

**RÓWNANIA I NIERÓWNOŚCI**  
**ZESTAW 1**

**Zad. 1.** Rozwiązaniem równania  $\sqrt{2}x - \sqrt{2} = \sqrt{2}$  jest liczba:

- A.  $x = \sqrt{2}$                       B.  $x = -\sqrt{2}$                       C.  $x = 2$                       D.  $x = 1$

**Zad. 2.** Ile rozwiązań rzeczywistych ma równanie:  $x^2 + 1 = 0$

- A. 1                                      B. 2                                      C. 0                                      D. 3

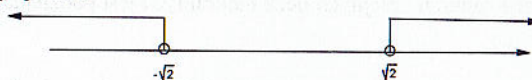
**Zad. 3.** Zbiorem rozwiązań równania:  $x^2 - 8x = 0$  jest:

- A.  $\{-1, 8\}$                       B.  $\{1, -8\}$                       C.  $\{0, 8\}$                       D.  $\{\frac{1}{8}, 8\}$

**Zad. 4.** Rozwiązaniem równania:  $2x^2 - 10 = 0$  są liczby:

- A.  $\{-1, 0\}$                       B.  $\{-\sqrt{5}, \sqrt{5}\}$                       C.  $\{-\frac{1}{5}, \frac{1}{5}\}$                       D.  $\{-5, 5\}$

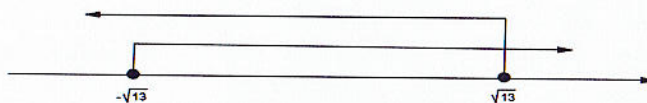
**Zad. 5.** Przedstawiony rysunek



ilustruje rozwiązanie nierówności:

- A.  $x^2 \leq 4$                       B.  $x^2 > 2$                       C.  $x^2 < 2$                       D.  $x^2 \geq 4$

**Zad. 6.** Przedstawiony rysunek



ilustruje rozwiązanie nierówności

- A.  $x^2 - 13 \leq 0$                       B.  $x^2 + 13 > 0$                       C.  $x^2 - 13 < 0$                       D.  $x^2 - \sqrt{13} \geq 0$

**Zad. 7.** Rozwiązaniem równania  $|x - 3| = 3$  są liczby

- A.  $\{-1, 3\}$                       B.  $\{1, -3\}$                       C.  $\{-1, -3\}$                       D.  $\{-2, 4\}$

**Zad. 8.** Rozwiązaniem nierówności  $(x - 3)^2 > 0$  jest zbiór:

- A.  $x \in R$                       B.  $x \in R_+$                       C.  $x \in (-3, 3)$                       D.  $x \in R \setminus \{3\}$

**Zad. 9.** Ile rozwiązań rzeczywistych ma równanie  $(x - 10)(x + 10)(x^2 + 1)^2 = 0$

- A. 1                                      B. 2                                      C. 4                                      D. 3

**Zad. 10.** Zbiór rozwiązań tego równania  $x(x-1)((x+2)(x-3)) = 0$  zawiera się w zbiorze:

- A.  $\{-2,0,3\}$                       B.  $\{-3,0\}$                       C.  $\{-4,-2,-1,0,1,2\}$                       D.  $\{-2,0,13,4\}$

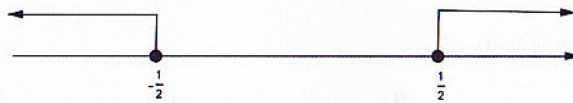
**Zad. 11.** Zbiór rozwiązań równania  $\frac{(x-1)(x^2-16)}{x+2} = 0$  zawiera zbiór

- A.  $\{-1,4\}$                       B.  $\{-4,4\}$                       C.  $\{-2,1\}$                       D.  $\{-2,4\}$

**Zad. 12.** Równanie  $(x-1)^2(x^2+3)(x+2)^2 = 0$  posiada dokładnie:

- A. 1 pierwiastek                      B. 2 pierwiastki dwukrotne                      C. 3 pierwiastki                      D. 1 pierwiastek dwukrotny

**Zad. 13.** Przedstawiony rysunek



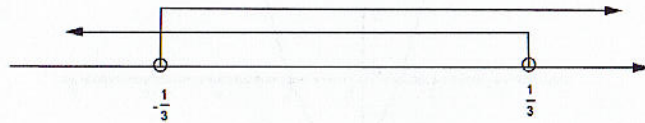
ilustruje rozwiązanie nierówności:

- A.  $8x^2 \geq 2$                       B.  $2x^2 \leq 8$                       C.  $x^2 < \frac{1}{4}$                       D.  $3x^2 > 6$

**Zad. 14.** Równanie kwadratowe  $(x+5)^2 = 0$  posiada wyróżnik:

- A.  $\Delta=1$                       B.  $\Delta>0$                       C.  $\Delta=0$                       D.  $\Delta<0$

**Zad. 15.** Przedstawiony rysunek



ilustruje rozwiązanie nierówności:

- A.  $18x^2 > 2$                       B.  $2x^2 \leq 18$                       C.  $x^2 \geq \frac{1}{3}$                       D.  $45x^2 < 5$

**Zad. 16.** Równanie  $(2x-1)(3x-2)(4x-3)(x^2-1) = 0$  posiada dokładnie:

- A. 2 pierwiastki niewymierne                      B. 3 pierwiastki całkowite                      C. 2 pierwiastki wymierne                      D. 1 pierwiastek rzeczywisty

**Zad. 17.** Równanie  $(m-2)x-1 = 0$  posiada dokładnie jedno rozwiązanie dla:

- A.  $m = 2$                       B.  $m \geq 2$                       C.  $m \leq 2$                       D.  $m \neq 2$

**Zad. 18.** Równanie  $(m^2 - 2)x + 3 = 3$  jest równaniem tożsamościowym dla:

- A.  $|m| = 1$                       B.  $|m| \neq 1$                       C.  $|m| > 1$                       D.  $|m| < 1$

**Zad. 19.** Równanie  $(m - \sqrt{3})^2 x - 4 = 0$  jest równaniem sprzecznym dla:

- A.  $m = -\sqrt{3}$                       B.  $m \neq \sqrt{3}$                       C.  $m < -\sqrt{3}$                       D.  $m = \sqrt{3}$

**Zad. 20.** Rozwiązaniem tego równania  $\frac{x^3 - 4x^2 + 3x}{x - 4} = 0$  nie jest liczba:

- A.  $x = 0$                       B.  $x = 1$                       C.  $x = 3$                       D.  $x = 4$

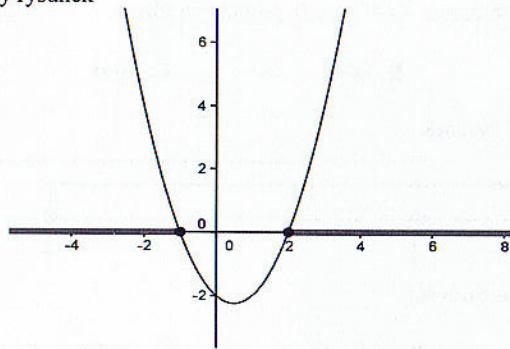
**Zad. 21.** Przedstawione równanie kwadratowe  $3x^2 + 1 = 0$  posiada:

- A.  $\Delta > 0$                       B.  $\Delta < 0$                       C.  $\Delta = 12$                       D.  $\Delta = 0$

**Zad. 22.** Równanie  $x^3 + 1 = 0$

- A. nie posiada pierwiastków rzeczywistych                      B. posiada 1 pierwiastek rzeczywisty                      C. posiada 2 pierwiastki rzeczywiste                      D. posiada 3 pierwiastki rzeczywiste

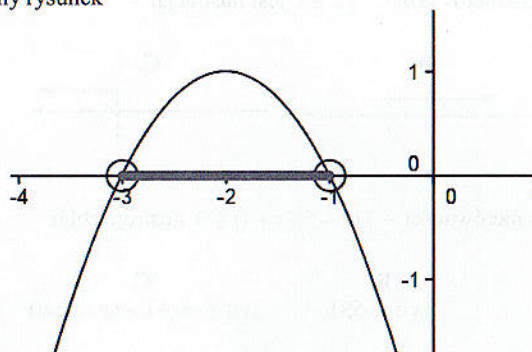
**Zad. 23.** Przedstawiony rysunek



ilustruje rozwiązanie nierówności:

- A.  $(x + 2)(x - 1) > 0$                       B.  $(x - 2)(x + 1) \leq 0$                       C.  $(x + 2)(x - 1) \leq 0$                       D.  $(x - 2)(x + 1) \geq 0$

**Zad. 24.** Przedstawiony rysunek



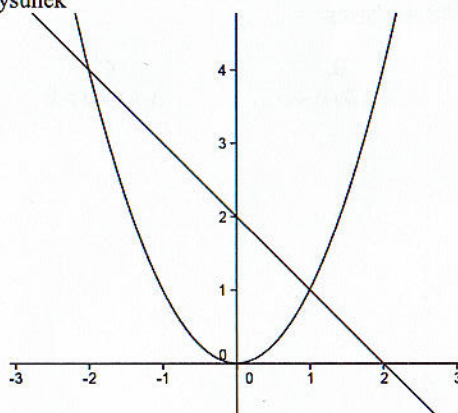
ilustruje rozwiązanie nierówności:

- A.**  $-(x+3)(x+1) > 0$      
**B.**  $-(x-3)(x-1) \leq 0$      
**C.**  $-(x+3)(x+1) \leq 0$      
**D.**  $-(x+3)(x+1) \geq 0$

**Zad. 25.** Rozwiązaniem nierówności  $(x+2)^2 \leq 0$  jest zbiór:

- A.**  $x \in \emptyset$      
**B.**  $x \in R_+$      
**C.**  $x \in (-\infty; 2)$      
**D.**  $x \in \{2\}$

**Zad. 26.** Przedstawiony rysunek



ilustruje układ równań:

- A.**  $\begin{cases} y = x^2 \\ y = x + 2 \end{cases}$      
**B.**  $\begin{cases} y = -x^2 \\ y = x + 2 \end{cases}$      
**C.**  $\begin{cases} y = -x^2 \\ y = -x + 2 \end{cases}$      
**D.**  $\begin{cases} y = x^2 \\ y = -x + 2 \end{cases}$

**Zad. 27.** Rozwiązaniem nierówności  $-\frac{1}{2}x \geq 1$  jest ilustracja:



**Zad. 28.** Rozwiązanie nierówności  $-\frac{1}{2}(x-5)(x+1) \leq 0$  ilustruje zbiór

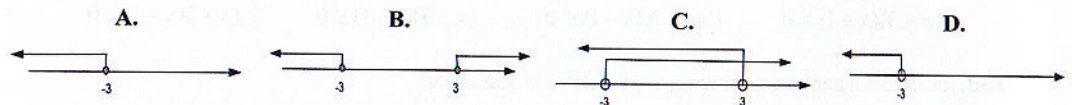
**A.**  
 $x \in <-1; 5>$

**B.**  
 $x \in (-5; 1)$

**C.**  
 $x \in (-\infty; -1 > \cup < 5; \infty)$

**D.**  
 $x \in (-\infty; -1) \cup (5; \infty)$

**Zad. 29.** Rozwiązanie nierówności  $|x| \geq 3$  przedstawia rysunek



**Zad. 30.** Zbiór wszystkich liczb rzeczywistych jest rozwiązaniem nierówności  $ax^2 + bx + c \geq 0$  wtedy i tylko wtedy gdy:

**A.**  
 $\Delta = 0 \text{ i } a < 0$

**B.**  
 $\Delta < 0 \text{ i } a < 0$

**C.**  
 $\Delta > 0 \text{ i } a > 0$

**D.**  
 $\Delta = 0 \text{ i } a > 0$

### ZADANIA OTWARTE KRÓTKIEJ ODPOWIEDZI

**Zad. 31.** Rozwiąż nierówność  $3(x - \frac{2}{3})^2 - \frac{1}{3} \geq 0$ .

**Zad. 32.** Rozwiąż równanie  $3x^3 + 3x^2 - 6x - 6 = 0$ .

**Zad. 33.** Rozwiąż równanie  $\frac{x+2}{x-1} = x$ .

**Zad. 34.** Rozwiąż równanie  $x^4 - 2x^2 - 15 = 0$ .

**Zad. 35.** Określ dziedzinę funkcji  $f(x) = \sqrt{-x^2 - 4x + 1}$ .

**Zad. 36.** Dla jakiej wartości  $a$  funkcja  $y = (a^2 - 8a + 12)x - 4$  jest funkcją rosnącą.

### ZADANIA OTWARTE ROZSZERZONEJ ODPOWIEDZI

**Zad. 37.** Znajdź punkty wspólne wykresów funkcji  $y = x^2 + 7x + 7$  i  $y = 2x + 1$ .

**Zad. 38.** Rozwiąż równanie  $\frac{x-2}{2x+4} - \frac{2}{x-2} = 0$ .

**Zad. 39.** Do punktu P przyłożono dwie siły, które działają w stosunku do siebie pod kątem prostym, jedna z tych sił jest o 2N większa od drugiej, a ich suma wynosi 10N. Oblicz te siły.

**Zad. 40.** Zainwestowano 4500 zł do funduszu inwestycyjnego ZYSK. Po dwóch latach wartość inwestycji wzrosła do 6480. Zakładając, że przyrost kapitału w każdym roku był taki sam, oblicz jaką stopę zwrotu kapitału osiągnął fundusz.

**RÓWNANIA I NIERÓWNOŚCI**  
**ZESTAW 2**

**Zad. 1.** Liczba -2 jest rozwiązaniem równania:

- A.  $\frac{2}{3}x - 1 = \frac{1}{3}$       B.  $-2x - 3\frac{4}{5} = \frac{1}{5}$       C.  $(2x - 4)(x - 2) = 0$       D.  $\frac{x^2 - 4}{x + 2} = 0$

**Zad. 2.** Liczba rozwiązań równania  $(x + 3)^2 - x^2 = 6x + 10$  wynosi

- A. 2                      B. 1                      C. 0                      D. nieskończenie wiele

**Zad. 3.** Test konkursowy składa się z 20 pytań. Za każdą dobrą odpowiedź uczestnik otrzymuje 1 punkt, za złą odp. -1 punkt, za brak odpowiedzi nie otrzymuje punktu. Uczeń otrzymał 12 punktów udzielając 15% błędnych odpowiedzi. Uczestnik nie udzielił odpowiedzi na :

- A. 3 pytania              B. 5 pytań              C. 1 pytanie              D. na wszystkie

**Zad. 4.** Liczbą odwrotną do rozwiązania równania  $2 - \frac{4x + 1}{3} = 7$  jest

- A.  $-\frac{1}{4}$                       B. 4                      C.  $-\frac{4}{14}$                       D.  $\frac{14}{4}$

**Zad. 5.** Liczbą przeciwną do rozwiązania równania  $\frac{8x - 7}{-2} = \frac{1 - 0,5x}{6}$  jest

- A.  $\frac{47}{40}$                       B.  $\frac{40}{47}$                       C.  $-\frac{47}{40}$                       D.  $-\frac{40}{47}$

**Zad. 6.** Rozwiązaniami równania  $2x(x^2 - 2x - 15) = 0$  są liczby:

- A. 0, -3, -5              B. 0, 3, 5                      C. 0, -3, 5                      D. 3, -5

**Zad. 7.** Do zbioru rozwiązań nierówności  $2x - 7 + x \leq 6x + 2$  należą:

- A.  $-2\sqrt{5}, 0, 3$               B.  $-\sqrt{20}, -3, \frac{1}{70}$               C.  $-\sqrt{9}, -1, \frac{4}{5}$               D.  $-10\sqrt{2}, -3, -7\frac{1}{2}$

**Zad. 8.** Wskaż nierówność, której zbiorem rozwiązań jest  $(-\infty; 0) \cup (3; +\infty)$ :

- A.  $x^2 + 3x \geq 0$               B.  $-3x + x^2 < 0$               C.  $-2x^2 + 6x \leq 0$               D.  $-x^2 + 3x < 0$

**Zad. 9.** Zbiorem rozwiązań nierówności  $-2(x - 1)^2 - 4 \geq 0$  jest

- A.  $(-\infty; 1) \cup (4; +\infty)$       B.  $\{1; 4\}$                       C.  $\emptyset$                       D.  $R$

**Zad. 10.** Zbiór rozwiązań nierówności  $x^2 + 6x + 9 \leq 0$  jest zbiorem:

- A. pustym  $\emptyset$               B. jednoelementowym              C. dwuelementowym              D.  $R$

**Zad. 11.** Do zbioru rozwiązań nierówności  $x^2 - 5 > 0$  należy liczba

- A.  $\sqrt{5}$                       B.  $\sqrt{5} - 1$                       C.  $-2,23$                       D.  $-\sqrt{5} - 1$

**Zad. 12.** Wielomian  $W(x) = (x^2 - 2)(2x - 3)\left(x + \frac{1}{2}\right)$  posiada pierwiastki:

- A. tylko wymierne                      B. dwa niewymierne  
C. całkowite                      D. dokładnie trzy pierwiastki rzeczywiste

**Zad. 13.** Wskaż wszystkie niewymierne rozwiązania równania  $(2x^2 - 6)(3x + 4) = 0$  :

- A.  $\sqrt{6}, -\sqrt{6}$                       B.  $-1\frac{1}{3}, 3$                       C.  $3\sqrt{\frac{3}{9}}, -\sqrt{3}$                       D.  $-\frac{3}{\sqrt{16}}, \frac{3}{2}$

**Zad. 14.** Rozwiązaniem układu równań

$$\begin{cases} x + 2\sqrt{2}y = -\sqrt{2} \\ 0,5x + \frac{\sqrt{2}}{2}y = 0 \end{cases}$$

jest para liczb:

- A.  $(-\sqrt{2}, -\sqrt{2})$                       B.  $(-\sqrt{2}, \sqrt{2})$                       C.  $(-1, \sqrt{2})$                       D.  $(\sqrt{2}, -1)$

**Zad. 15.** Największym rozwiązaniem równania  $x^3 - x^2 - 42x = 0$  jest liczba:

- A. 0                      B. 7                      C. -6                      D. 8

**Zad. 16.** Wskaż wszystkie pierwiastki wielomianu  $W(x) = 2x^3 - 7x^2 + 14x - 49$ :

- A.  $3\frac{1}{2}$                       B.  $3\frac{1}{2}, -\sqrt{7}, \sqrt{7}$                       C.  $\sqrt{7}, -\sqrt{7}$                       D.  $\frac{2}{7}, \sqrt{7}, -\sqrt{7}$

**Zad. 17.** Rozwiązaniem układu równań

$$\begin{cases} x + y = 1 \\ x^2 - y^2 = -5 \end{cases}$$

jest para liczb:

- A.  $(-1, 2)$                       B.  $(-2, 1)$                       C.  $(3, -2)$                       D.  $(-2, 3)$

**Zad. 18.** Para liczb  $(0, -5)$  jest rozwiązaniem układu równań

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 25 \\ 4x - ay = 10 \end{cases}$$

- A. dla  $a = -1$                       B. dla  $a = 0$                       C. dla  $a = 2$                       D. dla  $a \in R$



**Zad. 19.** Dla jakiej wartości współczynnika  $c$  dziedziną równania  $\frac{x-4}{x^2-2x+c} = 0$  jest zbiór liczb rzeczywistych?

- A. dla  $c=1$       B. dla  $c < 1$       C. dla  $c=0$       D. dla  $c > 1$

**Zad. 20.** Dziedziną funkcji wymiernej  $f(x) = \frac{3x}{x^2-4}$  jest zbiór:

- A.  $R$       B.  $R \setminus \{2\}$       C.  $R \setminus \{-2, 2\}$       D.  $R \setminus \{-2, 2, 0\}$

**Zad. 21.** Zbiorem rozwiązań równania  $\frac{x}{2} = \frac{x^2-2x}{x}$  jest:

- A.  $\{0, 4\}$       B.  $\{0\}$       C.  $\{4\}$       D.  $\{-4\}$

**Zad. 22.** Rozwiązaniami równania  $\frac{x}{3} - 2x^2 = 0$  są liczby:

- A. 0, 1      B.  $\frac{1}{6}, 1$       C. 0,  $\frac{1}{6}$       D. 0,  $-\frac{1}{6}$

**Zad. 23.** Funkcja  $f(x) = x^2 - x + 5$  przyjmuje wartości dodatnie dla :

- A.  $x \in (5; +\infty)$       B.  $x \in (0; +\infty)$       C.  $x \in \emptyset$       D.  $x \in R$

**Zad. 24.** Średnia arytmetyczna pewnych liczb wynosi 10, a ich średnia geometryczna 6. Liczbami tymi są:

- A. 9, 4      B. 3, 12      C. 2, 18      D. -3; -12

**Zad. 25.** Układ równań

$$\begin{cases} x - 3y = 7 \\ -3x + 9y = -20 \end{cases}$$

- A. jest sprzeczny      B. jest oznaczony      C. jest nieoznaczony      D. ma dwa rozwiązania

**Zad. 26.** Wielkość  $t$  wyznaczona ze wzoru  $a = \frac{t+2}{3}$  wynosi:

- A.  $t = 2 - 3a$       B.  $t = -2 + 3a$       C.  $t = a - \frac{2}{3}$       D.  $t = \frac{2}{3}a$

**Zad. 27.** Iloczyn pewnej liczby naturalnej i liczby o 13 mniejszej wynosi 48. Jakie to liczby?

- A. 2 i 24      B. -2 i -24      C. 3 i 16      D. -3 i -16

**Zad. 28.** Układ równań

$$\begin{cases} x - y = 0 \\ y = x^2 - 1,5 \end{cases}$$

A. ma jedno rozwiązanie  
C. ma cztery rozwiązania

B. ma dwa rozwiązania  
D. nie ma rozwiązań

**Zad. 29.** Równanie, którego jedynym rozwiązaniem jest liczba 2 ma postać:

A.  $x^2 - x - 2 = 0$

B.  $(x - 2)^2 = 1$

C.  $-(x - 2)^2 + 3 = 3$

D.  $(x - 2)(x + 2) = 0$

**Zad. 30.** Rozwiązaniami równania  $(x^2 - 7) \cdot (x^2 + 6x + 9) = 0$  są liczby:

A.  $\sqrt{7}, -\sqrt{7}, -3$

B.  $\sqrt{7}, -\sqrt{7}, 3, -3$

C.  $\sqrt{7}, 3, -3$

D.  $\sqrt{7}, -\sqrt{7}, 3$

### ZADANIA OTWARTE KRÓTKIEJ ODPOWIEDZI

**Zad. 31.** Wyznacz wielkość  $l$  ze wzoru  $k^2 - 4 = \frac{3l - 2}{l}$ . Podaj konieczne założenia.

**Zad. 32.** Rozwiąż równanie  $\frac{x - 4}{2x - 3} - \frac{3}{x + 4} = 0$ . Podaj istotne założenia.

**Zad. 33.** Dla jakich argumentów funkcja  $f(x) = -\frac{1}{2}(x - 2)^2$  przyjmuje wartości nie mniejsze niż  $-1,5$ ?

**Zad. 34.** Wyznacz zbiór rozwiązań nierówności  $(x + 6)(10 - 2x) \leq 0$ . Ile liczb pierwszych nie spełnia tej nierówności?

**Zad. 35.** Wyznacz punkty przecięcia hiperboli o równaniu  $y = \frac{2}{x - 2} + 3$  z prostą  $y = x + 2$ .

**Zad. 36.** W pewnym sklepie za 8 kg owoców zapłacono 13,20 zł. Jabłka kosztowały dwa razy mniej niż mandarynki. Wiadomo, że jabłek kupiono o 2 kg więcej niż mandarynek. Jaka była cena 1 kg jabłek oraz 1 kg mandarynek?

### ZADANIA OTWARTE ROZSZERZONEJ ODPOWIEDZI

**Zad. 37.** Stosunek długości boków prostokąta wynosi 3:4. Jeden z boków jest dłuższy o 8 cm od drugiego. Oblicz pole i obwód trójkąta równobocznego zbudowanego na przekątnej prostokąta.

**Zad. 38.** Rozwiąż nierówności  $|x| \leq 2$  oraz  $-2x^2 - x + 10 > 0$ . Zaznacz zbiory rozwiązań na osi liczbowej. Wymień liczby całkowite spełniające jednocześnie obie nierówności.

**Zad. 39.** Wyznacz wartości  $a, b$  dla których wielomiany  $W(x) = ax^3 + (b-a)x^2 + ax + b$  i  $H(x) = 2x(x-1)^2 - (x^2 + 3)$  są równe. Rozwiąż równanie  $W(x) = -3$ .

**Zad. 40.** Wyznacz współczynniki  $b$  i  $c$  równania kwadratowego  $x^2 - 2bx + c = 0$ , jeżeli  $b =$  długość boku kwadratu o przekątnej długości 2

$$c = \frac{1}{2} [\operatorname{tg} 45^\circ + (\sin 60^\circ)^2 + (\cos 60^\circ)^2].$$

Sprawdź, czy rozwiązania tego równania spełniają warunek  $\frac{|x_1 - x_2|}{x_1 \cdot x_2} = 2$ .