

Spis treści

1.	Wartość bezwzględna	3
2.	Potęgi i pierwiastki.....	7
3.	Dowodzenie podzielności	10
4.	Logarytmy	11
5.	Wyrażenia algebraiczne i równania	14
6.	Procenty.....	19
7.	Nierówności	21
8.	Równanie trzeciego stopnia.....	23
9.	Równania wymierne	24
10.	Wielomiany	28
11.	Geometria analityczna.....	30
12.	Funkcja liniowa	44
13.	Funkcja kwadratowa	52
14.	Ciągi	67
15.	Trygonometria	78
16.	Układy równań.....	85
17.	Funkcje i ich własności.....	93
18.	Koła i okręgi	106
19.	Bryły	116
20.	Planimetria	131
21.	Kombinatoryka i prawdopodobieństwo	146
22.	Statystyka.....	152
23.	Optymalizacja	161

1. Wartość bezwzględna

1.1. Poziom podstawowy, maj 2024

Zadanie 1. (0–1)



Dana jest nierówność

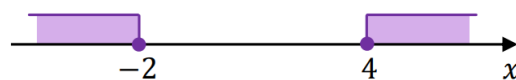
$$|x - 1| \geq 3$$

Na którym rysunku poprawnie zaznaczono na osi liczbowej zbiór wszystkich liczb rzeczywistych spełniających powyższą nierówność? Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

A.



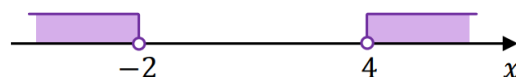
B.



C.



D.

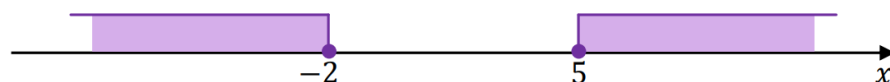


1.2. Poziom podstawowy, maj 2023

Zadanie 1. (0–1)



Na osi liczbowej zaznaczono sumę przedziałów.



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Zbiór zaznaczony na osi jest zbiorem wszystkich rozwiązań nierówności

A. $|x - 3,5| \geq 1,5$

B. $|x - 1,5| \geq 3,5$

C. $|x - 3,5| \leq 1,5$

D. $|x - 1,5| \leq 3,5$

1.3. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 1. (0–1)

Liczby x_1 i x_2 są różnymi rozwiązaniami równania $|x + 4| = 7$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Suma $x_1 + x_2$ jest równa

- A. (-14) B. (-8) C. 3 D. 8

1.4. Poziom podstawowy, sierpień 2024 (poprawkowa)

Zadanie 1. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba wszystkich całkowitych rozwiązań nierówności $|x + 1| < 3$ jest równa

- A. 2 B. 3 C. 5 D. 7

1.5. Poziom podstawowy, grudzień 2023 (próbna)

Zadanie 4. (0–1)

Na osi liczbowej zaznaczono przedział.



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Zbiór zaznaczony na osi jest zbiorem wszystkich rozwiązań nierówności

- A. $|x - 2| < 5$ B. $|x - 2| > 5$
C. $|x - 5| < 2$ D. $|x - 5| > 2$

1.6. Poziom podstawowy, sierpień 2023 (poprawkowa)

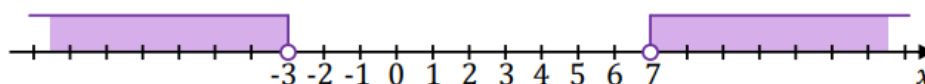
Zadanie 1. (0–1)

Dana jest nierówność

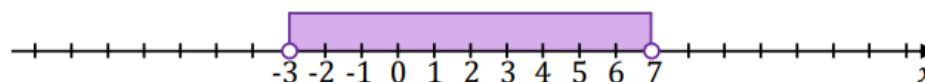
$$|x - 5| < 2$$

Na którym rysunku poprawnie zaznaczono na osi liczbowej zbiór wszystkich liczb rzeczywistych spełniających powyższą nierówność? Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

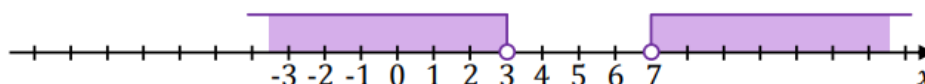
A.



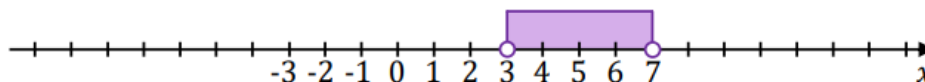
B.



C.



D.



1.7. Poziom podstawowy, czerwiec 2023

Zadanie 1. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wszystkich liczb całkowitych dodatnich spełniających nierówność $|x + 5| < 15$ jest

A. 9

B. 10

C. 20

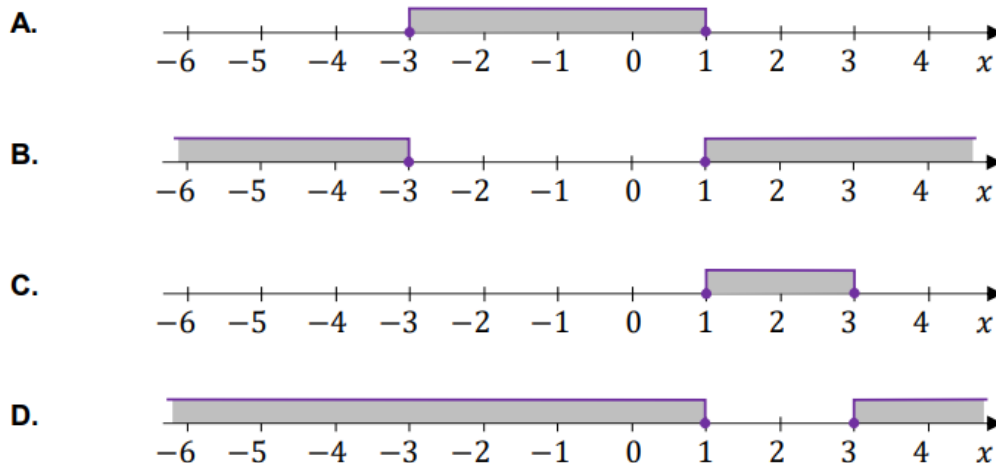
D. 21

1.8. Poziom podstawowy, 2023 (przykładowy arkusz CKE)

Zadanie 8. (0–1)

Spośród rysunków A–D wybierz ten, na którym prawidłowo zaznaczono na osi liczbowej zbiór wszystkich liczb rzeczywistych spełniających nierówność:

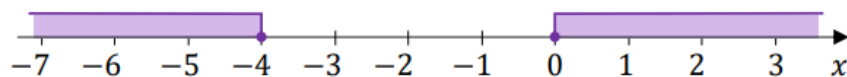
$$|x + 1| \leq 2$$



1.9. Poziom podstawowy, wrzesień 2022 (próbna)

Zadanie 8. (0–1)

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



- A. $|x + 2| \leq 2$ B. $|x - 2| \leq 2$ C. $|x + 2| \geq 2$ D. $|x - 2| \geq 2$

2. Potęgi i pierwiastki

2.1. Poziom podstawowy, maj 2024

Zadanie 2. (0–1) 

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba $\left(\frac{1}{16}\right)^8 \cdot 8^{16}$ jest równa

A. 2^{24}

B. 2^{16}

C. 2^{12}

D. 2^8

2.2. Poziom podstawowy, maj 2023

Zadanie 2. (0–1) 

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba $\sqrt[3]{-\frac{27}{16}} \cdot \sqrt[3]{2}$ jest równa

A. $\left(-\frac{3}{2}\right)$

B. $\frac{3}{2}$

C. $\frac{2}{3}$

D. $\left(-\frac{2}{3}\right)$

2.3. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 2. (0–1) 

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba $\left(\sqrt[5]{5} \cdot \frac{1}{5}\right)^{-5}$ jest równa

A. 5^4

B. 5^{-4}

C. $5^{0,25}$

D. $5^{-0,25}$

2.4. Poziom podstawowy, sierpień 2024 (poprawkowa)

Zadanie 2. (0–1) 

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba $\left(\frac{4}{25}\right)^{-0,5}$ jest równa

A. 0,04

B. 0,8

C. 2,5

D. 0,4

2.5. Poziom podstawowy, czerwiec 2024

Zadanie 1. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba $2^{-1} \cdot 32^{\frac{3}{5}}$ jest równa

- A. (-16) B. (-4) C. 2 D. 4

2.6. Poziom podstawowy, grudzień 2023 (próbna)

Zadanie 1. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba $\left(3^{-2,4} \cdot 3^{\frac{2}{5}}\right)^{\frac{1}{2}}$ jest równa

- A. $\sqrt{3}$ B. $\frac{\sqrt{3}}{3}$ C. $\frac{1}{3}$ D. 0,3

2.7. Poziom podstawowy, sierpień 2023 (poprawkowa)

Zadanie 2. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba $3\sqrt{45} - \sqrt{20}$ jest równa

- A. $(7 \cdot 5)^{\frac{1}{2}}$ B. $5^{\frac{1}{2}}$ C. 7 D. $7 \cdot 5^{\frac{1}{2}}$

2.8. Poziom podstawowy, sierpień 2023 (poprawkowa)

Zadanie 5. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wartość wyrażenia $\frac{3^{-1}}{\left(-\frac{1}{9}\right)^{-2}} \cdot 81$ jest równa

- A. $\frac{1}{3}$ B. $\left(-\frac{1}{3}\right)$ C. 3 D. (-3)

2.9. Poziom podstawowy, sierpień 2023 (poprawkowa)

Zadanie 6. (0–1) **Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**Wartość wyrażenia $(2 - \sqrt{3})^2 - (\sqrt{3} - 2)^2$ jest równa

- A. $(-2\sqrt{3})$ B. 0 C. 6 D. $8\sqrt{3}$

2.10. Poziom podstawowy, grudzień 2022 (próbna)

Zadanie 1. (0–1) **Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**Liczba $\left(5 \cdot 5^{\frac{1}{2}}\right)^{\frac{1}{3}}$ jest równa

- A. $\sqrt[6]{5}$ B. $\sqrt[3]{25}$ C. $\sqrt{5}$ D. $\sqrt[3]{5}$

2.11. Poziom podstawowy, wrzesień 2022 (próbna)

Zadanie 1. (0–1) **Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**Wartość wyrażenia $(1 + 3 \cdot 2^{-1})^{-2}$ jest równa

- A. $\frac{25}{4}$ B. $\frac{4}{25}$ C. $\frac{36}{49}$ D. $\frac{40}{9}$

2.12. Poziom podstawowy, 2023 (przykładowy arkusz CKE)

Zadanie 1. (0–1) **Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**Wartość wyrażenia $6^{100} + 6^{100} + 6^{100} + 6^{100} + 6^{100} + 6^{100}$ jest równa

- A. 6^{600} B. 6^{101} C. 36^{100} D. 36^{600}

3. Dowodzenie podzielności

3.1. Poziom podstawowy, maj 2024

Zadanie 3. (0–2)

Wykaż, że dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$ liczba $n^2 + (n + 1)^2 + (n + 2)^2$ przy dzieleniu przez 3 daje resztę 2.

3.2. Poziom podstawowy, maj 2023

Zadanie 3. (0–2)

Wykaż, że dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$ liczba $(2n + 1)^2 - 1$ jest podzielna przez 8.

3.3. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 3. (0–2)

Wykaż, że liczba $2^{100} + 4^{49} + 16^{24}$ jest podzielna przez 21.

3.4. Poziom podstawowy, sierpień 2024 (poprawkowa)

Zadanie 3. (0–2)

Wykaż, że dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$ liczba $(2n + 5)^2 + 3$ jest podzielna przez 4.

3.5. Poziom podstawowy, czerwiec 2024

Zadanie 5. (0–2)

Wykaż, że dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$ liczba $5n^3 - 5n$ jest podzielna przez 30.

3.6. Poziom podstawowy, grudzień 2023 (próbna)

Zadanie 5. (0–2)

Wykaż, że dla każdej liczby całkowitej nieparzystej n liczba $3n^2 + 4n + 1$ jest podzielna przez 4.

3.7. Poziom podstawowy, sierpień 2023 (poprawkowa)

Zadanie 4. (0–2)

Wykaż, że dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$ liczba $3n^3 + 18n^2 + 15n$ jest podzielna przez 6.

3.8. Poziom podstawowy, czerwiec 2023

Zadanie 3. (0–2)

Wykaż, że dla każdej liczby całkowitej k reszta z dzielenia liczby $49k^2 + 7k - 2$ przez 7 jest równa 5.

3.9. Poziom podstawowy, grudzień 2022 (próbna)

Zadanie 14. (0–2)

Wykaż, że dla każdej liczby naturalnej n liczba $5n^2 + 15n$ jest podzielna przez 10.

3.10. Poziom podstawowy, wrzesień 2022 (próbna)

Zadanie 26. (0–2)

Wykaż, że dla każdej liczby naturalnej n liczba $10n^2 + 30n + 8$ przy dzieleniu przez 5 daje resztę 3.

3.11. Poziom podstawowy, 2023 (przykładowy arkusz CKE)

Zadanie 9. (0–2)

Wykaż, że dla każdej liczby całkowitej nieparzystej n liczba $n^2 + 2023$ jest podzielna przez 8.

4. Logarytmy

4.1. Poziom podstawowy, maj 2024

Zadanie 4. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba $\log_{\sqrt{3}} 9$ jest równa

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 9

4.2. Poziom podstawowy, maj 2023

Zadanie 4. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba $\log_9 27 + \log_9 3$ jest równa

- A. 81 B. 9 C. 4 D. 2

4.3. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 4. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Dla każdej dodatniej liczby rzeczywistej x i dla każdej dodatniej liczby rzeczywistej y wartość wyrażenia $\log_7 x + 6 \log_7 y$ jest równa wartości wyrażenia

- A. $\log_7 \left(\frac{x}{y^6} \right)$ B. $\log_7 (xy)^6$ C. $\log_7 (6xy)$ D. $\log_7 (xy^6)$

4.4. Poziom podstawowy, sierpień 2024 (poprawkowa)

Zadanie 4. (0–2)

Uzupełnij zdanie. Wybierz dwie właściwe odpowiedzi spośród oznaczonych literami A–F i wpisz te litery w wykropkowanych miejscach.

Prawdziwe są równości: oraz

- A. $\log_2 16 + \log_2 9 = \log_2 25$
 B. $\log_2 16 + \log_2 9 = 2 \cdot \log_2 5$
 C. $\log_2 16 + \log_2 9 = \log_2 144$
 D. $\log_2 16 + \log_2 9 = \log_4 144$
 E. $\log_2 16 + \log_2 9 = 4 + 2 \cdot \log_2 3$
 F. $\log_2 16 + \log_2 9 = 2 \cdot \log_4 12$

4.5. Poziom podstawowy, czerwiec 2024

Zadanie 2. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba $\log_3 \left(\frac{3}{2} \right) + \log_3 \left(\frac{2}{9} \right)$ jest równa

- A. $\log_3 \frac{31}{18}$ B. $\log_3 \frac{5}{11}$ C. (-1) D. $\frac{1}{3}$

4.6. Poziom podstawowy, grudzień 2023 (próbna)

Zadanie 2. (0–1)**Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**Liczba $\log_2 96 - \log_2 3$ jest równa**A.** $\log_2 93$ **B.** $\log_2 30$ **C.** 4**D.** 5

4.7. Poziom podstawowy, sierpień 2023 (poprawkowa)

Zadanie 3. (0–1)**Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**Liczba $\log_{25} 1 - \frac{1}{2} \log_{25} 5$ jest równa**A.** $\left(-\frac{1}{4}\right)$ **B.** $\left(-\frac{1}{2}\right)$ **C.** $\frac{1}{4}$ **D.** $\frac{1}{2}$

4.8. Poziom podstawowy, wrzesień 2022 (próbna)

Zadanie 2. (0–1)**Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**Wartość wyrażenia $2 \log_5 5 + 1 - \frac{1}{2} \log_5 625$ jest równa**A.** 1**B.** 5**C.** 10**D.** 25

4.9. Poziom podstawowy, 2023 (przykładowy arkusz CKE)

Zadanie 2. (0–1)**Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**Wartość wyrażenia $\log_7 98 - \log_7 2$ jest równa**A.** 7**B.** 2**C.** 1**D.** (-1)

4.10. Poziom podstawowy, czerwiec 2023

Zadanie 5. (0–1) 

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba $\log_2 \frac{1}{8} + \log_2 4$ jest równa

- A. (-1) B. $\frac{1}{2}$ C. 2 D. 5

5. Wyrażenia algebraiczne i równania

5.1. Poziom podstawowy, maj 2024

Zadanie 5. (0–1) 

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Dla każdej liczby rzeczywistej a i dla każdej liczby rzeczywistej b wartość wyrażenia $(2a + b)^2 - (2a - b)^2$ jest równa wartości wyrażenia

- A. $8a^2$ B. $8ab$ C. $-8ab$ D. $2b^2$

5.2. Poziom podstawowy, maj 2023

Zadanie 5. (0–1) 

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Dla każdej liczby rzeczywistej a wyrażenie $(2a - 3)^2 - (2a + 3)^2$ jest równe

- A. $-24a$ B. 0 C. 18 D. $16a^2 - 24a$

5.3. Poziom podstawowy, czerwiec 2024

Zadanie 3. (0–1) 

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba $(2\sqrt{10} + \sqrt{2})^2$ jest równa

- A. 22 B. 42 C. $42 + 4\sqrt{5}$ D. $42 + 8\sqrt{5}$

5.4. Poziom podstawowy, 2023 (przykładowy arkusz CKE)

Zadanie 4. (0–1) **Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**Dla każdej liczby rzeczywistej a wartość wyrażenia $(3 + 4a)^2 - (3 - 4a)^2$ jest równa

A. $32a^2$

B. 0

C. $48a$

D. $8a^2$

5.5. Poziom podstawowy, maj 2023

Zadanie 7. (0–1) **Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**Jednym z rozwiązań równania $\sqrt{3}(x^2 - 2)(x + 3) = 0$ jest liczba

A. 3

B. 2

C. $\sqrt{3}$

D. $\sqrt{2}$

5.6. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 6. (0–1) **Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**Dla każdej liczby rzeczywistej x różnej od (-1) , 0 oraz 1 wartość wyrażenia $\frac{x}{x^2 - 1} : \frac{3x^2}{x + 1}$ jest równa wartości wyrażenia

A. $\frac{x}{x-1}$

B. $\frac{1}{3x^2 - 3x}$

C. $-3x$

D. $-\frac{1}{3x}$

5.7. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 6. (0–1) **Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**Dla każdej liczby rzeczywistej x różnej od (-1) , 0 oraz 1 wartość wyrażenia $\frac{x}{x^2 - 1} : \frac{3x^2}{x + 1}$ jest równa wartości wyrażenia

A. $\frac{x}{x-1}$

B. $\frac{1}{3x^2 - 3x}$

C. $-3x$

D. $-\frac{1}{3x}$

5.8. Poziom podstawowy, czerwiec 2024

Zadanie 8. (0–1)**Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**

Dla każdej liczby rzeczywistej x różnej od: (-1) , 0 i 1 , wartość wyrażenia $\frac{2x^2}{x^2-1} \cdot \frac{x+1}{x}$ jest równa wartości wyrażenia

A. $2x + 2$

B. $\frac{2x}{x-1}$

C. $\frac{2x}{x^2-1}$

D. $\frac{2x^3+1}{x^3-1}$

5.9. Poziom podstawowy, grudzień 2023 (próbna)

Zadanie 7. (0–1)**Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**

Dla każdej liczby rzeczywistej x różnej od (-3) i (-2) wartość wyrażenia $\frac{x+3}{x^2+4x+4} \cdot \frac{x^2+2x}{2x+6}$ jest równa wartości wyrażenia

A. $\frac{x}{2}$

B. $\frac{x}{4}$

C. $\frac{x}{2x+4}$

D. $\frac{x^3+3x^2}{6x^2+24x+24}$

5.10. Poziom podstawowy, sierpień 2023 (poprawkowa)

Zadanie 7. (0–1)**Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**

Dla każdej liczby rzeczywistej x różnej od 0 wartość wyrażenia $\frac{1}{2x} - x$ jest równa wartości wyrażenia

A. $\frac{1}{x}$

B. $\frac{1-x}{2x}$

C. $\frac{1-2x^2}{2x}$

D. $-\frac{1}{2x}$

5.11. Poziom podstawowy, czerwiec 2023

Zadanie 2. (0–1)**Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**

Dla każdej dodatniej liczby rzeczywistej x iloczyn $\sqrt{x} \cdot \sqrt[3]{x} \cdot \sqrt[6]{x}$ jest równy

A. x

B. $\sqrt[10]{x}$

C. $\sqrt[18]{x}$

D. x^2

5.12. Poziom podstawowy, czerwiec 2023

Zadanie 6. (0–1) **Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**Liczba $(1 + \sqrt{5})^2 - (1 - \sqrt{5})^2$ jest równa

- A. 0 B. (-10) C. $4\sqrt{5}$ D. $2 + 2\sqrt{5}$

5.13. Poziom podstawowy, czerwiec 2023

Zadanie 7. (0–1) **Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**Dla każdej liczby rzeczywistej x różnej od 0 i 2 wyrażenie $\frac{x^2+x}{(x-2)^2} \cdot \frac{x-2}{x}$ jest równe

- A. $\frac{x^2+1}{x-2}$ B. $\frac{x+1}{2}$ C. $\frac{x^2}{(x-2)^2}$ D. $\frac{x+1}{x-2}$

5.14. Poziom podstawowy, grudzień 2022 (próbna)

Zadanie 4. (0–1) Liczby rzeczywiste x i y są dodatnie oraz $x \neq y$.**Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**Wyrażenie $\frac{1}{x-y} + \frac{1}{x+y}$ można przekształcić do postaci

- A. $\frac{2}{x-y}$ B. $\frac{2}{x^2-y^2}$ C. $\frac{2x}{x^2-y^2}$ D. $\frac{-2xy}{x+y}$

5.15. Poziom podstawowy, wrzesień 2022 (próbna)

Zadanie 4. (0–1) **Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**Dla każdej liczby rzeczywistej $x \neq 1$ wyrażenie $\frac{2}{x-1} - 5$ jest równe

- A. $\frac{-5x+1}{x-1}$ B. $\frac{-5x+7}{x-1}$ C. $\frac{-5x+3}{x-1}$ D. $\frac{-5x-3}{x-1}$

5.16. Poziom podstawowy, wrzesień 2022 (próbna)

Zadanie 5. (0–2)

Dokończ zdanie. Wybierz dwie właściwe odpowiedzi spośród podanych.

Dla każdej liczby rzeczywistej x i dla każdej liczby rzeczywistej y wyrażenie $9 - (x^2 - 2xy + y^2)$ jest równe

- A. $[3 - (x - 2y)]^2$
- B. $[3 + (x - 2y)]^2$
- C. $[3 - (x + 2y)]^2$
- D. $[3 - (x - y)] \cdot [3 + (x - y)]$
- E. $[3 - (x + 2y)] \cdot [3 + (x + 2y)]$
- F. $-[(x - y) - 3] \cdot [(x - y) + 3]$

6. Procenty

6.1. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 5. (0–1)



Pani Aniela wpłaciła do banku kwotę 60 000 zł na lokatę dwuletnią. Po każdym rocznym okresie oszczędzania bank doliczał odsetki w wysokości $p\%$ w skali roku od kwoty bieżącego kapitału znajdującego się na lokacie – zgodnie z procentem składanym. Na koniec okresu oszczędzania kwota na tej lokacie była równa 67 925,76 zł wraz z odsetkami (bez uwzględniania podatków).

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Oprocentowanie lokaty w skali roku było równe

A. 6%

B. 6,4%

C. 6,5%

D. 7%

6.2. Poziom podstawowy, czerwiec 2024

Zadanie 4. (0–1)



Klient wpłacił do banku na trzyletnią lokatę kwotę w wysokości K_0 zł. Po każdym rocznym okresie oszczędzania bank dolicza odsetki w wysokości 6% od kwoty bieżącego kapitału znajdującego się na lokacie – zgodnie z procentem składanym.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Po trzech latach oszczędzania w tym banku kwota na lokacie (bez uwzględniania podatków) jest równa

A. $K_0 \cdot (1,06)^3$

B. $K_0 \cdot (1,02)^3$

C. $K_0 \cdot (1,03)^6$

D. $K_0 \cdot 1,18$

6.3. Poziom podstawowy, grudzień 2023 (próbna)

Zadanie 3. (0–1)



Pan Grzegorz wpłacił do banku pewną kwotę na lokatę dwuletnią. Po każdym rocznym okresie oszczędzania bank doliczał odsetki w wysokości 5% od kwoty bieżącego kapitału znajdującego się na lokacie. Po dwóch latach oszczędzania pan Grzegorz odebrał z tego banku wraz z odsetkami kwotę 4851 zł (bez uwzględnienia podatków).

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Kwota wpłacona przez pana Grzegorza na tę lokatę była równa

- A. 4300 zł B. 4400 zł C. 4500 zł D. 4600 zł

6.4. Poziom podstawowy, czerwiec 2023

Zadanie 4. (0–1)



Klient wpłacił do banku 30 000 zł na lokatę dwuletnią. Po każdym rocznym okresie oszczędzania bank dolicza odsetki w wysokości 7% od kwoty bieżącego kapitału znajdującego się na lokacie.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Po dwóch latach oszczędzania łączna wartość doliczonych odsetek na tej lokacie (bez uwzględniania podatków) jest równa

- A. 2100 zł B. 2247 zł C. 4200 zł D. 4347 zł

6.5. Poziom podstawowy, grudzień 2022 (próbna)

Zadanie 2. (0–1)



Pan Nowak kupił obligacje Skarbu Państwa za 40 000 zł oprocentowane 7% w skali roku. Odsetki są naliczane i kapitalizowane co rok.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wartość obligacji kupionych przez pana Nowaka będzie po dwóch latach równa

- A. $40\,000 \cdot (1,07)^2$ zł
 B. $40\,000 \cdot (1,7)^2$ zł
 C. $40\,000 \cdot 1,14$ zł
 D. $40\,000 \cdot 1,49$ zł

6.6. Poziom podstawowy, 2023 (przykładowy arkusz CKE)

Zadanie 14. (0–1)

Klient wpłacił do banku 20 000 zł na lokatę dwuletnią. Po każdym rocznym okresie oszczędzania bank dolicza odsetki w wysokości 3% od kwoty bieżącego kapitału znajdującego się na lokacie.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Po 2 latach oszczędzania w tym banku kwota na lokacie (bez uwzględniania podatków) jest równa

- A. $20\,000 \cdot (1,12)^2$ B. $20\,000 \cdot 2 \cdot 1,03$ C. $20\,000 \cdot 1,06$ D. $20\,000 \cdot (1,03)^2$

7. Nierówności

7.1. Poziom podstawowy, maj 2024

Zadanie 6. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Zbiorem wszystkich rozwiązań nierówności

$$1 - \frac{3}{2}x < \frac{2}{3} - x$$

jest przedział

- A. $(-\infty, -\frac{2}{3})$ B. $(-\infty, \frac{2}{3})$ C. $(-\frac{2}{3}, +\infty)$ D. $(\frac{2}{3}, +\infty)$

7.2. Poziom podstawowy, maj 2023

Zadanie 6. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Zbiorem wszystkich rozwiązań nierówności

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

jest przedział

- A. $(-\infty, -4]$ B. $(-\infty, 4]$ C. $[-4, \infty)$ D. $[4, \infty)$

7.3. Poziom podstawowy, sierpień 2024 (poprawkowa)

Zadanie 5. (0–1)**Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**

Zbiorem wszystkich rozwiązań nierówności

$$\frac{3(6-x)}{17} \leq 3$$

jest przedział

- A. $(-\infty, -11)$ B. $(-\infty, -11]$ C. $(-11, +\infty)$ D. $[-11, +\infty)$

7.4. Poziom podstawowy, czerwiec 2024

Zadanie 6. (0–1)**Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**Liczba wszystkich całkowitych dodatnich rozwiązań nierówności

$$\frac{3x-5}{12} < \frac{1}{3}$$

jest równa

- A. 2 B. 3 C. 5 D. 6

7.5. Poziom podstawowy, grudzień 2022 (próbna)

Zadanie 13. (0–1)

Dana jest nierówność

$$2 - \frac{x}{2} \geq \frac{x}{3} - 3$$

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Największą liczbą całkowitą, która spełnia tę nierówność, jest

- A. 6 B. 5 C. 7 D. (–6)

8. Równanie trzeciego stopnia

8.1. Poziom podstawowy, maj 2024

Zadanie 9. (0–3)

Rozwiąż równanie

$$x^3 - 2x^2 - 3x + 6 = 0$$

Zapisz obliczenia.

8.2. Poziom podstawowy, maj 2023

Zadanie 9. (0–3)

Rozwiąż równanie

$$3x^3 - 2x^2 - 12x + 8 = 0$$

Zapisz obliczenia.

8.3. Poziom podstawowy, sierpień 2024 (poprawkowa)

Zadanie 7. (0–3)

Rozwiąż równanie

$$x^3 + 5x^2 - 2x - 10 = 0$$

Zapisz obliczenia.

8.4. Poziom podstawowy, czerwiec 2024

Zadanie 10. (0–3)

Rozwiąż równanie

$$4x^3 - 12x^2 - x + 3 = 0$$

Zapisz obliczenia.

8.5. Poziom podstawowy, grudzień 2023 (próbna)

Zadanie 9. (0–3)

Rozwiąż równanie

$$2x^3 + 3x^2 = 10x + 15$$

Zapisz obliczenia.

8.6. Poziom podstawowy, sierpień 2023 (poprawkowa)

Zadanie 9. (0–3)

Rozwiąż równanie

$$3x^3 - 2x^2 - 3x + 2 = 0$$

Zapisz obliczenia.

8.7. Poziom podstawowy, czerwiec 2023

Zadanie 9. (0–3)

Rozwiąż równanie

$$x^3 + 4x^2 - 9x - 36 = 0$$

Zapisz obliczenia.

8.8. Poziom podstawowy, wrzesień 2022 (próbna)

Zadanie 6. (0–3)

Rozwiąż równanie

$$3x^3 - 6x^2 - 27x + 54 = 0$$

Zapisz obliczenia.

9. Równania wymierne

Przenieść po kwadratowej

9.1. Poziom podstawowy, maj 2024

Zadanie 7. (0–1)



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Równanie $\frac{x+1}{(x+2)(x-3)} = 0$ w zbiorze liczb rzeczywistych

- A. nie ma rozwiązania.
- B. ma dokładnie jedno rozwiązanie: (-1) .
- C. ma dokładnie dwa rozwiązania: (-2) oraz 3 .
- D. ma dokładnie trzy rozwiązania: (-1) , (-2) oraz 3 .

9.2. Poziom podstawowy, maj 2023

Zadanie 8. (0–1) **Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**

Równanie $\frac{(x+1)(x-1)^2}{(x-1)(x+1)^2} = 0$ w zbiorze liczb rzeczywistych

- A. nie ma rozwiązania.
- B. ma dokładnie jedno rozwiązanie: -1 .
- C. ma dokładnie jedno rozwiązanie: 1 .
- D. ma dokładnie dwa rozwiązania: -1 oraz 1 .

9.3. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 8. (0–3)**Rozwiąż równanie**

$$\frac{x+3}{x-1} = \frac{x}{2x-2}$$

Zapisz konieczne założenie i obliczenia.

9.4. Poziom podstawowy, sierpień 2024 (poprawkowa)

Zadanie 6. (0–1) **Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**

Równanie $\frac{x(x+5)(2-x)}{2x+4} = 0$ w zbiorze liczb rzeczywistych ma dokładnie

- A. dwa rozwiązania: (-5) oraz 2 .
- B. dwa rozwiązania: (-5) oraz 0 .
- C. trzy rozwiązania: (-5) , 0 oraz 2 .
- D. cztery rozwiązania: (-5) , (-2) , 0 oraz 2 .

9.5. Poziom podstawowy, sierpień 2023 (poprawkowa)

Zadanie 8. (0–1) 

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Równanie $\frac{(x^2-3x)(x^2+1)}{x^2-25} = 0$ w zbiorze liczb rzeczywistych ma dokładnie

- A. jedno rozwiązanie.
- B. dwa rozwiązania.
- C. trzy rozwiązania.
- D. cztery rozwiązania.

9.6. Poziom podstawowy, czerwiec 2023

Zadanie 10. (0–1) 

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Równanie $\frac{(x^2-3x)(x+2)}{x^2-4} = 0$ w zbiorze liczb rzeczywistych ma dokładnie

- A. jedno rozwiązanie.
- B. dwa rozwiązania.
- C. trzy rozwiązania.
- D. cztery rozwiązania.

9.7. Poziom podstawowy, grudzień 2022 (próbna)

Zadanie 12. (0–1) 

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Równanie $\frac{(4-x)(2x-3)}{(3x-5)(3-2x)} = 0$ w zbiorze liczb rzeczywistych ma dokładnie

- A. jedno rozwiązanie.
- B. dwa rozwiązania.
- C. trzy rozwiązania.
- D. cztery rozwiązania.

9.8. Poziom podstawowy, wrzesień 2022 (próbna)

Zadanie 7. (0–1) **Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**

Równanie

$$\frac{(x^2 + x)(x + 3)(x - 1)}{x^2 - 1} = 0$$

ma w zbiorze liczb rzeczywistych dokładnie

- A. jedno rozwiązanie: $x = -3$.
- B. dwa rozwiązania: $x = -3$, $x = 0$.
- C. trzy rozwiązania: $x = -3$, $x = -1$, $x = 0$.
- D. cztery rozwiązania: $x = -3$, $x = -1$, $x = 0$, $x = 1$.

9.9. Poziom podstawowy, 2023 (przykładowy arkusz CKE)

Zadanie 7. (0–1) **Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**

Równanie

$$\frac{(4x - 6)(x - 2)^2}{2x(x - 1,5)(x + 6)} = 0$$

ma w zbiorze liczb rzeczywistych

- A. dokładnie jedno rozwiązanie: $x = 2$.
- B. dokładnie dwa rozwiązania: $x = 1,5$, $x = 2$.
- C. dokładnie trzy rozwiązania: $x = -6$, $x = 0$, $x = 2$.
- D. dokładnie cztery rozwiązania: $x = -6$, $x = 0$, $x = 1,5$, $x = 2$.

10. Wielomiany

10.1. Poziom podstawowy, maj 2024

Zadanie 8. (0–1)Dany jest wielomian $W(x) = 3x^3 + 6x^2 + 9x$.

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

Wielomian W jest iloczynem wielomianów $F(x) = 3x$ i $G(x) = x^2 + 2x + 3$.	P	F
Liczba (-1) jest rozwiązaniem równania $W(x) = 0$.	P	F

10.2. Poziom podstawowy, czerwiec 2024

Zadanie 9. (0–1)

Wielomian $W(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$ jest iloczynem wielomianów $F(x) = (2 - 3x)^2$ oraz $G(x) = 3x - 2$.

Uzupełnij poniższe zdanie. Wpisz odpowiednią liczbę w wy kropkowanym miejscu tak, aby zdanie było prawdziwe.

Suma $a + b + c + d$ współczynników wielomianu W jest równa

10.3. Poziom podstawowy, grudzień 2023 (próbna)

Zadanie 8. (0–1)

Dany jest wielomian $W(x) = -3x^3 - x^2 + kx + 1$, gdzie k jest pewną liczbą rzeczywistą. Wiadomo, że wielomian W można zapisać w postaci $W(x) = (x + 1) \cdot Q(x)$ dla pewnego wielomianu Q .

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba k jest równa

A. 29

B. (-3)

C. 0

D. 3

10.4. Poziom podstawowy, grudzień 2022 (próbna)

Zadanie 11. (0–1)

Dany jest wielomian W określony wzorem $W(x) = x^3 - 2x^2 - 3x + 6$ dla każdej liczby rzeczywistej x .

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wielomian W przy rozkładzie na czynniki ma postać

A. $W(x) = (x + 2)(x^2 - 3)$

B. $W(x) = (x - 2)(x^2 - 3)$

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

D. $W(x) = (x - 2)(x^2 + 3)$

10.5. Poziom podstawowy, 2023 (przykładowy arkusz CKE)

Zadanie 6. (0–1)

Dany jest wielomian

$$W(x) = 3x^3 + kx^2 - 12x - 7k + 12$$

gdzie k jest pewną liczbą rzeczywistą. Wiadomo, że liczba (-2) jest pierwiastkiem tego wielomianu.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba k jest równa

A. 2

B. 4

C. 6

D. 8

11. Geometria analityczna

11.1. Poziom podstawowy, grudzień 2023 (próbna)

Zadanie 19. (0–1)

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) dane są proste k oraz l o równaniach

$$k: y = -\frac{1}{2}x - 7$$

$$l: y = (2m - 1)x + 13$$

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Proste k oraz l są równoległe, gdy

A. $m = \left(-\frac{1}{2}\right)$

B. $m = \frac{1}{4}$

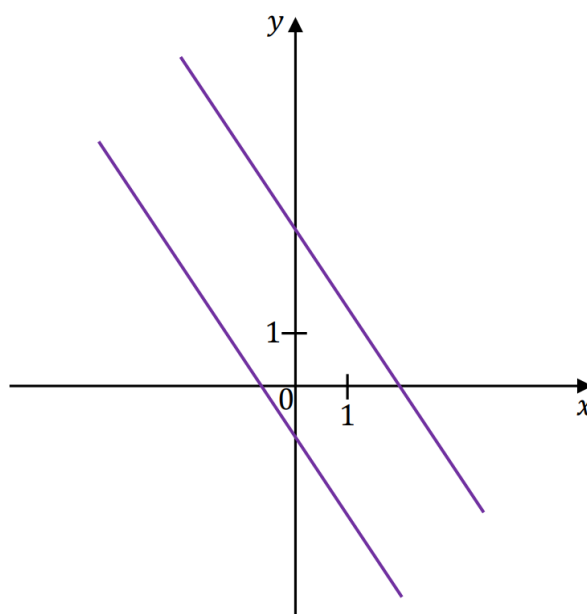
C. $m = \frac{3}{2}$

D. $m = 2$

11.2. Poziom podstawowy, maj 2024

Zadanie 11. (0–1)

Na rysunku, w kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) , przedstawiono dwie proste równoległe, które są interpretacją geometryczną jednego z poniższych układów równań A–D.



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Układem równań, którego interpretację geometryczną przedstawiono na rysunku, jest

A. $\begin{cases} y = -\frac{3}{2}x + 3 \\ y = -\frac{3}{2}x - 1 \end{cases}$

B. $\begin{cases} y = \frac{3}{2}x + 3 \\ y = -\frac{2}{3}x - 1 \end{cases}$

C. $\begin{cases} y = \frac{3}{2}x + 3 \\ y = \frac{3}{2}x - 1 \end{cases}$

D. $\begin{cases} y = -\frac{3}{2}x - 3 \\ y = \frac{3}{2}x + 1 \end{cases}$

11.3. Poziom podstawowy, maj 2024

Zadanie 23. (0–1)

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) proste k oraz l są określone równaniami

$$k: y = (m + 1)x + 7$$

$$l: y = -2x + 7$$

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Proste k oraz l są prostopadłe, gdy liczba m jest równa

A. $\left(-\frac{1}{2}\right)$

B. $\frac{1}{2}$

C. (-3)

D. 1

11.4. Poziom podstawowy, maj 2024

Zadanie 24. (0–2)

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) dany jest równoległobok $ABCD$, w którym $A = (-2, 6)$ oraz $B = (10, 2)$. Przekątne AC oraz BD tego równoległoboku przecinają się w punkcie $P = (6, 7)$.

Oblicz długość boku BC tego równoległoboku. Zapisz obliczenia.

11.5. Poziom podstawowy, maj 2023

Zadanie 23. (0–1) W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) dane są proste k oraz l o równaniach

$$k: y = \frac{2}{3}x$$

$$l: y = -\frac{3}{2}x + 13$$

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź A albo B oraz odpowiedź 1., 2. albo 3.Proste k oraz l

A.	są prostopadłe	i przecinają się w punkcie P o współrzędnych	1.	$(-6, -4)$
			2.	$(6, 4)$
B.	nie są prostopadłe		3.	$(-6, 4)$

11.6. Poziom podstawowy, maj 2023

Zadanie 24. (0–1) W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) dana jest prosta k o równaniu

$$y = -\frac{1}{3}x + 2$$

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.Prosta o równaniu $y = ax + b$ jest równoległa do prostej k i przechodzi przez punkt $P = (3, 5)$, gdy

A. $a = 3$ i $b = 4$.

B. $a = -\frac{1}{3}$ i $b = 4$.

C. $a = 3$ i $b = -4$.

D. $a = -\frac{1}{3}$ i $b = 6$.

11.7. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 21. (0–1)

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) punkty $A = (-2, -1)$ oraz $C = (3, 4)$ są przeciwległymi wierzchołkami kwadratu $ABCD$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Długość boku kwadratu $ABCD$ jest równa

- A. 5 B. 10 C. $5\sqrt{2}$ D. $\sqrt{10}$

11.8. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 21. (0–1)

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) punkty $A = (-2, -1)$ oraz $C = (3, 4)$ są przeciwległymi wierzchołkami kwadratu $ABCD$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Długość boku kwadratu $ABCD$ jest równa

- A. 5 B. 10 C. $5\sqrt{2}$ D. $\sqrt{10}$

11.9. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 22. (0–1)

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) dana jest prosta k o równaniu $y = -7x + 3$. Prosta l jest równoległa do prostej k i przecina oś Oy w punkcie $(0, 6)$. Punkt o współrzędnych $(1, p)$ należy do prostej l .

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba p jest równa

- A. (-4) B. (-1) C. $\frac{5}{7}$ D. 7

11.10. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 23. (0–1)

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) dane są cztery okręgi: o_1 , o_2 , o_3 , o_4 , o równaniach:

$$o_1: (x - 1)^2 + (y - 2)^2 = 1$$

$$o_2: (x + 1)^2 + (y + 2)^2 = 9$$

$$o_3: (x - 3)^2 + (y - 4)^2 = 4$$

$$o_4: (x + 3)^2 + (y + 4)^2 = 16$$

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Okręgiem, który nie ma żadnego punktu wspólnego z osiami układu współrzędnych (x, y) , jest

A. o_1 B. o_2 C. o_3 D. o_4

11.11. Poziom podstawowy, sierpień 2024 (poprawkowa)

Zadanie 21. (0–4)

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) przekątne równoległoboku $ABCD$ przecinają się w punkcie $S = (9, 11)$. Bok AB tego równoległoboku zawiera się w prostej o równaniu $y = \frac{1}{2}x - 1$, a bok AD zawiera się w prostej o równaniu $y = 2x - 4$.

Oblicz współrzędne wierzchołka B . Zapisz obliczenia.

11.12. Poziom podstawowy, sierpień 2024 (poprawkowa)

Zadanie 22. (0–1)

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) proste k oraz l są określone równaniami

$$k: y = (3m - 2)x - 2$$

$$l: y = (2m + 4)x + 2$$

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Proste k oraz l są równoległe, gdy liczba m jest równa

A. (-6) B. (-2) C. 2 D. 6

11.13. Poziom podstawowy, sierpień 2024 (poprawkowa)

Zadanie 23. (0–1)

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) odcinek o końcach $A = (-4, 7)$ oraz $B = (6, -1)$ jest średnicą okręgu $\mathcal{O}$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Okrąg $\mathcal{O}$ jest określony równaniem

- A. $(x - 1)^2 + (y - 3)^2 = 41$
- B. $(x - 5)^2 + (y + 4)^2 = 41$
- C. $(x - 1)^2 + (y + 3)^2 = 41$
- D. $(x - 5)^2 + (y - 4)^2 = 41$

11.14. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 21. (0–1)

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) punkty $A = (-2, -1)$ oraz $C = (3, 4)$ są przeciwległymi wierzchołkami kwadratu $ABCD$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Długość boku kwadratu $ABCD$ jest równa

- A. 5
- B. 10
- C. $5\sqrt{2}$
- D. $\sqrt{10}$

11.15. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 22. (0–1)

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) dana jest prosta k o równaniu $y = -7x + 3$. Prosta l jest równoległa do prostej k i przecina oś Oy w punkcie $(0, 6)$. Punkt o współrzędnych $(1, p)$ należy do prostej l .

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba p jest równa

- A. (-4)
- B. (-1)
- C. $\frac{5}{7}$
- D. 7

11.16. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 23. (0–1)

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) dane są cztery okręgi: o_1 , o_2 , o_3 , o_4 , o równaniach:

$$o_1: (x - 1)^2 + (y - 2)^2 = 1$$

$$o_2: (x + 1)^2 + (y + 2)^2 = 9$$

$$o_3: (x - 3)^2 + (y - 4)^2 = 4$$

$$o_4: (x + 3)^2 + (y + 4)^2 = 16$$

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Okręgiem, który nie ma żadnego punktu wspólnego z osiami układu współrzędnych (x, y) , jest

A. o_1 B. o_2 C. o_3 D. o_4

11.17. Poziom podstawowy, czerwiec 2024

Zadanie 23.

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) dany jest okrąg $\mathcal{O}$ o równaniu

$$(x - 1)^2 + (y + 2)^2 = 5$$

Zadanie 23.1. (0–1)

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

Do okręgu $\mathcal{O}$ należy punkt o współrzędnych $(-1, -3)$.	P	F
Promień okręgu $\mathcal{O}$ jest równy 5.	P	F

11.18. Poziom podstawowy, czerwiec 2024

Zadanie 23.2. (0–1)

Okrąg $\mathcal{K}$ jest obrazem okręgu $\mathcal{O}$ w symetrii środkowej względem początku układu współrzędnych.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Okrąg $\mathcal{K}$ jest określony równaniem

A. $(x - 1)^2 + (y + 2)^2 = 5$

B. $(x + 1)^2 + (y + 2)^2 = 5$

C. $(x - 1)^2 + (y - 2)^2 = 5$

D. $(x + 1)^2 + (y - 2)^2 = 5$

11.19. Poziom podstawowy, grudzień 2023 (próbna)

Zadanie 20. (0–1)

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) dany jest okrąg $\mathcal{O}$ o środku w punkcie $S = (4, -2)$. Okrąg $\mathcal{O}$ jest styczny do osi Ox układu współrzędnych.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Okrąg $\mathcal{O}$ jest określony równaniem

A. $(x - 4)^2 + (y + 2)^2 = 4$

B. $(x - 4)^2 + (y + 2)^2 = 2$

C. $(x + 4)^2 + (y - 2)^2 = 4$

D. $(x + 4)^2 + (y - 2)^2 = 2$

11.20. Poziom podstawowy, grudzień 2023 (próbna)

Zadanie 21. (0–1)

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) punkty $K = (-7, -2)$ oraz $L = (-1, 4)$ są wierzchołkami trójkąta równobocznego KLM .

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Pole trójkąta KLM jest równe

A. $17\sqrt{2}$

B. $17\sqrt{3}$

C. $18\sqrt{2}$

D. $18\sqrt{3}$

11.21. Poziom podstawowy, sierpień 2023 (poprawkowa)

Zadanie 25. (0–1)

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) dane są prosta k o równaniu $y = \frac{3}{4}x - \frac{7}{4}$ oraz punkt $P = (12, -1)$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Prosta przechodząca przez punkt P i równoległa do prostej k ma równanie

A. $y = -\frac{3}{4}x + 8$

B. $y = \frac{3}{4}x - 10$

C. $y = \frac{4}{3}x - 17$

D. $y = -\frac{4}{3}x + 15$

11.22. Poziom podstawowy, sierpień 2023 (poprawkowa)

Zadanie 26. (0–1)

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) dany jest okrąg $\mathcal{O}$ o środku $S = (-1, 2)$ i promieniu 3.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Okrąg $\mathcal{O}$ jest określony równaniem

A. $(x - 1)^2 + (y + 2)^2 = 9$

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

C. $(x + 1)^2 + (y - 2)^2 = 9$

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

11.23. Poziom podstawowy, sierpień 2023 (poprawkowa)

Zadanie 27. (0–1) W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) proste o równaniach:

- $y = \sqrt{3}x + 6$
- $y = -\sqrt{3}x + 6$
- $y = -\frac{1}{\sqrt{3}}x - 2,$

przecinają się w punktach, które są wierzchołkami trójkąta KLM .**Dokończ zdanie tak, aby było prawdziwe. Wybierz odpowiedź A albo B oraz jej uzasadnienie 1., 2. albo 3.**Trójkąt KLM jest

A.	równoramienny,	ponieważ	1.	oś Ox przechodzi przez jeden z wierzchołków tego trójkąta i środek jednego z boków tego trójkąta.
			2.	dwie z tych prostych są prostopadłe.
B.	prostokątny,		3.	oś Oy zawiera dwusieczną tego trójkąta.

11.24. Poziom podstawowy, sierpień 2023 (poprawkowa)

Zadanie 28. (0–1) W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) punkt $A = (-1, -4)$ jest wierzchołkiem równoległoboku $ABCD$. Punkt $S = (2, 2)$ jest środkiem symetrii tego równoległoboku.**Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**Długość przekątnej AC równoległoboku $ABCD$ jest równa

- A.** $\sqrt{5}$ **B.** $2\sqrt{5}$ **C.** $3\sqrt{5}$ **D.** $6\sqrt{5}$

11.25. Poziom podstawowy, czerwiec 2023

Zadanie 11. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) wykresy funkcji liniowych $f(x) = (2m + 3)x + 5$ oraz $g(x) = -x$ nie mają punktów wspólnych dla

- A. $m = -2$ B. $m = -1$ C. $m = 1$ D. $m = 2$

11.26. Poziom podstawowy, czerwiec 2023

Zadanie 27. (0–1)

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) punkty $A = (-1, 5)$ oraz $C = (3, -3)$ są przeciwległymi wierzchołkami kwadratu $ABCD$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Pole kwadratu $ABCD$ jest równe

- A. $8\sqrt{10}$ B. $16\sqrt{5}$ C. 40 D. 80

11.27. Poziom podstawowy, czerwiec 2023

Zadanie 28. (0–1)

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) dane są punkty $A = (1, 7)$ oraz $P = (3, 1)$. Punkt P dzieli odcinek AB tak, że $|AP| : |PB| = 1 : 3$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Punkt B ma współrzędne

- A. $(9, -5)$ B. $(9, -17)$ C. $(7, -11)$ D. $(5, -5)$

11.28. Poziom podstawowy, grudzień 2022 (próbna)

Zadanie 27. (0–1)

Na płaszczyźnie, w kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) , dany jest okrąg $\mathcal{O}$ o równaniu

$$(x - 3)^2 + (y - 3)^2 = 13$$

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Okrąg $\mathcal{O}$ przecina oś Oy w punktach o współrzędnych

- A.** $(0, 1)$ i $(0, 5)$. **B.** $(0, 1)$ i $(0, -5)$.
C. $(1, 0)$ i $(5, 0)$. **D.** $(0, -1)$ i $(0, 5)$.

11.29. Poziom podstawowy, grudzień 2022 (próbna)

Zadanie 28. (0–1)

Na płaszczyźnie, w kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) , dane są proste k oraz l o równaniach

$$k: y = \frac{1}{3}x - 1$$

$$l: y = -3x + 6$$

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Proste k oraz l

- A.** nie mają punktów wspólnych.
B. są prostopadłe.
C. przecinają się w punkcie $P = (0, -1)$.
D. się pokrywają.

11.30. Poziom podstawowy, grudzień 2022 (próbna)

Zadanie 29. (0–1)

Na płaszczyźnie, w kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) , dane są punkty $A = (1, 2)$ i $B = (2m, m)$, gdzie m jest liczbą rzeczywistą, oraz prosta k o równaniu $y = -x - 1$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Prosta przechodząca przez punkty A i B jest równoległa do prostej k , gdy

- A. $m = -1$ B. $m = 1$ C. $m = \frac{1}{2}$ D. $m = 2$

11.31. Poziom podstawowy, wrzesień 2022 (próbna)

Zadanie 11. (0–1)

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) dane są: punkt $A = (8, 11)$ oraz okrąg o równaniu $(x - 3)^2 + (y + 1)^2 = 25$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Odległość punktu A od środka tego okręgu jest równa

- A. 25 B. 13 C. $\sqrt{125}$ D. $\sqrt{265}$

11.32. Poziom podstawowy, wrzesień 2022 (próbna)

Zadanie 15. (0–1)

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

11.33. Poziom podstawowy, wrzesień 2022 (próbna)

Zadanie 17. (0–1) 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° .

11.34. Poziom podstawowy, 2023 (przykładowy arkusz CKE)

Zadanie 17. (0–1) Na płaszczyźnie, w kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) , dany jest okrąg o środku $S = (2, -5)$ i promieniu $r = 3$.**Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**

Równanie tego okręgu ma postać

- A. $(x - 2)^2 + (y + 5)^2 = 9$ B. $(x + 2)^2 + (y - 5)^2 = 3$
 C. $(x - 2)^2 + (y + 5)^2 = 3$ D. $(x + 2)^2 + (y - 3)^2 = 9$

11.35. Poziom podstawowy, 2023 (przykładowy arkusz CKE)

Zadanie 19. (0–2) Na płaszczyźnie, w kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) , dana jest prosta k o równaniu $y = -3x + 1$.**Dokończ zdania. Wybierz odpowiedź spośród A–D oraz odpowiedź spośród E–H.****19.1.** Jedną z prostych równoległych do prostej k jest prosta o równaniu

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

19.2. Jedną z prostych prostopadłych do prostej k jest prosta o równaniu

- E. $y = \frac{1}{3}x + 2$ F. $y = -\frac{1}{3}x + 2$ G. $y = 3x + 1$ H. $y = -3x + 1$

11.36. Poziom podstawowy, 2023 (przykładowy arkusz CKE)

Zadanie 20. (0–1)

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) dany jest kwadrat $ABCD$. Wierzchołki $A = (-2, 1)$ i $C = (4, 5)$ są końcami przekątnej tego kwadratu.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Długość przekątnej kwadratu $ABCD$ jest równa

- A. 10 B. $2\sqrt{13}$ C. $2\sqrt{10}$ D. 8

12. Funkcja liniowa

12.1. Poziom podstawowy, maj 2024

Zadanie 12. (0–1)

Funkcja liniowa f jest określona wzorem $f(x) = (-2k + 3)x + k - 1$, gdzie $k \in \mathbb{R}$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Funkcja f jest malejąca dla każdej liczby k należącej do przedziału

- A. $(-\infty, 1)$ B. $(-\infty, -\frac{3}{2})$ C. $(1, +\infty)$ D. $(\frac{3}{2}, +\infty)$

12.2. Poziom podstawowy, maj 2024

Zadanie 13. (0–1)

Funkcje liniowe f oraz g , określone wzorami $f(x) = 3x + 6$ oraz $g(x) = ax + 7$, mają to samo miejsce zerowe.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Współczynnik a we wzorze funkcji g jest równy

- A. $(-\frac{7}{2})$ B. $(-\frac{2}{7})$ C. $\frac{2}{7}$ D. $\frac{7}{2}$

12.3. Poziom podstawowy, sierpień 2024 (poprawkowa)

Zadanie 10. (0–1)

Funkcja liniowa f jest określona wzorem $f(x) = \frac{\sqrt{3}}{3}x - 3$.

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) wykres funkcji $y = f(x)$ jest prostą nachyloną do osi Ox pod kątem ostrym α .

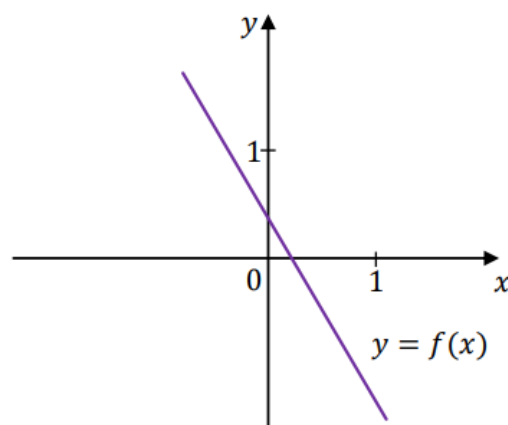
Uzupełnij poniższe zdanie. Wpisz odpowiednią liczbę w wy kropkowanym miejscu tak, aby zdanie było prawdziwe.

Sinus kąta α jest równy

12.4. Poziom podstawowy, maj 2023

Zadanie 13. (0–1)

Funkcja liniowa f jest określona wzorem $f(x) = ax + b$, gdzie a i b są pewnymi liczbami rzeczywistymi. Na rysunku obok przedstawiono fragment wykresu funkcji f w kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) .



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba a oraz liczba b we wzorze funkcji f spełniają warunki:

A. $a > 0$ i $b > 0$.

B. $a > 0$ i $b < 0$.

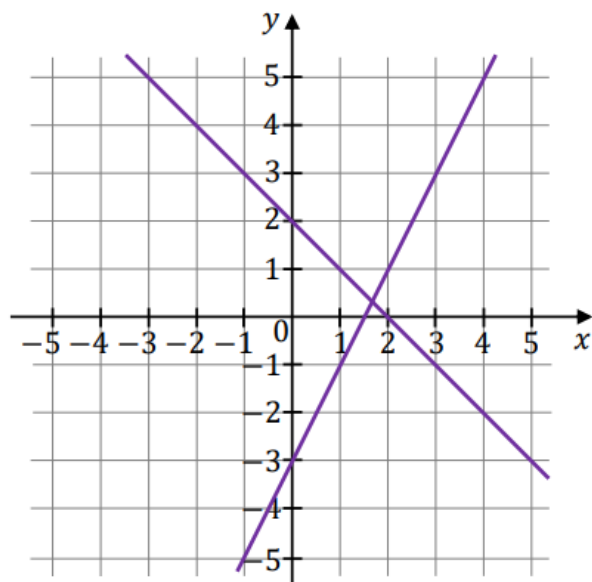
C. $a < 0$ i $b > 0$.

D. $a < 0$ i $b < 0$.

12.5. Poziom podstawowy, sierpień 2024 (poprawkowa)

Zadanie 8. (0–1)

Na rysunku, w kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) , przedstawiono interpretację geometryczną jednego z poniższych układów równań A–D.



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

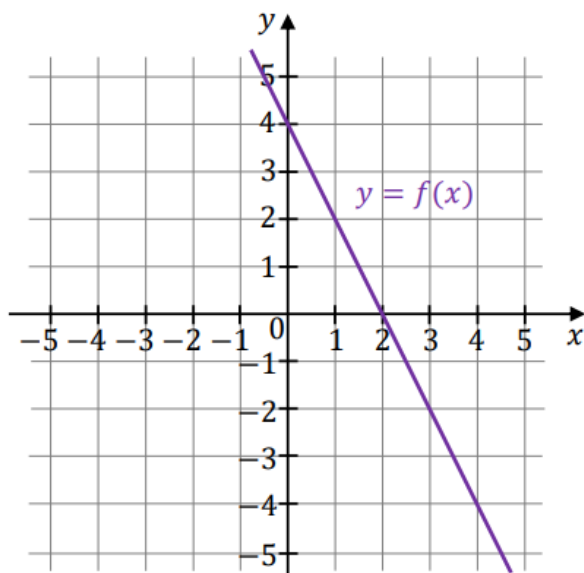
Układem równań, którego interpretację geometryczną przedstawiono na rysunku, jest

- A. $\begin{cases} y = x + 2 \\ y = 2x - 3 \end{cases}$
- B. $\begin{cases} y = -x + 2 \\ y = 2x - 3 \end{cases}$
- C. $\begin{cases} y = x + 2 \\ y = -2x - 3 \end{cases}$
- D. $\begin{cases} y = -x + 2 \\ y = 2x + 3 \end{cases}$

12.6. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 11. (0–1)

Miejszem zerowym funkcji liniowej f jest liczba 2, a punkt przecięcia wykresu funkcji f z osią Oy kartezjańskiego układu współrzędnych (x, y) ma współrzędne $(0, 4)$ (zobacz rysunek).



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

Współczynnik kierunkowy prostej, która jest wykresem funkcji f , jest równy (-2) .	P	F
Pole trójkąta ograniczonego osiami kartezjańskiego układu współrzędnych (x, y) oraz wykresem funkcji f jest równe 8.	P	F

12.7. Poziom podstawowy, sierpień 2024 (poprawkowa)

Zadanie 11.

Pusta bańka na mleko o pojemności 10 litrów ma masę 6,5 kg.

Jeden litr mleka ma masę 1,03 kg.

Niech x oznacza liczbę litrów mleka w tej bańce, a $f(x)$ oznacza wyrażoną w kilogramach masę bańki wraz z mlekiem, gdzie $x \in [0, 10]$.

Zadanie 11.1. (0–1)

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

Funkcja f jest malejąca.	P	F
Funkcja f nie ma miejsc zerowych.	P	F

Zadanie 11.2. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Największa wartość funkcji f jest równa

- A. 16,8 B. 15,8 C. 11,3 D. 10,3

Zadanie 11.3. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Funkcja f jest określona wzorem

- A. $f(x) = 6,5x + 1,03$
 B. $f(x) = 1,03x + 10$
 C. $f(x) = 10x + 1,03$
 D. $f(x) = 1,03x + 6,5$

12.8. Poziom podstawowy, czerwiec 2024

Zadanie 13. (0–1) Liczba 2 jest miejscem zerowym funkcji liniowej $f(x) = (3 - m)x + 4$.**Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**Liczba m jest równa

- A. 0 B. 3 C. 4 D. 5

12.9. Poziom podstawowy, grudzień 2023 (próbna)

Zadanie 10. (0–1) Funkcja liniowa f jest określona wzorem $f(x) = -\frac{1}{6}x + \frac{2}{3}$.**Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.**

Miejscem zerowym funkcji f jest liczba 4.	P	F
Punkt przecięcia wykresu funkcji f z osią Oy ma współrzędne $(0, -\frac{1}{6})$.	P	F

12.10. Poziom podstawowy, sierpień 2023 (poprawkowa)

Zadanie 11. (0–1) Miejscem zerowym funkcji liniowej f jest liczba 1. Wykres tej funkcji przechodzi przez punkt $(-1, 4)$.**Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**Wzór funkcji f ma postać

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

12.11. Poziom podstawowy, czerwiec 2023

Zadanie 26. (0–1)

Funkcja liniowa f jest określona wzorem $f(x) = -x + 1$. Funkcja g jest liniowa. W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) wykres funkcji g przechodzi przez punkt $P = (0, -1)$ i jest prostopadły do wykresu funkcji f .

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wzorem funkcji g jest

A. $g(x) = x + 1$

B. $g(x) = -x - 1$

C. $g(x) = -x + 1$

D. $g(x) = x - 1$

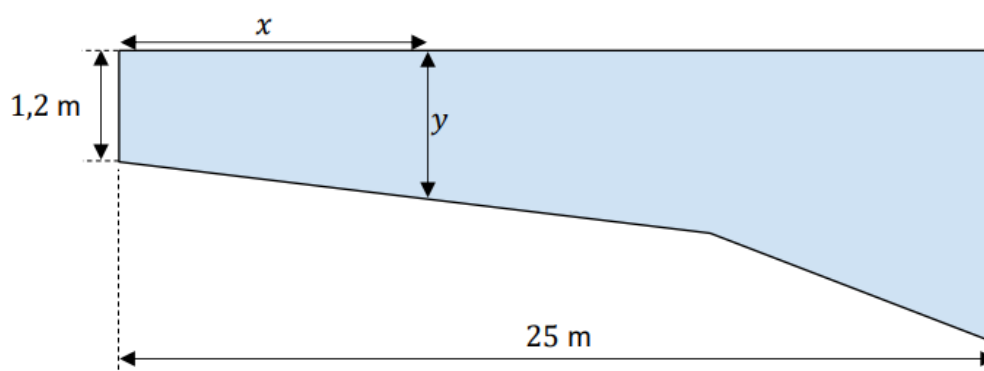
12.12. Poziom podstawowy, wrzesień 2022 (próbna)

Zadanie 12.

Basen ma długość 25 m. W naj płytszym miejscu jego głębokość jest równa 1,2 m. Przekrój podłużny tego basenu przedstawiono poglądowo na rysunku. Głębokość y basenu zmienia się wraz z odległością x od brzegu w sposób opisany funkcją:

$$y = \begin{cases} ax + b & \text{dla } 0 \leq x \leq 15 \text{ m} \\ 0,18x - 0,9 & \text{dla } 15 \text{ m} \leq x \leq 25 \text{ m} \end{cases}$$

Odległość x jest mierzona od płytszego brzegu w poziomie na powierzchni wody (zobacz rysunek). Wielkości x i y są wyrażone w metrach.

**Zadanie 12.1. (0–1)**

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Największa głębokość basenu jest równa

A. 5,4 m

B. 3,6 m

C. 2,2 m

D. 1,8 m

Zadanie 12.2. (0–2)

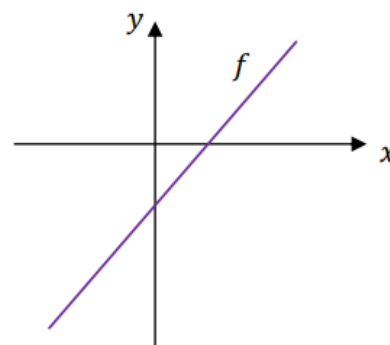
Oblicz wartość współczynnika a oraz wartość współczynnika b .

Zapisz obliczenia.

12.13. Poziom podstawowy, 2023 (przykładowy arkusz CKE)

Zadanie 11. (0–1)

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 $b > 0$.

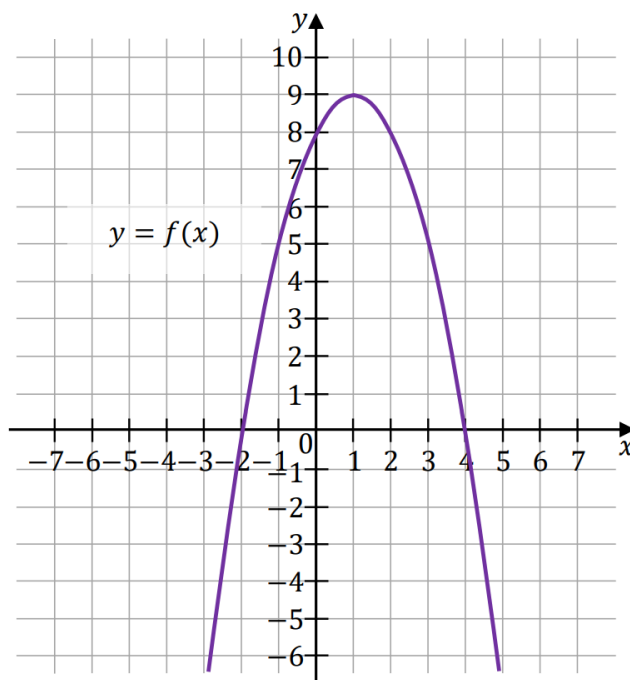
D. $a < 0$ i $b < 0$.

13. Funkcja kwadratowa

13.1. Poziom podstawowy, maj 2024

Zadanie 14.

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) przedstawiono fragment paraboli, która jest wykresem funkcji kwadratowej f (zobacz rysunek). Wierzchołek tej paraboli oraz punkty przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych mają obie współrzędne całkowite.



Zadanie 14.1. (0–1)

Uzupełnij poniższe zdanie. Wpisz odpowiedni przedział w wy kropkowanym miejscu tak, aby zdanie było prawdziwe.

Zbiorem wszystkich rozwiązań nierówności $f(x) \geq 0$ jest przedział

Zadanie 14.2. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Funkcja kwadratowa f jest określona wzorem

A. $f(x) = -(x + 1)^2 - 9$

B. $f(x) = -(x - 1)^2 + 9$

C. $f(x) = -(x - 1)^2 - 9$

D. $f(x) = -(x + 1)^2 + 9$

Zadanie 14.3. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Dla funkcji f prawdziwa jest równość

A. $f(-4) = f(6)$

B. $f(-4) = f(5)$

C. $f(-4) = f(4)$

D. $f(-4) = f(7)$

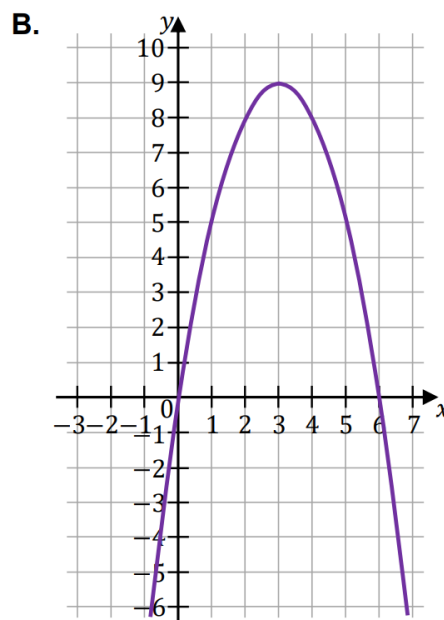
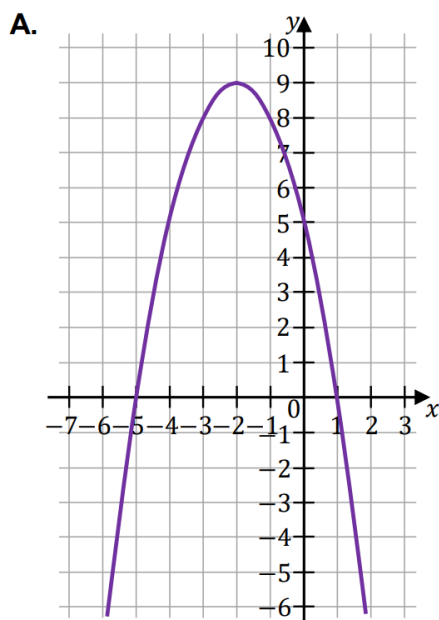
Zadanie 14.4. (0–2)

Funkcje kwadratowe g oraz h są określone za pomocą funkcji f (zobacz rysunek na stronie 13) następująco: $g(x) = f(x + 3)$, $h(x) = f(-x)$.

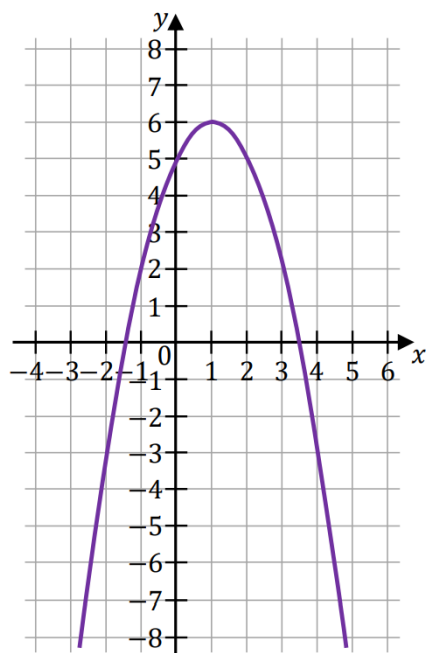
Na rysunkach A–F przedstawiono, w kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) , fragmenty wykresów różnych funkcji – w tym fragment wykresu funkcji g oraz fragment wykresu funkcji h .

Uzupełnij tabelę. Każdej z funkcji g oraz h przyporządkuj fragment jej wykresu. Wpisz w każdą pustą komórkę tabeli właściwą odpowiedź, wybraną spośród oznaczonych literami A–F.

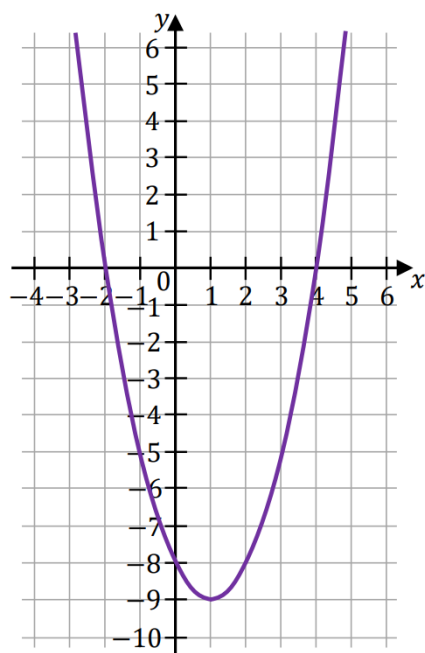
Fragment wykresu funkcji $y = g(x)$ przedstawiono na rysunku	
Fragment wykresu funkcji $y = h(x)$ przedstawiono na rysunku	



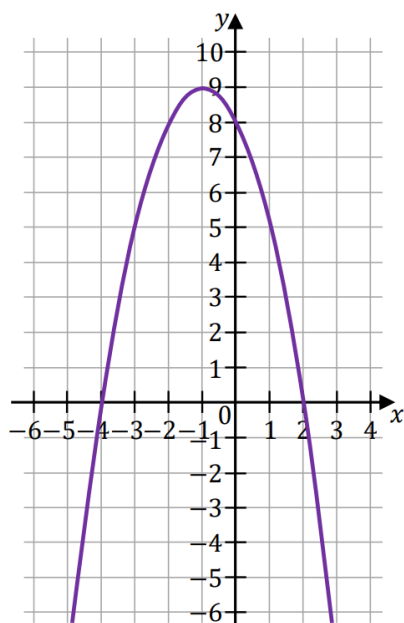
C.



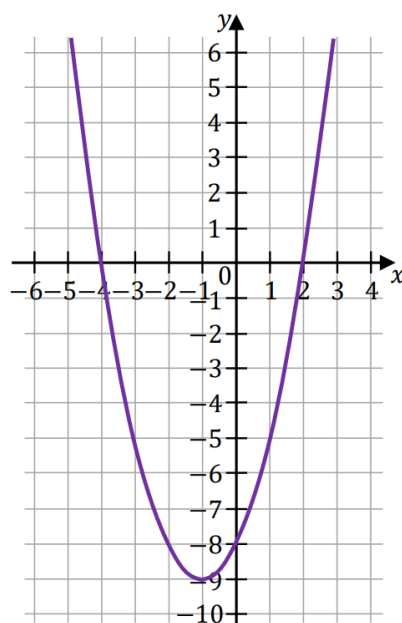
D.



E.



F.



13.2. Poziom podstawowy, maj 2023

Zadanie 14. (0–1)

Jednym z miejsc zerowych funkcji kwadratowej f jest liczba (-5) . Pierwsza współrzędna wierzchołka paraboli, będącej wykresem funkcji f , jest równa 3 .

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Drugim miejscem zerowym funkcji f jest liczba

- A. 11 B. 1 C. (-1) D. (-13)

13.3. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 12.

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) wykresem funkcji kwadratowej f jest parabola, której wierzchołkiem jest punkt $(3, 0)$. Ta parabola przechodzi przez punkt o współrzędnych $(0, -9)$.

Zadanie 12.1. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Funkcja f jest malejąca w przedziale

- A. $(-\infty, 0]$ B. $(-\infty, 3]$ C. $[0, +\infty)$ D. $[3, +\infty)$

Zadanie 12.2. (0–2)

Uzupełnij zdanie. Wybierz dwie właściwe odpowiedzi spośród oznaczonych literami A–F i wpisz te litery w wy kropkowanych miejscach.

Wzór funkcji f zapisano w odpowiedziach oznaczonych literami: oraz

- A. $f(x) = -x^2 - 9$
 B. $f(x) = -(x - 3)^2$
 C. $f(x) = -(x + 3)^2$
 D. $f(x) = -x^2 + 6x - 9$
 E. $f(x) = -x^2 - 6x + 9$
 F. $f(x) = -x^2 - 6x - 9$

Zadanie 12.3. (0–1)

Funkcja kwadratowa g jest określona za pomocą funkcji f następująco: $g(x) = f(x) - 1$.

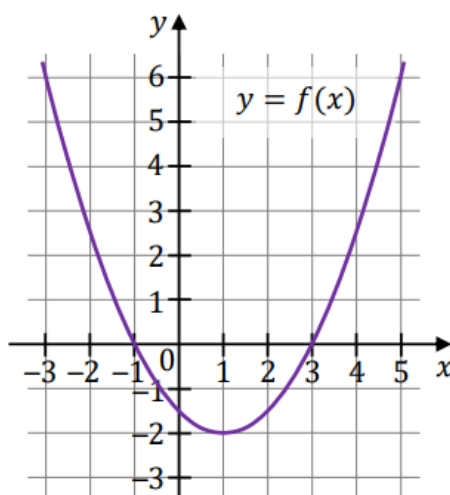
Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

Funkcja g ma jedno miejsce zerowe.	P	F
W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) osią symetrii wykresu funkcji g jest prosta o równaniu $x = 3$.	P	F

13.4. Poziom podstawowy, sierpień 2024 (poprawkowa)

Zadanie 12.

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) przedstawiono fragment paraboli, która jest wykresem funkcji kwadratowej f (zobacz rysunek). Wierzchołek tej paraboli oraz punkty przecięcia paraboli z osią Ox układu współrzędnych mają obie współrzędne całkowite.

**Zadanie 12.1. (0–1)**

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Zbiorem wartości funkcji f jest przedział

- A. $(-\infty, -2]$ B. $[1, +\infty)$ C. $[-1, 3]$ D. $[-2, +\infty)$

Zadanie 12.2. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Ośią symetrii wykresu funkcji f jest prosta o równaniu

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

Zadanie 12.3. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Funkcja f jest określona wzorem

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

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

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

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

13.5. Poziom podstawowy, czerwiec 2024

Zadanie 14. (0–2)

Parabola, która jest wykresem funkcji kwadratowej f , ma z osiami kartezjańskiego układu współrzędnych (x, y) dokładnie dwa punkty wspólne: $M = (0, 18)$ oraz $N = (3, 0)$.

Wyznacz wzór funkcji kwadratowej f . Zapisz obliczenia.

13.6. Poziom podstawowy, czerwiec 2024

Zadanie 15.

Funkcja kwadratowa f jest określona wzorem $f(x) = -(x + 1)^2 + 4$.

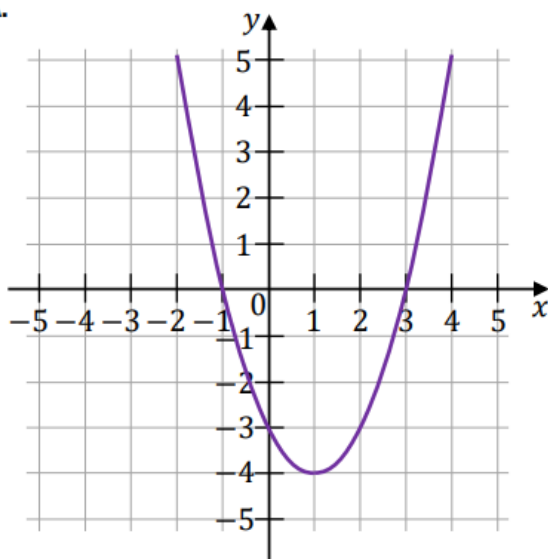
Zadanie 15.1. (0–1)

Na jednym z rysunków A–D przedstawiono, w kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) , fragment wykresu funkcji $y = f(x)$.

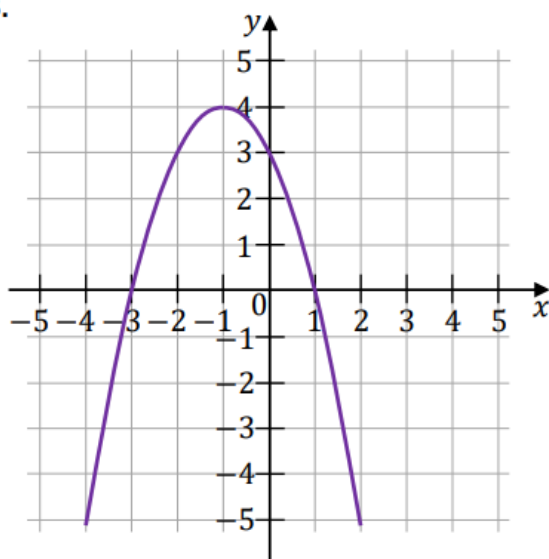
Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Fragment wykresu funkcji $y = f(x)$ przedstawiono na rysunku

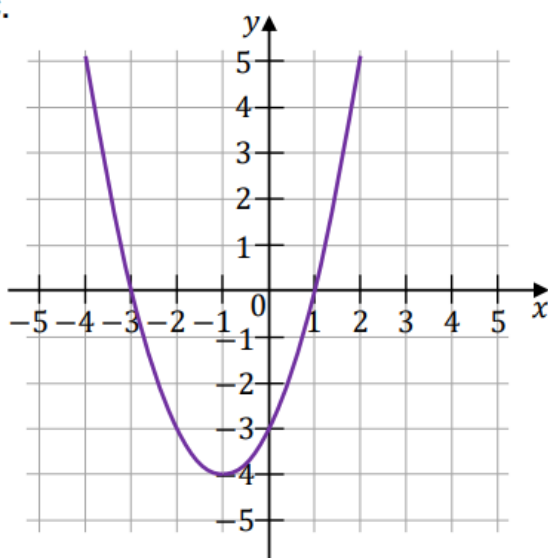
A.



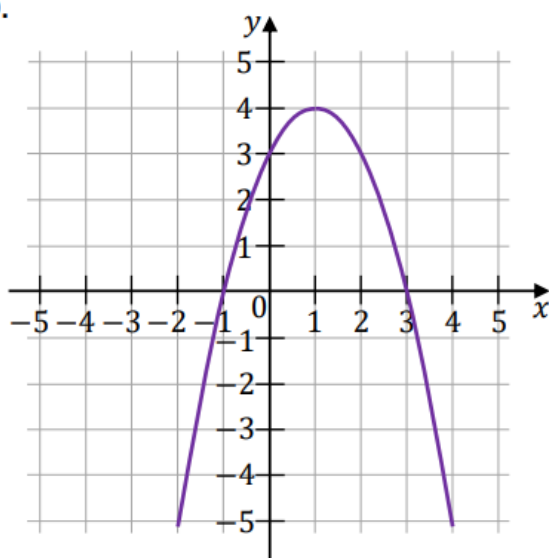
B.



C.



D.



Zadanie 15.2. (0–1)

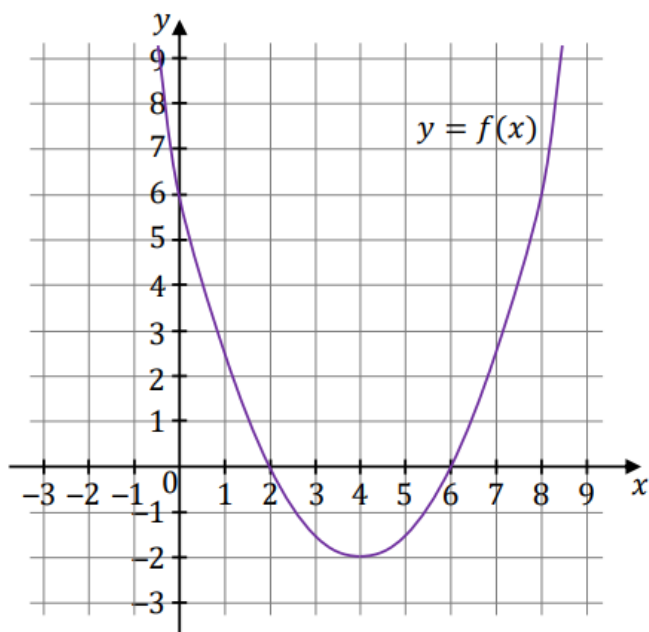
Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

Wykres funkcji f przecina oś Oy kartezjańskiego układu współrzędnych (x, y) w punkcie o współrzędnych $(0, 4)$.	P	F
Miejsca zerowe funkcji f są równe: (-3) oraz 1 .	P	F

13.7. Poziom podstawowy, grudzień 2023 (próbna)

Zadanie 11.

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) przedstawiono fragment wykresu funkcji kwadratowej f (zobacz rysunek). Wierzchołek paraboli, która jest wykresem funkcji f , oraz punkty przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych mają współrzędne całkowite.

**Zadanie 11.1. (0–1)**

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Zbiorem wartości funkcji f jest przedział

- A. $(-\infty, -2]$ B. $(-\infty, 4]$ C. $[-2, +\infty)$ D. $[4, +\infty)$

Zadanie 11.2. (0–1)

Zapisz poniżej w postaci przedziału zbiór wszystkich argumentów, dla których funkcja f przyjmuje wartości ujemne.

.....

Zadanie 11.3. (0–2)

Uzupełnij zdanie. Wybierz dwie właściwe odpowiedzi spośród oznaczonych literami A–F i wpisz te litery w wykropkowanych miejscach.

Wzór funkcji f można przedstawić w postaci: oraz

A. $f(x) = \frac{1}{2}(x-2)(x-6)$

B. $f(x) = \frac{1}{2}(x-4)^2 - 2$

C. $f(x) = 2(x-2)(x-6)$

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

E. $f(x) = 2(x+2)(x+6)$

F. $f(x) = 2(x+4)^2 - 2$

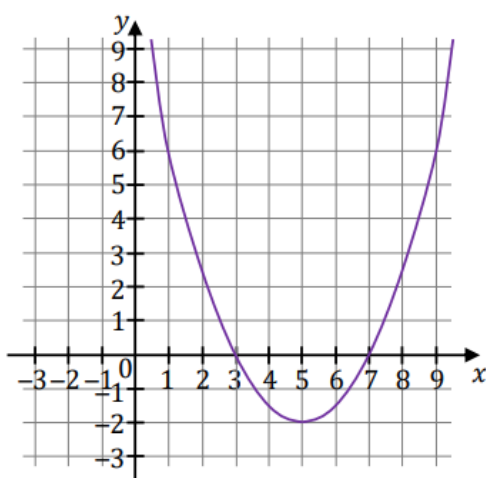
Zadanie 11.4. (0–1)

Funkcja kwadratowa g jest określona za pomocą funkcji f (zobacz rysunek na stronie 11) następująco: $g(x) = f(x+1)$. Na jednym z rysunków A–D przedstawiono, w kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) , fragment wykresu funkcji $y = g(x)$.

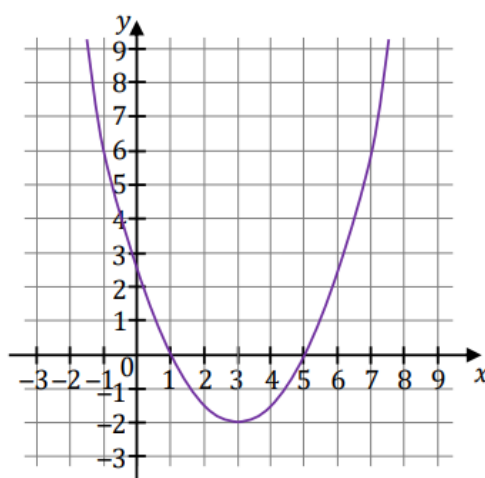
Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Fragment wykresu funkcji $y = g(x)$ przedstawiono na rysunku

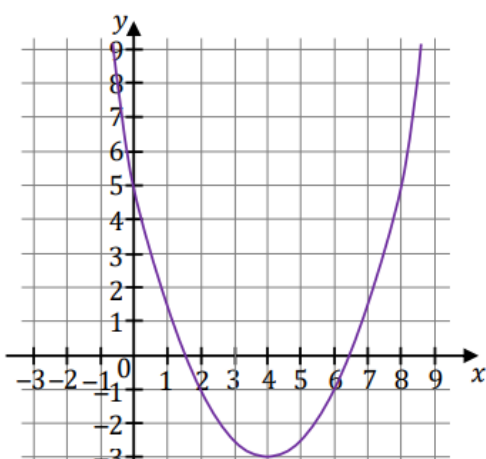
A.



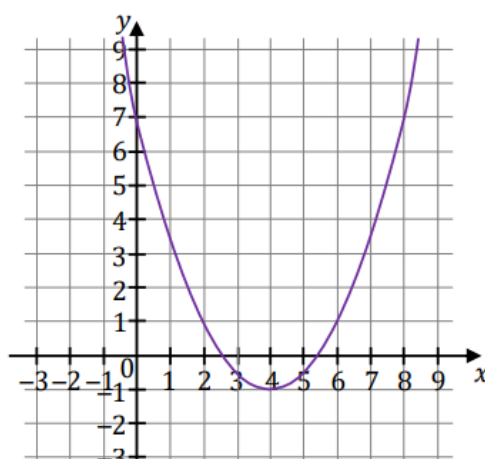
B.



C.



D.



13.8. Poziom podstawowy, sierpień 2023 (poprawkowa)

Zadanie 13. (0–1)

Funkcja kwadratowa f jest określona wzorem $f(x) = (x - 13)^2 - 256$. Jednym z miejsc zerowych tej funkcji jest liczba (-3) .

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Drugim miejscem zerowym funkcji f jest liczba

- A. (-29) B. (-23) C. 23 D. 29

13.9. Poziom podstawowy, czerwiec 2023

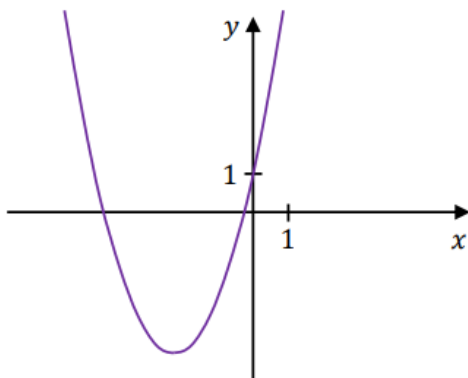
Zadanie 14. (0–1)

Funkcja kwadratowa f jest określona wzorem $f(x) = ax^2 + bx + 1$, gdzie a oraz b są pewnymi liczbami rzeczywistymi, takimi, że $a < 0$ i $b > 0$. Na jednym z rysunków A–D przedstawiono fragment wykresu tej funkcji w kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) .

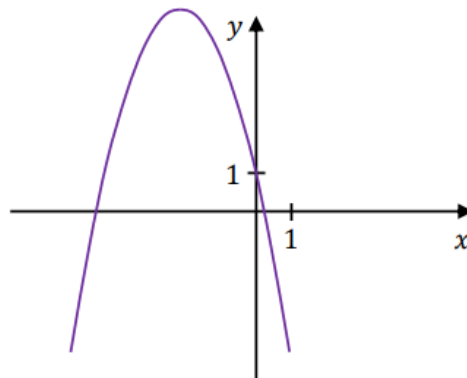
Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Fragment wykresu funkcji f przedstawiono na rysunku

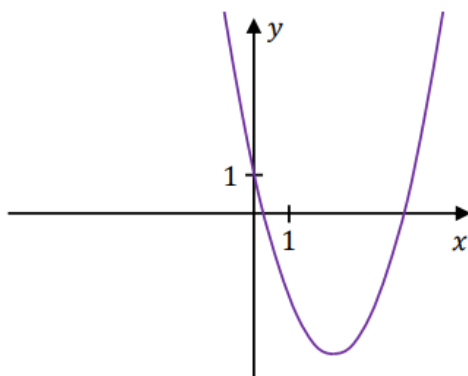
A.



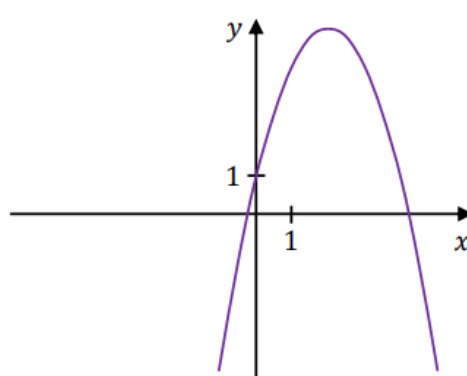
B.



C.



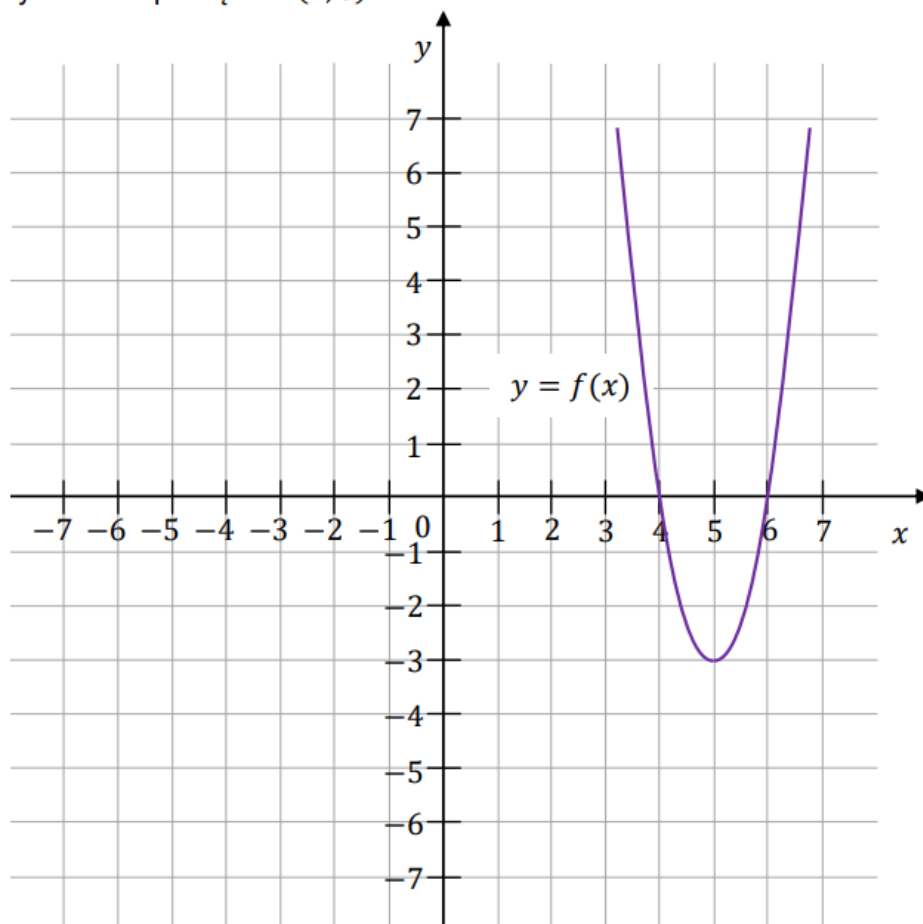
D.



13.10. Poziom podstawowy, grudzień 2022 (próbna)

Zadanie 7.

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) przedstawiono fragment wykresu funkcji kwadratowej $f(x) = ax^2 + bx + c$. Wierzchołek paraboli, która jest wykresem funkcji f , ma współrzędne $(5, -3)$. Jeden z punktów przecięcia paraboli z osią Ox układu współrzędnych ma współrzędne $(4, 0)$.

**Zadanie 7.1. (0–1)**

Zapisz poniżej zbiór wszystkich wartości funkcji f .

.....

Zadanie 7.2. (0–2)

Wyznacz wzór funkcji kwadratowej f w postaci kanonicznej.

Zapisz obliczenia.

13.11. Poziom podstawowy, grudzień 2022 (próbna)

Zadanie 8. (0–1)

Dana jest nierówność kwadratowa

$$(3x - 9)(x + k) < 0$$

z niewiadomą x i parametrem $k \in \mathbb{R}$. Rozwiązaniem tej nierówności jest przedział $(-2, 3)$.**Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**Liczba k jest równa

- A. (-2) B. 2 C. (-3) D. 3

13.12. Poziom podstawowy, grudzień 2022 (próbna)

Zadanie 9. (0–1) Dana jest funkcja kwadratowa $f(x) = ax^2 + bx + c$, gdzie a, b i c są liczbami rzeczywistymi takimi, że $a \neq 0$ oraz $c < 0$. Funkcja f nie ma miejsc zerowych.**Dokończ zdanie tak, aby było prawdziwe. Wybierz odpowiedź A albo B oraz jej uzasadnienie 1., 2. albo 3.**Wykres funkcji f leży w całości

A.	nad osią Ox ,	ponieważ	1.	$a < 0$ i $b^2 - 4ac < 0$.
			2.	$a > 0$ i $b^2 - 4ac < 0$.
B.	pod osią Ox ,		3.	$a < 0$ i $b^2 - 4ac = 0$.

13.13. Poziom podstawowy, wrzesień 2022 (próbna)

Zadanie 13.Funkcja kwadratowa f jest określona wzorem $f(x) = -(x - 1)^2 + 2$.**Zadanie 13.1. (0–1)** **Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**Wykresem funkcji f jest parabola, której wierzchołek ma współrzędne

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

Zadanie 13.2. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

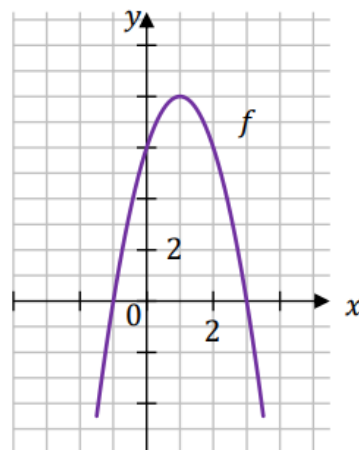
Zbiorem wartości funkcji f jest przedział

- A. $(-\infty, 2]$ B. $(-\infty, 2)$ C. $(2, +\infty)$ D. $[2, +\infty)$

13.14. Poziom podstawowy, 2023 (przykładowy arkusz CKE)

Zadanie 10.

Dana jest funkcja kwadratowa f , której fragment wykresu przedstawiono w kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) na rysunku obok. Wierzchołek paraboli, która jest wykresem funkcji f , oraz punkty przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych mają współrzędne całkowite.



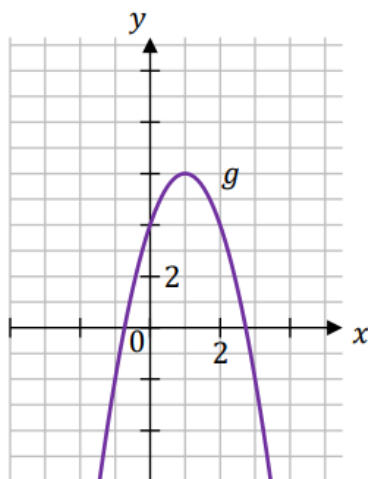
Zadanie 10.1. (0–1)

Funkcja g jest określona za pomocą funkcji f następująco: $g(x) = f(x - 2)$.

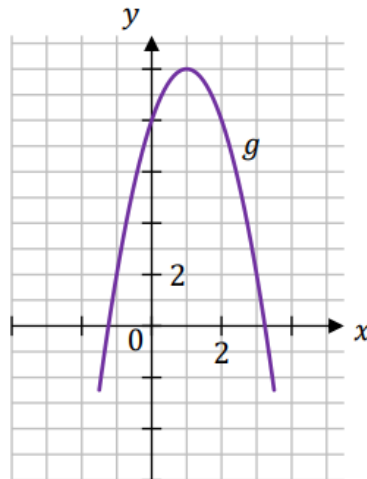
Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wykres funkcji g przedstawiono na rysunku

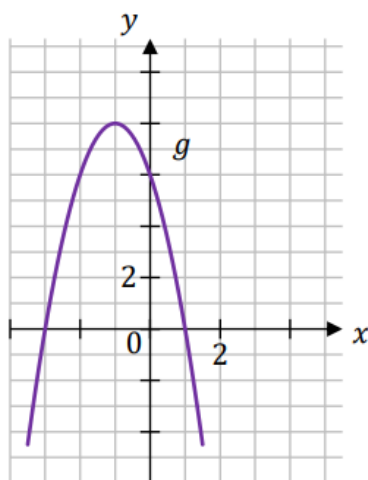
A.



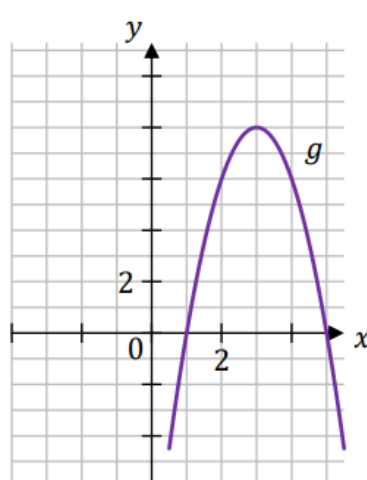
B.



C.



D.

**Zadanie 10.2. (0–1)**

Wyznacz i zapisz w miejscu wykropkowanym poniżej zbiór wszystkich rozwiązań nierówności:

$$f(x) \leq 0$$

Zadanie 10.3. (0–3)

Wyznacz wzór funkcji kwadratowej f w postaci kanonicznej.

Zapisz obliczenia.

13.15. Poziom podstawowy, sierpień 2023 (poprawkowa)

Zadanie 15. (0–2)

Funkcje A , B , C , D , E oraz F są określone dla każdej liczby rzeczywistej x . Wzory tych funkcji podano poniżej.

Uzupełnij zdanie. Wybierz dwie właściwe odpowiedzi spośród oznaczonych literami A–F i wpisz te litery w wykropkowanych miejscach.

Przedział $(-\infty, 2]$ jest zbiorem wartości funkcji oraz

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

B. $B(x) = x^2 + 2$

C. $C(x) = -5(x - 2)^2$

D. $D(x) = (x - 2)^2$

E. $E(x) = 2x^2 - 8x + 10$

F. $F(x) = -2x^2 + 4x$

13.16. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 9. (0–2)

Rozwiąż nierówność

$$x(x - 6) \leq 7$$

Zapisz obliczenia.

13.17. Poziom podstawowy, czerwiec 2023

Zadanie 8. (0–2)

Rozwiąż nierówność

$$x(2x - 1) < 2x$$

Zapisz obliczenia.

14. Ciągi

14.1. Poziom podstawowy, maj 2024

Zadanie 15. (0–1)

Ciąg (a_n) jest określony wzorem $a_n = (-1)^n \cdot (n - 5)$ dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$.

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

Pierwszy wyraz ciągu (a_n) jest dwa razy większy od trzeciego wyrazu tego ciągu.	P	F
Wszystkie wyrazy ciągu (a_n) są dodatnie.	P	F

14.2. Poziom podstawowy, maj 2024

Zadanie 16. (0–1)

Trzywyrazowy ciąg $(12, 6, 2m - 1)$ jest geometryczny.

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź A albo B oraz odpowiedź 1., 2. albo 3.

Ten ciąg jest

A.	rosnący	oraz	1.	$m = \frac{1}{2}$
			2.	$m = 2$
B.	malejący		3.	$m = 3$

14.3. Poziom podstawowy, maj 2024

Zadanie 17. (0–2)

Ciąg arytmetyczny (a_n) jest określony dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$. Trzeci wyraz tego ciągu jest równy (-1) , a suma piętnastu początkowych kolejnych wyrazów tego ciągu jest równa (-165) .

Oblicz różnicę tego ciągu. Zapisz obliczenia.

14.4. Poziom podstawowy, maj 2023

Zadanie 15. (0–1)

Ciąg (a_n) jest określony wzorem $a_n = 2^n \cdot (n + 1)$ dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wyraz a_4 jest równy

- A. 64 B. 40 C. 48 D. 80

14.5. Poziom podstawowy, maj 2023

Zadanie 16. (0–1)

Trzywyrazowy ciąg $(27, 9, a - 1)$ jest geometryczny.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba a jest równa

- A. 3 B. 0 C. 4 D. 2

14.6. Poziom podstawowy, maj 2023

Zadanie 17. (0–2)

Pan Stanisław spłacił pożyczkę w wysokości 8910 zł w osiemnastu ratach. Każda kolejna rata była mniejsza od poprzedniej o 30 zł.

Oblicz kwotę pierwszej raty. Zapisz obliczenia.

14.7. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 14. (0–1)

Ciąg (a_n) jest określony wzorem $a_n = 3 \cdot (-1)^n + 10$ dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$.

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

Ciąg (a_n) jest geometryczny.	P	F
Suma ośmiu początkowych kolejnych wyrazów ciągu (a_n) jest równa 80.	P	F

14.8. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 15. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Trzywyrazowy ciąg $(5m, 4 + 2m, m)$ jest arytmetyczny, gdy liczba m jest równa

- A. (-4) B. (-1) C. 1 D. 4

14.9. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 16. (0–1)

Dany jest ciąg geometryczny (a_n) określony dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$, w którym $a_2 = \frac{1}{6}$ oraz $a_3 = \frac{1}{9}$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Piąty wyraz ciągu (a_n) jest równy

- A. $\frac{1}{15}$ B. $\frac{2}{27}$ C. $\frac{4}{81}$ D. $\frac{8}{243}$

14.10. Poziom podstawowy, sierpień 2024 (poprawkowa)

Zadanie 13. (0–1)

Ciąg (a_n) jest określony dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$.

Suma n początkowych wyrazów tego ciągu wyraża się wzorem $S_n = n^2 + 2n$ dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Trzeci wyraz ciągu (a_n) jest równy

- A. 5 B. 7 C. 13 D. 15

14.11. Poziom podstawowy, sierpień 2024 (poprawkowa)

Zadanie 14. (0–1) 

Dany jest ciąg geometryczny (a_n) określony dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$, w którym $a_2 = 2$ oraz $a_5 = 54$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Iloraz ciągu (a_n) jest równy

A. 3 **B.** 9 **C.** $\frac{52}{3}$ **D.** 27

14.12. Poziom podstawowy, sierpień 2024 (poprawkowa)

Zadanie 15. (0–1) 

Trzywyrazowy ciąg $(2m - 5, 4, 9)$ jest arytmetyczny.

Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź A albo B oraz odpowiedź 1., 2. albo 3.

Ten ciąg jest

A.	rosnący	oraz	1.	$m = -1$
	malejący		2.	$m = 2$
B.			3.	$m = 3$

14.13. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 14. (0–1) 

Ciąg (a_n) jest określony wzorem $a_n = 3 \cdot (-1)^n + 10$ dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$.

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

Ciąg (a_n) jest geometryczny.	P	F
Suma ośmiu początkowych kolejnych wyrazów ciągu (a_n) jest równa 80.	P	F

14.14. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 15. (0–1) **Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**Trzywyrazowy ciąg $(5m, 4 + 2m, m)$ jest arytmetyczny, gdy liczba m jest równa

- A. (-4) B. (-1) C. 1 D. 4

14.15. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 16. (0–1)

Dany jest ciąg geometryczny (a_n) określony dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$, w którym $a_2 = \frac{1}{6}$ oraz $a_3 = \frac{1}{9}$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.Piąty wyraz ciągu (a_n) jest równy

- A. $\frac{1}{15}$ B. $\frac{2}{27}$ C. $\frac{4}{81}$ D. $\frac{8}{243}$

14.16. Poziom podstawowy, czerwiec 2024

Zadanie 16.Ciąg (a_n) jest określony wzorem $a_n = 2 \cdot (-1)^{n+1} + 5$ dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$.**Zadanie 16.1. (0–1)** **Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**

Suma dziesięciu początkowych kolejnych wyrazów tego ciągu jest równa

- A. 3 B. 7 C. 50 D. 100

Zadanie 16.2. (0–1) **Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.**

Ciąg (a_n) jest malejący.	P	F
Ciąg (a_n) jest geometryczny.	P	F

14.17. Poziom podstawowy, czerwiec 2024

Zadanie 17. (0–1)

W ciągu arytmetycznym (a_n) , określonym dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$, dane są wyrazy: $a_1 = 7$ oraz $a_2 = 13$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wyraz a_{10} jest równy

- A. (-47) B. 52 C. 61 D. 67

14.18. Poziom podstawowy, czerwiec 2024

Zadanie 18. (0–1)

Trzywyrazowy ciąg $(-1, 2, x)$ jest arytmetyczny.
Trzywyrazowy ciąg $(-1, 2, y)$ jest geometryczny.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczby x oraz y spełniają warunki

- A. $x > 0$ i $y > 0$ B. $x > 0$ i $y < 0$
C. $x < 0$ i $y > 0$ D. $x < 0$ i $y < 0$

14.19. Poziom podstawowy, grudzień 2023 (próbna)

Zadanie 13. (0–1)

Ciąg arytmetyczny (a_n) jest określony dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$. W tym ciągu $a_2 = 4$ oraz $a_3 = 9$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Szósty wyraz ciągu (a_n) jest równy

- A. 24 B. 29 C. 36 D. 69

14.20. Poziom podstawowy, grudzień 2023 (próbna)

Zadanie 14. (0–1)

Ciąg (a_n) jest określony dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$. Suma n początkowych wyrazów tego ciągu jest określona wzorem $S_n = 4 \cdot (2^n - 1)$ dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$.

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

Pierwszy wyraz ciągu (a_n) jest równy 4.	P	F
Drugi wyraz ciągu (a_n) jest równy 12.	P	F

14.21. Poziom podstawowy, grudzień 2023 (próbna)

Zadanie 15. (0–1)

Trzywyrazowy ciąg $(1 - 2a, 12, 48)$ jest geometryczny.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba a jest równa

- A. (-1) B. 3 C. 4 D. 12,5

14.22. Poziom podstawowy, sierpień 2023 (poprawkowa)

Zadanie 16. (0–1)

Ciąg (a_n) jest określony wzorem $a_n = (-1)^n \cdot \frac{n+1}{2}$ dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Trzeci wyraz tego ciągu jest równy

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

14.23. Poziom podstawowy, sierpień 2023 (poprawkowa)

Zadanie 17. (0–1)

Dany jest ciąg geometryczny (a_n) , określony dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$. Pierwszy wyraz tego ciągu jest równy 128, natomiast iloraz ciągu jest równy $\left(-\frac{1}{2}\right)$.

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

Wyraz a_{2023} jest liczbą ujemną.	P	F
Różnica $a_3 - a_2$ jest równa 96.	P	F

14.24. Poziom podstawowy, sierpień 2023 (poprawkowa)

Zadanie 18. (0–2)

Ciąg $(3x^2 + 5x, x^2, 20 - x^2)$ jest arytmetyczny.

Oblicz x . Zapisz obliczenia.

14.25. Poziom podstawowy, czerwiec 2023

Zadanie 16. (0–1)

Ciąg (a_n) jest określony wzorem $a_n = \frac{n-2}{3}$ dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba wyrazów tego ciągu mniejszych od 10 jest równa

- A. 28 B. 31 C. 32 D. 27

14.26. Poziom podstawowy, czerwiec 2023

Zadanie 17. (0–1)

Trzywyrazowy ciąg $(1, 4, a + 5)$ jest arytmetyczny.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba a jest równa

- A. 0 B. 7 C. 2 D. 11

14.27. Poziom podstawowy, czerwiec 2023

Zadanie 18. (0–1)

Ciąg geometryczny (a_n) jest określony dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$. W tym ciągu $a_1 = 3,75$ oraz $a_2 = -7,5$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Suma trzech początkowych wyrazów ciągu (a_n) jest równa

A. 11,25

B. $(-18,75)$

C. 15

D. (-15)

14.28. Poziom podstawowy, grudzień 2022 (próbna)

Zadanie 15. (0–1)

Dany jest ciąg (a_n) określony wzorem $a_n = 2n^2 + n$ dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$.

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

Ciąg (a_n) jest malejący.	P	F
Ósmy wyraz ciągu (a_n) jest równy 136.	P	F

14.29. Poziom podstawowy, grudzień 2022 (próbna)

Zadanie 16. (0–1)

Pięciowyrazowy ciąg $\left(-3, \frac{1}{2}, x, y, 11\right)$ jest arytmetyczny.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczby x oraz y są równe

A. $x = 4$ oraz $y = \frac{15}{2}$.B. $x = \frac{15}{2}$ oraz $y = 4$.C. $x = -4$ oraz $y = \frac{15}{2}$.D. $x = -\frac{15}{2}$ oraz $y = 4$.

14.30. Poziom podstawowy, wrzesień 2022 (próbna)

Zadanie 14.

Dany jest ciąg (a_n) określony wzorem $a_n = \frac{7^n}{21}$ dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$.

Zadanie 14.1. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Pięćdziesiątym wyrazem ciągu (a_n) jest

A. $\frac{7^{49}}{3}$

B. $\frac{7^{50}}{3}$

C. $\frac{7^{51}}{3}$

D. $\frac{7^{52}}{3}$

Zadanie 14.2. (0–1)

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

Ciąg (a_n) jest geometryczny.	P	F
Suma trzech początkowych wyrazów ciągu (a_n) jest równa 20.	P	F

14.31. Poziom podstawowy, wrzesień 2022 (próbna)

Zadanie 16.

Dany jest ciąg (a_n) określony wzorem $a_n = 3n - 1$ dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$.

Zadanie 16.1. (0–1)

Dokończ zdanie tak, aby było prawdziwe. Wybierz odpowiedź A, B albo C oraz jej uzasadnienie 1., 2. albo 3.

Ciąg (a_n) jest

A.	rosnący,	ponieważ dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$	1.	$a_{n+1} - a_n = -1$
B.	malejący,		2.	$a_{n+1} - a_n = 0$
C.	stały,		3.	$a_{n+1} - a_n = 3$

Zadanie 16.2. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Najmniejszą wartością n , dla której wyraz a_n jest większy od 25, jest

- A. 8 B. 9 C. 7 D. 26

Zadanie 16.3. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Suma n początkowych wyrazów ciągu (a_n) jest równa 57 dla n równego

- A. 6 B. 23 C. 5 D. 11

14.32. Poziom podstawowy, 2023 (przykładowy arkusz CKE)

Zadanie 15. (0–1)

Dany jest ciąg (a_n) określony wzorem $a_n = -3n + 5$ dla każdej liczby naturalnej $n \geq 1$.

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

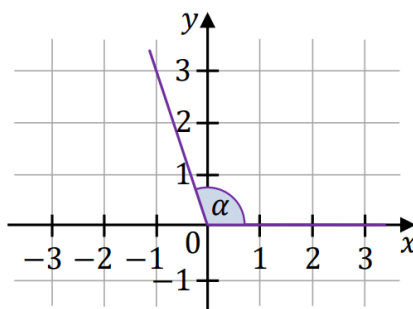
Liczby 2, (-1) , (-4) są trzema kolejnymi początkowymi wyrazami ciągu (a_n) .	P	F
(a_n) jest ciągiem arytmetycznym o różnicy równej 5.	P	F

15. Trygonometria

15.1. Poziom podstawowy, maj 2024

Zadanie 18. (0–2)

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) zaznaczono kąt o mierze α taki, że $\operatorname{tg} \alpha = -3$ oraz $90^\circ < \alpha < 180^\circ$ (zobacz rysunek).



Uzupełnij zdanie. Wybierz dwie właściwe odpowiedzi spośród oznaczonych literami A–F i wpisz te litery w wy kropkowanych miejscach.

Prawdziwe są zależności: oraz

A. $\sin \alpha < 0$

B. $\sin \alpha \cdot \cos \alpha < 0$

C. $\sin \alpha \cdot \cos \alpha > 0$

D. $\cos \alpha > 0$

E. $\sin \alpha = -\frac{1}{3} \cos \alpha$

F. $\sin \alpha = -3 \cos \alpha$

15.2. Poziom podstawowy, maj 2024

Zadanie 19. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba $\sin^3 20^\circ + \cos^2 20^\circ \cdot \sin 20^\circ$ jest równa

A. $\cos 20^\circ$

B. $\sin 20^\circ$

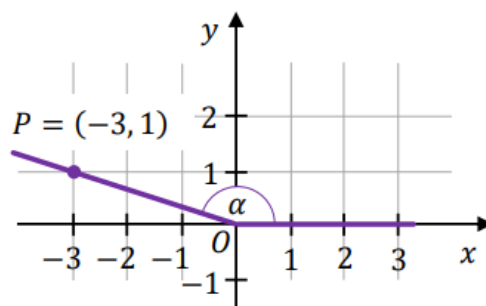
C. $\operatorname{tg} 20^\circ$

D. $\sin 20^\circ \cdot \cos 20^\circ$

15.3. Poziom podstawowy, maj 2023

Zadanie 18. (0–1)

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) zaznaczono kąt α o wierzchołku w punkcie $O = (0, 0)$. Jedno z ramion tego kąta pokrywa się z dodatnią półosią Ox , a drugie przechodzi przez punkt $P = (-3, 1)$ (zobacz rysunek).



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Tangens kąta α jest równy

A. $\frac{1}{\sqrt{10}}$

B. $\left(-\frac{3}{\sqrt{10}}\right)$

C. $\left(-\frac{3}{1}\right)$

D. $\left(-\frac{1}{3}\right)$

15.4. Poziom podstawowy, maj 2023

Zadanie 19. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Dla każdego kąta ostrego α wyrażenie $\sin^4 \alpha + \sin^2 \alpha \cdot \cos^2 \alpha$ jest równe

A. $\sin^2 \alpha$

B. $\sin^6 \alpha \cdot \cos^2 \alpha$

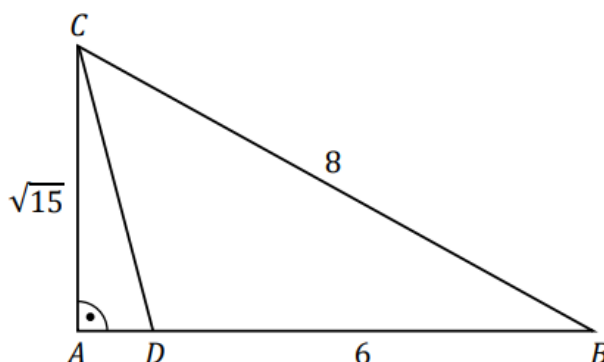
C. $\sin^4 \alpha + 1$

D. $\sin^2 \alpha \cdot (\sin \alpha + \cos \alpha) \cdot (\sin \alpha - \cos \alpha)$

15.5. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 17.

Dany jest trójkąt prostokątny ABC , w którym $|AC| = \sqrt{15}$ i $|BC| = 8$. Na przyprostokątnej AB leży taki punkt D , że $|BD| = 6$ (zobacz rysunek).

**Zadanie 17.1. (0–1)**

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Sinus kąta ostrego ABC jest równy

- A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{7}{8}$ C. $\frac{\sqrt{15}}{4}$ D. $\frac{\sqrt{15}}{8}$

Zadanie 17.2. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Tangens kąta ostrego ADC jest równy

- A. $\sqrt{15}$ B. $\frac{1}{2}$ C. $\frac{7}{8}$ D. $\frac{\sqrt{15}}{8}$

15.6. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 18. (0–1)

Kąt o mierze α jest rozarty oraz $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{4}$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Cosinus kąta o mierze α jest równy

- A. $\left(-\frac{\sqrt{13}}{4}\right)$ B. $\left(-\frac{1}{2}\right)$ C. $\frac{1}{2}$ D. $\frac{\sqrt{13}}{4}$

15.7. Poziom podstawowy, sierpień 2024 (poprawkowa)

Zadanie 16. (0–1)Kąt α jest ostry oraz $\cos \alpha = \frac{24}{25}$.**Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**Tangens kąta α jest równy

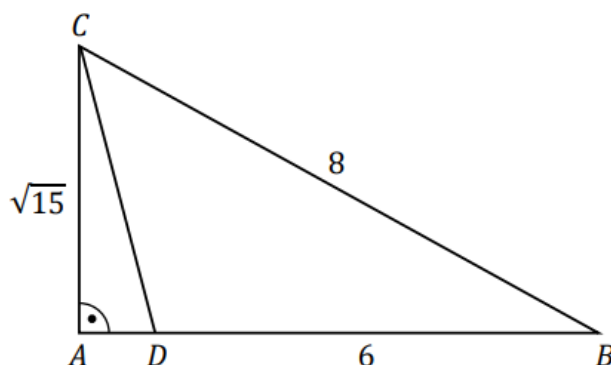
A. $\frac{7}{18}$

B. $\frac{7}{24}$

C. $\frac{7}{25}$

D. $\frac{18}{25}$

15.8. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 17.Dany jest trójkąt prostokątny ABC , w którym $|AC| = \sqrt{15}$ i $|BC| = 8$. Na przyprostokątnej AB leży taki punkt D , że $|BD| = 6$ (zobacz rysunek).**Zadanie 17.1. (0–1)****Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**Sinus kąta ostrego ABC jest równy

A. $\frac{1}{2}$

B. $\frac{7}{8}$

C. $\frac{\sqrt{15}}{4}$

D. $\frac{\sqrt{15}}{8}$

Zadanie 17.2. (0–1)**Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**Tangens kąta ostrego ADC jest równy

A. $\sqrt{15}$

B. $\frac{1}{2}$

C. $\frac{7}{8}$

D. $\frac{\sqrt{15}}{8}$

15.9. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 18. (0–1)

Kąt o mierze α jest rozarty oraz $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{4}$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Cosinus kąta o mierze α jest równy

- A. $\left(-\frac{\sqrt{13}}{4}\right)$ B. $\left(-\frac{1}{2}\right)$ C. $\frac{1}{2}$ D. $\frac{\sqrt{13}}{4}$

15.10. Poziom podstawowy, czerwiec 2024

Zadanie 19. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

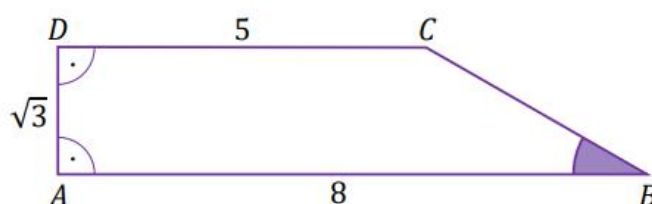
Liczba $1 + \cos^2 27^\circ$ jest równa

- A. $2 - \sin^2 27^\circ$ B. $\sin^2 27^\circ$
C. $2 + \sin^2 27^\circ$ D. 2

15.11. Poziom podstawowy, czerwiec 2024

Zadanie 20. (0–1)

Podstawy trapezu prostokątnego $ABCD$ mają długości: $|AB| = 8$ oraz $|CD| = 5$.
Wysokość AD tego trapezu ma długość $\sqrt{3}$ (zobacz rysunek).



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Miara kąta ostrego ABC jest równa

- A. 15° B. 30° C. 45° D. 60°

15.12. Poziom podstawowy, grudzień 2023 (próbna)

Zadanie 16. (0–2)Dane są dwa kąty o miarach α oraz β , spełniające warunki:

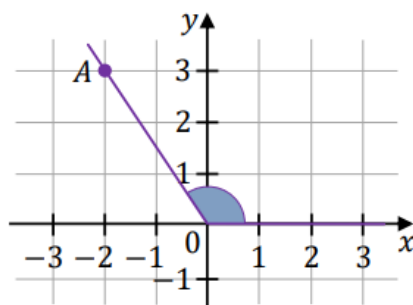
$$\alpha \in (0^\circ, 180^\circ) \text{ i } \operatorname{tg} \alpha = -\frac{2}{3} \text{ oraz } \beta \in (0^\circ, 180^\circ) \text{ i } \cos \beta = \frac{1}{\sqrt{10}}.$$

Na rysunkach A–F w kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) zaznaczono różne kąty – w tym kąt o mierze α oraz kąt o mierze β . Jedno z ramion każdego z tych kątów pokrywa się z dodatnią półosią Ox , a drugie przechodzi przez jeden z punktów o współrzędnych całkowitych: A lub B , lub C , lub D , lub E , lub F .

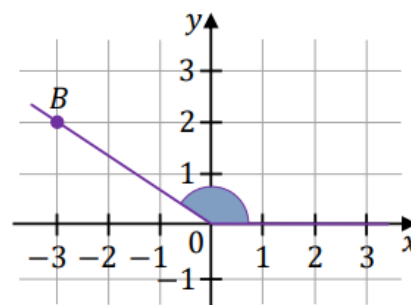
Uzupełnij tabelę. Wpisz w każdą pustą komórkę tabeli właściwą odpowiedź, wybraną spośród oznaczonych literami A–F.

16.1.	Kąt α jest zaznaczony na rysunku	
16.2.	Kąt β jest zaznaczony na rysunku	

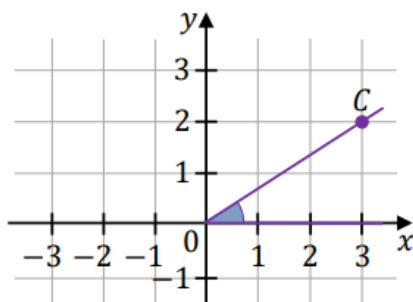
A.



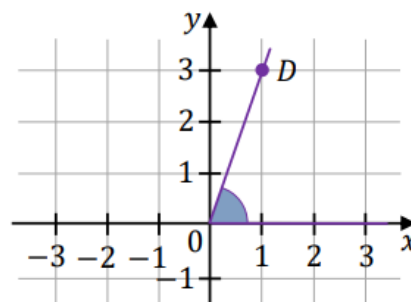
B.



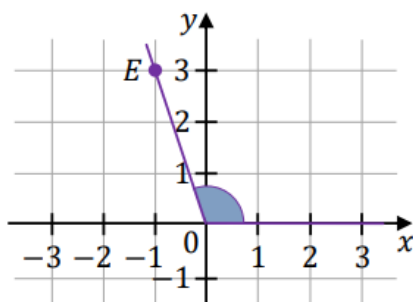
C.



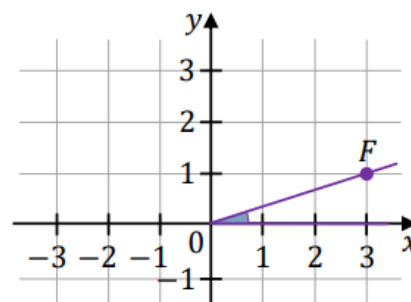
D.



E.



F.



15.13. Poziom podstawowy, sierpień 2023 (poprawkowa)

Zadanie 19. (0–1) Kąt α jest ostry i $\cos \alpha = \frac{2\sqrt{6}}{7}$.**Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**Sinus kąta α jest równy

- A. $\frac{24}{49}$ B. $\frac{5}{7}$ C. $\frac{25}{49}$ D. $\frac{\sqrt{6}}{7}$

15.14. Poziom podstawowy, grudzień 2022 (próbna)

Zadanie 18. (0–1) Kąt α jest ostry oraz $\frac{1}{\sin^2 \alpha} + \frac{1}{\cos^2 \alpha} = \frac{64}{9}$.**Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**Wartość wyrażenia $\sin \alpha \cdot \cos \alpha$ jest równa

- A. $\frac{8}{3}$ B. $\frac{3}{8}$ C. $\frac{64}{9}$ D. $\frac{9}{64}$

15.15. Poziom podstawowy, wrzesień 2022 (próbna)

Zadanie 18. (0–1) **Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**Wartość wyrażenia $(1 - \cos 20^\circ) \cdot (1 + \cos 20^\circ) - \sin^2 20^\circ$ jest równa

- A. (-1) B. 0 C. 1 D. 20

15.16. Poziom podstawowy, 2023 (przykładowy arkusz CKE)

Zadanie 22. (0–1) Kąt α jest ostry oraz $4 \operatorname{tg} \alpha = 3 \sin^2 \alpha + 3 \cos^2 \alpha$.**Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**Tangens kąta α jest równy

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

16. Układy równań

16.1. Poziom podstawowy, maj 2024

Zadanie 10. (0–1)



W październiku 2022 roku założono dwa sady, w których posadzono łącznie 1960 drzew. Po roku stwierdzono, że uschło 5% drzew w pierwszym sadzie i 10% drzew w drugim sadzie. Uschnięte drzewa usunięto, a nowych nie dosadzano.

Liczba drzew, które pozostały w drugim sadzie, stanowiła 60% liczby drzew, które pozostały w pierwszym sadzie.

Niech x oraz y oznaczają liczby drzew posadzonych – odpowiednio – w pierwszym i drugim sadzie.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

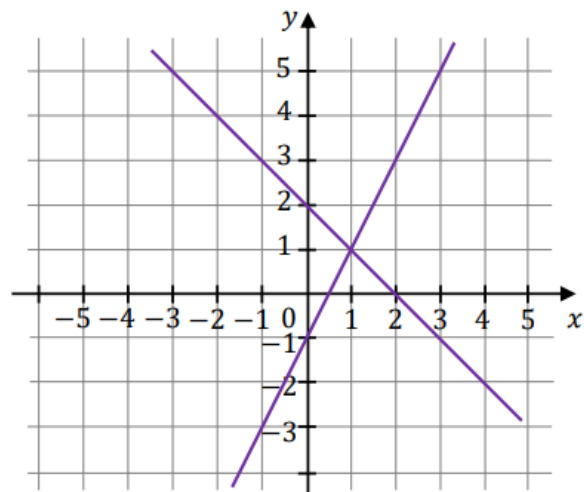
Układem równań, którego poprawne rozwiązanie prowadzi do obliczenia liczby x drzew posadzonych w pierwszym sadzie oraz liczby y drzew posadzonych w drugim sadzie, jest

- A. $\begin{cases} x + y = 1960 \\ 0,6 \cdot 0,95x = 0,9y \end{cases}$
- B. $\begin{cases} x + y = 1960 \\ 0,95x = 0,6 \cdot 0,9y \end{cases}$
- C. $\begin{cases} x + y = 1960 \\ 0,05x = 0,6 \cdot 0,1y \end{cases}$
- D. $\begin{cases} x + y = 1960 \\ 0,4 \cdot 0,95x = 0,9y \end{cases}$

16.2. Poziom podstawowy, maj 2023

Zadanie 10. (0–1)

Na rysunku przedstawiono interpretację geometryczną w kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) jednego z niżej zapisanych układów równań A–D.



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Układem równań, którego interpretację geometryczną przedstawiono na rysunku, jest

- A. $\begin{cases} y = -x + 2 \\ y = -2x + 1 \end{cases}$
- B. $\begin{cases} y = x - 2 \\ y = -2x - 1 \end{cases}$
- C. $\begin{cases} y = x - 2 \\ y = 2x + 1 \end{cases}$
- D. $\begin{cases} y = -x + 2 \\ y = 2x - 1 \end{cases}$

16.3. Poziom podstawowy, maj 2023

Zadanie 11. (0–2)

Dany jest prostokąt o bokach długości a i b , gdzie $a > b$. Obwód tego prostokąta jest równy 30. Jeden z boków prostokąta jest o 5 krótszy od drugiego.

Uzupełnij zdanie. Wybierz dwie właściwe odpowiedzi spośród oznaczonych literami A–F i wpisz te litery w wykropkowanych miejscach.

Zależności między długościami boków tego prostokąta zapisano w układach równań oznaczonych literami: oraz

- A. $\begin{cases} 2ab = 30 \\ a - b = 5 \end{cases}$
- B. $\begin{cases} 2a + b = 30 \\ a = 5b \end{cases}$
- C. $\begin{cases} 2(a + b) = 30 \\ b = a - 5 \end{cases}$
- D. $\begin{cases} 2a + 2b = 30 \\ b = 5a \end{cases}$
- E. $\begin{cases} 2a + 2b = 30 \\ a - b = 5 \end{cases}$
- F. $\begin{cases} a + b = 30 \\ a = b + 5 \end{cases}$

16.4. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 7. (0–1)

Para liczb $x = -1$ i $y = 6$ jest rozwiązaniem układu równań

$$\begin{cases} ax + 3y = 20 \\ x + by = 5 \end{cases}$$

gdzie a oraz b są liczbami rzeczywistymi.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wartość wyrażenia $a \cdot b$ jest równa

- A. (-2) B. $(-0,5)$ C. $0,5$ D. 2

16.5. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 7. (0–1)



Para liczb $x = -1$ i $y = 6$ jest rozwiązaniem układu równań

$$\begin{cases} ax + 3y = 20 \\ x + by = 5 \end{cases}$$

gdzie a oraz b są liczbami rzeczywistymi.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wartość wyrażenia $a \cdot b$ jest równa

- A. (-2) B. $(-0,5)$ C. $0,5$ D. 2

16.6. Poziom podstawowy, czerwiec 2024

Zadanie 7. (0–1)



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Układ równań $\begin{cases} x - 2y = 3 \\ -4x + 8y = -12 \end{cases}$

- A. nie ma rozwiązań.
B. ma dokładnie jedno rozwiązanie.
C. ma dokładnie dwa rozwiązania.
D. ma nieskończenie wiele rozwiązań.

16.7. Poziom podstawowy, grudzień 2023 (próbna)

Zadanie 6. (0–1)



Dany jest układ równań $\begin{cases} x - 3y + 5 = 0 \\ 2x + y + 3 = 0 \end{cases}$

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Rozwiązaniem tego układu równań jest para liczb

- A. $x = 1$ i $y = 2$ B. $x = 0$ i $y = -3$
C. $x = -2$ i $y = 1$ D. $x = -1$ i $y = -1$

16.8. Poziom podstawowy, sierpień 2023 (poprawkowa)

Zadanie 10. (0–1) **Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) , punkt $(-8, 6)$ jest punktem przecięcia prostych o równaniach

A. $2x + 3y = 2$ i $-x + y = -14$.

B. $3x + 2y = -12$ i $2x + y = 10$.

C. $x + y = -2$ i $x - 2y = 4$.

D. $x - y = -14$ i $-2x + y = 22$.

16.9. Poziom podstawowy, czerwiec 2023

Zadanie 12. (0–1)

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) prosta o równaniu $y = ax + b$ przechodzi przez punkty $A = (-3, -1)$ oraz $B = (4, 3)$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Współczynnik a w równaniu tej prostej jest równy

A. (-4)

B. $\left(-\frac{1}{2}\right)$

C. 2

D. $\frac{4}{7}$

16.10. Poziom podstawowy, grudzień 2022 (próbna)

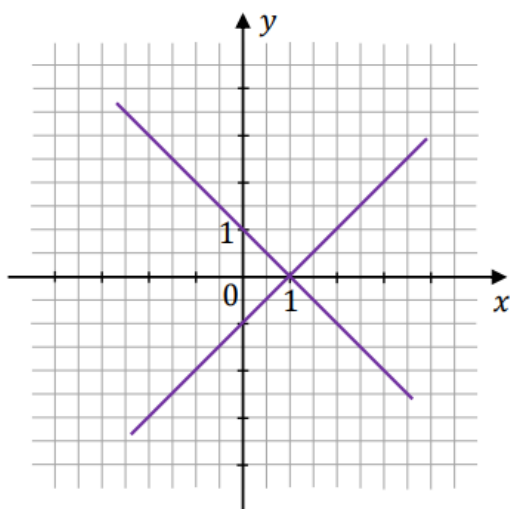
Zadanie 10. (0–1)

Dany jest układ równań

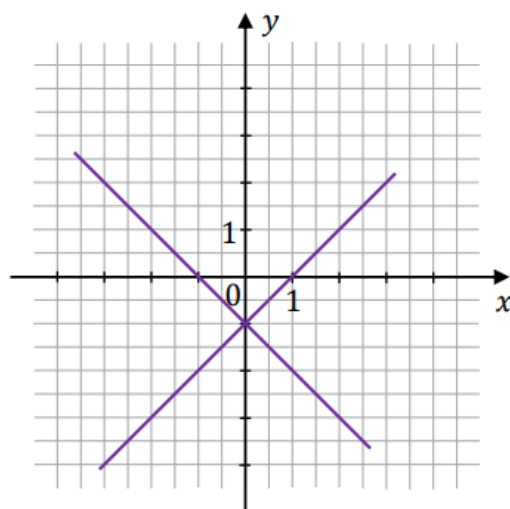
$$\begin{cases} y = x - 1 \\ y = -x + 1 \end{cases}$$

Na którym z rysunków A–D przedstawiona jest interpretacja geometryczna tego układu równań? Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

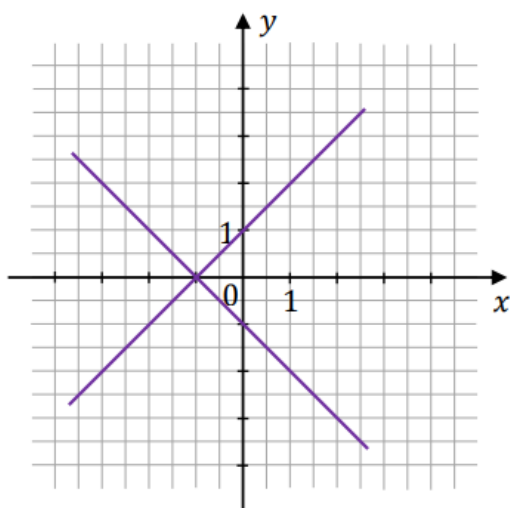
A.



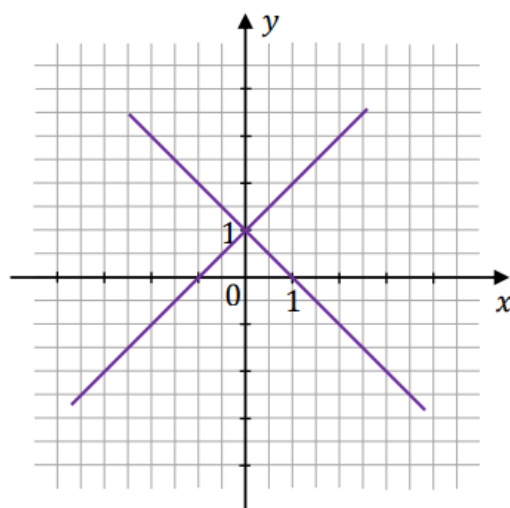
B.



C.



D.



16.11. Poziom podstawowy, wrzesień 2022 (próbna)

Zadanie 9. (0–1)

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

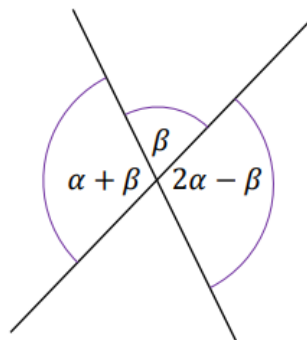
C.
$$\begin{cases} 20y + 50x + 100 \cdot 2x = 1040 \\ x = y - 2 \end{cases}$$

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

16.12. Poziom podstawowy, 2023 (przykładowy arkusz CKE)

Zadanie 5. (0–2)

Dane są dwie przecinające się proste. Miary kątów utworzonych przez te proste zapisano za pomocą wyrażeń algebraicznych (zobacz rysunek).



Dokończ zdanie. Wybierz dwie odpowiedzi, tak aby dla każdej z nich dokończenie poniższego zdania było prawdziwe.

Układem równań, w którym zapisano prawidłowe zależności między miarami kątów utworzonych przez te proste, jest układ

- A. $\begin{cases} (\alpha + \beta) + \beta = 90^\circ \\ \alpha + \beta = 2\alpha - \beta \end{cases}$
- B. $\begin{cases} (\alpha + \beta) + \beta = 180^\circ \\ \alpha + \beta = 2\alpha - \beta \end{cases}$
- C. $\begin{cases} (\alpha + \beta) + \beta = 180^\circ \\ \beta = 2\alpha - \beta \end{cases}$
- D. $\begin{cases} \alpha + \beta = 90^\circ \\ \beta = 2\alpha - \beta \end{cases}$
- E. $\begin{cases} \alpha + \beta = 2\alpha - \beta \\ 180^\circ - (2\alpha - \beta) = \beta \end{cases}$
- F. $\begin{cases} 3\alpha + 2\beta = 360^\circ \\ 2\alpha - \beta = 2\beta \end{cases}$

16.13. Poziom podstawowy, grudzień 2022 (próbna)

Zadanie 3. (0–1)

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

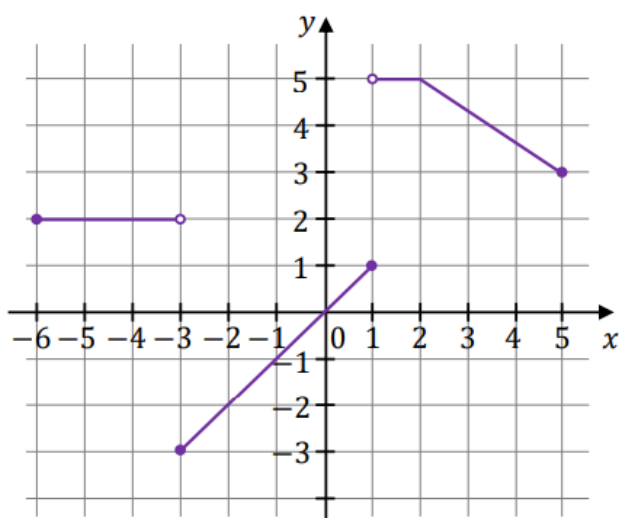
- A. $\begin{cases} x + y = 8000 \\ 0,5x = 0,2y \end{cases}$
- B. $\begin{cases} 50x + 40y = 8000 \\ 0,5x = 0,2y \end{cases}$
- C. $\begin{cases} 50x + 40y = 8000 \\ 1,5x = 1,2y \end{cases}$
- D. $\begin{cases} x + y = 8000 \\ 1,5x = 1,2y \end{cases}$

17. Funkcje i ich własności

17.1. Poziom podstawowy, maj 2023

Zadanie 12.

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) narysowano wykres funkcji $y = f(x)$ (zobacz rysunek).



Zadanie 12.1. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Dziedziną funkcji f jest zbiór

- A. $[-6, 5]$ B. $(-6, 5)$ C. $(-3, 5]$ D. $[-3, 5]$

Zadanie 12.2. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Największa wartość funkcji f w przedziale $[-4, 1]$ jest równa

- A. 0 B. 1 C. 2 D. 5

Zadanie 12.3. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

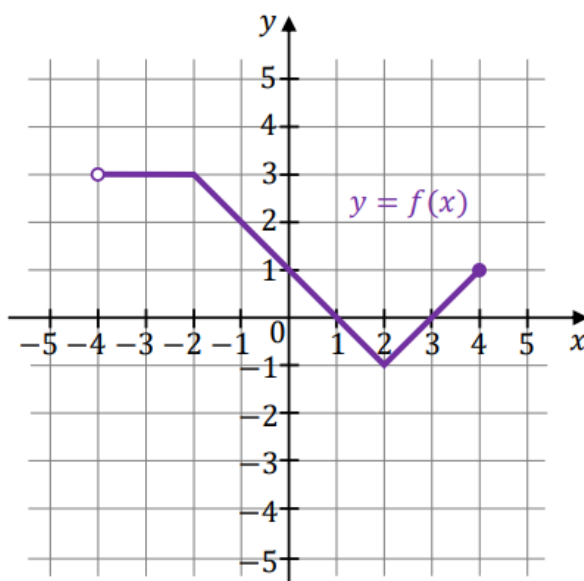
Funkcja f jest malejąca w zbiorze

- A. $[-6, -3)$ B. $[-3, 1]$ C. $(1, 2]$ D. $[2, 5]$

17.2. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 10. (0–4)Funkcja f jest określona następująco:

$$f(x) = \begin{cases} 3 & \text{dla } x \in (-4, -2] \\ -x + 1 & \text{dla } x \in (-2, 2] \\ x - 3 & \text{dla } x \in (2, 4] \end{cases}$$

Wykres funkcji $y = f(x)$ przedstawiono w kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) na rysunku poniżej.

Uzupełnij zdania. Wpisz odpowiednie przedziały w wy kropkowanych miejscach, aby zdania były prawdziwe.

1. Dziedziną funkcji f jest przedział
2. Zbiorem wartości funkcji f jest przedział
3. Zbiorem wszystkich argumentów, dla których funkcja f przyjmuje wartości ujemne, jest przedział
4. Zbiorem wszystkich argumentów, dla których funkcja f przyjmuje największą wartość, jest przedział

17.3. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 13. (0–1)

Funkcja logarytmiczna f jest określona wzorem $f(x) = \log_6 x$ dla każdej dodatniej liczby rzeczywistej x .

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

Wartość funkcji f dla argumentu 36 jest równa 6.	P	F
Funkcja f jest rosnąca.	P	F

17.4. Poziom podstawowy, sierpień 2024 (poprawkowa)

Zadanie 9. (0–2)

Funkcja $y = f(x)$ jest określona za pomocą tabeli

x	-6	-4	-2	0	2	4	6
y	-3	-4	4	1	5	0	2

Uzupełnij poniższą tabelę. Wpisz w każdą pustą komórkę tabeli właściwą odpowiedź, wybraną spośród oznaczonych literami A–E.

9.1.	Największa wartość funkcji f jest równa	
9.2.	Miejsce zerowe funkcji f jest równe	

A. 1

B. 2

C. 4

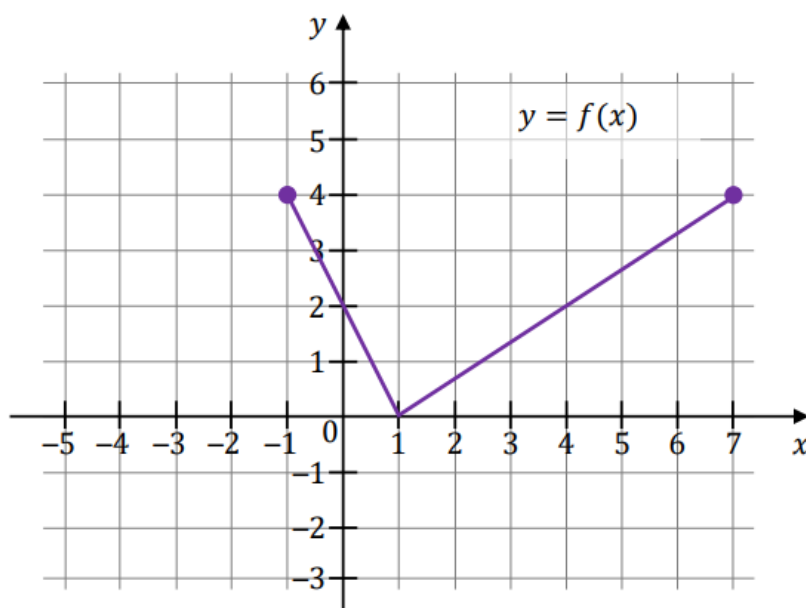
D. 5

E. 6

17.5. Poziom podstawowy, czerwiec 2024

Zadanie 11.

Na rysunku 1., w kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) , przedstawiono wykres funkcji f . Każdy z punktów przecięcia wykresu funkcji f z prostą o równaniu $y = 2$ ma obie współrzędne całkowite.

Rysunek 1.**Zadanie 11.1. (0–1)**

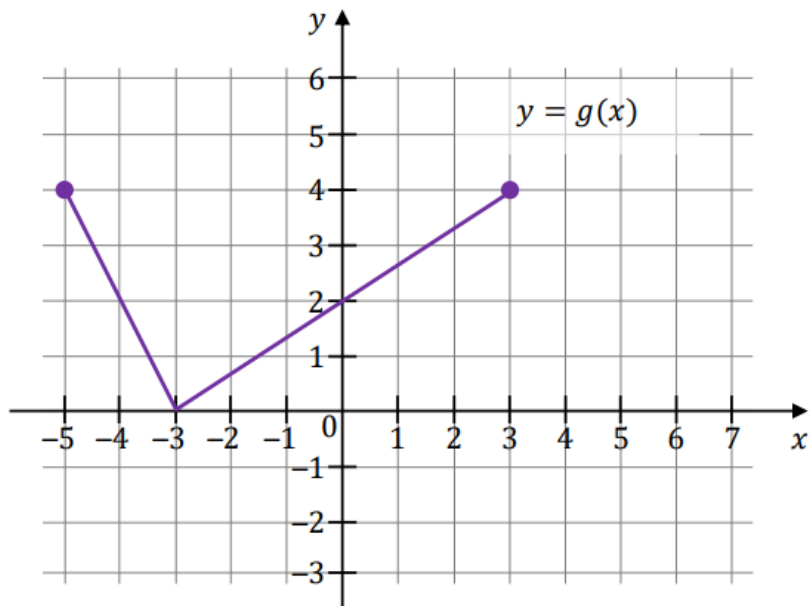
Uzupełnij poniższe zdanie. Wpisz odpowiedni przedział w wykropkowanym miejscu tak, aby zdanie było prawdziwe.

Zbiorem wszystkich rozwiązań nierówności $f(x) \leq 2$ jest przedział

Zadanie 11.2. (0–1)

Na rysunku 2., w kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) , przedstawiono wykres funkcji g , powstałej w wyniku przesunięcia równoległego wykresu funkcji f wzdłuż osi Ox o 4 jednostki w lewo.

Rysunek 2.



Dokończ zdanie. Wybierz odpowiedź A, B albo C oraz odpowiedź 1. albo 2.

Funkcje f i g są powiązane zależnością

A.	$g(x) = f(x + 4)$	oraz mają takie same	1.	dziedziny.
B.	$g(x) = f(x - 4)$		2.	zbiory wartości.
C.	$g(x) = f(x) - 4$			

17.6. Poziom podstawowy, czerwiec 2024

Zadanie 12. (0–1) Funkcja $y = f(x)$ jest określona za pomocą tabeli

x	-2	-1	0	1	2
y	-1	0	1	0	3

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

Funkcja f ma dokładnie jedno miejsce zerowe.	P	F
W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) wykres funkcji f jest symetryczny względem osi Oy .	P	F

17.7. Poziom podstawowy, sierpień 2023 (poprawkowa)

Zadanie 12. (0–1)

Funkcja f jest określona dla każdej liczby rzeczywistej x wzorem $f(x) = \frac{x-k}{x^2+1}$, gdzie k jest pewną liczbą rzeczywistą. Ta funkcja spełnia warunek $f(1) = 2$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

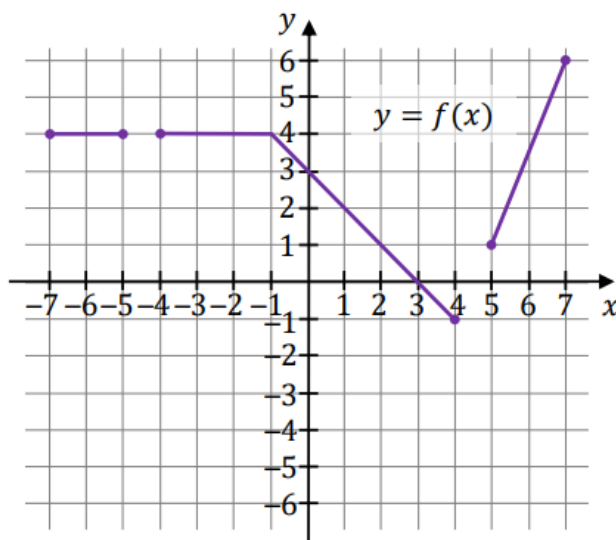
Wartość współczynnika k we wzorze tej funkcji jest równa

- A. (-3) B. 3 C. (-4) D. 4

17.8. Poziom podstawowy, sierpień 2023 (poprawkowa)

Zadanie 14.

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) narysowano wykres funkcji $y = f(x)$ (zobacz rysunek).

**Zadanie 14.1. (0–1)**

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Funkcja f jest rosnąca w przedziale

- A. $[-5, 4]$ B. $[5, 7]$ C. $[1, 5]$ D. $[-1, 5]$

Zadanie 14.2. (0–1)

Zapisz poniżej w postaci sumy przedziałów zbiór wszystkich argumentów, dla których funkcja f przyjmuje wartości większe od 1.

.....

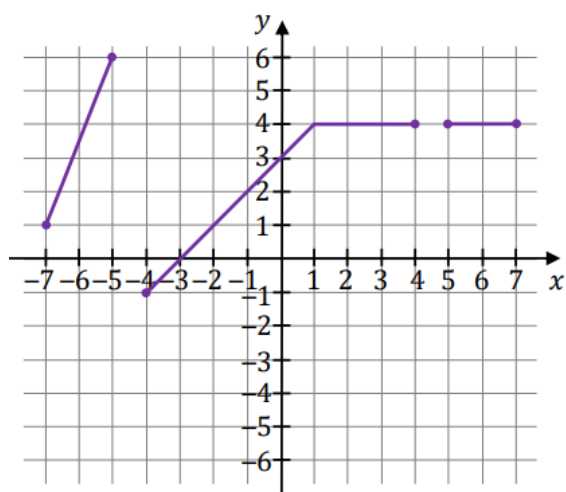
Zadanie 14.3. (0–1)

Funkcja g jest określona za pomocą funkcji f następująco: $g(x) = f(-x)$ dla każdego $x \in [-7, -5] \cup [-4, 4] \cup [5, 7]$. Na jednym z rysunków A–D przedstawiono, w kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) , wykres funkcji $y = g(x)$.

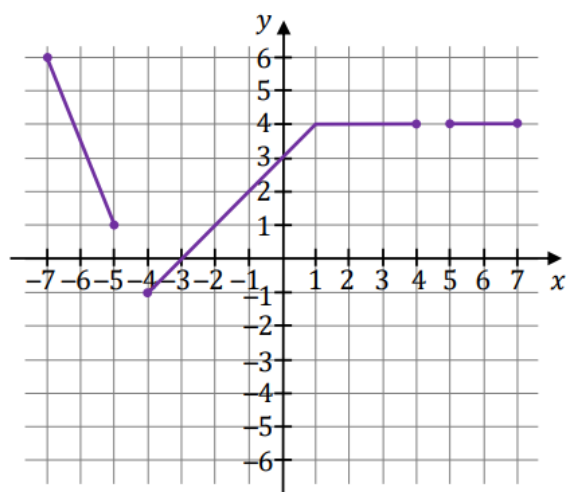
Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wykres funkcji $y = g(x)$ przedstawiono na rysunku

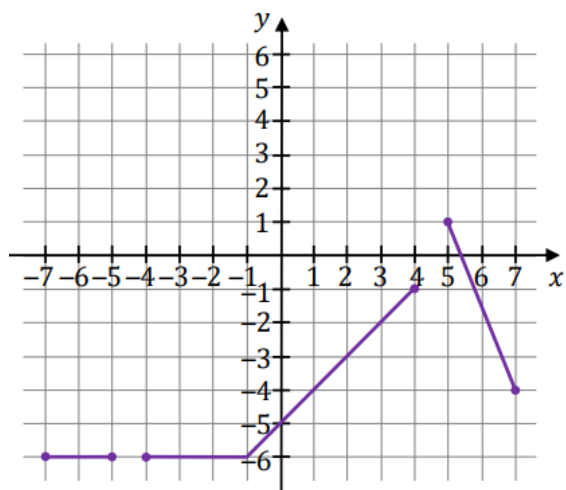
A.



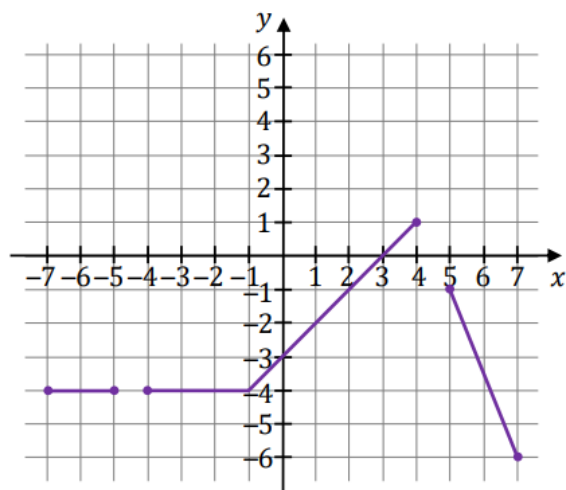
B.



C.



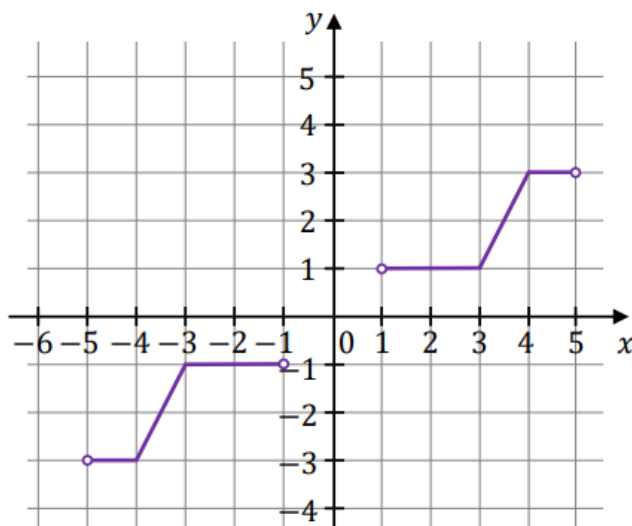
D.



17.9. Poziom podstawowy, czerwiec 2023

Zadanie 13.

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) narysowano wykres funkcji $y = f(x)$ (zobacz rysunek).

**Zadanie 13.1. (0–2)**

Uzupełnij tabelę. Wpisz w każdą pustą komórkę tabeli właściwą odpowiedź, wybraną spośród oznaczonych literami A–F.

Dziedziną funkcji f jest zbiór	
Zbiorem wartości funkcji f jest zbiór	

- A. $[-3, -1] \cup [1, 3]$
- B. $(-3, 3)$
- C. $(-3, -1) \cup (1, 3)$
- D. $[-5, -1] \cup [1, 5]$
- E. $(-5, 5)$
- F. $(-5, -1) \cup (1, 5)$

Zadanie 13.2. (0–1)

Zapisz poniżej zbiór wszystkich rozwiązań nierówności $f(x) < -1$.

.....

17.10. Poziom podstawowy, grudzień 2022 (próbna)

Zadanie 6. (0–1)

Funkcja f jest określona wzorem $f(x) = -\log x$ dla wszystkich liczb rzeczywistych dodatnich x .

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

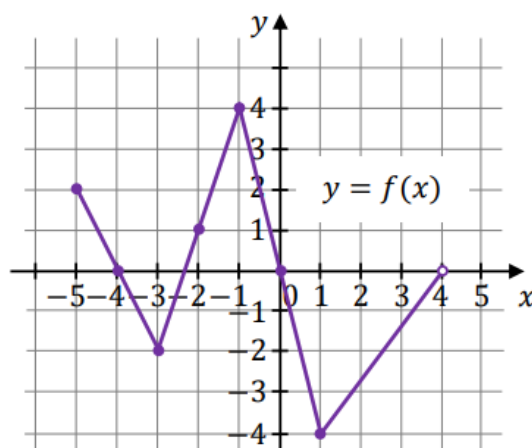
Wartość funkcji f dla argumentu $x = \sqrt{10}$ jest równa

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

17.11. Poziom podstawowy, wrzesień 2022 (próbna)

Zadanie 10.

Na rysunku, w kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) , przedstawiono wykres funkcji f określonej dla każdego $x \in [-5, 4]$. Na tym wykresie zaznaczono punkty o współrzędnych całkowitych.

**Zadanie 10.1. (0–1)**

Zapisz w wykropkowanym miejscu zbiór wartości funkcji f .

Zadanie 10.2. (0–1)

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

Dla każdego argumentu z przedziału $(-4, -2)$ funkcja f przyjmuje wartości ujemne.	P	F
Funkcja f ma trzy miejsca zerowe.	P	F

Zadanie 10.3. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Najmniejsza wartość funkcji f w przedziale $[-4, 0]$ jest równa

- A. (-4) B. (-3) C. (-2) D. 0

17.12. Poziom podstawowy, grudzień 2023 (próbna)

Zadanie 12. (0–1)

Proces stygnięcia naparu z ziół w otoczeniu o stałej temperaturze $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ opisuje funkcja wykładnicza $T(x) = 78 \cdot 2^{-0,05x} + 22$, gdzie $T(x)$ to temperatura naparu wyrażona w stopniach Celsjusza ($^{\circ}\text{C}$) po x minutach liczonych od momentu $x = 0$, w którym zioła zalano wrzątkiem.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Temperatura naparu po 20 minutach od momentu zalania ziół wrzątkiem jest równa

- A. $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ B. $39\text{ }^{\circ}\text{C}$ C. $78\text{ }^{\circ}\text{C}$ D. $61\text{ }^{\circ}\text{C}$

17.13. Poziom podstawowy, czerwiec 2023

Zadanie 15.

Masa m leku $\mathcal{L}$ zażytego przez chorego zmienia się w organizmie zgodnie z zależnością wykładniczą

$$m(t) = m_0 \cdot (0,6)^{0,25t}$$

gdzie:

m_0 – masa (wyrażona w mg) przyjętej w chwili $t = 0$ dawki leku,

t – czas (wyrażony w godzinach) liczony od momentu $t = 0$ zażycia leku.

Zadanie 15.1. (0–1)

Chory przyjął jednorazowo lek $\mathcal{L}$ w dawce 200 mg .

Oblicz, ile mg leku $\mathcal{L}$ pozostanie w organizmie chorego po 12 godzinach od momentu przyjęcia dawki. Zapisz obliczenia.

Zadanie 15.2. (0–1)

Liczby $m(2,5)$, $m(4,5)$, $m(6,5)$ w podanej kolejności tworzą ciąg geometryczny.

Oblicz iloraz tego ciągu. Zapisz obliczenia.

17.14. Poziom podstawowy, 2023 (przykładowy arkusz CKE)

Zadanie 13.

Czas T półtrwania leku w organizmie to czas, po którym masa leku w organizmie zmniejsza się o połowę – po przyjęciu jednorazowej dawki.

Przyjmij, że po przyjęciu jednej dawki masa m leku w organizmie zmienia się w czasie zgodnie z zależnością wykładniczą

$$m(t) = m_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$$

gdzie:

m_0 – masa przyjętej dawki leku

T – czas półtrwania leku

t – czas liczony od momentu przyjęcia dawki.

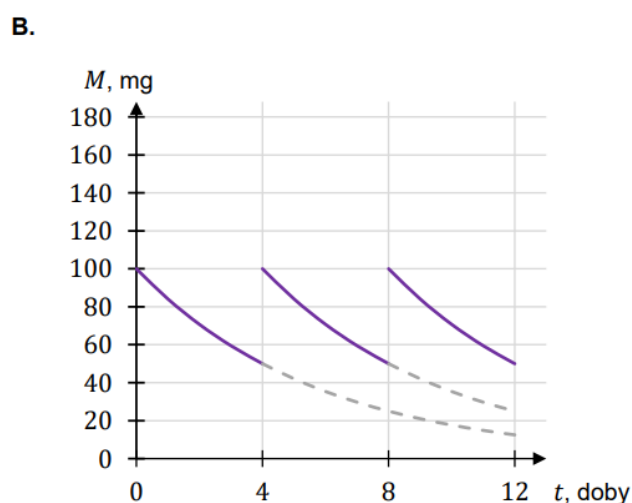
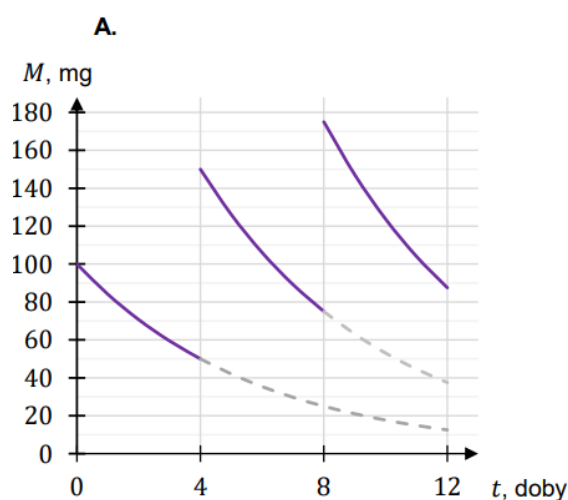
W przypadku przyjęcia kilku(nastu) dawek powyższa zależność pozwala obliczyć, ile leku pozostało w danym momencie w organizmie z każdej poprzednio przyjętej dawki. W ten sposób obliczone masy leku z przyjętych poprzednich dawek sumują się i dają informację o całkowitej aktualnej masie leku w organizmie.

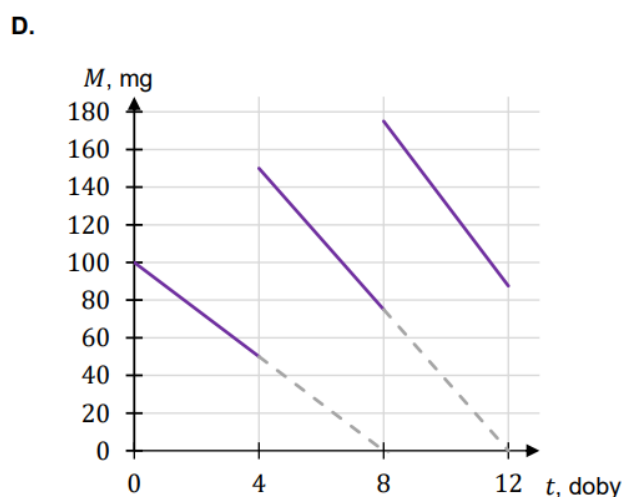
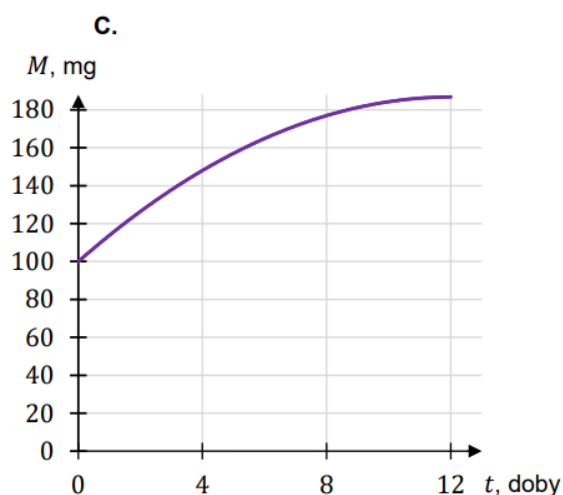
Pacjent otrzymuje co 4 dni o tej samej godzinie dawkę $m_0 = 100$ mg leku L. Czas półtrwania tego leku w organizmie jest równy $T = 4$ doby.

Zadanie 13.1. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wykres zależności masy M leku L w organizmie tego pacjenta od czasu t , liczonego od momentu przyjęcia przez pacjenta pierwszej dawki, przedstawiono na rysunku





Zadanie 13.2. (0–3)

Oblicz masę leku **L** w organizmie tego pacjenta tuż przed przyjęciem jedenastej dawki tego leku. Wynik podaj w zaokrągleniu do 0,1 mg.

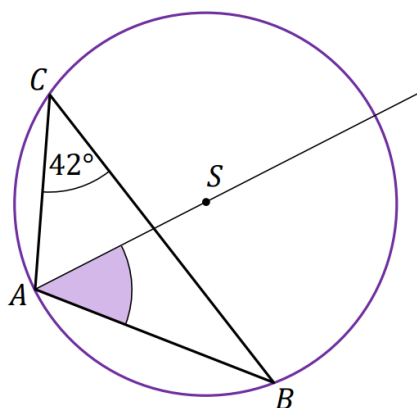
Zapisz obliczenia.

18. Koła i okręgi

18.1. Poziom podstawowy, maj 2024

Zadanie 22. (0–1)

W trójkącie ABC , wpisanym w okrąg o środku w punkcie S , kąt ACB ma miarę 42° (zobacz rysunek).



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

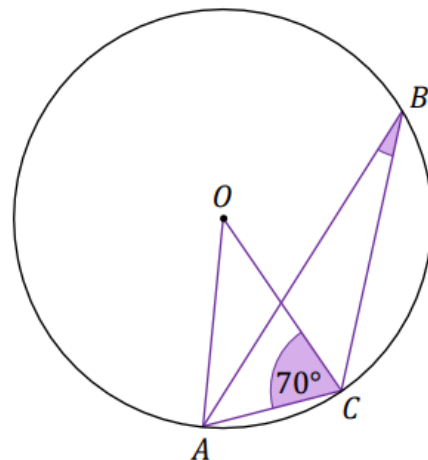
Miara kąta ostrego BAS jest równa

- A. 42° B. 45° C. 48° D. 69°

18.2. Poziom podstawowy, maj 2023

Zadanie 21. (0–1)

Punkty A, B, C leżą na okręgu o środku w punkcie O .
Kąt ACO ma miarę 70° (zobacz rysunek).



Dokończ zdanie.

Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

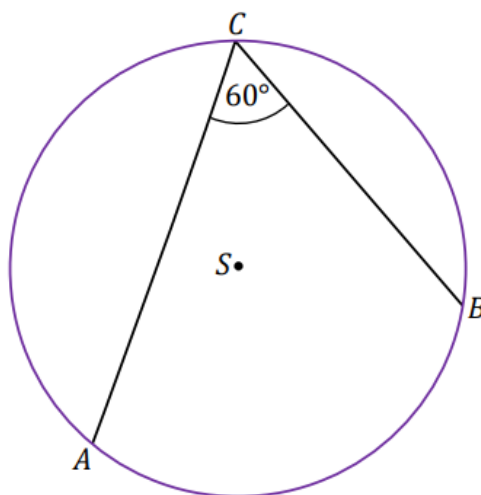
Miara kąta ostrego ABC jest równa

A. 10° B. 20° C. 35° D. 40°

18.3. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 20. (0–1)

Dany jest okrąg o środku w punkcie S i promieniu 6 .
Miara kąta wpisanego ACB jest równa 60° (zobacz rysunek).



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

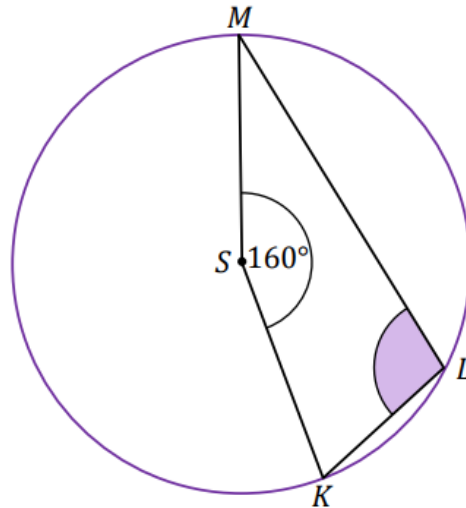
Długość łuku AB , na którym oparty jest kąt wpisany ACB , jest równa

A. 2π B. 4π C. 6π D. 12π

18.4. Poziom podstawowy, sierpień 2024 (poprawkowa)

Zadanie 19. (0–1)

Punkty K , L oraz M leżą na okręgu o środku w punkcie S . Miara kąta KSM jest równa 160° (zobacz rysunek).



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

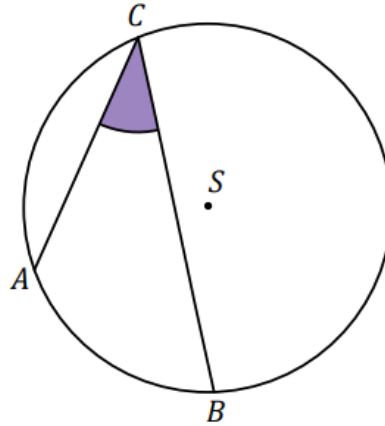
Miara kąta wpisanego KLM jest równa

- A.** 80° **B.** 90° **C.** 100° **D.** 110°

18.5. Poziom podstawowy, czerwiec 2024

Zadanie 21. (0–1)

Punkty A , B oraz C leżą na okręgu o środku w punkcie S . Długość łuku AB , na którym jest oparty kąt wpisany ACB , jest równa $\frac{1}{5}$ długości okręgu (zobacz rysunek).



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

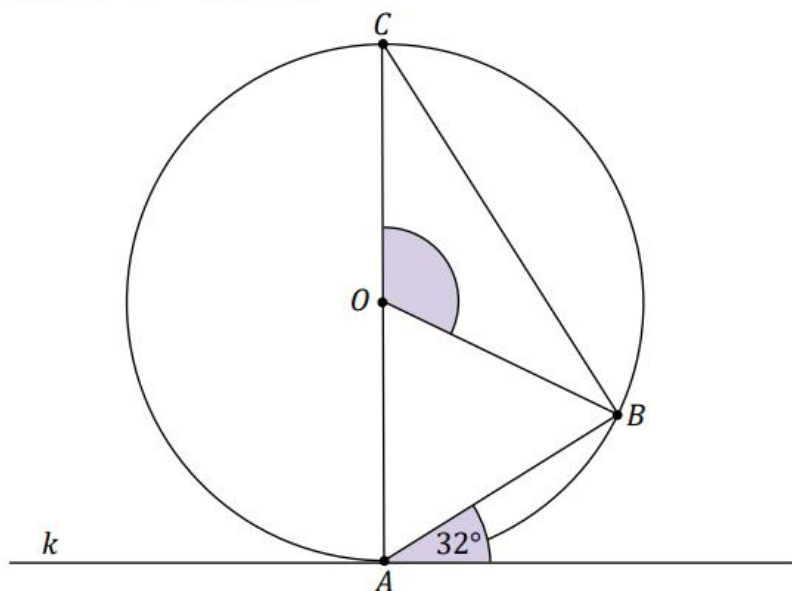
Miara kąta ostrego ACB jest równa

A. 18° **B.** 30° **C.** 36° **D.** 72°

18.6. Poziom podstawowy, grudzień 2023 (próbna)

Zadanie 22. (0–1)

Punkty A , B oraz C leżą na okręgu o środku w punkcie O . Prosta k jest styczna do tego okręgu w punkcie A i tworzy z cięciwą AB kąt o mierze 32° . Ponadto odcinek AC jest średnicą tego okręgu (zobacz rysunek).



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

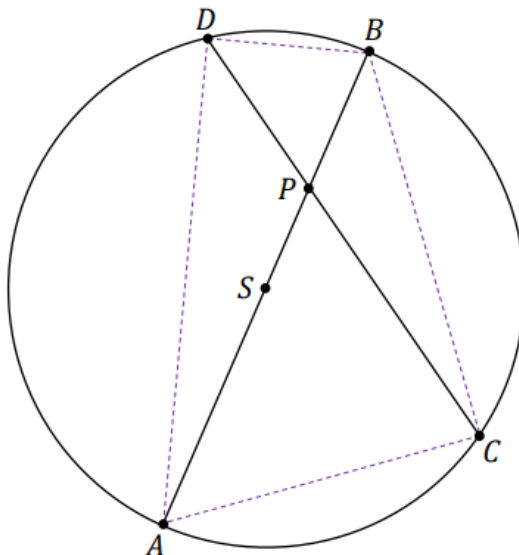
Miara kąta rozwartego BOC jest równa

- A.** 148° **B.** 116° **C.** 154° **D.** 122°

18.7. Poziom podstawowy, grudzień 2023 (próbna)

Zadanie 24. (0–2)

Dany jest okrąg $\mathcal{O}$ o środku w punkcie S . Średnica AB tego okręgu przecina cięciwę CD w punkcie P (zobacz rysunek). Ponadto: $|PB| = 4$, $|PC| = 8$ oraz $|PD| = 5$.



Oblicz promień okręgu $\mathcal{O}$. Zapisz obliczenia.

Poziom podstawowy, sierpień 2023 (poprawkowa)

Zadanie 21. (0–1)

Koło ma promień równy 3.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Obwód wycinka tego koła o kącie środkowym 30° jest równy

A. $\frac{3}{4}\pi$

B. $\frac{1}{2}\pi$

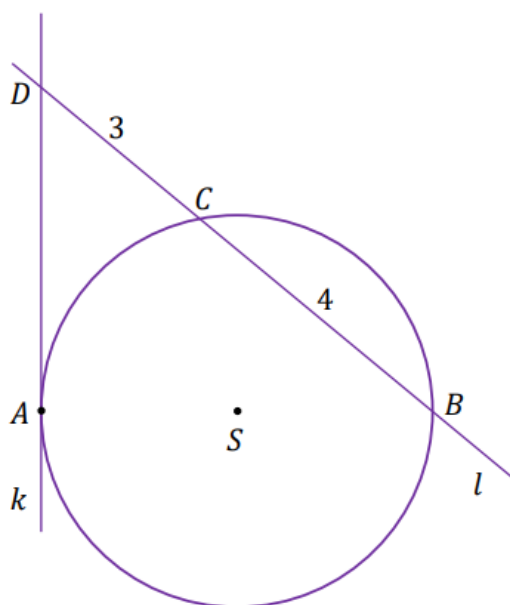
C. $\frac{3}{4}\pi + 6$

D. $\frac{1}{2}\pi + 6$

18.8. Poziom podstawowy, czerwiec 2023

Zadanie 21. (0–1)

Odcinek AB jest średnicą okręgu o środku S . Prosta k jest styczna do tego okręgu w punkcie A . Prosta l przecina ten okrąg w punktach B i C . Proste k i l przecinają się w punkcie D , przy czym $|BC| = 4$ i $|CD| = 3$ (zobacz rysunek).



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Odległość punktu A od prostej l jest równa

A. $\frac{7}{2}$

B. 5

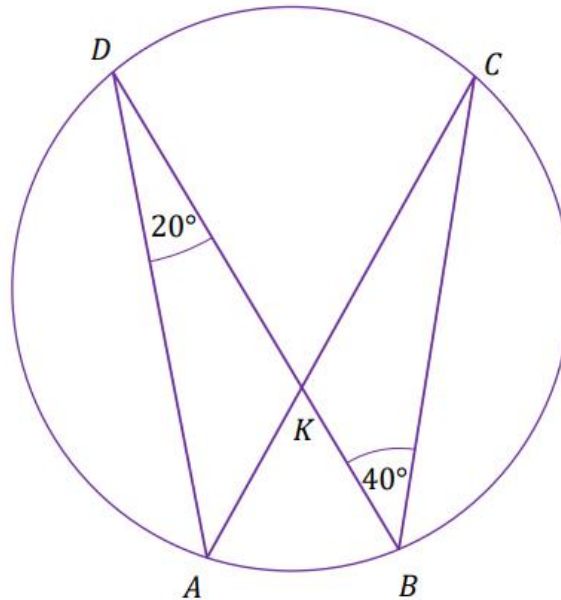
C. $\sqrt{12}$

D. $\sqrt{3} + 2$

18.9. Poziom podstawowy, czerwiec 2023

Zadanie 23. (0–1)

Na łukach AB i CD okręgu są oparte kąty wpisane ADB i DBC , takie, że $|\angle ADB| = 20^\circ$ i $|\angle DBC| = 40^\circ$ (zobacz rysunek). Cięciwy AC i BD przecinają się w punkcie K .



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Miara kąta DKC jest równa

A. 80°

B. 60°

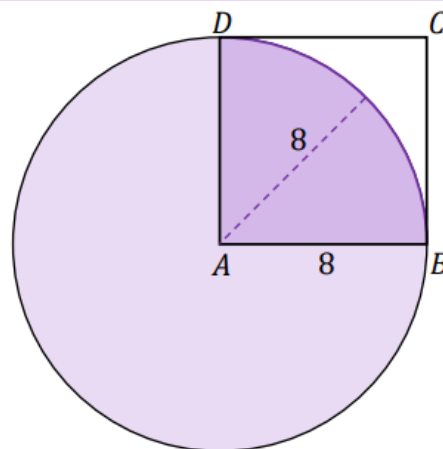
C. 50°

D. 40°

18.10. Poziom podstawowy, grudzień 2022 (próbna)

Zadanie 21. (0–1)

Dany jest kwadrat $ABCD$ o boku długości 8.
Z wierzchołka A zakreślono koło o promieniu równym
długości boku kwadratu (zobacz rysunek).



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

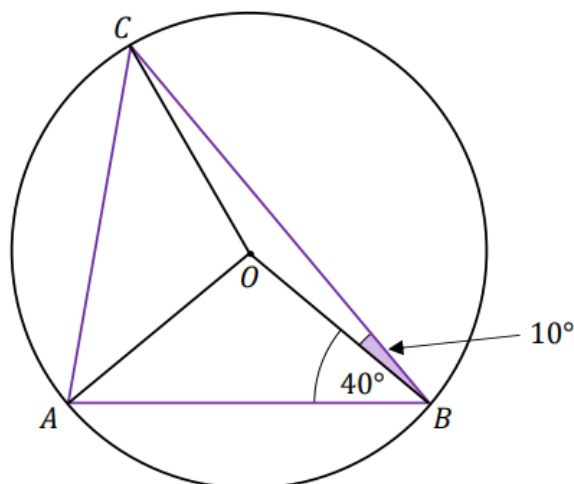
Pole powierzchni części wspólnej koła i kwadratu jest równe

- A. 16π B. 8π C. $4\sqrt{2}\pi$ D. $16\sqrt{2}\pi$

18.11. Poziom podstawowy, wrzesień 2022 (próbna)

Zadanie 20. (0–1)

Punkty A, B oraz C leżą na okręgu o środku w punkcie O . Kąt ABO ma miarę 40° , a kąt OBC ma miarę 10° (zobacz rysunek).



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

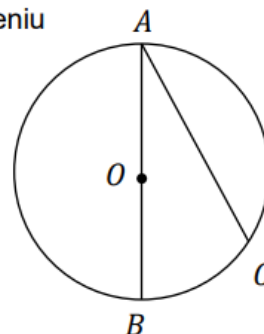
Miara kąta ACO jest równa

- A. 30° B. 40° C. 50° D. 60°

18.12. Poziom podstawowy, 2023 (przykładowy arkusz CKE)

Zadanie 21. (0–1)

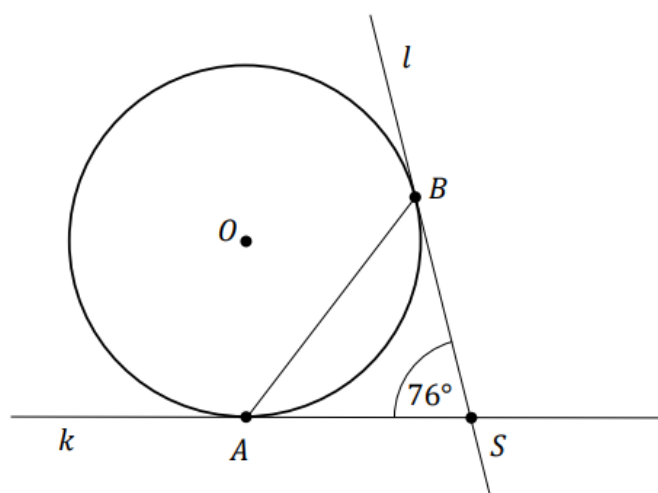
Odcinek AB jest średnicą okręgu o środku w punkcie O i promieniu $r = 8$ (zobacz rysunek). Cięciwa AC ma długość $8\sqrt{3}$.

**Dokończ zdanie.****Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**Miara kąta BAC jest równa**A.** 30° **B.** 45° **C.** 15° **D.** 60°

18.13. Poziom podstawowy, 2023 (przykładowy arkusz CKE)

Zadanie 24. (0–1)

Punkty A oraz B leżą na okręgu o środku O . Proste k i l są styczne do tego okręgu w punktach – odpowiednio – A i B . Te proste przecinają się w punkcie S i tworzą kąt o mierze 76° (zobacz rysunek).

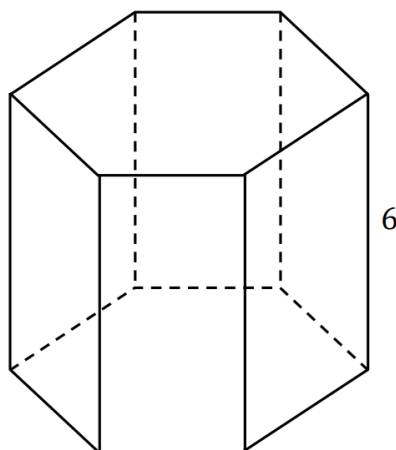
**Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**Miara kąta OBA jest równa**A.** 52° **B.** 26° **C.** 14° **D.** 38°

19. Bryły

19.1. Poziom podstawowy, maj 2024

Zadanie 25.

Wysokość graniastosłupa prawidłowego sześciokątnego jest równa 6 (zobacz rysunek).

Pole podstawy tego graniastosłupa jest równe $15\sqrt{3}$.**Zadanie 25.1. (0–1)****Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**Pole jednej ściany bocznej tego graniastosłupa jest równeA. $36\sqrt{10}$

B. 60

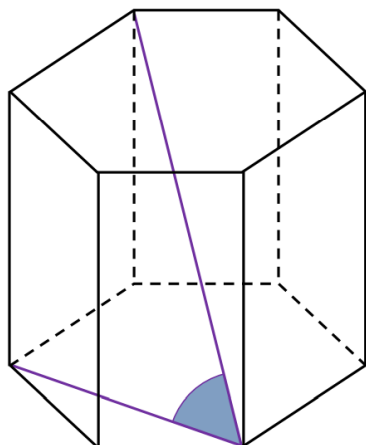
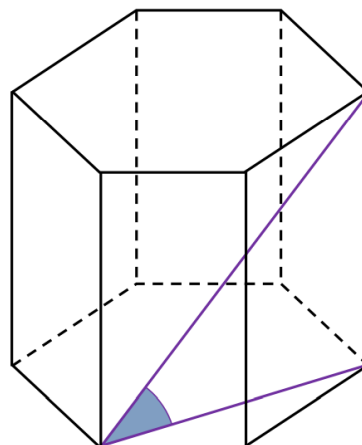
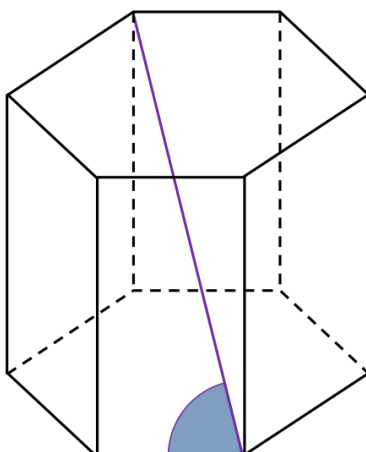
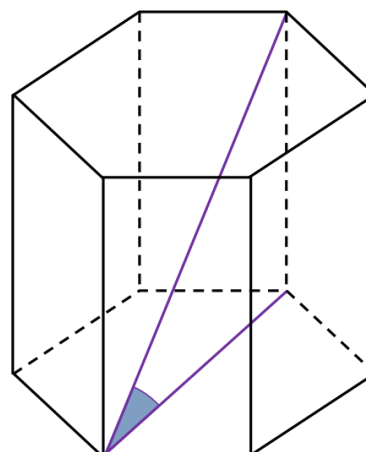
C. $6\sqrt{10}$

D. 360

Zadanie 25.2. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Kąt nachylenia najdłuższej przekątnej graniastosłupa prawidłowego sześciokątnego do płaszczyzny podstawy jest zaznaczony na rysunku

A.**B.****C.****D.**

19.2. Poziom podstawowy, maj 2024

Zadanie 26. (0–1)

Ostrosłup F_1 jest podobny do ostrosłupa F_2 .

Objętość ostrosłupa F_1 jest równa 64.

Objętość ostrosłupa F_2 jest równa 512.

Uzupełnij poniższe zdanie. Wpisz odpowiednią liczbę w wykropkowanym miejscu tak, aby zdanie było prawdziwe.

Stosunek pola powierzchni całkowitej ostrosłupa F_2 do pola powierzchni całkowitej ostrosłupa F_1 jest równy

19.3. Poziom podstawowy, maj 2023

Zadanie 25. (0–1)

Dany jest graniastosłup prawidłowy czworokątny, w którym krawędź podstawy ma długość 15. Przekątna graniastosłupa jest nachylona do płaszczyzny podstawy pod kątem α takim, że $\cos \alpha = \frac{\sqrt{2}}{3}$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Długość przekątnej tego graniastosłupa jest równa

A. $15\sqrt{2}$

B. 45

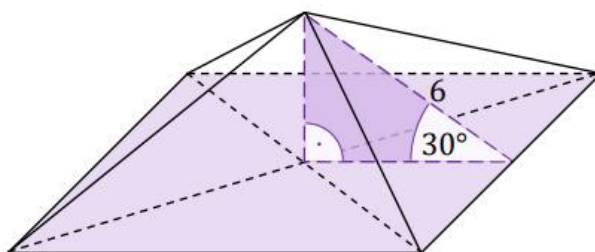
C. $5\sqrt{2}$

D. 10

19.4. Poziom podstawowy, maj 2023

Zadanie 26. (0–4)

Dany jest ostrosłup prawidłowy czworokątny. Wysokość ściany bocznej tego ostrosłupa jest nachylona do płaszczyzny podstawy pod kątem 30° i ma długość równą 6 (zobacz rysunek).



Oblicz objętość i pole powierzchni całkowitej tego ostrosłupa. Zapisz obliczenia.

19.5. Poziom podstawowy, maj 2023

Zadanie 27. (0–1)

W pewnym ostrosłupie prawidłowym stosunek liczby W wszystkich wierzchołków do liczby K wszystkich krawędzi jest równy $\frac{W}{K} = \frac{3}{5}$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Podstawą tego ostrosłupa jest

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| A. kwadrat. | B. pięciokąt foremny. |
| C. sześciokąt foremny. | D. siedmiokąt foremny. |

19.6. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 24. (0–1)

Podstawą ostrosłupa prawidłowego czworokątnego jest kwadrat o boku długości 4.

Ściana boczna tego ostrosłupa jest nachylona do płaszczyzny podstawy pod takim kątem α , że $\operatorname{tg} \alpha = 3$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wysokość tego ostrosłupa jest równa

- | | | | |
|-------------|-------------|-----------------------|--------------|
| A. 3 | B. 6 | C. $6\sqrt{2}$ | D. 12 |
|-------------|-------------|-----------------------|--------------|

19.7. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 25. (0–1)

Długości trzech krawędzi wychodzących z jednego wierzchołka prostopadłościanu są trzema kolejnymi parzystymi liczbami naturalnymi. Najdłuższa krawędź tego prostopadłościanu ma długość p .

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Objętość tego prostopadłościanu jest równa

- | |
|-----------------------------|
| A. $p^3 - 3p^2 + 2p$ |
| B. $p^3 + 3p^2 + 2p$ |
| C. $p^3 - 6p^2 - 8p$ |
| D. $p^3 - 6p^2 + 8p$ |

19.8. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 26. (0–2)

Objętość stożka o wysokości 2 jest równa 8π .

Oblicz miarę kąta rozwarcia tego stożka. Zapisz obliczenia.

19.9. Poziom podstawowy, sierpień 2024 (poprawkowa)

Zadanie 24. (0–1)

Liczba wszystkich ścian ostrosłupa prawidłowego jest równa 12.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

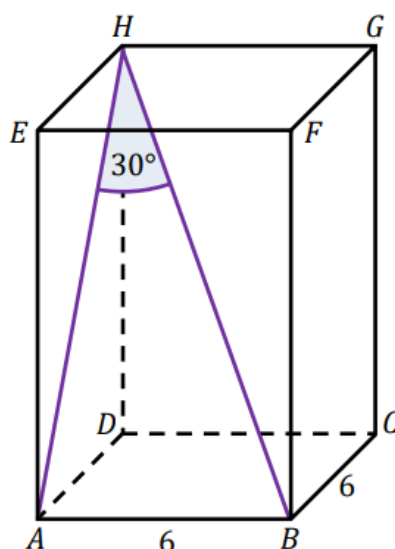
Liczba wszystkich wierzchołków tego ostrosłupa jest równa

- A. 10 B. 11 C. 12 D. 13

19.10. Poziom podstawowy, sierpień 2024 (poprawkowa)

Zadanie 26. (0–1)

Dany jest prostopadłościan $ABCDEFGH$, w którym podstawy $ABCD$ i $EFGH$ są kwadratami o boku długości 6. Przekątna BH tego prostopadłościanu tworzy z przekątną AH ściany bocznej $ADHE$ kąt o mierze 30° (zobacz rysunek).



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Przekątna BH tego prostopadłościanu ma długość równą

- A. $4\sqrt{3}$ B. $6\sqrt{3}$ C. 12 D. $12\sqrt{2}$

19.11. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 26. (0–2)

Objętość stożka o wysokości 2 jest równa 8π .

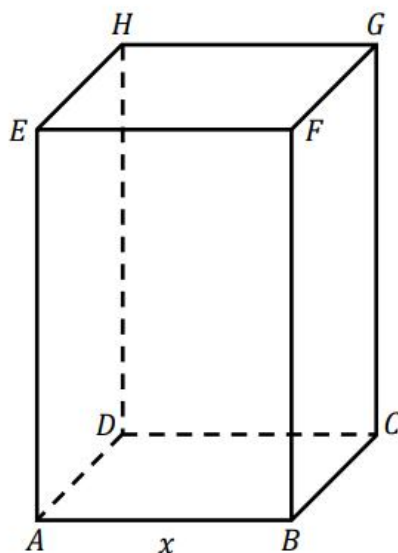
Oblicz miarę kąta rozwarcia tego stożka. Zapisz obliczenia.

19.12. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 30. (0–4)

Rozważamy wszystkie prostopadłościany $ABCDEFGH$, w których krawędź AE jest 3 razy dłuższa od krawędzi AB , a suma długości wszystkich dwunastu krawędzi prostopadłościanu jest równa 48 (zobacz rysunek).

Niech $P(x)$ oznacza funkcję pola powierzchni całkowitej takiego prostopadłościanu w zależności od długości x krawędzi AB .



Wyznacz wzór i dziedzinę funkcji P . Oblicz długość x krawędzi AB tego z rozważanych prostopadłościanów, którego pole powierzchni całkowitej jest największe. Zapisz obliczenia.

19.13. Poziom podstawowy, czerwiec 2024

Zadanie 25. (0–1)

Ostrosłup prawidłowy ma 2024 ściany boczne.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba wszystkich krawędzi tego ostrosłupa jest równa

A. 2025

B. 2026

C. 4048

D. 4052

19.14. Poziom podstawowy, czerwiec 2024

Zadanie 24. (0–4)

W kartezjańskim układzie współrzędnych (x, y) dane są punkty $A = (2, 8)$ oraz $B = (10, 2)$. Symetralna odcinka AB przecina oś Ox układu współrzędnych w punkcie P .

Oblicz współrzędne punktu P oraz długość odcinka AP . Zapisz obliczenia.

19.15. Poziom podstawowy, czerwiec 2024

Zadanie 26. (0–1)

Przekątna ściany sześcianu ma długość $2\sqrt{2}$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

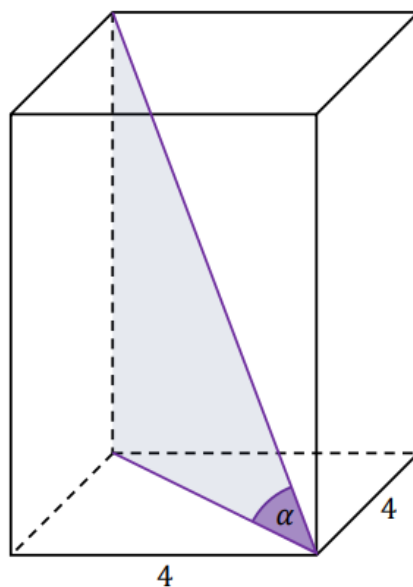
Objętość tego sześcianu jest równa

- A. 8 B. 24 C. $\frac{16\sqrt{6}}{9}$ D. $16\sqrt{2}$

19.16. Poziom podstawowy, czerwiec 2024

Zadanie 27. (0–1)

Podstawą graniastosłupa prawidłowego czworokątnego jest kwadrat o boku długości 4. Przekątna tego graniastosłupa jest nachylona do płaszczyzny podstawy pod kątem α takim, że $\operatorname{tg} \alpha = 2$ (zobacz rysunek).



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wysokość tego graniastosłupa jest równa

A. 2

B. 8

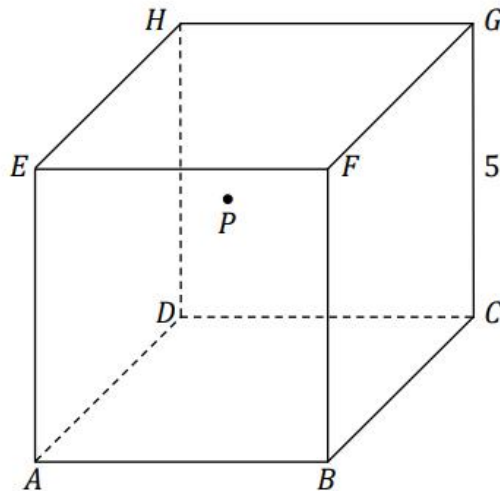
C. $8\sqrt{2}$

D. $16\sqrt{2}$

19.17. Poziom podstawowy, grudzień 2023 (próbna)

Zadanie 25. (0–1)

Dany jest sześcian $ABCDEFGH$ o krawędzi długości 5. Wewnątrz sześcianu znajduje się punkt P (zobacz rysunek).



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

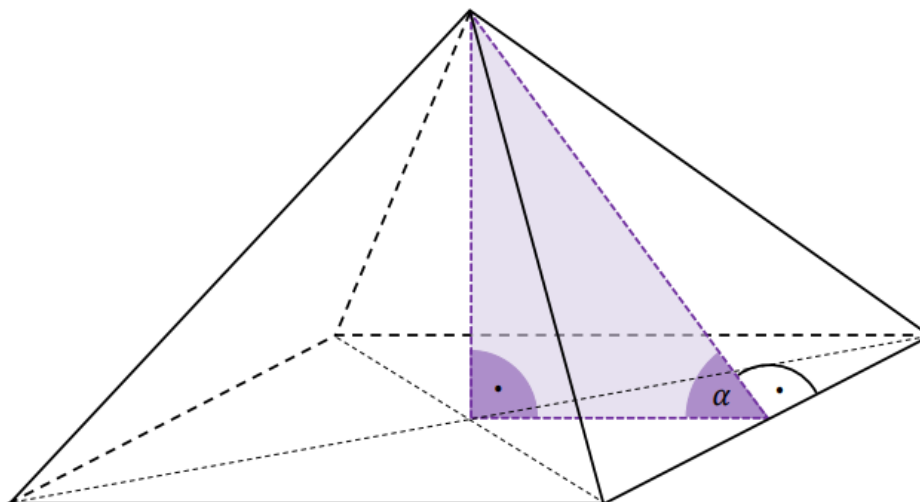
Suma odległości punktu P od wszystkich ścian sześcianu $ABCDEFGH$ jest równa

- A.** 15 **B.** 20 **C.** 25 **D.** 30

19.18. Poziom podstawowy, grudzień 2023 (próbna)

Zadanie 26. (0–3)

Objętość ostrosłupa prawidłowego czworokątnego jest równa 384. Wysokość ściany bocznej tego ostrosłupa tworzy z płaszczyzną podstawy kąt o mierze α taki, że $\operatorname{tg} \alpha = \frac{4}{3}$ (zobacz rysunek).



Oblicz wysokość ściany bocznej tego ostrosłupa. Zapisz obliczenia.

19.19. Poziom podstawowy, sierpień 2023 (poprawkowa)

Zadanie 29.

Każda krawędź graniastosłupa prawidłowego sześciokątnego ma długość równą 6.

Zadanie 29.1. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Pole powierzchni całkowitej tego graniastosłupa jest równe

- A. $216 + 18\sqrt{3}$ B. $216 + 54\sqrt{3}$ C. $216 + 216\sqrt{3}$ D. $216 + 108\sqrt{3}$

Zadanie 29.2. (0–1)

Oblicz cosinus kąta nachylenia dłuższej przekątnej tego graniastosłupa do płaszczyzny podstawy graniastosłupa. Zapisz obliczenia.

19.20. Poziom podstawowy, czerwiec 2023

Zadanie 29.

Dany jest ostrosłup, którego podstawą jest kwadrat o boku 6. Jedna z krawędzi bocznych tego ostrosłupa ma długość 12 i jest prostopadła do płaszczyzny podstawy.

Zadanie 29.1. (0–1)

Uzupełnij zdanie. Wpisz odpowiednią wartość liczbową w wykropkowanym miejscu.

Objętość tego ostrosłupa jest równa

Zadanie 29.2. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Tangens kąta nachylenia najdłuższej krawędzi bocznej tego ostrosłupa do płaszczyzny podstawy jest równy

A. $\sqrt{2}$

B. $\frac{\sqrt{6}}{3}$

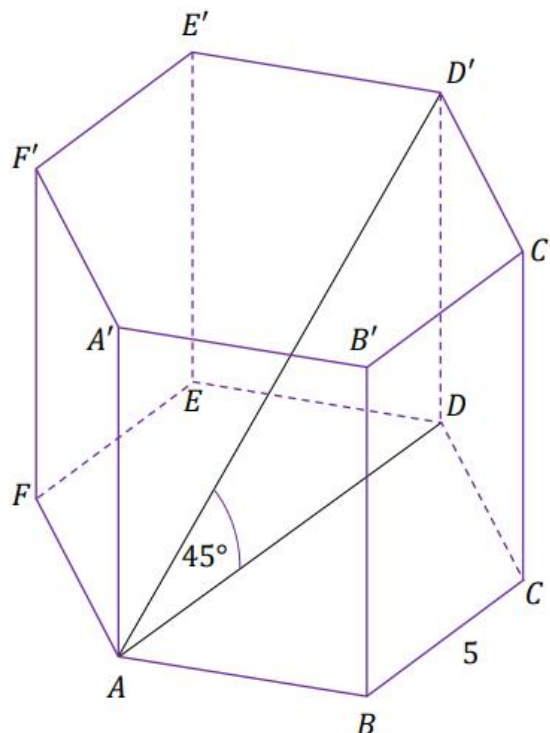
C. $\frac{\sqrt{2}}{2}$

D. $\frac{\sqrt{3}}{3}$

19.21. Poziom podstawowy, czerwiec 2023

Zadanie 30. (0–1)

Dany jest graniastosłup prawidłowy sześciokątny $ABCDEF A' B' C' D' E' F'$, w którym krawędź podstawy ma długość 5. Przekątna AD' tego graniastosłupa jest nachylona do płaszczyzny podstawy pod kątem 45° (zobacz rysunek).



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Pole ściany bocznej tego graniastosłupa jest równe

A. 12,5

B. 25

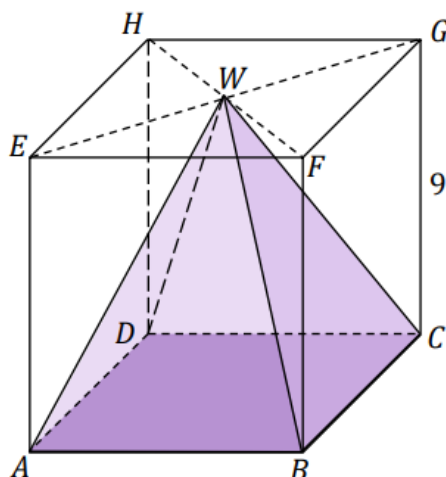
C. 50

D. 100

19.22. Poziom podstawowy, grudzień 2022 (próbna)

Zadanie 30.

Dany jest sześcian $ABCDEFGH$ o krawędzi długości 9. Wierzchołki podstawy $ABCD$ sześcianu połączono odcinkami z punktem W , który jest punktem przecięcia przekątnych podstawy $EFGH$. Otrzymano w ten sposób ostrosłup prawidłowy czworokątny $ABCDW$ (zobacz rysunek).

**Zadanie 30.1. (0–1)**

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Objętość V ostrosłupa $ABCDW$ jest równa

- A. 243 B. 364,5 C. 489 D. 729

Zadanie 30.2. (0–2)

Oblicz cosinus kąta nachylenia krawędzi bocznej ostrosłupa do płaszczyzny podstawy.

Zapisz obliczenia.

19.23. Poziom podstawowy, grudzień 2022 (próbna)

Zadanie 31. (0–1)

Dany jest sześcian $\mathcal{F}$ o krawędzi długości a i objętości V oraz sześcian $\mathcal{G}$ o krawędzi długości $3a$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Objętość sześcianu $\mathcal{G}$ jest równa

- A. $3V$ B. $9V$ C. $18V$ D. $27V$

19.24. Poziom podstawowy, wrzesień 2022 (próbna)

Zadanie 25. (0–3)

Każda z krawędzi podstawy trójkątnej ostrosłupa ma długość $10\sqrt{3}$, a każda jego krawędź boczna ma długość 15.

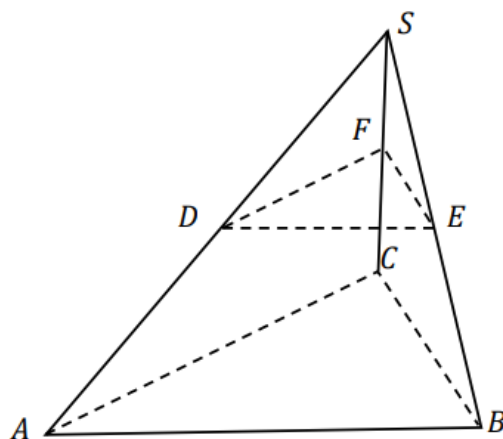
Oblicz wysokość tego ostrosłupa.

Zapisz obliczenia.

Poziom podstawowy, 2023 (przykładowy arkusz CKE)

Zadanie 26. (0–1)

Dany jest ostrosłup prawidłowy trójkątny $ABCS$ o podstawie ABC . Punkty D , E i F są środkami – odpowiednio – krawędzi bocznych AS , BS i CS (zobacz rysunek).



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Stosunek objętości ostrosłupa $DEFS$ do objętości ostrosłupa $ABCS$ jest równy

A. $3 : 4$

B. $1 : 4$

C. $1 : 8$

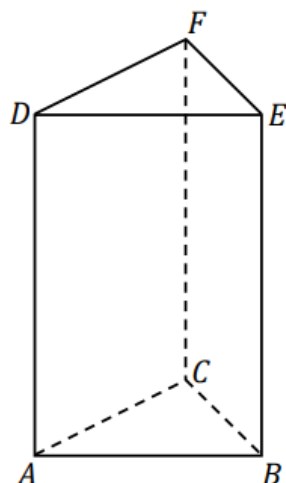
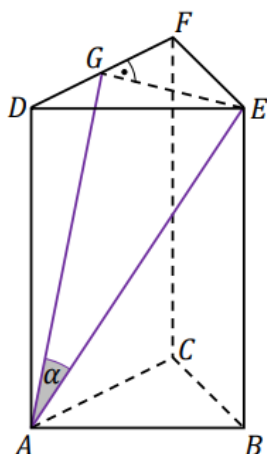
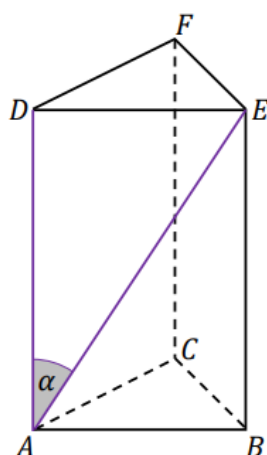
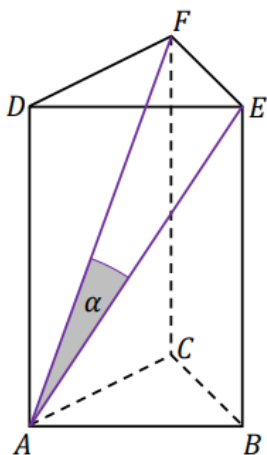
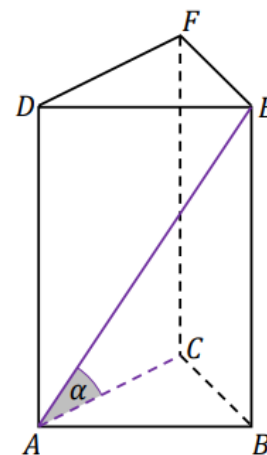
D. $3 : 8$

19.25. Poziom podstawowy, 2023 (przykładowy arkusz CKE)

Zadanie 27. (0–1)

Dany jest graniastosłup prawidłowy trójkątny $ABCDEF$ (zobacz rysunek obok).

Na którym z rysunków prawidłowo narysowano, oznaczono i podpisano kąt α pomiędzy ścianą boczną $ACFD$ i przekątną AE ściany bocznej $ABED$ tego graniastosłupa? Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

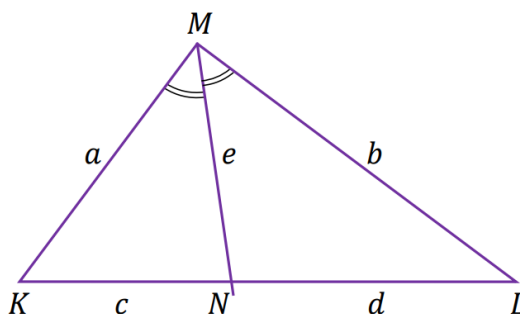
**A.** $\alpha = \angle EAG$ **B.** $\alpha = \angle EAD$ **C.** $\alpha = \angle EAF$ **D.** $\alpha = \angle EAC$ 

20. Planimetria

20.1. Poziom podstawowy, maj 2024

Zadanie 20. (0–1)

Dany jest trójkąt KLM , w którym $|KM| = a$, $|LM| = b$ oraz $a \neq b$. Dwusieczna kąta KML przecina bok KL w punkcie N takim, że $|KN| = c$, $|NL| = d$ oraz $|MN| = e$ (zobacz rysunek).



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

W trójkącie KLM prawdziwa jest równość

A. $a \cdot b = c \cdot d$

B. $a \cdot d = b \cdot c$

C. $a \cdot c = b \cdot d$

D. $a \cdot b = e \cdot e$

20.2. Poziom podstawowy, maj 2024

Zadanie 21. (0–1)

Dany jest równoległobok o bokach długości 3 i 4 oraz o kącie między nimi o mierze 120° .

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Pole tego równoległoboku jest równe

A. 12

B. $12\sqrt{3}$

C. 6

D. $6\sqrt{3}$

20.3. Poziom podstawowy, maj 2023

Zadanie 20. (0–1)

W rombie o boku długości $6\sqrt{2}$ kąt rozwarty ma miarę 150° .

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Iloczyn długości przekątnych tego rombu jest równy

A. 24

B. 72

C. 36

D. $36\sqrt{2}$

20.4. Poziom podstawowy, maj 2023

Zadanie 22. (0–2)

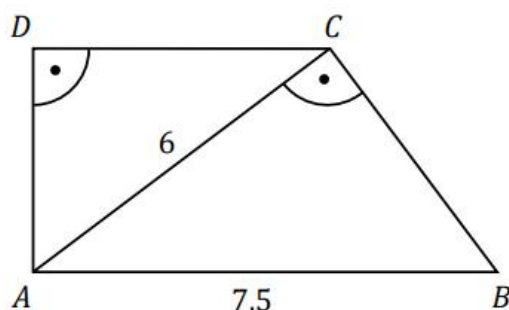
Trójkąty prostokątne T_1 i T_2 są podobne. Przyprostokątne trójkąta T_1 mają długości 5 i 12. Przeciwnprostokątna trójkąta T_2 ma długość 26.

Oblicz pole trójkąta T_2 . Zapisz obliczenia.

20.5. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 19. (0–4)

W trapezie prostokątnym $ABCD$ dłuższa podstawa AB ma długość 7,5. Krótsza przekątna AC ma długość równą 6 i dzieli trapez na dwa trójkąty prostokątne (zobacz rysunek).



Oblicz pole trapezu $ABCD$. Zapisz obliczenia.

20.6. Poziom podstawowy, sierpień 2024 (poprawkowa)

Zadanie 17. (0–1)



W trójkącie prostokątnym ABC sinus kąta CAB jest równy $\frac{3}{5}$, a przeciwprostokątna AB jest o 8 dłuższa od przyprostokątnej BC .

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Długość przeciwprostokątnej AB tego trójkąta jest równa

A. 18

B. 20

C. 24

D. 25

20.7. Poziom podstawowy, sierpień 2024 (poprawkowa)

Zadanie 18. (0–1)

Dany jest trójkąt ABC , w którym $|AB| = 5$, $|AC| = 2$ oraz $\cos|\angle BAC| = \frac{3}{5}$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Długość boku BC tego trójkąta jest równa

A. $\sqrt{17}$

B. $\sqrt{23}$

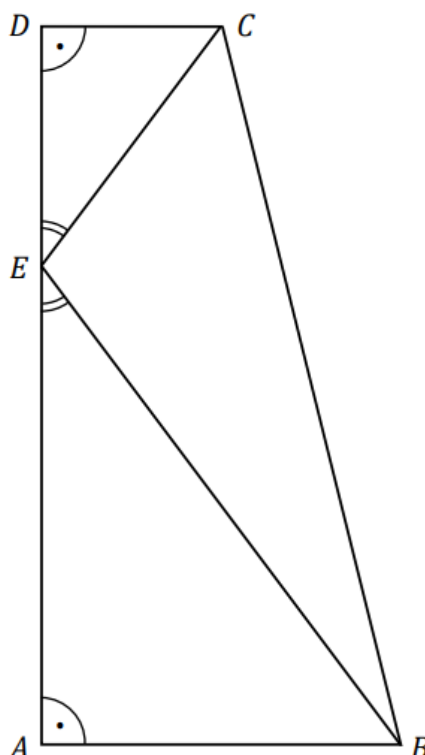
C. $\sqrt{35}$

D. $\sqrt{41}$

20.8. Poziom podstawowy, sierpień 2024 (poprawkowa)

Zadanie 20. (0–2)

Podstawy trapezu prostokątnego $ABCD$ mają długości: $|AB| = 12$ oraz $|CD| = 6$. Wysokość AD tego trapezu ma długość 24. Na odcinku AD leży punkt E taki, że $|\angle BEA| = |\angle CED|$ (zobacz rysunek).

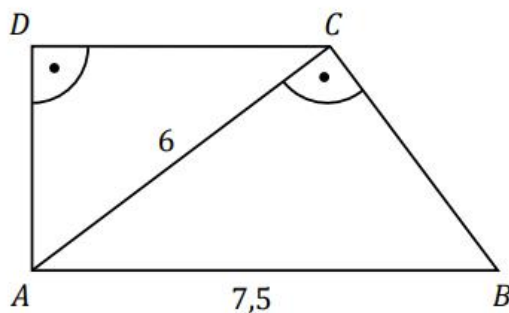


Oblicz długość odcinka BE . Zapisz obliczenia.

20.9. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 19. (0–4)

W trapezie prostokątnym $ABCD$ dłuższa podstawa AB ma długość $7,5$. Krótsza przekątna AC ma długość równą 6 i dzieli trapez na dwa trójkąty prostokątne (zobacz rysunek).



Oblicz pole trapezu $ABCD$. Zapisz obliczenia.

20.10. Poziom podstawowy, czerwiec 2024

Zadanie 22. (0–2)

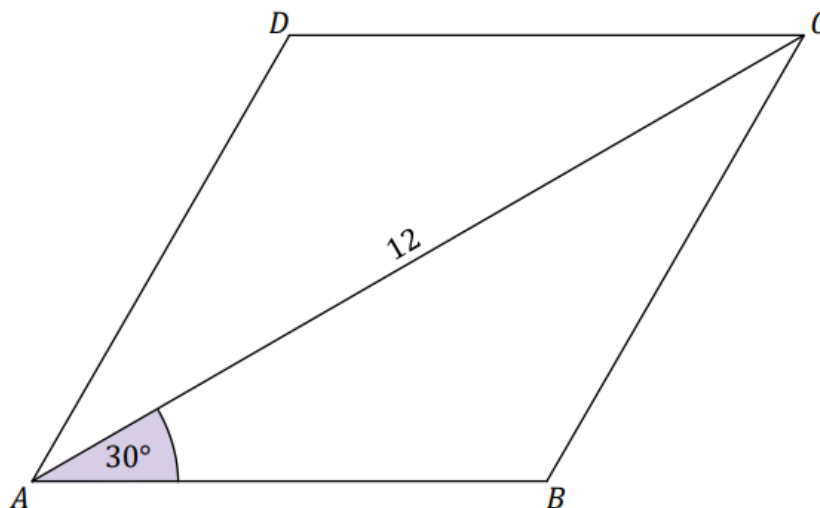
Bok kwadratu $ABCD$ ma długość równą 12 . Punkt S jest środkiem boku BC tego kwadratu. Na odcinku AS leży punkt P taki, że odcinek BP jest prostopadły do odcinka AS .

Oblicz długość odcinka BP . Zapisz obliczenia.

20.11. Poziom podstawowy, grudzień 2023 (próbna)

Zadanie 23. (0–1)

W rombie $ABCD$ dłuższa przekątna AC ma długość 12 i tworzy z bokiem AB kąt o mierze 30° (zobacz rysunek).



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Pole rombu $ABCD$ jest równe

- A. 24 B. 36 C. $24\sqrt{3}$ D. $36\sqrt{2}$

20.12. Poziom podstawowy, sierpień 2023 (poprawkowa)

Zadanie 20. (0–1)

Trapez T_1 , o polu równym 52 i obwodzie 36, jest podobny do trapezu T_2 . Pole trapezu T_2 jest równe 13.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Obwód trapezu T_2 jest równy

- A. 18 B. 9 C. $\frac{169}{9}$ D. $\frac{52}{3}$

20.13. Poziom podstawowy, sierpień 2023 (poprawkowa)

Zadanie 22. (0–1)

W okręgu O kąt środkowy β oraz kąt wpisany α są oparte na tym samym łuku. Kąt β ma miarę o 40° większą od kąta α .

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Miara kąta β jest równa

- A. 40° B. 80° C. 100° D. 120°

20.14. Poziom podstawowy, sierpień 2023 (poprawkowa)

Zadanie 23. (0–1)

W trójkącie ABC długość boku AC jest równa 3, a długość boku BC jest równa 4. Dwusieczna kąta ACB przecina bok AB w punkcie D .

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

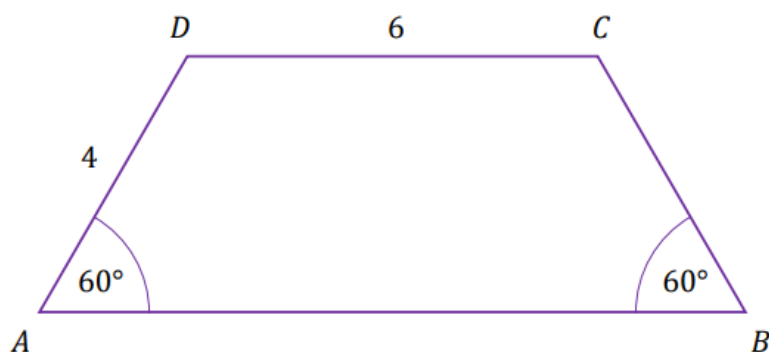
Stosunek $|AD| : |DB|$ jest równy

- A. $4 : 3$ B. $4 : 7$ C. $3 : 4$ D. $3 : 7$

20.15. Poziom podstawowy, sierpień 2023 (poprawkowa)

Zadanie 24. (0–2)

Dany jest trapez równoramienny $ABCD$, w którym podstawa CD ma długość 6, ramię AD ma długość 4, a kąty BAD oraz ABC mają miarę 60° (zobacz rysunek).

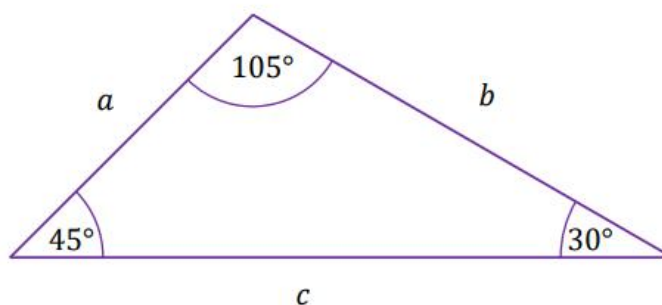


Oblicz pole tego trapezu. Zapisz obliczenia.

20.16. Poziom podstawowy, czerwiec 2023

Zadanie 20. (0–2)

Dany jest trójkąt, którego kąty mają miary 30° , 45° oraz 105° . Długości boków trójkąta, leżących naprzeciwko tych kątów są równe – odpowiednio – a , b oraz c (zobacz rysunek).



Uzupełnij zdanie. Wybierz dwie właściwe odpowiedzi spośród oznaczonych literami A–F i wpisz te litery w wy kropkowanych miejscach.

Pole tego trójkąta poprawnie określają wyrażenia oznaczone literami:

..... oraz

A. $\frac{\sqrt{2}}{2} \cdot a \cdot c$

B. $\frac{1}{4} \cdot a \cdot c$

C. $\frac{\sqrt{2}}{4} \cdot a \cdot c$

D. $\frac{\sqrt{3}}{4} \cdot b \cdot c$

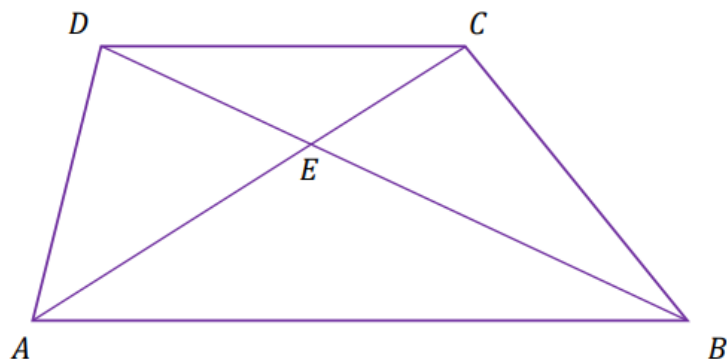
E. $\frac{1}{2} \cdot b \cdot c$

F. $\frac{1}{4} \cdot b \cdot c$

20.17. Poziom podstawowy, czerwiec 2023

Zadanie 22. (0–1)

W trapezie $ABCD$ o podstawach AB i CD przekątne przecinają się w punkcie E (zobacz rysunek).



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

Trójkąt ABE jest podobny do trójkąta CDE .	P	F
Pole trójkąta ACD jest równe polu trójkąta BCD .	P	F

20.18. Poziom podstawowy, czerwiec 2023

Zadanie 24. (0–1)

Pole trójkąta równobocznego T_1 jest równe $\frac{(1,5)^2 \cdot \sqrt{3}}{4}$. Pole trójkąta równobocznego T_2 jest równe $\frac{(4,5)^2 \cdot \sqrt{3}}{4}$.

Dokończ zdanie tak, aby było prawdziwe. Wybierz odpowiedź A albo B oraz jej uzasadnienie 1., 2. albo 3.

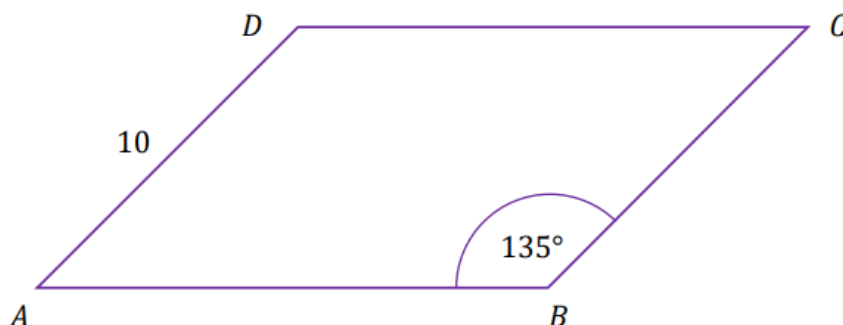
Trójkąt T_2 jest podobny do trójkąta T_1 w skali

A.	3,	ponieważ	1.	każdy z tych trójkątów ma dokładnie trzy osie symetrii.
			2.	pole trójkąta T_2 jest 9 razy większe od pola trójkąta T_1 .
B.	9,		3.	bok trójkąta T_2 jest o 3 dłuższy od boku trójkąta T_1 .

20.19. Poziom podstawowy, czerwiec 2023

Zadanie 25. (0–1)

Pole równoległoboku $ABCD$ jest równe $40\sqrt{6}$. Bok AD tego równoległoboku ma długość 10, a kąt ABC równoległoboku ma miarę 135° (zobacz rysunek).



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Długość boku AB jest równa

- A. $8\sqrt{3}$ B. $8\sqrt{2}$ C. $16\sqrt{2}$ D. $16\sqrt{3}$

20.20. Poziom podstawowy, grudzień 2022 (próbna)

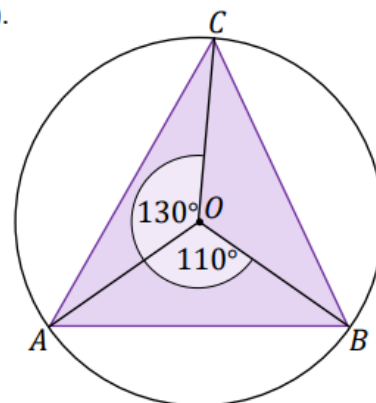
Zadanie 19. (0–1)

Punkty A, B, C leżą na okręgu o środku O (zobacz rysunek). Ponadto $|\angle AOC| = 130^\circ$ oraz $|\angle BOA| = 110^\circ$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Miara kąta wewnętrznego BAC trójkąta ABC jest równa

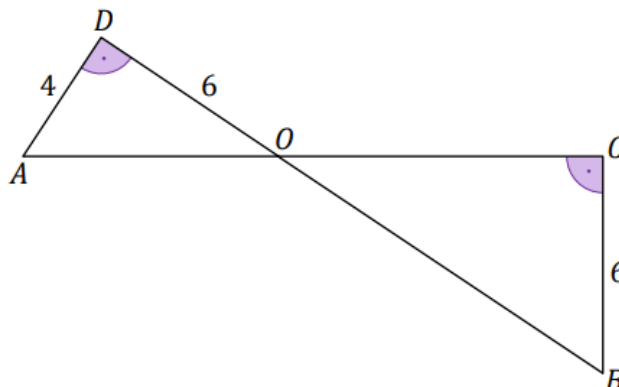
- A. 60°
B. 55°
C. 50°
D. 65°



20.21. Poziom podstawowy, grudzień 2022 (próbna)

Zadanie 22. (0–1)

Odcinki AC i BD przecinają się w punkcie O . Ponadto $|AD| = 4$ i $|OD| = |BC| = 6$. Kąty ODA i BCO są proste (zobacz rysunek).



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Długość odcinka OC jest równa

A. 9

B. 8

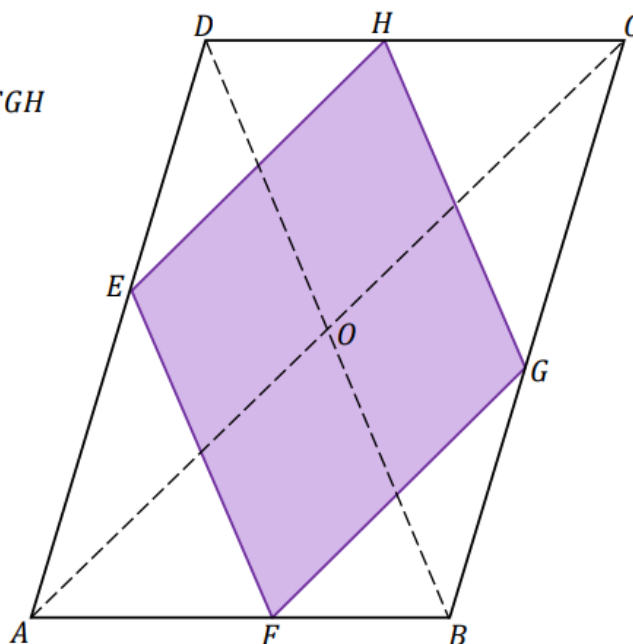
C. $2\sqrt{13}$

D. $3\sqrt{13}$

20.22. Poziom podstawowy, grudzień 2022 (próbna)

Zadanie 23. (0–2)

Przekątne równoległoboku $ABCD$ mają długości: $|AC| = 16$ oraz $|BD| = 12$. Wierzchołki E, F, G oraz H rombu $EFGH$ leżą na bokach równoległoboku $ABCD$ (zobacz rysunek). Boki tego rombu są równoległe do przekątnych równoległoboku.



Oblicz długość boku rombu $EFGH$.

Zapisz obliczenia.

20.23. Poziom podstawowy, grudzień 2022 (próbna)

Zadanie 24. (0–2)

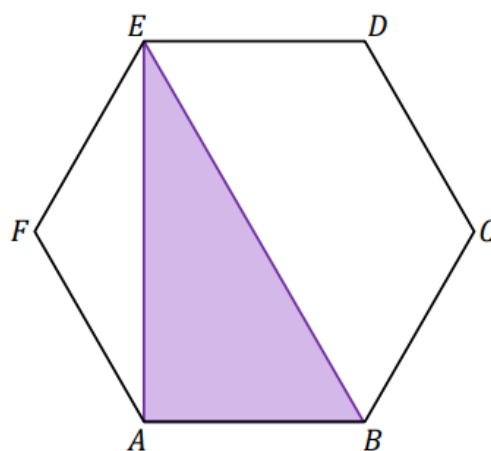
 Dany jest trójkąt ABC , w którym $|AC| = 4$, $|AB| = 3$, $\cos \angle BAC = \frac{4}{5}$.

 Oblicz pole trójkąta ABC .

Zapisz obliczenia.

20.24. Poziom podstawowy, grudzień 2022 (próbna)

Zadanie 25.

 Dany jest sześciokąt foremny $ABCDEF$ o polu równym $6\sqrt{3}$ (zobacz rysunek).

Zadanie 25.1. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

 Pole trójkąta ABE jest równe

- A. 6 B. $4\sqrt{3}$ C. $2\sqrt{3}$ D. 4

Zadanie 25.2. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

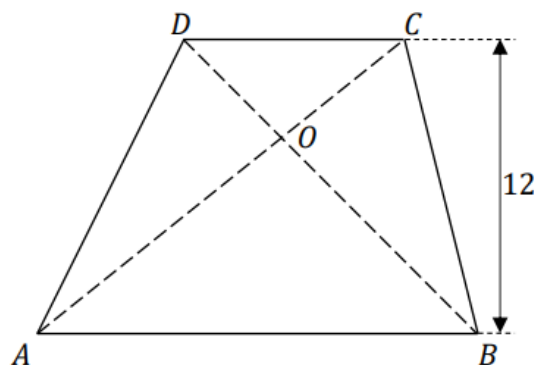
 Długość odcinka AE jest równa

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

20.25. Poziom podstawowy, grudzień 2022 (próbna)

Zadanie 26. (0–1)

Dany jest trapez $ABCD$, w którym $AB \parallel CD$ oraz przekątne AC i BD przecinają się w punkcie O (zobacz rysunek). Wysokość tego trapezu jest równa 12. Obwód trójkąta ABO jest równy 39, a obwód trójkąta CDO jest równy 13.



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wysokość trójkąta ABO poprowadzona z punktu O jest równa

- A. 3 B. 4 C. 9 D. 6

20.26. Poziom podstawowy, wrzesień 2022 (próbna)

Zadanie 21. (0–2)

Dany jest trójkąt ABC o bokach długości 6, 7 oraz 8.

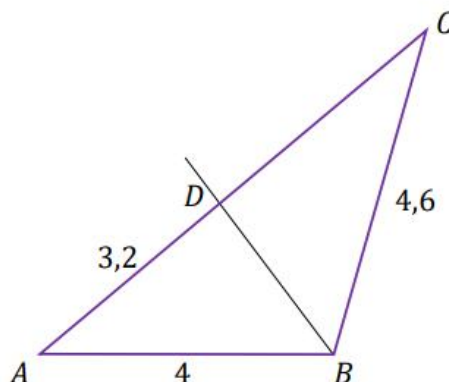
Oblicz cosinus największego kąta tego trójkąta.

Zapisz obliczenia.

20.27. Poziom podstawowy, wrzesień 2022 (próbna)

Zadanie 22. (0–1)

W trójkącie ABC bok AB ma długość 4, a bok BC ma długość 4,6. Dwusieczna kąta ABC przecina bok AC w punkcie D takim, że $|AD| = 3,2$ (zobacz rysunek).



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Odcinek CD ma długość

A. $\frac{64}{23}$

B. $\frac{16}{5}$

C. $\frac{23}{4}$

D. $\frac{92}{25}$

20.28. Poziom podstawowy, 2023 (przykładowy arkusz CKE)

Zadanie 16. (0–1)

Dany jest trójkąt ABC , w którym $|AB| = 6$, $|BC| = 5$, $|AC| = 10$.

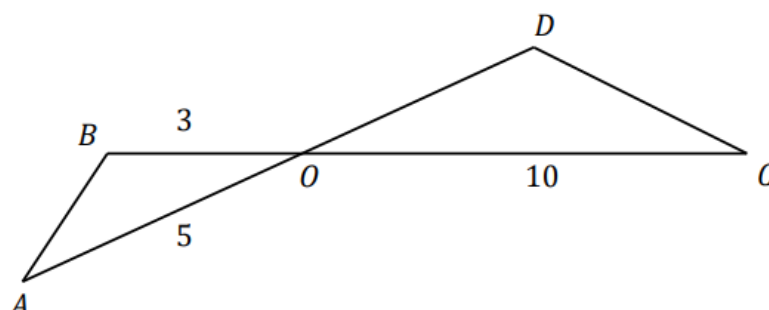
Oceń prawdziwość poniższych stwierdzeń. Wybierz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

Cosinus kąta ABC jest równy $(-0,65)$.	P	F
Trójkąt ABC jest rozwartokątny.	P	F

20.29. Poziom podstawowy, 2023 (przykładowy arkusz CKE)

Zadanie 18. (0–1)

Odcinki AD i BC przecinają się w punkcie O . W trójkątach ABO i ODC zachodzą związki: $|AO| = 5$, $|BO| = 3$, $|OC| = 10$, $|\angle OAB| = |\angle OCD|$ (zobacz rysunek).



Oblicz długość boku OD trójkąta ODC .
Zapisz obliczenia.

20.30. Poziom podstawowy, 2023 (przykładowy arkusz CKE)

Zadanie 23. (0–1)

Dane są dwa trójkąty podobne ABC i KLM o polach równych – odpowiednio – P oraz $2P$. Obwód trójkąta ABC jest równy x .

Dokończ zdanie tak, aby było prawdziwe. Wybierz odpowiedź A albo B oraz jej uzasadnienie 1., 2. albo 3.

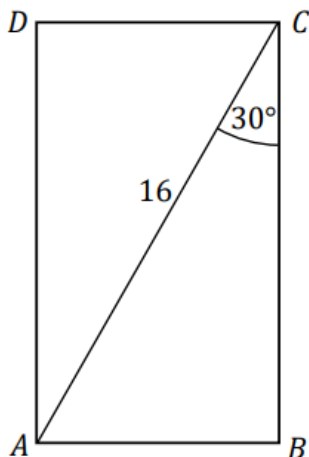
Obwód trójkąta KLM jest równy

A.	$\sqrt{2} \cdot x$,	ponieważ stosunek obwodów trójkątów podobnych jest równy	1.	kwadratowi stosunku pól tych trójkątów.
			2.	pierwiastkowi kwadratowemu ze stosunku pól tych trójkątów.
B.	$2x$,		3.	stosunkowi pól tych trójkątów.

20.31. Poziom podstawowy, 2023 (przykładowy arkusz CKE)

Zadanie 25. (0–1)

Powierzchnię boczną graniastosłupa prawidłowego czworokątnego rozcięto wzdłuż krawędzi bocznej graniastosłupa i rozłożono na płaszczyźnie. Otrzymano w ten sposób prostokąt $ABCD$, w którym bok BC odpowiada krawędzi rozcięcia (wysokości graniastosłupa). Przekątna AC tego prostokąta ma długość 16 i tworzy z bokiem BC kąt o mierze 30° (zobacz rysunek).



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Długość krawędzi podstawy tego graniastosłupa jest równa

- A.** 8 **B.** $8\sqrt{3}$ **C.** $2\sqrt{3}$ **D.** 2

21. Kombinatoryka i prawdopodobieństwo

21.1. Poziom podstawowy, maj 2024

Zadanie 27. (0–1)

Rozważamy wszystkie kody czterocyfrowe utworzone tylko z cyfr 1, 3, 6, 8, przy czym w każdym kodzie każda z tych cyfr występuje dokładnie jeden raz.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba wszystkich takich kodów jest równa

- A. 4 B. 10 C. 24 D. 16

21.2. Poziom podstawowy, maj 2024

Zadanie 30. (0–2)

Dany jest pięcioelementowy zbiór $K = \{5, 6, 7, 8, 9\}$. Wylosowanie każdej liczby z tego zbioru jest jednakowo prawdopodobne. Ze zbioru K losujemy ze zwracaniem kolejno dwa razy po jednej liczbie i zapisujemy je w kolejności losowania.

Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia A polegającego na tym, że suma wylosowanych liczb jest liczbą parzystą. Zapisz obliczenia.

21.3. Poziom podstawowy, maj 2023

Zadanie 28. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wszystkich liczb naturalnych pięciocyfrowych, w których zapisie dziesiętnym występują tylko cyfry 0, 5, 7 (np. 57 075, 55 555), jest

- A. 5^3 B. $2 \cdot 4^3$ C. $2 \cdot 3^4$ D. 3^5

21.4. Poziom podstawowy, maj 2023

Zadanie 30. (0–2)

Ze zbioru ośmiu liczb $\{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ losujemy ze zwracaniem kolejno dwa razy po jednej liczbie.

Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia A polegającego na tym, że iloczyn wylosowanych liczb jest podzielny przez 15. Zapisz obliczenia.

21.5. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 27. (0–1) **Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**

Wszystkich liczb naturalnych pięciocyfrowych nieparzystych, w których zapisie dziesiętnym występują wyłącznie cyfry 0, 1, 2, 3 (np. 12303, 11111), jest

- A. 32 B. 384 C. 512 D. 576

21.6. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 28. (0–2)

Dane są dwa zbiory: $C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ oraz $D = \{7, 8, 9, 10\}$.

Losujemy jedną liczbę ze zbioru C , a następnie losujemy jedną liczbę ze zbioru D .

Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia A polegającego na tym, że wylosujemy liczby, których iloczyn będzie podzielny przez 4. Zapisz obliczenia.

21.7. Poziom podstawowy, sierpień 2024 (poprawkowa)

Zadanie 27. (0–1) **Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.**

Wszystkich liczb naturalnych dwucyfrowych, w których zapisie dziesiętnym cyfra dziesiątek jest o 3 większa od cyfry jedności, jest

- A. 3 B. 6 C. 7 D. 13

21.8. Poziom podstawowy, sierpień 2024 (poprawkowa)

Zadanie 29. (0–2)

Dane są dwa zbiory: $C = \{0, 4, 5, 7, 9\}$ oraz $D = \{1, 2, 3\}$.

Losujemy jedną liczbę ze zbioru C , a następnie losujemy jedną liczbę ze zbioru D .

Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia A polegającego na tym, że suma wylosowanych liczb będzie większa od 9. Zapisz obliczenia.

21.9. Poziom podstawowy, czerwiec 2024

Zadanie 29. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wszystkich liczb naturalnych czterocyfrowych parzystych, w których zapisie dziesiętnym występują tylko cyfry 2, 4, 7 (np.: 7272, 2222, 7244), jest

- A. 16 B. 27 C. 54 D. 81

21.10. Poziom podstawowy, czerwiec 2024

Zadanie 30. (0–1)

W pudełku znajdują się wyłącznie kule białe i czarne. Kul czarnych jest 18.

Z tego pudełka w sposób losowy wyciągamy jedną kulę.

Prawdopodobieństwo zdarzenia polegającego na tym, że wyciągniemy kulę czarną, jest równe $\frac{3}{5}$.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Liczba kul białych w pudełku, przed wyciągnięciem jednej kuli, była równa

- A. 9 B. 12 C. 15 D. 30

21.11. Poziom podstawowy, czerwiec 2024

Zadanie 31. (0–2)

Doświadczenie losowe polega na dwukrotnym rzucie symetryczną sześcienną kostką do gry, która na każdej ścianie ma inną liczbę oczek – od jednego oczka do sześciu oczek.

Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia A polegającego na tym, że w pierwszym rzucie wypadnie większa liczba oczek niż w drugim rzucie. Zapisz obliczenia.

21.12. Poziom podstawowy, grudzień 2023 (próbna)

Zadanie 27. (0–2)

E-dowód ma zapisany na pierwszej stronie specjalny sześciocyfrowy numer CAN, który zabezpiecza go przed odczytaniem danych przez osoby nieuprawnione.

Oblicz, ile jest wszystkich sześciocyfrowych numerów CAN o różnych cyfrach, spełniających warunek: trzy pierwsze cyfry są kolejnymi wyrazami ciągu arytmetycznego o różnicy (-3) . Zapisz obliczenia.

21.13. Poziom podstawowy, grudzień 2023 (próbna)

Zadanie 28. (0–1)

Doświadczenie losowe polega na dwukrotnym rzucie symetryczną sześcienną kostką do gry, która na każdej ścianie ma inną liczbę oczek – od jednego oczka do sześciu oczek.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Prawdopodobieństwo zdarzenia polegającego na tym, że iloczyn liczb wyrzuconych oczek jest liczbą nieparzystą, jest równe

A. $\frac{1}{2}$

B. $\frac{1}{5}$

C. $\frac{1}{4}$

D. $\frac{3}{4}$

21.14. Poziom podstawowy, sierpień 2023 (poprawkowa)

Zadanie 30. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wszystkich liczb naturalnych czterocyfrowych, w których zapisie dziesiętnym cyfry się nie powtarzają, jest

A. $9 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10$

B. $9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9$

C. $10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7$

D. $9 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7$

21.15. Poziom podstawowy, sierpień 2023 (poprawkowa)

Zadanie 31. (0–2)

Ze zbioru pięciu liczb $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ losujemy bez zwracania kolejno dwa razy po jednej liczbie.

Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia A polegającego na tym, że obie wylosowane liczby są nieparzyste. Zapisz obliczenia.

21.16. Poziom podstawowy, czerwiec 2023

Zadanie 31. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wszystkich liczb naturalnych trzycyfrowych o sumie cyfr równej 3 jest

A. 8

B. 4

C. 5

D. 6

21.17. Poziom podstawowy, czerwiec 2023

Zadanie 32. (0–2)

Ze zbioru ośmiu kolejnych liczb naturalnych – od 1 do 8 – losujemy kolejno bez zwracania dwa razy po jednej liczbie.

Niech A oznacza zdarzenie polegające na tym, że suma wylosowanych liczb jest dzielnikiem liczby 8.

Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia A . Zapisz obliczenia.

21.18. Poziom podstawowy, grudzień 2022 (próbna)

Zadanie 5. (0–1)



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wszystkich różnych liczb naturalnych czterocyfrowych, w których zapisie dziesiętnym wszystkie cyfry są różne, jest

A. $9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6$

B. $9 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7$

C. $10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7$

D. $9 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10$

21.19. Poziom podstawowy, grudzień 2022 (próbna)

Zadanie 32. (0–1)



Na loterii stosunek liczby losów wygrywających do liczby losów przegrywających jest równy $2 : 7$. Zakupiono jeden los z tej loterii.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Prawdopodobieństwo zdarzenia polegającego na tym, że zakupiony los jest wygrywający, jest równe

A. $\frac{1}{9}$

B. $\frac{1}{2}$

C. $\frac{2}{9}$

D. $\frac{2}{7}$

21.20. Poziom podstawowy, wrzesień 2022 (próbna)

Zadanie 3. (0–1)



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wszystkich różnych liczb naturalnych czterocyfrowych, które są nieparzyste i podzielne przez 25, jest

A. $9 \cdot 9 \cdot 2$

B. $9 \cdot 10 \cdot 2$

C. $9 \cdot 9 \cdot 4$

D. $9 \cdot 10 \cdot 4$

21.21. Poziom podstawowy, wrzesień 2022 (próbna)

Zadanie 19. (0–1)

W pojemniku są wyłącznie kule białe i czerwone. Stosunek liczby kul białych do liczby kul czerwonych jest równy $4 : 5$. Z pojemnika losujemy jedną kulę.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Prawdopodobieństwo wylosowania kuli białej jest równe

- A. $\frac{4}{9}$ B. $\frac{4}{5}$ C. $\frac{1}{9}$ D. $\frac{1}{4}$

21.22. Poziom podstawowy, 2023 (przykładowy arkusz CKE)

Zadanie 3. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Wszystkich liczb naturalnych trzycyfrowych, w których zapisie dziesiętnym nie występuje cyfra 2, jest

- A. 900 B. 729 C. 648 D. 512

21.23. Poziom podstawowy, 2023 (przykładowy arkusz CKE)

Zadanie 28. (0–3)

W pojemniku znajdują się losy loterii fantowej ponumerowane kolejnymi liczbami naturalnymi od 1000 do 9999. Każdy los, którego numer jest liczbą o sumie cyfr równej 3, jest wygrywający. Uczestnicy loterii losują z pojemnika po jednym losie.

**Oblicz prawdopodobieństwo zdarzenia polegającego na tym, że pierwszy los wyciągnięty z pojemnika był wygrywający.
Zapisz obliczenia.**

22. Statystyka

22.1. Poziom podstawowy, maj 2024

Zadanie 28. (0–1)



Średnia arytmetyczna trzech liczb: a , b , c , jest równa 9.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Średnia arytmetyczna sześciu liczb: a , a , b , b , c , c , jest równa

A. 9

B. 6

C. 4,5

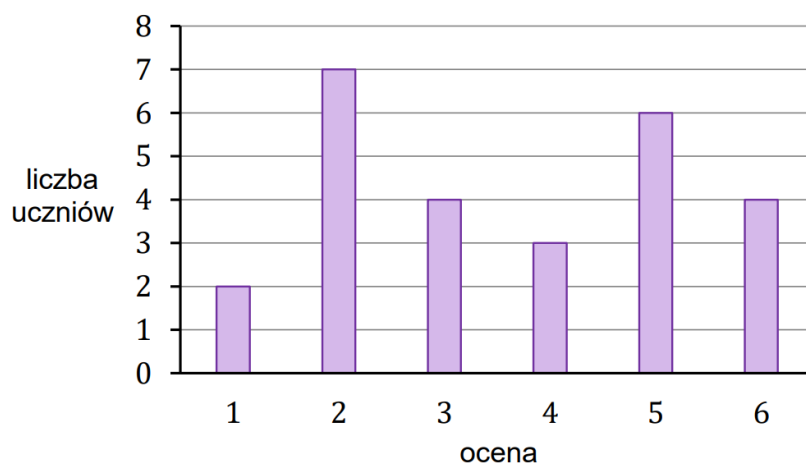
D. 18

22.2. Poziom podstawowy, maj 2024

Zadanie 29. (0–1)



Na diagramie przedstawiono wyniki sprawdzianu z matematyki w pewnej klasie maturalnej. Na osi poziomej podano oceny, które uzyskali uczniowie tej klasy, a na osi pionowej podano liczbę uczniów, którzy otrzymali daną ocenę.



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Mediana ocen uzyskanych z tego sprawdzianu przez uczniów tej klasy jest równa

A. 4,5

B. 4

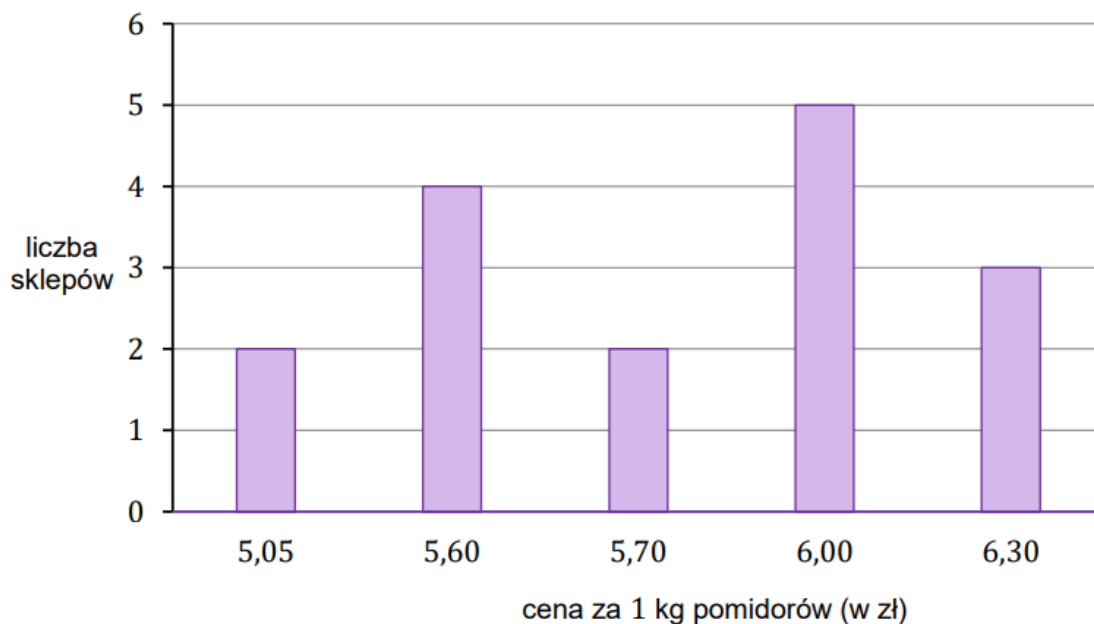
C. 3,5

D. 3

22.3. Poziom podstawowy, maj 2023

Zadanie 29. (0–2)

Na diagramie poniżej przedstawiono ceny pomidorów w szesnastu wybranych sklepach.



Uzupełnij tabelę. Wpisz w każdą pustą komórkę tabeli właściwą odpowiedź, wybraną spośród oznaczonych literami A–E.

29.1.	Mediana ceny kilograma pomidorów w tych wybranych sklepach jest równa	
29.2.	Średnia cena kilograma pomidorów w tych wybranych sklepach jest równa	

A. 5,80 zł**B.** 5,73 zł**C.** 5,85 zł**D.** 6,00 zł**E.** 5,70 zł

22.4. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 29. (0–2)

Do szkolnego koła czytelniczego należy 50 uczniów. Opiekun koła zebrał dane dotyczące liczby książek przeczytanych przez tych uczniów w listopadzie 2024 roku. W poniższej tabeli przedstawiono wyniki zebrane przez opiekuna.

Liczba przeczytanych książek	4	5	6	7	8
Liczba uczniów, którzy przeczytali daną liczbę książek	5	8	12	13	12

Uzupełnij zdania. Wpisz odpowiednie liczby w wy kropkowanych miejscach, aby zdania były prawdziwe.

- Średnia arytmetyczna liczby przeczytanych książek w tej grupie uczniów jest równa
- Mediana liczby przeczytanych książek w tej grupie uczniów jest równa

Poziom podstawowy, sierpień 2024 (poprawkowa)

Zadanie 28. (0–1)

W tabeli zestawiono liczbę punktów uzyskanych przez 32 uczniów pewnej klasy za rozwiązanie jednego z zadań testu z matematyki.

Liczba punktów	0	1	2	3	4	5
Liczba uczniów	2	2	5	6	11	6

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Średnia arytmetyczna liczby punktów uzyskanych za rozwiązanie tego zadania przez uczniów tej klasy jest równa

- A.** 2,5 **B.** 3,25 **C.** 3,31 **D.** 4

22.5. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 29. (0–2)

Do szkolnego koła czytelniczego należy 50 uczniów. Opiekun koła zebrał dane dotyczące liczby książek przeczytanych przez tych uczniów w listopadzie 2024 roku. W poniższej tabeli przedstawiono wyniki zebrane przez opiekuna.

Liczba przeczytanych książek	4	5	6	7	8
Liczba uczniów, którzy przeczytali daną liczbę książek	5	8	12	13	12

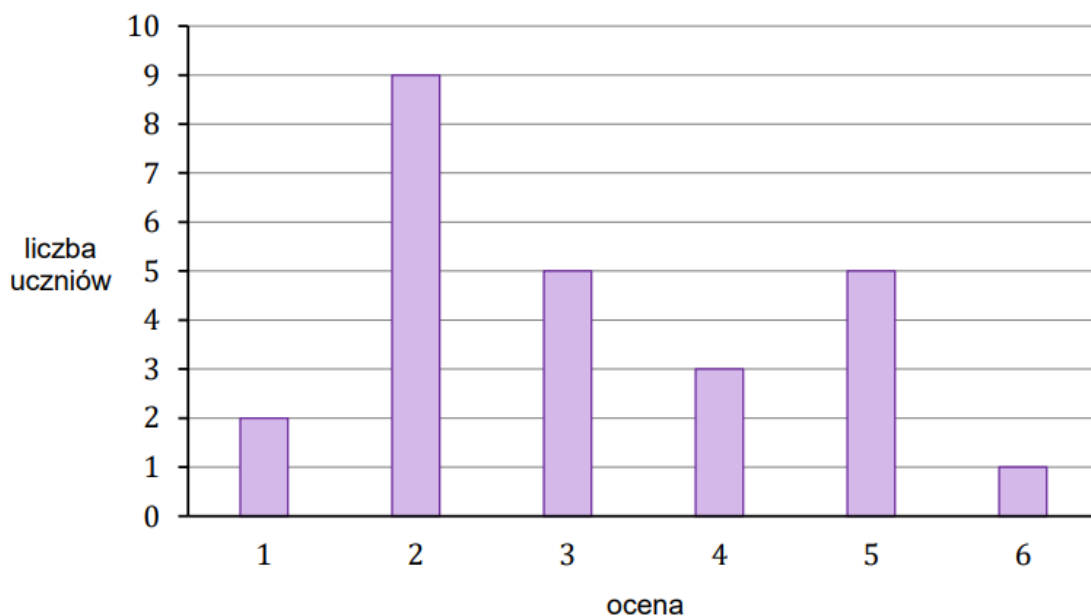
Uzupełnij zdania. Wpisz odpowiednie liczby w wykropkowanych miejscach, aby zdania były prawdziwe.

- Średnia arytmetyczna liczby przeczytanych książek w tej grupie uczniów jest równa
- Mediana liczby przeczytanych książek w tej grupie uczniów jest równa

22.6. Poziom podstawowy, czerwiec 2024

Zadanie 28. (0–1)

Na diagramie przedstawiono wyniki sprawdzianu z matematyki w pewnej klasie maturalnej. Na osi poziomej podano oceny, które uzyskali uczniowie tej klasy, a na osi pionowej podano liczbę uczniów, którzy otrzymali daną ocenę.



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Średnia arytmetyczna ocen uzyskanych z tego sprawdzianu przez uczniów tej klasy jest równa

A. 3**B. 3,12****C. 3,5****D. 4,1(6)**

22.7. Poziom podstawowy, grudzień 2023 (próbna)

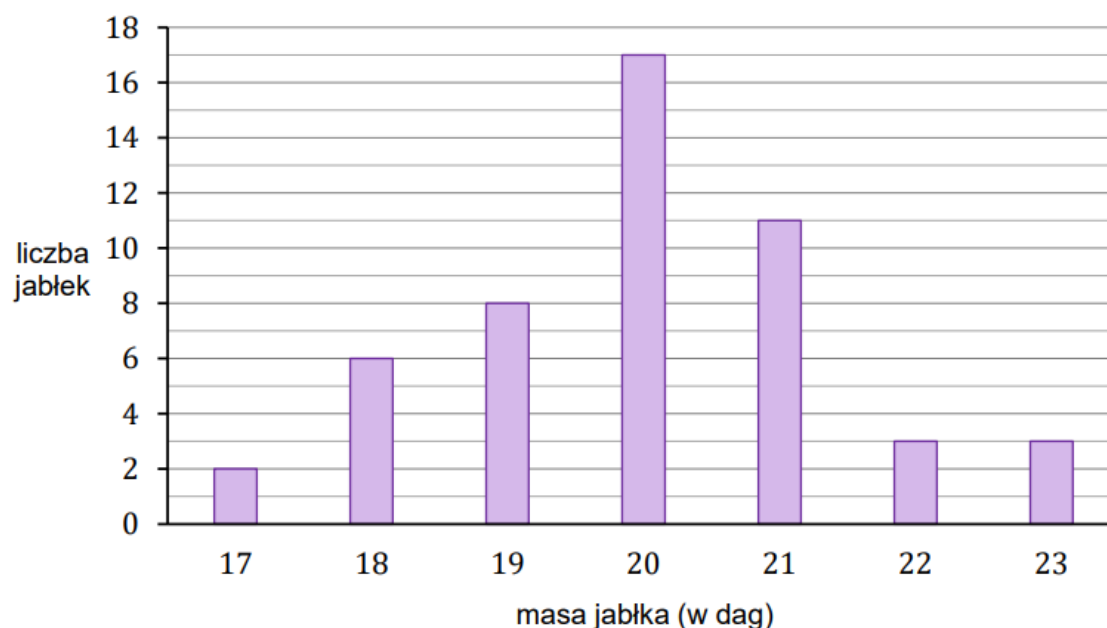
Zadanie 29.

W hurtowni owoców wyselekcjonowane jabłko spełnia normę jakości, gdy jego masa (po zaokrągleniu do pełnych dekagramów) mieści się w przedziale $[19 \text{ dag}, 21 \text{ dag}]$.

Pobrano próbę kontrolną liczącą 50 jabłek i następnie zważono każde z nich.

Na poniższym wykresie słupkowym przedstawiono rozkład masy jabłek w badanej próbie.

Na osi poziomej podano – wyrażoną w dekagramach – masę jabłka (w zaokrągleniu do pełnych dekagramów), a na osi pionowej przedstawiono liczbę jabłek o określonej masie.

**Zadanie 29.1. (0–1)**

Spośród 50 zważonych jabłek z pobranej próby kontrolnej losujemy jedno jabłko.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Prawdopodobieństwo zdarzenia polegającego na tym, że wylosowane jabłko spełnia normę jakości, jest równe

A. $\frac{3}{7}$

B. $\frac{5}{7}$

C. $\frac{18}{25}$

D. $\frac{9}{10}$

Zadanie 29.2. (0–1)

Dokończ zdanie tak, aby było prawdziwe. Wybierz odpowiedź A albo B oraz jej uzasadnienie 1., 2. albo 3.

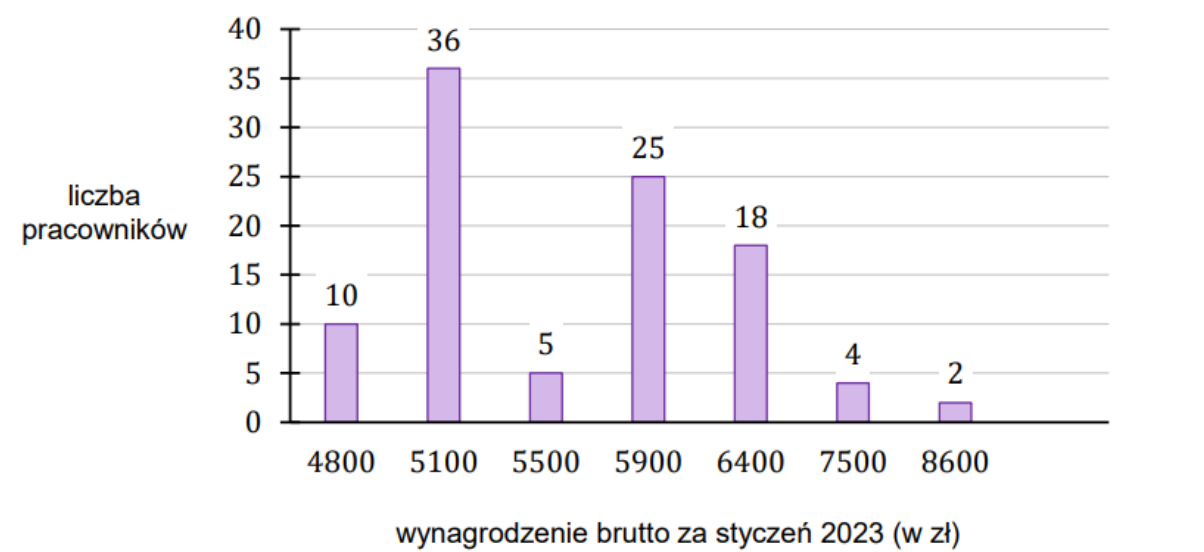
Dominanta masy 50 zważonych jabłek (w zaokrągleniu do pełnych dekagramów) z pobranej próby kontrolnej jest równa

A.	20 dag,	ponieważ	1.	ta masa jest największa w tej próbie.
			2.	iloczyn tej masy i liczby jabłek o takiej masie jest największy w tej próbie.
B.	23 dag,		3.	ta masa występuje najliczniej w tej próbie.

22.8. Poziom podstawowy, sierpień 2023 (poprawkowa)

Zadanie 32. (0–1)

Na diagramie przedstawiono rozkład wynagrodzenia brutto wszystkich stu pracowników pewnej firmy za styczeń 2023 roku.



Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

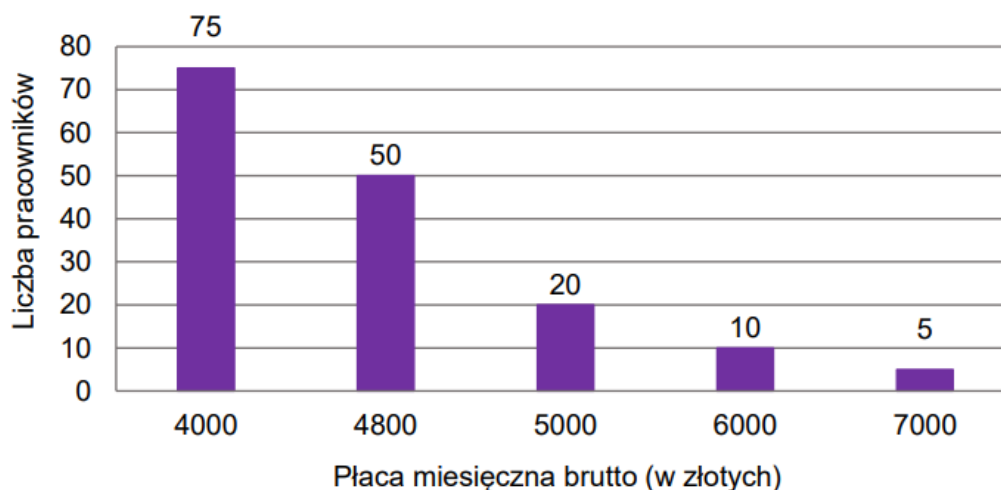
Średnia wynagrodzenia brutto wszystkich pracowników tej firmy za styczeń 2023 roku jest równa

- A. 5 690 zł B. 5 280 zł C. 6 257 zł D. 5 900 zł

22.9. Poziom podstawowy, wrzesień 2022 (próbna)

Zadanie 24.

Firma $\mathcal{F}$ zatrudnia 160 osób. Rozkład płac brutto pracowników tej firmy przedstawia poniższy diagram. Na osi poziomej podano – wyrażoną w złotych – miesięczną płacę brutto, a na osi pionowej podano liczbę pracowników firmy $\mathcal{F}$, którzy otrzymują płacę miesięczną w danej wysokości.

**Zadanie 24.1. (0–1)**

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Średnia miesięczna płaca brutto w firmie $\mathcal{F}$ jest równa

- A. 4 593,75 zł B. 4 800,00 zł C. 5 360,00 zł D. 2 399,33 zł

Zadanie 24.2. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Mediana miesięcznej płacy pracowników firmy $\mathcal{F}$ jest równa

- A. 4 000 zł B. 4 800 zł C. 5 000 zł D. 5 500 zł

Zadanie 24.3. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

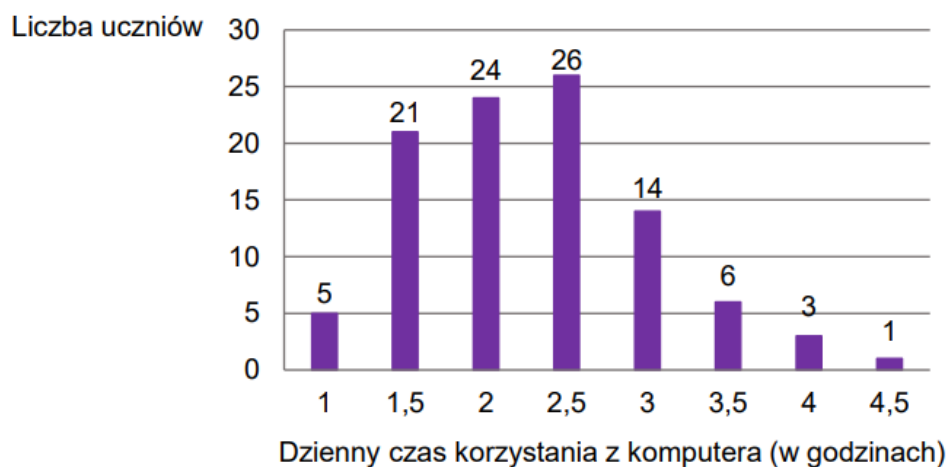
Liczba pracowników firmy $\mathcal{F}$, których miesięczna płaca brutto nie przewyższa 5 000 zł, stanowi (w zaokrągleniu do 1%)

- A. 91% liczby wszystkich pracowników tej firmy.
- B. 78% liczby wszystkich pracowników tej firmy.
- C. 53% liczby wszystkich pracowników tej firmy.
- D. 22% liczby wszystkich pracowników tej firmy.

22.10. Poziom podstawowy, 2023 (przykładowy arkusz CKE)

Zadanie 30.

W pewnej grupie 100 uczniów przeprowadzono sondaż dotyczący dziennego czasu korzystania z komputera. Wyniki sondażu przedstawia poniższy diagram. Na osi poziomej podano – wyrażony w godzinach – dzienny czas korzystania przez ucznia z komputera. Na osi pionowej przedstawiono liczbę uczniów, którzy dziennie korzystają z komputera przez określony czas.

**Zadanie 30.1. (0–1)**

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

Mediana dziennego czasu korzystania przez ucznia z komputera jest równa 2,25 godziny.	P	F
Połowa z tej grupy uczniów korzysta dziennie z komputera przez mniej niż 2,5 godziny.	P	F

Zadanie 30.2. (0–1)

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Dominanta dziennego czasu korzystania przez ucznia z komputera jest równa

- A. 2,25 godziny. B. 2,50 godziny. C. 2,75 godziny. D. 1,50 godziny.

23. Optymalizacja

23.1. Poziom podstawowy, maj 2024

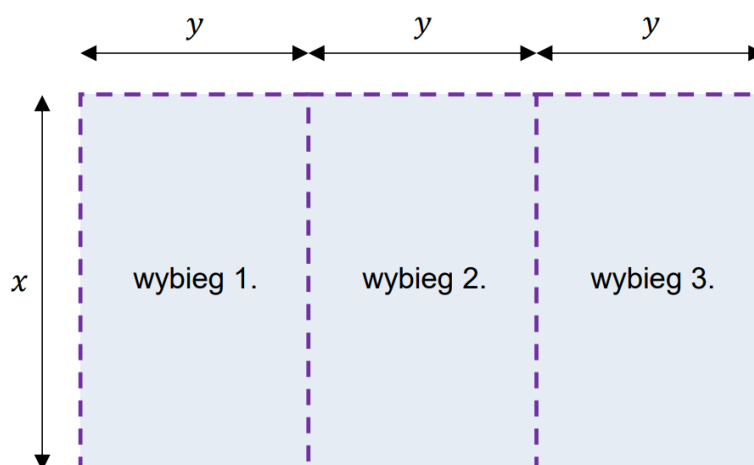
Zadanie 31. (0–4)

W schronisku dla zwierząt, na płaskiej powierzchni, należy zbudować ogrodzenie z siatki wydzielające trzy identyczne wybiegi o wspólnych ścianach wewnętrznych.

Podstawą każdego z tych trzech wybiegów jest prostokąt (jak pokazano na rysunku).

Do wykonania tego ogrodzenia należy zużyć 36 metrów bieżących siatki.

Schematyczny rysunek trzech wybiegów (widok z góry).
Linia przerywaną zaznaczono siatkę.



Oblicz wymiary x oraz y jednego wybiegu, przy których suma pól podstaw tych trzech wybiegów będzie największa. W obliczeniach pominięto szerokość wejścia na każdy z wybiegów. Zapisz obliczenia.

23.2. Poziom podstawowy, maj 2023

Zadanie 31.

Właściciel pewnej apteki przeanalizował dane dotyczące liczby obsługiwanych klientów z 30 kolejnych dni. Przyjmijmy, że liczbę L obsługiwanych klientów n -tego dnia opisuje funkcja

$$L(n) = -n^2 + 22n + 279$$

gdzie n jest liczbą naturalną spełniającą warunki $n \geq 1$ i $n \leq 30$.

Zadanie 31.1. (0–1)

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

Łączna liczba klientów obsługanych w czasie wszystkich analizowanych dni jest równa $L(30)$.	P	F
W trzecim dniu analizowanego okresu obsłużono 336 klientów.	P	F

Zadanie 31.2. (0–2)

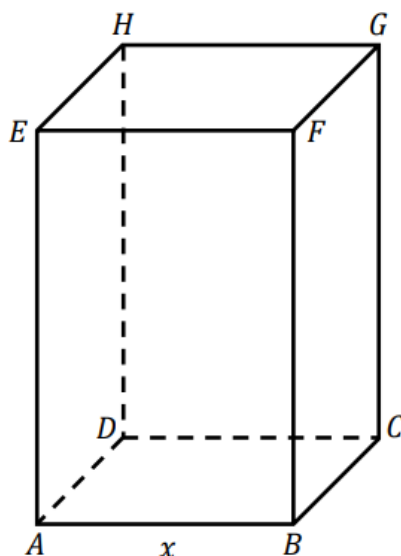
Którego dnia analizowanego okresu w aptece obsłużono największą liczbę klientów? Oblicz liczbę klientów obsługanych tego dnia. Zapisz obliczenia.

23.3. Poziom podstawowy, grudzień 2024 (próbna)

Zadanie 30. (0–4)

Rozważamy wszystkie prostopadłościany $ABCDEFGH$, w których krawędź AE jest 3 razy dłuższa od krawędzi AB , a suma długości wszystkich dwunastu krawędzi prostopadłościanu jest równa 48 (zobacz rysunek).

Niech $P(x)$ oznacza funkcję pola powierzchni całkowitej takiego prostopadłościanu w zależności od długości x krawędzi AB .



Wyznacz wzór i dziedzinę funkcji P . Oblicz długość x krawędzi AB tego z rozważanych prostopadłościanów, którego pole powierzchni całkowitej jest największe. Zapisz obliczenia.

23.4. Poziom podstawowy, sierpień 2024 (poprawkowa)

Zadanie 30. (0–3)

Suma dwóch nieujemnych liczb rzeczywistych x oraz y jest równa 12.

Wyznacz x oraz y , dla których wartość wyrażenia $2x^2 + y^2$ jest najmniejsza. Oblicz tę najmniejszą wartość. Zapisz obliczenia.

23.5. Poziom podstawowy, czerwiec 2024

Zadanie 32. (0–2)

Właściciel sklepu z zabawkami przeprowadził lokalne badanie rynkowe dotyczące wpływu zmiany ceny zestawu klocków na liczbę kupujących ten produkt. Z badania wynika, że dzienny przychód P ze sprzedaży zestawów klocków, w zależności od kwoty obniżki ceny zestawu o x zł, wyraża się wzorem

$$P(x) = (70 - x)(20 + x)$$

gdzie x jest liczbą całkowitą spełniającą warunki $x \geq 0$ i $x \leq 60$.

Uzupełnij tabelę. Wpisz w każdą pustą komórkę tabeli właściwą odpowiedź, wybraną spośród oznaczonych literami A–E.

32.1.	Dzienny przychód ze sprzedaży zestawów klocków będzie największy, gdy liczba x jest równa	
32.2.	Dzienny przychód ze sprzedaży zestawów klocków będzie równy 800 zł, gdy liczba x jest równa	

- A.** 25 **B.** 30 **C.** 45 **D.** 50 **E.** 60

23.6. Poziom podstawowy, grudzień 2023 (próbna)

Zadanie 30. (0–4)

Zgodnie z założeniem architekta okno na poddaszu ma mieć kształt trapezu równoramiennego, który nie jest równoległobokiem. Dłuższa podstawa trapezu ma mieć długość 12 dm, a suma długości krótszej podstawy i wysokości tego trapezu ma być równa 18 dm.

Oblicz, jaką długość powinna mieć krótsza podstawa tego trapezu, tak aby pole powierzchni okna było największe. Oblicz to pole. Zapisz obliczenia.

23.7. Poziom podstawowy, sierpień 2023 (poprawkowa)

Zadanie 33. (0–4)

Zakład stolarski produkuje krzesła, które sprzedaje po 196 złotych za sztukę. Właściciel, na podstawie analizy rzeczywistych wpływów i wydatków, stwierdził, że:

- przychód P (w złotych) ze sprzedaży x krzesel można opisać funkcją $P(x) = 196x$
- koszt K (w złotych) produkcji x krzesel dziennie można opisać funkcją

$$K(x) = 4x^2 + 4x + 240$$

Dziennie w zakładzie można wyprodukować co najwyżej 30 krzesel.

Oblicz, ile krzesel powinien dziennie sprzedawać zakład, aby zysk ze sprzedaży krzesel wyprodukowanych przez ten zakład w ciągu jednego dnia był możliwie największy. Oblicz ten największy zysk.

Zapisz obliczenia.

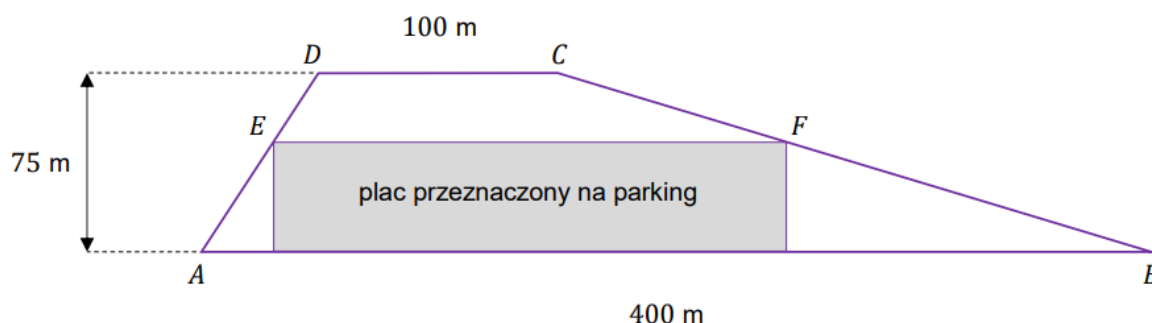
Wskazówka: przyjmij, że zysk jest różnicą przychodu i kosztów.

23.8. Poziom podstawowy, czerwiec 2023

Zadanie 33. (0–4)

Działka ma kształt trapezu. Podstawy AB i CD tego trapezu mają długości $|AB| = 400$ m oraz $|CD| = 100$ m. Wysokość trapezu jest równa 75 m, a jego kąty DAB i ABC są ostre.

Z działki postanowiono wydzielić plac w kształcie prostokąta z przeznaczeniem na parking. Dwa z wierzchołków tego prostokąta mają leżeć na podstawie AB tego trapezu, a dwa pozostałe – E oraz F – na ramionach AD i BC trapezu (zobacz rysunek).



Wyznacz długości boków prostokąta, dla których powierzchnia wydzielonego placu będzie największa. Wyznacz tę największą powierzchnię.

Zapisz obliczenia.

Wskazówka:

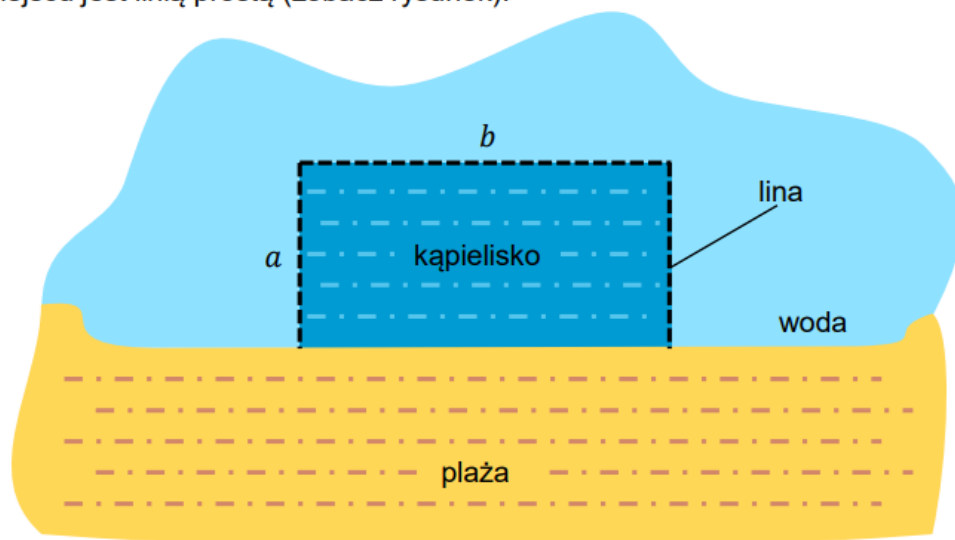
Aby powiązać ze sobą wymiary prostokąta, skorzystaj z tego, że pole trapezu $ABCD$ jest sumą pól trapezów $ABFE$ oraz $EFCD$:

$$P_{ABCD} = P_{ABFE} + P_{EFCD}$$

23.9. Poziom podstawowy, grudzień 2022 (próbna)

Zadanie 20. (0–4)

Do wyznaczenia trzech boków pewnego kąpieliska w kształcie prostokąta należy użyć liny o długości 200 m. Czwarty bok tego kąpieliska będzie pokrywał się z brzegiem plaży, który w tym miejscu jest linią prostą (zobacz rysunek).



Oblicz wymiary a i b kąpieliska tak, aby jego powierzchnia była największa.

Zapisz obliczenia.

23.10. Poziom podstawowy, wrzesień 2022 (próbna)

Zadanie 23. (0–4)

Rodzinna firma stolarska produkuje małe wiatraki ogrodowe. Na podstawie analizy rzeczywistych wpływów i wydatków stwierdzono, że:

- przychód P (w złotych) z tygodniowej sprzedaży x wiatraków można opisać funkcją $P(x) = 251x$
- koszt K (w złotych) produkcji x wiatraków w ciągu jednego tygodnia można określić funkcją $K(x) = x^2 + 21x + 170$.

Tygodniowo w zakładzie można wyprodukować co najwyżej 150 wiatraków.

Oblicz, ile tygodniowo wiatraków należy sprzedać, aby zysk zakładu w ciągu jednego tygodnia był największy. Oblicz ten największy zysk.

Zapisz obliczenia.

Wskazówka: przyjmij, że zysk jest różnicą przychodu i kosztów.

23.11. Poziom podstawowy, 2023 (przykładowy arkusz CKE)

Zadanie 12. (0–1)

Firma przeprowadziła badania rynkowe dotyczące wpływu zmiany ceny P swojego produktu na liczbę Q kupujących ten produkt. Z badań wynika, że każdorazowe zwiększenie ceny o 1 jednostkę powoduje spadek liczby kupujących o 3 jednostki. Ponadto przy cenie równej 5 jednostek liczba kupujących jest równa 12 jednostek.

Dokończ zdanie. Wybierz właściwą odpowiedź spośród podanych.

Funkcja, która opisuje zależność liczby kupujących ten produkt od jego ceny, ma wzór

A. $Q = -0,9P^2 + 6,9$

B. $Q = -3P + 27$

C. $P = -0,9Q^2 + 6,9$

D. $P = -3Q + 27$

23.12. Poziom podstawowy, 2023 (przykładowy arkusz CKE)

Zadanie 29. (0–4)

Rozważamy wszystkie równoległoboki o obwodzie równym 200 i kącie ostrym o mierze 30° .

Podaj wzór i dziedzinę funkcji opisującej zależność pola takiego równoległoboku od długości x boku równoległoboku.

Oblicz wymiary tego z rozważanych równoległoboków, który ma największe pole, i oblicz to największe pole.

Zapisz obliczenia.