

<i>Rodzaj dokumentu:</i>	<b>Sprawozdanie za rok 2024</b>
<i>Egzamin:</i>	<b>Egzamin maturalny</b>
<i>Przedmiot:</i>	<b>Matematyka</b>
<i>Poziom:</i>	<b>Poziom podstawowy Poziom rozszerzony</b>
<i>Terminy egzaminów:</i>	8 maja 2024 r. – poziom podstawowy 15 maja 2024 r. – poziom rozszerzony
<i>Data publikacji dokumentu:</i>	20 września 2024 r.

**Województwo dolnośląskie**

**Opracowanie**

Piotr Hess (Centralna Komisja Egzaminacyjna)

Hubert Rauch (Centralna Komisja Egzaminacyjna)

Joanna Berner (Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Warszawie)

Henryk Dąbrowski (Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Łodzi)

**Redakcja**

dr Wioletta Kozak (Centralna Komisja Egzaminacyjna)

**Opracowanie techniczne**

Andrzej Kaptur (Centralna Komisja Egzaminacyjna)

**Współpraca**

Beata Dobrosielska (Centralna Komisja Egzaminacyjna)

Agata Wiśniewska (Centralna Komisja Egzaminacyjna)

Pracownie ds. Analiz Wyników Egzaminacyjnych okręgowych komisji egzaminacyjnych

**Okręgowa Komisja Egzaminacyjna we Wrocławiu**

ul. Tadeusza Zielińskiego 57, 53-533 Wrocław

tel. 71 785 18 94, fax 71 785 16 66

e-mail: sekretariat@oke.wroc.pl

www.oke.wroc.pl

*\*Sporządzono w oparciu o „Sprawozdanie za rok 2024. Egzamin maturalny – Matematyka, poziom podstawowy i poziom rozszerzony” opracowane w Centralnej Komisji Egzaminacyjnej w Warszawie*

## SPIS TREŚCI

Poziom podstawowy .....	4
Opis arkusza egzaminu maturalnego.....	4
Dane dotyczące populacji zdających .....	4
Przebieg egzaminu .....	5
Podstawowe dane statystyczne .....	6
Poziom rozszerzony .....	11
Opis arkusza egzaminu maturalnego.....	11
Dane dotyczące populacji zdających .....	11
Przebieg egzaminu .....	12
Podstawowe dane statystyczne .....	13
Komentarz.....	17

## POZIOM PODSTAWOWY

### Opis arkusza egzaminu maturalnego

W roku szkolnym 2023/2024 egzamin maturalny z matematyki został przeprowadzany na podstawie wymagań egzaminacyjnych określonych w rozporządzeniu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 10 czerwca 2022 r.<sup>1</sup>

Arkusz egzaminacyjny z matematyki na poziomie podstawowym zawierał ogółem 35 zadań (ujęte w 31 grup/wiązek tematycznych), na które składało się 27 zadań zamkniętych i 8 zadań otwartych. Zadania sprawdzały wiadomości oraz umiejętności ujęte w czterech obszarach wymagań ogólnych:

- I. Sprawność rachunkowa (4 zadania zamknięte łącznie za 4 punkty).
- II. Wykorzystanie i tworzenie informacji (10 zadań łącznie za 12 punktów, w tym: 9 zadań zamkniętych łącznie za 11 punktów oraz 1 zadanie otwarte za 1 punkt).
- III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji (14 zadań łącznie za 18 punktów, w tym: 11 zadań zamkniętych łącznie za 11 punktów oraz 3 zadania otwarte łącznie za 7 punktów).
- IV. Rozumowanie i argumentacja (7 zadań łącznie za 12 punktów, w tym: 3 zadania zamknięte łącznie za 3 punkty oraz 4 zadania otwarte łącznie za 9 punktów).

Zdający mogli korzystać z *Wybranych wzorów matematycznych na egzamin maturalny z matematyki* oraz linijki, cyrkla i kalkulatora prostego.

Za rozwiązanie wszystkich zadań można było otrzymać 46 punktów.

### Dane dotyczące populacji zdających

**TABELA 1.** ZDAJĄCY ROZWIĄZUJĄCY ZADANIA W ARKUSZU STANDARDOWYM\*

Liczba zdających (Formuła 2023)		16 195
Zdający rozwiązujący zadania w arkuszu standardowym	z liceów ogólnokształcących	9 971
	z techników	6 175
	z branżowych szkół II stopnia	49
	ze szkół na wsi	266
	ze szkół w miastach do 20 tys. mieszkańców	2 912
	ze szkół w miastach od 20 tys. do 100 tys. mieszkańców	6 947
	ze szkół w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców	6 070
	ze szkół publicznych	14 693
	ze szkół niepublicznych	1 502
	kobiety	8 543
	mężczyźni	7 652
<b>Obywatele Ukrainy<sup>2</sup></b>		<b>38</b>

\* Dane w tabeli dotyczą tegorocznych absolwentów.

<sup>1</sup> Rozporządzenie Ministra Edukacji i Nauki z dnia 10 czerwca 2022 r. w sprawie wymagań egzaminacyjnych dla egzaminu maturalnego przeprowadzanego w roku szkolnym 2022/2023 i 2023/2024 (Dz.U. poz. 1246).

<sup>2</sup> Dz.U. z 2024 r. poz. 167, z późn. zm.

Z egzaminu zwolniono 108 osób – laureatów i finalistów Olimpiady Matematycznej.

**TABELA 2.** ZDAJĄCY ROZWIĄZUJĄCY ZADANIA W ARKUSZACH DOSTOSOWANYCH

Zdający rozwiązujący zadania w arkuszach dostosowanych	z autyzmem, w tym z zespołem Aspergera	152
	słabowidzący	58
	niewidomi	0
	słabosłyszący	32
	niesłyszący	2
	z niepełnosprawnością ruchową spowodowaną mózgowym porażeniem dziecięcym	4
	z zaburzeniem widzenia barw	3
<b>Ogółem</b>	<b>251</b>	

## Przebieg egzaminu

**TABELA 3.** INFORMACJE DOTYCZĄCE PRZEBIEGU EGZAMINU

Termin egzaminu	8 maja 2024		
Czas trwania egzaminu dla arkusza standardowego	180 minut		
Liczba szkół	316		
Liczba zespołów egzaminatorów	29		
Liczba egzaminatorów	363		
Liczba obserwatorów <sup>3</sup> (§ 8 ust. 1)	45		
Liczba unieważnień <sup>4</sup>	w przypadku:		
	art. 44zzv pkt 1	stwierdzenia niesamodzielnego rozwiązywania zadań przez zdającego	1
	art. 44zzv pkt 2	wniesienia lub korzystania przez zdającego w sali egzaminacyjnej z urządzenia telekomunikacyjnego	0
	art. 44zzv pkt 3	zakłócenia przez zdającego prawidłowego przebiegu egzaminu	0
	art. 44zzw ust. 1	stwierdzenia podczas sprawdzania pracy niesamodzielnego rozwiązywania zadań przez zdającego	10
	art. 44zzy ust. 7	stwierdzenie naruszenia przepisów dotyczących przeprowadzenia egzaminu maturalnego	0
	art. 44zzy ust. 10	niemożność ustalenia wyniku (np. zaginięcie karty odpowiedzi)	0
Liczba wglądów <sup>4</sup> (art. 44zzz)	430		

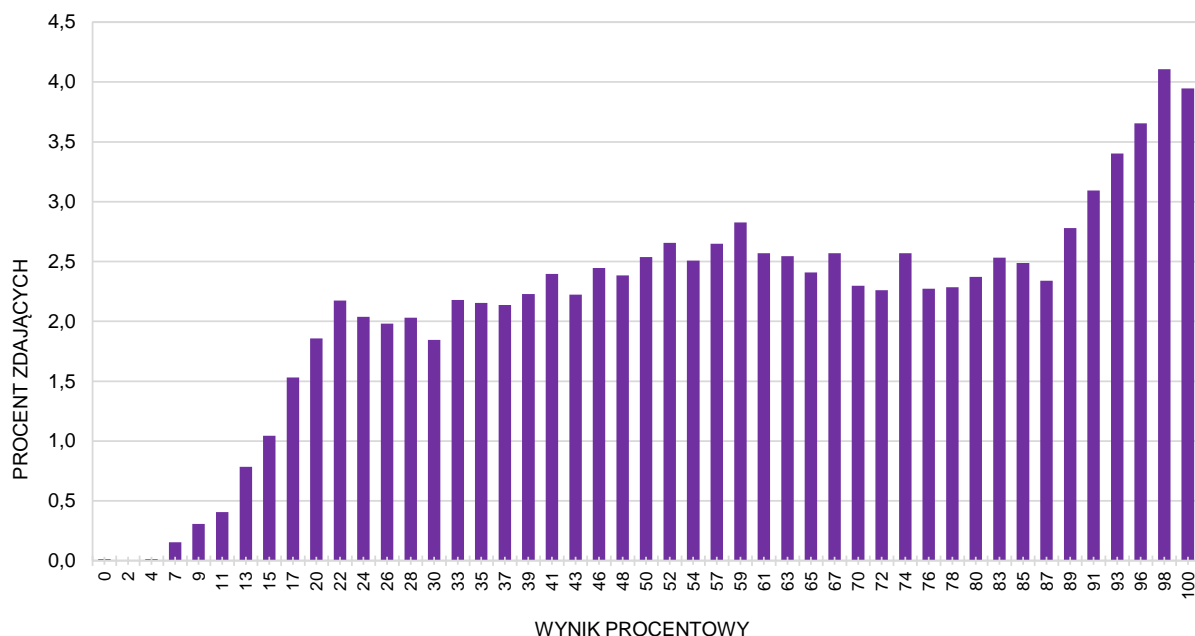
<sup>3</sup> Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 1 sierpnia 2022 r. w sprawie egzaminu maturalnego (Dz.U. z 2024 r. poz. 302).

<sup>4</sup> Ustawa z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Dz.U. z 2024 r. poz. 750).

## Podstawowe dane statystyczne

### Wyniki zdających

**WYKRES 1.** ROZKŁAD WYNIKÓW ZDAJĄCYCH



**TABELA 4.** WYNIKI ZDAJĄCYCH – PARAMETRY STATYSTYCZNE\*

Zdający	Liczba zdających	Minimum (%)	Maksimum (%)	Mediana (%)	Modalna (%)	Średnia (%)	Odchylenie standardowe (%)	Odsetek Sukcesów**
<b>Ogółem Formuła 2023</b>	<b>16 195</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>59</b>	<b>98</b>	<b>61</b>	<b>26</b>	<b>86</b>
w tym:								
z liceów ogólnokształcących	9 971	0	100	70	100	67	25	90
z techników	6 175	4	100	48	59	52	23	81
z branżowych szkół II stopnia	49	13	70	20	22	26	11	26
<b>obywatele Ukrainy</b>	<b>38</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>49</b>	<b>24***</b>	<b>52</b>	<b>25</b>	<b>76</b>

\* Dane dotyczą tegorocznych absolwentów. Parametry statystyczne są podane dla grup liczących 30 lub więcej zdających.

\*\* Dane dotyczą tegorocznych absolwentów, którzy przystąpili do wszystkich egzaminów obowiązkowych.

\*\*\* Istnieje wiele wartości modalnych. Podano wartość najmniejszą.

## Poziom wykonania zadań

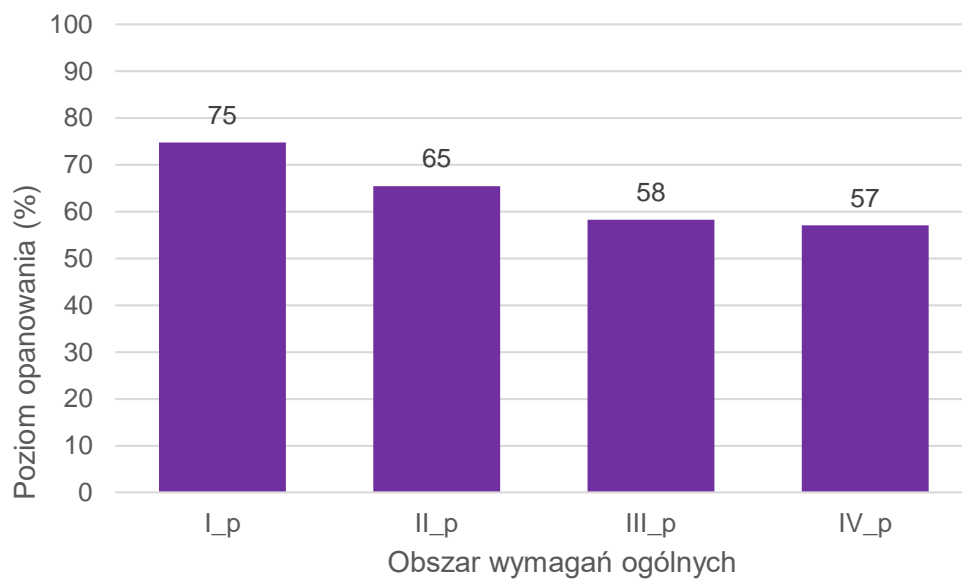
TABELA 5. POZIOM WYKONANIA ZADAŃ

Wymagania egzaminacyjne 2024			
Nr zad.	Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe	Poziom wykonania zadania (%)
1.	II. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	Zdający: I.7) stosuje interpretację geometryczną i algebraiczną wartości bezwzględnej, rozwiązuje równania i nierówności typu: [...] $ x + 3  \geq 4$ .	81
2.	I. Sprawność rachunkowa.	Zdający: I.4) stosuje [...] prawa działań na potęgach [...].	74
3.	IV. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: I.2) przeprowadza proste dowody dotyczące podzielności liczb całkowitych i reszt z dzielenia nie trudniejsze niż dowód podzielności przez 24 iloczynu czterech kolejnych liczb naturalnych.	54
4.	I. Sprawność rachunkowa.	Zdający: I.1) wykonuje działania [...] logarytmowanie) w zbiorze liczb rzeczywistych.	72
5.	I. Sprawność rachunkowa.	Zdający: II.1) stosuje wzory skróconego mnożenia na: $(a + b)^2$ , $(a - b)^2$ , $a^2 - b^2$ .	77
6.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: III.3) rozwiązuje nierówności liniowe z jedną niewiadomą.	60
7.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: III.6) rozwiązuje równania wymierne postaci $\frac{V(x)}{W(x)} = 0$ , gdzie wielomiany $V(x)$ i $W(x)$ są zapisane w postaci iloczynowej.	80
8.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: II.2) [...] mnoży wielomiany jednej i wielu zmiennych. III.5) rozwiązuje równania wielomianowe postaci $W(x) = 0$ dla wielomianów [...], które dają się doprowadzić do postaci iloczynowej metodą wyłączania wspólnego czynnika przed nawias [...].	83
9.	IV. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: III.5) rozwiązuje równania wielomianowe postaci $W(x) = 0$ dla wielomianów [...] takich, które dają się doprowadzić do postaci iloczynowej [...] metodą grupowania.	77
10.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający:	56

		IV.2) stosuje układy równań do rozwiązywania zadań tekstowych.	
11.	II. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	Zdający: IV.1) rozwiązuje układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi, podaje interpretację geometryczną układów [...] sprzecznych.	70
12.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: V.5) interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej.	55
13.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: V.6) wyznacza wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o jej wykresie lub o jej własnościach.	63
14.1.	II. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	Zdający: V.4) odczytuje z wykresu funkcji: [...] przedziały, w których funkcja przyjmuje wartości większe (nie mniejsze) lub mniejsze (nie większe) od danej liczby [...].	52
14.2.	II. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	Zdający: V.9) wyznacza wzór funkcji kwadratowej na podstawie informacji o tej funkcji lub o jej wykresie.	77
14.3.	II. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	Zdający: V.3) odczytuje i interpretuje wartości funkcji określonych za pomocą [...] wykresów [...].	60
14.4.	II. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	Zdający: V.12) na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ szkicuje wykresy funkcji $y = f(x - a)$ , [...] $y = f(-x)$ .	53
15.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: VI.1) oblicza wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym.	76
16.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: VI.2) w prostych przypadkach bada, czy ciąg jest rosnący, czy malejący; VI.6) wykorzystuje własności ciągów [...] geometrycznych, do rozwiązywania zadań [...].	77
17.	IV. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: VI.4) stosuje wzór na $n$ -ty wyraz i na sumę $n$ początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego.	38
18.	II. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	Zdający: VII.1) wykorzystuje definicje funkcji [...] tangens dla kątów od $0^\circ$ do $180^\circ$ [...]; VII.2) korzysta z wzorów $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ , $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$ .	59

19.	IV. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: VII.2) korzysta z wzorów $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ , $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$ .	58
20.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: VIII.7) stosuje twierdzenia: [...] o dwusiecznej kąta [...].	69
21.	II. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	Zdający: VIII.11) stosuje funkcje trygonometryczne do wyznaczania długości odcinków w figurach płaskich oraz obliczania pól figur.	74
22.	IV. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: VIII.5) stosuje własności kątów wpisanych i środkowych.	63
23.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: IX.2) posługuje się równaniem prostej na płaszczyźnie w postaci kierunkowej, w tym wyznacza równanie prostej o zadanych własnościach (takich jak na przykład [...] prostopadłość do innej prostej [...]).	64
24.	IV. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: IX.3) oblicza odległość dwóch punktów w układzie współrzędnych.	38
25.1.	II. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	Zdający: X.4) oblicza [...] pola powierzchni [...] graniastosłupów [...].	68
25.2.	II. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	Zdający: X.2) posługuje się pojęciem kąta między prostą a płaszczyzną.	80
26.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	X.5) wykorzystuje zależność między objętościami graniastosłupów oraz ostrosłupów podobnych.	21
27.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: XI.2) zlicza obiekty, stosując reguły mnożenia [...].	85
28.	IV. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: XII.2) oblicza średnią arytmetyczną [...].	73
29.	I. Sprawność rachunkowa.	Zdający: XII.2) znajduje medianę [...].	76
30.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: XII.1) oblicza prawdopodobieństwo w modelu klasycznym.	62
31.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: XIII) rozwiązuje zadania optymalizacyjne w sytuacjach dających się opisać funkcją kwadratową.	34

**WYKRES 2.** POZIOM WYKONANIA ZADAŃ W OBSZARZE WYMAGAŃ OGÓLNYCH



## POZIOM ROZSZERZONY

### Opis arkusza egzaminu maturalnego

W roku szkolnym 2023/2024 egzamin maturalny z matematyki został przeprowadzony na podstawie wymagań egzaminacyjnych określonych w rozporządzeniu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 10 czerwca 2022 r.<sup>6</sup>

Arkusz egzaminacyjny z matematyki na poziomie rozszerzonym zawierał ogółem 14 zadań otwartych (ujętych w 13 grup/wiązek tematycznych). Zadania sprawdzały wiadomości oraz umiejętności ujęte w następujących obszarach wymagań ogólnych:

- II. Wykorzystanie i tworzenie informacji (2 zadania otwarte łącznie za 8 punktów).
- III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji (4 zadania otwarte łącznie za 12 punktów).
- IV. Rozumowanie i argumentacja (8 zadań otwartych łącznie za 30 punktów).

Zdający mogli korzystać z *Wybranych wzorów matematycznych na egzamin maturalny z matematyki* oraz linijki, cyrkla i kalkulatora prostego.

Za rozwiązanie wszystkich zadań można było otrzymać 50 punktów.

### Dane dotyczące populacji zdających

**TABELA 6.** ZDAJĄCY ROZWIĄZUJĄCY ZADANIA W ARKUSZU STANDARDOWYM\*

Liczba zdających (Formuła 2023)		4 897
Zdający rozwiązujący zadania w arkuszu standardowym	z liceów ogólnokształcących	3 415
	z techników	1 479
	z branżowych szkół II stopnia	3
	ze szkół na wsi	13
	ze szkół w miastach do 20 tys. mieszkańców	622
	ze szkół w miastach od 20 tys. do 100 tys. mieszkańców	1 952
	ze szkół w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców	2 310
	ze szkół publicznych	4 670
	ze szkół niepublicznych	227
	kobiety	1 903
	mężczyźni	2 994
<b>Obywatele Ukrainy<sup>7</sup></b>		<b>13</b>

\* Dane w tabeli dotyczą tegorocznych absolwentów.

Z egzaminu zwolniono 11 osób – laureatów i finalistów Olimpiady Matematycznej.

<sup>6</sup> Rozporządzenie Ministra Edukacji i Nauki z dnia 10 czerwca 2022 r. w sprawie wymagań egzaminacyjnych dla egzaminu maturalnego przeprowadzanego w roku szkolnym 2022/2023 i 2023/2024 (Dz.U. poz. 1246).

<sup>7</sup> DZ.U. z 2024 r. poz. 167, z późn. zm.

**TABELA 7.** ZDAJĄCY ROZWIĄZUJĄCY ZADANIA W ARKUSZACH DOSTOSOWANYCH

Zdający rozwiązujący zadania w arkuszach dostosowanych	z autyzmem, w tym z zespołem Aspergera	41
	słabowidzący	14
	niewidomi	0
	słabosłyszący	14
	niesłyszący	1
	z niepełnosprawnością ruchową spowodowaną mózgowym porażeniem dziecięcym	1
	z zaburzeniem widzenia barw	2
<b>Ogółem</b>	<b>73</b>	

## Przebieg egzaminu

**TABELA 8.** INFORMACJE DOTYCZĄCE PRZEBIEGU EGZAMINU

Termin egzaminu		15 maja 2024	
Czas trwania egzaminu dla arkusza standardowego		180 minut	
Liczba szkół		257	
Liczba zespołów egzaminatorów		29	
Liczba egzaminatorów		363	
Liczba obserwatorów <sup>8</sup> (§ 8 ust. 1)		3	
Liczba unieważnień <sup>9</sup>	w przypadku:		
	art. 44zzv pkt 1	stwierdzenia niesamodzielnego rozwiązywania zadań przez zdającego	0
	art. 44zzv pkt 2	wniesienia lub korzystania przez zdającego w sali egzaminacyjnej z urządzenia telekomunikacyjnego	0
	art. 44zzv pkt 3	zakłócenia przez zdającego prawidłowego przebiegu egzaminu	0
	art. 44zzw ust. 1	stwierdzenia podczas sprawdzania pracy niesamodzielnego rozwiązywania zadań przez zdającego	0
	art. 44zzy ust. 7	stwierdzenie naruszenia przepisów dotyczących przeprowadzenia egzaminu maturalnego	1
art. 44zzy ust. 10	niemożność ustalenia wyniku (np. zaginięcie karty odpowiedzi)	0	
Liczba wglądów <sup>9</sup> (art. 44zzz)		195	

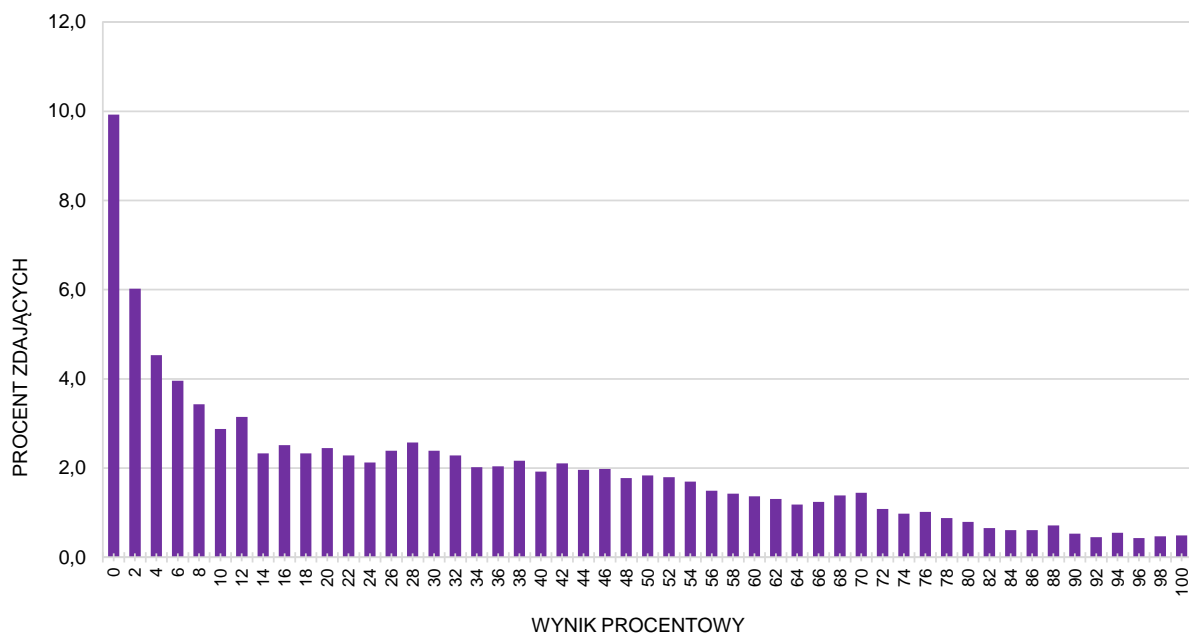
<sup>8</sup> Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 1 sierpnia 2022 r. w sprawie egzaminu maturalnego (Dz.U. z 2024 r. poz. 302).

<sup>9</sup> Ustawa z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Dz.U. z 2024 r. poz. 750).

## Podstawowe dane statystyczne

### Wyniki zdających

**WYKRES 3.** ROZKŁAD WYNIKÓW ZDAJĄCYCH



**TABELA 9.** WYNIKI ZDAJĄCYCH – PARAMETRY STATYSTYCZNE\*

Zdający	Liczba zdających	Minimum (%)	Maksimum (%)	Mediana (%)	Modalna (%)	Średnia (%)	Odchylenie standardowe (%)
<b>Ogółem Formuła 2023</b>	<b>4 897</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>27</b>
w tym:							
z liceów ogólnokształcących	3 415	0	100	36	0	39	26
z techników	1 479	0	98	4	0	14	17
z branżowych szkół II stopnia	3	-	-	-	-	-	-
<b>obywatele Ukrainy</b>	<b>13</b>	-	-	-	-	-	-

\* Dane dotyczą tegorocznych absolwentów. Parametry statystyczne są podane dla grup liczących 30 lub więcej zdających.

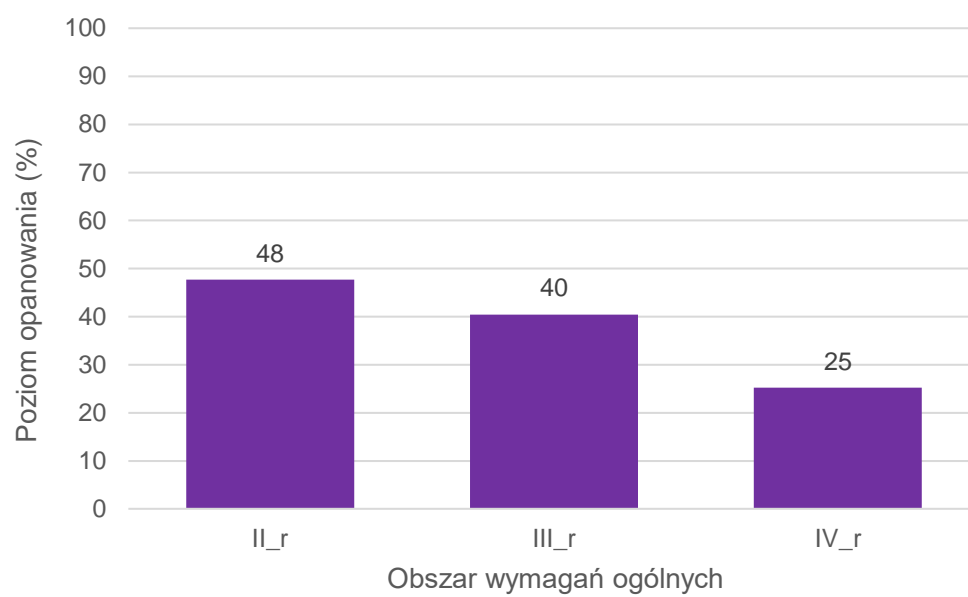
## Poziom wykonania zadań

TABELA 10. POZIOM WYKONANIA ZADAŃ

Wymagania egzaminacyjne 2024			
Nr zad.	Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe <i>Gdy wymaganie dotyczy treści zakresu podstawowego szkoły ponadpodstawowej – dopisano (P).</i>	Poziom wykonania zadania (%)
1.	II. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	Zdający: V.13) (P) posługuje się funkcjami wykładniczą i logarytmiczną, w tym ich wykresami, do opisu i interpretacji zagadnień związanych z zastosowaniami praktycznymi.	48
2.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: XIII.1) oblicza granice funkcji (w tym jednostronne).	30
3.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: XII.2) stosuje schemat Bernoullego.	44
4.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: XIII.2) stosuje definicję pochodnej funkcji, podaje interpretację geometryczną pochodnej; XIII.3) oblicza pochodną funkcji potęgowej o wykładniku rzeczywistym oraz oblicza pochodną, korzystając z twierdzeń o pochodnej sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu.	49
5.	IV. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: I.9) (P) stosuje związek logarytmowania z potęgowaniem, posługuje się wzorami na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu i logarytm potęgi. I.1) stosuje wzór na zamianę podstawy logarytmu.	60
6.	IV. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: XI.1) oblicza liczbę możliwych sytuacji, spełniających określone kryteria, z wykorzystaniem reguły mnożenia i dodawania (także łącznie) oraz wzorów na liczbę: permutacji, kombinacji i wariacji, również w przypadkach wymagających rozważenia złożonego modelu zliczania elementów.	16
7.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: VI.6) (P) wykorzystuje własności ciągów, w tym arytmetycznych i geometrycznych, do rozwiązywania zadań [...].	39
8.	IV. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: VIII.3) przeprowadza dowody geometryczne.	14
9.	IV. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: VIII.7) (P) stosuje twierdzenia: Talesa, o dwusiecznej kąta [...].	16

10.	IV. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: VII.6) rozwiązuje równania trygonometryczne o stopniu trudności nie większym niż w przykładzie $4 \cos 2x \cos 5x = 2 \cos 7x + 1$ .	28
11.	IV. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: IX.3) (P) oblicza odległość dwóch punktów w układzie współrzędnych; IX.5) (P) oblicza odległość punktu od prostej. IX.1) posługuje się równaniem prostej w postaci ogólnej na płaszczyźnie [...].	17
12.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: III.3) stosuje wzory Viète'a dla równań kwadratowych; III.5) analizuje równania i nierówności liniowe z parametrami oraz równania i nierówności kwadratowe z parametrami, w szczególności wyznacza liczbę rozwiązań w zależności od parametrów, podaje warunki, przy których rozwiązania mają żądaną własność, i wyznacza rozwiązania w zależności od parametrów.	39
13.1.	IV. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: X.4) (P) oblicza objętości i pola powierzchni graniastosłupów [...].	45
13.2.	IV. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: XIII.3) oblicza pochodną funkcji potęgowej o wykładniku rzeczywistym oraz oblicza pochodną, korzystając z twierdzeń o pochodnej sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu; XIII.4) stosuje pochodną do badania monotoniczności funkcji; XIII.5) rozwiązuje zadania optymalizacyjne z zastosowaniem pochodnej.	23

**WYKRES 4.** POZIOM WYKONANIA ZADAŃ W OBSZARZE WYMAGAŃ OGÓLNYCH



## KOMENTARZ

Szczegółowe omówienie wyników i komentarz znajdują się w sprawozdaniu ogólnopolskim, dostępnym na stronie internetowej <https://www.cke.gov.pl/egzamin-maturalny/egzamin-maturalny-w-formule-2023/wyniki-sprawozdania/>