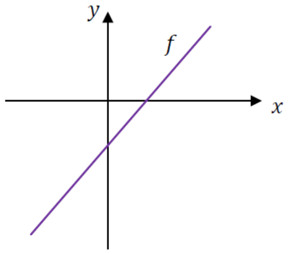


1. Dana jest funkcja liniowa f określona wzorem $f(x) = ax + b$, gdzie a i b są liczbami rzeczywistymi. Wykres funkcji f przedstawiono w kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) na rysunku obok.
   Dokończ zdanie. **Wybierz** właściwą odpowiedź spośród podanych.
   Współczynniki a i b we wzorze funkcji f spełniają warunki

   A. $a > 0$ i $b > 0$. **B.** $a > 0$ i $b < 0$. **C.** $a < 0$ i $b > 0$. **D.** $a < 0$ i $b < 0$.

2. Na płaszczyźnie, w kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y), dana jest prosta k o równaniu $y = 3x + b$, przechodząca przez punkt $A = (-1, 3)$.
   Dokończ zdanie. **Wybierz** właściwą odpowiedź spośród podanych.
   Współczynnik b w równaniu tej prostej jest równy
   A. 0 **B.** 6 **C.** (−10) **D.** 8

3. **Napisz** równanie prostej:
   a) $-6x + 3y + 2 = 0$ w postaci kierunkowej,
   b) przechodzącej przez punkty $A = (-4, -2)$, $B = (5, 4)$,
   c) nachylonej do osi OX pod katem $120°$ i przechodzącej przez punkt $N = (-3, 2)$,
   d) równoległej do prostej $l:\ 6x - y = 0$ i przechodzącej przez punkt $P = (-1, 1)$,
   e) prostopadłej do prostej $l:\ \sqrt{2} - y + 5 = 0$ i przechodzącej przez punkt $M = (2, 1)$.

4. Na płaszczyźnie, w kartezjańskim układzie współrzędnych $(x,\ y)$, dane są: prosta k o równaniu $y = \frac{1}{2}x + 5$, prosta l o równaniu $y - 1 = -2x$.
   Dokończ zdanie. **Wybierz** właściwą odpowiedź spośród podanych.
   Proste k i l
   A. się pokrywają. **B.** nie mają punktów wspólnych.
   C. są prostopadłe. **D.** przecinają się pod kątem 30°.

5. **Podaj** miarę kąta, jaki tworzy funkcja liniowa z osią OX, gdy:
   a) $f(x) = \sqrt{3}x + 3$,
   b) $f(x) = x + 4$,
   c) $f(x) = \frac{\sqrt{3}}{3}x + 1$,
   d) $f(x) = -x + 1$,
   e) $f(x) = -\sqrt{3}x - 2$,
   f) $f(x) = -\sqrt{3}$.

6. **Uzasadnij**, że punkty: $A = (-1, 1)$, $B = (1, 5)$ i $C = (1000, 2003)$ należą do jednej prostej.

7. Dane są proste k, l, m o równaniach:

$k:\ 2x + 4y - 1 = 0,\qquad l:\ 4x + 2y + 1 = 0,\qquad m:\ 3x + 6y - 2 = 0.$

Oceń prawdziwość poniższych zdań. **Zaznacz P**, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo **F** – jeśli jest fałszywe.

1.	Proste k i l są prostopadłe.	**P**	**F**
2.	Proste k i m są równoległe.	**P**	**F**

8. **Oblicz** współczynnik kierunkowy prostej przechodzącej przez punkty $A = (0, 2)$, $B = (-3, 4)$, a następnie **podaj** wartość współczynnika kierunkowego prostej:
a) równoległej do prostej AB,
b) prostopadłej do prostej AB.

9. O funkcji liniowej f o wzorze $y = ax + b$ wiadomo, że gdy argument x zwiększa się o 1, to wartość y funkcji zwiększa się o 2. **Określ** współczynnik a tej funkcji.

10. **Napisz** wzór funkcji liniowej w postaci $y = ax + b$ wiedząc, że:
a) przyjmuje wartości ujemne w przedziale $(-\infty, -4)$ i jej wykres jest nachylony do osi odciętych pod kątem 45°,
b) rzędna punktu przecięcia jej wykresu z osią OY jest równa 4, a odcięta punktu przecięcia z osią OX jest równa 2.
c) przyjmuje wartość 2 dla argumentu 0, a ponadto $f(4) - f(2) = 6$.

11. **Oblicz** dla jakich wartości k funkcja liniowa f określona wzorem:
a) $f(x) = (-2k^2 - 6)x - 4$ jest malejąca,
b) $f(x) = \left(3 - \frac{2k+3}{4}\right)x + 3$ jest rosnąca,
c) $f(x) = 5kx + 8 - k^2x$ jest stała.

11. A) Dana jest funkcja f o wzorze $f(x) = -3x + 3$.
a) **Wyznacz** wzór funkcji g, wiedząc, że jej wykres jest równoległy do wykresu funkcji f oraz przechodzi przez punkt $A = (1, 3)$.
b) **Wyznacz** miejsca zerowe funkcji f i g.
c) W jednym układzie współrzędnych **narysuj** wykresy funkcji f i g.
d) **Oblicz** pole figury ograniczonej wykresami funkcji f i g oraz osiami układu wspórzędnych.

11. B) Dana jest prosta p o równaniu $y = \frac{2}{3}x - 4$ oraz punkt $A = (4, 3)$.
a) **Wyznacz** równanie prostej q prostopadłej do prostej p i przechodzącej przez punkt A.
b) **Wyznacz** współrzędne punktu, w którym przecinają się proste p i q.
c) **Oblicz** pole trójkąta ograniczonego tymi prostymi i osią OY.

12. Do wykresu funkcji liniowej należy punkt $P = (-2, 3)$ oraz $f(1) = 2$. **Wyznacz** wzór funkcji f.

13. **Napisz** równanie prostej równoległej do prostej o równaniu $2x - y - 11 = 0$ i przechodzącej przez punkt $P = (1, 2)$.

14. **Sporządź** wykres funkcji określonej wzorem: $f(x) = \begin{cases} x + 5, & dla \;\; x < -5 \\ -x + 2, & dla -5 \leq x < 5 \\ x - 6, & dla \;\; x \geq 5 \end{cases}$ i **oblicz** jej miejsca zerowe.

15. Zbiorem rozwiązań nierówności $ax + 4 \geq 0$ z niewiadomą x jest przedział $(-\infty, 2]$. **Wyznacz** a.

16. Temperatura powietrza obniża się wraz ze wzrostem wysokości n.p.m. Na podstawie danych empirycznych stwierdzono, że temperatura maleje o 0,6 °C, gdy wysokość wzrasta o 100 m, a gdy wysokość maleje o 100 m – temperatura rośnie o 0,6 °C. W Zakopanem, które znajduje się na wysokości 1000 metrów n.p.m., temperatura powietrza zmierzona w punkcie pomiarowym była równa 13 °C. W tym samym czasie dokonano pomiarów temperatury powietrza w Białce Tatrzańskiej i na Rysach.

16. 1. Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń. **Wybierz** P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Na Rysach, na wysokości 2499 metrów n.p.m., zmierzona temperatura powietrza nie przekraczała 5 °C.	**P**	**F**
2.	W Białce Tatrzańskiej (650 metrów n.p.m.) zmierzona temperatura powietrza była równa 16,5 °C.	**P**	**F**

16. 2. Niech $f(x) = ax + b$ będzie funkcją opisującą zależność temperatury powietrza od wysokości x n.p.m. w dowolnym punkcie nad Zakopanem. **Oblicz** wartość współczynnika $\boldsymbol{a}$ i wartość współczynnika $\boldsymbol{b}$. Zapisz obliczenia.

17. **Oceń** prawdziwość poniższych zdań. **Zaznacz P**, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo **F** – jeśli jest fałszywe.

1.	Jeżeli liczba rzeczywista x jest ujemna, to $\lvert x - 10\rvert + x = 10$.	**P**	**F**
2.	Jeżeli liczba rzeczywista x jest ujemna, to $\lvert x^2 + 1\rvert = -x^2 - 1$.	**P**	**F**

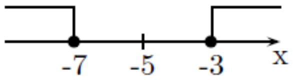
18. **Narysuj** wykres funkcji $f(x) = -\lvert x + 2\rvert + 1$ i omów jej własności.

18. A) **Narysuj** wykres funkcji $f(x) = \lvert 4 - 2x\rvert$ i omów jej własności.

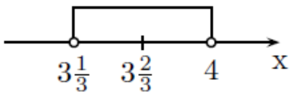
19. **Określ** z zastosowaniem wartości bezwzględnej:

a) $x \in \langle -3; 5\rangle$,

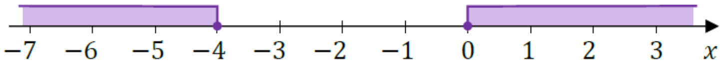
b) $x \in (-\infty, 0) \cup (4; \infty)$, c)



d)

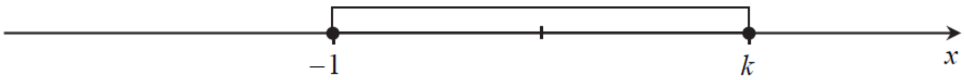


20. Spośród nierówności **A–D wybierz** tę, której zbiór wszystkich rozwiązań zaznaczono na osi liczbowej.



A. $|x + 2| \le 2$ **B.** $|x - 2| \le 2$ **C.** $|x + 2| \ge 2$ **D.** $|x - 2| \ge 2$

21. Na rysunku przedstawiony jest zbiór wszystkich liczb rzeczywistych spełniających nierówność $|2x - 8| \le 10$.



Stąd wynika, że

A. $k = 2$ **B.** $k = 4$ **C.** $k = 5$ **D.** $k = 9$

21. A) Na osi liczbowej zaznaczono przedział A złożony z tych liczb rzeczywistych, których odległość od punktu 1 jest nie większa od 4,5. Przedział A przesunięto wzdłuż osi o 2 jednostki w kierunku dodatnim, otrzymując przedział B. **Wyznacz** wszystkie liczby całkowite, które należą jednocześnie do A i do B.

22. **Rozwiąż** równania:

a) $\sqrt{6}z - \sqrt{3} = \sqrt{12} - \sqrt{3}z$,

b) $m - (m-1)^2 = (m+1)(-m+1)$,

c) $10 + |1 - x| = 15$,

d) $3|t + 1| = |2t + 2|$.

23. **Rozwiąż** nierówności, rozwiązanie przedstaw na osi liczbowej.

a) $2x \ge \sqrt{5} \cdot x + 3\sqrt{5} - 6$, **podaj** największą liczbę całkowitą spełniającą tę nierówność,

b) $|3x + 6| \le 9$,

c) $2|x| + 2 > |x|$,

d) $|4 - x| > \frac{1}{3}$.

24. Klient banku wypłacił z bankomatu kwotę 1040 zł. Bankomat wydał kwotę w banknotach o nominałach 20 zł, 50 zł oraz 100 zł. Banknotów 100 – złotowych było dwa razy więcej niż 50 – złotowych, a banknotów 20 – złotowych było o 2 mniej niż 50 – złotowych. Niech x oznacza liczbę banknotów 50 – złotowych, a y – liczbę banknotów 20 – złotowych, które otrzymał ten klient.

Dokończ zdanie. **Wybierz** właściwą odpowiedź spośród podanych.

Poprawny układ równań prowadzący do obliczenia liczb x i y to

A. $\begin{cases} 20y + 50x + 100 \cdot 2x = 1040 \\ y = x - 2 \end{cases}$ **B.** $\begin{cases} 20y + 50x + 50x \cdot 2 = 1040 \\ y = x - 2 \end{cases}$

C. $\begin{cases} 20y + 50x + 100 \cdot 2x = 1040 \\ x = y - 2 \end{cases}$ **D.** $\begin{cases} 20y + 50x + 50x \cdot 2 = 1040 \\ x = y - 2 \end{cases}$

24. A) Właściciel sklepu kupił w hurtowni 50 par identycznych spodni po x zł za parę i 40 identycznych marynarek po y zł za sztukę. Za zakupy w hurtowni zapłacił 8000 zł. Po doliczeniu marży 50% na każdą parę spodni i 20% na każdą marynarkę ceny detaliczne spodni i marynarki były jednakowe.

Dokończ zdanie. **Wybierz** właściwą odpowiedź spośród podanych.

Cenę pary spodni x oraz cenę marynarki y, jakie trzeba zapłacić w hurtowni, można obliczyć z układu równań

A. $\begin{cases} x + y = 8000 \\ 0{,}5x = 0{,}2y \end{cases}$ **B.** $\begin{cases} 50x + 40y = 8000 \\ 0{,}5x = 0{,}2y \end{cases}$ **C.** $\begin{cases} 50x + 40y = 8000 \\ 1{,}5x = 1{,}2y \end{cases}$ **D.** $\begin{cases} x + y = 8000 \\ 1{,}5x = 1{,}2y \end{cases}$

25. W roku 2015 na uroczystości urodzinowej ktoś spytał jubilata, ile ma lat. Jubilat odpowiedział: jeśli swój wiek sprzed 27 lat pomnożę przez swój wiek za 15 lat, to otrzymam rok swojego urodzenia. **Oblicz**, ile lat ma ten jubilat?

26. W pewnym zakładzie każdy z dziesięciu pracowników wykonuje w ciągu jednej zmiany średnio 2700 detali. Po zatrudnieniu nowego pracownika średnia wykonywanych detali w ciągu zmiany spadła o 4%. **Oblicz**, ile detali wykonuje w ciągu zmiany nowo zatrudniony pracownik?

27. **Rozwiąż** algebraicznie i graficznie układ równań:

a) $\begin{cases} -0{,}1x + 0{,}2y = 1 \\ 2y = x + 2 \end{cases}$ b) $\begin{cases} 4x(x+5) - 8x(y+3) + 4y^2 = 4(x-y)^2 \\ 2x + 3(y+1) = 2 \end{cases}$ c) $\begin{cases} \frac{1}{4}x + \frac{1}{2}y = 3 \\ y = -\frac{1}{2}x + 6 \end{cases}$

28. W czasie trzech godzin samolot przeleciał z wiatrem drogę długości 1134 km. Lecąc pod wiatr z taką samą prędkością samolot przeleciał w czasie jednej godziny 342 km. **Oblicz** jaka jest prędkość samolotu, a jaka prędkość wiatru?

Poziom rozszerzony

29. (R) **Rozwiąż** równania i nierówności:

a) $|x+2| = 3 - \sqrt{x^2 - 2x + 1}$,

b) $|3x+6| - |2x-2| = x + 8$,

c) $|m+3| + |-m+1| = 5$,

d) $|2|x| + 3| < 5$,

e) $|x+2| + 2|x-3| < 11$,

f) $|3-k| < |1-k|$.

29. A) (R) **Rozwiąż** graficznie nierówność $|x^2 - 1| > 1 - x$.

29. B) (R) Niech A będzie zbiorem wszystkich liczb x, które spełniają równanie $|x-1| + |x-3| = 2$. Niech B będzie zbiorem wszystkich punktów na osi liczbowej, których suma odległości od punktów 4 i 6 jest nie większa niż 4. **Zaznacz** na osi liczbowej zbiór A i B oraz wszystkie punkty, które należą jednocześnie do A i do B.

30. (R) **Wyznacz** wszystkie wartości parametru p, dla których równanie $|x-2| + |x+3| = p$ ma dokładnie dwa rozwiązania.

31. (R) **Podaj** dla jakiej wartości parametru m proste l i k o równaniach $l: mx - (2m-3)y + 3 = 0$, k: $(2m+5)x + (m+6)y - 6 = 0$ są równoległe oraz prostopadłe.

32. (R) **Określ** liczbę rozwiązań równania z niewiadomą x, gdy:

a) $a^2x + 1 = a^2 + ax$,

b) $(3-m)x = 4 + x$.

32. A) (R) **Ile** punktów (x, y) o obu współrzędnych całkowitych dodatnich należy do półpłaszczyzny opisanej nierównością $y \leq -\frac{1}{2}(x-8)$?

33. (R) **Zbadaj** liczbę rozwiązań układu równań: $\begin{cases} (m-1)x - 2y = m \\ -3x + my = -2 \end{cases}$ w zależności od parametru m.

33. A) (R) Dany jest układ równań $\begin{cases} mx + y = m^2 \\ 4x + my = 8 \end{cases}$ z niewiadomymi x i y oraz parametr m. **Wyznacz** wszystkie wartości parametru m, dla których układ jest oznaczony, a para liczb (x, y) będąca rozwiązaniem układu spełnia warunek $|x+y| < 2$.

34. (R) Proste o równaniach $2x + y - 4m - 4 = 0$ i $x - 3y + 5m + 5 = 0$ przecinają się w punkcie P o współrzędnych (x_P, y_P). **Wyznacz** wszystkie wartości parametru m, dla których współrzędne punktu P spełniają warunki: $x_P > 0$, $y_P > 0$, $y_P \geq x_P^2$ oraz $y_P < -2x_P + 8$.