Nome do aluno	Nº	Data / / 20

AVALIAR CONHECIMENTOS

ESCOLHA MÚLTIPLA

1. O gráfico da função f, definida em $\mathbb{R}$ por $f(x) = -2(x-5)^2 + 3$, tem como eixo de simetria a reta de equação:

(A) $x = 3$ **(B)** $x = 5$ **(C)** $y = 3$ **(D)** $x = -2$

2. Considere as afirmações sobre uma função quadrática f.

I. Se $\Delta < 0$, então f tem dois zeros reais.

II. A função f tem um extremo absoluto.

III. Se $f(x) = ax^2 + bx + c$ e $a > 0$, então, $f\left(-\frac{b}{2a}\right)$ é o mínimo absoluto.

As únicas afirmações verdadeiras são:

(A) I e III **(B)** I e II **(C)** II e III **(D)** II

3. De uma função quadrática f, sabe-se que a condição $f(x) \leq 0$ tem o conjunto solução $[-1, 3]$. Então, o contradomínio de f pode ser:

(A) $[2, +\infty[$ **(B)** $]-\infty, 3]$ **(C)** $[-2, +\infty[$ **(D)** $]-\infty, -2]$

4. De uma função f, quadrática, sabe-se que $f(x) = 0 \Leftrightarrow x \in \{2, 3\}$ e que 3 é o seu extremo. Então, pode-se afirmar que:

(A) $D'_f = [3, +\infty[$

(B) f é uma função par

(C) f é uma função decrescente em $\left]-\infty, \frac{5}{2}\right]$

(D) A representação gráfica de f é uma parábola com vértice $V\left(\frac{5}{2}, 3\right)$

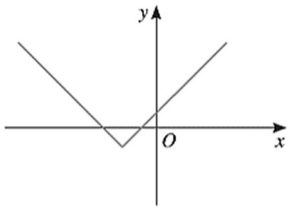
5. Na figura está representada parte do gráfico da função f de domínio $\mathbb{R}$ definida por $f(x) = |x + a| + b$, em que a e b designam números reais. Das afirmações seguintes, selecione a verdadeira.

(A) $a > 0 \wedge b < 0$

(B) $a < 0 \wedge b < 0$

(C) $a > 0 \wedge b > 0$

(D) $a < 0 \wedge b > 0$



6. Considere uma função g, de domínio $\mathbb{R}$ e contradomínio $[-4, 1]$. Seja h a função definida em $\mathbb{R}$ por $h(x) = |g(x) + 1|$. Qual é o contradomínio de h?

(A) $[0, 2]$ **(B)** $[0, 3]$ **(C)** $[0, 4]$ **(D)** $[-2, 3]$

7. Um reservatório cheio de água começa a ser esvaziado às 12 horas de um certo dia. Admite que a altura da água no reservatório, t horas após este ter começado a ser esvaziado, é dada por $h(t) = 2 - \sqrt[3]{t}$. O reservatório fica vazio às:

(A) 16 horas **(C)** 20 horas

(B) 18 horas **(D)** 22 horas

8. Uma empresa de telecomunicações anuncia o seguinte plano de preços para as chamadas telefónicas feitas a partir de um telefone registado na empresa:

- 12 cêntimos pelo primeiro minuto de conversação (se a chamada durar menos de um minuto, o preço a pagar também é de 12 cêntimos);
- 0,1 cêntimos por segundo a partir do primeiro minuto.

Por exemplo, se uma chamada durar um minuto e meio, o preço a pagar é 15 cêntimos (12 cêntimos pelo primeiro minuto, mais 0,1 cêntimos por cada um dos 30 segundos seguintes).

Indique qual das expressões seguintes dá o preço, em cêntimos, por uma chamada feita a parir de um telefone registado nessa empresa, em função do tempo t de duração da chamada, medido em segundos.

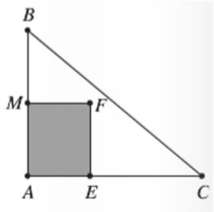
(A) $\begin{cases} 12t & se\ t \leq 60 \\ 12 + 0{,}1(t-60) & se\ t > 60 \end{cases}$

(B) $\begin{cases} 12 & se\ t \leq 60 \\ 12 + 0{,}1t & se\ t > 60 \end{cases}$

(C) $\begin{cases} 12 & se\ t \leq 60 \\ 12 + 0{,}1(t-60) & se\ t > 60 \end{cases}$

(D) $\begin{cases} 12t & se\ t \leq 60 \\ 12 + 0{,}1t & se\ t > 60 \end{cases}$

9. Na figura está representado um triângulo $[ABC]$, retângulo em A e de hipotenusa $10\ cm$, e um quadrado $[AEFM]$, em que M é o ponto médio de $[AB]$.
Se $x = AB$, então, a área do triângulo não ocupada pelo quadrado é dada por:



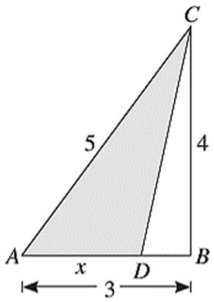
(A) $\frac{x\sqrt{100-x^2}-x^2}{2}$

(B) $x\sqrt{100-x^2}-x^2$

(C) $\frac{2x\sqrt{100-x^2}-x^2}{4}$

(D) $\frac{x\sqrt{100-x^2}}{2}$

10. Na figura está representado um triângulo retângulo $[ABC]$ cujos lados medem $3, 4$ e 5. Considere que um ponto D se desloca ao longo do cateto $[AB]$, nunca coincidindo com o ponto A.
Para cada posição do ponto D, seja x o comprimento do segmento de reta $[AD]$.
Qual das expressões seguintes dá o perímetro do triângulo $[ACD]$, em função de x?



(A) $x + 4 + \sqrt{25 - x^2}$

(B) $x + 5 + \sqrt{25 - x^2}$

(C) $x + 4 + \sqrt{x^2 - 6x + 25}$

(D) $x + 5 + \sqrt{x^2 - 6x + 25}$

11. Sejam g uma função quadrática de zeros 1 e 4, cujo gráfico é uma parábola com a concavidade voltada para cima, e h uma função polinomial definida por $h(x) = g(x)(x+1)$.
O conjunto solução da condição $h(x) < 0$ é:

(A) $]-1, 1[\cup]4, +\infty[$

(B) $]1, 4[\cup]4, +\infty[$

(C) $]-\infty, -1[\cup]4, +\infty[$

(D) $]-\infty, -1[\cup]1, 4[$

12. Seja f uma função afim definida por $f(x) = x + 1$ e g uma função quadrática de zeros -2 e 2 e mínimo -4. Selecione a opção verdadeira.

(A) $(fg)(0) = 0$

(B) $(f+g)(2) = 1$

(C) $(f+g)(-2) = 1$

(D) $(fg)(2) = 0$

13. Considere as funções reais de variável real definidas por:

$$f(x) = x - 20 \qquad g(x) = \sqrt{x}$$

13.1. O domínio de $\frac{g}{f}$ é:

(A) $[0, +\infty[$
(B) $[0, +\infty[\backslash\{20\}$
(C) $]20, +\infty[$
(D) $\mathbb{R}\backslash\{20\}$

13.2. O conjunto solução da condição $(f - g)(x) = 0$ é.

(A) $\{16, 25\}$
(B) $\{25\}$
(C) $\{-10\sqrt{2}, 10\sqrt{2}\}$
(D) $\{10\sqrt{2}\}$

14. Sejam f e g duas funções polinomiais de 4º grau. Sabe-se que o conjunto dos zeros de f é $\{1, 2, 3, 4\}$ e o dos zeros de g é $\{0, 1, 2, 5\}$.

Indique o número de zeros da função $\frac{f}{g}$.

(A) 1 **(B)** 2 **(C)** 3 **(D)** 4

Resposta Aberta

15. De uma função quadrática f sabe-se que -1 e 3 são os seus zeros e que 2 é o máximo absoluto.

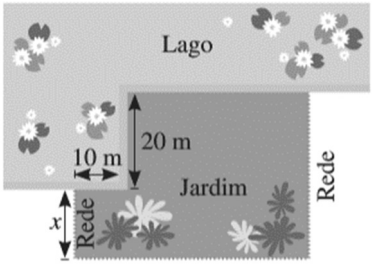
15.1. Defina analiticamente a função f.

15.2. Sem recorrer à calculadora gráfica, resolva, em $\mathbb{R}$, as seguintes condições:

15.2.1. $f(x) \geq 0$

15.2.2. $f(x) < 1$

16. Pretende-se construir um jardim junto a um lago, conforme ilustra a figura.
Três lados do jardim confinam com o lago e os outros três ficam definidos por uma rede.
Pretende-se que lados consecutivos do jardim seja sempre perpendiculares.
As dimensões indicadas na figura estão expressas em metros.
Tal como a figura mostra, x é a medida, em metros, de um dos lados do jardim.
Vão ser utilizados na totalidade 100 metros de rede.



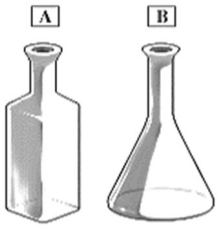
16.1. Mostre que a área do jardim, em m^2, é dada em função de x por:

$$f(x) = -2x^2 + 40x + 1400$$

16.2. Sem recorrer à calculadora, determine o valor de x para o qual é máxima a área do jardim e determine essa área máxima.

17. Um recipiente, inicialmente vazio, começa por ser enchido por uma torneira com um caudal constante.
A altura h, em centímetros, da água no recipiente em função do tempo t, em segundos, é dada por

$$h(t) = \begin{cases} 0{,}2t & se\ 0 \leq t \leq 60 \\ 0{,}8t - 36 & se\ 60 < t \leq 75 \end{cases}$$

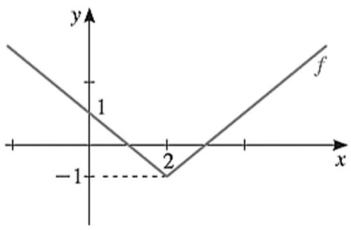


17.1. Calcule a altura da água no recipiente ao fim de 42 segundos e ao fim de 1 minuto e 10 segundos.

17.2. Sabendo que o recipiente fica cheio ao fim de 75 segundos, determine a altura do recipiente.

17.3. Um dos recipientes da figura ao lado é o referido anteriormente. Identifique-o, justificando a sua resposta.

18. Na figura está representada parte do gráfico de uma função f, real de variável real, de domínio $\mathbb{R}$.
O gráfico de f é a união de duas semirretas, tem eixo de simetria de equação $x = 2$, $f(0) = 1$ e $(f2) = -1$.



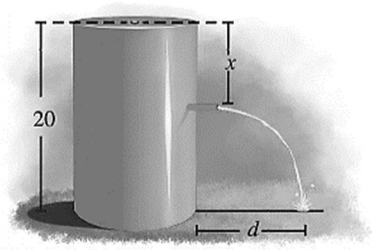
18.1. Determine uma expressão analítica de f.

18.2. Sem recorrer à calculadora determine:

18.2.1. Os valores de x para os quais $f(x) \geq 1$.

18.2.2. Os zeros e o contradomínio da função g, definida por $g(x) = -f(x) - 1$.

19. Um tanque cilíndrico de altura 20 decímetros está completamente cheio de água.
Ao fazer-se um furo na parede lateral do tanque a uma distância de x decímetros do topo, a água sai num esguicho que chega ao solo a uma distância máxima d da base do tanque.
A função D, que dá a distância máxima d em função da distância x (no momento em que o furo é aberto) é definida analiticamente por:



$$D(x) = 2\sqrt{20x - x^2}, com\ x \in]0, 20[$$

19.1. Se o furo for feito a 15 dm do solo, a que distância da base cai o esguicho de água? Apresente o resultado arredondado às décimas.

19.2. A que distância do topo deve ser feito o furo para que o esguicho de água caia a uma distância de 16 dm da base do tanque?

20. Seja f uma função, real de variável real, definida por $f(x) = \sqrt{-1 - x}$ e g uma função afim definida por $g(x) = 2x + 5$.

20.1. Determine o domínio de f e represente f graficamente, sem recorrer à calculadora.

20.2. Recorrendo a processos exclusivamente analíticos determine os pontos de interseção dos gráficos f e g.

20.3. Caracterize a função $f + g$.

21. Sem recorrer à calculadora, exceto para eventuais cálculos numéricos, resolva, em $\mathbb{R}$, as seguintes condições:

21.1. $-3x^2 + 4x - 1 > 0$

21.2. $-2x(x + 6) \geq 16$

21.3. $(2x - 1)^2 \leq (x + 2)^2$

21.4. $4x^2 - 12x + 9 \leq 0$

21.5. $(x - 1)(1 - 2x) \geq 0$

21.6. $5(x + 2) < -x^2$

21.7. $|x - 4| = \frac{1}{3}$

21.8. $|2x - 1| - 7 = -10$

21.9. $|4 - 3x| < 5$

21.10. $3|-x + 3| \geq 9$

21.11. $|2x + 1| = 2|3 - 4x|$

21.12. $|x^2 - 3x| \leq 4$

21.13. $\sqrt{6 - x} = -x$

21.14. $\sqrt{2x - 1} = \sqrt{x + 4}$

21.15. $\sqrt[3]{2x - 3} = -1$

21.16. $\sqrt{x + 2} = \sqrt{3x - 5} - 1$

21.17. $\sqrt{7 - x} \geq 4$

21.18. $\sqrt{x} \geq \sqrt{2x - 3}$