



Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Łomży
18-400 Łomża, Al. Legionów 9, tel. fax (86) 216-44-95
(86) 473-71-20, (86) 473-71-21, (86) 473-71-22
www.oke.lomza.pl e-mail: sekretariat@oke.lomza.pl

<i>Rodzaj dokumentu:</i>	Sprawozdanie za rok 2023
<i>Województwo:</i>	Warmińsko-mazurskie
<i>Egzamin:</i>	Egzamin maturalny
<i>Przedmiot:</i>	Matematyka
<i>Poziom:</i>	Poziom podstawowy Poziom rozszerzony
<i>Termin egzaminu:</i>	8 maja 2023 r. – poziom podstawowy 12 maja 2023 r. – poziom rozszerzony
<i>Data publikacji dokumentu:</i>	19 września 2023 r.

Łomża 2023

OKE w Łomży

Opracowanie

Maria Fromelc-Chmielewska

Dane statystyczne

Krzysztof Najda

Opracowano we współpracy z Centralną Komisją Egzaminacyjną w Warszawie.

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Łomży
Al. Legionów 9, 18-400 Łomża, tel. fax (86) 216-44-95
(86) 473-71-20, (86) 473-71-21, (86) 473-71-22
e-mail: sekretariat@oke.lomza.pl
www.oke.lomza.pl

Spis treści

Matematyka

POZIOM PODSTAWOWY	5
1. OPIS ARKUSZA	5
2. DANE DOTYCZĄCE POPULACJI UCZNIÓW	5
3. PRZEBIEG EGZAMINU	6
4. PODSTAWOWE DANE STATYSTYCZNE	7
POZIOM ROZSZERZONY	12
1. OPIS ARKUSZA	12
2. DANE DOTYCZĄCE POPULACJI ZDAJĄCYCH	12
3. PRZEBIEG EGZAMINU	13
4. PODSTAWOWE DANE STATYSTYCZNE	14

Matematyka

Poziom podstawowy

1. Opis arkusza

W roku szkolnym 2022/2023 egzamin maturalny z matematyki został przeprowadzany na podstawie wymagań egzaminacyjnych określonych w rozporządzeniu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 1 sierpnia 2022 r.¹

Arkusz egzaminacyjny z matematyki na poziomie podstawowym zawierał ogółem 36 zadań, na które składało się 29 zadań zamkniętych i 7 zadań otwartych. Zadania sprawdzały wiadomości oraz umiejętności ujęte w pięciu obszarach wymagań ogólnych:

- I. Wykorzystanie i tworzenie informacji (8 zadań zamkniętych łącznie za 8 punktów).
- II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji (18 zadań łącznie za 20 punktów, w tym: 16 zadań zamkniętych łącznie za 16 punktów oraz 2 zadania otwarte łącznie za 4 punkty).
- III. Modelowanie matematyczne (5 zadań łącznie za 7 punktów, w tym: 3 zadania zamknięte łącznie za 3 punkty oraz 2 zadania otwarte łącznie za 4 punkty).
- IV. Użycie i tworzenie strategii (4 zadania łącznie za 9 punktów, w tym: 2 zadania zamknięte łącznie za 2 punkty oraz 2 zadania otwarte łącznie za 7 punktów).
- V. Rozumowanie i argumentacja (1 zadanie otwarte za 2 punkty).

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

Za rozwiązanie wszystkich zadań można było otrzymać 46 punktów.

2. Dane dotyczące populacji uczniów

TABELA 1. ZDAJĄCY ROZWIĄZUJĄCY ZADANIA W ARKUSZU STANDARDOWYM*

Liczba zdających		
Zdający rozwiązujący zadania w arkuszu standardowym	ogółem	3 426
	ze szkół na wsi	189
	ze szkół w miastach do 20 tys. mieszkańców	682
	ze szkół w miastach od 20 tys. do 100 tys. mieszkańców	1 346
	ze szkół w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców	1 209
	ze szkół publicznych	3 302
	ze szkół niepublicznych	124
	kobiety	1 509
	mężczyźni	1 917
	bez dysleksji rozwojowej	3 012
	z dysleksją rozwojową	414
	o których mowa w art. 2 ust. 1 ustawy ² (obywatele Ukrainy)	-

* Dane w tabeli dotyczą tegorocznych absolwentów.

¹ Rozporządzenie Ministra Edukacji i Nauki z dnia 1 sierpnia 2022 r. w sprawie wymagań egzaminacyjnych dla egzaminu maturalnego przeprowadzanego w roku szkolnym 2022/2023 i 2023/2024 (poz. 1698).

² Ustawa z dnia 12 marca 2022 r. o pomocy obywatelom Ukrainy w związku z konfliktem zbrojnym na terytorium tego państwa (poz. 583, z późn. zm.).

TABELA 2. ZDAJĄCY ROZWIĄZUJĄCY ZADANIA W ARKUSZACH DOSTOSOWANYCH

Zdający rozwiązujący zadania w arkuszach dostosowanych	z autyzmem, w tym z zespołem Aspergera	25
	słabowidzący	7
	niewidomi	-
	słabosłyszący	11
	niełyszący	1
	z niepełnosprawnością ruchową spowodowaną porażeniem mózgowym dziecięcym	1
	z zaburzeniem widzenia barw	-
	inne	2
ogółem	47	

3. Przebieg egzaminu

TABELA 3. INFORMACJE DOTYCZĄCE PRZEBIEGU EGZAMINU

Termin egzaminu		8 maja 2023 r.	
Czas trwania egzaminu dla arkusza standardowego		170 minut	
Liczba szkół		120	
Liczba zespołów egzaminatorów*		13	
Liczba egzaminatorów*		246	
Liczba obserwatorów ³ (§ 8 ust. 1)		32	
Liczba unieważnień ⁴	w przypadku:		
	art. 44zzv pkt 1	stwierdzenia niesamodzielnego rozwiązywania zadań przez zdającego	-
	art. 44zzv pkt 2	wniesienia lub korzystania przez zdającego w sali egzaminacyjnej z urządzenia telekomunikacyjnego	-
	art. 44zzv pkt 3	zakłócenia przez zdającego prawidłowego przebiegu części egzaminu w sposób utrudniający pracę pozostałym zdającym	-
	art. 44zzw ust. 1	stwierdzenia podczas sprawdzania pracy niesamodzielnego rozwiązywania zadań przez zdającego	7
	art. 44zzy ust. 7	stwierdzenie naruszenia przepisów dotyczących przeprowadzenia egzaminu maturalnego	-
	art. 44zzy ust. 10	niemożność ustalenia wyniku (np. zaginięcie karty odpowiedzi)	-
Liczba wglądów ⁵ (art. 44zzz)		42	

* Dane dotyczą obu poziomów egzaminu (podstawowego i rozszerzonego) łącznie dla OKE w Łomży.

³ Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 21 grudnia 2016 r. w sprawie szczegółowych warunków i sposobu przeprowadzania egzaminu maturalnego (poz. 2223, z późn. zm.) – podano łącznie dla Formuły 2023 i Formuły 2015.

⁴ Ustawa z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Dz.U. z 2022 r., poz. 2230).

⁵ jw.

4. Podstawowe dane statystyczne

Wyniki zdających

WYKRES 1.

ROZKŁAD WYNIKÓW ZDAJĄCYCH

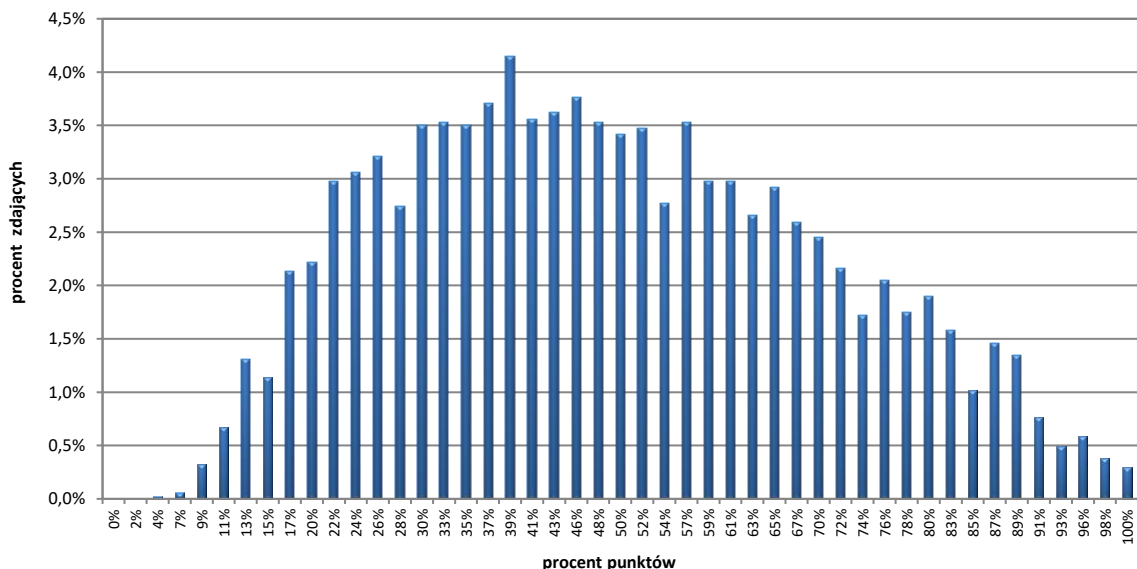


TABELA 4.

WYNIKI ZDAJĄCYCH – PARAMETRY STATYSTYCZNE*

Zdający	Liczba zdających	Minimum (%)	Maksimum (%)	Mediana (%)	Modalna (%)	Średnia (%)	Odchylenie standardowe (%)	Odsetek sukcesów**
ogółem	3 426	4	100	48	39	49	21	81%

* 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

Poziom wykonania zadań

TABELA 5.

POZIOM WYKONANIA ZADAŃ

Wymagania egzaminacyjne 2023			
Nr zad.	Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe <i>Gdy wymaganie szczegółowe dotyczy materiału III etapu edukacyjnego, dopisano (G).</i>	Poziom wykonania zadania (%)
1.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 1.6) wykorzystuje definicję logarytmu [...].	67%
2.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 1.3) posługuje się w obliczeniach pierwiastkami dowolnego stopnia i stosuje prawa działań na pierwiastkach.	70%
3.	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	Zdający: 1.8) wykonuje obliczenia procentowe [...].	83%
4.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 2. używa wzorów skróconego mnożenia na $(a \pm b)^2$ oraz $a^2 - b^2$.	40%
5.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 3.2) wykorzystuje interpretację geometryczną układu równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi.	67%
6.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 3.3) rozwiązuje nierówności stopnia pierwszego z jedną niewiadomą.	50%
7.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 3.6) korzysta z własności iloczynu przy rozwiązywaniu równań typu $x(x + 1)(x - 7) = 0$.	63%
8.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 3.7) rozwiązuje proste równania wymierne, prowadzące do równań liniowych lub kwadratowych [...].	45%
9.	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	Zdający: 4.2) [...] posługuje się poznanymi metodami rozwiązywania równań do obliczenia, dla jakiego argumentu funkcja przyjmuje daną wartość.	52%
10.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 4.7) interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej.	56%
11.	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	Zdający: 4.3) odczytuje z wykresu własności funkcji (dziedzinę [...]).	81%
12.	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	Zdający: 4.3) odczytuje z wykresu własności funkcji ([...] maksymalne przedziały, w których funkcja maleje [...]).	86%

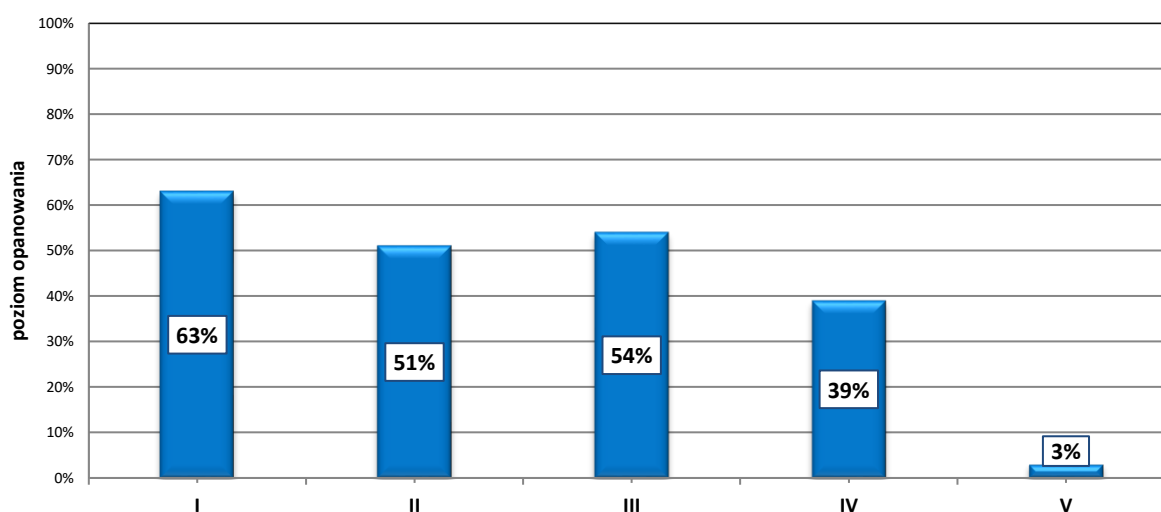
Wymagania egzaminacyjne 2023			
Nr zad.	Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe <i>Gdy wymaganie szczegółowe dotyczy materiału III etapu edukacyjnego, dopisano (G).</i>	Poziom wykonania zadania (%)
13.	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	Zdający: 4.3) odczytuje z wykresu własności funkcji ([...] wartość największą [...]).	46%
14.	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	Zdający: 4.11) wykorzystuje własności funkcji [...] kwadratowej do interpretacji zagadnień geometrycznych [...].	51%
15.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 5.1) wyznacza wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym.	86%
16.	III. Modelowanie matematyczne.	Zdający: 5.4) stosuje wzór na n -ty wyraz [...] ciągu geometrycznego.	74%
17.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 6.1) wykorzystuje definicje i wyznacza wartości funkcji [...] tangens kątów o miarach od 0° do 180° .	56%
18.	IV. Użycie i tworzenie strategii.	Zdający: 6.3) stosuje proste zależności między funkcjami trygonometrycznymi: $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ [...].	17%
19.	IV. Użycie i tworzenie strategii.	Zdający: 7.1) stosuje zależności między kątem środkowym i kątem wpisanym.	61%
20.	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	Zdający: 10.8) (G) korzysta z własności kątów i przekątnych w [...] rombów [...].	39%
21.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 7.2) korzysta z własności stycznej do okręgu.	64%
22.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 7.4) korzysta z własności funkcji trygonometrycznych w łatwych obliczeniach geometrycznych [...].	40%
23.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 8.3) wyznacza równanie prostej, która jest równoległa [...] do prostej danej w postaci kierunkowej i przechodzi przez dany punkt.	51%
24.	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	Zdający: 8.5) wyznacza współrzędne środka odcinka.	68%
25.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 8.7) znajduje obrazy niektórych figur geometrycznych ([...] prostej [...]) w [...] symetrii środkowej względem początku układu.	27%

Wymagania egzaminacyjne 2023			
Nr zad.	Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe <i>Gdy wymaganie szczegółowe dotyczy materiału III etapu edukacyjnego, dopisano (G).</i>	Poziom wykonania zadania (%)
26.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 9.1) rozpoznaje w graniastoslupach kąty między odcinkami [...]; 9.3) stosuje trygonometrię do obliczeń długości odcinków [...].	35%
27.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 9.3) (G) wyznacza średnią arytmetyczną [...] zestawu danych.	65%
28.	III. Modelowanie matematyczne.	Zdający: 10.1) zlicza obiekty w prostych sytuacjach kombinatorycznych [...].	57%
29.	III. Modelowanie matematyczne.	Zdający: 11.1) (G) rozpoznaje graniastoslupy i ostrosłupy prawidłowe. 10.1) zlicza obiekty w prostych sytuacjach kombinatorycznych.	79%
30.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 3.5) rozwiązuje nierówności kwadratowe z jedną niewiadomą.	55%
31.	III. Modelowanie matematyczne.	Zdający: 5.3) stosuje wzór na n -ty wyraz i na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego.	24%
32.	V. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: 2. używa wzorów skróconego mnożenia na $(a \pm b)^2$ oraz $a^2 - b^2$.	3%
33.	IV. Użycie i tworzenie strategii.	Zdający: 10.7) (G) stosuje twierdzenie Pitagorasa. 7.3) rozpoznaje trójkąty podobne i wykorzystuje cechy podobieństwa trójkątów.	55%
34.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 8.1) wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dwa dane punkty (w postaci kierunkowej lub ogólnej); 8.5) wyznacza współrzędne środka odcinka; 8.3) wyznacza równanie prostej, która jest [...] prostopadła do prostej danej w postaci kierunkowej i przechodzi przez dany punkt.	13%
35.	III. Modelowanie matematyczne.	Zdający: 10.2) oblicza prawdopodobieństwa w prostych sytuacjach, stosując klasyczną definicję prawdopodobieństwa.	59%

Wymagania egzaminacyjne 2023			
Nr zad.	Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe <i>Gdy wymaganie szczegółowe dotyczy materiału III etapu edukacyjnego, dopisano (G).</i>	Poziom wykonania zadania (%)
36.	IV. Użycie i tworzenie strategii.	Zdający: 9.3) stosuje trygonometrię do obliczeń długości odcinków [...], pól powierzchni i objętości graniastosłupów.	32%

WYKRES 2.

POZIOM WYKONANIA ZADAŃ W OBSZARZE WYMAGAŃ OGÓLNYCH



Poziom rozszerzony

1. Opis arkusza

W roku szkolnym 2022/2023 egzamin maturalny z matematyki został przeprowadzany na podstawie wymagań egzaminacyjnych określonych w rozporządzeniu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 1 sierpnia 2022 r.⁶

Arkusz egzaminacyjny z matematyki na poziomie rozszerzonym zawierał ogółem 16 zadań, na które składało się 4 zadania zamknięte i 12 zadań otwartych. Zadania sprawdzały wiadomości oraz umiejętności ujęte w następujących obszarach wymagań ogólnych:

- I. Wykorzystanie i tworzenie informacji (1 zadanie zamknięte za 1 punkt).
- II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji (4 zadania łącznie za 11 punktów, w tym: 1 zadanie zamkniętych za 1 punkt oraz 3 zadania otwarte łącznie za 10 punktów).
- III. Modelowanie matematyczne (5 zadań łącznie za 20 punktów, w tym: 1 zadanie zamknięte za 1 punkt oraz 4 zadania otwarte łącznie za 19 punktów).
- IV. Użycie i tworzenie strategii (3 zadania łącznie za 9 punktów, w tym: 1 zadanie zamknięte za 1 punkt oraz 2 zadania otwarte łącznie za 8 punktów).
- V. Rozumowanie i argumentacja (3 zadania otwarte łącznie za 9 punktów).

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

Za rozwiązanie wszystkich zadań można było otrzymać 50 punktów.

2. Dane dotyczące populacji zdających

TABELA 6. ZDAJĄCY ROZWIĄZUJĄCY ZADANIA W ARKUSZU STANDARDOWYM*

Liczba zdających		
Zdający rozwiązujący zadania w arkuszu standardowym	ogółem	803
	ze szkół na wsi	14
	ze szkół w miastach do 20 tys. mieszkańców	93
	ze szkół w miastach od 20 tys. do 100 tys. mieszkańców	315
	ze szkół w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców	381
	ze szkół publicznych	791
	ze szkół niepublicznych	12
	kobiety	229
	mężczyźni	574
	bez dysleksji	682
	z dysleksją	121
	o których mowa w art. 2 ust. 1 ustawy ⁷ (obywatele Ukrainy)	-

* Dane w tabeli dotyczą tegorocznych absolwentów.

⁶ Rozporządzenie Ministra Edukacji i Nauki z dnia 1 sierpnia 2022 r. w sprawie wymagań egzaminacyjnych dla egzaminu maturalnego przeprowadzanego w roku szkolnym 2022/2023 i 2023/2024 (poz. 1698).

⁷ Ustawa z dnia 12 marca 2022 r. o pomocy obywatelom Ukrainy w związku z konfliktem zbrojnym na terytorium tego państwa (poz. 583, z późn. zm.).

TABELA 7. ZDAJĄCY ROZWIĄZUJĄCY ZADANIA W ARKUSZACH DOSTOSOWANYCH

Zdający rozwiązujący zadania w arkuszach dostosowanych	z autyzmem, w tym z zespołem Aspergera	6
	słabowidzący	2
	niewidomi	-
	słabosłyszący	-
	niestyszący	1
	z niepełnosprawnością ruchową spowodowaną mózgowym porażeniem dziecięcym	-
	z zaburzeniem widzenia barw	-
	inne	1
ogółem	10	

3. Przebieg egzaminu

TABELA 8. INFORMACJE DOTYCZĄCE PRZEBIEGU EGZAMINU

Termin egzaminu		12 maja 2023 r.	
Czas trwania egzaminu dla arkusza standardowego		180 minut	
Liczba szkół		67	
Liczba zespołów egzaminatorów*		13	
Liczba egzaminatorów*		246	
Liczba obserwatorów ⁸ (§ 8 ust. 1)		2	
Liczba unieważnień ⁹	w przypadku:		
	art. 44zzv pkt 1	stwierdzenia niesamodzielnego rozwiązywania zadań przez zdającego	-
	art. 44zzv pkt 2	wniesienia lub korzystania przez zdającego w sali egzaminacyjnej z urządzenia telekomunikacyjnego	-
	art. 44zzv pkt 3	zakłócenia przez zdającego prawidłowego przebiegu części egzaminu w sposób utrudniający pracę pozostałym zdającym	-
	art. 44zzw ust. 1	stwierdzenia podczas sprawdzania pracy niesamodzielnego rozwiązywania zadań przez zdającego	-
	art. 44zzy ust. 7	stwierdzenie naruszenia przepisów dotyczących przeprowadzenia egzaminu maturalnego	-
	art. 44zzy ust. 10	niemożność ustalenia wyniku (np. zaginięcie karty odpowiedzi)	-
Liczba wglądów ¹⁰ (art. 44zzz)		3	

* Dane dotyczą obu poziomów egzaminu (podstawowego i rozszerzonego) łącznie dla OKE w Łomży.

⁸ Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 21 grudnia 2016 r. w sprawie szczegółowych warunków i sposobu przeprowadzania egzaminu maturalnego (poz. 2223, z późn. zm.) – podano łącznie dla Formuły 2023 i Formuły 2015.

⁹ Ustawa z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Dz.U. z 2022 r., poz. 2230.).

¹⁰ jw.

4. Podstawowe dane statystyczne

Wyniki zdających

WYKRES 3. ROZKŁAD WYNIKÓW ZDAJĄCYCH

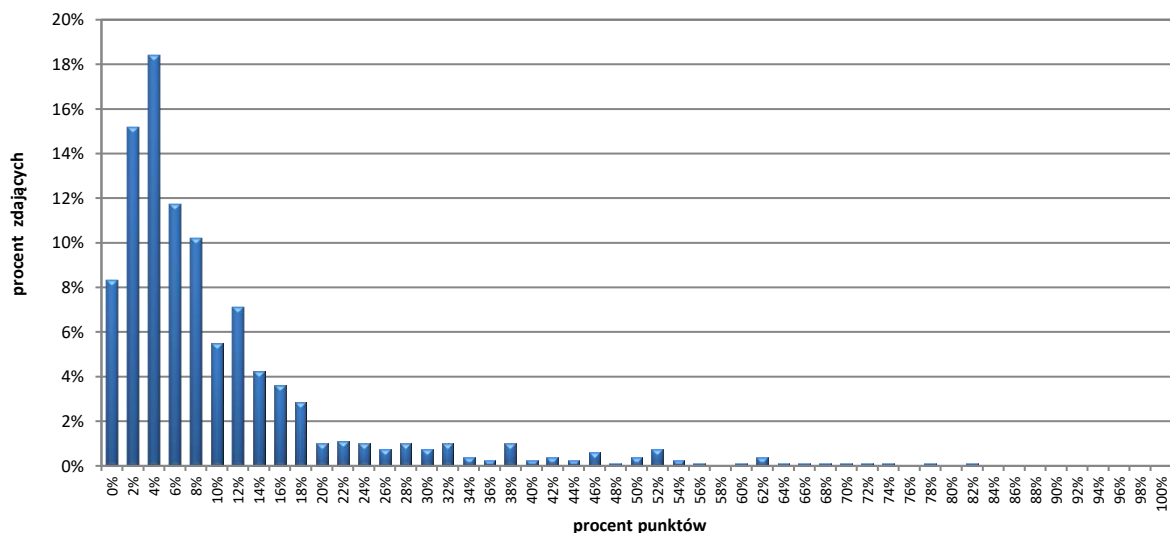


TABELA 9. WYNIKI ZDAJĄCYCH – PARAMETRY STATYSTYCZNE*

Zdający	Liczba zdających	Minimum (%)	Maksimum (%)	Mediana (%)	Modalna (%)	Średnia (%)	Odchylenie standardowe (%)
ogółem	803	0	82	6	4	10	13

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

Poziom wykonania zadań

TABELA 10.

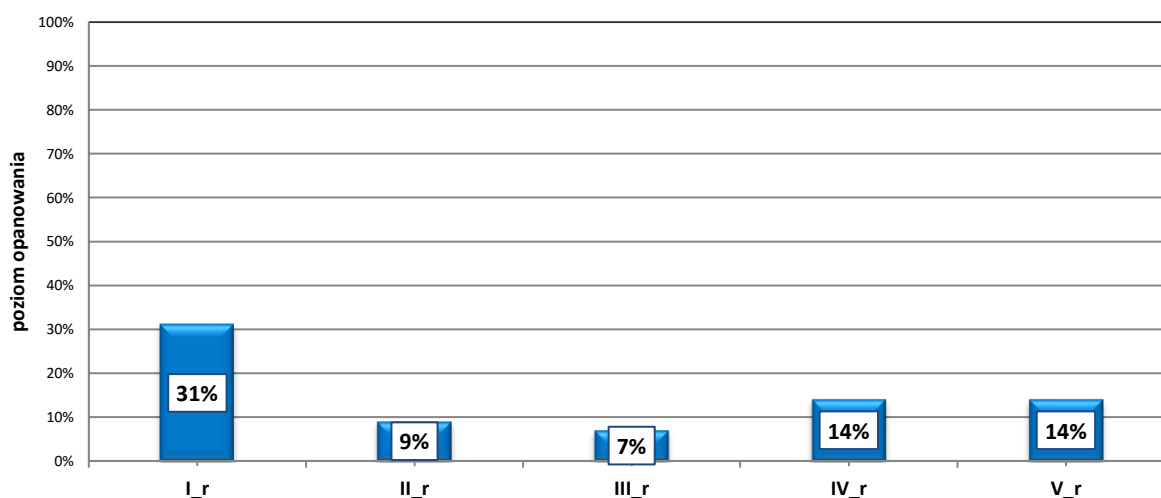
POZIOM WYKONANIA ZADAŃ

Wymagania egzaminacyjne 2023			
Nr zad.	Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe <i>Gdy wymaganie szczegółowe dotyczy materiału III etapu edukacyjnego, dopisano (G), a gdy zakresu podstawowego IV etapu, dopisano (P).</i>	Poziom wykonania zadania (%)
1.	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	Zdający: 11.1) oblicza granice funkcji (i granice jednostronne), korzystając z twierdzeń o działaniach na granicach i z własności funkcji ciągłych.	31%
2.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 8.4) oblicza współrzędne oraz długość wektora; dodaje i odejmuje wektory oraz mnoży je przez liczbę. Interpretuje geometrycznie działania na wektorach.	28%
3.	IV. Użycie i tworzenie strategii.	Zdający: 7.1) stosuje twierdzenia charakteryzujące czworokąty wpisane w okrąg i czworokąty opisane na okręgu.	24%
4.	III. Modelowanie matematyczne.	Zdający: 10.1) wykorzystuje wzory na liczbę permutacji, kombinacji, wariacji i wariacji z powtórzeniami do zliczania obiektów w sytuacjach kombinatorycznych.	33%
5.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 3.5) stosuje twierdzenie o pierwiastkach wymiernych wielomianu o współczynnikach całkowitych.	8%
6.	V. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: 2.1) używa wzorów skróconego mnożenia na $(a \pm b)^3$ oraz $a^3 \pm b^3$.	15%
7.	V. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: 7.4) znajduje związki miarowe w figurach płaskich z zastosowaniem twierdzenia sinusów i twierdzenia cosinusów.	16%
8.	III. Modelowanie matematyczne.	Zdający: 10.3) korzysta z twierdzenia o prawdopodobieństwie całkowitym.	17%
9.	V. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: 11.2) oblicza pochodne funkcji wymiernych; 11.3) korzysta z geometrycznej interpretacji pochodnej.	11%
10.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 3.8) rozwiązuje równania i nierówności z wartością bezwzględną, o poziomie trudności nie wyższym niż: $ x + 1 - 2 = 3$, $ x + 3 + x - 5 > 12$.	8%
11.	III. Modelowanie matematyczne.	Zdający: 5.2) rozpoznaje szeregi geometryczne zbieżne i oblicza ich sumy.	7%

Wymagania egzaminacyjne 2023			
Nr zad.	Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe <i>Gdy wymaganie szczegółowe dotyczy materiału III etapu edukacyjnego, dopisano (G), a gdy zakresu podstawowego IV etapu, dopisano (P).</i>	Poziom wykonania zadania (%)
12.	IV. Użycie i tworzenie strategii.	Zdający: 6.5) stosuje wzory na sinus i cosinus sumy i różnicy kątów, sumę i różnicę sinusów i cosinusów kątów; 6.6) rozwiązuje równania trygonometryczne typu $\sin 2x = \frac{1}{2}$, $\sin 2x + \cos x = 1$, $\sin x + \cos x = 1$.	5%
13.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 7.1) stosuje twierdzenia charakteryzujące czworokąty wpisane w okrąg i czworokąty opisane na okręgu.	7%
14.	IV. Użycie i tworzenie strategii.	Zdający: 9.1) (P) rozpoznaje w graniastoslupach kąty między odcinkami (np. krawędziami, krawędziami i przekątnymi, itp.), oblicza miary tych kątów; 9.3) (P) stosuje trygonometrię do obliczeń długości odcinków, miar kątów, pól powierzchni i objętości graniastoslupów.	19%
15.	III. Modelowanie matematyczne.	Zdający: 3.1) stosuje wzory Viète'a; 3.2) rozwiązuje równania i nierówności liniowe i kwadratowe z parametrem.	4%
16.	III. Modelowanie matematyczne.	Zdający: 11.6) stosuje pochodne do rozwiązywania zagadnień optymalizacyjnych.	2%

WYKRES 4.

POZIOM WYKONANIA ZADAŃ W OBSZARZE WYMAGAŃ OGÓLNYCH



Komentarz do wyników wraz z wnioskami i rekomendacjami znajduje się w sprawozdaniu krajowym *Sprawozdanie za rok 2023 r. Egzamin maturalny. Matematyka* zamieszczonym na stronie www.cke.gov.pl.