

FUNKCJA KWADRATOWA

Maturzysta:

1. wyznacza miejsca zerowe funkcji kwadratowej
2. wyznacza wzór funkcji kwadratowej na podstawie pewnych informacji o tej funkcji lub o jej wykresie
3. odczytuje własności funkcji kwadratowej z jej wykresu
4. szkicuje wykres funkcji kwadratowej, korzystając z jej wzoru
5. interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej, w postaci ogólnej i w postaci iloczynowej (o ile istnieje)
6. wyznacza wartość najmniejszą i wartość największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym
7. rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe
8. wykorzystuje własności funkcji kwadratowej do interpretacji zagadnień geometrycznych, fizycznych itp.

Przydatne wzory i wiadomości

Postać ogólna funkcji kwadratowej:

$$f(x) = ax^2 + bx + c, \text{ gdzie } a \neq 0.$$

Na jej podstawie odczytujemy czy parabola ma ramiona skierowane w górę ($a > 0$), czy w dół ($a < 0$) oraz punkt przecięcia paraboli z osią Oy : $(0, c)$.

Równanie osi symetrii paraboli wyznaczamy ze wzoru $x = \frac{-b}{2a}$.

Przedziały monotoniczności:

gdy $a > 0$ funkcja kwadratowa **maleje** w przedziale $\left(-\infty; \frac{-b}{2a}\right)$, **rośnie** w przedziale $\left(\frac{-b}{2a}; +\infty\right)$

gdy $a < 0$ funkcja kwadratowa **rośnie** w przedziale $\left(-\infty; \frac{-b}{2a}\right)$, **maleje** w przedziale $\left(\frac{-b}{2a}; +\infty\right)$

Zbiór wartości:

gdy $a > 0$ funkcja kwadratowa dla argumentu $\frac{-b}{2a}$ osiąga **najmniejszą wartość** równą $\frac{-\Delta}{4a}$, gdzie

$\Delta = b^2 - 4ac$ (**wyróżnik**), zatem zbiorem wartości jest przedział $\left[\frac{-\Delta}{4a}; +\infty\right)$

gdy $a < 0$ funkcja kwadratowa dla argumentu $\frac{-b}{2a}$ osiąga **największą wartość** równą $\frac{-\Delta}{4a}$, gdzie

$\Delta = b^2 - 4ac$ (**wyróżnik**), zatem zbiorem wartości jest przedział $\left(-\infty; \frac{-\Delta}{4a}\right]$

Postać kanoniczna funkcji kwadratowej:

$$f(x) = a(x - p)^2 + q, \text{ gdzie } a \neq 0$$

$$p = \frac{-b}{2a}, q = \frac{-\Delta}{4a}, \Delta = b^2 - 4ac$$

Na jej podstawie odczytujemy czy parabola ma ramiona skierowane w górę ($a > 0$), czy w dół ($a < 0$) oraz punkt będący wierzchołkiem paraboli $W = (p; q)$.

Równanie osi symetrii paraboli $x = p$

Przedziały monotoniczności:

gdy $a > 0$ funkcja kwadratowa maleje w przedziale $(-\infty; p)$, rośnie w przedziale $(p; +\infty)$

gdy $a < 0$ funkcja kwadratowa rośnie w przedziale $(-\infty; p)$, maleje w przedziale $(p; +\infty)$

Zbiór wartości:

gdy $a > 0$ funkcja kwadratowa dla argumentu p osiąga najmniejszą wartość równą q , zatem zbiorem wartości jest przedział $(q; +\infty)$

gdy $a < 0$ funkcja kwadratowa dla argumentu p osiąga największą wartość równą q , zatem zbiorem wartości jest przedział $(q; +\infty)$

Postać iloczynowa funkcji kwadratowej:

Uwaga!!! Istnieje tylko wówczas gdy **wyróżnik** (Δ) funkcji kwadratowej jest większy lub równy zero.

Na jej podstawie odczytujemy czy parabola ma ramiona skierowane w górę ($a > 0$), czy w dół ($a < 0$) oraz miejsca zerowe funkcji: x_0 gdy $\Delta = 0$ lub x_1 oraz x_2 gdy $\Delta > 0$.

Jeżeli $\Delta = 0$ wówczas:

$$f(x) = a(x - x_0)^2, \text{ gdzie } a \neq 0$$
$$x_0 = \frac{-b}{2a}$$

Jeżeli $\Delta > 0$ wówczas:

$$f(x) = a(x - x_1)(x - x_2), \text{ gdzie } a \neq 0$$
$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} \text{ oraz } x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$$

Ponieważ jesteśmy w stanie odczytać ze wzoru miejsca zerowe funkcji kwadratowej, zatem:

$$p = \frac{x_1 + x_2}{2}$$

oraz

$$q = f(p)$$

Ogólniej

Jeżeli funkcja kwadratowa f dla dwóch różnych argumentów x_A oraz x_B przyjmuje taką samą wartość, czyli

$$f(x_A) = f(x_B)$$

wówczas

$$p = \frac{x_A + x_B}{2}$$

Jeżeli mamy obliczyć najmniejszą i największą wartość funkcji kwadratowej f w przedziale domkniętym $\langle d; e \rangle$, postępujemy według następującego algorytmu:

1. obliczamy (lub w przypadku postaci kanonicznej wzoru funkcji f odczytujemy) pierwszą współrzędną wierzchołka paraboli p
2. jeżeli $p \in \langle d; e \rangle$ obliczamy wartości funkcji: $f(p)$, $f(d)$ i $f(e)$ - spośród tych trzech liczb wskazujemy wartość najmniejszą i największą
3. jeżeli $p \notin \langle d; e \rangle$ obliczamy tylko wartości funkcji: $f(d)$ i $f(e)$ - spośród tych dwóch liczb wskazujemy wartość najmniejszą i największą

Równanie kwadratowe: $ax^2 + bx + c = 0$, gdzie $a \neq 0$

- nie ma rozwiązania, gdy wyróżnik jest mniejszy od zera ($\Delta < 0$)
- ma jedno rozwiązanie $x_0 = \frac{-b}{2a}$, gdy wyróżnik jest równy zero ($\Delta = 0$)
- ma dwa rozwiązania $x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$ oraz $x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$ gdy wyróżnik jest większy od zera ($\Delta > 0$)

Nierówność kwadratowa:

$$ax^2 + bx + c > 0, \quad ax^2 + bx + c < 0, \quad ax^2 + bx + c \geq 0, \quad ax^2 + bx + c \leq 0, \quad \text{gdzie } a \neq 0$$

Jeżeli rozwiązujemy jedną z powyższych nierówności musimy określić położenie wykresu funkcji $f(x) = ax^2 + bx + c$ względem osi Ox , czyli obliczyć wyróżnik (Δ) oraz określić znak współczynnika a . W przypadku gdy $\Delta \geq 0$ obliczamy miejsca zerowe funkcji f . Następnie sporządzamy przybliżony wykres (to znaczy bez innych danych niż tylko miejsca zerowe funkcji f , o ile istnieją) funkcji f i na jego podstawie odczytujemy i podajemy rozwiązanie nierówności.

Oś symetrii funkcji kwadratowej

Zadanie 1.

Wykresem funkcji kwadratowej f jest parabola o wierzchołku $W = (5, 7)$. Wówczas prawdziwa jest równość:

- A. $f(1) = f(9)$ B. $f(1) = f(11)$ C. $f(1) = f(13)$ D. $f(1) = f(15)$.

Zadanie 2.

Wykresem funkcji kwadratowej f jest parabola o wierzchołku $W = (-2, 6)$. Wówczas prawdziwa jest równość:

- A. $f(4) = f(-10)$ B. $f(4) = f(8)$ C. $f(4) = f(6)$ D. $f(4) = f(-8)$.

Zadanie 3.

Oś symetrii wykresu funkcji danej wzorem $f(x) = -3x^2 + x - 2$ jest prosta o równaniu:

- A. $x = -\frac{2}{3}$ B. $x = -\frac{1}{3}$ C. $x = \frac{1}{6}$ D. $x = \frac{1}{3}$.

Zadanie 4.

Oś symetrii wykresu funkcji kwadratowej $f(x) = -2x^2 - 8x + 6$ jest prosta o równaniu:

- A. $y = 2$ B. $y = -2$ C. $x = 2$ D. $x = -2$.

Zadanie 5.

Oś symetrii paraboli, która jest wykresem funkcji $f(x) = 3(x+2)(x-8)$ ma równanie:

- A. $y = 3$ B. $x = -3$ C. $y = -3$ D. $x = 3$.

Zadanie 6.

Oś symetrii wykresu funkcji $f(x) = x^2 + 8$ jest prosta o równaniu:

- A. $x = 8$ B. $y = 0$ C. $x = -8$ D. $x = 0$.

Zadanie 7.

Oś symetrii wykresu funkcji $f(x) = -x^2 - 4x + 7$ jest prosta o równaniu:

- A. $x = -2$ B. $y = -2$ C. $x = 2$ D. $y = 2$.

Zadanie 8.

Wskaż równanie prostej, która jest osią symetrii paraboli o równaniu $y = x^2 - 4x + 2019$.

- A. $x = 4$ B. $x = -4$ C. $x = 2$ D. $x = -2$.

Zadanie 9.

Oś symetrii wykresu funkcji kwadratowej $f(x) = 2(x-1)^2 - 3$ jest prosta o równaniu:

- A. $x = -1$ B. $y = -1$ C. $x = 1$ D. $y = 1$.

Zadanie 10.

Oś symetrii wykresu funkcji kwadratowej $f(x) = -3(x+1)(x-5)$ jest prosta o równaniu:

- A. $x = 2$ B. $y = 2$ C. $x = -2$ D. $y = -2$.

Przedziały monotoniczności funkcji kwadratowej

Zadanie 11.

Dana jest funkcja kwadratowa $f(x) = -2(x+5)(x-11)$. Wskaż maksymalny przedział, w którym funkcja f jest rosnąca.

- A. $(-\infty; 3)$ B. $(-\infty; 5)$ C. $(-\infty; 11)$ D. $(6; +\infty)$.

Zadanie 12.

Funkcja kwadratowa jest określona wzorem $f(x) = (x-1)(x-9)$. Wynika stąd, że funkcja f jest rosnąca w przedziale:

- A. $(5; +\infty)$ B. $(-\infty; 5)$ C. $(-\infty; -5)$ D. $(-5; +\infty)$.

Zadanie 13.

Maksymalny przedział otwarty, w którym funkcja $f(x) = -4x^2 + 16x - 23$ jest rosnąca, to:

- A. $(-\infty; 2)$ B. $(-\infty; -2)$ C. $(-\infty; -7)$ D. $(7; +\infty)$.

Zadanie 14.

Maksymalny przedział, w którym funkcja kwadratowa $f(x) = -3(x+2)^2 - 5$ jest malejąca, to:

- A. $(-\infty; -2)$ B. $(-2; +\infty)$ C. $(-\infty; -5)$ D. $(-5; +\infty)$.

Zadanie 15.

Funkcja kwadratowa $f(x) = -2(x-5)(x+1)$ jest malejąca w zbiorze:

- A. $(-1; 5)$ B. $(-\infty; 2)$ C. $(2; +\infty)$ D. $(-\infty; -1) \cup (5; +\infty)$.

Zadanie 16.

Funkcja kwadratowa $f(x) = x^2 - 8x$ jest rosnąca w przedziale:

- A. $(-\infty; -4)$ B. $(-4; +\infty)$ C. $(-\infty; 4)$ D. $(4; +\infty)$.

Zadanie 17.

Maksymalny przedział, w którym funkcja kwadratowa $f(x) = 2(x-5)^2 - 2$ jest rosnąca, to:

- A. $(-\infty; -2)$ B. $(-2; +\infty)$ C. $(-\infty; 5)$ D. $(5; +\infty)$.

Zbiór wartości funkcji kwadratowej

Zadanie 18.

Zbiorem wartości funkcji $f(x) = -3(x+2)^2 - 4$ jest przedział:

- A. $(-\infty; -4)$ B. $(-\infty; -4)$ C. $(-\infty; -2)$ D. $\langle -4; +\infty \rangle$.

Zadanie 19.

Zbiorem wartości funkcji kwadratowej f jest przedział $(-\infty; -2)$. Funkcja f może być określona wzorem:

- A. $f(x) = 2(x+3)^2 - 2$ B. $f(x) = -2(x-2)^2 + 2$
C. $f(x) = 2(x-2)^2$ D. $f(x) = -2(x+1)^2 - 2$.

Zadanie 20.

Zbiorem wartości funkcji $y = (x-2)(x+4)$ jest przedział:

- A. $\langle -2; +\infty \rangle$ B. $\langle 4; +\infty \rangle$ C. $\langle 2; -4 \rangle$ D. $\langle -9; +\infty \rangle$.

Zadanie 21.

Zbiorem wartości funkcji kwadratowej $f(x) = 4x^2 - 4x - 3$ jest przedział:

- A. $(-\infty; -4)$ B. $\langle \frac{1}{2}; +\infty \rangle$ C. $\langle -4; +\infty \rangle$ D. $\left(-\frac{3}{2}; \frac{1}{2} \right)$.

Zadanie 22.

Zbiorem wartości funkcji kwadratowej $f(x) = 2x^2 + 4x - 16$ jest:

- A. $(-4; 2)$ B. $(-16; +\infty)$ C. $\langle -16; +\infty \rangle$ D. $\langle -18; +\infty \rangle$.

Zadanie 23.

Funkcja kwadratowa, której zbiorem wartości jest przedział $(-\infty; -3)$, może być określona wzorem:

- A. $y = (x+2)^2 - 3$ B. $y = -(x+3)^2$ C. $y = -(x-2)^2 - 3$ D. $y = -x^2 + 3$.

Zadanie 24.

Zbiorem wartości funkcji kwadratowej $f(x) = -2x^2 + 4x + 6$ jest:

- A. $(-\infty; 8)$ B. $(-\infty; 6)$ C. $\langle 6; +\infty \rangle$ D. $(-1; 3)$.

Zadanie 25.

Funkcja kwadratowa $f(x) = x^2 + bx + c$ jest malejąca dla $x \in (-\infty; 2)$, a zbiorem jej wartości jest przedział $\langle -4; +\infty \rangle$. Postać kanoniczna tej funkcji opisana jest wzorem:

- A. $f(x) = (x-2)^2 - 4$ B. $f(x) = (x+2)^2 + 4$
C. $f(x) = (x+4)^2 + 2$ D. $f(x) = (x-4)^2 + 2$.

Zadanie 26.

Zbiorem wartości funkcji kwadratowej $f(x) = x^2 - 4$ jest:

- A. $\langle -4; +\infty \rangle$ B. $\langle -2; +\infty \rangle$ C. $\langle 2; +\infty \rangle$ D. $\langle 4; +\infty \rangle$.

Zadanie 27.

Zbiorem wartości funkcji $f(x) = -\frac{1}{3}(x+4)^2 + 6$ jest:

- A. $\langle -6; +\infty \rangle$ B. $(-\infty; -6)$ C. $(-\infty; 6)$ D. $\langle 6; +\infty \rangle$.

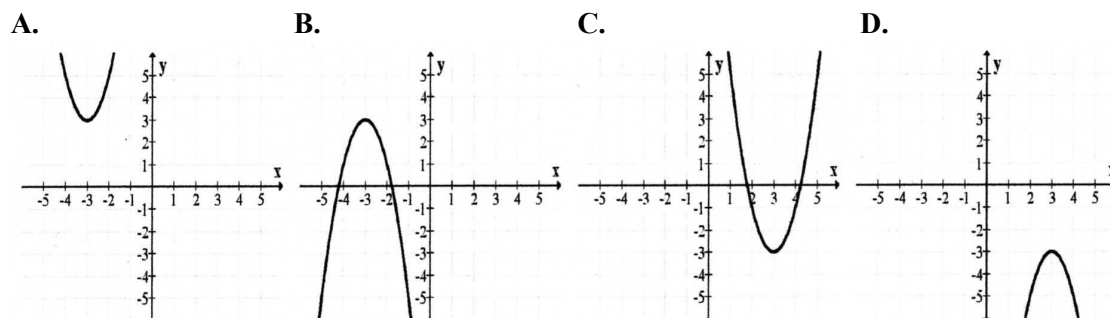
Zadanie 28.

Wskaż funkcję kwadratową, której zbiorem wartości jest przedział $\langle -2; +\infty \rangle$.

- A. $y = -2x^2 + 2$ B. $y = -(x+1)^2 - 2$ C. $y = 2(x-1)^2 + 2$ D. $y = (x+1)^2 - 2$.

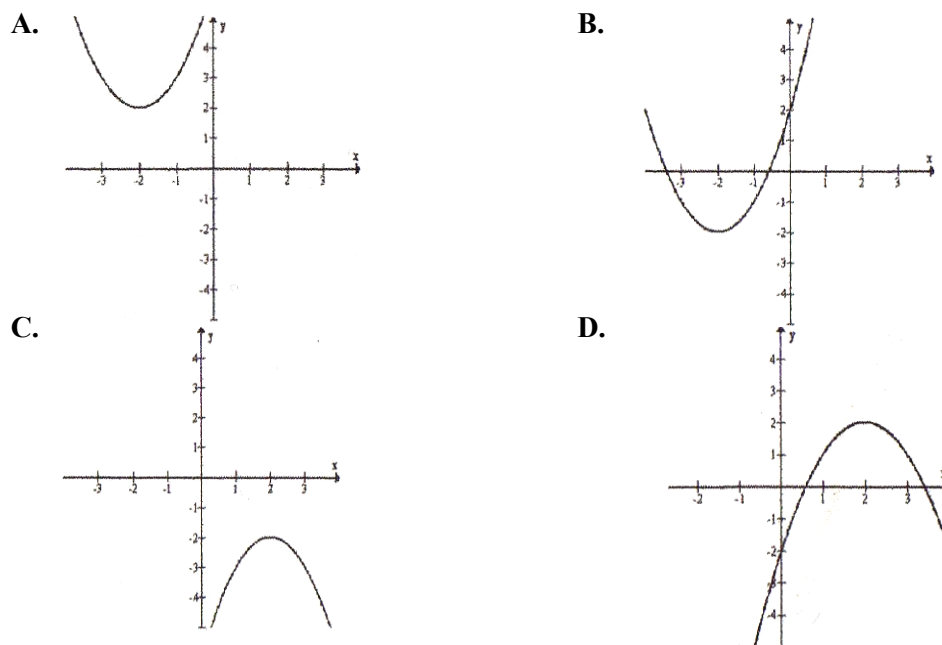
Zadanie 29.

Zbiorem wartości funkcji kwadratowej f jest przedział $(-\infty; 3)$. Na którym rysunku przedstawiono wykres funkcji f ?



Zadanie 30.

Wskaż fragment wykresu funkcji kwadratowej, której zbiorem wartości jest $(-2; +\infty)$.



„Rozmaitości”

Zadanie 31.

Największa wartość funkcji $y = -2x^2 + x + 1$ w przedziale $\left\langle -1; \frac{1}{2} \right\rangle$ jest równa:

- A. $1\frac{1}{8}$ B. 1 C. $\frac{1}{4}$ D. -4.

Zadanie 32.

Najmniejsza wartość funkcji $f(x) = (x+1)(x-5)$ wynosi:

- A. -5 B. 5 C. -9 D. -1.

Zadanie 33.

Jaka jest największa wartość funkcji kwadratowej $f(x) = -x^2 - 4x + 3$ w przedziale $x \in \langle -3; 1 \rangle$?

- A. 5 B. 7 C. 6 D. 8.

Zadanie 34.

Największa wartość funkcji $f(x) = -2(x-1)(x-5)$ wynosi:

- A. 2 B. 5 C. 8 D. 1.

Zadanie 35.

Największą wartością funkcji kwadratowej $f(x) = -2(x+3)^2 - 4$ jest:

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

Zadanie 36.

Oblicz największą wartość funkcji $f(x) = x^2 - 2x - 8$ w przedziale $\langle 2; 3 \rangle$.

Zadanie 37.

Oblicz najmniejszą i największą wartość funkcji kwadratowej $f(x) = x^2 - 6x + 3$ w przedziale $\langle 0; 4 \rangle$.

Zadanie 38.

Funkcja kwadratowa jest określona wzorem $f(x) = x(x-11)$. Oblicz najmniejszą wartość funkcji f w przedziale $\langle -6; 6 \rangle$.

Zadanie 39.

Oblicz największą wartość funkcji $f(x) = -x^2 + 4x - 3$ w przedziale $\langle -1; 1 \rangle$.

Zadanie 40.

Oblicz najmniejszą wartość funkcji $f(x) = -x^2 + 2x + 8$ w przedziale $\langle 2; 3 \rangle$.

Zadanie 41.

Oblicz największą wartość funkcji kwadratowej $f(x) = -2x^2 + 16x - 15$ w przedziale $\langle -2; 3 \rangle$.

Zadanie 42.

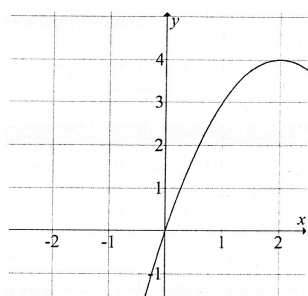
Oblicz największą wartość funkcji kwadratowej $f(x) = -10x^2 - 21x + 10$ w przedziale $\langle -1; 2 \rangle$.

Zadanie 43.

Wyznacz wartość największą i najmniejszą funkcji kwadratowej $f(x) = 2x^2 - 5x + 3$ w przedziale $\langle -1; 2 \rangle$.

Zadanie 44.

W układzie współrzędnych narysowano część paraboli o wierzchołku w punkcie $A = (2, 4)$, która jest wykresem funkcji kwadratowej f .



- A. $f(x) = (x-2)^2 + 4$ B. $f(x) = (x+2)^2 + 4$
C. $f(x) = -(x-2)^2 + 4$ D. $f(x) = -(x+2)^2 + 4$.

Zadanie 45.

Funkcja kwadratowa określona jest wzorem $f(x) = x^2 + x + c$. Jeżeli $f(3) = 4$, to:

- A. $f(1) = -6$ B. $f(1) = 0$ C. $f(1) = 6$ D. $f(1) = 18$.

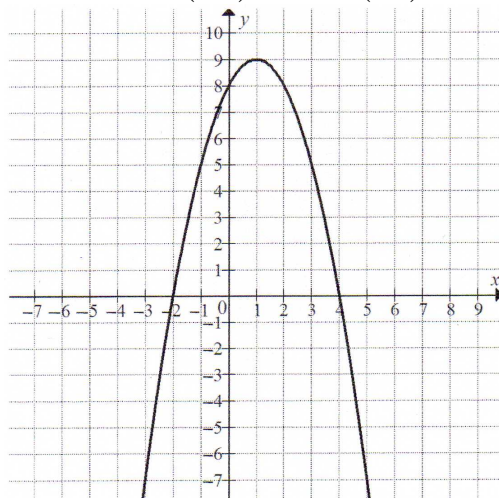
Zadanie 46.

Parabola o wierzchołku $W = (-3, 5)$ i ramionach skierowanych w dół może być wykresem funkcji określonej wzorem:

- A. $y = 2(x+3)^2 + 5$ B. $y = -2(x-3)^2 + 5$ C. $y = -2(x+3)^2 + 5$ D. $y = -2(x-3)^2 - 5$.

Informacja do zadań 47. i 48.

Na rysunku przedstawiony jest fragment paraboli będącej wykresem funkcji kwadratowej f . Wierzchołkiem tej paraboli jest punkt $W = (1, 9)$. Liczby (-2) i 4 to miejsca zerowe funkcji f .



Zadanie 47.

Zbiorem wartości funkcji f jest przedział:

- A. $(-\infty; 2)$ B. $\langle -2; 4 \rangle$ C. $\langle 4; +\infty \rangle$ D. $(-\infty; 9)$.

Zadanie 48.

Najmniejsza wartość funkcji f w przedziale $\langle -1; 2 \rangle$ jest równa:

- A. 2 B. 5 C. 8 D. 9.

Zadanie 49.

Jeśli funkcja kwadratowa $f(x) = x^2 + 2x + 3a$ nie ma ani jednego miejsca zerowego, to liczba a spełnia warunek:

- A. $a < -1$ B. $-1 \leq a < 0$ C. $0 \leq a < \frac{1}{3}$ D. $a > \frac{1}{3}$.

Zadanie 50.

Najmniejsza wartość funkcji kwadratowej $f(x) = (x-3)^2 - 2$ w przedziale $\langle -3; 0 \rangle$ jest równa:

- A. -3 B. -2 C. 7 D. 34.

Zadanie 51.

Największa wartość funkcji $f(x) = -5(x+4)(x-8)$ wynosi:

- A. 180 B. 150 C. 160 D. 140.

Zadanie 52.

Wykres funkcji kwadratowej $f(x) = -2(x-5)^2 + 1$ ma dwa punkty wspólne z prostą:

- A. $x = -2$ B. $y = 2$ C. $x = 2$ D. $y = -2$.

Zadanie 53.

Funkcja $y = 3x^2 + a - 5$ nie ma miejsc zerowych dla:

- A. $a < 5$ B. $a > 5$ C. $a \leq 5$ D. $a < -5$.

Zadanie 54.

Parabola o wierzchołku $W = (-2, 1)$ przechodząca przez punkt $A = (2, -3)$ to wykres funkcji:

- A. $f(x) = -4(x+2)^2 + 1$ B. $f(x) = -0,25(x-2)^2 + 1$
 C. $f(x) = -0,25(x+2)^2 + 1$ D. $f(x) = -4(x+2)^2 - 1$.

Zadanie 55.

Wierzchołkiem paraboli, która jest wykresem funkcji $f(x) = x(x+4)$, jest punkt:

- A. $W = (-2, 4)$ B. $W = (2, -4)$ C. $W = (2, 12)$ D. $W = (-2, -4)$.

Zadanie 56.

Dana jest funkcja określona wzorem $f(x) = -x^2 - 4x + 5$. Zbiorem wartości tej funkcji jest:

- A. $(-9; +\infty)$ B. $\langle 9; +\infty)$ C. $(-\infty; -9)$ D. $(-\infty; 9)$.

Zadanie 57.

Dana jest funkcja kwadratowa $f(x) = x^2 - x + 3$. Wartość funkcji $g(x) = f(x-1)$ dla argumentu $x = -1$ jest równa:

- A. 3 B. 5 C. 8 D. 9.

Zadanie 58.

Zbiorem wartości funkcji kwadratowej f jest przedział $\langle -4; +\infty)$. Funkcja ta przyjmuje wartości ujemne w przedziale $(-\sqrt{2}; \sqrt{2})$. Wierzchołkiem wykresu funkcji f jest punkt o współrzędnych:

- A. $(-4, 0)$ B. $(0, -4)$ C. $(0, 4)$ D. $(1, -\sqrt{2})$.

Zadanie 59.

Liczba miejsc zerowych funkcji kwadratowej $f(x) = (x-4)^2 + 9$, to:

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

Zadanie 60.

Dana jest funkcja $f(x) = x^2 + 4x + 10$. Prosta $y = m$ nie ma z wykresem funkcji f punktów wspólnych. Maksymalny zbiór, do którego należy liczba m , to:

- A. $(-\infty; -6)$ B. $(-\infty; 6)$ C. $(-2; +\infty)$ D. $(2; +\infty)$.

Zadanie 61.

Wierzchołek paraboli będącej wykresem funkcji $f(x) = x^2 - 6x + 6$ ma współrzędne:

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

Zadanie 62.

Różnica liczby x i jej kwadratu jest największa dla liczby x równej:

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

Zadanie 63.

Funkcja kwadratowa określona jest wzorem $f(x) = -x^2 + 2x + c$. Jeżeli $f(4) = -2$, to:

- A. $f(1) = 5$ B. $f(1) = -7$ C. $f(1) = 7$ D. $f(1) = -5$.

Zadanie 64.

Dla jakich argumentów funkcja $f(x) = (x+4)(5-x)$ przyjmuje wartości nieujemne?

- A. $x \in (-4; 5)$ B. $x \in (-\infty; -4) \cup \langle 5; +\infty)$
C. $x \in \langle -4; 5)$ D. $x \in (-\infty; -4) \cup (5; +\infty)$.

Zadanie 65.

Najmniejszą wartością funkcji kwadratowej $f(x) = x^2 + 4x$ jest:

- A. -4 B. -2 C. 0 D. 4.

Zadanie 66.

Wierzchołek paraboli, która jest wykresem funkcji $y = x^2 - 2x - 3$ leży na prostej:

- A. $y = -4$ B. $y = 4$ C. $y = 1$ D. $y = 2$.

Zadanie 67.

Funkcja $f(x) = ax^2 - 2x + \frac{1}{2}$ ma dwa różne miejsca zerowe, zatem a może być równe:

- A. 3 B. 1 C. $\sqrt{5}$ D. 2.

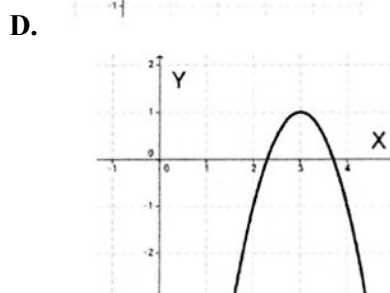
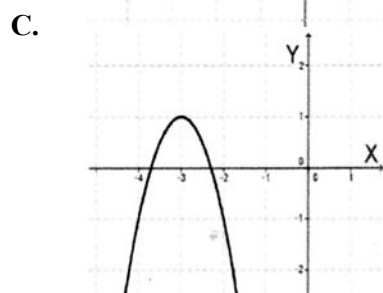
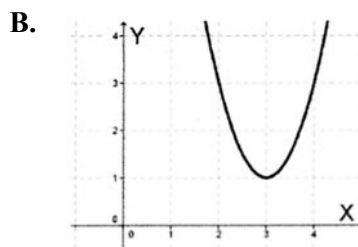
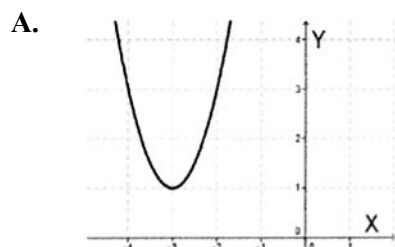
Zadanie 68.

Największą wartość funkcja $f(x) = -2x^2 + 20x - 6$ przyjmuje dla argumentu równego:

- A. 5 B. -5 C. 10 D. 44.

Zadanie 69.

Wykres funkcji $f(x) = -2(x+3)^2 + 1$ przedstawiony jest na rysunku:



Zadanie 70.

Wzorem funkcji kwadratowej f , której fragment wykresu

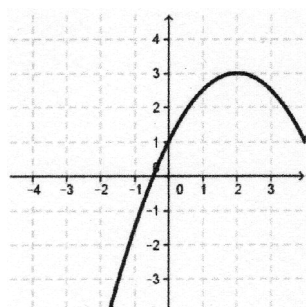
Przedstawiono na rysunku obok jest:

A. $f(x) = -\frac{1}{2}x^2 + 2x - 1$

B. $f(x) = -\frac{1}{2}x^2 + 2x + 1$

C. $f(x) = -\frac{1}{2}x^2 + x + 1$

D. $f(x) = -\frac{1}{2}x^2 - 2x + 1$.



Zadanie 71.

Funkcja określona wzorem $f(x) = -(x-1)(x+3)$ przyjmuje wartości ujemne dla:

A. $x \in (-3; 1)$

B. $x \in (-\infty; -3) \cup (1; +\infty)$

C. $x \in (-1; 3)$

D. $x \in (-\infty; -1) \cup (3; +\infty)$.

Zadanie 72.

Dana jest funkcja kwadratowa $f(x) = 4x^2 + 8x + 5$. Zbiorem rozwiązań nierówności $f(x) < 5$ jest:

A. $(-\infty; 2) \cup (0; +\infty)$

B. $(0; +\infty)$

C. $(0; 2)$

D. $(-2; 0)$.

Zadanie 73.

Wykres funkcji kwadratowej $f(x) = 3(x-1)^2 - 4$ ma dokładnie jeden punkt wspólny z prostą o równaniu:

A. $y = -4$

B. $y = -1$

C. $y = 1$

D. $y = 3$.

Zadanie 74.

Funkcja $f(x) = -2(x+3)(x-4)$ przyjmuje wartości dodatnie dla:

A. $x \in (-\infty; -4) \cup (3; +\infty)$

B. $x \in (-\infty; -3) \cup (4; +\infty)$

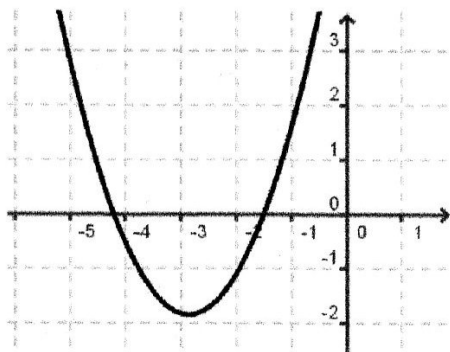
C. $x \in (-3; 4)$

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

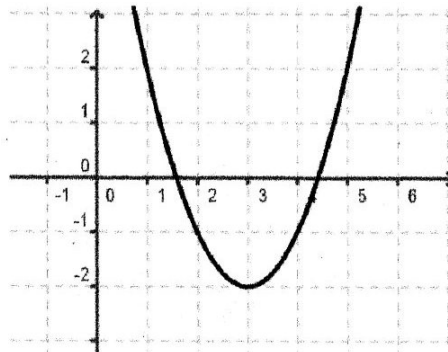
Zadanie 75.

Wykresem funkcji $f(x) = -(x+3)^2 - 2$ jest:

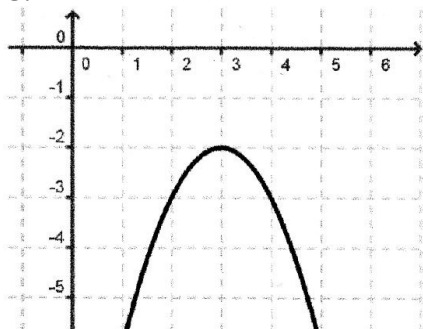
A.



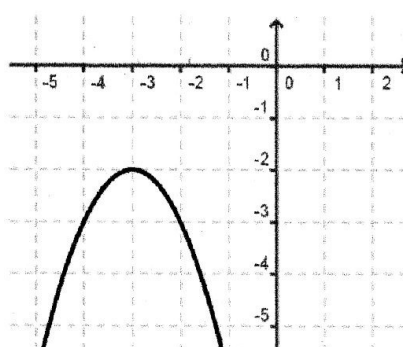
B.



C.



D.



Zadanie 76.

Funkcja określona wzorem $f(x) = -(x-1)(x+3)$ przyjmuje wartości ujemne dla:

A. $x \in (-3; 1)$

B. $x \in (-\infty; -3) \cup (1; +\infty)$

C. $x \in (-1; 3)$

D. $x \in (-\infty; -1) \cup (3; +\infty)$

Zadanie 77.

Jednym z miejsc zerowych funkcji kwadratowej $f(x) = 3x^2 + 7x + c$ jest liczba $\left(-\frac{7}{3}\right)$. Wówczas

c jest równe:

A. 0

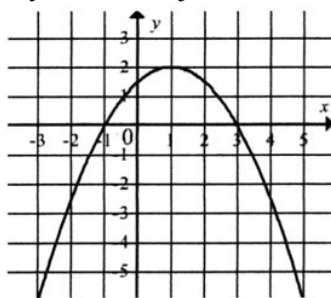
B. 1

C. -98

D. 98.

Zadanie 78.

Na rysunku przedstawiono fragment wykresu funkcji kwadratowej f .



Funkcja f jest określona wzorem:

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

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

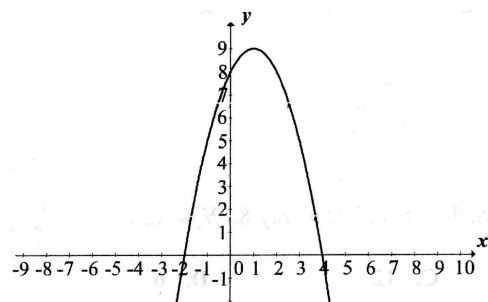
C. $f(x) = -\frac{1}{2}(x+3)(x-1)$

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

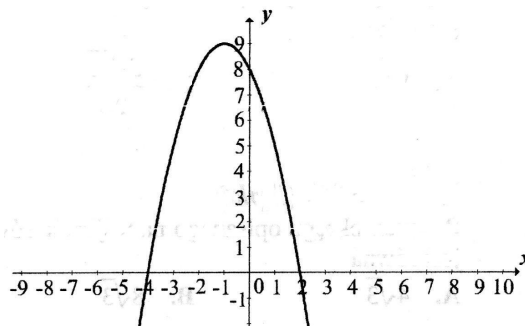
Zadanie 79.

Wskaż rysunek, na którym przedstawiony jest wykres funkcji kwadratowej, określonej wzorem $f(x) = (x - 2)(x + 4)$.

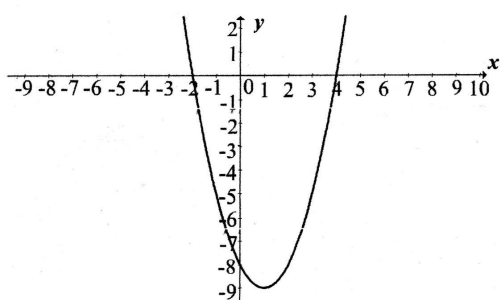
A.



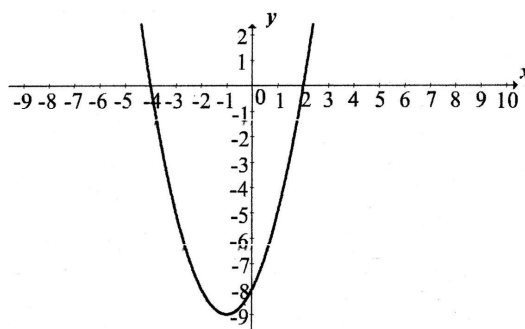
B.



C.



D.



Zadanie 80.

Pierwsza współrzędna wierzchołka paraboli o równaniu $y = (x + 2)(x - 4)$ jest równa:

A. -8

B. -4

C. 1

D. 2.

Zadanie 81.

Wierzchołek paraboli o równaniu $y = (x - 1)^2 + 2c$ leży na prostej o równaniu $y = 6$. Wtedy:

A. $c = -6$

B. $c = -3$

C. $c = 3$

D. $c = 6$.

Zadanie 82.

Wierzchołkiem paraboli o równaniu $y = -3(x - 2)^2 + 4$ jest punkt o współrzędnych:

A. $(-2, -4)$

B. $(-2, 4)$

C. $(2, -4)$

D. $(2, 4)$.

Zadanie 83.

Miejscami zerowymi funkcji kwadratowej $y = -3(x - 7)(x + 2)$ są:

A. $x = 7, x = -2$

B. $x = -7, x = -2$

C. $x = 7, x = 2$

D. $x = -7, x = 2$.

Zadanie 84.

Dana jest parabola o równaniu $y = x^2 + 8x - 14$. Pierwsza współrzędna wierzchołka tej paraboli jest równa:

A. $x = -8$

B. $x = -4$

C. $x = 4$

D. $x = 4$.

Zadanie 85.

Wierzchołkiem paraboli będącej wykresem funkcji określonej wzorem $f(x) = x^2 - 4x + 4$ jest punkt o współrzędnych:

A. $(0, 2)$

B. $(0, -2)$

C. $(-2, 0)$

D. $(2, 0)$.

Zadanie 86.

Najmniejsza wartość funkcji $y = 2x^2 - 12x + 10$ w przedziale $\langle 0; 5 \rangle$ jest równa:

A. -1

B. -8

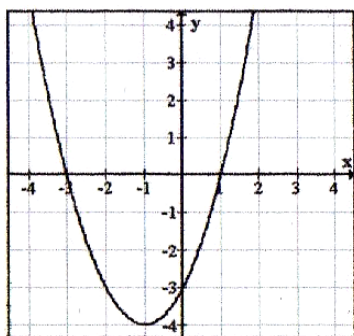
C. -10

D. 0.

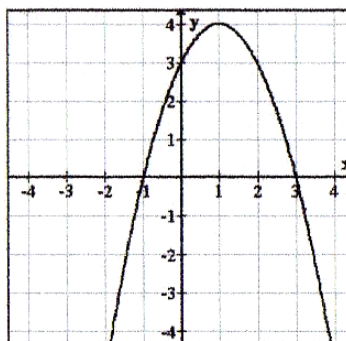
Zadanie 87.

Na jednym z poniższych rysunków przedstawiono fragment wykresu funkcji $y = x^2 + 2x - 3$. Wskaż ten rysunek.

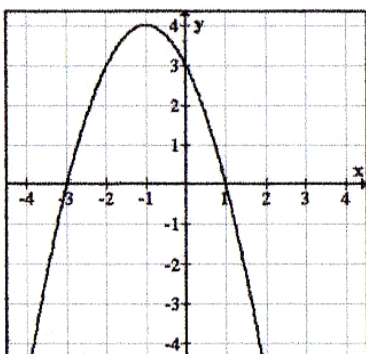
A.



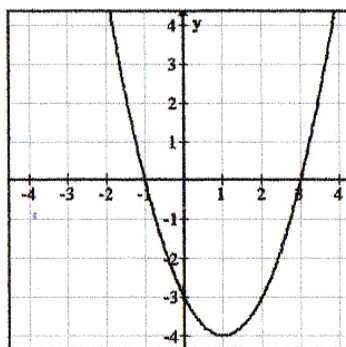
B.



C.



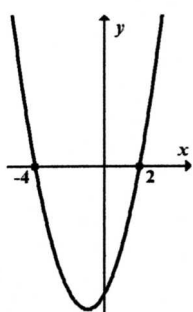
D.



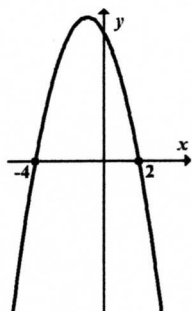
Zadanie 88.

Dane są funkcje liniowe $f(x) = x - 2$ oraz $g(x) = x + 4$ określone dla wszystkich liczb rzeczywistych x . Wskaż, który z poniższych wykresów jest wykresem funkcji $h(x) = f(x) \cdot g(x)$:

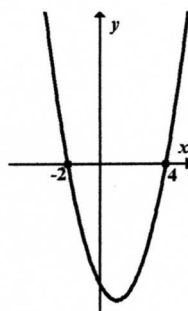
A.



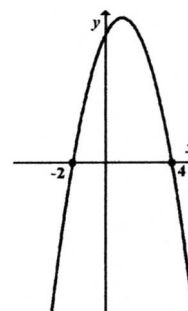
B.



C.



D.



Zadanie 89.

Wierzchołek paraboli $y = x^2 + 4x - 13$ leży na prostej o równaniu:

A. $x = -2$

B. $x = 2$

C. $x = 4$

D. $x = -4$.

Zadanie 90.

Wykresem funkcji kwadratowej $f(x) = -3x^2 + 3$ jest parabola o wierzchołku w punkcie:

A. $(3, 0)$

B. $(0, 3)$

C. $(-3, 0)$

D. $(0, -3)$.

Zadanie 91.

Wierzchołek paraboli o równaniu $y = -3(x + 1)^2$ ma współrzędne:

A. $(-1, 0)$

B. $(0, -1)$

C. $(1, 0)$

D. $(0, 1)$.

Zadanie 92.

Funkcja kwadratowa o miejscach zerowych $x_1 = -3$ i $x_2 = 4$, której wykres przechodzi przez punkt $P = (0, 12)$ ma wzór:

A. $f(x) = -2(x+3)(x-4)$

B. $f(x) = (x+3)(x-4)$

C. $f(x) = -(x+3)(x-4)$

D. $f(x) = (x-3)(x+4)$.

Zadanie 93.

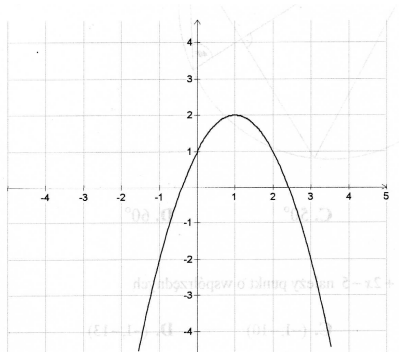
Na rysunku przedstawiony jest wykres funkcji o wzorze:

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

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

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

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



Zadanie 94.

Prosta o równaniu $y = a$ ma dokładnie jeden punkt wspólny z wykresem funkcji kwadratowej

$f(x) = -\frac{1}{4}x^2 + 3x + 2$. Wynika stąd, że:

A. $a = 6$

B. $a = 11$

C. $a = 1$

D. $a = 2$.

Zadanie 95.

Wykres funkcji kwadratowej $f(x) = (x-3)^2 - 2$ **nie ma** punktów wspólnych z prostą o równaniu:

A. $y = -3$

B. $y = -1$

C. $y = 1$

D. $y = 3$.

Zadanie 96.

Funkcja kwadratowa f dla $x = -3$ przyjmuje wartość największą równą 4. Do wykresu funkcji f należy punkt $A = (-1, 3)$. Zapisz wzór funkcji kwadratowej f .

Zadanie 97.

Funkcja kwadratowa f , której miejscami zerowymi są liczby (-4) i 6 , dla argumentu 1 przyjmuje wartość $2\frac{1}{2}$. Uzasadnij, że wykres funkcji f ma dwa punkty wspólne z prostą $y = 2$.

Zadanie 98.

Zbiorem wartości funkcji kwadratowej $f(x) = -2x^2 + 8x + c$ jest przedział $(-\infty; -21]$. Oblicz wartość współczynnika c .

Zadanie 99.

Funkcja kwadratowa f określona jest wzorem $f(x) = ax^2 + bx + c$. Zbiorem rozwiązań nierówności $f(x) > 0$ jest przedział $(0; 12)$. Największa wartość funkcji f jest równa 9. Oblicz współczynniki a , b i c funkcji f .

Zadanie 100.

Trójmian kwadratowy $y = ax^2 + bx + c$ osiąga najmniejszą wartość równą (-1) dla argumentu $\frac{3}{2}$.

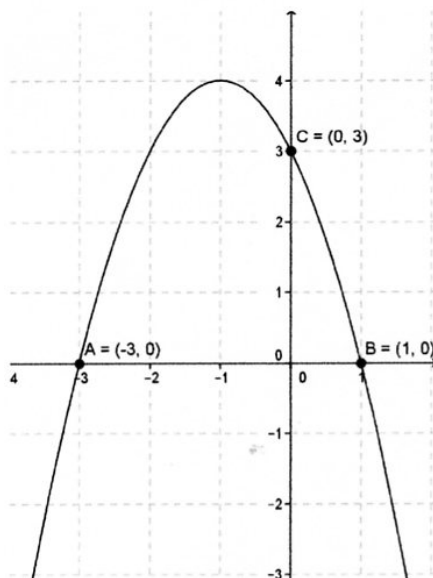
Do wykresu trójmianu należy punkt $A = (3, 8)$. Wyznacz współczynniki a , b , c .

Zadanie 101.

Dana jest funkcja określona wzorem $f(x) = ax^2 + bx + c$. Wartość największa funkcji jest równa 10. Funkcja jest rosnąca jedynie w przedziale $(-\infty; 2)$, a do jej wykresu należy punkt $A = (4, -2)$. Wyznacz wartości współczynników a , b , c .

Zadanie 102.

Rysunek przedstawia wykres funkcji kwadratowej f . Zapisz wzór funkcji f w postaci ogólnej i podaj jej zbiór wartości.



Zadanie 103.

Wyznacz zbiór argumentów, dla których funkcja $f(x) = -3x^2 + 9x + 12$ przyjmuje wartości nieujemne.

Zadanie 104.

Wiesz, że funkcja kwadratowa $f(x) = 2x^2 + bx + c$ przyjmuje wartość najmniejszą $y = 1$ dla $x = 1$. Wyznacz wzór funkcji f .

Zadanie 105.

Wierzchołek paraboli będącej wykresem funkcji kwadratowej $f(x) = -3x^2 + 12x + c$ leży na prostej o równaniu $y = x + 1$. Oblicz wartość współczynnika c .

Zadanie 106.

Wykresem funkcji kwadratowej $f(x) = 2x^2 + bx + c$ jest parabola, której wierzchołkiem jest punkt $W = (4, 0)$. Oblicz wartości współczynników b i c .

Zadanie 107.

Uzasadnij, że funkcja kwadratowa $f(x) = x^2 + (b - 2)x - 2b$ dla dowolnej liczby rzeczywistej b ma przynajmniej jedno miejsce zerowe.

Zadanie 108.

Wykaż, że jeżeli $c < 0$, to trójmian kwadratowy $y = x^2 + bx + c$ ma dwa różne miejsca zerowe.

Zadanie 109.

Wyznacz wzór funkcji $f(x) = 2x^2 + bx + c$ w postaci kanonicznej wiedząc, że jej miejsca zerowe są rozwiązaniami równania $x^2 - 6x - 16 = 0$.

Zadanie 110.

Funkcja kwadratowa f określona jest wzorem $f(x) = ax^2 + bx + c$, gdzie $a \neq 0$. Zbiorem wartości funkcji f jest przedział $\langle -1; +\infty \rangle$. Funkcja f dla argumentów (-1) i 5 przyjmuje tę samą wartość równą 8 . Oblicz wartości współczynników a , b i c .

Zadanie 111.

Dana jest funkcja kwadratowa $f(x) = ax^2 + bx + c$, gdzie $a \neq 0$. Funkcja f osiąga największą wartość równą 2, zaś maksymalny przedział, w którym funkcja f maleje to $\langle -1; +\infty \rangle$. Ponadto wiadomo, że dla argumentu $\left(-\frac{1}{2}\right)$ funkcja f osiąga wartość $1\frac{1}{4}$. Napisz wzór funkcji f w postaci ogólnej.

Zadanie 112.

Wyznacz zbiór wartości funkcji $g(x) = f(x) - 3$, jeśli $f(x) = -x^2 - 4x - 5$.

Zadanie 113.

Zbiorem wartości funkcji $f(x) = a(x-3)(x+2)$ jest przedział $\langle -3; +\infty \rangle$. Wyznacz współczynnik a oraz zapisz wzór funkcji f w postaci kanonicznej.

Zadanie 114.

Przedział $(-\infty; 3)$ jest maksymalnym zbiorem, w którym funkcja $f(x) = -2x^2 + bx - 16$ jest rosnąca. Wyznacz największą wartość tej funkcji.

Zadanie 115.

Dana jest funkcja kwadratowa $f(x) = ax^2 + bx + c$, gdzie $a \neq 0$. O funkcji tej wiadomo, że jej najmniejszą wartością jest (-13) oraz $f(-3) = f(1) = -1$. Wyznacz wzór funkcji f w postaci ogólnej.

Zadanie 116.

Dana jest funkcja kwadratowa $f(x) = ax^2 + bx + c$, gdzie $a \neq 0$. O funkcji f wiadomo, że przyjmuje wartości ujemne dla $x \in (-3; 0,5)$ oraz jej zbiorem wartości jest przedział $\langle -6,125; +\infty \rangle$. Wyznacz wartości a , b i c .

Równania i nierówności kwadratowe

Zadanie 117.

Równanie $(2x-1)(x-2) = (1-2x)(x+2)$ ma dwa rozwiązania. Są to liczby:

- A. -2 oraz $\frac{1}{2}$ B. 0 oraz $\frac{1}{2}$ C. $\frac{1}{2}$ oraz 2 D. -2 oraz 2 .

Zadanie 118.

Równanie $2x^2 + 11x + 3 = 0$

- A. nie ma rozwiązań rzeczywistych B. ma dokładnie jedno rozwiązanie rzeczywiste
C. ma dwa dodatnie rozwiązania rzeczywiste D. ma dwa ujemne rozwiązania rzeczywiste.

Zadanie 119.

Większą z dwóch liczb spełniających równanie $x^2 + 2x - 3 = 0$ jest:

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

Zadanie 120.

Suma pierwiastków równania $x^2 = 7$ jest równa:

- A. 0 B. $\sqrt{7}$ C. $2\sqrt{7}$ D. 14 .

Zadanie 121.

Równanie $(x-2)^2 = 25$ ma:

- A. jedno rozwiązanie B. dwa rozwiązania
C. nie ma rozwiązań D. cztery rozwiązania.

Zadanie 122.

Liczby x_1 i x_2 są pierwiastkami równania $x^2 + 10x - 24 = 0$ i $x_1 < x_2$. Oblicz $2x_1 + x_2$.

- A. -22 B. -17 C. 8 D. 13 .

Zadanie 123.

Liczby x_1, x_2 są rozwiązaniami równania $2(x-5)(x+7)=0$. Suma $x_1 + x_2$ jest równa:

- A. 2 B. -2 C. 12 D. -12.

Zadanie 124.

Iloczyn liczb spełniających równanie $\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 - \frac{25}{4} = 0$ jest równy:

- A. 6 B. -5 C. 5 D. -6.

Zadanie 125.

Rozwiąż równanie $(x-1)^2 = 2(x+3)^2$.

Zadanie 126.

Pierwiastki x_1, x_2 równania $2(x+2)(x-2)=0$ spełniają warunek:

- A. $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} = -1$ B. $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} = 0$ C. $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} = \frac{1}{4}$ D. $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} = \frac{1}{2}$.

Zadanie 127.

Liczby x_1, x_2 są różnymi rozwiązaniami równania $2x^2 + 3x - 7 = 0$. Suma $x_1 + x_2$ jest równa:

- A. $-\frac{7}{2}$ B. $-\frac{7}{4}$ C. $-\frac{3}{2}$ D. $-\frac{3}{4}$.

Zadanie 128.

Liczby x_1, x_2 są rozwiązaniami równania $4(x+2)(x-6)=0$. Suma $x_1^2 + x_2^2$ jest równa:

- A. 16 B. 32 C. 40 D. 48.

Zadanie 129.

Rozwiąż nierówność $x^2 + 6x - 16 < 0$.

Zadanie 130.

Rozwiąż nierówność $2x(1-x) + 1 - x < 0$.

Zadanie 131.

Rozwiąż nierówność $2x^2 - 3x > 5$.

Zadanie 132.

Rozwiąż nierówność $2x^2 + x - 6 \leq 0$.

Zadanie 133.

Rozwiąż nierówność $\left(x - \frac{1}{2}\right)x > 3\left(x - \frac{1}{2}\right)\left(x + \frac{1}{3}\right)$.

Zadanie 134.

Rozwiąż nierówność $8x^2 - 72x \leq 0$.

Zadanie 135.

Rozwiąż nierówność $3x^2 - 6x \geq (x-2)(x-8)$.

Zadanie 136.

Rozwiąż nierówność: $x\left(x - \frac{1}{3}\right) \leq \left(x - \frac{1}{3}\right)(5x - 3)$

Zadanie 137.

Rozwiąż nierówność: $-x^2 - 4x + 21 < 0$.

Zadanie 138.

Rozwiąż nierówność: $2x^2 - 4x > (x+3)(x-2)$.

Zadanie 139.

Rozwiąż nierówność $3x^2 - 9x \leq x - 3$.

Zadanie 140.

Rozwiąż nierówność $20x \geq 4x^2 + 24$.

Zadanie 141.

Rozwiąż nierówność $2x^2 - 4x > 3x^2 - 6x$.

Zadanie 142.

Rozwiąż nierówność $-5x^2 + 10x > 0$.

Zadanie 143.

Rozwiąż nierówność $3x^2 - 6x \geq (x-2)(x-8)$.

Zadanie 144.

Rozwiąż nierówność: $12 - x^2 \leq x$.

Zadanie 145.

Rozwiąż nierówność kwadratową: $-2x^2 + 9 \geq 3x$.

Zadanie 146.

Zbiorem rozwiązań nierówności $x^2 - 7 \leq 9$ jest:

- A. $\langle -4; 4 \rangle$ B. $\langle -3; 3 \rangle$ C. $(-\infty; 16)$ D. $(-\infty; -4) \cup \langle 4; +\infty \rangle$.

Zadanie 147.

Rozwiąż nierówność $x(x+2) < 3$.

Zadanie 148.

Rozwiązaniem nierówności $(x-5)^2 \leq 0$ jest:

- A. zbiór liczb rzeczywistych B. zbiór pusty
C. liczba -5 D. liczba 5 .

Zadanie 149.

Rozwiąż nierówność kwadratową: $-2x^2 + 5x + 4 \geq 1$.

Zadanie 150.

Liczb całkowitych spełniających nierówność $x^2 < 16$ jest:

- A. 8 B. 7 C. 6 D. 9.

Zadanie 151.

Rozwiąż nierówność $2x^2 - 2 > (x-1)(x+2)$.

Zadanie 152.

Rozwiąż nierówność $-x^2 + 8x - 20 < 0$.

Zadanie 153.

Zbiorem rozwiązań nierówności $-3(x+4)(x-1) \geq 0$ jest przedział:

- A. $(-4; 1)$ B. $\langle -1; 4 \rangle$ C. $(-1; 4)$ D. $\langle -4; 1 \rangle$.

Zadanie 154.

Wyznacz wszystkie liczby całkowite x , dla których $\frac{1}{2}x^2 + x - 4 < 0$.

Zadanie 155.

Rozwiąż nierówność $3 - x(x+1) \leq x^2 + 4x$.

Zadanie 156.

Rozwiąż nierówność kwadratową $(2x-1)^2 \geq 4$.

Zadanie 157.

Rozwiąż nierówność kwadratową $(2x+1)^2 \leq 4$.

Zadanie 158.

Rozwiąż nierówność $(x-2)^2 \leq 2x^2 + 7$.

Zadanie 159.

Rozwiąż nierówność: $3x^2 > 8x + 3$.

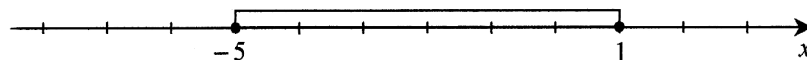
Zadanie 160.

Nierówność $x^2 - 6x + 9 \leq 0$ jest spełniona dla:

- A. $x \in (-\infty; 3)$ B. $x = 3$ C. $x \in (3; +\infty)$ D. $x \in R$.

Zadanie 161.

Wskaż nierówność, która opisuje przedział zaznaczony na osi liczbowej.



- A. $(x+2)^2 \leq 9$ B. $(x-2)^2 \leq 9$ C. $(x-3)^2 \leq 4$ D. $(x+3)^2 \leq 4$.

Zadanie 162.

Zbiorem rozwiązań nierówności $x^2 \geq 9$ jest:

- A. $(-\infty; -3) \cup (3; +\infty)$ B. $\langle -3; 3 \rangle$ C. $\langle -3; +\infty \rangle$ D. $\langle 3; +\infty \rangle$.

Zadanie 163.

Zbiór rozwiązań nierówności $(x-3)^2 \geq 1$ jest przedstawiony na rysunku:

- A.
- B.
- C.
- D.

Zadanie 164.

Zbiorem rozwiązań nierówności $x^2 > 4x$ jest:

- A. $(-\infty; -4) \cup (0; +\infty)$ B. $(4; +\infty)$
C. $(-\infty; -2) \cup (2; +\infty)$ D. $(-\infty; 0) \cup (4; +\infty)$.

Zadanie 165.

Zbiorem rozwiązań nierówności: $(x-2)(x+5) \geq 0$ jest:

- A. $(-\infty; -5) \cup \langle -2; +\infty \rangle$ B. $(-\infty; -5) \cup \langle 2; +\infty \rangle$
C. $(-\infty; -2) \cup \langle 5; +\infty \rangle$ D. $(-\infty; 2) \cup \langle 5; +\infty \rangle$.

Zadanie 166.

Wskaż rysunek, na którym przedstawiony jest zbiór rozwiązań nierówności $(x+6)^2 > 9$.

- A.
- B.
- C.
- D.

Zadanie 167.

Rozwiąż nierówność $x^2 + 8x - 84 \leq 0$.

Zadanie 185.

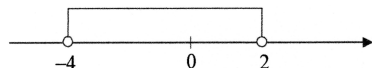
Rozwiąż nierówność $x^2 - 3x + 2 < 0$.

Zadanie 186.

Wyznacz wszystkie liczby całkowite spełniające nierówność $x^2 - 3x - 10 \leq 0$.

Zadanie 187.

Wskaż nierówność, która opisuje zaznaczony na osi liczbowej przedział otwarty $(-4; 2)$.



- A. $(x-1)^2 < 9$ B. $(x+3)^2 < 1$ C. $(x+1)^2 < 9$ D. $(x-3)^2 < 1$.

Zadanie 188.

Rozwiąż nierówność $7x^2 - 28 \leq 0$.

Zadanie 189.

Rozwiąż nierówność $5x^2 - 45 \leq 0$.

Zadanie 190.

Rozwiąż nierówność $(2-x)^2 \leq 9$.

Zadanie 191.

Rozwiąż nierówność $4x \geq x^2$.

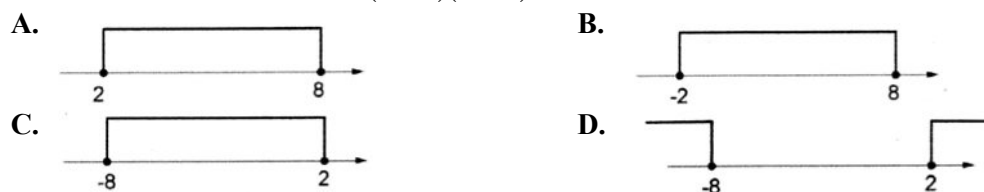
Zadanie 192.

Zbiorem rozwiązań nierówności $x^2 > 16x$ jest:

- A. $(-\infty; 16)$ B. $(16; +\infty)$ C. $(-\infty; 0) \cup (16; +\infty)$ D. $(0; 16)$.

Zadanie 193.

Zbiór rozwiązań nierówności $(x+8)(x-2) \leq 0$ zaznaczony jest na rysunku:



Zadanie 194.

Rozwiązanie nierówności $7x \leq x^2$ jest zbiór:

- A. $x \in (-\infty; 0) \cup (7; +\infty)$ B. $x \in \langle 0; 7 \rangle$
C. $x \in \langle 7; +\infty \rangle$ C. $x \in (-\infty; 0) \cup \langle 7; +\infty \rangle$.

Zadanie 195.

Rozwiąż nierówność: $-x^2 + 2x + 8 \geq 0$.

Zadanie 196.

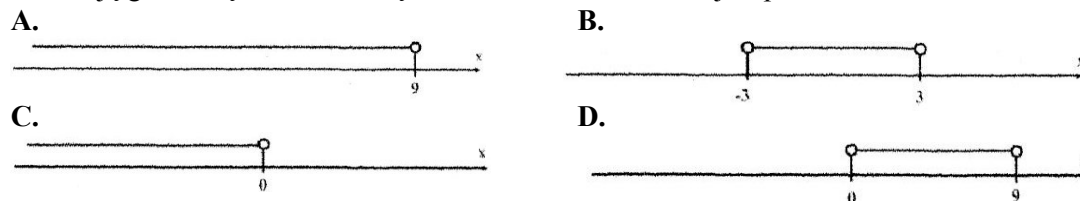
Rozwiąż nierówność $-2x^2 + 9x + 5 \leq 0$.

Zadanie 197.

Rozwiąż nierówność: $15 - 2x \leq x^2$.

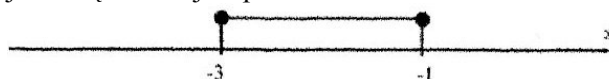
Zadanie 198.

Ilustracją graficzną zbioru rozwiązań nierówności $x^2 < 9x$ jest przedział:



Zadanie 199.

Wskaż nierówność, której rozwiązaniem jest przedział:



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

Zadanie 200.

Zbiorem rozwiązań nierówności $(x+9)(x-1) \geq 0$ jest:

- A. $\langle -1; 9 \rangle$ B. $(-\infty; -9) \cup \langle 1; +\infty)$
C. $\langle -9; 1 \rangle$ D. $(-\infty; -1) \cup \langle 9; +\infty)$.

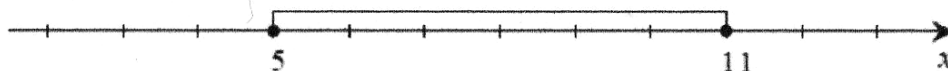
Zadanie 201.

Zbiorem rozwiązań nierówności $-(x+3)(x-5) \geq 0$ jest:

- A. $\langle -3; -5 \rangle$ B. $\langle 3; 5 \rangle$ C. $\langle -3; 5 \rangle$ D. $\langle 3; -5 \rangle$.

Zadanie 202.

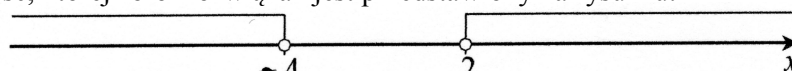
Wskaż nierówność, która opisuje przedział zaznaczony na osi liczbowej.



- A. $(x+5)(x-11) \leq 0$ B. $(x-5)(x+11) \leq 0$ C. $(x-5)(x-11) \leq 0$ D. $(x+5)(x+11) \leq 0$.

Zadanie 203.

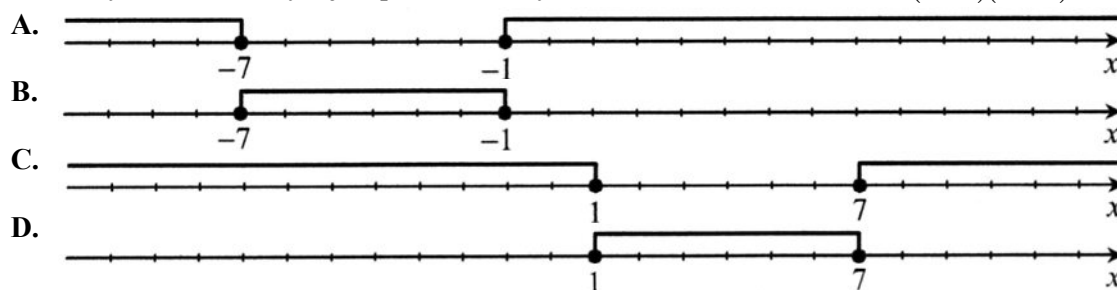
Wskaż nierówność, której zbiór rozwiązań jest przedstawiony na rysunku.



- A. $(x+4)(x+2) > 0$ B. $(x-4)(x-2) > 0$ C. $(x+4)(x-2) > 0$ D. $(x-4)(x+2) > 0$.

Zadanie 204.

Wskaż rysunek, na którym jest przedstawiony zbiór rozwiązań nierówności $(x-1)(x-7) \leq 0$.



Zadanie 205.

Rozwiąż nierówność $7x^2 + 6x \geq 1$.

Zadanie 206.

Rozwiąż nierówność: $-2x^2 + \frac{1}{2}x \geq 0$.

Zadanie 207.

Rozwiąż nierówność $-2x^2 + 3x + 2 \leq 0$.

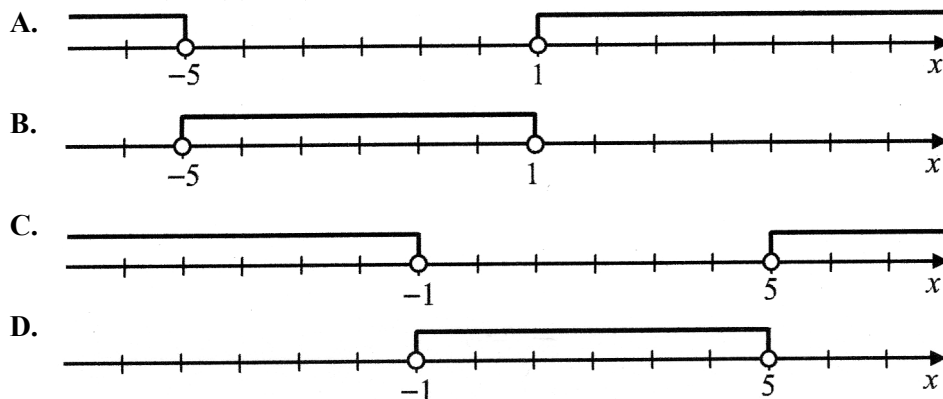
Zadanie 208.

Zbiorem rozwiązań nierówności $(x-3)(x+4) \leq 0$ jest:

- A. $(-\infty; -3) \cup \langle 4; +\infty)$ B. $\langle -3; 4 \rangle$
C. $\langle -4; 3 \rangle$ D. $(-\infty; -4) \cup \langle 3; +\infty)$.

Zadanie 209.

Wskaż rysunek, na którym jest przedstawiony zbiór wszystkich liczb rzeczywistych spełniających nierówność $(x-1)(x+5) > 0$.

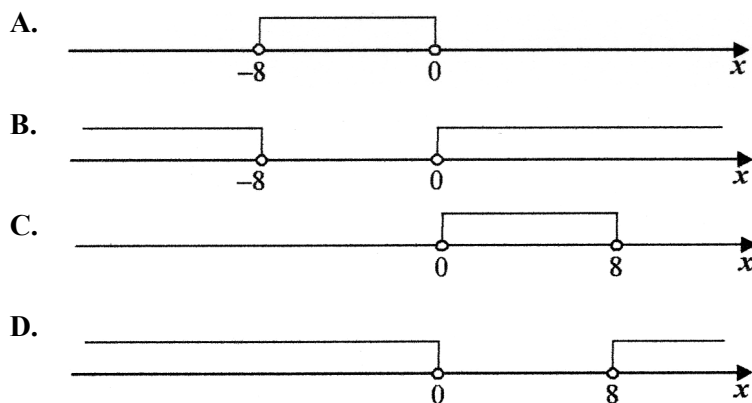


Zadanie 210.

Rozwiąż nierówność $-2x^2 + x + 1 \geq 0$.

Zadanie 211.

Wskaż rysunek, który przedstawia zbiór rozwiązań nierówności $x(x-8) > 0$.



Zadanie 212.

Zbiorem rozwiązań nierówności $x^2 - 4 \leq -x + 2$ jest:

- A. $(-\infty; -2) \cup \langle 3; +\infty)$ B. $(-\infty; -3) \cup \langle 2; +\infty)$
C. $(-2; 2)$ D. $\langle -3; 2 \rangle$.

Zadanie 213.

Przedział $(-3; 5)$ jest zbiorem rozwiązań nierówności:

- A. $(x+3)(x-5) < 0$ B. $(x+8)(x-2) < 0$ C. $(x+2)(x-8) < 0$ D. $(x-3)(x+5) < 0$.

Zadanie 214.

Rozwiąż nierówność: $-x^2 - 5x + 14 < 0$.

Zadanie 215.

Rozwiąż nierówność: $(2x-3)(3-x) \geq 0$.

Zadanie 216.

Zbiorem rozwiązań nierówności $(x+5)(x-9) > 0$ jest:

- A. $(2; 9)$ B. $(-5; 9)$ C. $(-\infty; -5) \cup (9; +\infty)$ D. $(-\infty; -5) \cup \langle 9; +\infty)$.

Zadanie 217.

Najmniejszą liczbą naturalną, która nie spełnia nierówności $x^2 - 7x - 5 < 0$ jest:

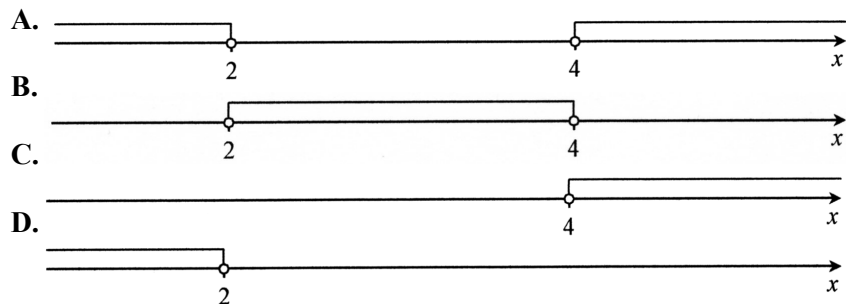
- A. 0 B. 3 C. 7 D. 8.

Zadanie 218.

Wyznacz wszystkie liczby naturalne spełniające nierówność $x^2 - x - 12 \leq 0$.

Zadanie 219.

Wskaż rysunek, na którym przedstawiony jest zbiór rozwiązań nierówności $2(3-x) > x$.

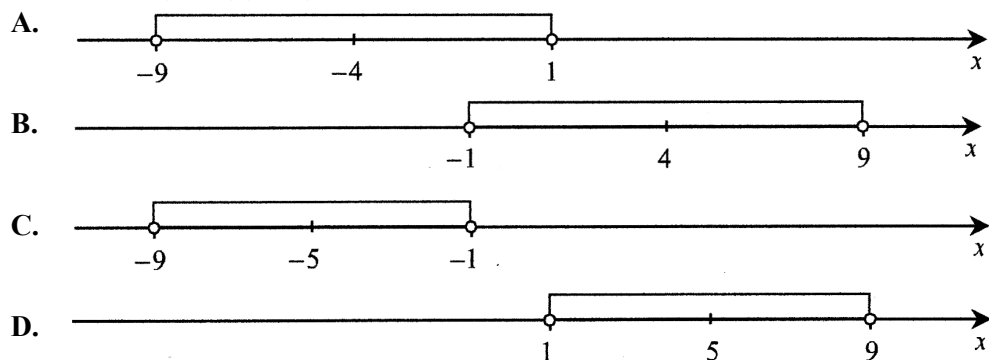


Zadanie 220.

Rozwiąż nierówność $3x - x^2 \geq 0$.

Zadanie 221.

Wskaż rysunek, na którym zaznaczony jest zbiór wszystkich liczb rzeczywistych spełniających nierówność $(x+9)(x-1) < 0$.

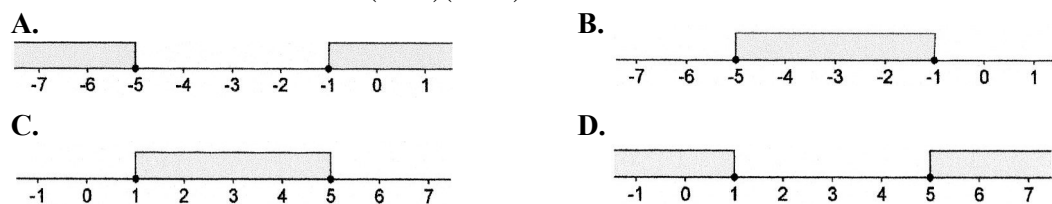


Zadanie 222.

Rozwiąż nierówność $2x^2 - 7x + 5 \geq 0$.

Zadanie 223.

Zbiór rozwiązań nierówności $(x-1)(x-5) \leq 0$ przedstawiony jest na osi liczbowej:



Zadanie 224.

Rozwiązaniem nierówności $(x-2)^2 > 0$ jest:

- A. \emptyset B. 2 C. $(-\infty; 2) \cup (2; +\infty)$ D. R .

Zadanie 225.

Liczy należące do przedziału $\langle -6; 6 \rangle$ są rozwiązaniami nierówności:

- A. $x^2 < 36$ B. $x^2 > 36$ C. $x^2 \leq 36$ D. $x^2 \geq 36$.

Zadanie 226.

Najmniejszą liczbą naturalną, która **nie spełnia** nierówności $x^2 - 7x - 5 < 0$ jest:

- A. 0 B. 3 C. 7 D. 8.

Zadanie 227.

Rozwiąż nierówność $x^2 + x - 6 > 0$.

Zadanie 228.

Rozwiąż nierówność $x^2 + 8x + 15 > 0$.

Zadanie 229.

Rozwiąż nierówność: $x^2 - 3x - 10 < 0$.

Zadanie 230.

Zbiorem rozwiązań nierówności $x(x+6) < 0$ jest:

- A. $(-6;0)$ B. $(0;6)$ C. $(-\infty;-6) \cup (0;+\infty)$ D. $(-\infty;0) \cup (6;+\infty)$.

Zadanie 231.

Rozwiąż nierówność $x^2 - 8x + 7 \geq 0$.

Zadanie 232.

Rozwiąż nierówność: $-3x^2 + 3x + 36 \geq 0$.

Zadanie 233.

Zbiorem rozwiązań nierówności $x^2 < 4$ jest:

- A. $(-2;2)$ B. $(-\infty;-2) \cup (2;+\infty)$ C. $(-\infty;2)$ D. $\langle -2;2 \rangle$.

Zadanie 234.

Zbiór rozwiązań nierówności $(x+7)(x-1) > 0$ jest przedstawiony na rysunku:

