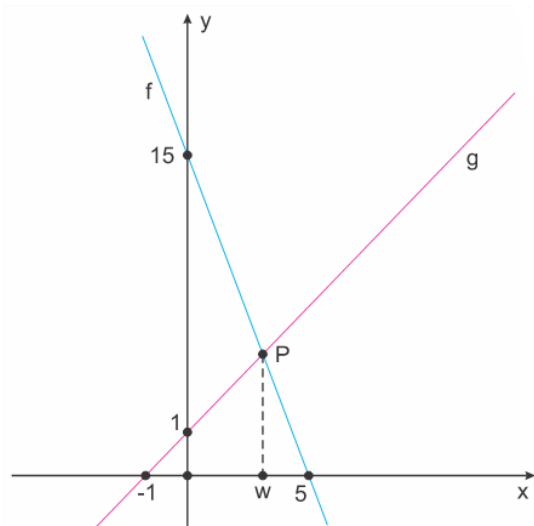
$$\frac{m}{2} = a(0 - m)^2 \Rightarrow a = \frac{1}{2m}$$

Portanto:

$$f(x) = \left(\frac{1}{2m}\right)(x - m)^2$$

## LISTA COM GABARITO (LETRINHA)

1) Observe o plano cartesiano, no qual estão representadas as funções  $f$  e  $g$ :



O ponto P de interseção entre os gráficos dessas funções possui abscissa  $w$ , cujo valor é:

- a)  $\frac{5}{2}$
- b) 3
- c)  $\frac{7}{2}$
- d) 4

2) Seja a função  $g(x)$  do 1º grau, sabemos que  $g(1) = 2$  e que  $g(-1) = -4$ . Determine o valor de  $g(0)$ :

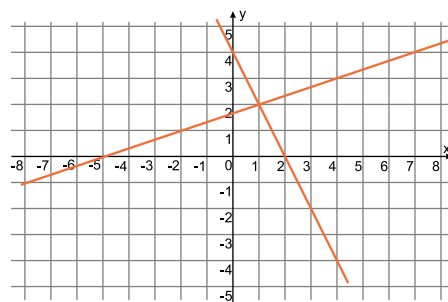
- a) -2
- b) -1
- c) 0
- d) 1
- e) 2

3) O gerente de uma padaria observou que o gráfico da relação entre a quantidade de fatias de bolo de chocolate vendidas por dia e o preço cobrado por cada uma delas era uma reta. Ele notou que quando cobrava R\$ 6,00 por fatia eram vendidas 55 fatias e quando cobrava R\$ 8,00 por fatia eram vendidas apenas 25. Certo dia, ele resolveu fazer uma promoção, vendendo cada fatia por R\$ 5,00. A quantidade de fatias de bolo de chocolate vendidas naquele dia foi de:

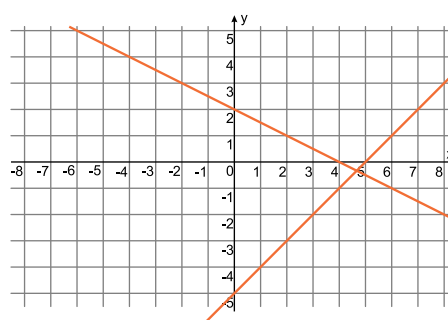
- a) 70.
- b) 75.
- c) 80.
- d) 85.
- e) 90.

4) Considere o sistema linear  $\begin{cases} x + 2y = 4 \\ 3x - y = 5 \end{cases}$ . Assinale a alternativa que representa graficamente esse sistema.

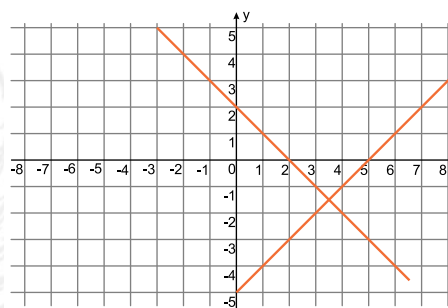
a)



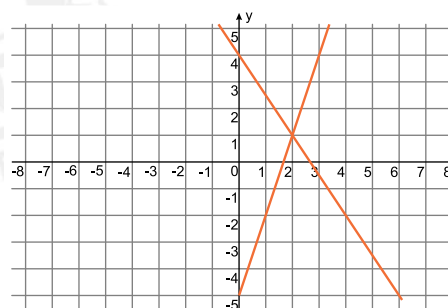
b)



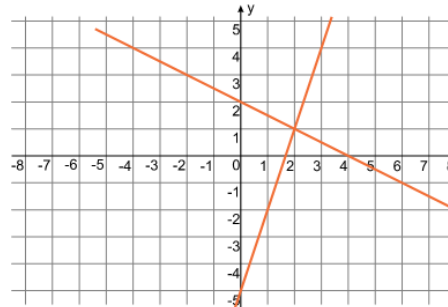
c)



d)

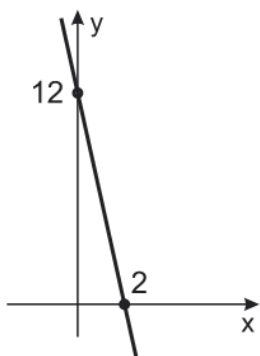


e)



5) Considere o gráfico a seguir:





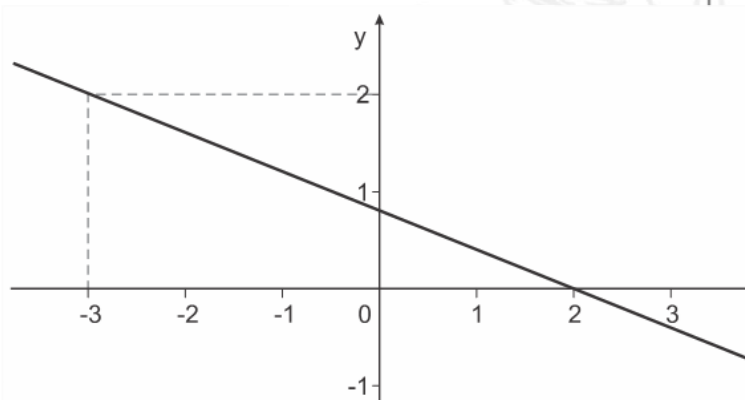
A lei que melhor representa a função afim  $y = f(x)$  do gráfico é dada por:

- a)  $f(x) = 12 - 4x$
- b)  $f(x) = 12 - 2x$
- c)  $f(x) = 12 + 6x$
- d)  $f(x) = 12 + 12x$
- e)  $f(x) = 12 - 6x$

6) Considere as funções polinomiais do 1º grau  $f(x) = 2x + 3$  e  $g(x) = -x + 6$ . Sobre essas funções, afirma-se que:

- a) possuem pontos de máximo.
- b) são crescentes.
- c) possuem domínios diferentes.
- d) têm o ponto (1,5) em comum.
- e) suas representações gráficas não se intersectam.

7) A função  $f: R \rightarrow R$  é uma função polinomial do 1º grau tal que  $f(2) = 0$  e  $f(-3) = 2$ , conforme mostra o gráfico.



A lei de formação da função  $f$  é:

- a)  $f(x) = -\frac{2x}{5} + \frac{4}{5}$
- b)  $f(x) = -3x + 2$
- c)  $f(x) = -3x - 2$
- d)  $f(x) = -\frac{3x}{5} + \frac{2}{5}$
- e)  $f(x) = -\frac{3x}{5} + 2$

8) Um equipamento eletrônico utilizado por uma indústria tem seu valor monetário continuamente reduzido em função do uso e do surgimento de novas tecnologias,

dentre outros fatores. Se o valor monetário do equipamento decresce linearmente com o tempo, sabendo-se que foi adquirido há três anos pelo valor de R\$180.000,00 e que hoje está avaliado em R\$ 135.000,00, é correto afirmar que o valor monetário do equipamento daqui a dois anos será:

(Uma função real de variável real decresce linearmente se é do tipo  $f(x) = ax + b$ , com  $a$  e  $b$  números reais constantes e  $a < 0$ ).

- a) R\$ 105.000,00.
- b) R\$ 115.000,00.
- c) R\$ 108.000,00.
- d) R\$ 112.000,00.

9) Uma caixa d'água, cuja capacidade é 5000 litros, tem uma torneira no fundo que, quando aberta, escoar água a uma vazão constante. Se a caixa está cheia e a torneira é aberta, depois de  $t$  horas o volume de água na caixa é dado por  $V(t) = 5000 - kt$ ,  $k$  constante. Certo dia, estando a caixa cheia, a torneira foi aberta às 10 horas. Às 18 horas do mesmo dia, observou-se que a caixa continha 2000 litros de água. Assim, pode-se afirmar corretamente que o volume de água na caixa era 2750 litros, exatamente, às

- a) 15h.
- b) 15h40.
- c) 16h.
- d) 16h40.

10) Para uma função polinomial de 1º grau  $f: R \rightarrow R$  dada por  $f(x) = ax + b$ , tem-se um gráfico de reta de coeficiente angular positivo. Sabe-se que  $f(f(x)) = 49x + 24$ .

Assinale a alternativa CORRETA que demarca o ponto de ordenada da intersecção do gráfico de  $f$  com o eixo  $y$ .

- a) -3
- b) 8
- c) 4
- d) 7
- e) 3

11) Para cada número real  $x$ , a função  $f$  é definida por  $f(x) = 3x - 7$ . Para os números  $m$  e  $n$ , valem  $f(m) = n$  e  $f(n) = 2m$ . Para esses mesmos valores de  $m$  e  $n$ , é

verdade que  $m^2 - n^2$  é igual a:

- a) -8.
- b) -9.
- c) 16.
- d) 23.
- e) 41.

12) Um aluno distraído desmontou um relógio. Ao remontá-lo, trocou a posição dos ponteiros das horas e dos minutos, de modo que o ponteiro das horas passou a girar com a velocidade do ponteiro dos minutos, e vice-versa. Sabendo que o relógio foi acertado para as 4 horas, o intervalo que contém o horário  $t$  que marcará a hora certa novamente pela primeira vez é:

- a)  $4h30min \leq t < 5h$
- b)  $5h \leq t < 5h30min$

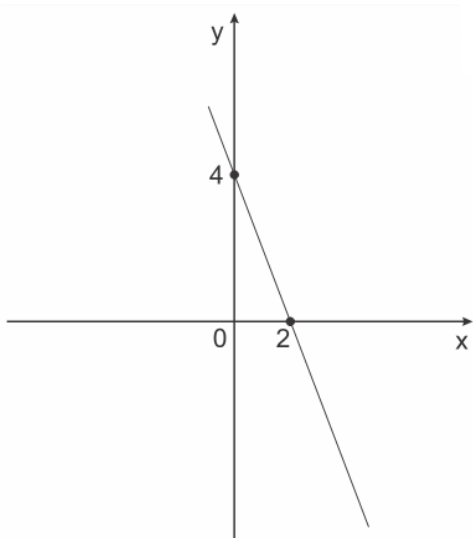


- c)  $5h30min \leq t < 6h$   
 d)  $6h \leq t < 6h30min$   
 e)  $6h30min \leq t < 7h10min$

13) Uma função  $f: R \rightarrow R$  definida por  $f(x) = mx + n$ , onde  $m$  e  $n$  são números reais não nulos, é comumente denominada de função linear afim. Quando  $n = 0$  e  $m \neq 0$ , a função será chamada de função linear não nula. O gráfico de tais funções, quando desenhado em um plano munido de um sistema de coordenadas cartesiano ortogonal, é uma reta. Sejam  $f_1(x) = m_1 x + p_1$  e  $f_2(x) = m_2 x + p_2$  duas funções lineares afins distintas tais que a medida do ângulo que seus gráficos formam com o eixo das abscissas (eixo dos  $x$ ) são múltiplos de  $45^\circ$ . Se os gráficos de  $f_1$  e  $f_2$  se cortam no ponto  $P = (5, 10)$ , então, é correto afirmar que  $p_1 + p_2$  é igual a:

- a) 20.  
 b) 5.  
 c) 15.  
 d) 10.

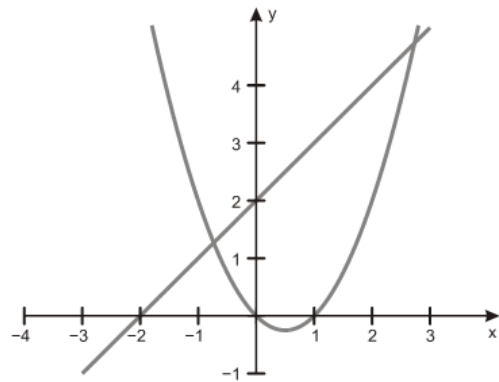
14) Considere o gráfico da função real  $f(x) = -2x + 4$ , representado no plano cartesiano a seguir.



A função afim,  $g(x)$ , cujo gráfico é simétrico ao dessa função  $f(x)$  em relação ao eixo  $y$ , é dada por:

- a)  $g(x) = 2x + 4$   
 b)  $g(x) = 2x - 4$   
 c)  $g(x) = -2x - 4$   
 d)  $g(x) = -4x + 2$

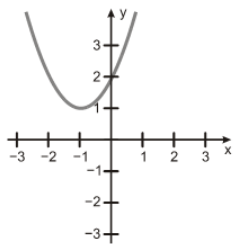
15) No gráfico estão representadas duas funções:  $f(x)$  do primeiro grau e  $g(x)$  do segundo grau.



O gráfico que melhor representa a função  $h(x) = f(x) + g(x)$  é:

- a)
- b)
- c)
- d)

e)



16) Em uma confeitaria recém-inaugurada, o preço de custo de uma barra de chocolate é de R\$ 2,00 e o preço de venda, de cada barra, é de  $x$  reais, sendo  $x$  um número inteiro. Estima-se que  $(20 - x)$  barras serão vendidas por dia.

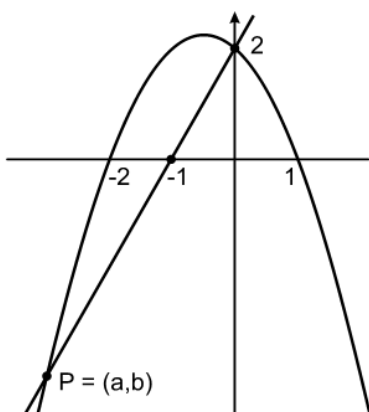
De acordo com essa estimativa, o lucro diário da venda dessas barras de chocolate, com o preço unitário de  $x$  reais, será igual a:

- a)  $-x^2 + 18x - 32$
- b)  $-x^2 - 18x + 40$
- c)  $-x^2 - 22x + 32$
- d)  $-x^2 + 22x - 40$

17. Um depósito de munições no formato retangular será construído em um campo de instrução do Exército Brasileiro. A planta da construção prevê que esse retângulo esteja inscrito em uma área cujo formato é de um triângulo isósceles de base 24m e altura 16m. A área máxima do depósito que atende a essas condições é igual a:

- a)  $32 \text{ m}^2$
- b)  $48 \text{ m}^2$
- c)  $64 \text{ m}^2$
- d)  $72 \text{ m}^2$
- e)  $96 \text{ m}^2$

18. Na figura abaixo estão representados os gráficos de uma parábola, de uma reta, e o ponto  $P = (a, b)$ , que é um dos pontos de interseção da reta com a parábola.



O valor de  $a + b$  é:

- a)  $-7,5$ .
- b)  $-7$ .
- c)  $-6,5$ .
- d)  $-6$ .

19) No plano com o sistema de coordenadas cartesianas usual cuja origem é o ponto  $E = (0, 0)$ , sejam  $P$  e  $Q$  os pontos extremos (máximo ou mínimo) dos gráficos das funções quadráticas  $f(x) = 2(x - 3)(x + 1)$  e

$g(x) = 3(2 - x)(x - 4)$ . A medida da área, em  $\text{uc}^2$ , do triângulo com vértices nos pontos  $E$ ,  $P$  e  $Q$  é igual a:

Nota:  $\text{uc}$  é a unidade de comprimento usada na marcação dos pontos no sistema de coordenadas.

- a)  $\frac{31}{2}$ .
- b)  $\frac{25}{2}$ .
- c)  $\frac{29}{2}$ .
- d)  $\frac{27}{2}$ .

20) Seja uma função polinomial do segundo grau, dada por  $f(x) = x^2 + mx + p$ , com  $m, p \in \mathbb{R}$ . Se o gráfico dessa função no plano cartesiano, intersecta o eixo  $x$  nos pontos de coordenadas  $(-2, 0)$  e  $(4, 0)$ , então,  $m + p$  é igual a:

- a)  $-10$ .
- b)  $-12$ .
- c)  $-8$ .
- d)  $-6$ .
- e)  $6$ .

21. No plano cartesiano, o gráfico da função quadrática  $f(x) = -6x^2 + bx + c$ , em que  $b$  e  $c$  são números reais, corta o eixo das abscissas nos pontos de coordenadas  $(1, 0)$  e  $(3, 0)$ .

O valor de  $f(0)$  é:

- a)  $-15$ .
- b)  $-12$ .
- c)  $-18$ .
- d)  $-6$ .
- e)  $-9$ .

22) Uma confecção produz calças jeans e conclui que a quantidade  $Q$  de unidades vendidas mensalmente depende do preço  $p$  cobrado por unidade conforme a função  $Q(p) = 200 - p$ .

O custo de produção mensal dessas calças é composto por um valor fixo de R\$ 400 acrescido de R\$ 25 por unidade produzida, ou seja:

$$C(p) = 400 + 25 \cdot Q(p)$$

Para calcular o valor  $A$  arrecadado no mês com as vendas, multiplica-se o preço unitário  $p$  pela quantidade  $Q$  de unidades vendidas no período.

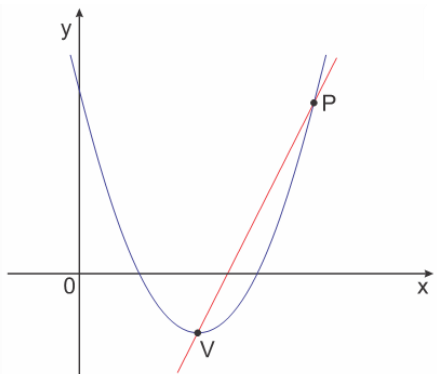
O lucro mensal  $L$  apurado no mês é dado pela diferença entre a arrecadação  $A$  e o custo  $C$ .

Em um mês em que forem vendidas 150 unidades, o lucro será de:

- a) R\$ 3000,00.
- b) R\$ 3050,00.
- c) R\$ 3150,00.

- d) R\$ 3250,00.  
e) R\$ 3350,00.

23) Em um plano cartesiano, a parábola descrita pela função quadrática  $f(x) = x^2 - 4x + 3$  tem vértice no ponto V, de abscissa 2, e passa pelo ponto P de abscissa 4.



A reta que passa pelos pontos P e V intersecta o eixo y no ponto de ordenada igual a:

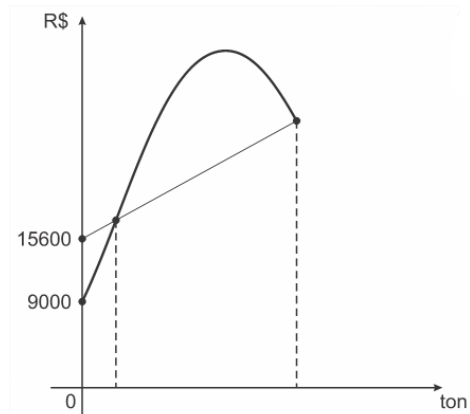
- a) -2.  
b) -1.  
c) -4.  
d) -3.  
e) -5.

24) A análise dos dados financeiros mensais de uma indústria de bens duráveis indicou que:

**SITUAÇÃO 1:** Os impostos e taxas a pagar na produção dos bens dessa indústria podem ser modelados, em reais (R\$), em função da quantidade de matéria prima necessária para a produção, em toneladas (ton), por uma linha reta.

**SITUAÇÃO 2:** Os impostos e taxas a pagar pela venda dos bens dessa indústria podem ser modelados, em reais (R\$), em função da quantidade de matéria prima usada na produção, em toneladas (ton), por uma linha parabólica.

O desenho a seguir indica a análise dos dados para o mês de maio de 2022 no qual se vê que há dois pontos de igualdade entre as duas situações: um para a produção e venda de 10 ton com pagamento de R\$ 16800,00 em impostos e taxas e o outro na produção e venda de 110 ton, maior quantidade que a indústria tem a capacidade de produzir por mês.



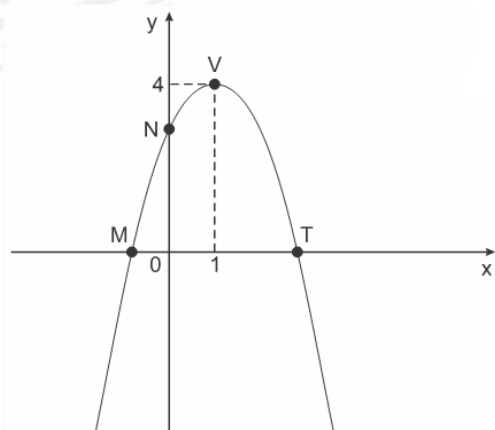
O valor máximo em impostos e taxas pagos na situação 2 é um número, em reais, do intervalo

- a) [30000, 34000[  
b) [34000, 38000[  
c) [38000, 42000[  
d) [42000, 46000[.

25) No sistema usual de coordenadas cartesianas, o gráfico da função quadrática  $f$  é simétrico em relação ao eixo das ordenadas. Se o valor máximo que  $f$  assume é igual a 16 e se a distância entre os pontos de cruzamento do gráfico de  $f$  com o eixo das abscissas é igual a 8, então a expressão algébrica da função  $f$  é:

- a)  $f(x) = -x^2 + 4x + 16$ .  
b)  $f(x) = -2x^2 + 2x + 16$ .  
c)  $f(x) = -x^2 + 16$ .  
d)  $f(x) = -2x^2 + 16$ .

26) Em um plano cartesiano, a parábola descrita pela função  $f(x) = -x^2 + bx + c$ , em que  $b$  e  $c$  são números reais, intersecta os eixos coordenados nos pontos M, N e T, e as coordenadas do ponto de máximo V são (1, 4).



A equação da reta que passa pelos pontos N e T é dada por

- a)  $y = -x - 1$   
b)  $y = x + 2$   
c)  $y = -x + 3$   
d)  $y = x + 5$   
e)  $y = -x + 4$

27) Considere a função  $f(x) = -x^2 + 6x - 8$ . No plano

cartesiano, sejam P e Q as intersecções do gráfico de f com o eixo x. Sendo R = (a, b) um ponto do gráfico de f, com  $b > 0$ , assinale a alternativa que corresponde ao maior valor numérico possível da área do triângulo PQR.

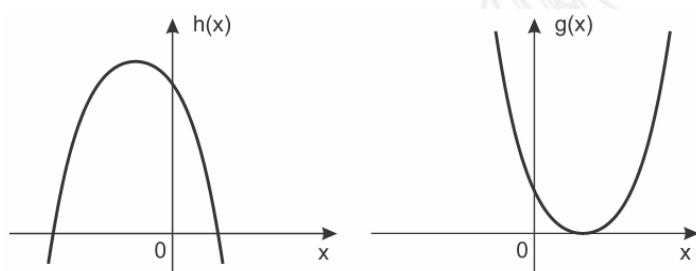
- 1
- 2
- 3
- 4
- 6

28) Um terreno retangular está localizado ao lado de uma margem de rio linear. Você tem à sua disposição 50 metros de arame para cercar o terreno, mas é importante observar que não é necessário cercar a margem do rio. Quais devem ser as dimensões do terreno retangular de modo a cercar a maior área possível?

- 10,5 m e 35 m.
- 12,5 m e 25 m.
- 10 m e 25 m.
- 15 m e 25 m.
- 20 m e 15 m.

29) Nos gráficos indicados a seguir, estão desenhadas duas parábolas que representam as funções reais h e g definidas pelas leis:  $h(x) = ax^2 + bx + c$  e

$g(x) = dx^2 + ex + f$  com a, b, c, d, e, f números reais não nulos.



Com base nas informações e nos gráficos, é correto afirmar, necessariamente, que

- $bf < -\frac{e}{2d}$
- $e^2 \neq 4df$
- $ad > f - e$
- 

1. (C)

2. (B)

3. (A)

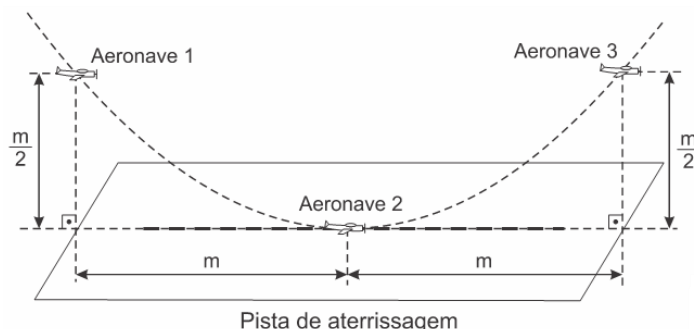
4. (E)

5. (E)

6. (D)

7. (A)

30) Em um exercício de aperfeiçoamento de Cadetes da Força Aérea Brasileira, três aeronaves estão posicionadas como indicado na figura a seguir.



Em certo momento, as aeronaves 1, 2 e 3 são vistas de um determinado ponto, seguindo uma trajetória de voo sobre a curva de uma parábola, sendo dadas suas distâncias de referência como a da figura.

Considere um plano cartesiano em que:

- as aeronaves 1, 2 e 3 estão sobre a trajetória de uma única parábola;
- a pista de aterrissagem está no eixo das abscissas;
- a posição de cada aeronave é um ponto (x, y) desse plano, onde  $y = f(x)$  é a altura atingida pela aeronave, em km, em relação ao chão; e
- o eixo das ordenadas passa pela aeronave 1.

A lei da função f que satisfaz as condições estabelecidas na figura é

- $f(x) = \left(\frac{1}{2m}\right)(x - m)^2$
- $f(x) = \left(\frac{1}{m}\right)(x + m)^2$
- $f(x) = \left(\frac{1}{2m}\right)(x - 2m)^2$
- $f(x) = \left(\frac{1}{2m}\right)x^2$

**Gabarito:**

8. (A)

9. (C)

10. (E)

11. (B)

12. (B)

13. (A)

14. (A)

15. (C)

16. (D)

17. (E)

18. (B)

19. (D)

20. (A)

21. (C)

22. (E)

23. (E)

24. (C)

25. (C)

26. (C)

27. (A)

28. (B)

29. (A)

30. (A)

