



<i>Rodzaj dokumentu:</i>	Sprawozdanie za rok 2021
<i>Egzamin:</i>	Egzamin maturalny
<i>Przedmiot:</i>	Matematyka
<i>Poziom:</i>	Poziom podstawowy Poziom rozszerzony
<i>Termin egzaminu:</i>	5 maja 2021 r. – poziom podstawowy 11 maja 2021 r. – poziom rozszerzony
<i>Data publikacji dokumentu:</i>	17 września 2021 r.

Województwo lubelskie

Opracowanie

Ewa Ludwikowska (Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Gdańsku)

Joanna Berner (Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Warszawie)

Mariusz Mroczek (Centralna Komisja Egzaminacyjna)

Hubert Rauch (Centralna Komisja Egzaminacyjna)

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)

Pracownicy ds. Analiz Wyników Egzaminacyjnych okręgowych komisji egzaminacyjnych

Poziom podstawowy. Opis arkusza egzaminu maturalnego

W roku szkolnym 2020/2021 egzamin maturalny z matematyki został przeprowadzony na podstawie wymagań egzaminacyjnych określonych w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej 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 2020/2021:

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

Poziom podstawowy. Dane dotyczące populacji zdających

TABELA 1. ZDAJĄCY ROZWIĄZUJĄCY ZADANIA W ARKUSZU STANDARDOWYM*

Liczba zdających		16080
Zdający rozwiązujący zadania w arkuszu standardowym	z liceów ogólnokształcących	9919
	z techników	6161
	ze szkół na wsi	692
	ze szkół w miastach do 20 tys. mieszkańców	3324
	ze szkół w miastach od 20 tys. do 100 tys. mieszkańców	7415
	ze szkół w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców	4649
	ze szkół publicznych	14909
	ze szkół niepublicznych	1171
	kobiety	8585
	mężczyźni	7495
	bez dysleksji rozwojowej	14307
	z dysleksją rozwojową	1773

* Dane w tabeli dotyczą tegorocznych absolwentów.

Z egzaminu zwolniono 4 osoby – laureatów i finalistów Olimpiady Matematycznej.

¹ Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 20 marca 2020 r. w sprawie szczegółowych 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.).

a 1. TA ZDAJĄCY ROZWIĄZUJĄCY ZADANIA W ARKUSZACH DOSTOSOWANYCH

Zdający rozwiązujący zadania w arkuszach dostosowanych	z autyzmem, w tym z zespołem Aspergera	33
	słabowidzący	10
	niewidomi	1
	słabosłyszący	11
	niestyszący	10
	z niepełnosprawnością ruchową spowodowaną mózgowym porażeniem dziecięcym	10
Ogółem	75	

Poziom podstawowy. Przebieg egzaminu**TABELA 3.** INFORMACJE DOTYCZĄCE PRZEBIEGU EGZAMINU

Termin egzaminu		5 maja 2021	
Czas trwania egzaminu dla arkusza standardowego		170 minut	
Liczba szkół		287	
Liczba zespołów egzaminatorów		26	
Liczba egzaminatorów		318	
Liczba obserwatorów ² (§ 8 ust. 1)		10	
Liczba unieważnień ³	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	1
	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 ³ (art. 44zzz)		302	

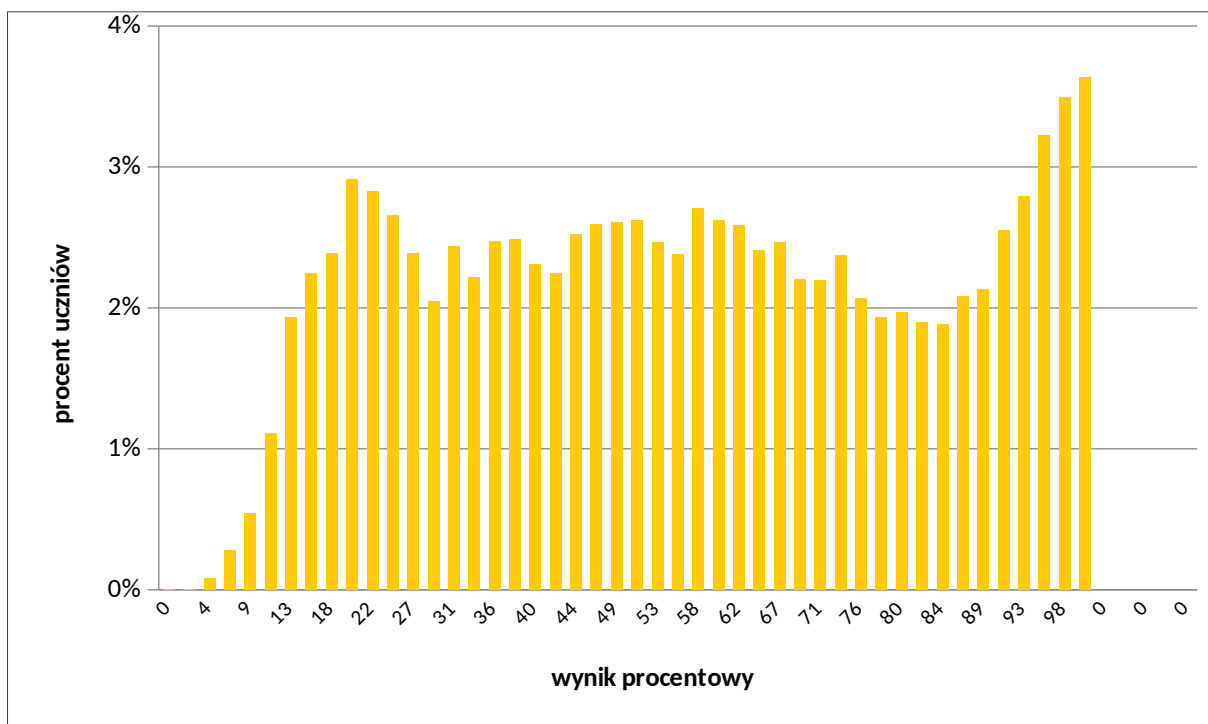
² Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 21 grudnia 2016 r. w sprawie szczegółowych warunków i sposobu przeprowadzania egzaminu gimnazjalnego i egzaminu maturalnego (Dz.U. z 2016 r. poz. 2223, z późn. zm.).

³ Ustawa o systemie oświaty (Dz.U. z 2020 r. poz. 1327, z późn. zm.).

Poziom podstawowy. Podstawowe dane statystyczne

Wyniki zdających

WYKRES 1. ROZKŁAD WYNIKÓW ZDAJĄCYCH



a 2. TA WYNIKI ZDAJĄCYCH – PARAMETRY STATYSTYCZNE*

Zdający	Liczba zdających	Minimum (%)	Maksimum (%)	Mediana (%)	Modalna (%)	Średnia (%)	Odchylenie standardowe (%)	Odsetek sukcesów* (%)
ogółem	16080	0	100	56	100	56	27	79%
w tym:								
z liceów ogólnokształcących	9919	0	100	64	100	63	26	86%
z techników	6161	4	100	42	22	46	24	67%

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

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

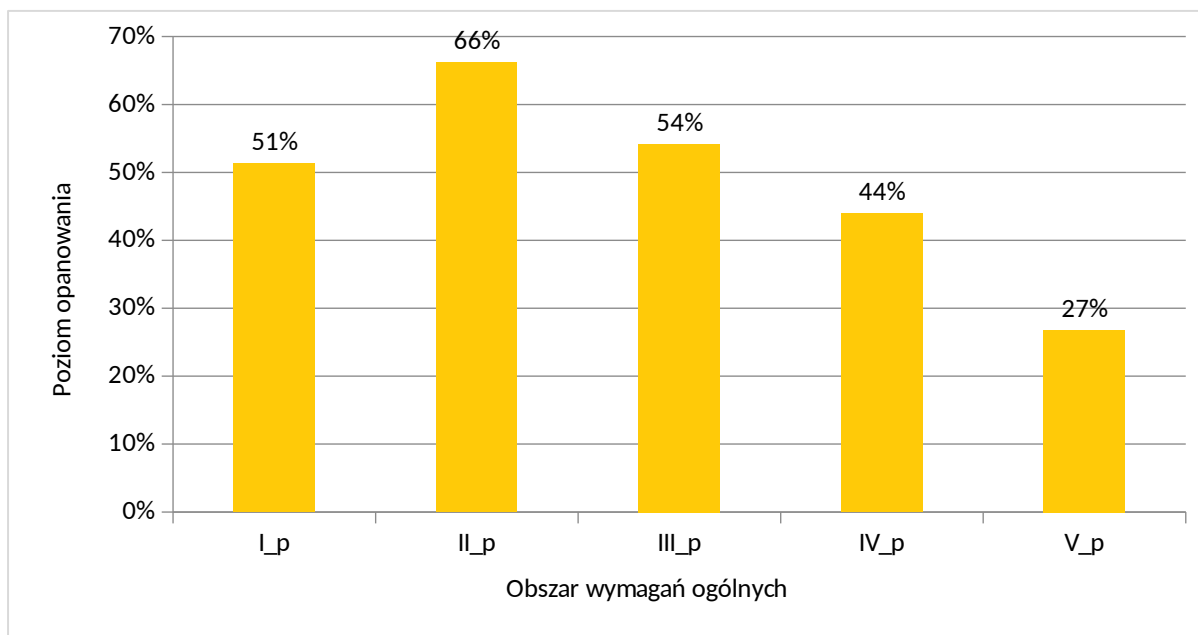
Poziom wykonania zadań

TABELA 5. POZIOM WYKONANIA ZADAŃ

Nr zad.	Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe <i>Gdy wymagania szczegółowe dotyczy treści z III etapu edukacyjnego – dopisano „G”.</i>	Poziom wykonania zadania (%)
1.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 1.4) oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych i stosuje prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych.	63%
2.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 1.8) wykonuje obliczenia procentowe [...].	93%
3.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 1.7) posługuje się pojęciem przedziału liczbowego, zaznacza przedziały na osi liczbowej.	67%
4.	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.	68%
5.	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	Zdający: 1.1) przedstawia liczby rzeczywiste w różnych postaciach (np. ułamka zwykłego, ułamka dziesiętnego okresowego [...]).	49%
6.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 3.3) rozwiązuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą.	62%
7.	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	Zdający: 4.3) odczytuje z wykresu własności funkcji (dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe [...]).	54%
8.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 3.2) wykorzystuje interpretację geometryczną układu równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi.	64%
9.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 4.7) interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej.	76%
10.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 2.1) używa wzorów skróconego mnożenia na $(a \pm b)^2$ oraz $a^2 - b^2$; 4.2) oblicza ze wzoru wartość funkcji dla danego argumentu [...].	57%
11.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 4.2) oblicza ze wzoru wartość funkcji dla danego argumentu [...].	60%
12.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 4.3) odczytuje z wykresu własności funkcji ([...] maksymalne przedziały, w których funkcja maleje, rośnie, ma stały znak [...]).	52%
13.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 5.4) stosuje wzór na n -ty wyraz [...] ciągu geometrycznego.	74%
14.	III. Modelowanie matematyczne.	Zdający: 5.1) wyznacza wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym.	60%
15.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 5.3) stosuje wzór na n -ty wyraz i na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego.	80%

Nr zad.	Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe <i>Gdy wymaganie szczegółowe dotyczy treści z III etapu edukacyjnego – dopisano „G”.</i>	Poziom wykonania zadania (%)
16.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 6.3) stosuje proste zależności między funkcjami trygonometrycznymi [...].	65%
17.	IV. Użycie i tworzenie strategii.	Zdający: 7.2) korzysta z własności stycznej do okręgu.	67%
18.	IV. Użycie i tworzenie strategii.	Zdający: 7.4) korzysta z własności funkcji trygonometrycznych w łatwych obliczeniach geometrycznych [...].	70%
19.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: G10.9) oblicza pola i obwody trójkątów [...].	55%
20.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: G10.7) stosuje twierdzenie Pitagorasa.	79%
21.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 7.1) stosuje zależności między kątem środkowym i kątem wpisanym.	45%
22.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: G10.8) korzysta z własności kątów i przekątnych w prostokątach, równoległobokach, rombów i w trapezach.	75%
23.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 3.4) rozwiązuje równania kwadratowe z jedną niewiadomą.	62%
24.	III. Modelowanie matematyczne.	Zdający: G10.6) oblicza pole koła [...].	60%
25.	IV. Użycie i tworzenie strategii.	Zdający: 8.6) oblicza odległość dwóch punktów.	44%
26.	III. Modelowanie matematyczne.	Zdający: 10.2) oblicza prawdopodobieństwa w prostych sytuacjach, stosując klasyczną definicję prawdopodobieństwa.	34%
27.	III. Modelowanie matematyczne.	Zdający: 10.1) zlicza obiekty w prostych sytuacjach kombinatorycznych, niewymagających użycia wzorów kombinatorycznych, stosuje regułę mnożenia i regułę dodawania.	60%
28.	III. Modelowanie matematyczne.	Zdający: G9.3) wyznacza [...] medianę zestawu danych.	77%
29.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 3.5) rozwiązuje nierówności kwadratowe z jedną niewiadomą.	70%
30.	V. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: G6.4) dodaje i odejmuje sumy algebraiczne; G6.5) mnoży jednomiany, mnoży sumę algebraiczną przez jednomian oraz, w nietrudnych przypadkach, mnoży sumy algebraiczne.	27%
31.	III. Modelowanie matematyczne.	Zdający: 4.6) wyznacza wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o funkcji [...].	34%
32.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: 3.7) rozwiązuje proste równania wymierne, prowadzące do równań liniowych lub kwadratowych [...].	59%
33.	IV. Użycie i tworzenie strategii.	Zdający: 7.3) rozpoznaje trójkąty podobne i wykorzystuje cechy podobieństwa trójkątów.	53%

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.	65%
35.	IV. Użycie i tworzenie strategii.	Zdający: 8.1) wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dane dwa punkty (w postaci kierunkowej lub ogólnej); 8.3) wyznacza równanie prostej, która jest równoległa lub prostopadła do prostej danej w postaci kierunkowej i przechodzi przez dany punkt; 8.4) oblicza współrzędne punktu przecięcia dwóch prostych; 8.6) oblicza odległość dwóch punktów.	31%

WYKRES 2. POZIOM WYKONANIA ZADAŃ W OBSZARZE WYMAGAŃ OGÓLNYCH


Poziom rozszerzony. Opis arkusza egzaminu maturalnego

W roku 2021 egzamin maturalny z matematyki był przeprowadzony na podstawie wymagań egzaminacyjnych określonych w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Edukacji i Nauki z dnia 16 grudnia 2020 r.⁴

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 (jedno zadanie zamknięte i dwa zadania otwarte krótkiej odpowiedzi).
- III. Modelowanie matematyczne (jedno zadanie zamknięte, jedno zadanie otwarte krótkiej odpowiedzi i dwa zadania otwarte rozszerzonej odpowiedzi).
- IV. Użycie i tworzenie strategii (jedno zadanie zamknięte, dwa 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.

Poziom rozszerzony. Dane dotyczące populacji zdających

TABELA 6. ZDAJĄCY ROZWIĄZUJĄCY ZADANIA W ARKUSZU STANDARDOWYM*

Liczba zdających		4533
Zdający rozwiązujący zadania w arkuszu standardowym	z liceów ogólnokształcących	3008
	z techników	1525
	ze szkół na wsi	67
	ze szkół w miastach do 20 tys. mieszkańców	887
	ze szkół w miastach od 20 tys. do 100 tys. mieszkańców	2229
	ze szkół w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców	1350
	ze szkół publicznych	4378
	ze szkół niepublicznych	155
	kobiety	1794
	mężczyźni	2739
	bez dysleksji rozwojowej	3985
	z dysleksją rozwojową	548

* Dane w tabeli dotyczą tegorocznych absolwentów.

Z egzaminu zwolniono 4 osoby – laureatów i finalistów Olimpiady Matematycznej.

⁴ Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 20 marca 2020 r. w sprawie szczegółowych 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.).

TABELA 7. ZDAJĄCY ROZWIĄZUJĄCY ZADANIA W ARKUSZACH DOSTOSOWANYCH

Zdający rozwiązujący zadania w arkuszach dostosowanych	z autyzmem, w tym z zespołem Aspergera	7
	słabowidzący	2
	niewidomi	0
	słabosłyszący	2
	niesłyszący	0
	z niepełnosprawnością ruchową spowodowaną mózgowym porażeniem dziecięcym	0
	Ogółem	11

Poziom rozszerzony. Przebieg egzaminu

TABELA 8. INFORMACJE DOTYCZĄCE PRZEBIEGU EGZAMINU

Termin egzaminu		11 maja 2021	
Czas trwania egzaminu dla arkusza standardowego		180 minut	
Liczba szkół		194	
Liczba zespołów egzaminatorów		26	
Liczba egzaminatorów		318	
Liczba obserwatorów ⁵ (§ 8 ust. 1)		0	
Liczba unieważnień ⁶	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 ⁶ (art. 44zzz)		302	

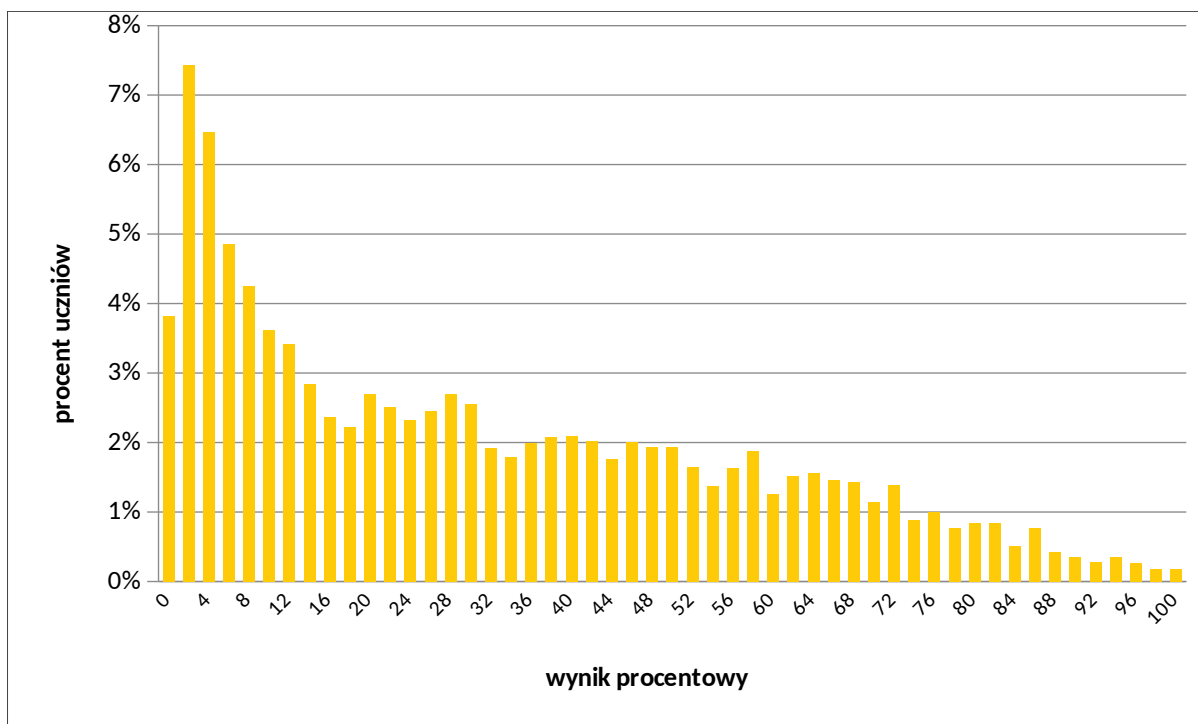
⁵ Na podstawie rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 21 grudnia 2016 r. w sprawie szczegółowych warunków i sposobu przeprowadzania egzaminu maturalnego (Dz.U. z 2016 r. poz. 2223, ze zm.).

⁶ Na podstawie ustawy z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Dz.U. z 2020 r. poz. 1327, ze zm.).

Poziom rozszerzony. Podstawowe dane statystyczne

Wyniki zdających

WYKRES 3. ROZKŁAD WYNIKÓW ZDAJĄCYCH



Tab. 3. TA WYNIKI ZDAJĄCYCH – PARAMETRY STATYSTYCZNE*

Zdający	Liczba zdających	Minimum (%)	Maksimum (%)	Mediana (%)	Modalna (%)	Średnia (%)	Odchylenie standardowe (%)
ogółem	4533	0	100	26	2	31	25
w tym:							
z liceów ogólnokształcących	3008	0	100	38	4	40	25
z techników	1525	0	94	8	2	15	17

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

Poziom wykonania zadań

TABELA 10. POZIOM WYKONANIA ZADAŃ

Nr zad.	Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe	Poziom wykonania zadania (%)
1.	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	Zdający: R6.2) wykorzystuje definicje i wyznacza wartości funkcji sinus, cosinus i tangens dowolnego kąta o mierze wyrażonej w stopniach lub radianach (przez sprowadzenie do przypadku kąta ostrego).	48%
2.	III. Modelowanie matematyczne.	Zdający: R6.4) posługuje się wykresami funkcji trygonometrycznych.	27%
3.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: R2.6) dzieli wyrażenia wymierne.	28%
4.	IV. Użycie i tworzenie strategii.	Zdający: R3.8) rozwiązuje równania [...] z wartością bezwzględną, o poziomie trudności nie wyższym niż $\sqrt{x+1} - 2\sqrt{x-3}$, $\sqrt{x+3} + \sqrt{x-5} \leq 12$.	35%
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.	68%
6.	V. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: R1.2) stosuje w obliczeniach wzór na logarytm potęgi oraz wzór na zamianę podstawy logarytmu.	51%
7.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	Zdający: R3.7) rozwiązuje proste nierówności wymierne [...].	36%
8.	V. Rozumowanie i argumentacja.	Zdający: G10.13) stosuje cechy przystawania trójkątów [...]. R7.3) rozpoznaje figury podobne [...].	14%
9.	III. Modelowanie matematyczne.	Zdający: R10.2) oblicza prawdopodobieństwo warunkowe.	29%
10.	IV. Użycie i tworzenie strategii.	Zdający: P8.1) wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dwa dane punkty (w postaci kierunkowej lub ogólnej); R8.1) oblicza odległość punktu od prostej.	52%
11.	IV. Użycie i tworzenie strategii.	Zdający: R3.1) stosuje wzory Viète'a; R3.2) rozwiązuje równania i nierówności liniowe i kwadratowe z parametrem; R3.7) rozwiązuje proste nierówności wymierne [...].	35%
12.	IV. Użycie i tworzenie strategii.	Zdający: R6.6) rozwiązuje równania trygonometryczne [...].	17%
13.	IV. Użycie i tworzenie strategii.	Zdający: R7.4) znajduje związki miarowe w figurach płaskich [...].	22%
14.	III. Modelowanie matematyczne.	Zdający: P4.9) wyznacza wzór funkcji kwadratowej na podstawie pewnych informacji o tej funkcji lub o jej wykresie; R7.4) znajduje związki miarowe w figurach płaskich [...].	19%
15.	III. Modelowanie matematyczne.	Zdający: R11.6) stosuje pochodne do rozwiązywania zagadnień optymalizacyjnych.	28%

WYKRES 4.

POZIOM WYKONANIA ZADAŃ W OBSZARZE WYMAGAŃ OGÓLNYCH

