

<i>Rodzaj dokumentu:</i>	Sprawozdanie za rok 2024
<i>Egzamin:</i>	Egzamin maturalny
<i>Przedmiot:</i>	Matematyka
<i>Poziom:</i>	Poziom podstawowy Poziom rozszerzony
<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 opolskie

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.¹

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)		5 255
Zdający rozwiązujący zadania w arkuszu standardowym	z liceów ogólnokształcących	2 677
	z techników	2 501
	z branżowych szkół II stopnia	77
	ze szkół na wsi	60
	ze szkół w miastach do 20 tys. mieszkańców	1 710
	ze szkół w miastach od 20 tys. do 100 tys. mieszkańców	1 745
	ze szkół w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców	1 740
	ze szkół publicznych	5 016
	ze szkół niepublicznych	239
	kobiety	2 840
	mężczyźni	2 415
Obywatele Ukrainy²		3

* Dane w tabeli dotyczą tegorocznych absolwentów.

¹ 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).

² Dz.U. z 2024 r. poz. 167, z późn. zm.

Z egzaminu zwolniono 1 osobę – finalistę Olimpiady Matematycznej.

TABELA 2. ZDAJĄCY ROZWIĄZUJĄCY ZADANIA W ARKUSZACH DOSTOSOWANYCH

Zdający rozwiązujący zadania w arkuszach dostosowanych	z autyzmem, w tym z zespołem Aspergera	37
	słabowidzący	11
	niewidomi	0
	słabosłyszący	10
	niesłyszący	0
	z niepełnosprawnością ruchową spowodowaną mózgowym porażeniem dziecięcym	6
	z zaburzeniem widzenia barw	2
Ogółem	66	

Przebieg egzaminu

TABELA 3. INFORMACJE DOTYCZĄCE PRZEBIEGU EGZAMINU

Termin egzaminu		8 maja 2024	
Czas trwania egzaminu dla arkusza standardowego		180 minut	
Liczba szkół		119	
Liczba zespołów egzaminatorów		29	
Liczba egzaminatorów		363	
Liczba obserwatorów ³ (§ 8 ust. 1)		28	
Liczba unieważnień ⁴	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 ⁴ (art. 44zzz)		108	

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

⁴ 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

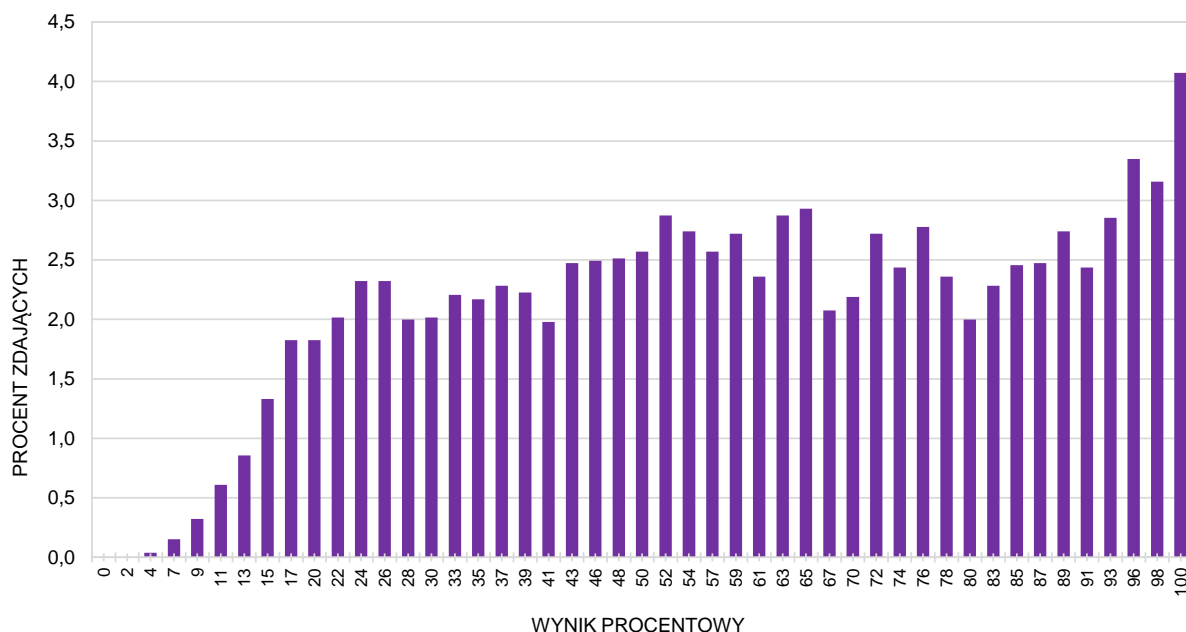


TABELA 4. WYNIKI ZDAJĄCYCH – PARAMETRY STATYSTYCZNE*

Zdający	Liczba zdających	Minimum (%)	Maksimum (%)	Mediana (%)	Modalna (%)	Średnia (%)	Odchylenie standardowe (%)	Odsetek Sukcesów**
Ogółem Formuła 2023	16 195	0	100	59	98	61	26	85
w tym:								
z liceów ogólnokształcących	9 971	0	100	70	100	67	25	91
z techników	6 175	4	100	48	59	52	23	81
z branżowych szkół II stopnia	49	13	70	20	22	26	11	30
obywatele Ukrainy	3	-	-	-	-	-	-	-

* 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

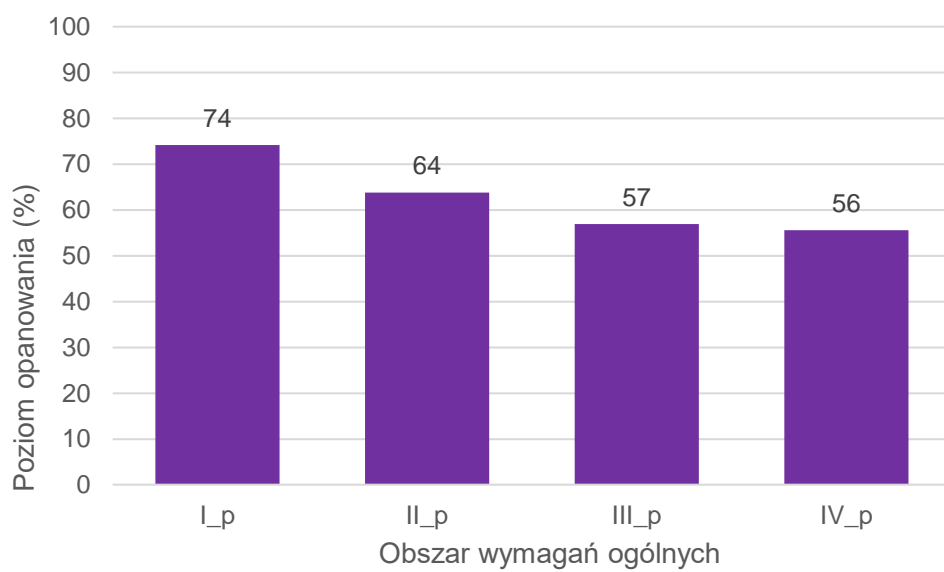
TABELA 5. POZIOM WYKONANIA ZADAŃ

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$.	80
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.	52
4.	I. Sprawność rachunkowa.	Zdający: I.1) wykonuje działania [...] logarytmowanie) w zbiorze liczb rzeczywistych.	70
5.	I. Sprawność rachunkowa.	Zdający: II.1) stosuje wzory skróconego mnożenia na: $(a + b)^2$, $(a - b)^2$, $a^2 - b^2$.	76
6.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: III.3) rozwiązuje nierówności liniowe z jedną niewiadomą.	58
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.	78
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.	75
10.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający:	54

		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.	68
12.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: V.5) interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej.	53
13.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: V.6) wyznacza wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o jej wykresie lub o jej własnościach.	61
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 [...].	48
14.2.	II. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	Zdający: V.9) wyznacza wzór funkcji kwadratowej na podstawie informacji o tej funkcji lub o jej wykresie.	75
14.3.	II. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	Zdający: V.3) odczytuje i interpretuje wartości funkcji określonych za pomocą [...] wykresów [...].	57
14.4.	II. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	Zdający: V.12) na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ szkicuje wykresy funkcji $y = f(x - a)$, [...] $y = f(-x)$.	51
15.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: VI.1) oblicza wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym.	75
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 [...].	76
17.	IV. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: VI.4) stosuje wzór na n -ty wyraz i na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego.	37
18.	II. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	Zdający: VII.1) wykorzystuje definicje funkcji [...] tangens dla kątów od 0° do 180° [...]; VII.2) korzysta z wzorów $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$, $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$.	57

19.	IV. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: VII.2) korzysta z wzorów $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$, $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$.	56
20.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: VIII.7) stosuje twierdzenia: [...] o dwusiecznej kąta [...].	68
21.	II. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	Zdający: VIII.11) stosuje funkcje trygonometryczne do wyznaczania długości odcinków w figurach płaskich oraz obliczania pól figur.	73
22.	IV. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: VIII.5) stosuje własności kątów wpisanych i środkowych.	62
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 [...]).	61
24.	IV. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: IX.3) oblicza odległość dwóch punktów w układzie współrzędnych.	37
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 [...].	84
28.	IV. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: XII.2) oblicza średnią arytmetyczną [...].	71
29.	I. Sprawność rachunkowa.	Zdający: XII.2) znajduje medianę [...].	76
30.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: XII.1) oblicza prawdopodobieństwo w modelu klasycznym.	61
31.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: XIII) rozwiązuje zadania optymalizacyjne w sytuacjach dających się opisać funkcją kwadratową.	32

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.⁶

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)		1 251
Zdający rozwiązujący zadania w arkuszu standardowym	z liceów ogólnokształcących	725
	z techników	524
	z branżowych szkół II stopnia	2
	ze szkół na wsi	7
	ze szkół w miastach do 20 tys. mieszkańców	283
	ze szkół w miastach od 20 tys. do 100 tys. mieszkańców	456
	ze szkół w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców	505
	ze szkół publicznych	1 227
	ze szkół niepublicznych	24
	kobiety	496
	mężczyźni	755
Obywatele Ukrainy⁷		0

* Dane w tabeli dotyczą tegorocznych absolwentów.

Z egzaminu zwolniono 1 osobę – finalistę Olimpiady Matematycznej.

⁶ 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).

⁷ 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	15
	słabowidzący	4
	niewidomi	0
	słabosłyszący	2
	niesłyszący	0
	z niepełnosprawnością ruchową spowodowaną mózgowym porażeniem dziecięcym	1
	z zaburzeniem widzenia barw	1
Ogółem	23	

Przebieg egzaminu

TABELA 8. INFORMACJE DOTYCZĄCE PRZEBIEGU EGZAMINU

Termin egzaminu		15 maja 2024	
Czas trwania egzaminu dla arkusza standardowego		180 minut	
Liczba szkół		86	
Liczba zespołów egzaminatorów		29	
Liczba egzaminatorów		363	
Liczba obserwatorów ⁸ (§ 8 ust. 1)		0	
Liczba unieważnień ⁹	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 ⁹ (art. 44zzz)		26	

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

⁹ 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

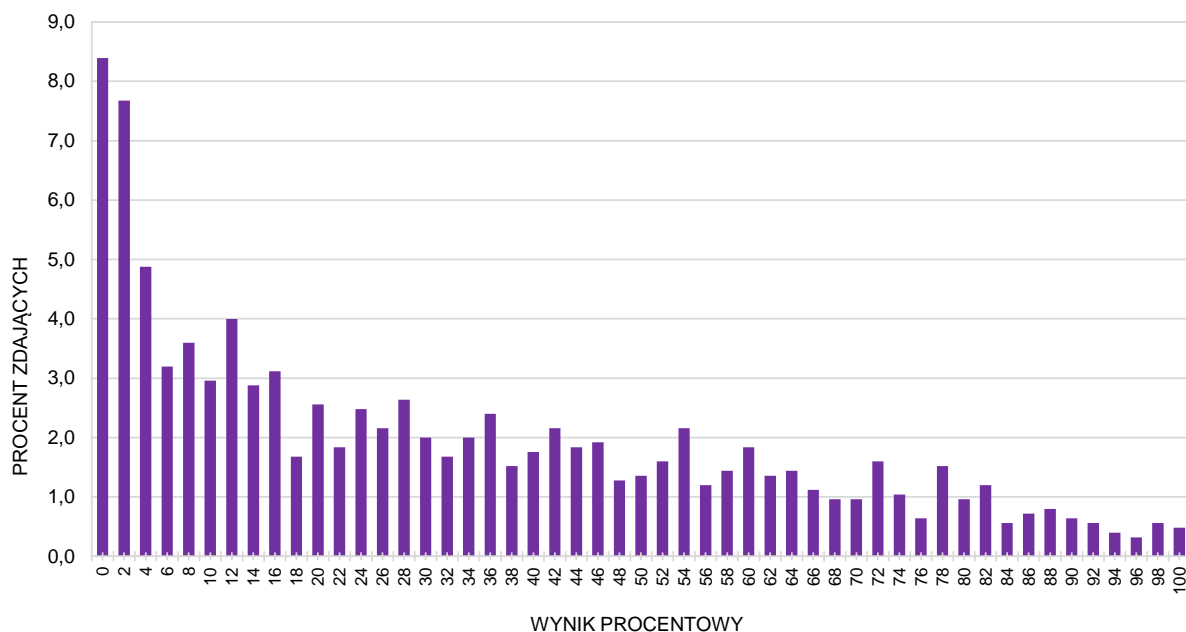


TABELA 9. WYNIKI ZDAJĄCYCH – PARAMETRY STATYSTYCZNE*

Zdający	Liczba zdających	Minimum (%)	Maksimum (%)	Mediana (%)	Modalna (%)	Średnia (%)	Odchylenie standardowe (%)
Ogółem Formuła 2023	1 251	0	100	24	0	32	27
w tym:							
z liceów ogólnokształcących	725	0	100	38	28	41	27
z techników	524	0	100	8	0	19	22
z branżowych szkół II stopnia	2	-	-	-	-	-	-
obywatele Ukrainy	0	-	-	-	-	-	-

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

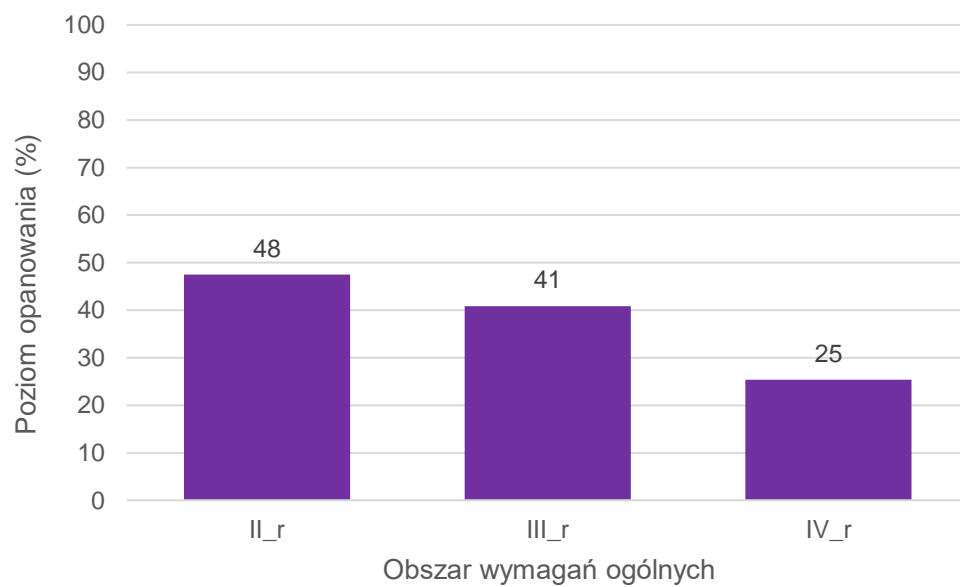
Poziom wykonania zadań

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).	29
3.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: XII.2) stosuje schemat Bernoullego.	45
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.	47
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.	62
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.	17
7.	III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: VI.6) (P) wykorzystuje własności ciągów, w tym arytmetycznych i geometrycznych, do rozwiązywania zadań [...].	41
8.	IV. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: VIII.3) przeprowadza dowody geometryczne.	13
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 $4 \cos 2x \cos 5x = 2 \cos 7x + 1$.	27
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 [...].	18
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 [...].	44
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/>