



<i>Rodzaj dokumentu:</i>	<b>Sprawozdanie za rok 2023</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 2023 r. – poziom podstawowy 12 maja 2023 r. – poziom rozszerzony
<i>Data publikacji dokumentu:</i>	19 września 2023 r.

## **Województwo dolnośląskie**

**Opracowanie**

Hubert Rauch (Centralna Komisja Egzaminacyjna)

Ewa Ludwikowska (Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Gdańsku)

Mieczysław Fałat (Okręgowa Komisja Egzaminacyjna we Wrocławiu)

**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 18 66

e-mail: sekretariat@oke.wroc.pl

www.oke.wroc.pl

*\*Sporządzono w oparciu o „Sprawozdanie za rok 2023. 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 2022/2023 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 34 zadania (ujęte w 31 grup/wiązek tematycznych), na które składało się 27 zadań zamkniętych i 7 zadań otwartych. Zadania sprawdzały wiadomości oraz umiejętności ujęte w czterech obszarach wymagań ogólnych:

- I. Sprawność rachunkowa (4 zadania zamknięte łącznie za 5 punktów).
- II. Wykorzystanie i tworzenie informacji (5 zadań zamkniętych łącznie za 5 punktów).
- III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji (19 zadań łącznie za 26 punktów, w tym: 15 zadań zamkniętych łącznie za 16 punktów oraz 4 zadania otwarte łącznie za 10 punktów).
- IV. Rozumowanie i argumentacja (6 zadań łącznie za 10 punktów, w tym: 3 zadania zamknięte łącznie za 3 punkty oraz 3 zadania otwarte łącznie za 7 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)		10 300
Zdający rozwiązujący zadania w arkuszu standardowym	ze szkół na wsi	123
	ze szkół w miastach do 20 tys. mieszkańców	1 673
	ze szkół w miastach od 20 tys. do 100 tys. mieszkańców	4 015
	ze szkół w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców	4 489
	ze szkół publicznych	9 534
	ze szkół niepublicznych	766
	kobiety	6 531
	mężczyźni	3 769
	bez dysleksji rozwojowej	9 285
	z dysleksją rozwojową	1 015
	rozwiązujący zadania w języku litewskim	0
	o których mowa w art. 2 ust. 1 ustawy <sup>2</sup> (obywatele Ukrainy)	11

\* 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> Ustawa z dnia 12 marca 2022 r. o pomocy obywatelom Ukrainy w związku z konfliktem zbrojnym na terytorium tego państwa (Dz.U. z 2023 r. poz. 103, z późn. zm.).

Z egzaminu w Formule 2023 i Formule 2015 zwolniono 3 osoby – 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	108
	słabowidzący	30
	niewidomi	0
	słabosłyszący	18
	niesłyszący	1
	z niepełnosprawnością ruchową spowodowaną mózgowym porażeniem dziecięcym	7
	z zaburzeniem widzenia barw	3
	<b>Ogółem</b>	<b>167</b>

## Przebieg egzaminu

**TABELA 3.** INFORMACJE DOTYCZĄCE PRZEBIEGU EGZAMINU

Termin egzaminu		8 maja 2023	
Czas trwania egzaminu dla arkusza standardowego		180 minut	
Liczba szkół		150	
Liczba zespołów egzaminatorów*		18	
Liczba egzaminatorów*		218	
Liczba obserwatorów <sup>3</sup> (§ 8 ust. 1)		37	
Liczba unieważnień <sup>4</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	0
	art. 44zzy ust. 10	niemożność ustalenia wyniku (np. zaginięcie karty odpowiedzi)	0
Liczba wglądów <sup>4</sup> (art. 44zzz)		312	

\*Dane dotyczą obu poziomów egzaminu (podstawowego i rozszerzonego) łącznie.

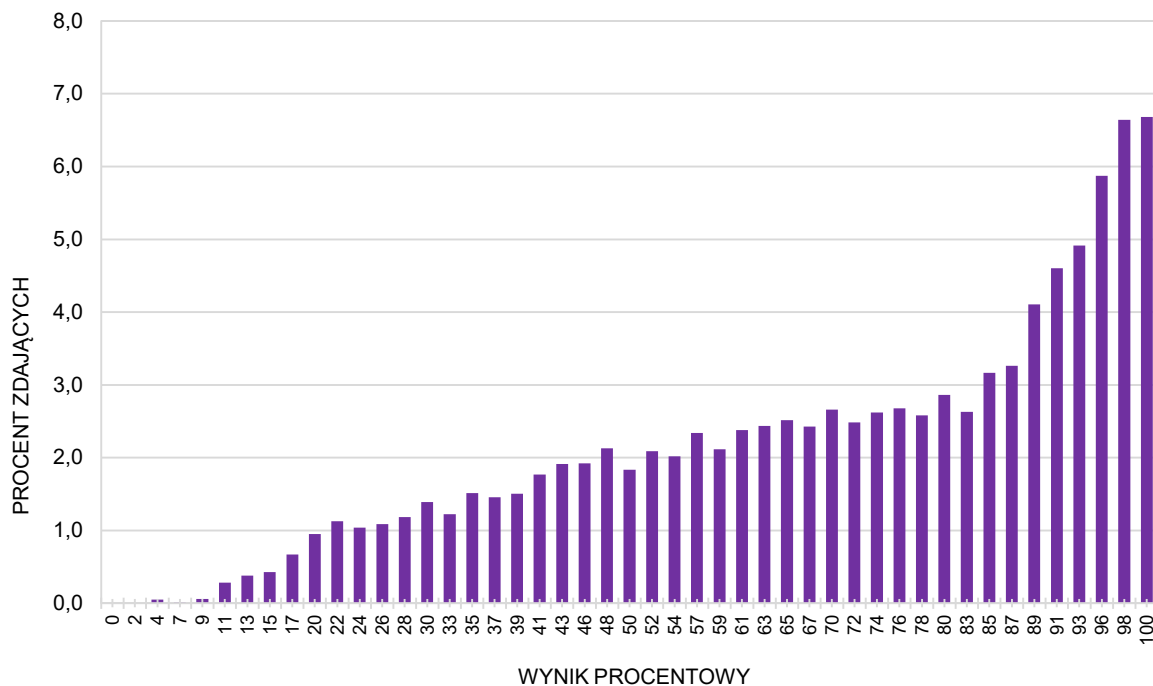
<sup>3</sup> Rozporządzenie Ministra Edukacji i Nauki z dnia 1 sierpnia 2022 r. w sprawie egzaminu maturalnego (Dz.U. z 2022 r. poz. 1644 z późn. zm.) – podano łącznie dla Formuły 2023 i Formuły 2015.

<sup>4</sup> Ustawa z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Dz.U. z 2022 r. poz. 2330).

## 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** (%)
Ogółem Formuła 2023	10 300	4	100	74	100	70	24	93
obywatele Ukrainy	11	-	-	-	-	-	-	73

\* Dane dotyczą wszystkich tegorocznych absolwentów, którzy przystąpili do wszystkich egzaminów obowiązkowych. Parametry statystyczne są podane dla grup liczących 30 lub więcej zdających.

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

## Poziom wykonania zadań

TABELA 5. POZIOM WYKONANIA ZADAŃ

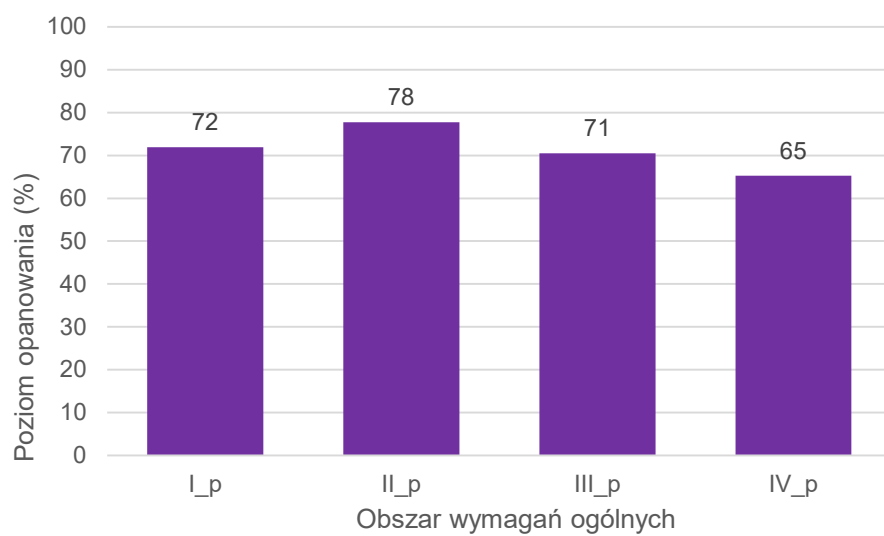
Wymagania egzaminacyjne 2023			
Nr zad.	Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe	Poziom wykonania zadania (%)
1.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: I.7) stosuje interpretację geometryczną i algebraiczną wartości bezwzględnej, rozwiązuje równania i nierówności typu: [...] $ x + 3  \geq 4$ .	70
2.	I. Sprawność rachunkowa.	Zdający: I.4) stosuje związek pierwiastkowania z potęgowaniem oraz prawa działań na potęgach i pierwiastkach.	82
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.	42
4.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: I.1) wykonuje działania ([...] logarytmowanie) w zbiorze liczb rzeczywistych.	88
5.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: II.1) stosuje wzory skróconego mnożenia na: $(a + b)^2$ , $(a - b)^2$ , $a^2 - b^2$ .	74
6.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: III.3) rozwiązuje nierówności liniowe z jedną niewiadomą.	69
7.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: III.5) rozwiązuje równania wielomianowe postaci $W(x) = 0$ dla wielomianów doprowadzonych do postaci iloczynowej [...].	83
8.	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.	75
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.	76

10.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: IV.1) rozwiązuje układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi, podaje interpretację geometryczną układów oznaczonych [...].	85
11.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: IV.2) stosuje układy równań do rozwiązywania zadań tekstowych.	91
12.1.	II. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	Zdający: V.4) odczytuje z wykresu funkcji: dziedzinę [...].	91
12.2.	II. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	Zdający: V.4) odczytuje z wykresu funkcji: [...] największe [...] wartości funkcji (o ile istnieją) w danym przedziale domkniętym [...].	64
12.3.	II. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	Zdający: V.4) odczytuje z wykresu funkcji: [...] przedziały monotoniczności [...].	94
13.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: V.5) interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej.	79
14.	II. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	Zdający: V.11) wykorzystuje własności funkcji [...] kwadratowej do interpretacji zagadnień geometrycznych [...].	78
15.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: VI.1) oblicza wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym.	95
16.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: VI.6) wykorzystuje własności ciągów, w tym [...] geometrycznych, do rozwiązywania zadań [...].	84
17.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: VI.4) stosuje wzór na $n$ -ty wyraz i na sumę $n$ początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego.	48
18.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: VII.1) wykorzystuje definicje funkcji [...] tangens dla kątów od $0^\circ$ do $180^\circ$ [...].	81
19.	IV. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: VII.2) korzysta z wzorów $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ [...].	49
20.	II. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	Zdający: VIII.4) korzysta z własności kątów i przekątnych w [...] rombów [...].	62
21.	IV. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: VIII.5) stosuje własności kątów wpisanych i środkowych.	72



22.	IV. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: VIII.8) korzysta z cech podobieństwa trójkątów.	74
23.	IV. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: IX.1) rozpoznaje wzajemne położenie prostych na płaszczyźnie na podstawie ich równań, w tym znajduje wspólny punkt dwóch prostych, jeśli taki istnieje.	74
24.	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 [...] równoległość [...] do innej prostej [...]).	74
25.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: X.2) posługuje się pojęciem kąta między prostą a płaszczyzną; X.3) rozpoznaje w graniastopach [...] kąty między odcinkami (np. krawędziami, krawędziami i przekątnymi) [...]. VII.4) oblicza kąty trójkąta i długości jego boków przy odpowiednich danych (rozwiązuje trójkąty [...]).	62
26.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: X.4) oblicza objętości i pola powierzchni [...] ostrosłupów, również z wykorzystaniem trygonometrii i poznanych twierdzeń.	53
27.	I. Sprawność rachunkowa.	Zdający: XI.1) zlicza obiekty w prostych sytuacjach kombinatorycznych.	88
28.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: XI.1) zlicza obiekty w prostych sytuacjach kombinatorycznych.	80
29.	I. Sprawność rachunkowa.	Zdający: XII.2) oblicza średnią arytmetyczną i [...] znajduje medianę [...].	67
30.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: XII.1) oblicza prawdopodobieństwo w modelu klasycznym.	68
31.1.	I. Sprawność rachunkowa.	Zdający: V.3) [...] interpretuje wartości funkcji określonych za pomocą [...] wzorów [...]; V.2) oblicza wartość funkcji zadanej wzorem algebraicznym.	56
31.2.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: XIII) rozwiązuje zadania optymalizacyjne w sytuacjach dających się opisać funkcją kwadratową.	53

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



## POZIOM ROZSZERZONY

### Opis arkusza egzaminu maturalnego

W roku szkolnym 2022/2023 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 (1 zadanie otwarte za 2 punkty).
- III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji (5 zadań otwartych łącznie za 20 punktów).
- IV. Rozumowanie i argumentacja (8 zadań otwartych łącznie za 28 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)		3 526
Zdający rozwiązujący zadania w arkuszu standardowym	ze szkół na wsi	19
	ze szkół w miastach do 20 tys. mieszkańców	399
	ze szkół w miastach od 20 tys. do 100 tys. mieszkańców	1 275
	ze szkół w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców	1 833
	ze szkół publicznych	3 362
	ze szkół niepublicznych	164
	kobiety	1 706
	mężczyźni	1 820
	bez dysleksji rozwojowej	3 145
	z dysleksją rozwojową	381
	rozwiązujący zadania w języku litewskim	0
	o których mowa w art. 2 ust. 1 ustawy <sup>7</sup> (obywatele Ukrainy)	3

\* Dane w tabeli dotyczą tegorocznych absolwentów.

Z egzaminu w Formule 2023 i Formule 2015 zwolniono 3 osoby – 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> Ustawa z dnia 12 marca 2022 r. o pomocy obywatelom Ukrainy w związku z konfliktem zbrojnym na terytorium tego państwa (Dz.U. z 2023 r. poz. 103, z późn. zm.).

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

Zdający rozwiązujący zadania w arkuszach dostosowanych	z autyzmem, w tym z zespołem Aspergera	37
	słabowidzący	7
	niewidomi	0
	słabosłyszący	7
	niesłyszący	0
	z niepełnosprawnością ruchową spowodowaną mózgowym porażeniem dziecięcym	0
	z zaburzeniem widzenia barw	1
<b>Ogółem</b>	<b>52</b>	

## Przebieg egzaminu

**TABELA 8.** INFORMACJE DOTYCZĄCE PRZEBIEGU EGZAMINU

Termin egzaminu		12 maja 2023	
Czas trwania egzaminu dla arkusza standardowego		180 minut	
Liczba szkół		128	
Liczba zespołów egzaminatorów*		18	
Liczba egzaminatorów*		218	
Liczba obserwatorów <sup>8</sup> (§ 8 ust. 1)		1	
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	0
	art. 44zzy ust. 10	niemożność ustalenia wyniku (np. zaginięcie karty odpowiedzi)	0
Liczba wglądów <sup>9</sup> (art. 44zzz)		163	

\*Dane dotyczą obu poziomów egzaminu (podstawowego i rozszerzonego) łącznie.

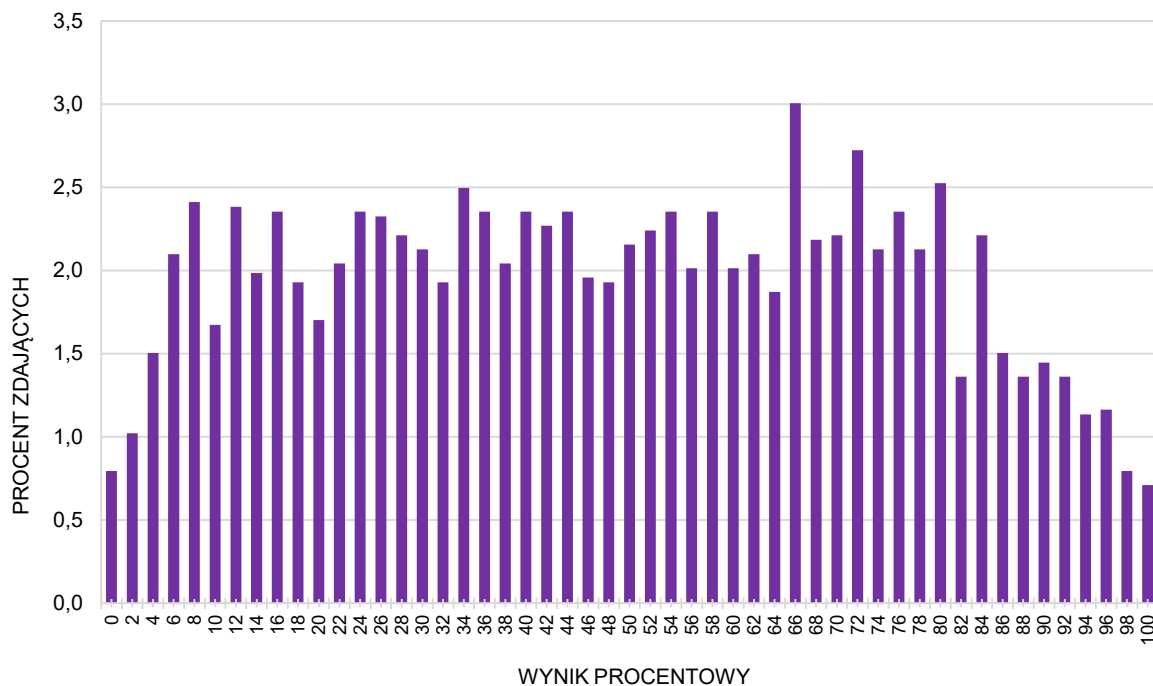
<sup>8</sup> Rozporządzenie Ministra Edukacji i Nauki z dnia 1 sierpnia 2022 r. w sprawie egzaminu maturalnego (Dz.U. z 2022 r. poz. 1644 z późn. zm.) – podano łącznie dla Formuły 2023 i Formuły 2015.

<sup>9</sup> Ustawa z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Dz.U. z 2022 r. poz. 2230).

## 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 (%)
Ogółem Formuła 2023	3 526	0	100	46	66	48	27

\* Dane dotyczą wszystkich tegorocznych absolwentów, którzy przystąpili do wszystkich egzaminów obowiązkowych. Parametry statystyczne są podane dla grup liczących 30 lub więcej zdających.

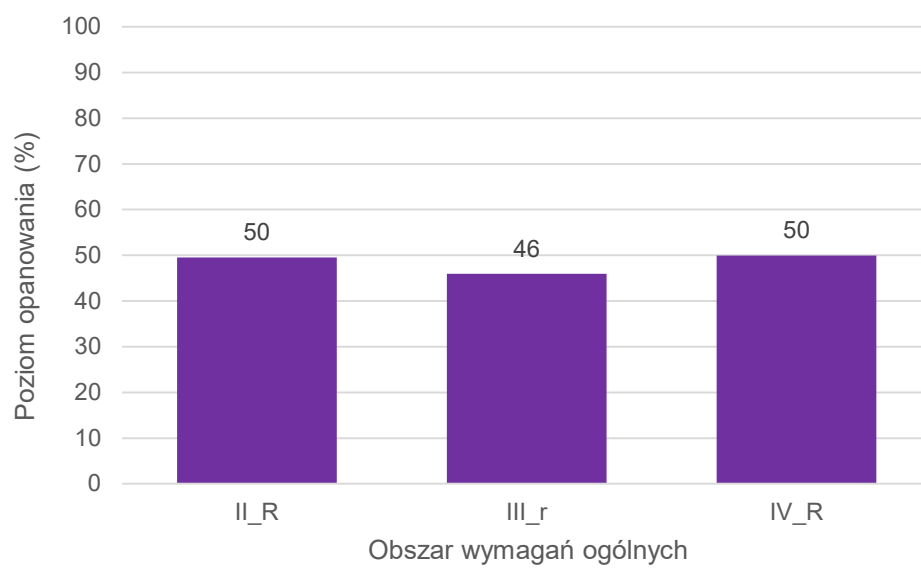
## Poziom wykonania zadań

TABELA 10. POZIOM WYKONANIA ZADAŃ

Wymagania egzaminacyjne 2023			
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.	50
2.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: XII.2) stosuje schemat Bernoullego.	66
3.	IV. Rozumowanie i argumentacja.	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.	59
4.	IV. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: II.3) korzysta ze wzorów na: $(a + b)^3$ , $(a - b)^3$ , $a^3 + b^3$ i $a^3 - b^3$ .	66
5.	IV. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: VIII.3) przeprowadza dowody geometryczne.	35
6.	IV. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: VII.6) rozwiązuje równania trygonometryczne o stopniu trudności nie większym niż w przykładzie $4 \cos 2x \cos 5x = 2 \cos 7x + 1$ .	44
7.	IV. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: X.1) (P) rozpoznaje wzajemne położenie prostych w przestrzeni, w szczególności proste prostopadłe nieprzecinające się. X.5) wyznacza przekroje sześcianu [...].	48
8.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: VIII.1) stosuje własności czworokątów wpisanych w okrąg i opisanych na okręgu.	39
9.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: II.1) (P) stosuje wzory skróconego mnożenia na: $(a + b)^2$ , $(a - b)^2$ , $a^2 - b^2$ . III.4) rozwiązuje równania i nierówności z wartością bezwzględną, o stopniu trudności nie większym niż: $2 x + 3  + 3 x - 1  = 13$ , $ x + 2  + 2 x - 3  < 11$ .	50

10.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: VI.2) rozpoznaje zbieżne szeregi geometryczne i oblicza ich sumę.	37
11.	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.	43
12.1.	IV. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: I.1) stosuje wzór na zamianę podstawy logarytmu. I.9) (P) stosuje związek logarytmowania z potęgowaniem, posługuje się wzorami na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu i logarytm potęgi.	70
12.2.	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.	54
13.	IV. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: VII.5) korzysta ze wzorów na sinus, cosinus i tangens sumy i różnicy kątów, a także na funkcje trygonometryczne kątów podwojonych. IX.3) znajduje punkty wspólne prostej i okręgu oraz prostej i paraboli będącej wykresem funkcji kwadratowej.	40

**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/>