

Odpowiedzi

Dziedzina funkcji, miejsca zerowe, różnowartościowość, monotoniczność. Rysowanie wykresów.

1.

1.1. $D = R \setminus \{-2\}$

1.2. $D = R \setminus \{-4; 0\}$

1.3. $D = R \setminus \{0; \frac{3}{2}\}$

1.4. $D = R \setminus \{-2; 2\}$

1.5. $D = R \setminus \{-5; 5\}$

1.6. $D = R \setminus \{-1\}$

1.7. $D = R \setminus \{3\}$

1.8. $D = \langle -1; +\infty \rangle$

1.9. $D = \langle 3; +\infty \rangle$

1.10. $D = \langle \frac{3}{5}; +\infty \rangle$

1.11. $D = (-\infty; \frac{3}{2})$

1.12. $D = (\frac{2}{3}; +\infty)$

1.13. $D = (-\infty; 2)$

1.14. $D = \langle 0; +\infty \rangle \setminus \{2\}$

1.15. $D = \langle 0; +\infty \rangle \setminus \{3\}$

1.16. $D = (-\frac{1}{2}; +\infty) \setminus \{0\}$

1.17. $D = R$

1.18. $D = (1; +\infty)$

1.19. $D = (2; 8)$

2.

2.1. $x_0 \in \{5\}$

2.2. $x_0 \in \{-4\}$

2.3. $x_0 \in \{-5; -3\}$

2.4. $x_0 \in \{-2\}$

3.

3.1. Jest różnowartościowa

3.2. Jest różnowartościowa

3.3. Nie jest różnowartościowa

3.4. Jest różnowartościowa

3.5. Jest różnowartościowa

3.6. Jest różnowartościowa

3.7. Jest różnowartościowa

4. S

4.1. Funkcja rosnąca

4.2. Funkcja rosnąca

4.3. Funkcja malejąca

4.4. Funkcja rosnąca

4.5. Funkcja malejąca

4.6. Funkcja malejąca

4.7. Funkcja malejąca

4.8. Funkcja malejąca

4.9. Funkcja niemonotoniczna

4.10. Funkcja malejąca

4.11. Funkcja niemonotoniczna

5.

Funkcja liniowa, rozwiązywanie równań liniowych i układów równań. Równania i nierówności z wartością bezwzględną.

8.

8.1. Jedno rozwiązanie $x = \frac{5-m}{3}$ dla $m \in R$

8.2. Jedno rozwiązanie $x = \frac{m+6}{2}$ dla $m \in R$

8.3. Jedno rozwiązanie $x = \frac{2+m}{m}$ dla $m \in R \setminus \{0\}$, brak rozwiązań dla $m = 0$

8.4. Jedno rozwiązanie $x = m - 1$ dla $m \in R \setminus \{-1\}$, nieskończenie wiele rozwiązań dla $m = -1$

8.5. Jedno rozwiązanie $x = m + 3$ dla $m \in R \setminus \{3\}$, nieskończenie wiele rozwiązań dla $m = 3$

8.6. Jedno rozwiązanie $x = \frac{m+2}{m-2}$ dla $m \in R \setminus \{2\}$, nieskończenie wiele rozwiązań dla $m = 2$

8.7. Jedno rozwiązanie $x = \frac{2m+5}{m^2-9}$ dla $m \in R \setminus \{-3; 3\}$, brak rozwiązań dla $m \in \{-3; 3\}$

8.8. Jedno rozwiązanie $x = \frac{m^2+m-2}{m^2-1}$ dla $m \in R \setminus \{-1; 1\}$, brak rozwiązań dla $m = -1$, nieskończenie wiele rozwiązań dla $m = 1$

8.9. Jedno rozwiązanie $x = \frac{n}{2m+4}$ dla $n \in R, m \in R \setminus \{-2\}$, brak rozwiązań dla $m = -2, n \in R \setminus \{0\}$, nieskończenie wiele rozwiązań dla $m = -2, n = 0$

8.10. Jedno rozwiązanie $x = \frac{u}{6-t}$ dla $u \in R, t \in R \setminus \{6\}$, brak rozwiązań dla $t = 6, u \in R \setminus \{0\}$, nieskończenie wiele rozwiązań dla $t = 6, u = 0$

8.11. Jedno rozwiązanie $x = \frac{ab}{b-1}$ dla $a \in R, b \in R \setminus \{0; 1\}$, brak rozwiązań dla $b = 1, a \in R \setminus \{0\}$, nieskończenie wiele rozwiązań dla $b = 1, a = 0$

8.12. Jedno rozwiązanie $x = \frac{ab}{a+b}$ dla $a \in R, b \in R \setminus \{-a\}$, brak rozwiązań dla $b = -a, a \in R \setminus \{0\}$, nieskończenie wiele rozwiązań dla $a = b = 0$

9.

9.1. $x \in \{-3; 3\}$

9.2. $x \in \{-6; 2\}$

9.3. $x \in \{\frac{1}{2}; 6\}$

9.4. $x \in \{3; 15\}$

9.5. $x \in \{-3; -1; 1; 3\}$

9.6. $x \in \{-4; 2\}$

9.7. $x \in \{-\frac{3}{2}; \frac{1}{2}; \frac{5}{2}; \frac{9}{2}\}$

9.8. $x \in \{2; 4\}$

9.9. $x \in \{-6; -3; -2; 1\}$

9.10. $x \in \{-9; -3; -1; 7; 9; 15\}$

9.11. $x \in \{-\frac{19}{2}; -\frac{17}{2}; -\frac{7}{2}; -\frac{5}{2}; \frac{7}{2}; \frac{17}{2}\}$

10.

10.1. $x \in (-\infty; -4) \cup (4; +\infty)$

10.2. $x \in < -4; 2 >$

10.3. $x \in (-\infty; 0) \cup (4; +\infty)$

10.4. $x \in (-\infty; -2 > \cup < 3; +\infty)$

10.5. $x \in < -\frac{11}{3}; \frac{13}{3} >$

10.6. $x \in (-\infty; -7) \cup (-3; -1) \cup (3; \infty)$

10.7. $x \in < -3; 5 >$

10.8. $x \in < -3; 5 >$

10.9. $x \in < -\frac{5}{2}; -\frac{3}{2} > \cup < \frac{1}{2}; \frac{3}{2} >$

10.10. $x \in (-\infty; -2 > \cup < 2; 6 > \cup < 10; +\infty)$

10.11. $x \in \{1; 5\}$

11.

11.1. brak rozwiązań

11.2. brak rozwiązań

11.3. $x \in \{\frac{1}{3}\}$

11.4. $x \in \{-9; 3\}$

11.5. $x \in \{-5; 3\}$

11.6. $x \in \{-\frac{2}{3}; 8\}$

11.7. brak rozwiązań

11.8. $x \in \{0\}$

11.9. $x \in \{-1; 1\}$

11.10. $x \in (-\infty; 0 >$

11.11. $x \in (-\infty; -2 >$

11.12. $x \in (\frac{2}{3}; \infty)$

11.13. $x \in (-\infty; -12) \cup (20; +\infty)$

11.14. $x \in < -1; 5 >$

11.15. $x \in (-\infty; 1) \cup (5; +\infty)$

12.

12.1. $\begin{cases} x = -\frac{1}{5} \\ y = \frac{28}{5} \end{cases}$

12.2. $\begin{cases} x = \frac{34}{9} \\ y = \frac{1}{3} \end{cases}$

12.3. $\begin{cases} x = 3 \\ y = 4 \end{cases}$

12.4. $\begin{cases} x = 7 \\ y = -1 \end{cases}$

12.5. $\begin{cases} x = 4 \\ y = 6 \\ z = 8 \end{cases}$

12.6. $\begin{cases} x = 3 \\ y = 5 \\ z = 7 \end{cases}$

12.7. $\begin{cases} x = 3 \\ y = 5 \\ z = 1 \end{cases}$

13. $m \in (-\infty; 0)$

14. $t \in (-\infty; 6 >$

15. $m \in (-\infty; \frac{5}{3} >$

16. $r \in (-\infty; -\frac{5}{4}) \cup (-\frac{1}{6}; \infty)$

17.

17.1. Dla $m \in R \setminus \{\frac{3}{2}\}$ układ oznaczony $\begin{cases} x = \frac{3(2m-1)}{2m-3} \\ y = \frac{4}{2m-3} \end{cases}$, dla $m = \frac{3}{2}$ układ sprzeczny

17.2. Dla $m \in R \setminus \{-1; 1\}$ układ oznaczony $\begin{cases} x = \frac{m}{m^2-1} \\ y = \frac{2-m^2}{m^2-1} \end{cases}$, dla $m \in \{-1; 1\}$ układ sprzeczny

17.3. Dla $m \in R \setminus \{-1; 1\}$ układ oznaczony $\begin{cases} x = \frac{1}{m+1} \\ y = \frac{1}{m+1} \end{cases}$, dla $m = 1$ układ nieoznaczony, dla $m = -1$ układ

sprzeczny

17.4. Dla $m \in R \setminus \{1\}$ układ oznaczony $\begin{cases} x = \frac{m^2+m}{(m-1)^2} \\ y = \frac{m^2-3m}{(m-1)^2} \end{cases}$, dla $m = 1$ układ sprzeczny

17.5. Dla $m \in R \setminus \{-2; 2\}$ układ oznaczony $\begin{cases} x = \frac{2m^2-12}{m^2-4} \\ y = \frac{m}{m^2-4} \end{cases}$, dla $m \in \{-2; 2\}$ układ sprzeczny

17.6. Dla $m \in R \setminus \{0\}$ układ oznaczony $\begin{cases} x = \frac{m+1}{2} \\ y = \frac{m-1}{2} \end{cases}$, dla $m = 0$ układ nieoznaczony

18.

18.1. $\begin{cases} x = -\frac{1}{3} \\ y = \frac{11}{3} \end{cases}, \begin{cases} x = 1 \\ y = 5 \end{cases}$

18.2. $\begin{cases} x = 1 \\ y = 2 \end{cases}$

18.3. $\begin{cases} x = 3 \\ y = -4 \end{cases}, \begin{cases} x = 4 \\ y = -3 \end{cases}$

18.4. $\begin{cases} x = -\frac{1}{3} \\ y = \frac{5}{3} \end{cases}, \begin{cases} x = 1 \\ y = -1 \end{cases}$

18.5. układ sprzeczny

18.6. $\begin{cases} x = \frac{7}{5} \\ y = -\frac{1}{5} \end{cases}, \begin{cases} x = -1 \\ y = 1 \end{cases}$

Funkcja kwadratowa

3.

3.1. $y = (x+3)^2 - 1$

3.2. $y = (x+1)^2 - 1$

3.3. $y = (x-2)^2 - 1$

3.4. $y = (x-4)^2 - 4$

3.5. $y = \left(x + \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}$

3.6. $y = 2(x+1)^2 - 7$

3.7. $y = -3(x+2)^2 + 9$

3.8. $y = 5\left(x - \frac{2}{5}\right)^2 + \frac{6}{5}$

3.9. $y = \frac{1}{2}(x+4)^2 - 4$

3.10. $y = -\frac{3}{2}(x+3)^2 + \frac{31}{2}$

4.

4.1. $y = 3x^2 - 12x + 14$

4.2. $y = \frac{1}{2}x^2 + 7x + \frac{51}{2}$

4.3. $y = x^2 + 6x + 9$

4.4. $y = x^2 + 2x + 2$

4.5. $y = 2x^2 - 12x + 21$

4.6. $y = \frac{1}{2}x^2 - \frac{3}{2}x - \frac{23}{8}$

4.7. $y = -3x^2 + 12x - 14$

4.8. $y = 2x^2 - 8x + 10$

4.9. $y = -2x^2 + 8x - 10$

5.

5.1. $y = (x+2)(x+3)$

5.2. $y = (x+2)(x+4)$

5.3. $y = x(x+2)$

5.4. $y = (x-3)(x-1)$

5.5. $y = (x-2)(x-6)$

5.6. $y = 3(x+3)(x-1)$

5.7. $y = \frac{1}{2}(x+2)^2$

5.8. $y = -2(x+3)(x-1)$

5.9. $y = -\frac{2}{3}(x+5)(x-1)$

5.10. $y = -\frac{1}{2}x(x+10)$

5.11. Brak postaci iloczynowej

5.12. $y = -2\left(x - \frac{3-\sqrt{19}}{2}\right)\left(x - \frac{3+\sqrt{19}}{2}\right)$

6.

$$6.1. y = \frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{2}x - 6 = \frac{1}{2}\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 - \frac{49}{4}$$

$$6.2. y = 3\left(x + 2 - \frac{2}{\sqrt{3}}\right)\left(x + 2 + \frac{2}{\sqrt{3}}\right) = 3x^2 + 12x + 8$$

$$6.3. y = (x + 4)(x - 3) = \left(x + \frac{1}{2}\right)^2 - \frac{49}{4}$$

$$6.4. y = \left(x - \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{7}{4}, \text{ brak postaci iloczynowej}$$

$$6.5. y = -(x - \sqrt{3})(x + \sqrt{3})$$

$$6.6. y = -x^2 + 21x + 162 = -\left(x - \frac{21}{2}\right)^2 + \frac{1089}{4}$$

$$6.7. y = 2x^2 - 32x + 56 = 2(x - 14)(x - 2)$$

$$6.8. y = -2\left(x - \frac{3}{2}\right)^2 + \frac{19}{2} = -2\left(x - \frac{3 - \sqrt{19}}{2}\right)\left(x - \frac{3 + \sqrt{19}}{2}\right)$$

7. Rysunki sprawdź wykorzystując www.wolframalpha.com

8.

8.1. Brak rozwiązań dla $m \in (-\infty; 0)$, dwa rozwiązania dla $m \in \{0\} \cup (1; +\infty)$, trzy rozwiązania dla $m \in \{1\}$, cztery rozwiązania dla $m \in (0; 1)$

8.2. Dwa rozwiązania dla $m \in (-\infty; -1) \cup (1; +\infty)$, trzy rozwiązania dla $m \in \{-1; 1\}$, cztery rozwiązania dla $m \in (-1; 1)$

8.3. Brak rozwiązań dla $m \in (-\infty; -\sqrt{3}) \cup (\sqrt{3}; +\infty)$, dwa rozwiązania dla $m \in (-\sqrt{2}; \sqrt{2}) \cup \{-\sqrt{3}; \sqrt{3}\}$, trzy rozwiązania dla $m \in \{-\sqrt{2}; \sqrt{2}\}$, cztery rozwiązania dla $m \in (-\sqrt{3}; \sqrt{2}) \cup (\sqrt{2}; \sqrt{3})$

8.4. Brak rozwiązań dla $m \in (-\infty; -1)$, dwa rozwiązania dla $m \in \{-1\} \cup (8; +\infty)$, trzy rozwiązania dla $m \in \{8\}$, cztery rozwiązania dla $m \in (-1; 8)$

9.

$$10. b = 1, c = 2$$

11.

$$11.1. y = -2x^2 + x - 2$$

$$11.2. y = x^2 - 5x + 3$$

$$12. y = 2x^2 - 8x + 6$$

$$13. y = x^2 - 8x + 20$$

14.

$$14.1. y = -4x^2 + 16x - 12$$

$$14.2. y = 2x^2 - 16x + 32$$

$$14.3. y = -x^2 + 2x - 1 \text{ lub } y = -\frac{1}{4}x^2 - x - 1$$

$$14.4. y = 2x^2 + 12x + 18$$

15.

$$15.1. y = x^2 + 3x + 2$$

$$15.2. y = x^2 + 3x + 2 \text{ lub } y = x^2 - 3x + 2$$

$$15.3. y = x^2 + 3x + 2 \text{ lub } y = x^2 - 3x + 2$$

$$15.4. y = x^2 + 6x + 8$$

$$15.5. y = x^2 + \frac{3}{2}x + \frac{1}{2}$$

16.

$$16.1. x \in \{-2; 2\}$$

$$16.2. x \in \{-3; 3\}$$

16.3. brak rozwiązań

$$16.4. x \in \left\{-\frac{\sqrt{15}}{3}; \frac{\sqrt{15}}{3}\right\}$$

$$16.5. x \in \{0; 4\}$$

$$16.6. x \in \left\{0; \frac{3}{2}\right\}$$

$$16.7. x \in \{-21; 0\}$$

$$16.8. x \in \left\{-2; \frac{2}{3}\right\}$$

$$16.9. x \in \left\{-\frac{4}{7}; \frac{6}{7}\right\}$$

$$16.10. x \in \{-9; 11\}$$

$$16.11. x \in \left\{-\frac{7}{5}; \frac{11}{5}\right\}$$

$$16.12. x \in \{3; 7\}$$

$$16.13. x \in \{-2 - \sqrt{11}; -2 + \sqrt{11}\}$$

$$16.14. x \in \left\{\frac{1}{2}; 6\right\}$$

$$16.15. x \in \left\{\frac{8}{3}; 3\right\}$$

$$16.16. x \in \left\{\frac{4}{3}\right\}$$

$$16.17. x \in \left\{\frac{1}{5}\right\}$$

16.18. brak rozwiązań

$$16.19. x \in \{6 - \sqrt{26}; 6 + \sqrt{26}\}$$

$$16.20. x \in \{1; 2\}$$

16.21. brak rozwiązań

17.

- 17.1. $x \in \{3; \frac{7}{2}\}$
- 17.2. $y \in \{\frac{1}{2}\}$
- 17.3. $y \in \{2\}$
- 17.4. $x \in \{-11; 1\}$
- 17.5. $x \in \{-3\}$
- 17.6. $x \in \{1\}$
- 17.7. $x \in \{-4; -1; 1; 4\}$
- 17.8. $x \in \{-1\}$
- 17.9. $x \in \{2; 3\}$
- 17.10. $x \in \{-\sqrt{6}; -2; 2; \sqrt{6}\}$
- 17.11. $x \in \langle -3; -2 \rangle \cup \langle 2; 3 \rangle$
- 17.12. $x \in \{4\}$
- 17.13. $x \in \{3\}$
- 17.14. $x \in \{-8\}$
- 17.15. $x \in \{-\frac{1}{3}\}$
- 17.16. $x \in \{\frac{1}{2}\}$
- 17.17. $x \in \{-1\}$
- 17.18. $x \in \{-1; 3\}$
- 17.19. *brak rozwiązań*
- 17.20. $x \in \{16\}$
- 18.
- 18.1. $x \in (0; \frac{1}{2})$
- 18.2. $x \in (-\infty; 0 \rangle \cup \langle 5; \infty)$
- 18.3. $x \in (-\infty; -4) \cup (2; \infty)$
- 18.4. $x \in \{5\}$
- 18.5. *brak rozwiązań*
- 18.6. $x \in (-\infty; -3) \cup (1; \infty)$
- 18.7. *brak rozwiązań*
- 18.8. $x \in (-1 - \sqrt{13}; -1 + \sqrt{13})$
- 18.9. $x \in (-\infty; \frac{3}{2} \rangle \cup \langle 3; \infty)$
- 18.10. *brak rozwiązań*
- 19.
- 19.1. $x \in (-\infty; -3) \cup (-2; -1) \cup (6; \infty)$
- 19.2. $x \in (-5; 3 + 2\sqrt{2})$
- 19.3. $x \in \langle 0; 4)$
- 19.4. $x \in (-\infty; 1 \rangle \cup (5; \infty)$
- 19.5. $x \in \langle -2; 2 \rangle$
- 19.6. $x \in (-\infty; 2 \rangle \cup (2; \infty)$
- 19.7. $x \in (6; \infty)$
- 19.8. $x \in \langle \frac{5}{3}; 3)$
- 20.
- 20.1. Brak rozwiązań dla $m \in (-\frac{1}{2}; \frac{11}{2})$, jedno rozwiązanie dla $m \in \{-\frac{1}{2}; \frac{11}{2}\}$, 2 rozwiązania dla $m \in (-\infty; -\frac{1}{2}) \cup (\frac{11}{2}; \infty)$
- 20.2. Brak rozwiązań dla $m \in (-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}) \setminus \{0\}$, jedno rozwiązanie dla $m \in \{-\frac{1}{2}; 0; \frac{1}{2}\}$, 2 rozwiązania dla $m \in (-\infty; -\frac{1}{2}) \cup (\frac{1}{2}; \infty)$
- 20.3. Brak rozwiązań dla $m \in (-1; 0)$, jedno rozwiązanie dla $m \in \{-1; 0; 3\}$, 2 rozwiązania dla $m \in (-\infty; -1) \cup (0; \infty) \setminus \{3\}$
- 20.4. Brak rozwiązań dla $m \in (-3; \frac{1}{2})$, jedno rozwiązanie dla $m \in \{-3; \frac{1}{2}; \frac{3}{2}\}$, 2 rozwiązania dla $m \in (-\infty; -3) \cup (\frac{1}{2}; \infty)$
- 20.5. Jedno rozwiązanie dla $m \in \{-\frac{1}{2}; 0\}$, 2 rozwiązania dla $m \in R \setminus \{-\frac{1}{2}; 0\}$
- 20.6. Brak rozwiązań dla $m \in (-\frac{10}{3}; 1)$, jedno rozwiązanie dla $m \in \{-\frac{10}{3}; 1; 5\}$, 2 rozwiązania dla $m \in (-\infty; -\frac{10}{3}) \cup (1; \infty) \setminus \{5\}$
- 21.
22. $r \in \{-\frac{125}{8}; \frac{27}{8}\}$
23. $k = \frac{2}{3}$
24. $m = -15$
25. $k = 31$
26. $m \in (-1; 4) \setminus \{0\}$
27. $k \in (2; 3)$
28. *brak rozwiązań*
29. *brak rozwiązań*
30. $m \in (2\sqrt{2}; \frac{11}{3} \rangle$
31. $m \in (\frac{7}{16}; 2)$
32. $t \in (-\infty; -\frac{2}{9}) \cup (2; \infty)$
33. *brak rozwiązań*

34. $w \in (-1 - \sqrt{5}; -3) \cup (1; -1 + \sqrt{5})$
 35. $k = 6 + 2\sqrt{10}$
 36. $m = -2\sqrt{3}$
 37. $p \in (-2; -\frac{2}{9})$
 38. $s \in \{-1; 11\}$
 39. $a \in (-\infty; -1) \cup (1; \infty)$
 40. $m \in (-2; 10)$
 41. Wskazówka: oblicz Δ i korzystając z założenia wykaż, że nie osiąga ona wartości ujemnych
 42. 45
 43. 18
 44. 14, 21
 45. 8, 10, 12
 46. 24, 36
 47. błąd w treści
 48. $\frac{a}{2} + \frac{a}{2}$
 49. kwadrat o boku $\frac{l}{4}$
 50. Prostokąt z kawałka $\frac{840}{122}m$, kwadrat z kawałka $\frac{380}{122}m$
 51. 160zł
 52. 1584zł, dochód 313632zł

Wielomiany

1.
 2.
- 2.1. $x^2 - 2x + 4$
 2.2. $x^2 - x + 1$
 2.3. $16x^3 + 4x^2 - 8x + 4$
 2.4. $3x^3 + 2x - 1$
 2.5. $x + \frac{1}{2}$
 2.6. $x^3 + 2x$
3. $a = \frac{13}{3}, b = -\frac{10}{3}$
4. $a = -\frac{11}{4}, b = \frac{21}{4}, c = -\frac{1}{2}$
5. $\begin{cases} a = -4 \\ b = 8 \\ c = -2 \\ d = 2 \end{cases}, \text{ lub } \begin{cases} a = 4 \\ b = 0 \\ c = 2 \\ d = -2 \end{cases}$
6. $\begin{cases} a = -2 \\ b = -1 \\ c = 1 \\ d = 0 \\ e = 0 \end{cases}, \text{ lub } \begin{cases} a = 2 \\ b = 1 \\ c = 1 \\ d = 0 \\ e = 0 \end{cases}$
7. Wpisz tutaj równanie.
 7.1. 227
 7.2. -415
 7.3. 23
8. $m \in \{-1; 0\}$
9. $m \in (-\infty; \frac{-1-\sqrt{17}}{4}) \cup (\frac{-1+\sqrt{17}}{4}; \infty)$
- 10.
- 10.1. $a = -3, b = 5$
 10.2. $a = -\frac{13}{6}, b = -\frac{25}{6}$
- 11.
- 11.1. $a = 1, b = -16$
 11.2. $a = 2, b = -12$

- 11.3. $\begin{cases} a = -1 \\ b = -1 \end{cases}, \text{ lub } \begin{cases} a = 4 \\ b = -2 \end{cases}$
- 11.4. $\begin{cases} a = 2 \\ b = 6 \end{cases}$
- 12.
- 12.1. Jest jednokrotnym
- 12.2. Nie jest
- 12.3. Jest trzykrotnym
- 12.4. Jest podwójnym
- 13.
- 13.1. $\begin{cases} e = 6 \\ r = -4 \\ t = -8 \end{cases}$
- 13.2. $\begin{cases} e = -4 \\ r = 4 \\ t = 3 \end{cases}$
- 14.
- 14.1. $x \in \{-4; -2; 0\}$
- 14.2. $x \in \{-1; -\frac{\sqrt{2}}{2}; \frac{\sqrt{2}}{2}; 1\}$
- 14.3. $x \in \{-4; \sqrt{2}; \sqrt{2}\}$
- 14.4. $x \in \{\frac{3}{2}\}$
- 14.5. $x \in \{-\frac{5}{3}; -\sqrt{2}; \sqrt{2}\}$
- 14.6. $x \in \{-1\}$
- 14.7. $x \in \{-1; \frac{1}{3}; 3\}$
- 14.8. $x \in \{\frac{2}{3}\}$
- 14.9. $x \in \{-\frac{5}{3}; -1\}$
- 14.10. $x \in \{-1; -\frac{4}{5}; 1\}$
- 14.11. $x \in \{-2; 2\}$
- 14.12. $x \in \{-\sqrt{6}; 0; \sqrt{6}\}$
- 14.13. $x \in \{-4; -1; 0; 1; 4\}$
- 14.14. $x \in \{-\frac{3}{2}; -1; 1\}$
- 15.
- 15.1. $x \in \{-6; -4; -2\}$
- 15.2. $x \in \{-5; 2\}$
- 15.3. $x \in \{-3; -2; 1\}$
- 15.4. $x \in \{-3; -2; 1; 4\}$
- 15.5. $x \in \{-2; -1; 1; 2; 3\}$
- 15.6. $x \in \{-1; 2\}$
- 15.7. $x \in \{-1; \frac{1}{2}; 1\}$
- 15.8. $x \in \{-\frac{1}{4}; \frac{1}{2}; \frac{3}{2}\}$
- 15.9. $x \in \{-1\}$
- 15.10. $x \in \{2; 3\}$
- 15.11. $x \in \{0; 1\}$
- 15.12. $x \in \{-\frac{1}{4}; 0; \frac{1}{4}\}$
- 15.13. $x \in \{-6; 6\}$
- 15.14. $x \in \{-3; -1; 1; 3\}$
- 16.
- 16.1. $x \in (-5; 3) \setminus \{-1\}$
- 16.2. $x \in \{-6\} \cup \{x < -2; x > 7\}$
- 16.3. $x \in (3; \infty)$
- 16.4. $x \in (-\infty; -3) \cup \{x < \frac{1}{2}; x > 4\}$
- 16.5. $x \in \{-\frac{3}{2}\} \cup \{x < \frac{1}{3}; x > 4\}$
- 16.6. $x \in (-1; 1) \setminus \{0\}$
- 16.7. $x \in (-1; 1) \cup (\frac{7}{2}; \infty)$
- 16.8. $x \in (-2; 2) \setminus \{0\}$
- 16.9. $x \in (-\infty; -4) \cup \{x < -1\} \cup \{x < 2; x > \infty\}$
- 16.10. $x \in (0; 8) \setminus \{4\}$
17. 452
18. $\begin{cases} x = 0 \\ y = 0 \end{cases}, \text{ lub } \begin{cases} x = \frac{3}{2} - \frac{\sqrt{5}}{2} \\ y = \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{5}}{2} \end{cases}, \text{ lub } \begin{cases} x = \frac{3}{2} + \frac{\sqrt{5}}{2} \\ y = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{5}}{2} \end{cases}$
19. Wskazówka: znajdź pierwiastek całkowity i sprowadź wielomian do postaci iloczynowej
20. $k \in (-\infty; 2)$
- 21.
22. Brak rozwiązań dla $a \in (-\infty; -16)$, dwa rozwiązania dla $a \in (0; \infty)$, trzy rozwiązania dla $a \in \{0\}$, cztery rozwiązania dla $a \in (-16; 0)$
23. $a \in \{1\}$
24. Wskazówka: wykorzystaj schemat Hornera, lub zapisz wielomian w postaci iloczynowej.
25. $m \in (2; \infty)$
26. $\begin{cases} a = \frac{8}{3} \\ b = -16 \\ c = \frac{88}{3} \\ d = -16 \end{cases}$
27. $\begin{cases} a = -7 \\ b = 3, x \in (3; \infty) \\ c = 3 \end{cases}$
28. Wskazówka: wykorzystaj twierdzenie o pierwiastkach wymiernych wielomianu o współczynnikach całkowitych

29. Wskazówka: spróbuj zapisać wielomian jak sumę kwadratów wyrażeń

30. Wskazówka: tak jak w 29.

Funkcja wymierna

1.

2.

2.1. $x \in \left\{-\frac{1}{2}; 3\right\}$

2.2. $x \in \left\{-\frac{5}{2}; 2\right\}$

2.3. $x \in \left\{\frac{2}{5}; 3\right\}$

2.4. $x \in \{3\}$

2.5. $x \in \{1\}$

2.6. $x \in \left\{\frac{3}{2}\right\}$

2.7. $x \in \{3 - \sqrt{6}; 3 + \sqrt{6}\}$

2.8. $x \in \left\{\frac{7}{3}; \frac{11}{3}\right\}$

2.9. $x \in \left\{-\frac{8}{5}; \frac{13}{5}\right\}$

2.10. $x \in \left\{\frac{13}{6}; \frac{17}{4}\right\}$

2.11. $x \in \{1 - \sqrt{6}; 1 + \sqrt{6}\}$

3.

3.1. $x \in \left\{\frac{2+\sqrt{2}}{2}\right\}$

3.2. $x \in \{\sqrt{5}\}$

3.3. $x \in \{2\}$

3.4. $x \in \{-1\}$

3.5. $x \in \langle 0; 1 \rangle$

3.6. $x \in \left\{-\frac{7}{3}; 5\right\}$

3.7. $x \in \left\{\frac{1}{2}\right\}$

3.8. $x \in \left\{\frac{1}{2}\right\}$

4.

4.1. $\begin{cases} x = -2 \\ y = 3 \end{cases}, \text{ lub } \begin{cases} x = 1 \\ y = -\frac{3}{2} \end{cases}$

4.2. $\begin{cases} x = -7 \\ y = 3 \end{cases}, \text{ lub } \begin{cases} x = \frac{7}{3} \\ y = -1 \end{cases}$

4.3. $\begin{cases} x = 6 \\ y = 4 \end{cases}, \text{ lub } \begin{cases} x = \frac{36}{5} \\ y = 5 \end{cases}$

4.4. $\begin{cases} x = 2 \\ y = 1 \end{cases}, \text{ lub } \begin{cases} x = 1 \\ y = 2 \end{cases}$

4.5. $\begin{cases} x = -6 \\ y = -3 \end{cases}, \text{ lub } \begin{cases} x = -3 \\ y = 6 \end{cases}, \text{ lub } \begin{cases} x = 3 \\ y = -6 \end{cases}, \text{ lub } \begin{cases} x = 6 \\ y = 3 \end{cases}$

4.6. $\begin{cases} x = -2 \\ y = 1 \end{cases}, \text{ lub } \begin{cases} x = -1 \\ y = 2 \end{cases}, \text{ lub } \begin{cases} x = 1 \\ y = -2 \end{cases}, \text{ lub } \begin{cases} x = 2 \\ y = -1 \end{cases}$

5.

5.1. $x \in (-\infty; -1) \cup (0; 1)$

5.2. $x \in (-2; 2) \cup (6; \infty)$

5.3. $x \in (-1; 0)$

5.4. $x \in (-1; 0)$

5.5. $x \in (-3; 4)$

5.6. $x \in \left(1; \frac{11}{7}\right) \cup (2; \infty)$

5.7. $x \in (0; 1) \cup (2; \infty)$

5.8. $x \in (-1; 1) \setminus \{0\}$

5.9. $x \in (-\infty; -3) \cup (-2; -1)$

5.10. $x \in (-\infty; -1) \cup (0; \infty)$

5.11. $x \in (-\infty; -2) \cup (-1; 0) \cup (0; 7)$

5.12. $x \in (-1; 0) \cup \left(\frac{1}{2}; 1\right) \cup (2; \infty)$

5.13. $x \in \left(\frac{2}{3}; 1\right) \cup (2; 3)$

5.14. $x \in (-1; 2) \cup (2; 5)$

6.

6.1. $x \in \left(-\infty; -\frac{9}{2}\right) \cup \left(-\frac{7}{6}; \infty\right)$

6.2. $x \in \langle -2; 0 \rangle$

6.3. $x \in \langle 0; \frac{8}{5} \rangle \cup \left(\frac{5}{2}; \infty\right)$

6.4. $x \in \langle -5; -4 \rangle \cup (-2; \sqrt{3} - 2 >$

6.5. $x \in (-\sqrt{2}; \sqrt{2})$

6.6. $x \in \left(\frac{12}{25}; \frac{1}{2}\right) >$

6.7. $x \in (-4; -2) \cup (2; 4)$

6.8. $x \in (-\infty; 3)$

7. Wykresy sprawdź w serwisie www.wolframalpha.com, lub w apce PhotoMath.

8. $D = R, Z_w = (-1; 1), x_0 \in \{0\}, f \geq 0$ dla $x \geq 0$, f jest rosnąca dla $x \in R$.

9. Wykresy sprawdź w serwisie www.wolframalpha.com, lub w apce PhotoMath.

10.

10.1. Brak rozwiązań dla $m \in (-\infty; 0)$, 1 rozwiązanie dla $m \in \{0\} \cup \langle 1; \infty \rangle$, 2 rozwiązania dla $m \in (0; 1)$

10.2. Brak rozwiązań dla $m \in (0; 1 >$, 1 rozwiązanie dla $m \in (-\infty; -1 > \cup (1; \infty)$, 2 rozwiązania dla $m \in (-1; 0)$.

10.3. Brak rozwiązań dla $m \in \langle 0; \infty \rangle$, dwa rozwiązania dla $m \in (-\infty; 0)$

10.4. Brak rozwiązań dla $m \in \langle -1; 1 \rangle$, dwa rozwiązania dla $m \in (-\infty; -1) \cup (1; \infty)$

11. $k \in \langle -4; 4 \rangle$

12. $d \in (-\infty; \frac{2}{3}] \cup (2; \frac{5}{2})$

13. $m \in (-\infty; -1) \cup (\frac{1-\sqrt{17}}{4}; 0) \cup (0; 1) \cup (\frac{1+\sqrt{17}}{4}; \infty)$

14. $m \in \langle -2; 2 \rangle$

15. $m \in (-\infty; -1) \cup \langle 0, 1 \rangle$

16. $k \in (-\infty; 0 \rangle$

17.