Anotações

Exercícios – Nível 1

1. Calcule m, de modo que a função $f(x) = mx^2 - 4x + m$ tenha um valor máximo igual a 3.

2. Suponha que um grilo, ao saltar do solo, tenha sua posição no espaço descrita em função do tempo (em segundos) pela expressão $h(t) = 3t - 3t^2$, onde h é a altura atingida em metros.
a) Em que instante t o grilo retorna ao solo?
b) Qual a altura máxima em metros atingida pelo grilo?

3. O gráfico de $y = x^2 - 8x$ corta o eixo 0x nos pontos de abscissa:
a) –2 e 6. b) –1 e –7.
c) 0 e –8. d) 0 e 8.
e) 1 e 7.

4. Os pontos (0, 0) e (2, 1) estão no gráfico de uma função quadrática f. O mínimo de f é assumido no ponto de abscissa $x = -\frac{1}{4}$. Logo, o valor de f(1) é:
a) $\frac{1}{10}$. b) $\frac{2}{10}$. c) $\frac{3}{10}$.
d) $\frac{4}{10}$. e) $\frac{5}{10}$.

5. O saldo S de uma empresa A é calculado em função do tempo t, em meses, pela equação

$$S(t) = 3t^2 - 39t + 66.$$

Considerando essa função, o saldo da empresa é negativo entre o
a) 2° e o 11° mês.
b) 4° e o 16° mês.
c) 1° e 4° e entre o 5° do 16° mês.
d) 2° e 5° e entre o 7° do 14° mês.

6. Para que os pontos (0, 1), (1, 4) e (–1, 0) pertençam ao gráfico da função dada por $f(x) = ax^2 + bx + c$, o valor de $2a - 3b + c$ deve ser:
a) –3.
b) 0.
c) 3.
d) 5.
e) 1.

7. (Cefet-MG) Os valores de a e b para que o gráfico da função $f(x) = ax^2 + bx$ contenha os pontos (–1, 5) e (2, –4) são, respectivamente,
a) 1 e 4. b) –1 e 4.
c) 1 e –4. d) –1 e –4.

8. O número N de atletas classificados para a disputa de certa prova final pode ser calculado por meio da equação $N = -x^2 + 5x - 1$. Observando-se que N tem de ser um número natural, pode-se afirmar que o maior número de atletas que se classificam para essa prova final é igual a:
a) 2.
b) 3.
c) 4.
d) 5.

9. Os fisiologistas afirmam que, para um indivíduo sadio e em repouso, o número N de batimentos cardíacos, por minuto, varia em função da temperatura ambiente t (em graus Celsius), segundo a função:
$N(t) = 0{,}1t^2 - 4t + 90$. O número mínimo de batimentos por minuto e a temperatura em que ocorre, respectivamente, são:
a) 50 e 40°.
b) 50 e 20°.
c) 80 e 20°.
d) 60 e 30°.
e) 60 e 40°.

10. A soma e o produto das raízes de uma função do 2° grau são, respectivamente, 6 e 5. Se o valor mínimo dessa função é –4, então seu vértice é o ponto
a) (3, –4).
b) $(\frac{11}{2}, -4)$.
c) (0, –4).
d) (–4; 3).
e) (–4, 6).

11. Considere a função dada por $y = 3t^2 - 6t + 24$, na qual y representa a altura, em metros, de um móvel, no instante t, em segundos.
O valor mínimo dessa função ocorre para t igual a
a) –2. b) –1. c) 0. d) 1. e) 2.

12. A temperatura, em graus centígrados, no interior de uma câmara, é dada por $f(t) = t^2 - 7t + A$, onde t é medido em minutos e A é constante. Se, no instante t = 0, a temperatura é de 10°C, o tempo gasto para que a temperatura seja mínima, em minutos, é:
a) 3,5.
b) 4,0.
c) 4,5.
d) 6,5.
e) 7,5.

13. Uma pedra é atirada para cima e sua altura h, em metros, é dada pela função $h(t) = at^2 + 12t$, em que t é medido em segundos. Se a pedra atingiu a altura máxima no instante t = 2, pode-se afirmar que o valor de a é:
a) –3.
b) –2.
c) 2.
d) 3.

14. Uma empresa que elabora material para panfletagem (santinhos) tem um lucro, em reais, que é dado pela lei $L(x) = -x^2 + 10x - 16$, onde x é a quantidade vendida em milhares de unidades. Assim, a quantidade em milhares de unidades que deverá vender, para que tenha lucro máximo, é
a) 9. b) 8. c) 7.
d) 6. e) 5.

15. Um carrinho se move sobre um arco de parábola de uma montanha-russa, de modo que sua altura em relação ao solo, em metros, é dada em função do tempo t, medido em segundos, pela equação
$h(t) = 2t^2 - 8t + 11$. Então o menor valor de h, em metros, é igual a:
a) 2.
b) 3 .
c) 4.
d) 5.

GABARITO

1. m = –1

2. a) 1 segundo
b) 0,75 metro

3. D

4. C

5. A

6. A

7. C

8. D

9. B

10. A

11. D

12. A

13. A

14. E

15. B

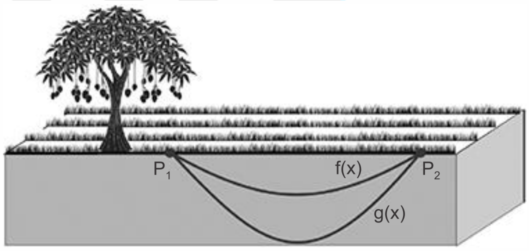
Exercícios – Nível 2

16. Quando estudamos Cinemática, em Física, aprendemos que podemos calcular a altura de uma bala atirada para cima pela fórmula

$$h = 200t - 5t^2,$$

onde h é a altura, em metros, atingida após t segundos do lançamento. Qual o menor intervalo de tempo para a bala atingir 1.875 metros de altura?
a) 20s
b) 15s
c) 5s
d) 11s
e) 17s

17. Meu avô quer construir, ao lado da mangueira de seu sítio, um lago para criar peixes. A figura a seguir mostra o projeto do engenheiro ambiental no qual a lagoa, vista por um corte horizontal do terreno, é representada por uma parábola, com raízes $P_1$ e $P_2$ distantes 8 metros. O projeto inicial previa a parábola $g(x) = x^2 - 8x$. Para conter gastos, essa parábola foi substituída pela parábola $f(x) = \frac{x^2}{4} - 2x$.




Com essa mudança, a maior profundidade da lagoa, em metros, diminuiu
a) 4
b) 8
c) 12
d) 16

18. Um técnico em administração, formado pelo IFPE *Campus* Paulista, trabalha numa empresa e que o faturamento e o custo dependem da quantidade x de peças produzidas. Sabendo que o lucro de uma empresa é dado pelo faturamento menos o custo e que, nessa empresa, o faturamento e o custo obedecem respectivamente às funções $f(x) = -x^2 + 3.800x$ e $c(x) = 200x + 3.200,$ o número de peças que devem ser produzidas para que a empresa obtenha o lucro máximo é
a) 3.200
b) 1.600

c) 3.600
d) 2.000
e) 1.800

19. Durante as competições Olímpicas, um jogador de basquete lançou a bola para o alto em direção à cesta. A trajetória descrita pela bola pode ser representada por uma curva chamada parábola, que pode ser representada pela expressão:

$$h = -2x^2 + 8x$$

(onde "h" é a altura da bola e "x" é a distância percorrida pela bola, ambas em metros)

A partir dessas informações, encontre o valor da altura máxima alcançada pela bola:
a) 4 m
b) 6 m
c) 8 m
d) 10 m
e) 12 m

20. Em uma partida de futebol, um dos jogadores lança a bola e sua trajetória passa a obedecer à função $h(t) = 8t - 2t^2$, onde $h$ é a altura da bola em relação ao solo medida em metros e $t$ é o intervalo de tempo, em segundos, decorrido desde o instante em que o jogador chuta a bola. Nessas condições, podemos dizer que a altura máxima atingida pela bola é
a) 2 m
b) 4 m
c) 6 m
d) 8 m
e) 10 m

21. No Laboratório de Química do IFAL, após várias medidas, um estudante concluiu que a concentração de certa substância em uma amostra variava em função do tempo, medido em horas, segundo a função quadrática $f(t) = 5t - t^2$. Determine em que momento, após iniciadas as medidas, a concentração dessa substância foi máxima nessa amostra.
a) 1 hora.
b) 1,5 hora.
c) 2 horas.
d) 2,5 horas.
e) 3 horas.

22. Dada a equação quadrática $3x^2 + 9x - 120 = 0$, determine suas raízes.

Assinale a alternativa que contém a resposta CORRETA.
a) -16 e 10
b) -5 e 8
c) -8 e 5
d) -10 e 16
e) -9 e 15

23. Pedro é pecuarista e, com o aumento da criação, ele terá que fazer um novo cercado para acomodar seus animais. Sabendo-se que ele terá que utilizar 5 voltas de arame farpado e que o cercado tem forma retangular cujas dimensões são as raízes da equação $x^2 - 45x + 500 = 0$, qual a quantidade mínima de arame que Pedro terá que comprar para fazer esse cercado?
a) 545 m
b) 225 m
c) 200 m
d) 500 m
e) 450 m

24. A quantidade $x$ de pessoas que assistem a um espetáculo teatral varia de acordo com o preço $p$, em reais, cobrado na entrada, conforme a expressão $100 - x$. Nessas condições, qual preço deve-se cobrar no espetáculo para que a renda seja máxima?
a) 30
b) 40
c) 50
d) 60
e) 70

25. Jorge planta tomates em uma área de sua fazenda, e resolveu diminuir a quantidade Q (em mil litros) de agrotóxicos em suas plantações, usando a lei $Q(t) = 7 + t^2 - 5t$, onde t representa o tempo, em meses, contado a partir de $t = 0$. Deste modo, é correto afirmar que a quantidade mínima de agrotóxicos usada foi atingida em:
a) 15 dias.
b) 1 mês e 15 dias.
c) 2 meses e 10 dias.
d) 2 meses e 15 dias.
e) 3 meses e 12 dias.

26. Considere o movimento de um corpo atirado ou jogado verticalmente para cima, sendo modelado de acordo com a equação $y = -20x^2 + 50x$, em que $y$ representa a altura, em metros, alcançada por esse corpo em $x$ segundos depois de ser arremessado.

Dessa forma, a altura máxima atingida por esse corpo e o tempo em que permanece no ar, respectivamente, são
a) 31,25 m e 2,5 s
b) 1,25 m e 2,5 s
c) 31,25 m e 1,25 s
d) 2,5 m e 1,25 s

27. O saldo S de uma empresa A é calculado em função do tempo t, em meses, pela equação $S(t) = 3t^2 - 39t + 66$.

Considerando essa função, o saldo da empresa é negativo entre o
a) 2° e o 11° mês.
b) 4° e o 16° mês.
c) 1° e 4° e entre o 5° do 16° mês.
d) 2° e 5° e entre o 7° do 14° mês.

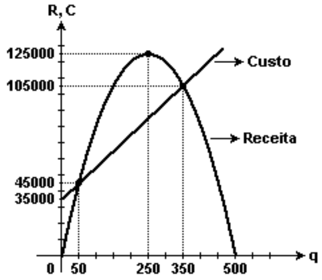
28. A função quadrática $L = -m^2 + 6m - 1$ indica o lucro de uma empresa nos seus 4 primeiros meses de implantação, onde "L" representa o lucro, em milhares de reais; e "m", os meses que se passaram desde a fundação da empresa. Deseja-se que o lucro passe a ser 3 vezes maior do que o máximo valor do período dado pela função.

De quanto se espera que seja o lucro máximo, em reais?
a) 9.000
b) 12.000
c) 18.000
d) 24.000

29. Estima-se que o número de clientes C(h) presentes em um supermercado, durante um domingo, das 6:00 até as 22:00, num horário h, é dado pela função $C(h) = -3h^2 + 84h - 132$ (Considere $6 \leq h \leq 22$). Determine o maior número de clientes presentes no supermercado.
a) 192
b) 64
c) 456
d) 132
e) 84

30. Jael, aluno do curso de Automação do IFBA, ao fazer uma experiência de Física, lançou um foguete obliquamente para cima. Ao fazê-lo, constatou que a equação da trajetória do foguete era $y = -3x^2 + 18x$, em que y é a altura atingida pelo foguete para um deslocamento x, ambos em metros, na horizontal. Dessa forma, a altura máxima atingida pelo foguete foi:
a) 20
b) 25
c) 27
d) 30
e) 31

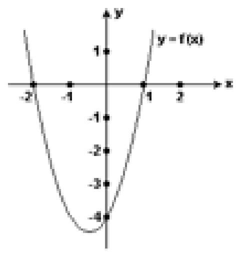
31. Para um certo produto comercializado, a função receita e a função custo estão representadas a seguir em um mesmo sistema de eixos, onde q indica a quantidade desse produto.




Com base nessas informações e considerando que a função lucro pode ser obtida por L(q) = R(q) – C(q), assinale a alternativa que indica essa função lucro.
a) $L(q) = -2q^2 + 800q - 35\,000$
b) $L(q) = -2q^2 + 1000q + 35\,000$
c) $L(q) = -2q^2 + 1200q - 35\,000$
d) $L(q) = 200q + 35\,000$
e) $L(q) = 200q - 35\,000$

32. Um laboratório testou a ação de uma droga em uma amostra de 720 frangos. Constatou-se que a lei de sobrevivência do lote de frangos era dada pela relação $v(t) = at^2 + b$, onde v(t) é o número de elementos vivos no tempo t (meses). Sabendo-se que o último frango morreu quando t = 12 meses após o início da experiência, a quantidade de frangos que ainda estava viva no 10° mês é
a) 80. b) 100. c) 120.
d) 220. e) 300.

33. A expressão que define a função quadrática f(x), cujo gráfico está esboçado, é:




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

34. A tabela mostra a distância s em centímetros que uma bola percorre descendo por um plano inclinado em t segundos.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| t | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| s | 0 | 32 | 128 | 288 | 512 |

A distância s é função de t dada pela expressão $s(t) = at^2 + bt + c$, onde a, b, c são constantes. A distância s em centímetros, quando t = 2,5 segundos, é igual a
a) 248.
b) 228.
c) 208.
d) 200.

e) 190.

35. Suponha que o consumo de um carro para percorrer 100 km com velocidade de x km/h seja dado por $C(x) = 0{,}006x^2 - 0{,}6x + 25$. Para qual velocidade este consumo é mínimo?

a) 46 km/h
b) 47 km/h
c) 48 km/h
d) 49 km/h
e) 50 km/h

**Gabarito:**

**Resposta da questão 16:** [B]

Fazendo $h = 1875$, temos:

$$1875 = -5t^2 + 200t$$
$$5t^2 - 200t + 1875 = 0$$
$$t^2 - 40t + 375 = 0$$
$$t = \frac{40 \pm \sqrt{100}}{2} \Rightarrow t = 15 \text{ ou } t = 25$$

Como foi pedido o menor intervalo de tempo, temos $t = 15$ s.

**Resposta da questão 17:** [C]

Basta calcularmos o deslocamento vertical das parábolas utilizando as diferenças da segunda coordenada de seus vértices em modulo, isto é:

$$V_g = \left(\frac{-b}{2a}; \frac{-\Delta}{4a}\right) = \left(\frac{8}{2}; \frac{-(b^2 - 4ac)}{4a}\right) = \left(\frac{8}{2}; \frac{-(64)}{4}\right) = (4; -16)$$

$$V_f = \left(\frac{-b}{2a}; \frac{-\Delta}{4a}\right) = \left(\frac{2}{2}; \frac{-(b^2 - 4ac)}{4a}\right) = (1; -4) = (4; -16)$$

$$|-16| - |-4| = 12$$

**Resposta da questão 18:** [E]

Sabendo que o lucro é o faturamento menos o custo temos:

$$f(x) - c(x) = -x^2 + 3.800x - 200x - 3200 = -x^2 + 3600x - 3200$$

Sabendo que o ponto de Máximo lucro pode ser calculado com o vértice da função onde a primeira entrada representa o número de peças e a segunda o lucro, basta obtermos o valo da primeira entrada do vértice da função. Logo:

$$\left(\frac{-b}{2a}; \frac{-\Delta}{4a}\right) = \left(\frac{-b}{-2}; \frac{-(b^2 - 4ac)}{4a}\right) = \left(\frac{-3600}{-2}; \frac{-(12960000 - 4 \cdot (3200))}{-4}\right) = (1800; 3236800)$$

Logo, o número de peças é de $1.800$ peças.

**Resposta da questão 19:** [C]

$$x_{máx} = \frac{-b}{2a} = \frac{-8}{2 \cdot (-2)} \Rightarrow x_{máx} = 2$$

$$h_{máx} = -2 \cdot 2^2 + 8 \cdot 2 \Rightarrow h_{máx} = 8 \text{ m}$$

**Resposta da questão 20:** [D]

Para obter a altura máxima basta obter o valor do vértice $y_V$ da função $h(t)$. Logo,

$$V = (x_V; y_V) = \left(\frac{-b}{2a}; \frac{-\Delta}{4a}\right)$$
$$\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c$$
$$\Delta = 8^2 - 4 \cdot (-2) \cdot (0)$$
$$\Delta = 64$$
$$V = \left(\frac{-8}{2 \cdot (-2)}; \frac{-64}{4 \cdot (-2)}\right) = (2; 8)$$

A altura máxima é $8$ m.

**Resposta da questão 21:** [D]

Observando que está função quadrática possui o valor $a < 0$ ou seja, o valor que acompanha $t^2$ é negativo, basta calcular a primeira coordenada o vértice desta função, que é dado por:

$$V = \left(\frac{-b}{2a}; \frac{-\Delta}{4a}\right) = \left(\frac{-5}{-2}; \frac{-(25-0)}{-4}\right) = \left(\frac{5}{2}; \frac{25}{4}\right)$$

Logo, $\frac{5}{2} = 2{,}5$ horas

**Resposta da questão 22:** [C]

Dividindo a sentença $3x^2 + 9x - 120 = 0$ por 3, e aplicando a Fórmula de Bháskara, temos:

$$x^2 + 3x - 40 = 0$$
$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4 \cdot a \cdot c}}{2 \cdot a} = \frac{-3 \pm \sqrt{(-3)^2 - [4 \cdot 1 \cdot (-40)]}}{2 \cdot 1}$$
$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{169}}{2} \begin{cases} x = -8 \\ x = 5 \end{cases}$$

**Resposta da questão 23:** [E]

Primeiramente deve-se obter as dimensões do cercado através das raízes da equação $x^2 - 45x + 500 = 0$:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4 \cdot a \cdot c}}{2 \cdot a} = \frac{45 \pm \sqrt{45^2 - 4 \cdot 1 \cdot 500}}{2 \cdot 1}$$
$$x = \frac{45 \pm \sqrt{2025 - 2000}}{2} = \frac{45 \pm 5}{2}$$
$$x = \begin{cases} 25 \\ 20 \end{cases}$$

Sabendo as dimensões do cercado, basta obter o perímetro (2p) do retângulo de dimensões $20 \times 25$, logo:

$$(2p) = 20 + 25 + 20 + 25$$
$$(2p) = 90 \text{ m}$$

Como Pedro irá utilizar cinco voltas de arame, basta multiplicar o perímetro por cinco para se obter a quantidade de arame: $90 \times 5 = 450$ m.

**Resposta da questão 24:** [C]

Sabendo que a receita r é dada por: receita = preço · quantidade, temos:

$$r = p \cdot x$$
$$r = (100 - x) \cdot x$$
$$r = 100x - x^2$$

Como a função r é de segundo grau e o argumento a que acompanha a variável $x^2$ é negativo, basta obtermos o vértice dessa função.

Calculando o vértice temos:

$$V = (x_V; y_V) = \left(\frac{-b}{2a}; \frac{-\Delta}{4a}\right)$$
$$\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c$$
$$\Delta = 10000 - 4 \cdot (-1) \cdot (0)$$
$$\Delta = 10000$$
$$V = \left(\frac{-100}{2 \cdot (-1)}; \frac{-10000}{-4}\right) = (50; 2500)$$

Agora, basta substituir a primeira coordenada $x_V$ na função p:

$$p = 100 - x \Rightarrow p = 100 - 50$$
$$p = 50$$

**Resposta da questão 25:** [D]

Sendo $Q(t)$ uma função do segundo grau com concavidade voltada para cima, o ponto mais baixo da parábola (correspondente a quantidade mínima de agrotóxicos) se dará em:

$$t_{vértice} = -\frac{b}{2 \cdot a} = -\frac{(-5)}{2 \cdot 1} = 2{,}5 \text{ meses} \rightarrow 2 \text{ meses e } 15 \text{ dias}$$

**Resposta da questão 26:** [A]

Calculando:

$$x_{máx} = -\frac{b}{2a} = -\frac{50}{2 \cdot (-20)} = \frac{5}{4} = 1{,}25 \rightarrow 1{,}25 \text{ s para subir} + 1{,}25 \text{ s para descer} = 2{,}5 \text{ s no ar}$$
$$y_{máx} = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{50^2 - 4 \cdot (-20) \cdot 0}{4 \cdot (-20)} = \frac{2500}{80} = \frac{250}{8} = 31{,}25 \text{ m}$$

**Resposta da questão 27:** [A]

Tem-se que

$$S(t) = 3t^2 - 39t + 66 = 3(t - 2)(t - 11).$$

Portanto, $S(t) < 0$ para todo $t \in ]2, 11[$.

**Resposta da questão 28:** [D]

Para obter o valor máximo basta obter a segunda coordenada do vértice da função L, logo:

$$V = \left(\frac{-b}{2a}; \frac{-\Delta}{4a}\right)$$
$$\Delta = 36 - 4 \cdot (-1) \cdot (-1) = 32$$
$$V = \left(\frac{-6}{-2}; \frac{-32}{-4}\right) = (3;8)$$

Multiplicando por três temos:
$(3; 8) \times 3 = (9; 24)$

Logo, o lucro esperado é de $9000$ reais.

**Resposta da questão 29:** [C]

$$C(h) = -3h^2 + 84h - 132$$

O maior número de clientes presentes no supermercado será dado pela ordenada máxima da função:

$$C_{máx} = -\frac{\Delta}{4 \cdot a} = -\frac{84^2 - 4 \cdot (-3) \cdot (-132)}{4 \cdot (-3)} = -\frac{7.056 - 1.584}{-12} = \frac{5.472}{12} = 456$$

**Resposta da questão 30:** [C]

A altura máxima será dada por

$$y_V = -\frac{\Delta}{4 \cdot a} = -\frac{(18^2 - 4 \cdot a \cdot 0)}{4 \cdot (-3)} = 27 \text{m}.$$

**Resposta da questão 31:** [A]

**Resposta da questão 32:** [D]

**Resposta da questão 33:** [D]

**Resposta da questão 34:** [D]

**Resposta da questão 35:** [E]