

SPRAWOZDANIE Z BADANIA
UMIEJĘTNOŚCI MATEMATYCZNYCH
„NA WEJŚCIU” DO SZKOŁY POGIMNAZJALNEJ

Klub aktywnego matematyka
ODN w Łomży

Opracowanie:
Anna Sacharczuk
Jadwiga Pieczywek
Bogdan H. Baclawski

Obliczenia statystyczne:
Dariusz Trzeciak

1. OPIS BADANIA

Na wrześniowej konferencji nauczycieli matematyki szkół pogimnazjalnych uczestnicy otrzymali narzędzie do przeprowadzenia badań diagnozujących stan opanowania podstawowych umiejętności matematycznych z zakresu gimnazjum.

Zasadniczym celem badania było określenie w jakim stopniu uczniowie klas pierwszych są przygotowani do sprawnego kontynuowania procesu uczenia się matematyki, tj. na ile opanowali umiejętności bazowe do dalszego nauczania.

1.1 Opis zestawu zadań

Zestaw zawierał 5 zadań otwartych badających umiejętności, na których bazuje się nauczanie matematyki w szkole pogimnazjalnej. Nie znalazły się tam np. zadania dotyczące funkcji, ponieważ ten dział pomimo realizacji w gimnazjum, jest od podstaw nauczany w liceum. Wszystkie zadania umieszczone w zestawie były wcześniej sprawdzone na niewielkich próbkach.

Każdej sprawdzanej umiejętności przyporządkowano standard gimnazjalny, a także standard wymagań będący podstawą przeprowadzenia egzaminu maturalnego z matematyki.

Zadania badały następujące umiejętności:

- wykonywanie obliczeń, w tym również w sytuacjach praktycznych,
- rozwiązywanie nierówności z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia,
- zaznaczanie zbioru rozwiązań nierówności na osi liczbowej,
- podawanie przykładu liczby spełniającej określone warunki,
- obliczanie miar figur geometrycznych,
- porównywanie wielkości,
- posługiwanie się znaną definicją lub twierdzeniem,
- tworzenie strategii rozwiązania problemu.

Zadanie nr 5 badające stosowanie technik twórczego rozwiązywania problemów zostało odrzucone i nie poddane analizie, ponieważ była zbyt duża frakcja opuszczeń tego zadania.

Za poprawne rozwiązania wszystkich zadań uczeń mógł otrzymać 17 punktów (po odrzuceniu zadania nr 5).

1.2. Opis próby

Do badania przystąpiły tylko szkoły zainteresowane. Wyniki do analizy dostarczyło 9 szkół.

Dane zawiera poniższa tabela.

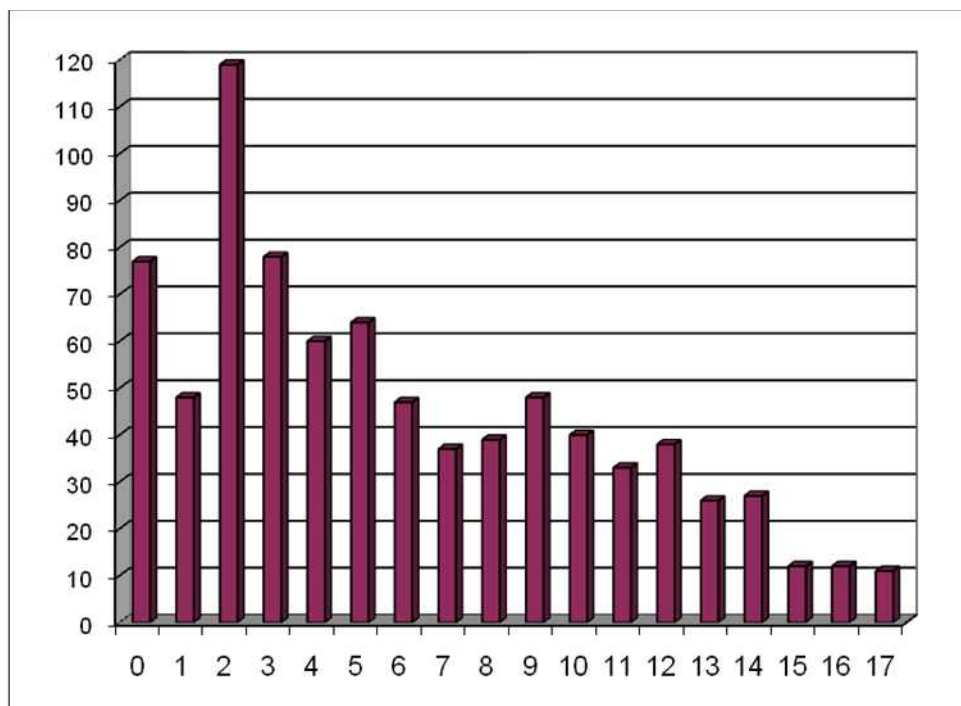
L.p	Szkoła	Liczba uczniów
1	II LO w Łomży	35
2	III LO w Łomży	36
3	LO w Jedwabnem	9
4	LO w Wysokiem Mazowieckiem	161
5	LO w Kolnie	85
6	ZS nr1 w Zambrowie	112
7	ZSTiO nr 4 w Łomży	177
8	ZSWiO nr 7 w Łomży	172
9	ZST w Kolnie	56

2. Wyniki

2.1 Wyniki ogólne

Średnia arytmetyczna	Modalna	Mediana	Rozstęp	Wariancja	Odchylenie standardowe
6,05	2	5	17	20,87	4,57

2.2 Rozkład wyników



Rozkład jest wyraźnie przesunięty w stronę wyników niskich. Maksymalny wynik osiągnęło 10 uczniów. Najczęstszy wynik to 2 punkty. Zerowy wynik uzyskało prawie 10% uczniów.

Obszar wyników typowych mieści się w przedziale od 1,48 do 10,62 punktów.

Staniny

Rozkład staninowy wyników przedstawia się następująco:

Wynik	Staniny								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	najniższy	bardzo niski	niski	niżej średni	średni	wyżej średni	wysoki	bardzo wysoki	najwyższy
Przedział punktowy	0	1	2	3	4-6	7-9	10-12	13-14	15-17
	Strefa wyników niskich			Strefa wyników średnich			Strefa wyników wysokich		

2.3. Omówienie zadań i odpowiedzi uczniów

Zadanie 1 (6 pkt)

Treść:

Grupa A	Grupa B
Oblicz:	
a) $\frac{(-3)^3 : 7 - \frac{5}{6} \cdot \sqrt{1\frac{11}{25}} - \frac{4}{7}}{0,4 : \left(-1\frac{1}{5}\right)}$	a) $\frac{(-2)^3 : 5 + \sqrt{6\frac{1}{4}}}{0,8 : \left(-2\frac{2}{5}\right)} + 3 : (-10)$
b) cenę płyty przed podwyżką, jeżeli po podwyżce o 20% kosztuje ona 48 zł;	b) cenę książki przed obniżką, jeżeli po obniżce o 15% kosztuje ona 25,50 zł;
c) czy 7 kg cukru wystarczy do zrobienia konfitur z 6 kg truskawek, wiedząc że do sporządzenia tych konfitur z 1 kg truskawek trzeba zużyć 1,2 kg cukru?	c) czy 10 m materiału wystarczy do uszycia 8 mundurków, wiedząc że do uszycia 1 mundurku potrzeba 1,4 m materiału?

Sprawdzana umiejętność:

- wykonywanie obliczeń,
- wykonywanie obliczeń w sytuacjach praktycznych.

Schemat oceny:

Zadanie	Etapy rozwiązywania zadania	Max	
1	1a	Poprawna kolejność działań	1
	1a	Poprawne obliczenia	1
	1b	Obliczenie ceny płyty/książki (1 pkt za metodę, 1 pkt za obliczenia)	2
	1c	Podanie właściwej odpowiedzi (1 pkt za metodę, 1 pkt za obliczenia)	2

Wyniki:

Nr czynności	1a1	1a2	1b1	1b2	1c1	1c2	Razem
Łatwość	0,53	0,15	0,49	0,44	0,79	0,75	0,53

Wydaje się, że nie mogło być prostszego zadania niż 1a, czyli obliczenie wartości wyrażenia arytmetycznego. Okazuje się, że tylko nieco ponad połowa świeżo „upieczonych” licealistów (53%, czyli czynność umiarkowanie trudna) zna kolejność wykonywania działań i potrafi to udowodnić w praktyce. Ci, którzy przebrnęli przez kolejność działań często popełniali błędy rachunkowe. Łatwość na poziomie 0,15 należy uznać za bardzo niską. Na ten słaby wynik zapewne miał wpływ fakt, że w jednym przykładzie umieszczono wiele „pułapek”: policzenie pierwiastka, potęgi, sprowadzenie do wspólnego mianownika, użycie ułamków zwykłych i dziesiętnych. Punkt przyznawano wtedy, gdy uczeń nie popełnił ani jednego błędu w obliczeniach. Być może, gdyby rozbić przykład na trzy krótsze wyniki byłby wyższy.

Zadanie 1b to typowe zadanie z wykorzystaniem procentów. Również tu wynik jest daleki od oczekiwań. Łatwość na poziomie 0,49 świadczy, że było to zadanie trudne. Na szczęście ci, którzy ułożyli właściwe równanie (były też inne metody) rozwiązywali je prawidłowo (łatwość 0,44 jest bliska łatwości czynności 1b1). Oznacza to, że trudność tego zadania polegała na znalezieniu metody rozwiązania zadania.

Do podobnych wniosków można dojść analizując rozwiązania zadania 1c, z tą różnicą, że to zadanie było znacznie prostsze (łatwość 0,79 czyli: łatwe) od zadania 1b. Jak już ktoś znał metodę rozwiązania zadania, to rzadko mylił się w obliczeniach, które – trzeba przyznać – były nieskomplikowane.

Ogólnie zadanie należało do umiarkowanie trudnych (łatwość 0,53), co trudno uznać za dobry wynik.

Najczęstsze i ciekawsze błędy:

- „gubienie” minusów oraz elementów działań np. $\frac{1}{3} = 3$,
- błędy rachunkowe,
- zapisywanie końcowego ułamka w nieskróconej postaci np. $\frac{12}{5}$,
- niezręczne sformułowania np. „cena kosztowała”,
- niewłaściwe stosowanie pojęcia procentu,
- brak nawiasu przy dwóch znakach np. $10 : -6$.

Zadanie 2 (4 pkt)

Treść:

Grupa A	Grupa B
Rozwiąż nierówność	
$(3m - 2)(3m + 2) < (3m + 1)^2$	$(2m - 1)(2m + 1) > (2m + 3)^2$
a) Zaznacz na osi liczbowej zbiór rozwiązań	
b) Podaj najmniejszą liczbę całkowitą spełniającą nierówność	b) Podaj największą liczbę całkowitą spełniającą nierówność

Sprawdzana umiejętność:

- rozwiązywanie nierówności z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia,
- zaznaczanie zbioru rozwiązań na osi liczbowej,
- podawanie przykładu liczby spełniającej określone warunki.

Schemat oceny:

Zadanie		Etapy rozwiązywania zadania	Max
2	2.1	Zastosowanie wzorów skróconego mnożenia	1
	2.2	Rozwiązanie nierówności	1
	2a	Zaznaczenie zbioru rozwiązań na osi	1
	2b	Podanie liczby spełniającej warunki	1

Wyniki:

Nr czynności	2.1	2.2	2a	2b	Razem
Łatwość	0,42	0,33	0,33	0,23	0,33

Zadanie nr 2 również wyglądało na typowe: rozwiązanie nierówności z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia. Niestety już na etapie zastosowania wzorów skróconego mnożenia pojawiły się kłopoty. Tylko 42% uczniów potrafiło to zrobić właściwie (ewentualnie inaczej uprościło nierówność). Okazało się, że to nie był koniec problemów – „przenoszenie wyrazów na drugą stronę”, dzielenie obu stron nierówności przez liczbę ujemną sprawiło również wiele trudności (łatwość tej czynności - 0,33).

Taką samą łatwość miała czynność 2.2. Ci, którzy właściwie rozwiązali nierówność przeważnie dobrze zaznaczali przedział rozwiązań na osi.

Zaskakująco słabo poszło podanie liczby całkowitej najmniejszej/największej z tego przedziału. Łatwość 0,23 świadczy, że ta część zadania była trudna.

Ogólnie zadanie należało do trudnych (łatwość 0,33).

Najczęstsze i ciekawsze błędy:

- brak zmiany znaku przy przenoszeniu składników wyrazów na drugą stronę nierówności,
- uznawanie, że 0 nie jest liczbą całkowitą,
- nieznanie wzorów skróconego mnożenia np. $(2m-1)(2m+1) = 4m^2 - 2m + 1$,
 $(3m+1)^2 = 9m^2 + 1$,
- przekonanie, że $-\infty$ jest liczbą całkowitą.

Zadanie 3 (4 pkt)

Treść:

Grupa A	Grupa B
W trapezie prostokątnym wysokość ma długość $6\sqrt{3}$ cm. Krótsza przekątna dzieli trapez na dwa trójkąty, z których jeden jest równoboczny. Oblicz pole tego trapezu. Sporządź rysunek pomocniczy.	W trapezie równoramiennym o polu równym 20 cm^2 suma długości podstaw jest równa 10 cm, a krótsza podstawa ma taką samą długość jak wysokość. Oblicz obwód tego trapezu. Sporządź rysunek pomocniczy.

Sprawdzana umiejętność:

- tworzenie strategii rozwiązania problemu,
- posługiwanie się znaną definicją lub twierdzeniem.

Schemat oceny:

Zadanie	Etapy rozwiązywania zadania	Max	
3	3.1	Sporządzenie rysunku pomocniczego	1
	3.2	Obliczenie długości podstawy dolnej	1
	3.3	Obliczenie długości podstawy górnej	1
	3.4	Obliczenie pola	1

Wyniki:

Nr czynności	3.1	3.2	3.3	3.4	Razem
Łatwość	0,52	0,32	0,23	0,21	0,32

W czynności 3.1 sprawdzano umiejętność narysowania trapezu prostokątnego/równoramiennego z oznaczeniami. Łatwość na poziomie 0,52 wskazuje, że narysowanie tej figury było umiarkowanie trudne.

Dalej było jeszcze gorzej. Obliczenie długości podstaw okazało się trudne. Często rozwiązanie zadania kończyło się na rysunku.

Ci uczniowie, którzy policzyli długości podstaw, nie mieli specjalnych problemów z obliczeniem pola trapezu.

Ogólnie zadanie należało do trudnych (łatwość 0,32).

Najczęstsze i ciekawsze błędy:

- rozwiązanie kończyło się na sporządzeniu rysunku pomocniczego,
- pozostawienie w odpowiedzi $\sqrt{1}$,
- błędy w obliczeniach np. $\sqrt{17} + \sqrt{17} = (\sqrt{17})^2$.

Zadanie 4 (3 pkt)

Treść:

Grupa A	Grupa B
Rozstrzygnij, czy piłka w kształcie kuli o objętości $\frac{36}{125}\pi \text{ dm}^3$ zmieści się w sześciennym pudełku o pojemności 1 litr. Zapisz obliczenia.	Rozstrzygnij, czy piłka w kształcie kuli o powierzchni całkowitej $\frac{36}{25}\pi \text{ dm}^2$ zmieści się w sześciennym pudełku o pojemności 1 litr. Zapisz obliczenia.

Sprawdzana umiejętność:

- obliczanie miary figur przestrzennych,
- porównywanie wielkości.

Schemat oceny:

Zadanie	Etapy rozwiązywania zadania	Max	
4	4.1	Obliczenie długości promienia kuli	1
	4.2	Obliczenie długości krawędzi sześcianu	1
	4.3	Udzielenie poprawnej odpowiedzi	1

Wyniki:

Nr czynności	4.1	4.2	4.3	Razem
Łatwość	0,14	0,09	0,06	0,10

Generalnie należy stwierdzić, że zadanie należało (w świetle wyników) do bardzo trudnych (łatwość 0,10).

Najczęstsze i ciekawsze błędy:

- stosowanie błędnych wzorów np. $V_{kuli} = 4\pi r^3$,
- porównywanie objętości brył zamiast ich rozmiarów.

2.4 Analiza poziomu opanowania badanych umiejętności

Wyniki egzaminu gimnazjalnego : łatwość standardów w zadaniach matematycznych (województwo podlaskie)¹

Numer standardu	I	II	III	IV
Numery zadań	1,2,7,9,11,33,31	8	15	26,32
Średnia	5,67	0,97	0,39	3,1
Łatwość standardu	0.47	0.97	0,39	0,39

Sprawdzane umiejętności matematyczne okazały się :

- w obrębie standardu I ,III i IV **trudne**,
- w obrębie standardu II **bardzo łatwe**.

Wyniki sprawdzianu diagnostycznego – łatwość standardów według standardów egzaminu gimnazjalnego

Numer standardu	I	II	III	IV
Numery zadań	1a;1b;1c;3.2;3.3; 3.4	2a;2b	2.1;2.2	3.1;4.1;4.2;4.3
Łatwość standardu	0,38	0,28	0,38	0,20

Sprawdzane umiejętności matematyczne na sprawdzianie diagnostycznym okazały się trudne w obrębie wszystkich standardów.

Porównanie łatwości standardów sprawdzianu diagnostycznego i egzaminu gimnazjalnego

Numer standardu	sprawdzian diagnostyczny	egzamin gimnazjalny
I	0,38	0,47
II	0,28	0,97
III	0,38	0,39
IV	0,20	0,39

Poziom łatwości standardów w sprawdzianie diagnostycznym według standardów egzaminu gimnazjalnego wahał się od 0,2 - 0,38, a więc wszystkie zadania okazały się dla uczniów trudne. Największe różnice pojawiły się w obrębie standardu II - uczniowie

¹ Dane zamieszczone w tabeli opracowano na podstawie sprawozdania z egzaminu gimnazjalnego zamieszczonego na stronie internetowej OKE w Łomży

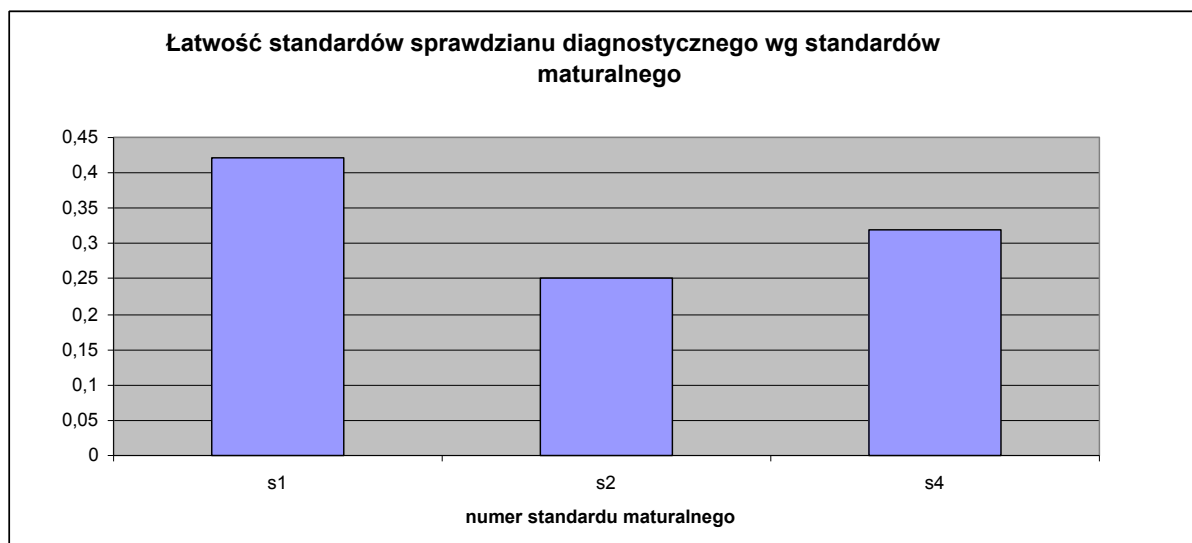
nie radzili sobie z zaznaczaniem na osi liczbowej zbioru rozwiązań nierówności liniowej oraz z podaniem najmniejszej liczby całkowitej spełniającej tę nierówność. Prawdopodobną przyczyną tych różnic jest zróżnicowanie poziomu trudności zadań z tego standardu między egzaminem gimnazjalnym, a sprawdzianem diagnostycznym.

Na egzaminie gimnazjalnym zadaniem sprawdzającym umiejętności matematyczne w obrębie tego standardu było zadanie zamknięte nr 8, w którym uczeń musiał jedynie porównać dane liczbowe z tabeli i wybrać poprawną odpowiedź z podanych odpowiedzi.

Na sprawdzianie diagnostycznym uczeń rozwiązywał złożone zadanie otwarte, w którym musiał wykazać się umiejętnością stosowania wzorów skróconego mnożenia, działaniami na wyrażeniach algebraicznych, umiejętnością rozwiązywania nierówności liniowych, zaznaczaniem na osi liczbowej zbioru rozwiązań nierówności liniowej oraz z podaniem najmniejszej liczby całkowitej spełniającej tę nierówność.

Wyniki sprawdzianu diagnostycznego – łatwość standardów według standardów egzaminu maturalnego

Numer standardu	1	2	4
Numery zadań	1a;1b;1c; 2a;2b;4.3	2.1;2.2;4.1;4.2	3.1;3.2;3.3;3.4
Łatwość standardu	0,42	0,25	0,32



Poziom opanowania umiejętności sprawdzanych sprawdzianem diagnostycznym według standardów egzaminu gimnazjalnego przedstawia się następująco:

Nr zad.	Sprawdzana czynność <i>Zdający posiada umiejętności w zakresie:</i>	Maksymal na liczba punktów	Łatwość	Łatwość obszaru standardu
I Umiejętne stosowanie terminów, pojęć i procedur z zakresu przedmiotów matematyczno-przyrodniczych niezbędnych w praktyce życiowej i dalszym kształceniu:				

1ak	– I/2 wykonuje obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych – metoda	1	0,53	0,38
1ao	– I/2 wykonuje obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych – obliczenia	1	0,15	
1bm	– I/2 wykonuje obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych – metoda	1	0,49	
1bo	– I/2 wykonuje obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych – obliczenia	1	0,44	
1cm	– I/2 wykonuje obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych – metoda	1	0,79	
1co	– I/2 wykonuje obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych – obliczenia	1	0,75	
3.2	– I/3 posługuje się własnościami figur – oblicza wysokość	1	0,32	
3.3	– I/3 posługuje się własnościami figur – oblicza długość ramienia	1	0,23	
3.4	– I/3 posługuje się własnościami figur – oblicza obwód	1	0,21	
II Wyszukiwanie i stosowanie informacji:				
2a	– II/2 operuje informacją – zaznacza zbiór rozwiązań na osi liczbowej	1	0,33	0,28
2b	– II/2 operuje informacją – podaje liczby spełniające określone warunki	1	0,23	
III Wskazywanie i opisywanie faktów, związków i zależności w szczególności przyczynowoskutkowych, funkcjonalnych, przestrzennych i czasowych				
2.1	– III/2 posługuje się językiem symboli i wyrażeń algebraicznych – stosuje wzory skróconego mnożenia	1	0,42	0,38
2.2	– III/2 posługuje się językiem symboli i wyrażeń algebraicznych – rozwiązuje nierówności	1	0,33	
IV Stosowanie zintegrowanej wiedzy i umiejętności do rozwiązywania problemów				
3.1	– tworzenie strategii rozwiązania problemu – sporządzenie rysunku pomocniczego	1	0,52	0,20
4.1	– IV/3 tworzy model sytuacji problemowej – oblicza długość promienia kuli	1	0,14	
4.2	– IV/4 tworzy i realizuje plan rozwiązania – oblicza długość krawędzi sześcianu	1	0,09	
4.3	– IV/5 opracowuje wyniki – interpretuje wyniki	1	0,06	

Jeśli przyjmiemy, że sprawdzana umiejętność została opanowana, gdy jej łatwość jest nie mniejsza niż 0,7, to okazuje się, że tylko w zadaniu 1c umiejętności ze standardu I/2- wykonuje obliczenia w różnych sytuacjach praktycznych - zostało opanowane w stopniu zadowalającym. Najtrudniejsze dla zdających są umiejętności z zakresu IV obszaru standardów (łatwość – 0,20). Również umiejętności z obszaru II, III, oraz większość umiejętności z obszaru I nie została opanowana.

W zadowalającym stopniu nie zostały opanowane umiejętności z żadnego standardu.

Poziom opanowania umiejętności sprawdzanych sprawdzianem diagnostycznym według standardów egzaminu maturalnego przedstawia się następująco:

Nr zad.	Sprawdzana czynność <i>Zdający posiada umiejętności w zakresie:</i>	Maks. liczba punktów	Łatwość	Łatwość obszaru standardu
1) wykorzystania i tworzenia informacji:				

1ak	– wykonuje rutynową procedurę dla typowych danych – przejrzyste zapisuje przebieg i wynik obliczeń oraz uzyskaną odpowiedź – metoda	1	0,53	0,42
1ao	– wykonuje rutynową procedurę dla typowych danych – przejrzyste zapisuje przebieg i wynik obliczeń oraz uzyskaną odpowiedź – obliczenia	1	0,15	
1bm	– wykonuje rutynową procedurę dla typowych danych – przejrzyste zapisuje przebieg i wynik obliczeń oraz uzyskaną odpowiedź – metoda	1	0,49	
1bo	– wykonuje rutynową procedurę dla typowych danych – przejrzyste zapisuje przebieg i wynik obliczeń oraz uzyskaną odpowiedź – obliczenia	1	0,44	
1cm	– wykonuje rutynową procedurę dla typowych danych – przejrzyste zapisuje przebieg i wynik obliczeń oraz uzyskaną odpowiedź – metoda	1	0,79	
1co	– wykonuje rutynową procedurę dla typowych danych – przejrzyste zapisuje przebieg i wynik obliczeń oraz uzyskaną odpowiedź – obliczenia	1	0,75	
2a	– wykonuje rutynową procedurę dla typowych danych – zaznacza zbiór rozwiązań na osi liczbowej	1	0,33	
2b	– wykonuje rutynową procedurę dla typowych danych – podaje liczby spełniające określone warunki	1	0,23	
4.3	– wykonuje rutynową procedurę dla typowych danych – interpretuje wyniki	1	0,06	
2) wykorzystania i interpretowania reprezentacji:				
2.1	– używa prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych – stosuje wzory skróconego mnożenia	1	0,42	0,25
2.2	– używa prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych – rozwiązuje nierówności	1	0,33	
4.1	– znajduje stosunki miarowe w figurach płaskich i przestrzennych (także z wykorzystaniem układu współrzędnych lub trygonometrii) – oblicza długość promienia kuli	1	0,14	
4.2	– znajduje stosunki miarowe w figurach płaskich i przestrzennych (także z wykorzystaniem układu współrzędnych lub trygonometrii) – oblicza długość krawędzi sześciangu	1	0,09	
4) użycia i tworzenia strategii:				
3.1	– dobiera odpowiedni algorytm do wskazanej sytuacji problemowej ,ustala zależności między podanymi informacjami- sporządzenie rysunku pomocniczego	1	0,52	0,32
3.2	– zaplanuje kolejność wykonywania czynności, wprost wynikających z treści zadania, lecz nie mieszczących się w ramach rutynowego algorytmu – oblicza wysokość	1	0,32	
3.3	– zaplanuje kolejność wykonywania czynności, wprost wynikających z treści zadania, lecz nie mieszczących się w ramach rutynowego algorytmu – oblicza długość ramienia	1	0,23	
3.4	– zaplanuje kolejność wykonywania czynności, wprost wynikających z treści zadania, lecz nie mieszczących się w ramach rutynowego algorytmu – oblicza obwód	1	0,21	

Jeśli przyjmiemy, że sprawdzana umiejętność została opanowana, gdy jej łatwość jest nie mniejsza niż 0,7, to okazuje się, że tylko w zadaniu 1c umiejętności ze standardu 1. - wykorzystania i tworzenia informacji (wykonuje rutynową procedurę dla typowych danych oraz przejrzyste zapisuje przebieg i wynik obliczeń oraz uzyskaną odpowiedź) zostało opanowane w stopniu zadowalającym. Najtrudniejsze dla zdających są umiejętności z zakresu 2. standardu - wykorzystania i interpretowania reprezentacji (łatwość – 0,25).

Również umiejętności ze standardu 4., oraz większość umiejętności z 1. nie została opanowana.

W zadawalającym stopniu nie zostały opanowane umiejętności z żadnego standardu.

3. WNIOSKI I SPOSTRZEŻENIA

1. Uczniowie klas pierwszych posiadają niską sprawność obliczeniową i niską sprawność w rozwiązywaniu zadań matematycznych.
2. Najtrudniejsze dla badanej grupy okazało się znajdowanie stosunków miarowych w figurach płaskich i przestrzennych (także w sytuacjach praktycznych).
3. Niezadowalające jest przygotowanie uczniów klas pierwszych do sprawnego kontynuowania procesu uczenia się matematyki.
4. Wyniki badania diagnostycznego są niższe od wyników egzaminu gimnazjalnego. Tu można postawić pytania o reprezentatywność próby (badanie przeprowadzili tylko zainteresowani nauczyciele), porównywalność zadań i wpływ czasu, jaki minął od egzaminu gimnazjalnego.
5. Każdy z nauczycieli uczących w klasach I powinien dokonać indywidualnie analizy wyników swojej klasy i poszczególnych uczniów i w zależności od jej efektów zmodyfikować plan nauczania, pozwalający na wyrównywanie „braków”. Dla uczniów, którzy uzyskali bardzo niskie wyniki (strefa wyników niskich w staninach) wskazane byłoby zorganizowanie zajęć wyrównawczych.
6. Wskazana jest kontynuacja przeprowadzania takich badań w kolejnych latach w oparciu o zmodyfikowane narzędzie (zestaw zadań na wzór arkusza maturalnego) i statystyczny dobór próby.

Załączniki

Narzędzie do badania diagnostycznego (załączniki 1-3) opracował zespół w składzie:

Izabela Baranowska

Alicja Dąbrowska

Beata Pietrzak

Tomasz Chomicz

Krzysztof Grabowski

Grzegorz Koziół

Paweł Niemyjski

Dariusz Trzeciak

pod kierunkiem konsultanta ODN w Łomży *Jadwigi Pieczywek*

Załącznik 1. Sprawdzian z matematyki z zakresu gimnazjum

Czas pracy: 45 minut

grupa A

Zadanie 1. (6 p.)

Oblicz:

$$\text{a) } \frac{(-3)^3 : 7 - \frac{5}{6} \cdot \sqrt{1\frac{11}{25}} - \frac{4}{7}}{0,4 : \left(-1\frac{1}{5}\right)}$$

b) cenę płyty przed podwyżką, jeżeli po podwyżce o 20% kosztuje ona 48 zł;

c) czy 7 kg cukru wystarczy do zrobienia konfitur z 6 kg truskawek, wiedząc że do sporządzenia tych konfitur z 1kg truskawek trzeba zużyć 1,2 kg cukru?

Zadanie 2. (4p.)

Rozwiąż nierówność $(3m - 2)(3m + 2) < (3m + 1)^2$

- Zaznacz na osi liczbowej zbiór rozwiązań
- Podaj najmniejszą liczbę całkowitą spełniającą nierówność

Zadanie 3. (4p.)

W trapezie prostokątnym wysokość ma długość $6\sqrt{3}$ cm. Krótsza przekątna dzieli trapez na dwa trójkąty, z których jeden jest równoboczny. Oblicz pole tego trapezu. Sporządź rysunek pomocniczy.

Zadanie 4. (3p.)

Rozstrzygnij, czy piłka w kształcie kuli o objętości $\frac{36}{125}\pi \text{ dm}^3$

zmieści się w sześciennym pudełku o pojemności 1litr. Zapisz obliczenia.

Zadanie 5. (4p.)

Oblicz wartość wyrażenia $x^4 + y^4$ wiedząc, że $x - y = 2$ i $x^2 + y^2 = 5$.

grupa B

Zadanie 1. (6 p.)

Oblicz:

$$\text{a) } \frac{(-2)^3 : 5 + \sqrt{6\frac{1}{4}}}{0,8 : \left(-2\frac{2}{5}\right)} + 3 : (-10)$$

b) cenę książki przed obniżką, jeżeli po obniżce o 15% kosztuje ona 25,50 zł;

c) czy 10 m materiału wystarczy do uszycia 8 mundurków, wiedząc że do uszycia 1 mundurku potrzeba 1,4 m materiału?

Zadanie 2. (4p.)

Rozwiąż nierówność $(2m - 1)(2m + 1) > (2m + 3)^2$

- Zaznacz na osi liczbowej zbiór rozwiązań
- Podaj największą liczbę całkowitą spełniającą nierówność

Zadanie 3. (4p.)

W trapezie równoramiennym o polu równym 20 cm^2 suma długości

podstaw jest równa 10 cm, a krótsza podstawa ma taką samą długość jak wysokość. Oblicz obwód tego trapezu. Sporządź rysunek pomocniczy.

Zadanie 4. (3p.)

Rozstrzygnij, czy piłka w kształcie kuli o powierzchni całkowitej $\frac{36}{25}\pi \text{ dm}^2$ zmieści się w sześciennym pudełku o pojemności 1 litr. Zapisz obliczenia.

Zadanie 5. (4p.)

Oblicz wartość wyrażenia $x^4 + y^4$ wiedząc, że $x + y = 1$ i $x^2 + y^2 = 2$.

Uwaga: Rozwiązanie zadania 5. nie było uwzględniane w analizie.

Załącznik 2. Model odpowiedzi i schemat oceniania

Grupa A

Zadanie nr	Etapy rozwiązania zadania			Max
1	1a	Poprawna kolejność działań		1
	1a	Poprawne obliczenia	14	1
	1b	Obliczenie ceny płyty (<i>1p. za metodę, 1p. za obliczenia</i>)	40	2
	1c	Podanie właściwej odpowiedzi (<i>1p. za metodę, 1p. za obliczenia</i>)	Nie wystarczy	2
2	2.1	Zastosowanie wzorów skróconego mnożenia		1
	2.2	Rozwiązanie nierówności	$m > -\frac{5}{6}$	1
	2a	Zaznaczenie zbioru rozwiązań na osi		1
	2b	Podanie liczby spełniającej warunki	0	1
3	3.1	Sporządzenie rysunku pomocniczego		1
	3.2	Obliczenie długości podstawy dolnej	12	1
	3.3	Obliczenie długości podstawy górnej	6	1
	3.4	Obliczenie pola	$54\sqrt{3}$	1
4	4.1	Obliczenie długości promienia kuli	0,6 dm	1
	4.2	Obliczenie długości krawędzi sześcianu	1 dm	1
	4.3	Udzielenie poprawnej odpowiedzi	nie	1

Zadanie nr	Etapy rozwiązania zadania		Max	
5	5.1	Zapisanie wyrażenia $x^4 + y^4$ w postaci umożliwiającej rozwiązanie problemu	$x^4 + y^4 = (x^2 + y^2)^2 - 2(xy)^2$	1
	5.2	Przekształcenie różnicy do postaci umożliwiającej wyznaczenie xy	$x - y = 2$ $(x - y)^2 = 4$ $2xy = x^2 + y^2 - 4$	1
	5.3	Obliczenie wartości xy	0,5	1
	5.4	Wyznaczenie wartości $x^4 + y^4$	24,5	1
Razem			21 p	

Za prawidłowe rozwiązanie każdego z zadań inną metodą od przedstawionej w schemacie należy przyznać maksymalną liczbę punktów.

Grupa B

Zadanie nr	Etapy rozwiązania zadania		Max
1	1a	Poprawna kolejność działań	1
	1a	Poprawne obliczenia	-3
	1b	Obliczenie ceny książki (<i>1p. za metodę, 1p. za obliczenia</i>)	30
	1c	Podanie właściwej odpowiedzi (<i>1p. za metodę, 1p. za obliczenia</i>)	Nie wystarczy
2	2.1	Zastosowanie wzorów skróconego mnożenia	1
	2.2	Rozwiązanie nierówności	$m < -\frac{5}{6}$
	2a	Zaznaczenie zbioru rozwiązań na osi	1
	2b	Podanie liczby spełniającej warunki	-1
3	3.1	Sporządzenie rysunku pomocniczego	1
	3.2	Obliczenie wysokości	4
	3.3	Obliczenie długości ramienia	$\sqrt{17}$
	3.3	Obliczenie obwodu	$10 + 2\sqrt{17}$
4	4.1	Obliczenie długości promienia kuli	0,6 dm
	4.2	Obliczenie długości krawędzi sześcianu	1 dm
	4.3	Udzielenie poprawnej odpowiedzi	nie

Zadanie nr	Etapy rozwiązania zadania			Max
	5.1	Zapisanie wyrażenia $x^4 + y^4$ w postaci umożliwiającej rozwiązanie problemu	$x^4 + y^4 = (x^2 + y^2)^2 - 2(xy)^2$	
5.2	Przekształcenie sumy do postaci umożliwiającej wyznaczenie xy	$x + y = 1$ $(x + y)^2 = 1$ $2xy = 1 - (x^2 + y^2)$	1	
5.3	Obliczenie wartości xy	-0,5	1	
5.4	Wyznaczenie wartości $x^4 + y^4$	3,5	1	
Razem				21p

Za prawidłowe rozwiązanie każdego z zadań inną metodą od przedstawionej w schemacie należy przyznać maksymalną liczbę punktów.

Załącznik 3. Kartoteka sprawdzianu umiejętności matematycznych z zakresu gimnazjum

Nr zadania	Sprawdzana umiejętność <i>uczeń:</i>	Standard G	Standard MMA	Liczba punktów		
				za umiejęt- ność	za zadanie	
1	1a	Wykonuje obliczenia	I. 2	1	2	6
	1b	Wykonuje obliczenia w sytuacjach praktycznych	I. 2	1	2	
	1c	Wykonuje obliczenia w sytuacjach praktycznych	I. 2	1	2	
2		Rozwiązuje nierówność z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia	III.2c	2	2	4
	2a	Zaznacza zbiór rozwiązań na osi liczbowej	II.2f	1	1	
	2b	Podaje przykład liczby spełniającej określone warunki	II.2c	1	1	
3	3.1	Tworzy strategię rozwiązania problemu	IV. 3a	4	1	4
	3.2-3,4	Posługuje się znaną definicją lub twierdzeniem	I.3b	4	3	
4	4.1	Oblicza miary figur przestrzennych	IV.3a	2	1	3
	4.2	Oblicza miary figur przestrzennych	IV.4b	2	1	
	4.3	Interpretuje wielkości	IV.5b	1	1	
5	5.1-4	Stosuje techniki twórczego rozwiązywania problemów	IV.4b	5	4	4