

<i>Rodzaj dokumentu:</i>	Sprawozdanie za rok 2020
<i>Egzamin:</i>	Egzamin maturalny w województwie śląskim
<i>Przedmiot:</i>	Matematyka
<i>Poziom:</i>	Poziom podstawowy Poziom rozszerzony
<i>Termin egzaminu:</i>	Termin główny – czerwiec 2020 r.
<i>Data publikacji dokumentu:</i>	30 października 2020 r.

Opracowanie

dr Roman Wosiek (Centralna Komisja Egzaminacyjna)
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)
Pracownie ds. Analiz Wyników Egzaminacyjnych okręgowych komisji egzaminacyjnych

Opracowanie statystyczne wyników dla województwa śląskiego

Pracownia ds. Analiz Wyników Egzaminacyjnych OKE w Jaworznie

Centralna Komisja Egzaminacyjna
ul. Józefa Lewartowskiego 6, 00-190 Warszawa
tel. 022 536 65 00, fax 022 536 65 04
e-mail: sekretariat@cke.gov.pl
www.cke.gov.pl

Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Jaworznie
ul. Adama Mickiewicza 4, 43-600 Jaworzno
tel. 32 784 16 00, 32 784 16 01
e-mail: sekretariat@oke.jaworzno.pl
www.oke.jaworzno.pl

Spis treści

Poziom podstawowy. Opis arkusza maturalnego	4
Poziom podstawowy. Dane dotyczące populacji zdających	4
Poziom podstawowy. Przebieg egzaminu	5
Poziom podstawowy. Podstawowe dane statystyczne	6
Poziom rozszerzony. Opis arkusza maturalnego	11
Poziom rozszerzony. Dane dotyczące populacji zdających	11
Poziom rozszerzony. Przebieg egzaminu	12
Poziom rozszerzony. Podstawowe dane statystyczne	13

Poziom podstawowy. Opis arkusza egzaminu maturalnego

Arkusz egzaminacyjny z matematyki na poziomie podstawowym składał się z 25 zadań zamkniętych wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią oraz 9 zadań otwartych, w tym 6 krótkiej odpowiedzi i 3 rozszerzonej odpowiedzi. Zadania sprawdzały wiadomości oraz umiejętności opisane w pięciu obszarach wymagań ogólnych podstawy programowej z matematyki:

- I. Wykorzystanie i tworzenie informacji (trzy zadania zamknięte i jedno zadanie otwarte krótkiej odpowiedzi).
- II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji (szesnaście zadań zamkniętych i jedno zadanie otwarte krótkiej odpowiedzi).
- III. Modelowanie matematyczne (trzy zadania zamknięte, jedno zadanie otwarte krótkiej odpowiedzi).
- IV. Użycie i tworzenie strategii (dwa zadania zamknięte, dwa zadania otwarte krótkiej odpowiedzi, 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 podstawowy. Dane dotyczące populacji zdających

TABELA 1. ZDAJĄCY ROZWIĄZUJĄCY ZADANIA W ARKUSZU STANDARDOWYM W WOJ. ŚLĄSKIM *

Liczba zdających		28 687
Zdający rozwiązujący zadania w arkuszu standardowym	z liceów ogólnokształcących	16 914
	z techników	11 773
	ze szkół na wsi	537
	ze szkół w miastach do 20 tys. mieszkańców	1 149
	ze szkół w miastach od 20 tys. do 100 tys. mieszkańców	9 587
	ze szkół w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców	17 414
	ze szkół publicznych	25 896
	ze szkół niepublicznych	2 791
	kobiety	15 391
	mężczyźni	13 296
	bez dysleksji rozwojowej	25 985
	z dysleksją rozwojową	2 702

* Dane w tabeli dotyczą tegorocznych absolwentów.

Z egzaminu zwolniono 6 osób – laureatów i finalistów Olimpiady Matematycznej.

TABELA 2. ZDAJĄCY ROZWIĄZUJĄCY ZADANIA W ARKUSZACH DOSTOSOWANYCH W WOJ. ŚLĄSKIM

Zdający rozwiązujący zadania w arkuszach dostosowanych	z autyzmem, w tym z zespołem Aspergera	138
	słabowidzący	53
	niewidomi	2
	słabosłyszący	95
	niesłyszący	15
Ogółem		303

Poziom podstawowy. Przebieg egzaminu

TABELA 3. INFORMACJE DOTYCZĄCE PRZEBIEGU EGZAMINU W WOJ. ŚLĄSKIM

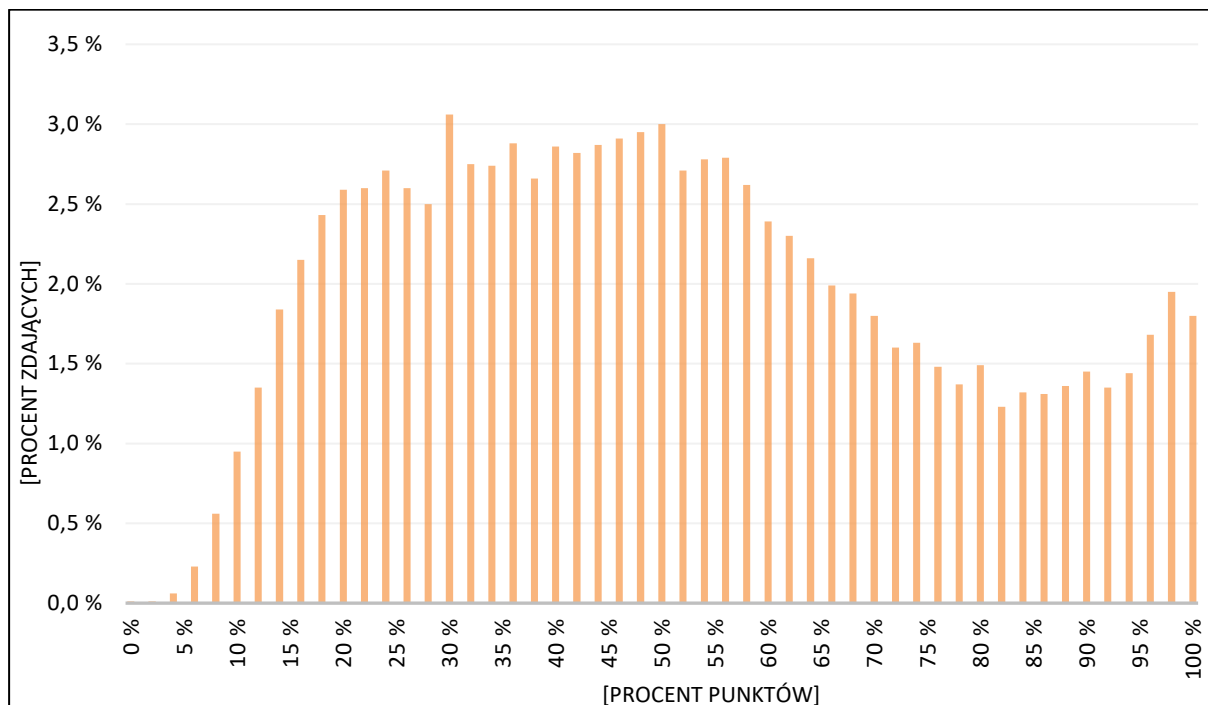
Termin egzaminu			9 czerwca 2020
Czas trwania egzaminu dla arkusza standardowego			170 minut
Liczba szkół			535
Liczba zespołów egzaminatorów			35
Liczba egzaminatorów			797
Liczba obserwatorów ¹ (§ 8 ust. 1)			9
Liczba unieważnień ²	w przypadku:		
	art. 44zzv pkt 1	stwierdzenia niesamodzielnego rozwiązywania zadań przez zdającego	0
	art. 44zzv pkt 2	wniesienia lub korzystania przez zdającego w sali egzaminacyjnej z urządzenia telekomunikacyjnego	2
	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	1
	art. 44zzy ust. 10	niemożność ustalenia wyniku (np. zaginięcie karty odpowiedzi)	0
Liczba wglądów ² (art. 44zzz)			580

¹ Rozporządzenie 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.).

² Ustawa o systemie oświaty (tekst jedn. Dz.U. z 2020 r. poz. 1327).

Poziom podstawowy. Podstawowe dane statystyczne

Wyniki zdających



WYKRES 1. ROZKŁAD WYNIKÓW ZDAJĄCYCH W WOJ. ŚLĄSKIM

TABELA 4. WYNIKI ZDAJĄCYCH W WOJ. ŚLĄSKIM – PARAMETRY STATYSTYCZNE*

Zdający	Liczba zdających	Minimum (%)	Maksimum (%)	Mediana (%)	Modalna (%)	Średnia (%)	Odchylenie standardowe (%)	Odsetek sukcesów**
ogółem	28 687	0	100	48	30	51	25	78
w tym:								
z liceów ogólnokształcących	16 914	0	100	56	56	56	25	83
z techników	11 773	4	100	40	30	43	21	70

* 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

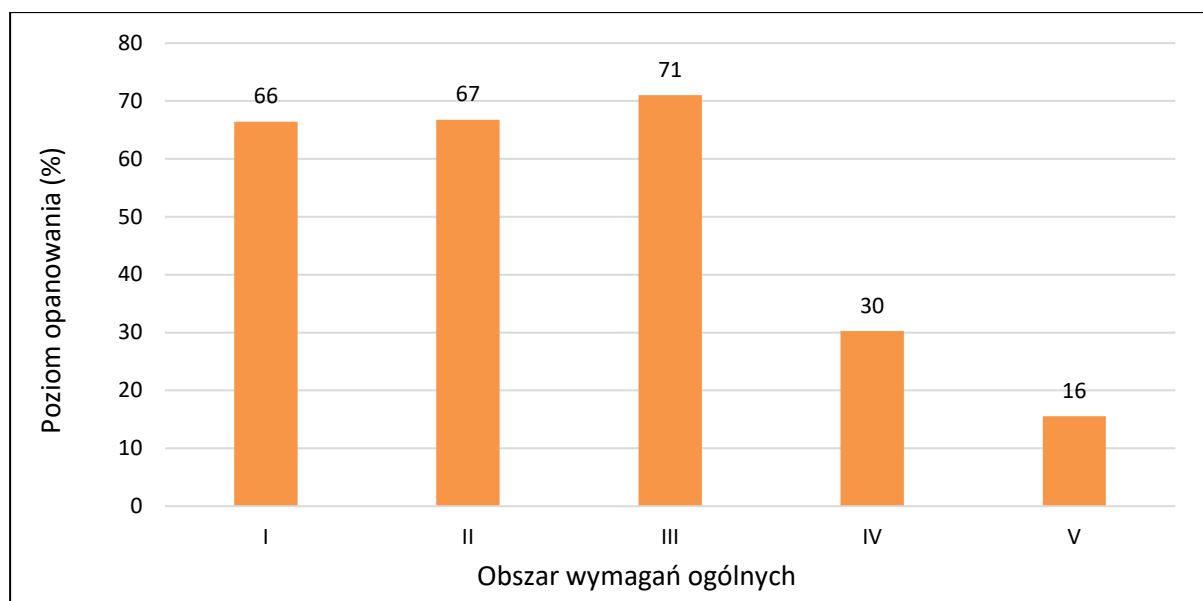
TABELA 5. POZIOM WYKONANIA ZADAŃ W WOJ. ŚLĄSKIM

Nr zad.	Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe <i>Gdy wymaganie szczegółowe dotyczy materiału III etapu edukacyjnego – dopisano (G), gdy II etapu edukacyjnego – dopisano (SP).</i>	Poziom wykonania zadania (%)
1.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	2. Wyrażenia algebraiczne. Zdający używa wzorów skróconego mnożenia $(a \pm b)^2$ oraz $a^2 - b^2$ (2.1).	71
2.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	1. Liczby rzeczywiste. Zdający oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych i stosuje prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych (1.4).	58
3.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	1. Liczby rzeczywiste. Zdający wykorzystuje definicję logarytmu i stosuje w obliczeniach wzory na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu i logarytm potęgi o wykładniku naturalnym (1.6).	74
4.	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	1. Liczby rzeczywiste. Zdający wykonuje obliczenia procentowe, oblicza podatki, zysk z lokat (1.9).	78
5.	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	3. Równania i nierówności. Zdający rozwiązuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą (3.3).	63
6.	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	3. Równania i nierówności. Zdający korzysta z własności iloczynu przy rozwiązywaniu równań typu $x(x+1)(x-7) = 0$ (3.7).	62
7.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	4. Funkcje. Zdający interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej, w postaci ogólnej i w postaci iloczynowej (o ile istnieją) (4.10).	63
8.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	4. Funkcje. Zdający wyznacza wartość najmniejszą i wartość największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym (4.11).	79
9.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	4. Funkcje. Zdający wykorzystuje własności funkcji liniowej i kwadratowej do interpretacji zagadnień geometrycznych, fizycznych itp. (także osadzonych w kontekście praktycznym) (4.12).	75
10.	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	3. Równania i nierówności. Zdający sprawdza, czy dana liczba rzeczywista jest rozwiązaniem równania lub nierówności (3.1).	75
11.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	4. Funkcje. Zdający interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej (4.7).	60

Nr zad.	Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe <i>Gdy wymaganie szczegółowe dotyczy materiału III etapu edukacyjnego – dopisano (G), gdy II etapu edukacyjnego – dopisano (SP).</i>	Poziom wykonania zadania (%)
12.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	4. Funkcje. Zdający oblicza ze wzoru wartość funkcji dla danego argumentu. Posługuje się poznanymi metodami rozwiązywania równań do obliczenia, dla jakiego argumentu funkcja przyjmuje daną wartość (4.2).	66
13.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	8. Geometria na płaszczyźnie kartezjańskiej. Zdający bada równoległość i prostokąt prostych na podstawie ich równań kierunkowych (8.2).	77
14.	III. Modelowanie matematyczne.	5. Ciągi. Zdający wyznacza wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym (5.1).	79
15.	III. Modelowanie matematyczne.	5. Ciągi. Zdający stosuje wzór na n -ty wyraz i na sumę n -początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego (5.3).	87
16.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	4. Funkcje. Zdający wyznacza wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o funkcji lub o jej wykresie (4.6).	68
17.	IV. Użycie i tworzenie strategii.	7. Planimetria. Zdający stosuje zależności między kątem środkowym i kątem wpisanym (7.1).	79
18.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	8. Geometria na płaszczyźnie kartezjańskiej. Zdający wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dwa dane punkty (w postaci kierunkowej lub ogólnej) (8.1).	73
19.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	6. Trygonometria. Zdający wykorzystuje definicje i wyznacza wartości funkcji sinus, cosinus i tangens kątów o miarach od 0° do 180° (6.1).	66
20.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	8. Geometria na płaszczyźnie kartezjańskiej. Zdający oblicza odległość dwóch punktów (8.6).	62
21.	III. Modelowanie matematyczne.	10. Elementy statystyki opisowej. Teoria prawdopodobieństwa i kombinatoryka. Zdający zlicza obiekty w prostych sytuacjach kombinatorycznych, niewymagających użycia wzorów kombinatorycznych, stosuje regułę mnożenia i regułę dodawania (10.2).	83
22.	IV. Użycie i tworzenie strategii.	G10. Figury płaskie. Zdający oblicza pola i obwody trójkątów i czworokątów (G10.9).	56
23.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	G9. Statystyka opisowa i wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa. Zdający wyznacza średnią arytmetyczną i medianę zestawu danych (G9.4).	66
24.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	G11. Bryły. Zdający oblicza pole powierzchni i objętość graniastosłupa prostego, ostrosłupa, walca, stożka, kuli (także w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym) (G11.2).	63

Nr zad.	Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe <i>Gdy wymaganie szczegółowe dotyczy materiału III etapu edukacyjnego – dopisano (G), gdy II etapu edukacyjnego – dopisano (SP).</i>	Poziom wykonania zadania (%)
25.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	G11. Bryły. Zdający oblicza pole powierzchni i objętość graniastosłupa prostego, ostrosłupa, walca, stożka, kuli (także w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym) (G11.2).	67
26.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	3. Równania i nierówności. Zdający rozwiązuje nierówności kwadratowe z jedną niewiadomą (3.5).	56
27.	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	3. Równania i nierówności. Zdający korzysta z własności iloczynu przy rozwiązywaniu równań typu $x(x+1)(x-7)=0$ (3.7).	60
28.	V. Rozumowanie i argumentacja.	2. Wyrażenia algebraiczne. Zdający używa wzorów skróconego mnożenia $(a \pm b)^2$ oraz $a^2 - b^2$ (2.1).	18
29.	V. Rozumowanie i argumentacja.	7. Planimetria. Zdający rozpoznaje trójkąty podobne i wykorzystuje (także w kontekstach praktycznych) cechy podobieństwa trójkątów (7.1). SP9. Wielokąty, koła, okręgi. Zdający rozpoznaje i nazywa trójkąty ostrokątne, prostokątne i rozwartokątne, równoboczne i równoramienne (SP9.1).	13
30.	III. Modelowanie matematyczne.	10. Elementy statystyki opisowej. Teoria prawdopodobieństwa i kombinatoryka. Zdający oblicza prawdopodobieństwa w prostych sytuacjach, stosując klasyczną definicję prawdopodobieństwa (10.3).	53
31.	IV. Użycie i tworzenie strategii.	6. Trygonometria. Zdający stosuje proste zależności między funkcjami trygonometrycznymi: $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$, $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$, oraz $\sin(90^\circ - \alpha) = \cos \alpha$ (6.4).	36
32.	IV. Użycie i tworzenie strategii.	8. Geometria na płaszczyźnie kartezjańskiej. Zdający wyznacza równanie prostej, która jest równoległa lub prostopadła do prostej danej w postaci kierunkowej i przechodzi przez dany punkt (8.3). Zdający oblicza współrzędne punktu przecięcia dwóch prostych (8.4). Zdający wyznacza współrzędne środka odcinka (8.5).	21
33.	IV. Użycie i tworzenie strategii.	5. Ciągi. Zdający stosuje wzór na n -ty wyraz i sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego (5.4).	30
34.	IV. Użycie i tworzenie strategii.	9. Stereometria. Zdający rozpoznaje w graniastosłupach i ostrosłupach kąt między odcinkami i płaszczyznami (między krawędziami i ścianami, przekątnymi i ścianami), oblicza miary tych kątów (9.2).	21

Nr zad.	Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe <i>Gdy wymaganie szczegółowe dotyczy materiału III etapu edukacyjnego – dopisano (G), gdy II etapu edukacyjnego – dopisano (SP).</i>	Poziom wykonania zadania (%)
		6. Trygonometria. Zdający wykorzystuje definicje i wyznacza wartości funkcji sinus, cosinus i tangens kątów o miarach od 0° do 180° (6.1).	



WYKRES 2. POZIOM WYKONANIA ZADAŃ W OBSZARZE WYMAGAŃ OGÓLNYCH W WOJ. ŚLĄSKIM

Poziom rozszerzony. Opis arkusza egzaminu maturalnego

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 (dwa zadania zamknięte).
- III. Modelowanie matematyczne (jedno zadanie zamknięte i trzy zadania otwarte rozszerzonej odpowiedzi).
- IV. Użycie i tworzenie strategii (dwa zadania otwarte krótkiej odpowiedzi i trzy zadania otwarte rozszerzonej odpowiedzi).
- V. Rozumowanie i argumentacja (dwa zadania otwarte krótkiej odpowiedzi i jedno zadanie otwarte rozszerzonej 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 W WOJ. ŚLĄSKIM *

Liczba zdających		7709
Zdający rozwiązujący zadania w arkuszu standardowym	z liceów ogólnokształcących	4404
	z techników	3305
	ze szkół na wsi	92
	ze szkół w miastach do 20 tys. mieszkańców	258
	ze szkół w miastach od 20 tys. do 100 tys. mieszkańców	2722
	ze szkół w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców	4637
	ze szkół publicznych	7373
	ze szkół niepublicznych	336
	kobiety	2855
	mężczyźni	4854
	bez dysleksji rozwojowej	6830
	z dysleksją rozwojową	879

* Dane w tabeli dotyczą tegorocznych absolwentów.

Z egzaminu zwolniono 6 osób – laureatów i finalistów Olimpiady Matematycznej.

TABELA 7. ZDAJĄCY ROZWIĄZUJĄCY ZADANIA W ARKUSZACH DOSTOSOWANYCH W WOJ. ŚLĄSKIM

Zdający rozwiązujący zadania w arkuszach dostosowanych	z autyzmem, w tym z zespołem Aspergera	43
	słabowidzący	8
	niewidomi	0
	słabosłyszący	27
	niesłyszący	5
Ogółem		83

Poziom rozszerzony. Przebieg egzaminu**TABELA 8.** INFORMACJE DOTYCZĄCE PRZEBIEGU EGZAMINU W WOJ. ŚLĄSKIM

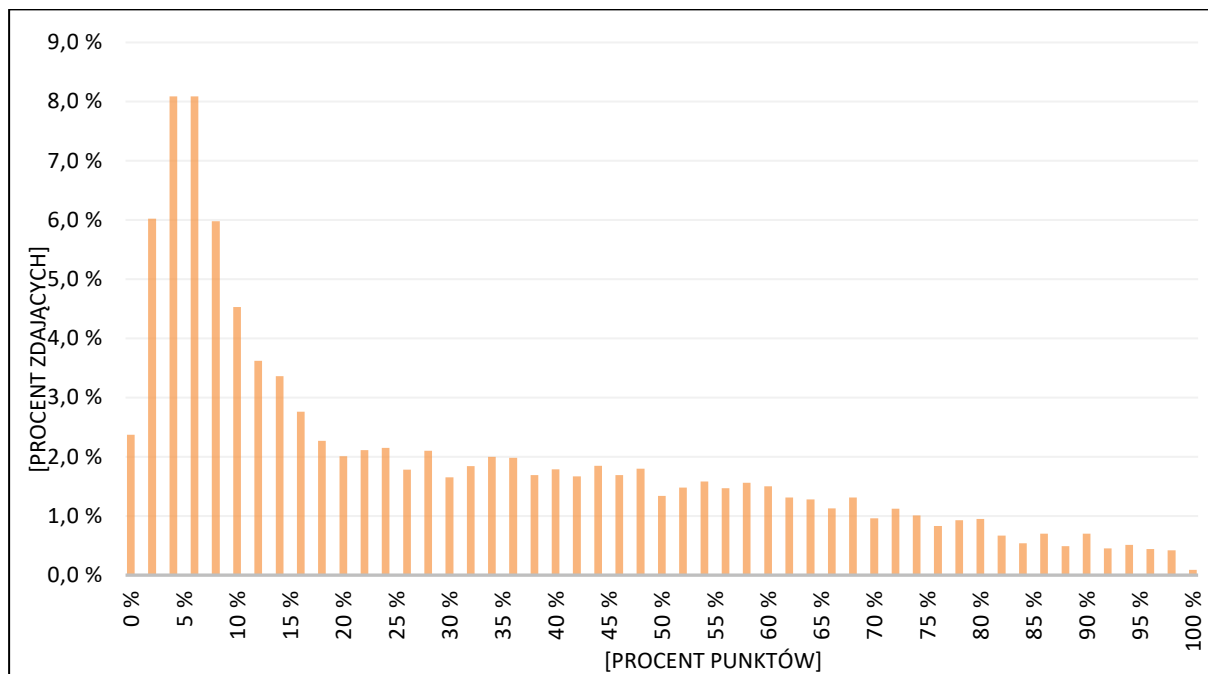
Termin egzaminu			15 czerwca 2020
Czas trwania egzaminu dla arkusza standardowego			180 minut
Liczba szkół			422
Liczba zespołów egzaminatorów			35
Liczba egzaminatorów			797
Liczba obserwatorów ² (§ 8 ust. 1)			
Liczba unieważnień ²	w przypadku:		
	art. 44zzv pkt 1	stwierdzenia niesamodzielnego rozwiązywania 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	4
	art. 44zzy ust. 10	niemożność ustalenia wyniku (np. zaginięcie karty odpowiedzi)	0
Liczba wglądów ² (art. 44zzz)			131

² Rozporządzenie 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.).

² Ustawa o systemie oświaty (tekst jedn. Dz.U. z 2020 r. poz. 1327).

Poziom rozszerzony. Podstawowe dane statystyczne

Wyniki zdających



WYKRES 3. ROZKŁAD WYNIKÓW ZDAJĄCYCH W WOJ. ŚLĄSKIM

TABELA 9. WYNIKI ZDAJĄCYCH W WOJ. ŚLĄSKIM – PARAMETRY STATYSTYCZNE*

Zdający	Liczba zdających	Minimum (%)	Maksimum (%)	Mediana (%)	Modalna (%)	Średnia (%)	Odchylenie standardowe (%)
ogółem	7709	0	100	22	4 i 6	30	26
w tym:							
z liceów ogólnokształcących	4404	0	100	40	6	42	26
z techników	3305	0	94	8	4	14	16

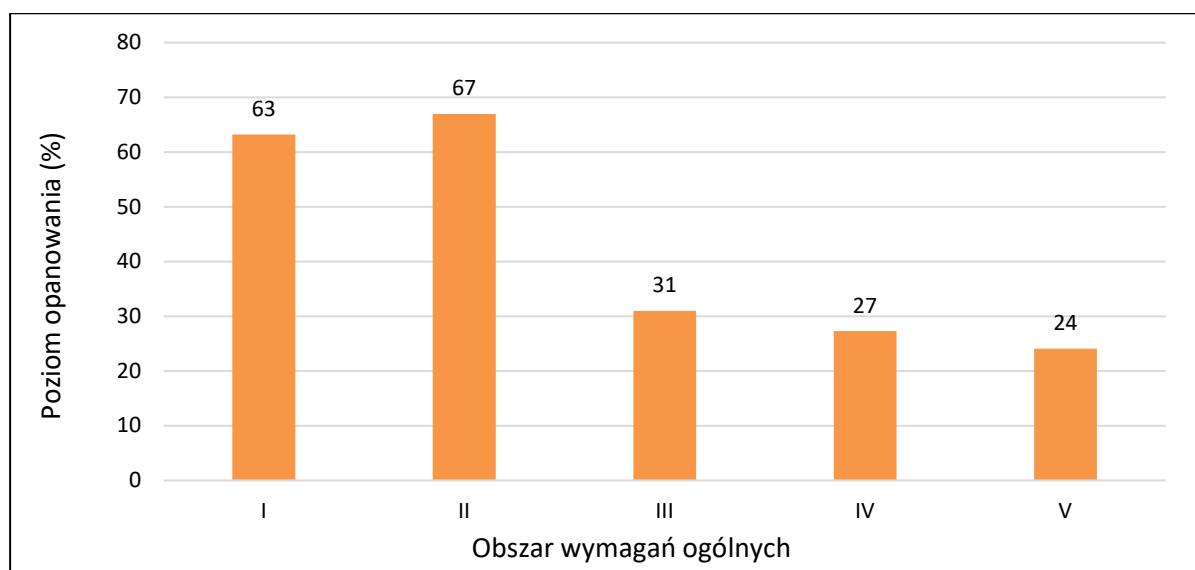
* Dane dotyczą wszystkich tegorocznych absolwentów. Parametry statystyczne są podane dla grup liczących 30 lub więcej zdających.

Poziom wykonania zadań

TABELA 10. POZIOM WYKONANIA ZADAŃ W WOJ. ŚLĄSKIM

Nr zad.	Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe	Poziom wykonania zadania (%)
1.	I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.	3. Równania i nierówności. Zdający stosuje twierdzenie o reszcie z dzielenia wielomianu przez dwumian $x - a$ (R3.4).	63
2.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	5. Ciągi. Zdający oblicza granice ciągów, korzystając z granic ciągów typu $\frac{1}{n}$, $\frac{1}{n^2}$ oraz z twierdzeń o działaniach na granicach ciągów (R5.2).	83
3.	III. Modelowanie matematyczne.	10. Elementy statystyki opisowej. Teoria prawdopodobieństwa i kombinatoryka. Zdający wykorzystuje wzory na liczbę permutacji, kombinacji, wariacji i wariacji z powtórzenia mi do zliczania obiektów w bardziej złożonych sytuacjach kombinatorycznych (R10.1).	79
4.	II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.	2. Wyrażenia algebraiczne. Zdający używa wzorów skróconego mnożenia $(a \pm b)^2$ oraz $a^2 - b^2$ (2.1). Zdający używa wzorów skróconego mnożenia $(a \pm b)^3$ oraz $a^3 \pm b^3$ (R2.1).	51
5.	IV. Użycie i tworzenie strategii.	7. Planimetria. Zdający znajduje związki miarowe w figurach płaskich z zastosowaniem twierdzenia sinusów i twierdzenia cosinusów (R7.5).	30
6.	IV. Użycie i tworzenie strategii.	1. Liczby rzeczywiste. Zdający wykorzystuje pojęcie wartości bezwzględnej i jej interpretację geometryczną (R1.1). 4. Funkcje. Zdający szkicuje wykres funkcji określonej w różnych przedziałach różnymi wzorami; odczytuje własności takiej funkcji z wykresu (R4.4).	24
7.	V. Rozumowanie i argumentacja.	7. Planimetria. Zdający rozpoznaje trójkąty podobne i wykorzystuje (także w kontekstach praktycznych) cechy podobieństwa trójkątów (7.3).	16
8.	V. Rozumowanie i argumentacja.	2. Wyrażenia algebraiczne. Zdający używa wzorów skróconego mnożenia $(a \pm b)^2$ oraz $a^2 - b^2$ (2.1).	21
9.	IV. Użycie i tworzenie strategii.	6. Trygonometria. Zdający rozwiązuje równania i nierówności trygonometryczne (R6.6).	38

Nr zad.	Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe	Poziom wykonania zadania (%)
10.	V. Rozumowanie i argumentacja.	5. Ciągi. Zdający stosuje wzór na n -ty wyraz i na sumę n -początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego (5.3). Zdający stosuje wzór na n -ty wyraz i na sumę n -początkowych wyrazów ciągu geometrycznego (5.4).	31
11.	III. Modelowanie matematyczne.	3. Równania i nierówności. Zdający stosuje wzory Viète'a (R3.1).	40
12.	IV. Użycie i tworzenie strategii.	7. Planimetria. Zdający znajduje obrazy niektórych figur geometrycznych w jednokładności (odcinka, trójkąta, czworokąta itp.) (R7.3). 8. Geometria na płaszczyźnie kartezjańskiej. Zdający posługuje się równaniem okręgu $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$ oraz opisuje koła za pomocą nierówności (R8.5).	29
13.	III. Modelowanie matematyczne.	10. Elementy statystyki opisowej. Teoria prawdopodobieństwa i kombinatoryka. Zdający wykorzystuje wzory na liczbę permutacji, kombinacji, wariacji i wariacji z powtórzeniami do zliczania obiektów w bardziej złożonych sytuacjach kombinatorycznych (R10.1).	16
14.	IV. Użycie i tworzenie strategii.	9. Stereometria. Zdający stosuje trygonometrię do obliczeń długości odcinków, miar kątów, pól powierzchni i objętości (9.6). 7. Planimetria. Zdający stosuje twierdzenia charakteryzujące czworokąty wpisane w okrąg i czworokąty opisane na okręgu (R9.1).	19
15.	III. Modelowanie matematyczne.	11. Rachunek różniczkowy. Zdający stosuje pochodne do rozwiązywania zagadnień optymalizacyjnych (R11.6).	28



WYKRES 4. POZIOM WYKONANIA ZADAŃ W OBSZARZE WYMAGAŃ OGÓLNYCH W WOJ. ŚLĄSKIM

Szczegółowe omówienie wyników i komentarz znajdują się w sprawozdaniu ogólnopolskim, dostępnym na stronie internetowej Centralnej Komisji Egzaminacyjnej: <https://cke.gov.pl/egzamin-maturalny/egzamin-w-nowej-formule/wyniki/>