

RAPORT¹

z diagnozy umiejętności matematycznych uczniów klas pierwszych szkół średnich „MATEMATYKA na starcie 2020”

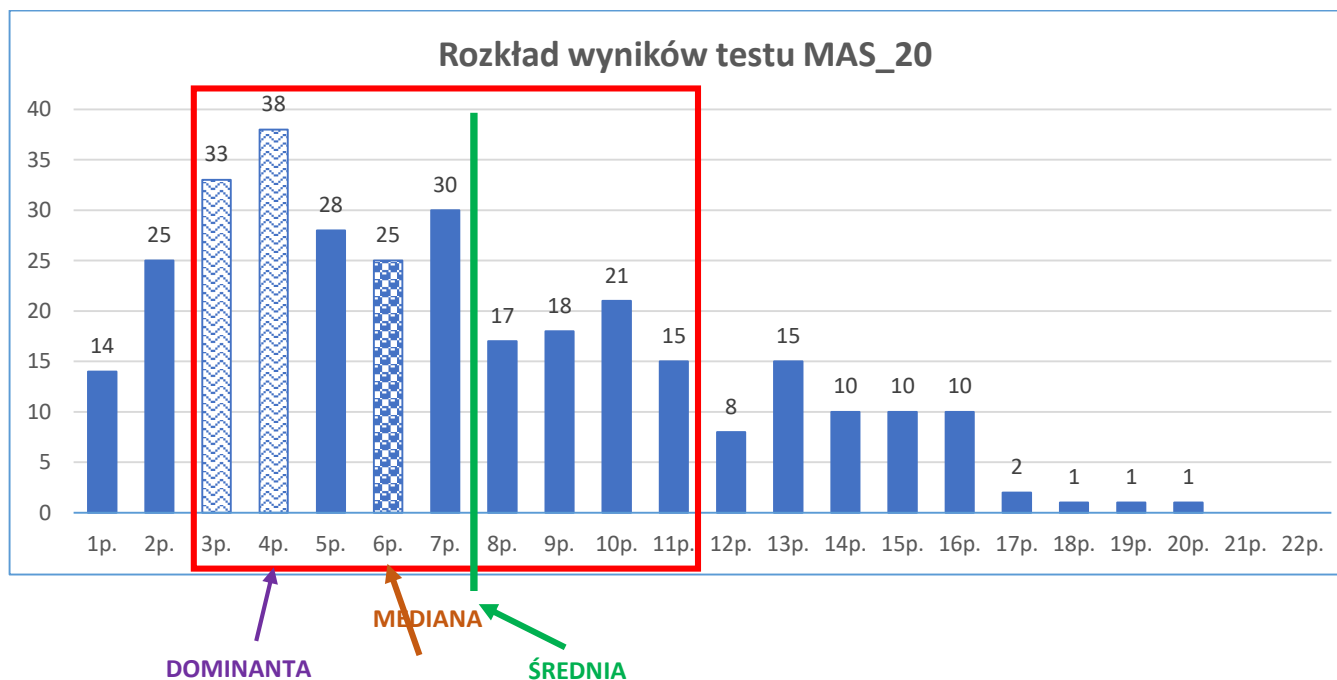
wrzesień 2020

¹ Opracowano na podstawie wyników *Sprawdzianu diagnostycznego z matematyki dla uczniów klas pierwszych liceów i techników – wrzesień 2020*

Analiza statystyczna

Wskaźnik	Wyjaśnienie	Wartość wskaźnika	Komentarz
Liczba uczniów	Liczba uczniów, którzy przystąpili do testu diagnostycznego <i>Matematyka na starcie_2020</i>	324	Raport opracowano na podstawie wyników przesłanych przez mazowieckich nauczycieli na kurs MPD_2019. Uczniowie, którzy uzyskali 0 punktów nie zostali uwzględnieni w raporcie.
Liczba punktów	Liczba punktów możliwa do uzyskania za poprawne rozwiązanie wszystkich zadań testu.	22	Każdy uczeń mógł uzyskać max 22 punkty - 8 punktów za zadania zamknięte i 14 punktów za zadania otwarte .
Łatwość testu	Wartość wskaźnika łatwości wskazuje na łatwość/trudność testu	0,33	Łatwość testu liczymy dzieląc sumę punktów zdobytych przez uczniów piszących test przez sumę punktów możliwych do zdobycia przez wszystkich uczniów, którzy pisali test.
MIARY TENDENCJI CENTRALNEJ			
Średnia arytmetyczna	Suma wszystkich wyników podzielona przez liczbę uczniów	7,2	Typowy uczeń tej klasy uzyskał 7,2 punktu na 22 punkty możliwe do uzyskania.
			Oznacza to, że "statystyczny" uczeń opanował 32,7% czynności mierzonych testem.
Mediana	Wynik środkowy spośród wyników uczniowskich uporządkowanych malejąco lub rosnąco	6	Środkowy uczeń w uporządkowanym malejąco lub rosnąco rozkładzie wyników uzyskał 6 z 22 punktów możliwych do uzyskania.
			Stanowi to odpowiednio 27% możliwej do uzyskania liczby punktów.
Dominanta	Wynik występujący najczęściej w danym zbiorze wyników	4	Badani uczniowie najczęściej otrzymywali: 4 punkty, 38 uczniów 18% punktów, 12% uczniów
MIARY ROZRZUTU			
Najniższy wynik	Najniższy wynik spośród wyników osiągniętych przez uczniów	1	Liczba uczniów, którzy uzyskali najniższy wynik: 14
Najwyższy wynik	Najwyższy wynik spośród wyników osiągniętych przez uczniów	20	Liczba uczniów, którzy uzyskali najwyższy wynik: 1
Rozstęp wyników	Różnica między wynikami najwyższym i najniższym osiągniętymi przez uczniów	19	Uczniowie uzyskali wyniki w zakresie od 1 do 20 punktów.
Odchylenie standardowe	Miara rozproszenia wyników w odniesieniu do wyniku średniego	4,3	Okolo 70% uczniów z klasy osiąga wyniki z przedziału od 2,9 do 11,5

Analiza wykonania



Łatwość testu: 0,33	Charakterystyka zróżnicowania współczynnika łatwości zadań lub testu
Łatwość zadania (testu) to stosunek liczby punktów uzyskanych za rozwiązanie zadania (testu) przez wszystkich uczniów do maksymalnej liczby punktów możliwych do uzyskania.	0,00 - 0,19 zadania/test bardzo trudne (za trudne dla klasy);
Uwaga: jeśli współczynnik łatwości zadania jest poniżej 0,20 , badanej umiejętności trzeba nauczyć jeszcze raz , łatwość powyżej 0,75 uznajemy za zadowalającą.	0,20 - 0,49 zadania/test trudne
	0,50 - 0,69 zadania/test średniej trudności /łatwości;
	0,70 - 0,89 zadania/test łatwe;
	0,90 - 1,00 zadania/test bardzo łatwe (za łatwe dla klasy).

Wnioski:

Analizując miary tendencji centralnej możemy zauważyć, że mediana (6 punktów) daje bardziej trafną miarę wartości centralnej niż średnia (7,2 punktu) na której wysokość miały wpływ „przypadki odstające” w tym zbiorze wyników, tzn. 5 wyników najwyższych. Dominanta 4 informuje, że najczęściej powtarzającym się wynikiem był wynik 4

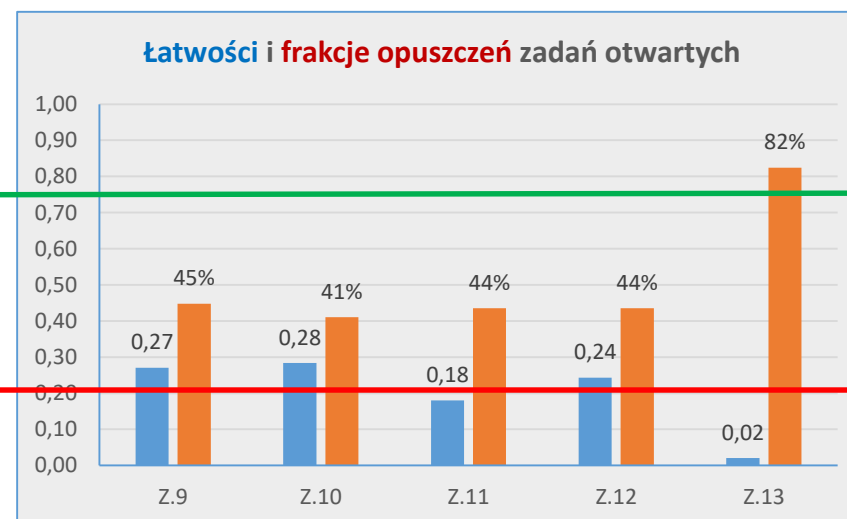
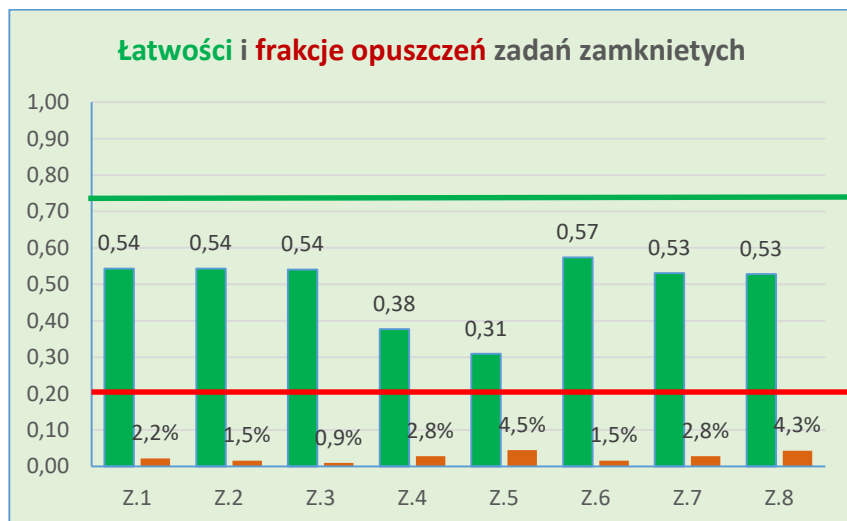
punkty (co 11 uczeń piszący test uzyskał taki wynik). Powyższe miary sugerują, że rozwiązywane zadania większości uczniów sprawiały bardzo dużo trudności. Potwierdza to również wartość współczynnika łatwości testu (**0,33 – test trudny**).

Tylko 58 uczniów (18%) uzyskało co najmniej 12 punktów (55% z możliwej do uzyskania liczby 22 punktów).

Aż 138 uczniów (42,3% uczniów) uzyskało wynik co najwyżej 5 punktów, czyli nie więcej niż 23% punktów możliwych do uzyskania.

Żaden uczeń nie uzyskał wyniku maksymalnego (22 punkty). Najwyższy wynik z tego testu to 20 punktów – uzyskał go 1 uczeń (0,3% piszących).

Rozstęp wyników dla tej grupy jest bardzo duży (od 1 do 20 punktów), co oznacza, że byli w niej uczniowie o bardzo różnych umiejętnościach matematycznych. Odchylenie standardowe równe w przybliżeniu 4,3 również sugeruje, że z punktu widzenia całej grupy rozbieżności wyników są spore – 70% badanych uczniów osiągnęło wyniki z przedziału (3 pkt., 11,5 pkt.) tzn. (13,6%pkt., 52%pkt.).



Zadania bardzo trudne	11
Zadania trudne	4, 5, 9, 10, 12
Zadania średnio trudne	1, 2, 3, 6, 7, 8
Zadania łatwe	-
Zadania bardzo łatwe	-

Wśród zadań zamkniętych było 6 zadania średnio trudnych i 2 zadania trudne (4 i 5):

- **zadanie 4** – działania na ułamkach zwykłych i dziesiętnych, kolejność wykonywania działań, potęgowanie liczb ujemnych
- **zadanie 5** – wykorzystanie praw działań na pierwiastkach, zamiana liczb mieszanych na ułamki niewłaściwe – ocenione tylko w grupie A, w grupie B były wszystkie błędne odpowiedzi

Wśród zadań otwartych były 3 zadania trudne i jedno – bardzo trudne:

- **zadanie 11** – obliczenie przybliżonej długości wysokości padającej na przeciwprostokątną w trójkącie pitagorejskim
- **zadanie 9** – zadanie wymagało wykonania rysunku, obliczenia długości dwóch przyprostokątnych i pola trójkąta prostokątnego
- **zadanie 10** – zapisanie wyrażenia algebraicznego opisującego kolejne liczby parzysta (nieparzyste), ułożenie i rozwiązanie równania
- **zadanie 12** – zadanie na *prędkość, drogę i czas* – wymagało opracowania kolejnych kroków postępowania, można było je rozwiązać bez znajomości wzorów

Bardzo wysoka **frakcja opuszczeń zadań otwartych** może wskazywać na nieumiejętne gospodarowanie czasem podczas rozwiązywania zadań testu, kłopoty z czytaniem długich, złożonych poleceń lub brak umiejętności rozwiązywania zadań.

Analiza rozwiązań zadań zamkniętych

Nr zadania	Sprawdzane wiadomości i umiejętności opisane czynnościami ucznia	łatwości	opuszczenia	0 pkt.	Rozkłady odpowiedzi																								
1	Obliczenia procentowe	0,54	2%	45,7%	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="952 970 1500 1303"> <p style="text-align: center;">Rozkład odpowiedzi z.1A</p> <table border="1"> <tr><th>Group</th><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>n</td></tr> <tr><th>Percentage</th><td>12%</td><td>22%</td><td>53%</td><td>12%</td><td>1%</td></tr> </table> </div> <div data-bbox="1534 970 2123 1303"> <p style="text-align: center;">Rozkład odpowiedzi z.1B</p> <table border="1"> <tr><th>Group</th><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>n</td></tr> <tr><th>Percentage</th><td>15%</td><td>56%</td><td>4%</td><td>20%</td><td>5%</td></tr> </table> </div> </div>	Group	A	B	C	D	n	Percentage	12%	22%	53%	12%	1%	Group	A	B	C	D	n	Percentage	15%	56%	4%	20%	5%
Group	A	B	C	D	n																								
Percentage	12%	22%	53%	12%	1%																								
Group	A	B	C	D	n																								
Percentage	15%	56%	4%	20%	5%																								

2	Rozwiązanie równania	0,54	1,5%	45,7%	<p>Rozkład odpowiedzi z.2A</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategoria</th> <th>Procent</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>16%</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>60%</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>14%</td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>1%</td> </tr> </tbody> </table>	Kategoria	Procent	A	16%	B	60%	C	10%	D	14%	n	1%	<p>Rozkład odpowiedzi z.2B</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategoria</th> <th>Procent</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>27%</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>11%</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>14%</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>46%</td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>2%</td> </tr> </tbody> </table>	Kategoria	Procent	A	27%	B	11%	C	14%	D	46%	n	2%
Kategoria	Procent																													
A	16%																													
B	60%																													
C	10%																													
D	14%																													
n	1%																													
Kategoria	Procent																													
A	27%																													
B	11%																													
C	14%																													
D	46%																													
n	2%																													
3	Przekształcenie wzoru	0,54	1%	46%	<p>Rozkład odpowiedzi z.3A</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategoria</th> <th>Procent</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>19%</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>21%</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>51%</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>1%</td> </tr> </tbody> </table>	Kategoria	Procent	A	19%	B	21%	C	51%	D	9%	n	1%	<p>Rozkład odpowiedzi z.3B</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategoria</th> <th>Procent</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>59%</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>14%</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>6%</td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>2%</td> </tr> </tbody> </table>	Kategoria	Procent	A	20%	B	59%	C	14%	D	6%	n	2%
Kategoria	Procent																													
A	19%																													
B	21%																													
C	51%																													
D	9%																													
n	1%																													
Kategoria	Procent																													
A	20%																													
B	59%																													
C	14%																													
D	6%																													
n	2%																													
4	Obliczenie wartości wyrażenia arytmetycznego	0,38	2,8%	62,3%	<p>Rozkład odpowiedzi z.4A</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategoria</th> <th>Procent</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>21%</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>28%</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>35%</td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>2%</td> </tr> </tbody> </table>	Kategoria	Procent	A	21%	B	15%	C	28%	D	35%	n	2%	<p>Rozkład odpowiedzi z.4B</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategoria</th> <th>Procent</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>27%</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>42%</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>5%</td> </tr> </tbody> </table>	Kategoria	Procent	A	27%	B	17%	C	42%	D	10%	n	5%
Kategoria	Procent																													
A	21%																													
B	15%																													
C	28%																													
D	35%																													
n	2%																													
Kategoria	Procent																													
A	27%																													
B	17%																													
C	42%																													
D	10%																													
n	5%																													

5	Wykonanie działań na pierwiastkach	0,31	4,5%	71,4%	<p>Rozkład odpowiedzi z.5A</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>29%</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>21%</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>16%</td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>4%</td> </tr> </tbody> </table>	Category	Percentage	A	29%	B	21%	C	30%	D	16%	n	4%													
Category	Percentage																													
A	29%																													
B	21%																													
C	30%																													
D	16%																													
n	4%																													
6	Obliczenie sumy długości krawędzi graniastopy	0,57	1,5%	42,6%	<p>Rozkład odpowiedzi z.6A</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>58%</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>2%</td> </tr> </tbody> </table>	Category	Percentage	A	15%	B	58%	C	17%	D	9%	n	2%	<p>Rozkład odpowiedzi z.6B</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>56%</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>19%</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>6%</td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>2%</td> </tr> </tbody> </table>	Category	Percentage	A	56%	B	19%	C	17%	D	6%	n	2%
Category	Percentage																													
A	15%																													
B	58%																													
C	17%																													
D	9%																													
n	2%																													
Category	Percentage																													
A	56%																													
B	19%																													
C	17%																													
D	6%																													
n	2%																													
7	Obliczenie prawdopodobieństwa	0,53	2,8%	47%	<p>Rozkład odpowiedzi z.7A</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>52%</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>16%</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>13%</td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>3%</td> </tr> </tbody> </table>	Category	Percentage	A	17%	B	52%	C	16%	D	13%	n	3%	<p>Rozkład odpowiedzi z.7B</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>55%</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>8%</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>3%</td> </tr> </tbody> </table>	Category	Percentage	A	55%	B	17%	C	8%	D	17%	n	3%
Category	Percentage																													
A	17%																													
B	52%																													
C	16%																													
D	13%																													
n	3%																													
Category	Percentage																													
A	55%																													
B	17%																													
C	8%																													
D	17%																													
n	3%																													

8	Obliczenie długości odcinka w układzie współrzędnych	0,53	4,3%	47,2%	<p>Rozkład odpowiedzi z.8A</p>	<p>Rozkład odpowiedzi z.8B</p>
---	--	------	------	-------	--------------------------------	--------------------------------

Wnioski:

Większość uczniów podejmowała próbę rozwiązania każdego z zadań zamkniętych. Bardzo niepokoi fakt, że w każdym zadaniu ponad 40% uczniów wybrało odpowiedzi błędne. Warto przeanalizować wybory tych uczniów aby zaobserwować rodzaje popełnianych błędów.

Zadanie 5A. (0 – 1)

Wartością wyrażenia $\sqrt{3 \frac{1}{21}} \cdot \sqrt{11 \frac{13}{16}} - \frac{\sqrt{13^2 - 5^2}}{\sqrt{(-3)^2}}$ jest liczba

- A. 2. B. $3 \frac{1}{3}$. C. $8 \frac{2}{3}$. D. 10.

Rozwiązania:

$$\begin{aligned} & \sqrt{3 \frac{1}{21}} \cdot \sqrt{11 \frac{13}{16}} - \frac{\sqrt{13^2 - 5^2}}{\sqrt{(-3)^2}} = \\ & \sqrt{\frac{3 \cdot 21 + 1}{21}} \cdot \sqrt{\frac{11 \cdot 16 + 13}{16}} - \frac{\sqrt{12^2}}{\sqrt{9^2}} = \\ & \sqrt{\frac{64}{21}} \cdot \sqrt{\frac{189}{16}} - \frac{12}{3} = \\ & \sqrt{\frac{64 \cdot 189}{21 \cdot 16}} - 4 = \\ & \sqrt{4 \cdot 9} - 4 = 2 \cdot 3 - 4 = 2 \quad \text{odp. A} \end{aligned}$$

Rozwiązanie poprawne

$$\begin{aligned} & \sqrt{3 \frac{1}{21}} \cdot \sqrt{11 \frac{13}{16}} - \frac{\sqrt{13^2 - 5^2}}{\sqrt{(-3)^2}} = \\ & \sqrt{\frac{3 \cdot 21 + 1}{21}} \cdot \sqrt{\frac{11 \cdot 16 + 13}{16}} - \frac{13 - 5}{\sqrt{9^2}} = \\ & \sqrt{\frac{64}{21}} \cdot \sqrt{\frac{189}{16}} - \frac{8}{3} = \\ & \sqrt{\frac{64 \cdot 189}{21 \cdot 16}} - 2 \frac{2}{3} = \\ & \sqrt{4 \cdot 9} - 2 \frac{2}{3} = 2 \cdot 3 - 2 \frac{2}{3} = 3 \frac{1}{3} \quad \text{odp. B.} \end{aligned}$$

Błąd: $\sqrt{13^2 - 5^2} \neq \sqrt{13^2} - \sqrt{5^2}$

$$\sqrt{3 \frac{1}{21}} \cdot \sqrt{11 \frac{13}{16}} \cdot \frac{-\sqrt{13^2 - 5^2}}{\sqrt{(-3)^2}} =$$

$$\sqrt{\frac{3 \cdot 21 + 1}{21}} \cdot \sqrt{\frac{11 \cdot 16 + 13}{16}} \cdot \frac{-13 - 5}{-3} =$$

$$\sqrt{\frac{64}{21}} \cdot \sqrt{\frac{189}{16}} + \frac{8}{3} =$$

$$\sqrt{\frac{64 \cdot 189}{21 \cdot 16}} + 2 \frac{2}{3} =$$

$$\sqrt{4 \cdot 9} + 2 \frac{2}{3} = 2 \cdot 3 + 2 \frac{2}{3} = 8 \frac{2}{3} \text{ odp. C.}$$

Błędy: $\sqrt{13^2 - 5^2} \neq \sqrt{13^2} - \sqrt{5^2}$ i $\sqrt{(-3)^2} \neq -3$

$$\sqrt{3 \frac{1}{21}} \cdot \sqrt{11 \frac{13}{16}} \cdot \frac{-\sqrt{13^2 - 5^2}}{\sqrt{(-3)^2}} =$$

$$\sqrt{\frac{3 \cdot 21 + 1}{21}} \cdot \sqrt{\frac{11 \cdot 16 + 13}{16}} \cdot \frac{-\sqrt{12^2}}{-3} =$$

$$\sqrt{\frac{64}{21}} \cdot \sqrt{\frac{189}{16}} + \frac{12}{3} =$$

$$\sqrt{\frac{64 \cdot 189}{21 \cdot 16}} + 4 =$$

$$\sqrt{4 \cdot 9} + 4 = 2 \cdot 3 + 4 = 10 \text{ odp. D.}$$

Błąd: $\sqrt{(-3)^2} \neq -3$

Analiza rozwiązań zadań otwartych

Nr zadania	Sprawdzane wiadomości i umiejętności opisane czynnościami ucznia	łatwości	opuszczeni a	0 pkt.	
9	Oblicz pole trójkąta prostokątnego o wierzchołkach: $A = (-2,1)$, $B = (2,-3)$, $C = (8,3)$.				Tylko 1/3 uczniów poprawnie zaznaczyła punkty w układzie współrzędnych. 18% uczniów rysunek wykonało źle i jeśli nie otrzymali trójkąta prostokątnego, to nie potrafili dalej rozwiązać zadania. 41,4% uczniów podjęło próbę rozwiązania zadania bez wykonywania rysunku – oczywiście taka metoda rozwiązania jest dopuszczalna, ale wówczas trzeba policzyć długości wszystkich trzech boków trójkąta i wskazać dwie przyprostokątne, które wykorzysta się do obliczenia pola trójkąta prostokątnego.
	– Wykonanie rysunku w układzie współrzędnych.	0,32	41,4%	17,3%	
	– Obliczenie długości boków trójkąta	0,22	53,3%	19,1%	
	– Obliczenie pola trójkąta	0,14	62%	20,4%	
10	Wyznacz trzy kolejne liczby całkowite parzyste, wiedząc, że suma tych liczb jest ujemna, równa -246				Wykorzystanie wyrażeń algebraicznych do zapisywania zależności przedstawionych w zadaniach jest zapisane w podstawie programowej dla szkoły podstawowej. Uczniowie nie potrafią zapisywać wyrażeń algebraicznych uwzględniających własności liczb.
	– Zapisanie trzech kolejnych liczb całkowitych parzystych (nieparzystych i ułożenie równania	0,32	38,1%	20,4%	
	– Rozwiązanie równania	0,25	50,3%	17,3%	
	– Wyznaczenie liczb całkowitych spełniających warunki zadania	0,15	54%	25%	

11	Przyprostokątne trójkąta prostokątnego mają długości 8 cm oraz 15 cm. Oblicz długość wysokości tego trójkąta poprowadzonej z wierzchołka kąta prostego. Wynik zapisz z dokładnością do części setnych.				21% uczniów, który podjęli próbę rozwiązania zadania źle obliczyło długość przeciwprostokątnej trójkąta – powodem mogły być błędy rachunkowe, albo złe wykorzystania twierdzenia Pitagorasa. Szkoda, że ci uczniowie nie odkryli, że trójkąt z zadania jest trójkątem pitagorejskim!
	– Obliczenie długości przeciwprostokątnej trójkąta	0,29	41,7%	19,8%	
	– Zapisanie równania	0,14	62,3%	18,8%	
	– Wyznaczenie dokładnej długości wysokości trójkąta	0,10	67,2%	19%	
	– Wyznaczenie przybliżonej długości wysokości trójkąta	0,07	67,5%	22%	
12	Pieszy i rowerzysta wyruszyli z tego samego miejsca o godzinie 8:00. Mieli do pokonania dystans 18 km. Wiadomo, że pieszy poruszał się z prędkością 6 km/h oraz że rowerzysta dotarł do celu o godzinie 9:30. Jaka była odległość pomiędzy nimi po 40 minutach od startu?				Zadanie można było rozwiązać na różne sposoby. Niestety poradziło z nim sobie do końca tylko 11% uczestników testu. 40% uczniów nie podjęło próby rozwiązania tego zadania – być może z powodu braku czasu.
	– Obliczenie prędkości rowerzysty	0,28	42,7%	20,4%	
	– Obliczenie drogi rowerzysty w czasie 40 minut	0,20	56,3%	17,3%	
	– Obliczenie drogi pieszego w czasie 40 minut	0,16	57,6%	20,4%	
	– Obliczenie odległość pomiędzy pieszym i rowerzystą po 40 minutach od startu	0,11	60,6%	24%	
13	W szkole odebrano przesyłkę zawierającą 555 podręczników do matematyki spakowanych w 23 kartonach trzech rodzajów, zawierających 15, 20 lub 25 podręczników. Wyznacz, ile było kartonów każdego rodzaju. Zapisz swój tok rozumowania.				Zadanie dodatkowe – próbę rozwiązania tego zadania podjęło zaledwie ok. 11% uczniów. To potencjalni kandydaci na liderów – warto zachęcać ich do rozwiązywania coraz trudniejszych zadań rozwijających kreatywność i myślenie matematyczne.
	– Ułożenie równania z dwiema niewiadomymi	0,03	88,4%	6,8%	
	– Przekształcenie równania do najprostszej postaci	0,02	95%	2,2%	
	– Zauważenie, że niewiadome $x, y \in \mathbb{N}$ i przeprowadzenie dyskusji możliwych rozwiązań równania	0,01	95,7%	2,8%	
	– Wyznaczenie liczby kartonów poszczególnych rodzajów	0,01	95,7%	3,4%	

Interpretacja statystyczna umiejętności matematycznych uczniów badanych w zakresie:

wymagań ogólnych podstawy programowej:

I. Sprawność rachunkowa

Wykonywanie obliczeń na liczbach rzeczywistych, także przy użyciu kalkulatora, stosowanie praw działań matematycznych przy przekształcaniu wyrażeń algebraicznych oraz wykorzystywanie tych umiejętności przy rozwiązywaniu problemów w kontekstach rzeczywistych i teoretycznych.

II. Wykorzystanie i tworzenie informacji.

1. Interpretowanie i operowanie informacjami przedstawionymi w tekście, zarówno matematycznym, jak i popularnonaukowym, a także w formie wykresów, diagramów, tabel.
2. Używanie języka matematycznego do tworzenia tekstów matematycznych, w tym do opisu prowadzonych rozumowań i uzasadniania wniosków, a także do przedstawiania danych

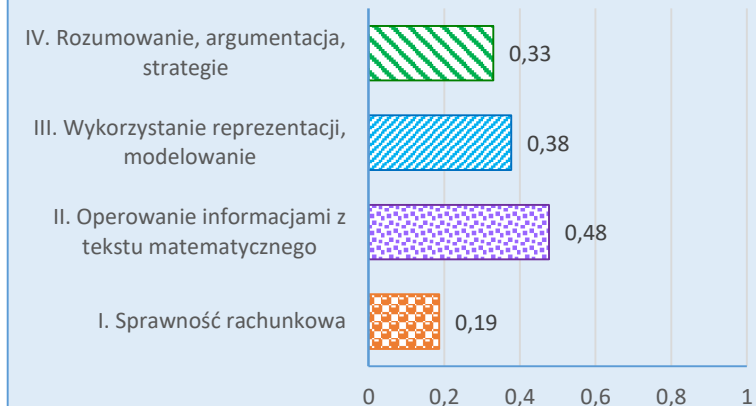
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji

1. Stosowanie obiektów matematycznych i operowanie nimi, interpretowanie pojęć matematycznych.
2. Dobieranie i tworzenie modeli matematycznych przy rozwiązywaniu problemów praktycznych i teoretycznych.
3. Tworzenie pomocniczych obiektów matematycznych na podstawie istniejących, w celu przeprowadzenia argumentacji lub rozwiązania problemu.
4. Wskazywanie konieczności lub możliwości modyfikacji modelu matematycznego w przypadkach wymagających specjalnych zastrzeżeń, dodatkowych założeń, rozważenia szczególnych uwarunkowań.

IV. Rozumowanie i argumentacja

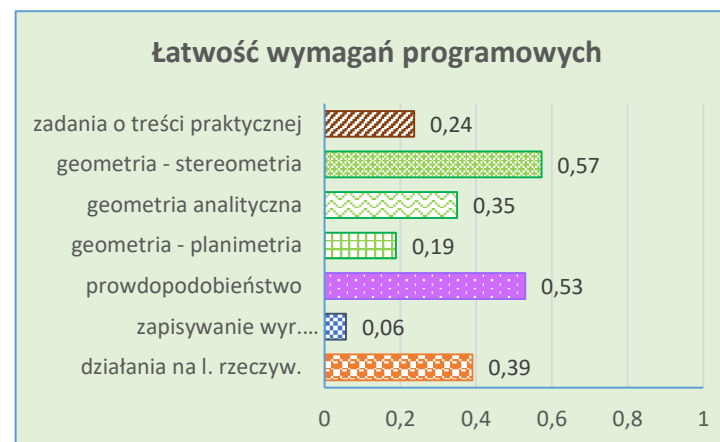
1. Przeprowadzanie rozumowań, także kilkietapowych, podawanie argumentów uzasadniających poprawność rozumowania, odróżnianie dowodu od przykładu.
2. Dostrzeganie regularności, podobieństw oraz analogii, formułowanie wniosków na ich podstawie i uzasadnianie ich poprawności.
3. Dobieranie argumentów do uzasadnienia poprawności rozwiązywania problemów, tworzenie ciągu argumentów, gwarantujących poprawność rozwiązania i skuteczność w poszukiwaniu rozwiązań zagadnienia.
4. Stosowanie i tworzenie strategii przy rozwiązywaniu zadań, również w sytuacjach nietypowych.

Łatwość wymagań ogólnych PP



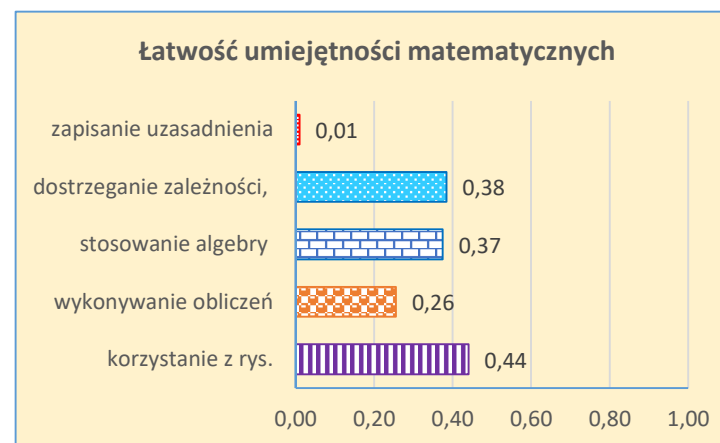
wymagań programowych:

- działania na liczbach rzeczywistych
- zapisywanie i przekształcanie wyrażeń algebraicznych
- obliczanie prawdopodobieństwa
- geometria na płaszczyźnie
- geometria w układzie współrzędnych
- stereometria
- zadania o treści praktycznej



wybranych umiejętności matematycznych:

- korzystanie z rysunku
- wykonywanie obliczeń
- stosowanie algebry
- dostrzeganie zależności
- zapisanie uzasadnienia



Wnioski:

Test składał się z 12 zadań (8 zadań zamkniętych i 4 zadań otwartych) i obejmował materiał opisany w podstawie programowej zarówno na poziomie klas IV – VI jak i VII – VIII. Zadania odwoływały się do wszystkich czterech **wymagań ogólnych zapisanych w podstawie programowej matematyki**. Łatwości poszczególnych wymagań ogólnych są zróżnicowane, ale niestety wszystkie niskie.

Łatwość wymagania I. (*sprawność rachunkowa*) – 19% - wskazuje być może na główny powód niskich wyników uczniów.

Wymaganie IV. (*rozumowanie i argumentacja*), które wskazuje na umiejętność stosowania strategii wynikającej z treści zadania, tworzenie strategii rozwiązania problemu, również w rozwiązaniach wieloetapowych oraz w takich, które wymagają umiejętności łączenia wiedzy z różnych działów matematyki niestety nie wskazuje na zadowalający poziom umiejętności uczniów. Łatwość 0,33 dla tego wymagania wskazuje na konieczność intensywnej pracy w tym zakresie z wieloma uczniami.

W zakresie **wymagań programowych** widzimy, że uczniowie nie poradzili sobie z *zapisywaniem i przekształcaniem wyrażeń algebraicznych* – tę umiejętność zbadano w zadaniach: 2, 3 i 10. W teście było jedno zadanie o treści praktycznej (zad. 12) i tu też większość uczniów odnotowała porażkę.

W zakresie **wybranych umiejętności matematycznych** łatwość 0,01 uzyskała umiejętność *zapisanie uzasadnienia* - badało ją niestety tylko zadanie dodatkowe,

Wnioski nauczycieli:

- Uczniowie nie mają większych problemów z zadaniem z fizyki. Niestety nie mają wyćwiczonej biegłości w rachunkach, mylą się, nie pamiętają twierdzeń dotyczących pierwiastków co widać jak przejrzy się brudnopisy gdzie rozwiązywali równanie, czy przykłady rachunkowe. Radzą sobie z zadaniem z geometrii analitycznej, ale geometria płaska to już porażka poza pojedynczymi przypadkami. E.R.
- W mojej klasie test wyszedł niestety bardzo słabutko. Uczniowie stwierdzili, że mieli za mało czasu i niestety przełożyło się to na wyniki. Mało kto podszedł do zadań otwartych - nawet nie podejmowali próby rozwiązania. Jeśli chodzi o zadania zamknięte też było różnie. Całkiem dobrze poradzili sobie z procentami, równaniem i działaniem na ułamkach. Najgorzej wypadło zadanie z pierwiastkami, dosyć kiepsko także układ współrzędnych. Generalnie zdaniem uczniów zadania były bardzo trudne. Nikt nie podszedł do rozwiązania zadania 10 mimo, że na bieżących zajęciach tego typu zadanie robiliśmy. Dużo pracy przed nami w tym roku szkolnym. K.D.
- Moja klasa bardzo słabo napisała test. Uczniowie stwierdzili, że zadania były trudne oraz liczba zadań zbyt duża. Wiele osób nie podjęło się rozwiązywania zadań otwartych. A.K.
- Test pisały moje dwie klasy, obie realizują matematykę na poziomie rozszerzonym. Dla obu test był średnio trudny/ trudny (współczynnik łatwości ok 0,5). Z zadań zamkniętych najlepiej wypadło zad 3 (przekształcanie wzorów), zad 6 (własności graniastostupa) oraz zad 8 (obliczanie długości odcinka). Najgorzej wypadło zad 5. Uczniowie często nie rozwiązywali tego zadania, a jedynie "strzelali". Uczniowie nie mają sprawności rachunkowej, więc ogromną trudność sprawiało im rozwiązanie tych zadań w ciągu 40 min. Klasy są bardzo zróżnicowane: rozpiętość wyników to 12 punktów. Jest spora grupa uczniów o b. słabych wynikach. B.M.
- Test "Matematyka na starcie" został przeprowadzony w dwóch klasach 1a (realizująca zakres rozszerzony) oraz 1d (realizująca zakres podstawowy). W klasie 1a do testu przystąpiło 22 uczniów. Współczynnik łatwości to 0,51 co oznacza, iż zadania były średniej trudności. Bezproblemowe w zadaniach zamkniętych dla większości grupy okazały się obliczenia procentowe, rozwiązywanie równania, rachunek prawdopodobieństwa oraz geometria analityczna. Z zadaniami otwartymi było gorzej, chociaż każdy podjął próbę rozwiązania. W klasie 1d do testu przystąpiło 18 osób więc cała klasa pisała jedną grupę. Współczynnik łatwości 0,24 co oznacza iż zadania były trudne. Wiele osób poradziło sobie dobrze z obliczeniami procentowymi oraz geometrią analityczną. Jeśli chodzi o zadania otwarte mało kto podjął się próby rozwiązania. Zadania dodatkowego nikt nie rozwiązał. Ogólnie uczniowie narzekali że za mało czasu. Ja uważam, iż dużo pracy przed nami. M.B.

- Test przeprowadziłam we wszystkich klasach pierwszych. 3 klasy o poziomie podstawowym napisały słabo bo większość napisała na około 40 %. Nieznaczna liczba uczniów rozwiązywała zadania otwarte, w zadaniach zamkniętych problemem było zadanie z pierwiastkami. 3 klasy rozszerzone napisały znacznie lepiej tutaj średni wynik to około 75% . Uczniowie rozpoczynali pracę z zadaniami otwartymi. Jednak brak czasu w ich mniemaniu spowodował niezadowolające wyniki. Wnioski - powtarzać , rozwijać nauczać:) M.Z.
- W klasie test pisało 15 osób, wskaźnik łatwości wynosił w tej klasie 0,48 czyli zadania dla uczniów okazały się trudne, blisko średnio trudnych. Zadania 13 nikt nie rozwiązał, okazało się za trudne dla uczniów. Niektórzy mieli problemy z zadaniem 12. Uczniowie dobrze sobie poradzili z zadań otwartych z zadaniem 9 oraz 10. Większość uczniów podejmowała próby rozwiązań zadań, choć niektórzy mówili, że było za mało czasu. E.S.

Rekomendacje:

Należałoby podjąć działania, aby doskonalić u uczniów poczucie sprawczości własnego sukcesu na egzaminie. Szkołą średnia to już czas, żeby odpowiedzialność za naukę, własną wiedzę i umiejętności brał uczeń.

Warto, razem z uczniami, szczegółowo analizować zadania sprawdzianów, mobilizować uczniów do wymyślania różnych sposobów rozwiązań zadań, choćby nawet miały się różnić sposobem zapisu rozwiązania, polecać analizę błędnych odpowiedzi w zadaniach zamkniętych, zachęcać do przygotowywania do zadań listy umiejętności i czynności, które należy posiadać/wykonać, aby zadanie poprawnie rozwiązać.

Bardzo polecam pracę w grupach np. metodą JIGSAW.

Autorzy opracowania:
Grażyna Śleszyńska
oraz uczestnicy kursu on-line