



CENTRUM KSZTAŁCENIA USTAWICZNEGO W BIAŁYMSTOKU

**Analiza wyników testu  
w ramach badań pilotażowych  
w szkole XXXXX  
w XXXXX  
z zakresu przygotowania uczniów  
do egzaminu zewnętrznego  
z matematyki  
na poziomie podstawowym**



Białystok, maj 2010

WYBRANE FRAGMENTY

*Pracownia Badań, Analiz i Strategii Rozwoju Edukacji  
przy CKU w Białymstoku*

## Wyniki badań przeprowadzonych w ..... 2010 roku

Test obejmował umiejętności i wiadomości odnośnie następujących kategorii standardów w zakresie poziomu podstawowego:

- II – wykorzystania i interpretowania reprezentacji: używa prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych (32,44%) – 70% badanych umiejętności,
- III – modelowania matematycznego: dobiera model matematyczny do prostej sytuacji (24,01%) – 22,5% badanych umiejętności,
- IV – użycia i tworzenia strategii: stosuje strategię, która jasno wynika z treści zadania (17,01%) – 7,5% badanych umiejętności.

Najwyższy wskaźnik wykonalności posiada standard II (tabela 1). Jedynie w tym standardzie wykonalność przekroczyła poziom konieczny – 30%.

**Tabela 1. Wykonalność standardów**

Standard	Wykonalność (łatwość) standardu w %	
II.1.a	33,33%	32,44%
II.1.d	35,42%	
II.1.f	33,33%	
II.1.h	5,56%	
II.2.c	20,14%	
II.2.e	32,99%	
II.3.a	15,28%	
II.3.d	20,14%	
II.3.e	22,92%	
II.4.a	33,33%	
II.4.g	36,81%	
II.4.l	26,39%	
II.4.n	17,36%	
II.5.a	31,94%	
II.5.b	54,17%	
II.6.a	63,19%	
II.7.a	54,17%	
II.7.c	36,11%	
II.8.c	43,75%	
II.8.e	11,57%	

II.8.g	40,97%	
II.10.a	44,79%	
III.4.g	55,56%	24,01%
III.5.c	14,17%	
III.6.c	2,31%	
IV.1.f	0,00%	17,01%
IV.4.1	34,03%	

Celem przeprowadzenia analizy zebrano dane dotyczące wyników uczniów klas trzecich A, B, C, D, E, F oraz klasy drugiej A szkoły XXXX w XXXXXX (w sumie 144 uczniów). Dane te posłużyły do wykonania wyliczeń wartości procentowych w zakresach badanych parametrów. Najistotniejsze wskaźniki zostały przedstawione w formie wykresów.

Wyniki szkoły oraz wyniki za poszczególne umiejętności zostały obliczone w stosunku do uzyskanej liczby punktów (wyrażono w procentach). Na wyniki szkoły zostały nałożone umownie dwa parametry określające poziomy przyswojenia umiejętności, jako normy osiągnięć uczniów:

- poziom zadowalający – 70% punktów możliwych do uzyskania (kolor linii – zielony),
- poziom konieczny – 30% punktów możliwych do uzyskania (kolor linii – czerwony).

Uzyskanie wyniku powyżej 70% jest przyjęte, jako kryterium opanowania danej umiejętności. Wynik testu w granicach 30%-70% oznacza, że czynność jest opanowana w stopniu umiarkowanym. Natomiast wynik poniżej 30% oznacza, iż oceniana umiejętność nie jest przyswojona w stopniu zadowalającym. W badanej grupie żadna badana umiejętność nie została opanowana na poziomie powyżej zadowalającego. Z kolei 45% badanych umiejętności opanowano na poziomie poniżej koniecznego.

## I. Charakterystyki liczbowe rozkładów statystycznych wyników testu

Najwyższy wynik osiągnął uczeń o numerze/kodzie 27 z klasy III C – 21 punktów. Najniższą średnią punktów (tabela 2) uzyskali uczniowie klasy II A (7,70), najwyższą natomiast uzyskali uczniowie klasy III E (12,04) - w tej klasie wskaźnik wykonalności zadań jest najwyższy (30,10%). Jest to jedyna klasa z badanych, która przekroczyła 30% poziomu wykonalności zadań. Małe odchylenie standardowe (3,6) oznacza, iż wyniki uczniów nieznacznie różniły się od średniej arytmetycznej liczby punktów. Na podstawie wartości wskaźnika rzetelności testu (0,52) można stwierdzić, iż test był mało rzetelny. Opierając się na wynikach testu można wnioskować o osiągnięciach uczniów, natomiast lepiej wstrzymać się od wystawiania ocen uczniom na tej podstawie.

**Tabela 2. Podstawowe dane statystyczne z podziałem na poszczególne klasy**

	Klasa II A	Klasa III A	Klasa III B	Klasa III C	Klasa III D	Klasa III E	Klasa III F	Ogółem
Liczba piszących	20	21	16	28	26	24	9	144
<b>MIARY TENDENCJI CENTRALNEJ</b>								
Średnia punktów	7,70	11,38	9,94	11,11	10,08	12,04	11,56	10,54
Mediana (Me)	7	12	10	11	11	12	12	11
Modalna (Mo)	6	13	7	15	11	9	12	12
<b>MIARY ROZRZUTU WYNIKÓW</b>								
Najwyższy wynik ( $X_{MAX}$ )	13	18	15	21	17	19	14	21
Najniższy wynik ( $X_{MIN}$ )	3	5	6	4	3	7	7	3
Rozstęp (R)	10	13	9	17	14	12	7	18
Odchylenie standardowe (S)	2,76	3,75	3,03	4,12	3,20	3,13	2,06	3,60
<b>ANALIZA WYKONANIA ZADAŃ</b>								
Łatwość (p)	19,25%	28,45%	24,84%	27,77%	25,19%	30,10%	28,89%	26,35%
<b>DOKŁADNOŚĆ POMIARU</b>								
Rzetelność testu	-	-	-	-	-	-	-	0,52
Błąd standardowy pomiaru	-	-	-	-	-	-	-	2,5

#### **A. Analiza wskaźnika łatwości zadań (ogółem)**

Analizą objęto wyniki wszystkich piszących uczniów (bez podziału na klasy).

W żadnym z zadań wykonalność nie przekroczyła poziomu 70% (wykres 1).

Najwyższy poziom wykonalności (63,19%) uzyskało zadanie 17 – standard II.6.a – wykorzystywanie definicji i wyznaczanie wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów ostrych.

Najniższa wykonalność (0%) dotyczy zadań:

- 29 – standard IV.1.f – zapisywanie liczby pod pierwiastkiem w postaci kwadratu różnicy,
- 30 – standard IV.1.f – opuszczanie pierwiastka i zapisywanie liczby w żądanej postaci,
- 31 – standard III.6.c – podnoszenie do kwadratu obu stron równości,
- 32 – standard III.6.c – korzystanie z jedynek trygonometrycznej,

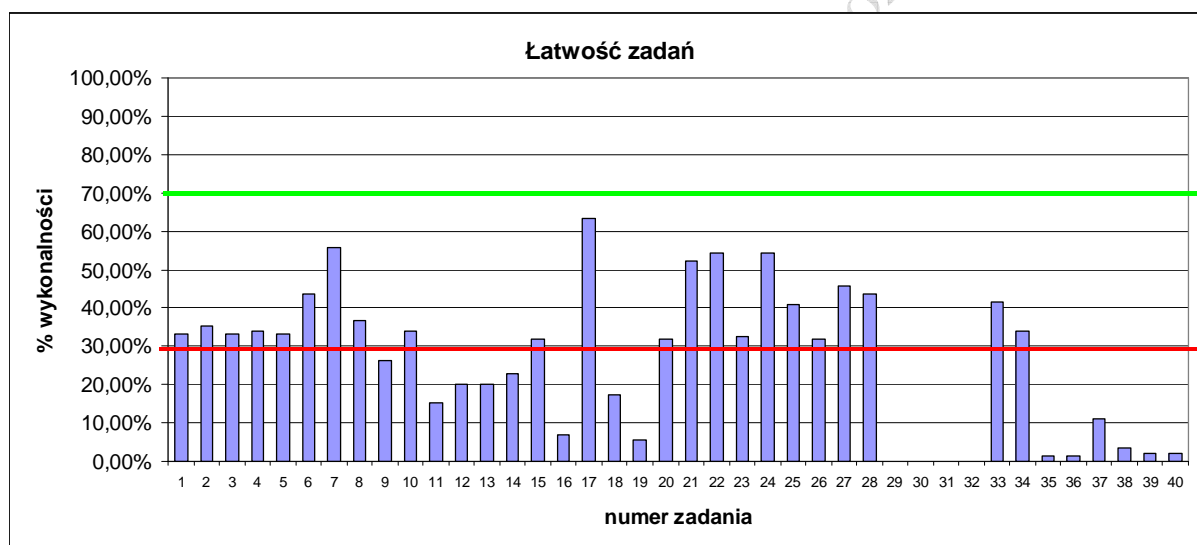
co stanowi 10% wszystkich zadań.

Bardzo niska wykonalność (<5%) dotyczy również zadań:

- 35 – standard II.8.e – korzystanie z warunku na to, że punkt leżący na symetralnej odcinka jest równoodległy od jego końców,
- 36 – standard II.8.e – podnoszenie do kwadratu obu stron równania i wykonywanie wskazanych działań,
- 38 – standard III.5.c – przekształcanie do postaci równania z jedną niewiadomą,
- 39 – standard III.5.c – rozwiązywanie równania kwadratowego,
- 40 – standard III.5.c – rozwiązywanie układu równań,

co stanowi 12,5% wszystkich zadań.

**Wykres 1. Analiza wskaźnika łatwości zadań (ogółem)**

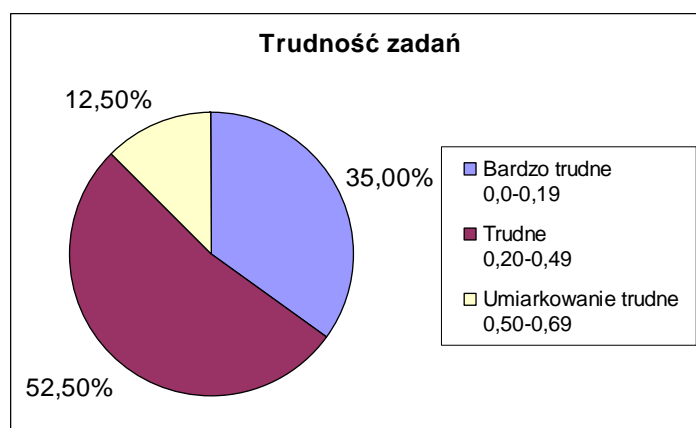


Analiza tabeli 3 wykazuje, że większość zadań to zadania trudne (52,15%). Poza nimi są jeszcze zadania bardzo trudne i umiarkowanie trudne (wykres 2). Nie wystąpiły zadania łatwe i bardzo łatwe. Z powyższego wynika, iż przeciętny uczeń badanej szkoły miał duże kłopoty z rozwiązaniem wszystkich zadań testu.

**Tabela 3. Wskaźnik łatwości zadań wg prof. B. Niemierko**

Wykonalność zadań	Numery zadań w teście	Wartości wskaźnika	% zadań
0,00	Z29	Bardzo trudne 0,0-0,19	35%
0,00	Z30		
0,00	Z31		
0,00	Z32		
0,01	Z35		
0,01	Z36		
0,02	Z39		
0,02	Z40		
0,03	Z38		
0,06	Z19		
0,07	Z16		
0,11	Z37		
0,15	Z11		
0,17	Z18		
0,20	Z12	Trudne 0,20-0,49	52,50%
0,20	Z13		
0,23	Z14		
0,26	Z9		
0,32	Z15		
0,32	Z20		
0,32	Z26		
0,33	Z23		
0,33	Z1		
0,33	Z3		
0,33	Z5		
0,34	Z4		
0,34	Z10		
0,34	Z34		
0,35	Z2		
0,37	Z8		
0,41	Z25		
0,42	Z33		
0,44	Z6		
0,44	Z28		
0,46	Z27		
0,52	Z21	Umiarkowanie trudne 0,50-0,69	12,50%
0,54	Z22		
0,54	Z24		
0,56	Z7		
0,63	Z17		

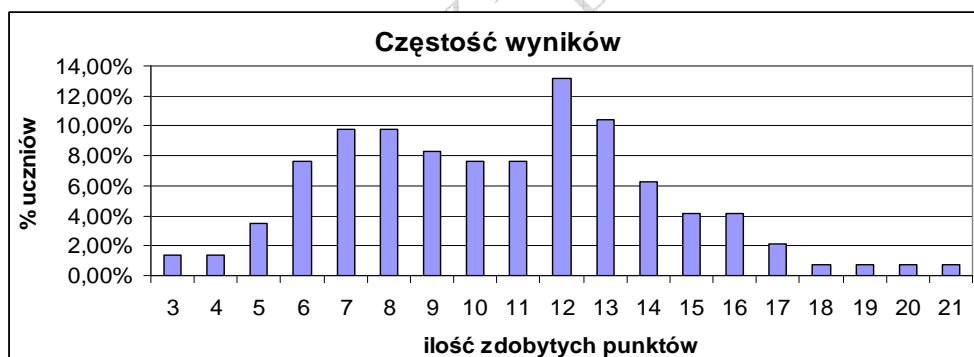
**Wykres 2. Trudność zadań**



### B. Wyniki w skali znormalizowanej

Na podstawie analizy wykresu 3 wynika, że najczęściej powtarzającym się wynikiem było 12 punktów – uzyskało go ponad 12% badanych uczniów. Również częstym wynikiem zdobywanym przez uczniów był wynik 13 punktów – uzyskany przez ponad 10% badanych uczniów. Wyniki uczniów mieszczą się w przedziale 3-21 punktów (rozstęp wyników).

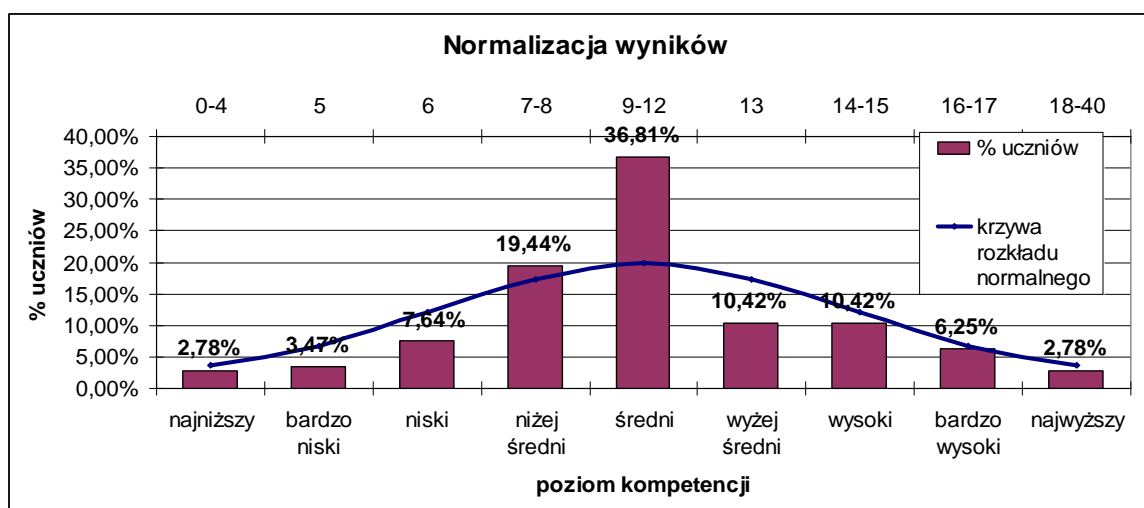
**Wykres 3. Częstość wyników ogółem**



Surowe wyniki testu zostały znormalizowane. Największa ilość uczniów piszących test znalazła się w średnim poziomie kompetencji, co jest zgodne z krzywą rozkładu normalnego. Najwyższy poziom kompetencji mieści się w przedziale punktowym 18-40, co wskazuje, że wartość dolnej granicy przedziału jest bardzo niska (45% – mniej niż połowa możliwych do zdobycia punktów). Wynik 18 punktów świadczy o tym, że test okazał się trudny, a zatem uzyskano bardzo niski poziom wskaźnika wykonalności testu.



**Wykres 4. Normalizacja wyników**



Staniny stanowią miary pozycyjnych osiągnięć uczniów w badanej próbie. Staninowy rozkład liczby uczniów przedstawia tabela 4. Staniny są pojęciem statystycznym i nie określają spełnienia wymagań programowych. Tabelę staninową szkoły można porównać do podobnej z zeszłego roku i sprawdzić czy uczniowie napisali słabiej czy lepiej. Skala pozwala pozycjonować wynik ucznia. Dla przykładu: wynik ucznia w staninie 6 (wyżej średni) oznacza, że około 19,44% uczniów uzyskało wynik wyższy, 10,42% – porównywalny, a 70,14% – wynik niższy. Skala ta jest przykładem skali pozycyjnej.

**Tabela 4. Staninowy rozkład liczby uczniów**

Stanin	Przedziały	Wartość punktów	Liczba uczniów	% uczniów
1	<i>najniższy</i>	0-4	4	2,78%
2	<i>bardzo niski</i>	5	5	3,47%
3	<i>niski</i>	6	11	7,64%
4	<i>niżej średni</i>	7-8	28	19,44%
5	<i>średni</i>	9-12	53	36,81%
6	<i>wyżej średni</i>	13	15	10,42%
7	<i>wysoki</i>	14-15	15	10,42%
8	<i>bardzo wysoki</i>	16-17	9	6,25%
9	<i>najwyższy</i>	18-40	4	2,78%

## II. Wyniki poszczególnych klas – klasa II A

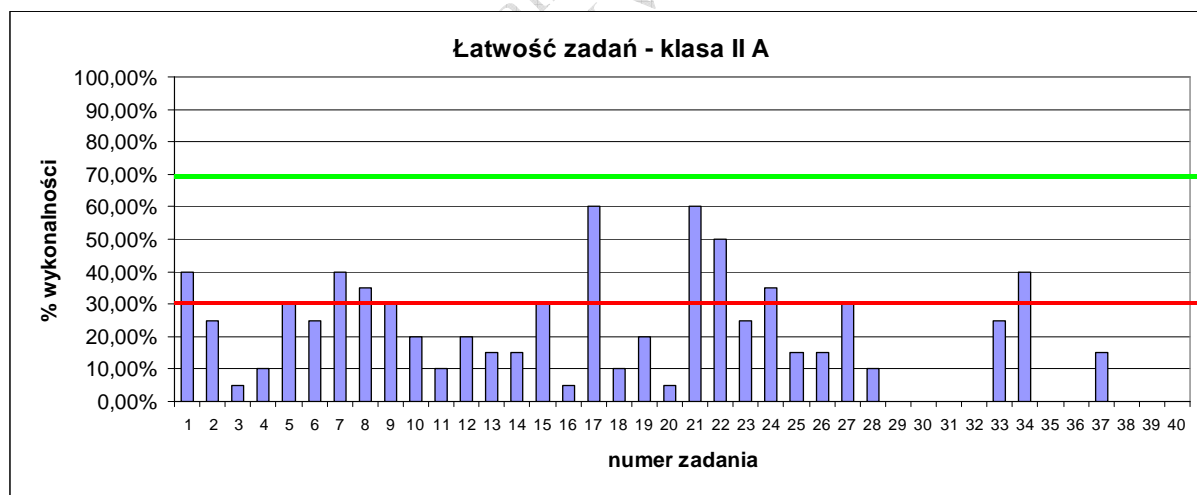
Uczniom klasy II A największą trudność sprawiły zadania sprawdzające umiejętności:

- 29 – standard IV.1.f – zapisywanie liczby pod pierwiastkiem w postaci kwadratu różnicy,

- 30 – standard IV.1.f – opuszczanie pierwiastka i zapisywanie liczby w żądanej postaci,
- 31 – standard III.6.c – podnoszenie do kwadratu obu stron równości,
- 32 – standard III.6.c – korzystanie z jedynki trygonometrycznej.
- 35 – standard II.8.e – korzystanie z warunku na to, że punkt leżący na symetralnej odcinka jest równoodległy od jego końców,
- 36 – standard II.8.e – podnoszenie do kwadratu obu stron równania i wykonywanie wskazanych działań,
- 38 – standard III.5.c – przekształcanie do postaci równania z jedną niewiadomą,
- 39 – standard III.5.c – rozwiązywanie równania kwadratowego,
- 40 – standard III.5.c – rozwiązywanie układu równań,

co stanowi 22,5% zadań. Na powyżej wymienione zadania nikt nie odpowiedział poprawnie. Duże trudności uczniowie mieli również z zadaniami 3, 16, 20 (tylko 5% piszących znało odpowiedź). Powyżej 30% wykonalności uzyskano tylko w zadaniach 1, 7, 8, 17, 21, 22, 24, 34 (20% zadań). Nie wystąpiły zadania, w których wykonalność przekracza 70%. Zadania, które sprawiły uczniom najmniejszą trudność to zadania 17 i 21 (60% piszących znało odpowiedź). Powyższe dane obrazuje wykres 5.

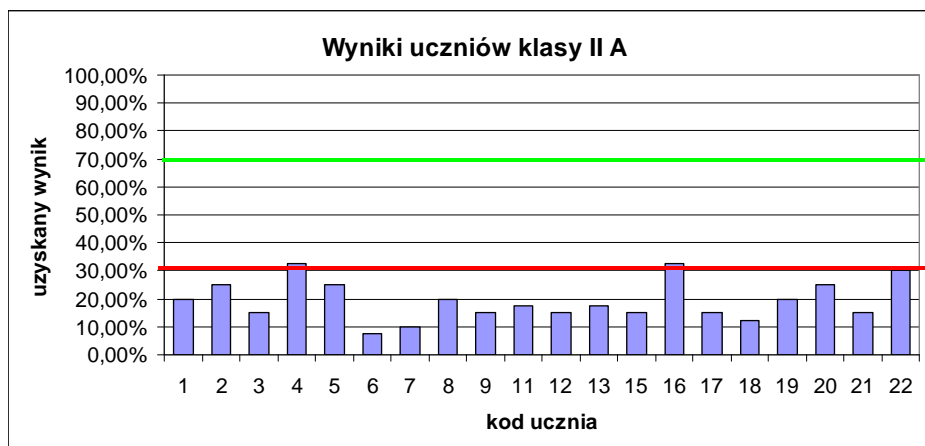
**Wykres 5. Łatwość zadań - klasa II A**



Wykres 6 przedstawia informacje o tym ile % ogólnej liczby punktów zdobyli poszczególni uczniowie klasy II A. Tylko dwóch uczniów przekroczyło poziom 30% i byli to uczniowie z numerami/kodami 4 i 16, którzy zdobyli 13 punktów (32% ogólnej liczby punktów). 30% zdobył uczeń z numerem/kodem 22. Pozostali uczniowie osiągnęli wynik nie

przekraczający 30% ogólnej liczby punktów (tabela 5). Najniższy wynik uzyskał uczeń z numerem/kodem 6 (3 punkty – 7,5%).

**Wykres 6. Wyniki uczniów klasy II A**



**Tabela 5. Szczegółowe wyniki uczniów - klasa II A**

Klasa	Kod	Punkty	%	Wykonalność standardów		
				II	III	IV
II A	1	8	20,00%	21,43%	11,11%	33,33%
II A	2	10	25,00%	25,00%	33,33%	0,00%
II A	3	6	15,00%	17,86%	11,11%	0,00%
II A	4	13	32,50%	42,86%	11,11%	0,00%
II A	5	10	25,00%	32,14%	11,11%	0,00%
II A	6	3	7,50%	7,14%	0,00%	33,33%
II A	7	4	10,00%	14,29%	0,00%	0,00%
II A	8	8	20,00%	17,86%	33,33%	0,00%
II A	9	6	15,00%	14,29%	11,11%	33,33%
II A	11	7	17,50%	21,43%	11,11%	0,00%
II A	12	6	15,00%	17,86%	11,11%	0,00%
II A	13	7	17,50%	21,43%	11,11%	0,00%
II A	15	6	15,00%	17,86%	11,11%	0,00%
II A	16	13	32,50%	39,29%	22,22%	0,00%
II A	17	6	15,00%	17,86%	11,11%	0,00%
II A	18	5	12,50%	17,86%	0,00%	0,00%
II A	19	8	20,00%	25,00%	0,00%	33,33%
II A	20	10	25,00%	28,57%	22,22%	0,00%
II A	21	6	15,00%	14,29%	22,22%	0,00%
II A	22	12	30,00%	35,71%	22,22%	0,00%

## Załącznik 1. KARTOTEKA ZESTAWU EGZAMINACYJNEGO

### BADANIA PILOTAŻOWE W ZAKRESIE PRZYGOTOWANIA UCZNIÓW DO EGZAMINÓW ZEWNĘTRZNYCH KARTOTEKA TESTU Z MATEMATYKI ZAKRES PODSTAWOWY

Nr zad.	Sprawdzana umiejętność	Standard wymagań egzaminacyjnych	Nr czynności wg karty odp.*	Wykonalność czynności w %
				Wykonalność zadania w %
1.	Obliczanie pierwiastków nieparzystego stopnia z liczb ujemnych	II.1.a	1	33,33%
2.	Stosowanie pojęcia procentu w obliczeniach	II.1.d	2	35,42%
3.	Wykorzystywanie pojęcia wartości bezwzględnej	II.1.f	3	33,33%
4.	Obliczanie wartości liczbowej wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej	II.2.e	4	34,03%
5.	Wyznaczanie zbioru wartości funkcji	II.4.a	5	33,33%
6.	Badanie równoległości prostych na podstawie ich równań kierunkowych	II.8.c	6	43,75%
7.	Wykorzystywanie interpretacji współczynników we wzorze funkcji liniowej	III.4.g	7	55,56%
8.	Wykorzystywanie interpretacji współczynników we wzorze funkcji liniowej	II.4.g	8	36,81%
9.	Wyznaczanie równania osi symetrii paraboli	II.4.1	9	26,39%
10.	Wyznaczanie liczby punktów wspólnych prostej i paraboli	IV.4.1	10	34,03%
11.	Rozwiązywanie nierówności kwadratowych	II.3.a	11	15,28%
12.	Rozwiązywanie równania wielomianowego metodą rozkładu na czynniki	II.3.d	12	20,14%
13.	Wyznaczanie stopnia wielomianu	II.2.c	13	20,14%
14.	Rozwiązywanie prostych równań wymiernych	II.3.e	14	22,92%
15.	Obliczanie wartości liczbowej wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej	II.2.e	15	31,94%
16.	Stosowanie prostych związków między funkcjami trygonometrycznymi kąta ostrego	III.6.c	16	6,94%
17.	Wykorzystywanie definicji i wyznaczanie wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów ostrych	II.6.a	17	63,19%
18.	Porównywanie potęg o tej samej podstawie	II.4.n	18	17,36%
19.	Znajomość definicji logarytmu i stosowanie w obliczeniach wzorów na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu i logarytm potęgi o wykładniku	II.1.h	19	5,56%

	naturalnym				
20.	Wyznaczanie wyrazów ciągu określonego wzorem ogólnym	II.5.a	20	31,94%	
21.	Stosowanie wzoru na n-ty wyraz ciągu arytmetycznego	III.5.c	21	52,08%	
22.	Badanie, czy dany ciąg jest geometryczny	II.5.b	22	54,17%	
23.	Znajdowanie związków miarowych w figurach płaskich	II.7.c	23	32,64%	
24.	Korzystanie ze związków między kątem środkowym i kątem wpisanym	II.7.a	24	54,17%	
25.	Posługiwanie się równaniem okręgu $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$	II.8.g	25	40,97%	
26.	Obliczanie odległości punktów na płaszczyźnie kartezjańskiej	II.8.e	26	31,94%	
27.	Obliczanie średniej arytmetycznej danych	II.10.a	27	45,83%	
28.	Obliczanie mediany danych	II.10.a	28	43,75%	
29.	Zapisywanie liczby pod pierwiastkiem w postaci kwadratu różnicy	IV.1.f	29	0,00%	0,00%
	Opuszczanie pierwiastka i zapisywanie liczby w żądanej postaci		30	0,00%	
30.	Podnoszenie do kwadratu obu stron równości	III.6.c	31	0,00%	0,00%
	Korzystanie z jedynki trygonometrycznej		32	0,00%	
31.	Wyznaczanie długości trzeciego boku, gdy jeden z danych jest przeciwprostokątną	II.7.c	33	41,67%	37,85%
	Wyznaczanie długości trzeciego boku, gdy dane boki są przyprostokątnymi		34	34,03%	
32.	Korzystanie z warunku na to, że punkt leżący na symetralnej odcinka jest równoodległy od jego końców	II.8.e	35	1,39%	1,39%
	Podnoszenie do kwadratu obu stron równania i wykonywanie wskazanych działań		36	1,39%	
33.	Zapisywanie układu równań	III.5.c	37	11,11%	4,69%
	Przekształcanie do postaci równania z jedną niewiadomą		38	3,47%	
	Rozwiązywanie równania kwadratowego		39	2,08%	
	Rozwiązywanie układu równań		40	2,08%	

\* zadania punktowane 0-1, według czynności

**Tabela 6. Liczba uczniów w poszczególnych klasach, którzy zdobyli 30% i więcej**

<b>Klasa</b>	<b>Liczba uczniów (wynik <math>\geq 30\%</math>)</b>	<b>Liczba uczniów w klasie</b>
II A	3	20
III A	11	21
III B	5	16
III C	13	28
III D	9	26
III E	14	24
III F	7	9

Pracownia Badań, Analiz i Strategii Rozwoju Edukacji  
przy CKU w Białymstoku