



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 2022
<i>Województwo:</i>	Podlaskie
<i>Egzamin:</i>	Egzamin maturalny
<i>Przedmiot:</i>	Matematyka
<i>Poziom:</i>	Poziom podstawowy Poziom rozszerzony
<i>Termin egzaminu:</i>	5 maja 2022 r. – poziom podstawowy 11 maja 2022 r. – poziom rozszerzony
<i>Data publikacji dokumentu:</i>	19 września 2022 r.

Łomża 2022

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 2022 egzamin maturalny z matematyki był przeprowadzony na podstawie wymagań egzaminacyjnych określonych w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Edukacji i Nauki z dnia 20 marca 2020 r.¹

Arkusz egzaminacyjny z matematyki na poziomie podstawowym składał się z 28 zadań zamkniętych wyboru wielokrotnego z jedną poprawną odpowiedzią oraz 7 zadań otwartych, w tym 6 krótkiej odpowiedzi i 1 rozszerzonej odpowiedzi. Zadania sprawdzały wiadomości oraz umiejętności opisane w pięciu obszarach wymagań egzaminacyjnych określonych dla egzaminu maturalnego w roku szkolnym 2021/2022:

- I. Wykorzystanie i tworzenie informacji (pięć zadań zamkniętych).
- II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji (piętnaście zadań zamkniętych i jedno zadanie otwarte krótkiej odpowiedzi).
- III. Modelowanie matematyczne (pięć zadań zamkniętych, dwa zadania otwarte krótkiej odpowiedzi, jedno zadanie otwarte rozszerzonej odpowiedzi).
- IV. Użycie i tworzenie strategii (trzy zadania zamknięte, dwa zadania otwarte krótkiej odpowiedzi).
- V. Rozumowanie i argumentacja (jedno zadanie otwarte krótkiej odpowiedzi).

Zdający mogli korzystać z *Wybranych wzorów matematycznych*, cyrkla, linijki oraz kalkulatora prostego. Za rozwiązanie wszystkich zadań zdający mógł otrzymać 45 punktów.

2. Dane dotyczące populacji uczniów

TABELA 1. ZDAJĄCY ROZWIĄZUJĄCY ZADANIA W ARKUSZU STANDARDOWYM*

Liczba zdających		
Zdający rozwiązujący zadania w arkuszu standardowym	ogółem	8 443
	z liceów ogólnokształcących	5 206
	z techników	3 212
	z branżowej szkoły II stopnia	25
	ze szkół na wsi	279
	ze szkół w miastach do 20 tys. mieszkańców	1 178
	ze szkół w miastach od 20 tys. do 100 tys. mieszkańców	3 123
	ze szkół w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców	3 863
	ze szkół publicznych	7 638
	ze szkół niepublicznych	805
	kobiety	4 509
	mężczyźni	3 934
	bez dysleksji rozwojowej	7 579
	z dysleksją rozwojową	864

* Dane w tabeli dotyczą tegorocznych absolwentów.

¹ Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 20 marca 2020 r. w sprawie szczególnych rozwiązań w okresie czasowego ograniczenia funkcjonowania jednostek systemu oświaty w związku z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19 (Dz.U. poz. 493, z późn. zm.).

Z egzaminu zwolniono 1 osobę – laureata Olimpiady Matematycznej.

TABELA 2. ZDAJĄCY ROZWIĄZUJĄCY ZADANIA W ARKUSZACH DOSTOSOWANYCH

Zdający rozwiązujący zadania w arkuszach dostosowanych	z autyzmem, w tym z zespołem Aspergera	52
	słabowidzący	8
	niewidomi	-
	słabosłyszący	16
	niestyszący	1
	z niepełnosprawnością ruchową spowodowaną porażeniem mózgowym dziecięcym	4
	inne	2
	ogółem	83

3. Przebieg egzaminu

TABELA 3. INFORMACJE DOTYCZĄCE PRZEBIEGU EGZAMINU

Termin egzaminu		5 maja 2022 r.	
Czas trwania egzaminu dla arkusza standardowego		170 minut	
Liczba szkół		146	
Liczba zespołów egzaminatorów*		32	
Liczba egzaminatorów*		544	
Liczba obserwatorów ² (§ 8 ust. 1)		61	
Liczba unieważnień ³	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	1
	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 ⁴ (art. 44zzz)		141	

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

² Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 21 grudnia 2016 r. w sprawie szczegółowych warunków i sposobu przeprowadzania egzaminu gimnazjalnego i egzaminu maturalnego (Dz.U. z 2016 r., poz. 2223, ze zm.).

³ Ustawa z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (tekst jedn. Dz.U. z 2021 r., poz. 1915, ze zm.).

⁴ jw.

4. Podstawowe dane statystyczne

Wyniki zdających

WYKRES 1.

ROZKŁAD WYNIKÓW ZDAJĄCYCH

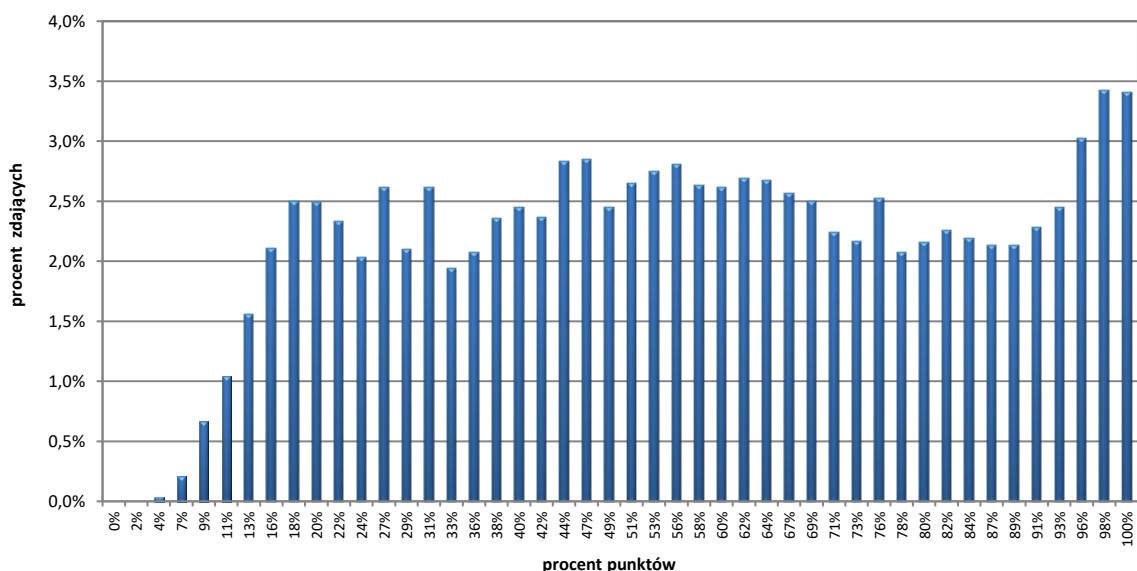


TABELA 4.

WYNIKI ZDAJĄCYCH – PARAMETRY STATYSTYCZNE

Zdający	Liczba zdających	Minimum (%)	Maksimum (%)	Mediana (%)	Modalna (%)	Średnia (%)	Odchylenie standardowe (%)	Odsetek sukcesów *
ogółem	8 443	4	100	58	98	57	26	81%
w tym:								
z liceów ogólnokształcących	5 206	7	100	64	98	63	26	85%
z techników	3 212	4	100	44	47	48	23	74%
z branżowych szkół II stopnia**	25	-	-	-	-	30	-	44%
bez dysleksji rozwojowej	7 579	4	100	58	98	57	26	81%
z dysleksją rozwojową	864	9	100	51	49	55	25	81%

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

** Parametry statystyczne są podane dla grup liczących 30 lub więcej zdających.

Poziom wykonania zadań

TABELA 5.

POZIOM WYKONANIA ZADAŃ

Wymagania egzaminacyjne 2022			
Nr zad.	Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe <i>Gdy wymaganie szczegółowe dotyczy treści z III etapu edukacyjnego – dopisano „G”.</i>	Poziom wykonania zadania (%)
1.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 1.3) posługuje się w obliczeniach pierwiastkami dowolnego stopnia i stosuje prawa działań na pierwiastkach.	66%
2.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: G1.6) oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych.	71%
3.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 1.6) wykorzystuje definicję logarytmu i stosuje w obliczeniach wzory na logarytm iloczynu [...] i logarytm potęgi o wykładniku naturalnym.	67%
4.	III. Modelowanie matematyczne.	Zdający: 1.8) wykonuje obliczenia procentowe.	61%
5.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 1.4) oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych i stosuje prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych.	65%
6.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: G7.6) rozwiązuje układy równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi.	64%
7.	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	Zdający: 3.3) rozwiązuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą.	65%
8.	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	Zdający: 3.6) korzysta z własności iloczynu przy rozwiązywaniu równań [...].	66%
9.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: G8.3) odczytuje z wykresu funkcji: wartość funkcji dla danego argumentu [...].	62%
10.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 4.4) na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ szkicuje wykresy funkcji $y = f(x + a)$, $y = f(x) + a$ [...].	44%

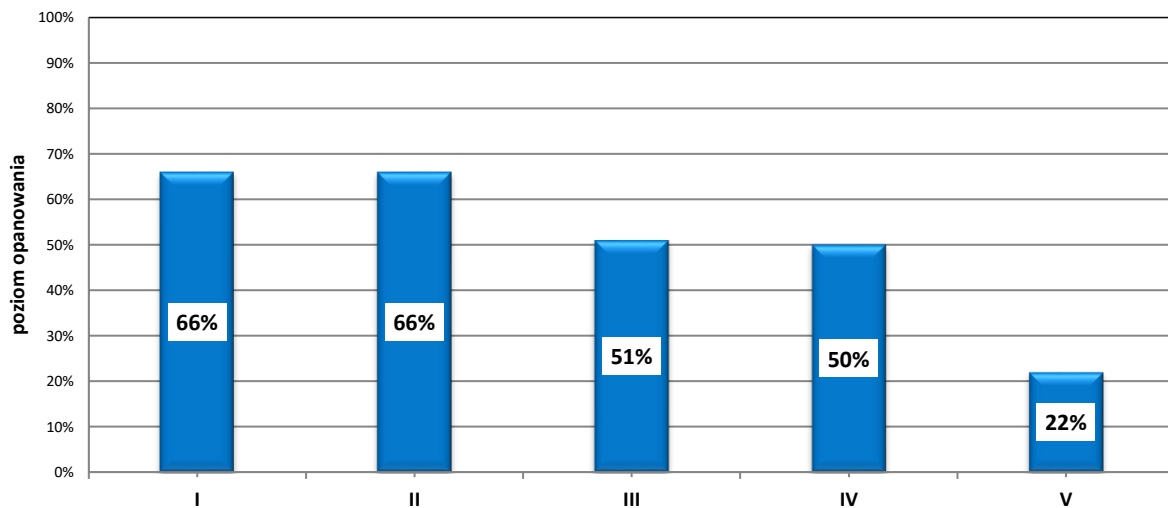
Wymagania egzaminacyjne 2022			
Nr zad.	Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe <i>Gdy wymaganie szczegółowe dotyczy treści z III etapu edukacyjnego – dopisano „G”.</i>	Poziom wykonania zadania (%)
11.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 4.2) oblicza ze wzoru wartość funkcji dla danego argumentu. Posługuje się poznanymi metodami rozwiązywania równań do obliczenia, dla jakiego argumentu funkcja przyjmuje daną wartość.	67%
12.	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	Zdający: 4.10) interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej, w postaci ogólnej i w postaci iloczynowej (o ile istnieje).	72%
13.	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	Zdający: 5.1) wyznacza wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym.	81%
14.	III. Modelowanie matematyczne.	Zdający: 5.3) stosuje wzór na n -ty wyraz [...] ciągu arytmetycznego.	77%
15.	III. Modelowanie matematyczne.	Zdający: 5.4) stosuje wzór na n -ty wyraz [...] ciągu geometrycznego.	44%
16.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 6.3) stosuje proste zależności między funkcjami trygonometrycznymi: $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ [...] oraz $\sin(90^\circ - \alpha) = \cos \alpha$.	68%
17.	IV. Użycie i tworzenie strategii.	Zdający: 7.1) stosuje zależności między kątem środkowym i kątem wpisanym.	69%
18.	IV. Użycie i tworzenie strategii.	Zdający: G10.6) oblicza pole koła, wycinka kołowego.	68%
19.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: G10.9) oblicza pola i obwody trójkątów [...].	85%
20.	IV. Użycie i tworzenie strategii.	Zdający: 7.4) korzysta [...] ze wzoru na pole trójkąta ostrokątnego o danych dwóch bokach i kącie między nimi.	74%
21.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 8.1) wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dwa dane punkty [...].	60%

Wymagania egzaminacyjne 2022			
Nr zad.	Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe <i>Gdy wymaganie szczegółowe dotyczy treści z III etapu edukacyjnego – dopisano „G”.</i>	Poziom wykonania zadania (%)
22.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 8.2) bada [...] prostopadłość prostych na podstawie ich równań kierunkowych.	77%
23.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 8.5) wyznacza współrzędne środka odcinka.	68%
24.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 8.6) oblicza odległość dwóch punktów.	51%
25.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: G11.2) oblicza [...] objętość graniastosłupa prostego [...].	73%
26.	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	Zdający: G11.2) oblicza pole powierzchni [...] ostrosłupa.	44%
27.	III. Modelowanie matematyczne.	Zdający: 10.1) zlicza obiekty w prostych sytuacjach kombinatorycznych, niewymagających użycia wzorów kombinatorycznych, stosuje regułę mnożenia i regułę dodawania.	49%
28.	III. Modelowanie matematyczne.	Zdający: G9.3) wyznacza średnią arytmetyczną i medianę zestawu danych.	84%
29.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 3.5) rozwiązuje nierówności kwadratowe z jedną niewiadomą.	67%
30.	III. Modelowanie matematyczne.	Zdający: 5.3) stosuje wzór na n -ty wyraz i na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego.	64%
31.	V. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: 2.1) używa wzorów skróconego mnożenia na $(a \pm b)^2$ [...].	22%
32.	IV. Użycie i tworzenie strategii.	Zdający: 6.3) stosuje proste zależności między funkcjami trygonometrycznymi [...]; 6.4) znając wartość jednej z funkcji: sinus lub cosinus, wyznacza wartości pozostałych funkcji tego samego kąta.	42%
33.	IV. Użycie i tworzenie strategii.	Zdający: 7.3) rozpoznaje trójkąty podobne i wykorzystuje cechy podobieństwa trójkątów.	28%

Wymagania egzaminacyjne 2022			
Nr zad.	Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe <i>Gdy wymaganie szczegółowe dotyczy treści z III etapu edukacyjnego – dopisano „G”.</i>	Poziom wykonania zadania (%)
34.	III. Modelowanie matematyczne.	Zdający: 10.2) oblicza prawdopodobieństwa w prostych sytuacjach, stosując klasyczną definicję prawdopodobieństwa.	69%
35.	III. Modelowanie matematyczne.	Zdający: 4.9) wyznacza wzór funkcji kwadratowej na podstawie pewnych informacji o funkcji lub o jej wykresie.	28%

WYKRES 2.

POZIOM WYKONANIA ZADAŃ W OBSZARZE WYMAGAŃ OGÓLNYCH



Poziom rozszerzony

1. Opis arkusza

W roku 2022 egzamin maturalny z matematyki był przeprowadzony na podstawie wymagań egzaminacyjnych określonych w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Edukacji i Nauki z dnia 20 marca 2020 r.⁵

Arkusz egzaminacyjny z matematyki na poziomie rozszerzonym zawierał 4 zadania zamknięte wielokrotnego wyboru, 11 zadań otwartych, w tym 7 zadań krótkiej i 4 zadania rozszerzonej odpowiedzi. Zadania sprawdzały wiadomości oraz umiejętności opisane w pięciu obszarach wymagań ogólnych podstawy programowej z matematyki:

- I. Wykorzystanie i tworzenie informacji (jedno zadanie zamknięte).
- II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji (trzy zadania zamknięte, jedno zadanie otwarte krótkiej odpowiedzi).
- III. Modelowanie matematyczne (jedno zadanie otwarte krótkiej odpowiedzi i dwa zadania otwarte rozszerzonej odpowiedzi).
- IV. Użycie i tworzenie strategii (trzy zadania otwarte krótkiej odpowiedzi i dwa zadania otwarte rozszerzonej odpowiedzi).
- V. Rozumowanie i argumentacja (dwa zadania otwarte krótkiej odpowiedzi).

Zdający mogli korzystać z *Wybranych wzorów matematycznych*, cyrkla, linijki oraz kalkulatora prostego. Za rozwiązanie wszystkich zadań zdający mógł 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	2 421
	z liceów ogólnokształcących	1 511
	z techników	908
	z branżowych szkół II stopnia	2
	ze szkół na wsi	75
	ze szkół w miastach do 20 tys. mieszkańców	190
	ze szkół w miastach od 20 tys. do 100 tys. mieszkańców	828
	ze szkół w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców	1 328
	ze szkół publicznych	2 276
	ze szkół niepublicznych	145
	kobiety	935
	mężczyźni	1 486
	bez dysleksji	2 137
	z dysleksją	284

* Dane w tabeli dotyczą tegorocznych absolwentów.

⁵ Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 20 marca 2020 r. w sprawie szczególnych rozwiązań w okresie czasowego ograniczenia funkcjonowania jednostek systemu oświaty w związku z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19 (Dz.U. poz. 493, z późn. zm.).

Z egzaminu zwolniono 1 osobę – laureata Olimpiady Matematycznej.

TABELA 7. ZDAJĄCY ROZWIĄZUJĄCY ZADANIA W ARKUSZACH DOSTOSOWANYCH

Zdający rozwiązujący zadania w arkuszach dostosowanych	z autyzmem, w tym z zespołem Aspergera	15
	słabowidzący	3
	niewidomi	-
	słabosłyszący	4
	niestyszący	-
	z porażeniem mózgowym dziecięcym	1
	inne	-
ogółem	23	

3. Przebieg egzaminu

TABELA 8. INFORMACJE DOTYCZĄCE PRZEBIEGU EGZAMINU

Termin egzaminu		11 maja 2022 r.	
Czas trwania egzaminu dla arkusza standardowego		180 minut	
Liczba szkół		107	
Liczba zespołów egzaminatorów*		32	
Liczba egzaminatorów*		544	
Liczba obserwatorów ⁶ (§ 8 ust. 1)		19	
Liczba unieważnień ⁷	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	1
	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 ⁸ (art. 44zzz)		27	

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

⁶ Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 21 grudnia 2016 r. w sprawie szczegółowych warunków i sposobu przeprowadzania egzaminu gimnazjalnego i egzaminu maturalnego (Dz.U. z 2016 r., poz. 2223, ze zm.).

⁷ Ustawa z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (tekst jedn. Dz.U. z 2021 r., poz. 1915, ze zm.).

⁸ jw.

4. Podstawowe dane statystyczne

Wyniki zdających

WYKRES 3. ROZKŁAD WYNIKÓW ZDAJĄCYCH

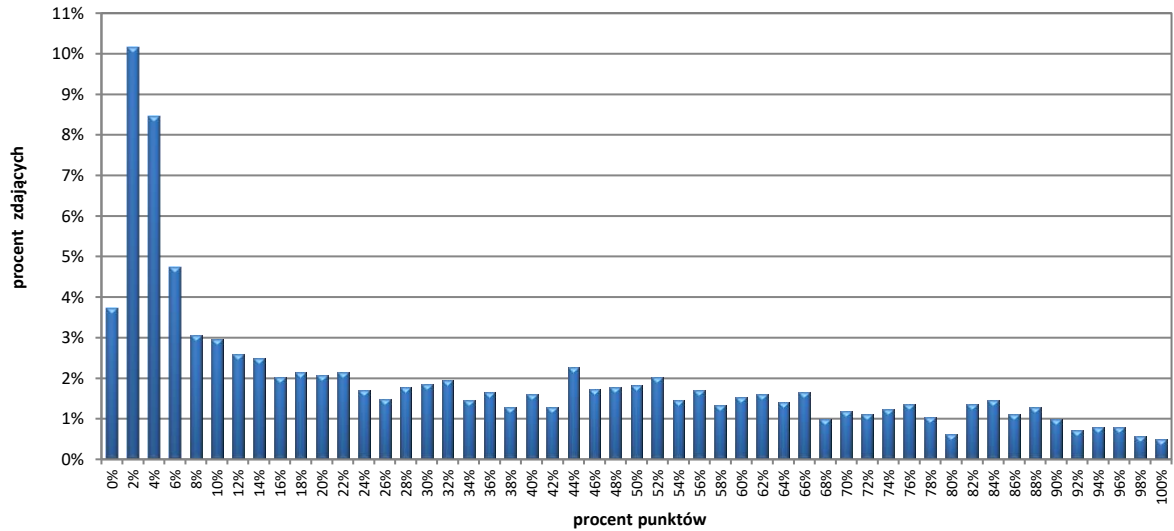


TABELA 9. WYNIKI ZDAJĄCYCH – PARAMETRY STATYSTYCZNE*

Zdający	Liczba zdających	Minimum (%)	Maksimum (%)	Mediana (%)	Modalna (%)	Średnia (%)	Odchylenie standardowe (%)
ogółem	2 421	0	100	28	2	34	29
w tym:							
z liceów ogólnokształcących	1 511	0	100	46	2	46	28
z techników	908	0	100	6	2	14	18
z branżowych szkół II stopnia**	2	-	-	-	-	-	-

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

** Parametry statystyczne są podane dla grup liczących 30 lub więcej zdających.

Poziom wykonania zadań

TABELA 10.

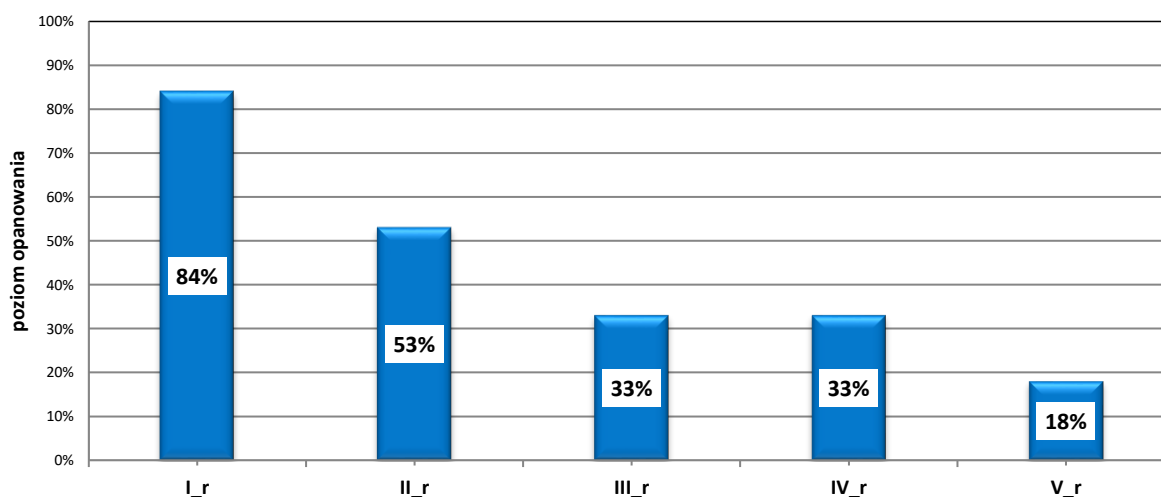
POZIOM WYKONANIA ZADAŃ

Wymagania egzaminacyjne 2022			
Nr zad.	Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe	Poziom wykonania zadania (%)
1.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: R1.2) stosuje w obliczeniach wzór na logarytm potęgi oraz wzór na zamianę podstawy logarytmu.	72%
2.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: R11.2) oblicza pochodne funkcji wymiernych.	59%
3.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: R6.5) stosuje wzory na sinus [...] różnicy kątów [...].	28%
4.	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	Zdający: R10.3) korzysta z twierdzenia o prawdopodobieństwie całkowitym.	84%
5.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: R5.1) oblicza granice ciągów, korzystając z granic ciągów typu $1/n$, $1/n^2$ oraz z twierdzeń o działaniach na granicach ciągów.	52%
6.	V. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: R2.1) używa wzorów skróconego mnożenia na $(a \pm b)^3$ oraz $a^3 \pm b^3$.	25%
7.	IV. Użycie i tworzenie strategii.	Zdający: R3.8) rozwiązuje równania [...] z wartością bezwzględną [...].	43%
8.	V. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: R7.4) znajduje związki miarowe w figurach płaskich z zastosowaniem twierdzenia sinusów i twierdzenia cosinusów.	10%
9.	IV. Użycie i tworzenie strategii.	Zdający: R3.4) stosuje twierdzenie o reszcie z dzielenia wielomianu przez dwumian $x - a$; R3.6) rozwiązuje łatwe nierówności wielomianowe.	48%
10.	III. Modelowanie matematyczne.	Zdający: P5.3) stosuje wzór na n -ty wyraz i na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego. R5.2) rozpoznaje szeregi geometryczne zbieżne i oblicza ich sumy.	33%
11.	IV. Użycie i tworzenie strategii.	Zdający: R6.5) stosuje wzory na sinus i cosinus sumy i różnicy kątów, sumę i różnicę sinusów i cosinusów kątów; R6.6) rozwiązuje równania trygonometryczne [...].	32%

Wymagania egzaminacyjne 2022			
Nr zad.	Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe	Poziom wykonania zadania (%)
12.	III. Modelowanie matematyczne.	Zdający: R3.1) stosuje wzory Viète'a; R3.2) rozwiązuje równania i nierówności liniowe i kwadratowe z parametrem.	38%
13.	IV. Użycie i tworzenie strategii.	Zdający: P9.3) stosuje trygonometrię do obliczeń długości odcinków, miar kątów [...] graniastosłupów. R7.4) znajduje związki miarowe w figurach płaskich z zastosowaniem twierdzenia sinusów i cosinusów.	23%
14.	IV. Użycie i tworzenie strategii.	Zdający: P8.3) wyznacza równanie prostej, która jest równoległa lub prostopadła do prostej danej w postaci kierunkowej i przechodzi przez dany punkt; P8.6) oblicza odległość dwóch punktów. R8.1) oblicza odległość punktu od prostej; R8.4) oblicza współrzędne oraz długość wektora [...].	25%
15.	III. Modelowanie matematyczne.	Zdający: R11.6) stosuje pochodne do rozwiązywania zagadnień optymalizacyjnych.	29%

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 2022 r. Egzamin maturalny. Matematyka* zamieszczonym na stronie www.cke.gov.pl.