

# KONKURS "ZOSTAŃ EUKLIDESEM"

## ETAP I

### TEST III

#### *Własności funkcji: funkcja kwadratowa, funkcja wymierna*

1. A. Zbiór  $\langle -3, \infty \rangle$  jest zbiorem wartości funkcji  $f(x) = x^2 + mx + 1$ :

- (a) tylko dla  $m = 4$
- (b) dla  $m = 4 \quad \vee \quad m = -4$       POPRAWNA
- (c) dla  $m \in \mathbf{R}$
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

B. Zbiór  $\langle -1, \infty \rangle$  jest zbiorem wartości funkcji  $f(x) = x(x + m)$ :

- (a) dla  $m \in \emptyset$
- (b) dla  $m = 2 \quad \vee \quad m = -2$       POPRAWNA
- (c) dla  $m \in \mathbf{R}$
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

C. Zbiór  $\langle 0, \infty \rangle$  jest zbiorem wartości funkcji  $f(x) = mx(x + 1)$ :

- (a) dla  $m \in \emptyset$       POPRAWNA
- (b) dla  $m = 1 \quad \vee \quad m = 2$
- (c) dla  $m \in \mathbf{R}$
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

D. Zbiór  $\langle -\infty, 0 \rangle$  jest zbiorem wartości funkcji  $f(x) = m(x + m)^2$ :

- (a) dla  $m \in \emptyset$
- (b) dla  $m < 0$       POPRAWNA
- (c) dla  $m \in \mathbf{R}$
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

E. Zbiór  $\langle -3, \infty \rangle$  jest zbiorem wartości funkcji  $f(x) = m(x-1)(x+1)$ :

- (a) dla  $m \in \emptyset$
- (b) dla  $m \in \mathbf{R}$
- (c) dla  $m = 3$       POPRAWNA
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

F. Zbiór  $\langle -3, \infty \rangle$  jest zbiorem wartości funkcji  $f(x) = m^2(x+1)(x-1)$ :

- (a) dla  $m \in \emptyset$
- (b) dla  $m = \sqrt{3} \vee m = -\sqrt{3}$       POPRAWNA
- (c) dla  $m \in \mathbf{R}$
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

G. Zbiór  $\langle 8, \infty \rangle$  jest zbiorem wartości funkcji  $f(x) = m(x-m)(x+m)$ :

- (a) dla  $m \in \emptyset$       POPRAWNA
- (b) dla  $m = 8 \vee m = -8$
- (c) dla  $m \in \mathbf{R}$
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

H. Zbiór  $\langle -1, \infty \rangle$  jest zbiorem wartości funkcji  $f(x) = (x+1)(x-m)$ :

- (a) dla  $m \in \emptyset$
- (b) dla  $m = -3 \vee m = 1$       POPRAWNA
- (c) dla  $m \in \mathbf{R}$

(d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

I. Zbiór  $\langle -1, \infty \rangle$  jest zbiorem wartości funkcji  $f(x) = (mx - 1)(x + 1)$ :

(a) dla  $m \in \emptyset$

(b) dla  $m = 1 \vee m = -1$

(c) dla  $m \in \mathbf{R}$

(d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna      POPRAWNA

J. Zbiór  $\langle 1, \infty \rangle$  jest zbiorem wartości funkcji  $f(x) = (mx + 1)(x + 1)$ :

(a) dla  $m \in \emptyset$

(b) dla  $m = -1$       POPRAWNA

(c) dla  $m = 1$

(d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

2. A. Największa wartość funkcji  $f(x) = (x + 2)^2 - 1$  w przedziale  $\langle 0, k \rangle$  wynosi 3:

(a) dla  $k \in \emptyset$

(b) dla  $k = 3$       POPRAWNA

(c) dla  $k = 2$

(d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

B. Największa wartość funkcji  $f(x) = 3 - (x - 2)^2$  w przedziale  $\langle 0, k \rangle$  wynosi 3:

(a) dla  $k \in \emptyset$

(b) dla  $k \geq 2$       POPRAWNA

(c) dla  $k < 2$

(d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

C. Największa wartość funkcji  $f(x) = x^2 - 2x$  w przedziale  $\langle 0, k \rangle$  wynosi 3:

(a) dla  $k \in \emptyset$

(b) dla  $k < 3$

(c) dla  $k = 3$  POPRAWNA

(d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

D. Największa wartość funkcji  $f(x) = x^2 - 6x + 8$  w przedziale  $\langle 0, k \rangle$  wynosi 3:

(a) dla  $k \in \emptyset$  POPRAWNA

(b) dla  $k < 2$

(c) dla  $k = 3$

(d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

E. Największa wartość funkcji  $f(x) = x^2 - 4x + 3$  w przedziale  $\langle 0, k \rangle$  wynosi 3:

(a) dla  $k \in \emptyset$

(b) dla  $k < 2$

(c) dla  $k \in (0, 4)$  POPRAWNA

(d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

F. Najmniejsza wartość funkcji  $f(x) = (x+2)(x+4)$  w przedziale  $\langle k, 0 \rangle$  wynosi 3:

(a) dla  $k \in \emptyset$

(b) dla  $k = -1$  POPRAWNA

(c) dla  $k = -2$

(d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

G. Najmniejsza wartość funkcji  $f(x) = (x + 1)^2$  w przedziale  $\langle k, 0 \rangle$  wynosi 3:

- (a) dla  $k \in \emptyset$
- (b) dla  $k = -1$
- (c) dla  $k = -1 - \sqrt{3}$  POPRAWNA
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

H. Najmniejsza wartość funkcji  $f(x) = (x - 1)(x - 3)$  w przedziale  $\langle k, 0 \rangle$  wynosi 3:

- (a) dla  $k \in \emptyset$
- (b) dla  $k < 0$  POPRAWNA
- (c) tylko dla  $k = -1$
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

I. Najmniejsza wartość funkcji  $f(x) = (x - 2)^2 + 1$  w przedziale  $\langle k, 0 \rangle$  wynosi 3 dla:

- (a)  $k \in \emptyset$  POPRAWNA
- (b) dla  $k < 0$
- (c) tylko dla  $k = -1$
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

J. Najmniejsza wartość funkcji  $f(x) = 3 - 2x - x^2$  w przedziale  $\langle k, 0 \rangle$  wynosi 3 dla:

- (a)  $k \in \emptyset$
- (b) dla  $k < 0$
- (c) dla  $k \in \langle -2, 0 \rangle$  POPRAWNA
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

3. A. Wierzchołek paraboli określonej równaniem  $y = x^2 + sx + 1$  leży nad osią  $OX$ :

- (a) dla  $s \in (-2, 2)$  POPRAWNA
- (b) tylko dla  $s = 0$
- (c) dla  $s \in \langle 0, 1 \rangle$
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

B. Wierzchołek paraboli określonej równaniem  $y = x^2 + sx + s$  leży nad osią  $OX$ :

- (a) dla  $s \in \emptyset$
- (b) tylko dla  $s = 1 \vee s = 2$
- (c) dla  $s \in (0, 4)$  POPRAWNA
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

C. Wierzchołek paraboli określonej równaniem  $y = sx^2 + x + s$  leży nad osią  $OX$ :

- (a) dla  $s \in \emptyset$
- (b) tylko dla  $s \in (0, \frac{1}{2})$
- (c) dla  $s \in (-\frac{1}{2}, 0) \cup (\frac{1}{2}, \infty)$  POPRAWNA
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

D. Wierzchołek paraboli określonej równaniem  $y = x^2 + sx + s + 1$  leży na osi  $OX$ :

- (a) dla  $s \in \emptyset$
- (b) tylko dla  $s = 2 - 2\sqrt{2} \vee s = 2 + 2\sqrt{2}$  POPRAWNA
- (c) dla  $p \in (2 - 2\sqrt{2}, 2 + 2\sqrt{2})$
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

E. Wierzchołek paraboli określonej równaniem  $y = x^2 + qx + 1$  leży pod prostą o równaniu  $y = 1$ :

- (a) dla  $q \in \emptyset$
- (b) tylko dla  $q = 2$
- (c) dla  $q \neq 0$       POPRAWNA
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

F. Wierzchołek paraboli określonej równaniem  $y = x^2 + qx + q$  leży pod prostą o równaniu  $y = 1$ :

- (a) dla  $q \in \emptyset$
- (b) tylko dla  $q = 0 \vee q = 1$
- (c) dla  $q \neq 2$       POPRAWNA
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

G. Wierzchołek paraboli określonej równaniem  $y = x^2 + x + q$  leży pod prostą o równaniu  $y = 1$ :

- (a) dla  $q \in \emptyset$
- (b) dla  $q \in (-\infty, \frac{1-\sqrt{2}}{2}) \cup (0, \frac{1+\sqrt{2}}{2})$       POPRAWNA
- (c) dla  $q \neq 2$
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

H. Wierzchołek paraboli określonej równaniem  $y = qx^2 + x + 1$  leży pod prostą o równaniu  $y = 1$ :

- (a) dla  $q \in \emptyset$
- (b) dla  $q \in (0, 3)$
- (c) dla  $q \neq 2$
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna      POPRAWNA

I. Wierzchołek paraboli określonej równaniem  $y = qx^2 + qx + 1$  leży pod prostą o równaniu  $y = 1$ :

- (a) dla  $q \in \emptyset$
- (b) dla  $q > 0$       POPRAWNA
- (c) dla  $q \neq 0$
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

J. Wierzchołek paraboli określonej równaniem  $y = x^2 + qx + 1 + q$  leży pod prostą o równaniu  $y = 1$ :

- (a) dla  $q \in \emptyset$
- (b) dla  $q \in (0, 4)$
- (c) dla  $q \in (-\infty, 0) \cup (4, \infty)$       POPRAWNA
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

4. A. Dziedziną funkcji  $f(x) = \frac{x^2 + m}{x^2 - m}$  jest zbiór  $\mathbf{R}$ :

- (a) dla  $m < 0$       POPRAWNA
- (b) dla  $m \leq 0$
- (c) tylko dla  $m = -1$
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

B. Dziedziną funkcji  $f(x) = \frac{x + 1}{(x + m)(mx + 1)}$  jest zbiór  $\mathbf{R} \setminus \{1\}$ :

- (a) dla  $m < 0$
- (b) dla  $m > 0$
- (c) tylko dla  $m = -1$       POPRAWNA
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna



C. Dziedzina funkcji  $f(x) = \frac{x^2 + x + 2}{(mx + 2)(x^2 + x - 2)}$  jest zbiór  $\mathbf{R} \setminus \{-2, 1, 6\}$ :

- (a) dla  $m > 0$
- (b) dla  $m = 1$
- (c) dla  $m = \frac{1}{3}$       POPRAWNA
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

D. Dziedzina funkcji  $f(x) = \frac{x^2 + x + 2}{(mx + 2)(x^2 + x - 2)}$  jest zbiór  $\mathbf{R} \setminus \{-2, 1\}$ :

- (a) dla  $m \in \{-2, 0, 1\}$       POPRAWNA
- (b) dla  $m \in \emptyset$
- (c) tylko dla  $m = -2$
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

E. Dziedzina funkcji  $f(x) = \frac{x + 1}{x^2 + mx - 1}$  jest zbiór  $\mathbf{R} \setminus \{-1, 1\}$ :

- (a) dla  $m \geq 0$
- (b) dla  $m \leq 0$
- (c) tylko dla  $m = 0$       POPRAWNA
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

F. Dziedzina funkcji  $f(x) = \frac{x^2 + 1}{x^2 + mx + 1}$  jest zbiór  $\mathbf{R} \setminus \{-1, 1\}$ :

- (a) dla  $m \in \emptyset$       POPRAWNA
- (b) dla  $m \leq 0$
- (c) tylko dla  $m = 2$
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

G. Dziedzina funkcji  $f(x) = \frac{x^2 + x + 1}{x^2 + (m - 1)x - m}$  jest zbiór  $\mathbf{R} \setminus \{-1, 1\}$ :

- (a) dla  $m < 0$
- (b) dla  $m \in \emptyset$
- (c) tylko dla  $m = 1$       POPRAWNA
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

H. Dziedziną funkcji  $f(x) = \frac{x+1}{x^2+mx+1}$  jest zbiór  $\mathbf{R} \setminus \{-1\}$ :

- (a) dla  $m < 0$
- (b) dla  $m = 2$
- (c) dla  $m = -2$       POPRAWNA
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

I. Dziedziną funkcji  $f(x) = \frac{x^2+1}{x^2+mx-1}$  jest zbiór  $\mathbf{R} \setminus \{-1\}$ :

- (a) dla  $m \in \emptyset$       POPRAWNA
- (b) dla  $m \leq 0$
- (c) dla  $m = 2$
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

J. Dziedziną funkcji  $f(x) = \frac{x^2+x+1}{x^2+mx+1}$  jest zbiór  $\mathbf{R}$ :

- (a) dla  $m < 0$
- (b) dla  $m \in (-2, 2)$       POPRAWNA
- (c) dla  $m \in \emptyset$
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

5. A. Zbiorem wartości funkcji  $f(x) = \frac{x^2+1}{x}$  jest zbiór:

- (a)  $(-\infty, -2) \cup \langle 2, \infty$       POPRAWNA  
(b)  $\mathbf{R}$   
(c)  $\mathbf{R} \setminus \{0\}$   
(d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

B. Zbiorem wartości funkcji  $f(x) = \frac{x^2 - 1}{x}$  jest zbiór:

- (a)  $(-\infty, -2) \cup \langle 2, \infty$   
(b)  $\mathbf{R}$       POPRAWNA  
(c)  $\mathbf{R} \setminus \{0\}$   
(d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

C. Zbiorem wartości funkcji  $f(x) = \frac{x^2}{x - 1}$  jest zbiór:

- (a)  $(-\infty, 0) \cup \langle 4, \infty$       POPRAWNA  
(b)  $\mathbf{R}$   
(c)  $\mathbf{R} \setminus \{1\}$   
(d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

D. Zbiorem wartości funkcji  $f(x) = \frac{2x^2}{x + 1}$  jest zbiór:

- (a)  $(-\infty, -2) \cup \langle 2, \infty$   
(b)  $\mathbf{R}$   
(c)  $(-\infty, -8) \cup \langle 0, \infty$       POPRAWNA  
(d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

E. Zbiorem wartości funkcji  $f(x) = \frac{x^2}{1 - x^2}$  jest zbiór:

- (a)  $(-\infty, -1) \cup \langle 0, \infty$

- (b)  $(-\infty, -1) \cup \langle 0, \infty)$  POPRAWNA  
(c)  $\mathbf{R} \setminus \{-1, 1\}$   
(d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

F. Zbiorem wartości funkcji  $f(x) = \frac{x^2}{2+x^2}$  jest zbiór:

- (a)  $(-\infty, 0) \cup \langle 1, \infty)$   
(b)  $\mathbf{R}$   
(c)  $\langle 0, 1)$  POPRAWNA  
(d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

G. Zbiorem wartości funkcji  $f(x) = \frac{x^2+4}{x}$  jest zbiór:

- (a)  $(-\infty, -2) \cup \langle 2, \infty)$   
(b)  $\mathbf{R}$   
(c)  $(-\infty, -4) \cup \langle 4, \infty)$  POPRAWNA  
(d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

H. Zbiorem wartości funkcji  $f(x) = \frac{x^2+x+1}{x+1}$  jest zbiór:

- (a)  $(-\infty, -3) \cup \langle 1, \infty)$  POPRAWNA  
(b)  $\mathbf{R} \setminus \{-3, 1\}$   
(c)  $\mathbf{R} \setminus \{0\}$   
(d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

I. Zbiorem wartości funkcji  $f(x) = \frac{x^2-x+1}{x^2+x+1}$  jest zbiór:

- (a)  $(-\infty, \frac{1}{3}) \cup \langle 3, \infty)$   
(b)  $\mathbf{R}$

- (c)  $\langle \frac{1}{3}, 3 \rangle$  POPRAWNA  
 (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

J. Zbiorem wartości funkcji  $f(x) = \frac{4 - x^2}{x^2 - 1}$  jest zbiór:

- (a)  $(-\infty, -4) \cup \langle 4, \infty)$   
 (b)  $(-\infty, -4) \cup (-1, \infty)$  POPRAWNA  
 (c)  $\mathbf{R} \setminus \{-1\}$   
 (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

6. A. Funkcją odwrotną do funkcji  $f(x) = \frac{x + 1}{x - 1}$  jest:

- (a)  $f^{-1}(x) = \frac{x + 1}{x - 1}$  POPRAWNA  
 (b)  $f^{-1}(x) = \frac{x - 1}{x + 1}$   
 (c)  $f^{-1}(x) = \frac{x}{x + 1}$   
 (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

B. Funkcją odwrotną do funkcji  $f(x) = 2 - \frac{1}{x + 3}$  jest:

- (a)  $f^{-1}(x) = 3 + \frac{1}{2 - x}$   
 (b)  $f^{-1}(x) = -3 + \frac{1}{2 - x}$  POPRAWNA  
 (c)  $f^{-1}(x) = 3 + \frac{1}{2 + x}$   
 (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

C. Funkcją odwrotną do funkcji  $f(x) = \frac{x - 1}{x + 1}$  jest:

- (a)  $f^{-1}(x) = \frac{x+1}{x-1}$   
 (b)  $f^{-1}(x) = \frac{x-1}{x+1}$   
 (c)  $f^{-1}(x) = \frac{x+1}{1-x}$  POPRAWNA  
 (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

D. Funkcją odwrotną do funkcji  $f(x) = 2 + \frac{1}{x-3}$  jest:

- (a)  $f^{-1}(x) = 3 + \frac{1}{2-x}$   
 (b)  $f^{-1}(x) = 3 + \frac{1}{x-2}$  POPRAWNA  
 (c)  $f^{-1}(x) = 3 + \frac{1}{2+x}$   
 (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

E. Funkcją odwrotną do funkcji  $f(x) = \frac{x+2}{x+3}$  jest:

- (a)  $f^{-1}(x) = \frac{x+3}{x+2}$   
 (b)  $f^{-1}(x) = \frac{3x+2}{x-1}$   
 (c)  $f^{-1}(x) = \frac{-3x+2}{x-1}$  POPRAWNA  
 (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

F. Funkcja  $f(x) = \frac{2x+1}{2x-3}$ :

- (a) jest malejąca w przedziale  $(-\frac{3}{2}, \infty)$   
 (b) jest malejąca w swojej dziedzinie  
 (c) nie ma funkcji odwrotnej

(d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna POPRAWNA  
NA

G. Funkcja  $f(x) = \frac{x+1}{x-1}$ :

- (a) jest przedziałami monotoniczna POPRAWNA
- (b) jest monotoniczna w swojej dziedzinie
- (c) nie ma funkcji odwrotnej
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

H. Funkcja  $f(x) = \frac{3x+2}{x+1}$ :

- (a) nie jest różnowartościowa
- (b) jest monotoniczna w swojej dziedzinie
- (c) ma jedno miejsce zerowe POPRAWNA
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

I. Funkcja  $f(x) = \frac{19x-2}{7x+4}$  przyjmuje wartości naturalne:

- (a) tylko dla  $x = 2$
- (b) dla nieskończenie wielu liczb naturalnych
- (c) dla skończonej ilości liczb naturalnych POPRAWNA
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

J. Funkcja  $f(x) = \frac{19x+2}{7x-4}$  przyjmuje wartości naturalne:

- (a) tylko dla  $x = 2$
- (b) dla dokładnie dwóch liczb naturalnych POPRAWNA
- (c) dla nieskończonej ilości liczb naturalnych
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

7. A. Równanie

$$\frac{a}{x} + b = \frac{1}{x}$$

nie ma rozwiązania dla:

- (a)  $a \neq 1$  i  $b \neq 0$
- (b)  $(a \neq 1$  i  $b \neq 0)$  lub  $(a = 1$  i  $b \neq 0)$       POPRAWNA
- (c) każdej wartości  $a, b$
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

B. Równanie

$$\frac{a}{x} + b = \frac{1}{x}$$

ma rozwiązanie:

- (a) tylko dla  $b = 0$  i  $a = 1$
- (b) dla  $(b \neq 0)$  lub  $(a = 1$  i  $b = 0)$       POPRAWNA
- (c) dla każdej wartości  $a, b$
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

C. Równanie

$$\frac{a}{x} + b = \frac{1}{x}$$

ma dokładnie jedno rozwiązanie:

- (a) tylko dla  $b = 0$  i  $a = 1$
- (b) dla każdej wartości  $a, b$
- (c) dla  $(b \neq 0)$       POPRAWNA
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

D. Równanie

$$\frac{a}{x} + b = \frac{1}{x}$$

ma nieskończenie wiele rozwiązań:



- (a) dla  $b = 0$  i  $a = 1$  POPRAWNA
- (b) dla każdej wartości  $a, b$
- (c) dla ( $b \neq 0$ )
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

E. Równanie

$$\frac{a}{x} + b = 1$$

ma jedno rozwiązanie dla:

- (a) ( $a = 0$  i  $b \neq 1$ ) lub ( $a \neq 0$  i  $b = 1$ )
- (b) każdej wartości  $a, b$
- (c)  $a \neq 0$  i  $b = 1$
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna POPRAWNA  
NA

F. Równanie

$$\frac{a}{x} + b = 1$$

ma rozwiązanie dla:

- (a) ( $a = 0$  i  $b \neq 1$ ) lub ( $a \neq 0$  i  $b = 1$ )
- (b) każdej wartości  $a, b$
- (c) ( $a = 0$  i  $b = 1$ ) lub ( $b \neq 1$ ) POPRAWNA
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

G. Równanie

$$\frac{x+1}{x+k} = \frac{x}{x-k}$$

nie ma rozwiązania dla:

- (a)  $k \in \emptyset$
- (b)  $k \in \mathbf{R}$
- (c)  $k \in \{0, \frac{1}{2}, 1\}$  POPRAWNA

(d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

H. Równanie

$$\frac{x+1}{x+k} = \frac{x}{x-k}$$

ma nieskończenie wiele rozwiązań dla:

(a)  $k \in \emptyset$  POPRAWNA

(b)  $k \neq \frac{1}{2}$

(c)  $k \in \mathbf{R} \setminus \{0, \frac{1}{2}, 1\}$

(d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

I. Równanie

$$\frac{x-a}{x-2} - \frac{x+2}{x+a} = \frac{(a+2)x}{(x-2)(x+a)}$$

ma dokładnie jedno rozwiązanie, jeżeli:

(a)  $a \neq 0$

(b)  $a \neq -2$

(c)  $a \in \mathbf{R} \setminus \{0, -2\}$  POPRAWNA

(d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

J. Równanie

$$\frac{x-a}{x-2} - \frac{x+2}{x+a} = \frac{(a+2)x}{(x-2)(x+a)}$$

nie ma rozwiązania, jeżeli:

(a)  $a = -2$

(b)  $a \in \emptyset$  POPRAWNA

(c)  $a \in \mathbf{R} \setminus \{-2\}$

(d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

8. A. Prawdziwe jest zdanie:

(a)  $\frac{3x}{x+1} \leq \frac{2x}{x-1} \iff x \in (1, 5)$

(b)  $\frac{3x}{x+1} \leq \frac{2x}{x-1} \iff 3x(x-1) \leq 2x(x+1)$

(c)  $(x > 1) \implies \left( \frac{3x}{x+1} \leq \frac{2x}{x-1} \iff 3x(x-1) \leq 2x(x+1) \right)$  PO-  
PRAWNA

(d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

B. Prawdziwe jest zdanie:

(a)  $\frac{x^2+2}{x+2} < 2 \iff x^2+2 < 2(x+2)$

(b)  $\frac{x^2+2}{x+2} < 2 \iff (x+2)(x^2-2x-2) < 0$  POPRAWNA

(c)  $\frac{x^2+2}{x+2} < 2 \implies x \in (-1, 1)$

(d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

C. Prawdziwe jest zdanie:

(a)  $(x > -2) \implies \left( \frac{x^2+2}{x+2} < 2 \iff x^2+2 < 2(x+2) \right)$  POPRAW-  
NA

(b)  $\left( \frac{x^2+2}{x+2} < 2 \iff x^2+2 < 2(x+2) \right) \implies (x \geq -2)$

(c)  $\frac{x^2+2}{x+2} < 2 \implies x \in (-2, 2)$

(d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

D. Zbiór liczb naturalnych nieparzystych, które spełniają nierówność

$$\frac{3}{x+1} > 4 + \frac{13}{x-3}$$

:

- (a) jest co najmniej dwuelementowy
- (b) ma nieskończenie wiele elementów
- (c) jest nieograniczony
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna      POPRAWNA

E. Zbiór liczb naturalnych nieparzystych, które spełniają nierówność

$$\frac{3}{x+1} > 4 + \frac{13}{x-3}$$

:

- (a) jest co najmniej dwuelementowy
- (b) jest jednoelementowy      POPRAWNA
- (c) jest nieograniczony
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna      POPRAWNA

F. Nierówność

$$\frac{3x-2}{x^2+2x+1} > \frac{6}{1-x^2} + \frac{3x+2}{x^2-2x+1} :$$

- (a) jest sprzeczna      POPRAWNA
- (b) ma rozwiązanie będące przedziałem
- (c) ma rozwiązanie będące sumą przedziałów
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

G. Zbiór rozwiązań nierówności

$$x < \frac{3}{|4-x|}$$

zawiera zbiór:

- (a) (2, 7)

(b) (4, 7)

(c) (1, 2)

(d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna POPRAW-  
NA

H. Zbiorem rozwiązań nierówności

$$\left| \frac{1}{x-2} \right| > 2$$

jest:

(a)  $\emptyset$

(b)  $(\frac{3}{2}, \frac{5}{2})$

(c)  $(\frac{3}{2}, 2)$

(d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna POPRAW-  
NA

I. Zbiorem rozwiązań nierówności

$$\left| \frac{2x}{x^2 - x + 1} - 1 \right| < 1$$

jest:

(a)  $\emptyset$

(b)  $\mathbf{R}$

(c)  $(0, \infty) \setminus \{1\}$  POPRAWNA

(d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

J. Zbiór rozwiązań nierówności

$$\frac{x}{|x|} > \sqrt{2 - |x|}$$

zawiera się w zbiorze:

- (a)  $(\frac{1}{2}, 2)$  POPRAWNA
- (b)  $(1, 2)$
- (c)  $(-2, 1)$
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

9. A. Największą liczbą naturalną  $n$  taką, że nierówność

$$\frac{nx - x^2 - 1}{x + x^2 + 1} < 3$$

spełnia każda liczba rzeczywista, jest:

- (a)  $n = 4$
- (b)  $n = 10$  POPRAWNA
- (c) nie ma takiej liczby
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

B. Największą liczbą całkowitą  $n$  taką, że zbiór rozwiązań nierówności

$$\frac{x^2 + n^2}{n} \leq -2$$

zawiera przedział  $\langle -1, 1 \rangle$ , jest:

- (a)  $n = -2$  POPRAWNA
- (b)  $n = -3$
- (c) nie ma takiej liczby
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

C. Zbiorem rozwiązań nierówności

$$\frac{2 - kx - x^2}{4 - 3x + x^2} < 1$$

jest zbiór  $\mathbf{R}$ . Wtedy:

- (a)  $k \in (-2, 1)$
- (b)  $k \in (2, 9)$
- (c)  $k \in (-1, 7)$       POPRAWNA
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

D. Najmniejsza liczba całkowita  $k$ , dla której zbiorem rozwiązań nierówności

$$\frac{kx + 1}{x^2 + 1} < k$$

jest zbiór  $\mathbf{R}$ , to:

- (a) 0
- (b) 1      POPRAWNA
- (c) 2
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

E. Dziedzina funkcji  $f$  danej wzorem

$$f(x) = \frac{3x^2 + mx + 3}{x^2 + 3x - m}$$

jest zbiór  $\mathbf{R}$ , a zbiorem wartości jest przedział  $\langle 0, 8 \rangle$  dla:

- (a)  $m \in \langle -6, 9 \rangle$
- (b)  $m \in (-6, 3)$
- (c)  $m = -6$       POPRAWNA
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

F. Nierówność

$$\frac{ax + a + 3 - 2x - x^2}{x^2 - x + 2} < 1$$

jest spełniona przez każdą liczbą rzeczywistą  $x$ . Wynika stąd, że:

- (a)  $a \in \emptyset$       POPRAWNA

- (b)  $a \in \mathbf{R}$
- (c)  $a \in \{1, 2\}$
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

G. Nierówność

$$\frac{x^2 - 7x + 13}{mx^2 + 2(m+1)x + 9m + 4} < 0$$

jest prawdziwa dla każdego  $x \in \mathbf{R}$  dla:

- (a)  $m \in \emptyset$
- (b)  $m \in (-\infty, 0)$
- (c)  $m \in (-\infty, -\frac{1}{2})$  POPRAWNA
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

H. Funkcja  $f$  jest określona wzorem

$$f(x) = \frac{x^2 + ax}{x^2 - x},$$

gdzie  $a \in \mathbf{R}$ . Istnieje takie  $a$ , że:

- (a) wykresem funkcji  $f$  jest prosta
- (b) wykres funkcji  $f$  zawiera się w prostej o równaniu  $y = 1$  POPRAWNA
- (c) funkcja jest nieparzysta
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

I. Wykresy funkcji  $f, g$  danych wzorami  $f(x) = \frac{2}{x-k} - 1, g(x) = \frac{1-x^2}{x^2-2kx+k^2}$  mają dokładnie jeden punkt wspólny dla:

- (a) trzech wartości parametru  $k$
- (b) dwóch wartości parametru  $k$



- (c) jednej wartości parametru  $k$  POPRAWNA  
 (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

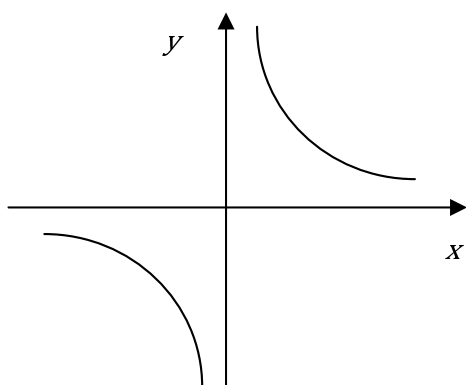
J. Wykresem funkcji  $f$  określonej wzorem

$$f(x) = \begin{cases} \frac{2x^2 + mx - 6}{x + 2} & \text{dla } x \neq -2 \\ a & \text{dla } x = -2 \end{cases}$$

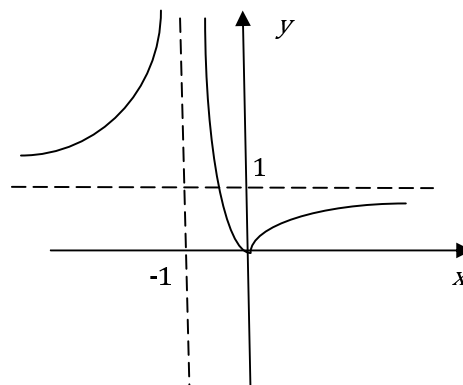
jest linia prosta dla:

- (a)  $m \in \emptyset$  i  $a \in \emptyset$   
 (b)  $m = -1$  i  $a = 7$   
 (c)  $m = 1$  i  $a = -7$  POPRAWNA  
 (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

10. A. Jeśli rysunek 1. przedstawia wykres funkcji  $f(x) = \frac{a}{x}$ , to rysunek 2.



Rysunek 1:



Rysunek 2:

przedstawia wykres funkcji:

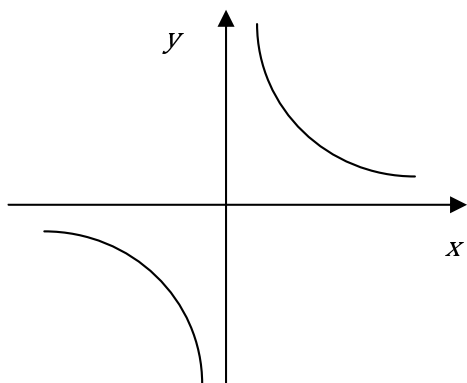
(a)  $g(x) = \left| \frac{a}{x-1} + 1 \right|$

(b)  $g(x) = \left| 1 - \frac{a}{x+1} \right|$  POPRAWNA

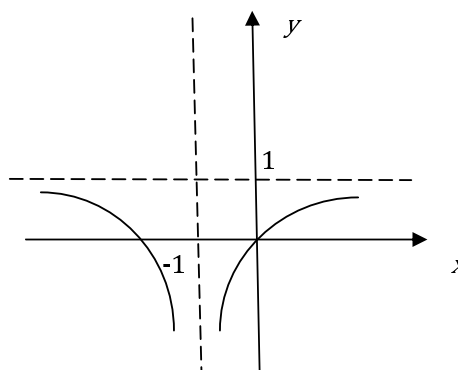
(c)  $g(x) = \frac{a}{|x-1|} + 1$

(d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

B. Jeśli rysunek 3. przedstawia wykres funkcji  $f(x) = \frac{a}{x}$ ,



Rysunek 3:



Rysunek 4:

to rysunek 4. przedstawia wykres funkcji:

(a)  $g(x) = \left| \frac{a}{x+1} + 1 \right|$

(b)  $g(x) = \frac{a}{|x-1|} + 1$

(c)  $g(x) = -\frac{a}{|x+1|} + 1$  POPRAWNA

(d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

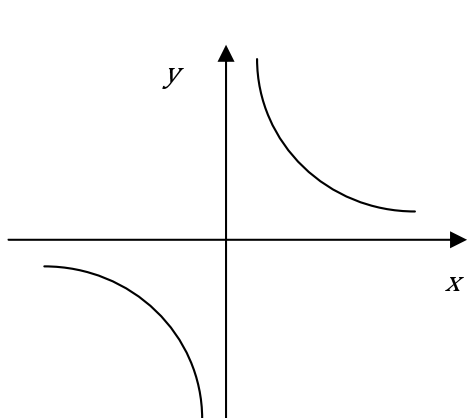
C. Jeśli rysunek 5. przedstawia wykres funkcji  $f(x) = \frac{a}{x}$ ,

to rysunek 6. przedstawia wykres funkcji:

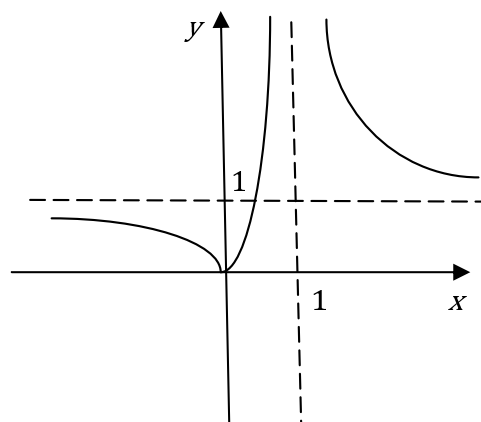
(a)  $g(x) = \left| \frac{a}{x+1} + 1 \right|$

(b)  $g(x) = \left| 1 + \frac{a}{x-1} \right|$  POPRAWNA

(c)  $g(x) = \left| 1 - \frac{a}{x+1} \right|$



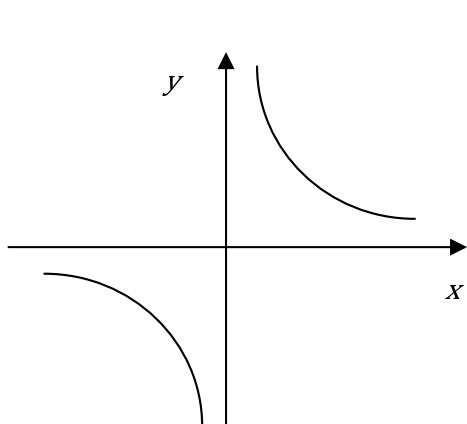
Rysunek 5:



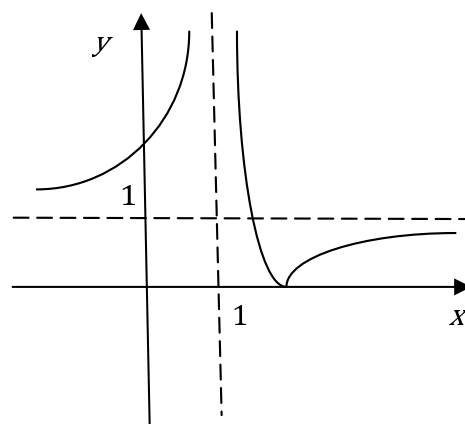
Rysunek 6:

(d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

D. Jeśli rysunek 7. przedstawia wykres funkcji  $f(x) = \frac{a}{x}$ ,



Rysunek 7:



Rysunek 8:

to rysunek 8. przedstawia wykres funkcji:

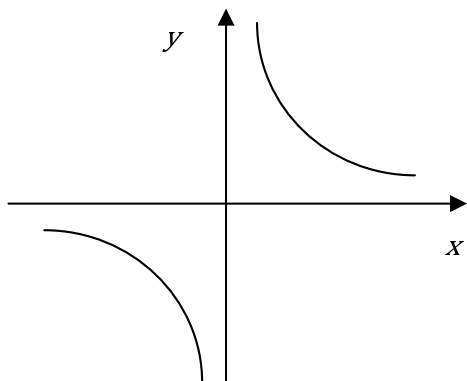
(a)  $g(x) = \left| -\frac{a}{x-1} + 1 \right|$  POPRAWNA

(b)  $g(x) = \left| \frac{a}{x+1} + 1 \right|$

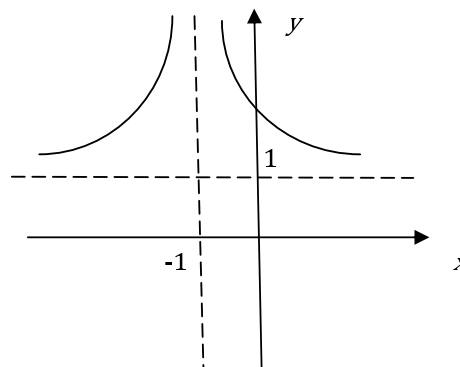
(c)  $g(x) = \left|1 - \frac{a}{x+1}\right|$

(d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

E. Jeśli rysunek 9. przedstawia wykres funkcji  $f(x) = \frac{a}{x}$ ,



Rysunek 9:



Rysunek 10:

to rysunek 10. przedstawia wykres funkcji:

(a)  $g(x) = \frac{a}{|x-1|} + 1$

(b)  $g(x) = \left|\frac{a}{x-1} + 1\right|$

(c)  $g(x) = \frac{a}{|x+1|} + 1$  POPRAWNA

(d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

F. Jeśli rysunek 11. przedstawia wykres funkcji  $f(x) = \frac{a}{x}$ ,

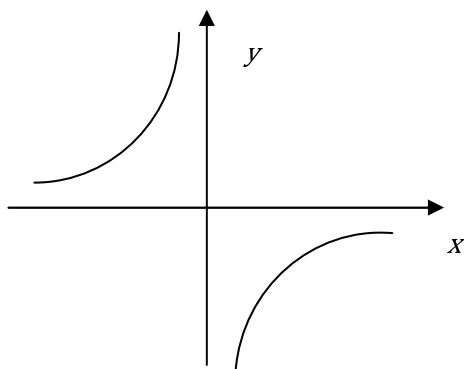
to rysunek 12. przedstawia wykres funkcji:

(a)  $g(x) = \left|1 + \frac{a}{x-1}\right|$

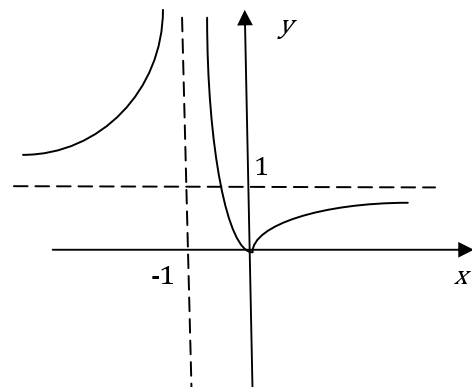
(b)  $g(x) = \left|1 + \frac{a}{x+1}\right|$  POPRAWNA

(c)  $g(x) = \frac{a}{|x-1|} + 1$

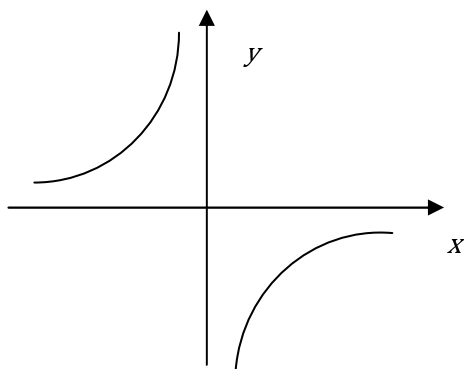
(d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna



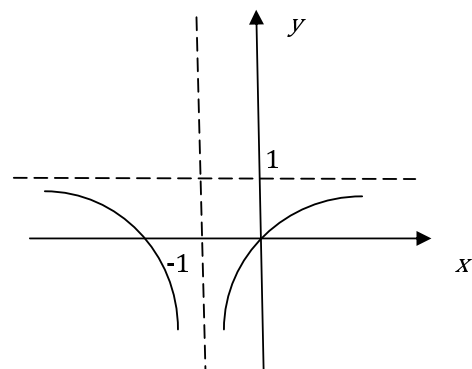
Rysunek 11:



Rysunek 12:



Rysunek 13:

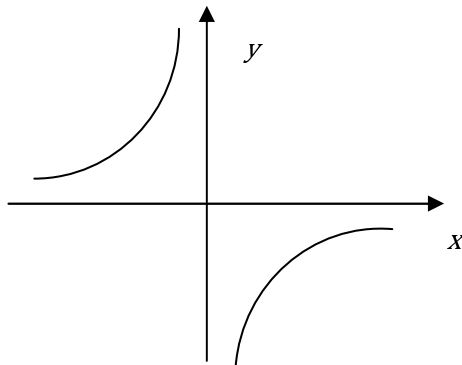


Rysunek 14:

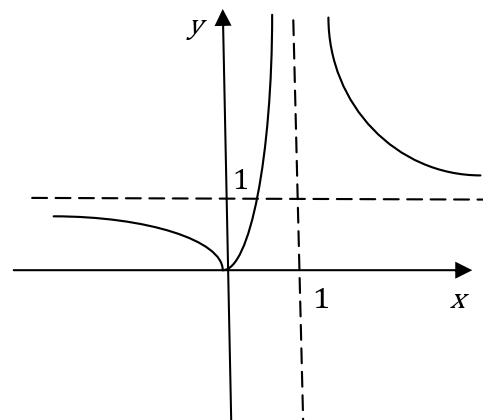
G. Jeśli rysunek 13. przedstawia wykres funkcji  $f(x) = \frac{a}{x}$ ,  
to rysunek 14. przedstawia wykres funkcji:

- (a)  $g(x) = \frac{a}{|x+1|} + 1$       POPRAWNA
- (b)  $g(x) = \frac{a}{|x-1|} + 1$
- (c)  $g(x) = \frac{a}{|x-1|} - 1$
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

H. Jeśli rysunek 15. przedstawia wykres funkcji  $f(x) = \frac{a}{x}$ ,



Rysunek 15:



Rysunek 16:

to rysunek 16. przedstawia wykres funkcji:

- (a)  $g(x) = \left| \frac{a}{x+1} + 1 \right|$
- (b)  $g(x) = \left| 1 - \frac{a}{x-1} \right|$  POPRAWNA
- (c)  $g(x) = \left| 1 + \frac{a}{x-1} \right|$
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

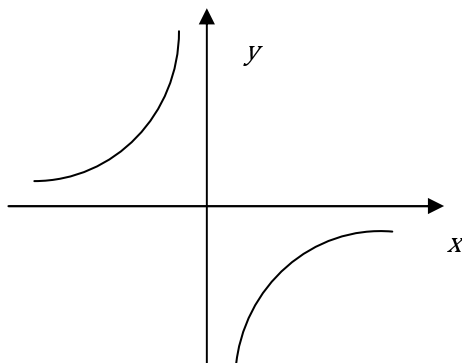
I. Jeśli rysunek 17. przedstawia wykres funkcji  $f(x) = \frac{a}{x}$ ,

to rysunek 18. przedstawia wykres funkcji:

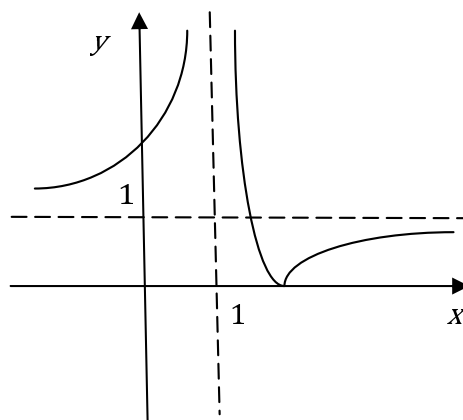
- (a)  $g(x) = \left| \frac{a}{x-1} + 1 \right|$  POPRAWNA
- (b)  $g(x) = \left| -\frac{a}{x-1} + 1 \right|$
- (c)  $g(x) = \left| 1 - \frac{a}{x+1} \right|$
- (d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna

J. Jeśli rysunek 19. przedstawia wykres funkcji  $f(x) = \frac{a}{x}$ ,

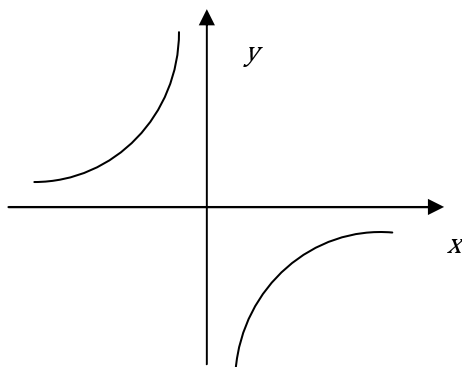
to rysunek 20. przedstawia wykres funkcji:



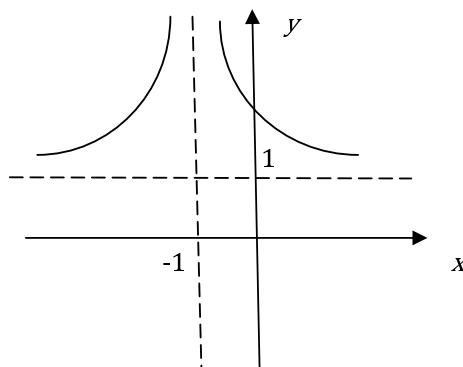
Rysunek 17:



Rysunek 18:



Rysunek 19:



Rysunek 20:

(a)  $g(x) = \frac{a}{|x-1|} + 1$

(b)  $g(x) = \left| \frac{a}{x-1} + 1 \right|$

(c)  $g(x) = 1 - \frac{a}{|x+1|}$  POPRAWNA

(d) żadna z odpowiedzi (a), (b), (c) nie jest poprawna