

Aleksander Kałużny

Zespół Szkół Ogólnokształcących w Zelowie

Konstruowanie testu osiągnięć szkolnych

Test dwustopniowy sprawdzający wiadomości i umiejętności z matematyki

po I semestrze klasy II gimnazjum

SPIS TREŚCI

- I. Informacja o autorze
- II. Konstrukcja testu
 - a) Koncepcja testu
 - b) Jakie umiejętności i wiadomości ucznia będą sprawdzane
 - c) Plan testu
 - d) Kartoteka testu
 - e) Ostateczna wersja testu (ustalenia kolejności zadań dla obu wersji testu A i B)
- III. Instrukcja dla ucznia
- IV. Karta odpowiedzi
- V. Zestawienie wyników testowania w tabeli zbiorczej
- VI. Analiza statystyczna zadań
 - a) Ustalenie miar tendencji centralnej dla zaobserwowania zmienności wyników testowania, rzetelność tekstu, prezentacja graficzna wyników testowania
 - b) Przedstawienie procentowego poziomu opanowania badanych umiejętności testem na podstawie wykonania poszczególnych zadań przez uczniów
 - c) Analiza rozwiązań poszczególnych zadań
 - d) Ocena poziomu opanowania sprawdzanych czynności
 - e) Łatwość zadań i ich moc różnicująca
 - f) Podstawowe informacje o teście na podstawie jego wykonania w badanej klasie
- VII. Wnioski

I. Informacja o autorze

Jestem nauczycielem mianowanym z szesnastoletnim stażem pracy w szkole podstawowej, gimnazjum i liceum. Ukończyłem studia na kierunku – matematyka na Uniwersytecie Łódzkim oraz studia podyplomowe z informatyki. W zakresie oceniania i pomiaru dydaktycznego ukończyłem warsztaty metodyczne „*Pomiar dydaktyczny – nowe standardy egzaminacyjne*”, kurs egzaminatorów gimnazjalnych w zakresie części matematyczno – przyrodniczej egzaminu gimnazjalnego oraz kurs „*Ocenianie i pomiar dydaktyczny*”. Pracuję obecnie jako nauczyciel matematyki w Zespole Szkół Ogólnokształcących w Zelowie, uczę klasy gimnazjalne i licealne. Prowadzę kółko matematyczne dla uczniów ZSO. Jestem liderem zespołu przedmiotowego nauczycieli matematyki, fizyki i informatyki w ZSO w Zelowie. Niniejsze opracowanie opisuje jedno z moich doświadczeń związanych z nauczaniem matematyki.

II. Konstrukcja testu

a) Koncepcja testu

Zadaniem testu będzie sprawdzenie wiadomości i umiejętności uczniów kl. II gimnazjum z matematyki po I semestrze. Test jest testem dwustopniowym (zawiera zadania z poziomu wymagań podstawowego - „P” i ponadpodstawowego - „PP”). Test w dwóch równoległych wersjach A i B składa się z 12 zadań zamkniętych wielokrotnego wyboru, w których tylko jedna odpowiedź jest prawdziwa, 6 zadań jest z podstawowego, 6 zadań z poziomu ponadpodstawowego. Czas na rozwiązanie testu wynosi 45 minut. Jeśli uczeń wybierze więcej niż jedną odpowiedź albo nie wybierze jej wcale, zadanie traktujemy jako opuszczone.

Ocenie podlega rozwiązanie zamieszczone w teście. Każde zadanie punktowane jest 0 punktów lub 1 punkt. Na karcie odpowiedzi uczeń wpisuje prawidłową wersję odpowiedzi. Każdą pracę ucznia kodujemy, wpisujemy taki numer jak na karcie kodowej.

Wyniki kodujemy tak, jak w tabeli zbiorczej :

- 1** - poprawna odpowiedź, 1 punkt
- - brak odpowiedzi albo wybór więcej niż jednej
- B** - odpowiedź błędna, wybór dystraktora B (0 punktów)

Sumujemy uzyskane punkty za rozwiązania wszystkich zadań, jest to tzw. surowy wynik testowania (SWT). Dla obu wersji oddzielnie porządkujemy prace według uzyskanej punktacji SWT od największego do najmniejszego wyniku i wpisujemy do tabeli zbiorczej. SWT możemy wykorzystać do ustalenia oceny za test. Ponieważ jest to pierwsza moja próba testowania, więc ocen z testu nie stawiam, omawiam zadania testowe, podaję wynik punktowy uczniom, wspólnie z uczniami omawiamy przebieg testu.

b) Jakie umiejętności i wiadomości będą sprawdzane

Sprawdzianem objęte zostaną treści nauczania z działów:

- potęgi i pierwiastki;
- pole i obwód koła;
- wyrażenia algebraiczne;
- układy równań.

Czynności ucznia, które będą sprawdzane przy pomocy testu (wg działów)

Uczeń:

- potęguje potęgę, wyłącza czynnik przed znak pierwiastka, zapisuje wyrażenie arytmetyczne w postaci jednej potęgi, wykonuje działania na potęgach o wykładniku całkowitym;
- oblicza obwód koła mając dany promień koła lub jego średnicę, znajduje promień koła znając miarę kąta środkowego i pole wycinka koła wyznaczonego przez ten kąt;
- umie redukować wyrazy podobne, oblicza wartość wyrażenia algebraicznego dla podanej wartości zmiennej, rozwiązuje nierówność stosując wzory skróconego mnożenia, usuwa niewymierność z mianownika stosując wzór na iloczyn sumy przez różnicę;
- potrafi sprawdzić, czy dana para liczb jest rozwiązaniem układu równań, rozwiązuje zadanie geometryczne wymagające zastosowania układu równań.

Określenie ilościowej normy zadań na zaliczenie każdego poziomu wymagań w teście.

Test zawiera 12 zadań: 6 zadań z poziomu P i 6 zadań z poziomu PP.

| Poziom wymagań | Ilość zadań w teście | Norma zadań zaliczająca poziom | Ocena szkolna |
|----------------------|----------------------|--|------------------------------|
| Podstawowy /P/ | 6 | 4P 6P | dopuszczający dostateczny |
| Ponadpodstawowy /PP/ | 6 | 6P + przynajmniej 2PP 6P + przynajmniej 4PP(min. 2R +min. 2D) | dobry bardzo dobry |

c) Plan testu

Plan testu dwustopniowego z matematyki sprawdzającego umiejętności uczniów po pierwszym semestrze w klasie II F gimnazjum w Zespole Szkół Ogólnokształcących w Zelowie.

| Poziom wymagań | Podstawowy /P/ | | | | | Ponadpodstawowy /PP/ | | | | | |
|--------------------------------|----------------|---|----|---|----------------------|----------------------|---|------|------|-----------------------|-----|
| Kategoria kształcenia* | A | B | C | D | Ilość zadań z poz. P | A | B | C | D | Ilość zadań z poz. PP | |
| Dział | | | | | | | | | | | |
| 1. Potęgi i pierwiastki | | | xx | | 2 | | | x | x | 2 | 4 |
| 2. Długość okręgu i pole koła | | | x | | 1 | | | | x | 1 | 2 |
| 3. Wyrażenia algebraiczne | | | xx | | 2 | | | x | x | 2 | 4 |
| 4. Układy równań | | | x | | 1 | | | | x | 1 | 2 |
| Ilość zadań wg kategorii celów | | | 6 | 0 | 6 | | | 2 | 4 | 6 | 12 |
| % zadań | 0 | 0 | 50 | 0 | 50 | 0 | 0 | 16,7 | 33,3 | 50 | 100 |

d) Kartoteka testu

| Lp. | Numer zadania w wersji | | Sprawdzane umiejętności ucznia <u>Uczeń:</u> | Kategoria celu | Poziom wymagań | Poprawna odpowiedź | |
|-----|------------------------|----|--|----------------|----------------|--------------------|---|
| | A | B | | | | A | B |
| 1. | 2 | 1 | Oblicza obwód koła, mając daną średnicę lub promień. | C | K | D | B |
| 2. | 1 | 2 | Umie potęgować potęgę. | C | K | C | C |
| 3. | 4 | 3 | Sprawdza, czy dana para liczb jest rozwiązaniem układu równań. | C | K | D | C |
| 4. | 3 | 4 | Umie redukować wyrazy podobne w sumie algebraicznej. | C | K | B | B |
| 5. | 5 | 5 | Wyłącza czynnik przed znak pierwiastka. | C | P | A | C |
| 6. | 6 | 6 | Oblicza wartość liczbową wyrażenia algebraicznego dla zmiennej wymiernej bez przekształcania go. | C | P | C | C |
| 7. | 7 | 8 | Zapisuje w postaci jednej potęgi wyrażenie arytmetyczne zawierające potęgę. | C | R | B | A |
| 8. | 8 | 7 | Oblicza promień koła znając miarę kąta środkowego i pole wycinka koła opartego na tym kącie środkowym. | D | R | B | D |
| 9. | 9 | 9 | Stosuje wzory skróconego mnożenia w rozwiązywaniu nierówności. | C | R | A | B |
| 10. | 10 | 11 | Umie rozwiązać zadanie geometryczne tekstowe z zastosowaniem układu równań. | D | D | D | D |
| 11. | 11 | 12 | Usuwa niewymierność z mianownika z zastosowaniem wzoru na iloczyn sumy przez różnicę. | D | D | C | B |
| 12. | 12 | 10 | Wykonuje działania na potęgach o wykładniku całkowitym. | D | D | C | C |

Test sprawdzający z matematyki po I semestrze w klasie II gimnazjum, wersja A

1. Potęgując $(2^3)^2$ otrzymujemy :

- A. 6^2 B. 2^5 C. 2^6 D. 2^9

KOD

2. Obwód koła o średnicy 4 cm wynosi :

- A. 16 cm B. 8π cm C. 16π cm D. 4π cm

3. Redukując wyrazy podobne w wyrażeniu $x^2 - x + 3 + x - 4$ otrzymujemy :

- A. $x - 7$ B. $x^2 - 1$ C. $x - 1$ D. $x^2 - 7$

4. Rozwiązaniem układu równań $\begin{cases} x + y = 0 \\ -x - 2y = 1 \end{cases}$ jest para liczb :

- A. $x = 1$ i $y = 1$ B. $x = -1$ i $y = -1$ C. $x = -1$ i $y = 1$ D. $x = 1$ i $y = -1$

5. Liczbę $\sqrt{18}$ można przedstawić w postaci:

- A. $3\sqrt{2}$ B. 9 C. $9\sqrt{2}$ D. $6\sqrt{3}$

6. Wartość liczbową wyrażenia $3a - a^2$ dla $a = -4$ wynosi :

- A. 4 B. -4 C. -28 D. -20

7. Połowa liczby 2^{18} wynosi :

- A. 1^{18} B. 2^{17} C. 2^9 D. 4^9

8. Pole wycinka koła wyznaczonego przez kąt środkowy o mierze 30° jest równe 3π .
Długość promienia koła wynosi :

- A. 3 B. 6 C. 9 D. 12

9. Zbiór rozwiązań nierówności $(x+1)(x-1) > (x+1)^2$ tworzą wszystkie liczby :

- A. mniejsze od -1 B. większe od 1 C. większe od -1 D. mniejsze od 1

10. Obwód narysowanego trójkąta równobocznego wynosi:



- A. 9 B. 3 C. 12 D. 6

11. Jeśli usuniemy niewymierność z mianownika ułamka $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}+1}$, to otrzymamy liczbę :

- A. $2\sqrt{2}$ B. 0,666... C. $2 - \sqrt{2}$ D. $\sqrt{2} - 2$

12. Wartość liczbową wyrażenia $\frac{3^2 \cdot 3^{-6} \cdot 2^{-1}}{3^{-5} \cdot 2^{-2}}$ wynosi :

A. $\frac{1}{6}$

B. -6

C. 6

D. 1,5

Test sprawdzający z matematyki po I semestrze w klasie II gimnazjum, wersja B

1. Obwód koła o promieniu 2 cm wynosi :

- A. 4 cm B. 4π cm C. 8 cm D. 8π cm

KOD

2. Potęgując $(3^3)^4$ otrzymujemy :

- A. 9^4 B. 3^7 C. 3^{12} D. 3^{81}

3. Rozwiązaniem układu równań $\begin{cases} x + y = 0 \\ -2x - y = 1 \end{cases}$ jest para liczb :

- A. $x = -1$ i $y = -1$ B. $x = 1$ i $y = -1$ C. $x = -1$ i $y = 1$ D. $x = 1$ i $y = 1$

3. Redukując wyrazy podobne w wyrażeniu $-x^2 + x - 3 - x - 4$ otrzymujemy :

- A. $-x - 7$ B. $-x^2 - 7$ C. $-x^2 - 1$ D. $x^2 - 2x - 7$

5. Liczbę $\sqrt{12}$ można przedstawić w postaci:

- A. $6\sqrt{2}$ B. 6 C. $2\sqrt{3}$ D. $4\sqrt{3}$

6. Wartość liczbową wyrażenia $-3a + a^2$ dla $a = -3$ wynosi :

- A. 0 B. 3 C. 18 D. -18

7. Pole wycinka koła wyznaczonego przez kąt środkowy o mierze 45° wynosi 2π .
Długość promienia koła wynosi :

- A. 1 B. 2 C. 8 D. 4

8. Trzecia część liczby 3^9 wynosi :

- A. 3^8 B. 3^3 C. 6^3 D. 1^9

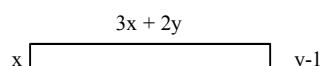
9. Zbiór rozwiązań nierówności $(x+1)^2 > (x-1)^2$ tworzą wszystkie liczby :

- A. mniejsze od 1 B. większe od 0 C. większe od 1 D. mniejsze od 0

10. Wartość liczbową wyrażenia $\frac{5^2 \cdot 5^{-6} \cdot 2^{-2}}{5^{-5} \cdot 2^{-3}}$ wynosi :

- A. 2,5 B. -10 C. 10 D. 0,1

11. Obwód prostokąta na rysunku jest równy :



- A. 24 B. 16 C. 20 D. 28

12. Jeśli usuniemy niewymierność z mianownika ułamka $\frac{2}{\sqrt{2}-1}$, to otrzymamy liczbę :

A. 2

B. $2\sqrt{2}+2$

C. $2\sqrt{2}-2$

D. $2\sqrt{2}$

III. Instrukcja dla ucznia

SZANOWNY GIMNAZJALISTO!

Test, który będziesz za chwilę rozwiązywać, składa się z 12 zadań. Są to zadania wielokrotnego wyboru. W każdym z nich są cztery odpowiedzi, ale tylko jedna z nich jest prawdziwa. Przystępując do rozwiązania zadania najpierw przeczytaj **dokładnie** treść zadania, zwróć uwagę na każde słowowystępujące w zadaniu, a później rozwiąż je jak najlepiej potrafisz.

Prawidłową odpowiedź zaznacz na karcie odpowiedzi. Zadania podane są w kolejności od najłatwiejszych do trudniejszych. Rozwiązując je staraj się zachować ich kolejność, jeśli nie będziesz umiał rozwiązać niektórych zadań, opuść je i przejdź do następnych. Później dopiero wróć do tych zadań, które opuściłeś. Na rozwiązanie testu masz czas jednej godziny lekcyjnej.

Jeśli zdecydujesz się, którą odpowiedź należy wybrać, zakresł ją w kratce na karcie odpowiedzi krzyżykiem:

A

~~B~~

C

D

W przypadku pomyłki odpowiedź błędną należy otoczyć kółeczkiem, a następnie ponownie skreślić krzyżykiem odpowiedź prawidłową .

A

~~B~~

C

~~D~~

Życzę powodzenia!

IV. Karta odpowiedzi

SEMESTRALNY TEST SPRAWDZAJĄCY Z MATEMATYKI DLA KLASY II GIMNAZJUM W ZSO W ZELOWIE

KARTA ODPOWIEDZI TESTU

KOD

| Nr zadania | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| Odpowiedź | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |
| | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D |

Prawidłowo wybraną odpowiedź zaznacz zgodnie z instrukcją.

V. Zestawienie wyników testowania w tabeli zbiorczej

Tabela zbiorcza wyników testu sprawdzającego semestralnego z matematyki w kl. II F gimnazjum, wersja A

| Wersja testu A | Nr ucznia | WYMAGANIA PROGRAMOWE | | | | | | | | | | | | Liczba punktów | | Ocena | Ogólny wynik ucznia X | Odchylenie od średniej X-X | Kwadrat odchylenia (X-X) ² | | |
|----------------------------|-------------------------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|--|-----------------|------|-------|-------|-------|-----------------------|----------------|-------------|-------|-----------------------|----------------------------|---------------------------------------|---|----|
| | | PODSTAWOWE | | | | | | PONADPODSTAWOWE | | | | | | | | | | | | | |
| | | kod | Lp. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | | | | P | PP |
| 7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | B | 1 | 6 | 5 | | 11 | 3,79 | 14,36 | | |
| 19 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | A | 1 | 1 | 6 | 5 | | 11 | 3,79 | 14,36 | | |
| 5 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | D | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | B | 5 | 5 | | 10 | 2,79 | 7,78 | | |
| 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | C | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | B | 5 | 5 | | 10 | 2,79 | 7,78 | | |
| 22 | 5 | 1 | B | 1 | 1 | 1 | A | 1 | 1 | C | 1 | 1 | 1 | 4 | 5 | | 9 | 1,79 | 3,20 | | |
| 24 | 6 | B | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | C | B | 1 | D | 1 | 5 | 3 | | 8 | 0,79 | 0,62 | | |
| 6 | 7 | 1 | B | 1 | 1 | C | 1 | 1 | 1 | C | 1 | A | 1 | 4 | 4 | | 8 | 0,79 | 0,62 | | |
| 15 | 8 | 1 | B | 1 | B | 1 | 1 | A | A | 1 | 1 | 1 | D | 4 | 3 | | 7 | -0,21 | 0,04 | | |
| 16 | 9 | 1 | 1 | 1 | A | 1 | A | 1 | 1 | C | B | A | A | 4 | 2 | | 6 | -1,21 | 1,46 | | |
| 20 | 10 | 1 | B | 1 | 1 | 1 | A | 1 | - | C | 1 | A | - | 4 | 2 | | 6 | -1,21 | 1,46 | | |
| 21 | 11 | 1 | B | 1 | 1 | C | A | 1 | C | 1 | B | - | D | 3 | 2 | | 5 | -2,21 | 4,88 | | |
| 14 | 12 | 1 | 1 | 1 | 1 | C | B | C | D | C | A | D | B | 4 | 0 | | 4 | -3,21 | 10,30 | | |
| 25 | 13 | B | 1 | D | C | 1 | 1 | C | A | C | A | B | B | 3 | 0 | | 3 | -4,21 | 17,72 | | |
| 26 | 14 | 1 | B | 1 | C | 1 | A | C | C | B | A | D | B | 3 | 0 | | 3 | -4,21 | 17,72 | | |
| KR ₂₀ = 0,72 | KL | C | D | B | D | A | C | B | B | A | D | C | C | 60 | 41 | 7,21 | 101 | | S ² =7,45 | | |
| | A | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 | 1 | 2 | 0 | 4 | 3 | 1 | | | | | | | | |
| | B | 2 | 6 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 5 | | | | | | | | |
| | C | 0 | 0 | 0 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 3 | 6 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| | D | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 2 | | | | | | | |
| | f ₀ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,07 | 0 | 0 | 0,07 | 0,07 | | | | | | | |
| | p | 0,86 | 0,57 | 0,93 | 0,71 | 0,71 | 0,5 | 0,71 | 0,5 | 0,43 | 0,57 | 0,36 | 0,36 | | | | | | | | |
| | q | 0,14 | 0,43 | 0,07 | 0,29 | 0,29 | 0,5 | 0,29 | 0,5 | 0,57 | 0,43 | 0,64 | 0,64 | | | | | | | | |
| | p·q | 0,120 | 0,245 | 0,065 | 0,206 | 0,206 | 0,25 | 0,206 | 0,25 | 0,245 | 0,245 | 0,230 | 0,230 | | Σpq = 2,498 | | | | | | |
| | L | 6 | 5 | 7 | 7 | 5 | 5 | 7 | 6 | 4 | 6 | 4 | 5 | | | | | | | | |
| | S | 6 | 3 | 6 | 3 | 5 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | | | | | | | | |
| | L - S | 0 | 2 | 1 | 4 | 0 | 2 | 4 | 5 | 2 | 4 | 3 | 5 | | | | | | | | |
| | D ₅₀ | 0 | 0,29 | 0,14 | 0,57 | 0 | 0,29 | 0,57 | 0,71 | 0,29 | 0,57 | 0,43 | 0,71 | | | | | | | | |
| p _{poz} | Łatwość poziomu podstawowego = 0,71 | | | | | | Łatwość poziomu ponadpodstawowego = 0,49 | | | | | | p _t = 0,60 | | | | | | | | |

Tabela zbiorcza wyników testu sprawdzającego semestralnego z matematyki w kl. II F gimnazjum, wersja B

| Wersja testu B | Nr ucznia | WYMAGANIA PROGRAMOWE | | | | | | | | | | | | Liczba punktów | | Ocena | Ogólny wynik ucznia | Odchylenie od średniej | Kwadrat odchylenia |
|----------------------------|------------------------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|--|-----------------|-------|-------|-------|-------|-----------------------|----------------|-------------|-------|---------------------|------------------------|----------------------|
| | | PODSTAWOWE | | | | | | PONADPODSTAWOWE | | | | | | | | | | | |
| | | kod | Lp. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | P | PP | X |
| 17 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | 6 | | 12 | 4,5 | 20,25 |
| 8 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | C | 1 | 1 | 1 | C | 1 | 6 | 4 | | 10 | 2,5 | 6,25 |
| 13 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | D | 1 | D | 1 | D | 6 | 3 | | 9 | 1,5 | 2,25 |
| 9 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | B | D | 1 | 1 | 1 | C | 6 | 3 | | 9 | 1,5 | 2,25 |
| 23 | 5 | 1 | 1 | B | 1 | 1 | 1 | 1 | B | 1 | 1 | C | 1 | 5 | 4 | | 9 | 1,5 | 2,25 |
| 12 | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | B | C | 1 | 1 | 1 | C | D | 5 | 3 | | 8 | 0,5 | 0,25 |
| 11 | 7 | 1 | 1 | 1 | 1 | D | 1 | A | 1 | D | A | 1 | C | 5 | 2 | | 7 | -0,5 | 0,25 |
| 1 | 8 | 1 | A | 1 | 1 | 1 | A | 1 | 1 | 1 | A | C | - | 4 | 3 | | 7 | -0,5 | 0,25 |
| 4 | 9 | 1 | 1 | B | 1 | 1 | A | C | C | 1 | A | 1 | D | 4 | 2 | | 6 | -1,5 | 2,25 |
| 18 | 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | A | 1 | C | B | C | D | C | D | 5 | 1 | | 6 | -1,5 | 2,25 |
| 10 | 11 | D | B | 1 | 1 | 1 | A | C | B | 1 | A | B | C | 3 | 1 | | 4 | -3,5 | 12,25 |
| 3 | 12 | 1 | 1 | 1 | C | D | B | - | D | C | B | - | D | 3 | 0 | | 3 | -4,5 | 20,25 |
| KR ₂₀ = 0,70 | KL | B | C | C | B | C | C | D | A | B | C | D | B | 58 | 32 | 7,5 | 90 | | S ² =6,08 |
| | A | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | | | | | | |
| | B | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 1 | 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | | | | | | |
| | C | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5 | 1 | 2 | 0 | 5 | 3 | | | | | | |
| | D | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 3 | 1 | 2 | 0 | 5 | | | | | | |
| | f _o | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,09 | 0 | 0 | 0 | 0,09 | 0,09 | | | | | | |
| | p | 0,92 | 0,83 | 0,83 | 0,92 | 0,75 | 0,58 | 0,33 | 0,42 | 0,75 | 0,42 | 0,42 | 0,25 | | | | | | |
| | q | 0,08 | 0,17 | 0,17 | 0,08 | 0,25 | 0,42 | 0,67 | 0,58 | 0,25 | 0,58 | 0,58 | 0,75 | | | | | | |
| | p·q | 0,074 | 0,141 | 0,141 | 0,074 | 0,187 | 0,244 | 0,221 | 0,244 | 0,187 | 0,244 | 0,244 | 0,187 | | Σpq = 2,188 | | | | |
| | L | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 3 | 3 | 6 | 5 | 3 | 3 | | | | | | |
| | S | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 0 | 2 | 0 | | | | | | |
| | L - S | 1 | 2 | 0 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 5 | 1 | 3 | | | | | | |
| D ₅₀ | 0,17 | 0,33 | 0 | 0,17 | 0,50 | 0,50 | 0,33 | 0,17 | 0,50 | 0,83 | 0,17 | 0,50 | | | | | | | |
| p _{poz} | Łatwość poziomu podstawowego = 0,8 | | | | | | Łatwość poziomu ponadpodstawowego = 0,43 | | | | | | p _t = 0,61 | | | | | | |

VI. Analiza statystyczna zadań

a) Ustalenie miar tendencji centralnej dla zaobserwowanej zmienności wyników testowania, prezentacja graficzna wyników testowania

1. *Obliczenie średniej arytmetycznej dla badanej grupy uczniów.*

$$\bar{X} = \frac{\sum X_n}{N}$$

N – liczba badanych uczniów

X_n - wynik punktowy ucznia

Wersja A testu:

$$X = \frac{101}{14} = 7,21$$

Wersja B testu:

$$X = \frac{90}{12} = 7,5$$

2. *Określenie mediany i modalnej.*

Określenie mediany (Me).

Wersja A testu:

$$Me = 7,5$$

Wersja B testu:

$$Me = 7,5$$

Określenie modalnej (Mo).

Wersja A testu:

$$Mo = 8$$

Wersja B testu:

$$Mo = 9$$

3. *Ustalenie rozrzutu wyników testowania dla określenia typowego obszaru ich zmienności.*

Obliczenie wariancji S^2 wyników testowania.

$$S^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}$$

Wersja A testu:

$$S^2 = 7,45$$

Wersja B testu:

$$S^2 = 6,08$$

Obliczenie standardowego odchylenia S wyników testowania.

$$S = \sqrt{S^2}$$

Wersja A testu:

$$S = \sqrt{7,45} = 2,73$$

Wersja B testu:

$$S = \sqrt{6,08} = 2,47$$

4. Oszacowanie rzetelności testu.

Obliczenie rzetelności testu wzorem KR_{20} .

$$KR_{20} = \frac{k}{k-1} \cdot \left(1 - \frac{\sum pq}{S^2}\right)$$

Wersja A testu:

$$KR_{20} = \frac{14}{13} \cdot \left(1 - \frac{2,498}{7,45}\right)$$

$$KR_{20} = 0,72$$

Wersja B testu:

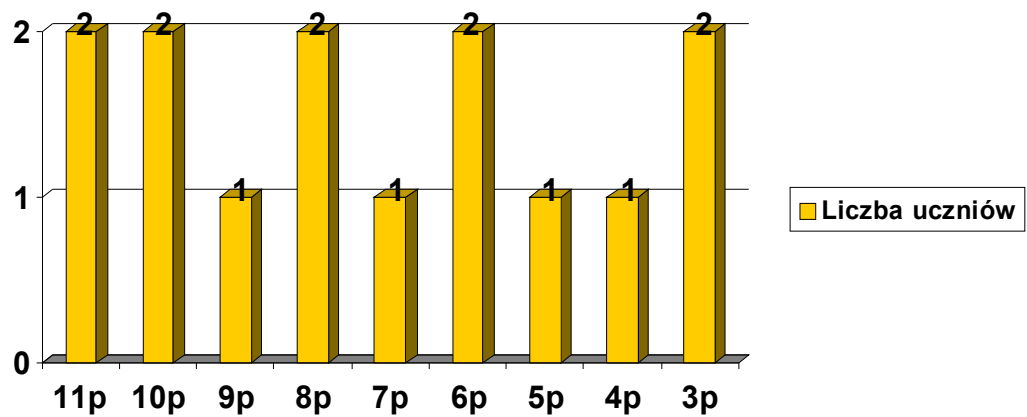
$$KR_{20} = \frac{12}{11} \cdot \left(1 - \frac{2,188}{6,08}\right)$$

$$KR_{20} = 0,70$$

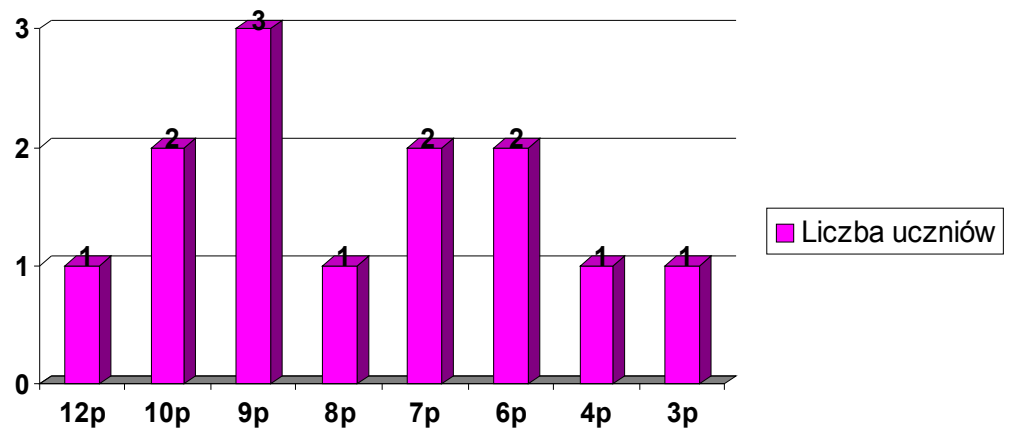
W obu wersjach testu uzyskałem dość niską rzetelność testu, która nie upoważniła mnie do postawienia ocen uczniom.

5. Graficzne przedstawienie wyników testowania.

Rozkład wyników testu dla wersji A



Rozkład wyników testu dla wersji B



b) Przedstawienie procentowego poziomu opanowania badanych umiejętności testem na podstawie wykonania poszczególnych zadań przez uczniów

| Lp. | Numer zadania w wersji | | Sprawdzane umiejętności ucznia <u>Uczeń:</u> | Kategoria celu | Poziom wymagań | Wykonanie zadań (%) | |
|-----|------------------------|----|--|----------------|----------------|---------------------|----|
| | A | B | | | | A | B |
| 1. | 2 | 1 | Oblicza obwód koła, mając daną średnicę lub promień. | C | K | 57 | 92 |
| 2. | 1 | 2 | Umie potęgować potęgę. | C | K | 86 | 83 |
| 3. | 4 | 3 | Sprawdza, czy dana para liczb jest rozwiązaniem układu równań. | C | K | 71 | 83 |
| 4. | 3 | 4 | Umie redukować wyrazy podobne w sumie algebraicznej. | C | K | 93 | 92 |
| 5. | 5 | 5 | Wylacza czynnik przed znak pierwiastka. | C | P | 71 | 75 |
| 6. | 6 | 6 | Oblicza wartość liczbową wyrażenia algebraicznego dla zmiennej wymiernej bez przekształcania go. | C | P | 50 | 75 |
| 7. | 7 | 8 | Zapisuje w postaci jednej potęgi wyrażenie arytmetyczne zawierające potęgę. | C | R | 71 | 42 |
| 8. | 8 | 7 | Oblicza promień koła znając miarę kąta środkowego i pole wycinka koła opartego na tym kącie środkowym. | D | R | 50 | 33 |
| 9. | 9 | 9 | Stosuje wzory skróconego mnożenia w rozwiązywaniu nierówności. | C | R | 43 | 75 |
| 10. | 10 | 11 | Umie rozwiązać zadanie geometryczne tekstowe z zastosowaniem układu równań. | D | D | 57 | 42 |
| 11. | 11 | 12 | Usuwa niewymierność z mianownika z zastosowaniem wzoru na iloczyn sumy przez różnicę. | D | D | 36 | 25 |
| 12. | 12 | 10 | Wykonuje działania na potęgach o wykładniku całkowitym. | D | D | 36 | 42 |

c) Analiza rozwiązań poszczególnych zadań

Wykonanie poszczególnych czynności jest zróżnicowane w zakresie 25% - 93%.

Najlepiej wypadły czynności z poziomu podstawowego takie jak :

- potęgowanie potęgi;
- redukcja wyrazów podobnych;
- sprawdzenie, czy dana para liczb jest rozwiązaniem równania;
- wyłączanie czynnika przed znak pierwiastka;
- obliczenie obwodu koła przy podanym promieniu.

Zwraca uwagę niezwykle atrakcyjność dystraktora B w zadaniu 2 dla grupy A wynikająca z faktu, iż uczniowie nie czytają do końca zadań i średnicę koła przyjmowali jako promień, co w obliczeniu sugerowało błędną odpowiedź B. Stąd wielka liczba błędnych odpowiedzi w bardzo łatwym zadaniu. Najslabiej wypadły zadania z poziomu ponadpodstawowego dotyczące usuwania niewymierności z mianownika i działania na potęgach o wykładniku całkowitym.

d) Ocena poziomu opanowania sprawdzanych czynności

| Poziom wymagań | Liczba badanych uczniów klasy II | Liczba zadań w teście | Numer zadań w teście | Max. liczba punktów do uzyskania | Liczba uzyskanych punktów przez uczniów | Wykonanie zadań w % | Średnia liczba rozwiązanych zadań przez uczniów |
|-----------------|----------------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------------------|---|---------------------|---|
| Podstawowy | 26 | 6 | 1, 2, 3, 4, 5, 6 | 156 | 118 | 76 | 4,5 |
| Ponadpodstawowy | 26 | 6 | 7, 8, 9, 10, 11, 12 | 156 | 73 | 47 | 3 |
| Ogółem | 26 | 12 | | 312 | 191 | 61 | 7,5 |

Na podstawie wyników z powyższej tabeli możemy stwierdzić, że trafnie został określony stopień trudności zadań dla uczniów (76% P, 47% PP), im wyższy poziom wymagań tym trudniej go osiągnąć. Wynik sprawdzenia testem jest zgodny z sytuacją dydaktyczną w klasie, jaką stworzyliśmy w klasie realizując plan pracy dydaktyczno-wychowawczej. Aby poprawić wyniki pracy należy zachęcić uczniów do systematycznej pracy na zajęciach wyrównawczych i na kółku przedmiotowym. Poziom wykonania poszczególnych zadań jest wskazówką dla nauczyciela i dla uczniów co do dalszej pracy w celu uzupełnienia braków i zaległości.

Najważniejszą sprawą była jednak wspólna dyskusja nad testem z uczniami i omówienie testu. Uczniowie od początku wiedzieli, że ocena z testu nie będzie uwzględniana jako ocena szkolna, że będzie podany do ich wiadomości wynik punktowy, a mimo to byli niesłuchanie zainteresowani wynikami testu, w bardzo emocjonalny sposób analizowali swoje sukcesy i porażki w rozwiązywaniu zadań testowych. W wielu wypowiedziach przewijały się zdania typu: „Będę czytał nie tylko początek, ale i koniec treści zadania”, „Policzyłem szybko w pamięci, a nie sprawdziłem pisemnie, stąd pomyłka” itd. Myślę, że przeprowadzenie testu w sposób istotny zwiększyło zainteresowanie uczniów oceną własnych umiejętności, zdali sobie sprawę co do osobistego poziomu opanowania sprawdzanych czynności i z własnych błędów popełnianych w czasie pisania testu.

e) Łatwość zadań i ich moc różnicująca

1. Dokonanie oceny zadań pod względem ich **łatwości**.

| Zróżnicowanie wskaźnika łatwości zadań | | | | | |
|--|----------------------------|--|---------------------------|---------------|---------------------------|
| Wersja | 0,0 – 0,20 | 0,21 – 0,40 | 0,41 – 0,60 | 0,61 – 0,80 | 0,81 – 1,0 |
| | Zadania bardzo trudne | Zadania trudne | Zadania średniej łatwości | Zadania łatwe | Zadania bardzo łatwe |
| A | | 11, 12 | 2, 6, 8, 9, 10 | 4, 5, 7 | 1, 3 |
| B | | 7, 12 | 6, 8, 10, 11 | 5, 9 | 1, 2, 3, 4 |
| | Za trudne dla klasy | Takie zadania powinny występować w teście | | | Za łatwe dla klasy |

Na podstawie tabeli można zauważyć, iż zadania w obu wersjach były zróżnicowane pod względem trudności, wystąpiły zadania za łatwe dla klasy. Nie było zadań zbyt trudnych dla uczniów, wydaje się, że zadania były właściwie dobrane do poziomu klasy.

2. Dokonanie oceny zadań pod względem ich **mocy różnicującej** (wskaźnik D_{50}).

| Zróżnicowanie wskaźnika mocy różnicującej | | | | |
|---|-----------------------------------|-----------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| Wersja | +0,6 do +1,0 | +0,3 do +0,59 | 0 do +0,3 | -0,1 do -1,0 |
| | Zadania bardzo dobrze różnicujące | Zadania średnio różnicujące | Zadania słabo różnicujące | Zadania wadliwie skonstruowane |
| A | 8, 12 | 4, 7, 10, 11 | 1, 2, 3, 5, 6, 9 | |
| B | 10 | 2, 5, 6, 7, 9, 12 | 1, 3, 4, 8, 11 | |

Na podstawie powyższej tabeli można stwierdzić, że przeważającą część zadań stanowiły zadania słabo i średnio różnicujące wyniki uczniów. W przypadku ponownego użycia do testu, powinny być zmienione lub zastąpione innymi. Najslabiej różnicowały zadania z poziomu podstawowego. Bardzo dobrze różnicowały jedynie trzy zadania z poziomu podstawowego, można je użyć do dalszych testów.

f) Podstawowe informacje o teście na podstawie jego wykonania w badanej klasie

Informacje o teście na podstawie jego wykonania w klasie II gimnazjum.

| Wskaźnik | Grupa A | Grupa B | Ogółem |
|------------------|----------------|----------------|---------------|
| N | 14 | 12 | 26 |
| p_t | 60% | 61% | 60,5% |
| \bar{X} | 7,21 | 7,5 | 7,4 |
| Me | 7,5 | 7,5 | 7,5 |
| Mo | 8 | 9 | 8,5 |
| R | 8 | 9 | 8,5 |
| S | 2,73 | 2,47 | 2,6 |
| KR ₂₀ | 0,72 | 0,70 | 0,71 |

N - liczba uczniów

p_t – łatwość testu (% poprawnych odpowiedzi)

\bar{X} - średni wynik

Me – mediana

Mo – modalna

R – rozstęp

S – odchylenie standardowe

KR₂₀ – rzetelność testu

VII. Wnioski

Tworzenie testu sprawdzającego przysporzyło mi wiele problemów, ale gdy patrzę z perspektywy czasu na wszystkie czynności, które podjąłem przy swojej pierwszej próbie testowania, odczuwam ogromną satysfakcję. Mimo, że test w danej klasie okazał się mało rzetelny, mogłem na własnym przykładzie przekonać się, jak trudną rzeczą jest stworzenie dobrego testu dla danej grupy uczniów. Popełniłem wiele błędów przy doborze zadań, miały one małą moc różnicującą, większość zadań było zbyt łatwych, a przede wszystkim zadań w teście było zbyt mało. Z drugiej strony, miałem do dyspozycji tylko jedną godzinę lekcyjną, więc starałem się tak dobrać liczbę zadań, aby w ciągu 40 minut uczniowie mogli zdążyć je zrobić. Klasa, w której przeprowadzałem testowanie, jest klasą dość wyrównaną, jeśli chodzi o poziom nauczania. O tym, że będą testowani, dowiedzieli się dwa dni przed testem, dość spokojnie i z zaciekawieniem przyjęli wiadomość o tym fakcie.

W dniu testu miałem 100% frekwencję. Podstawowe wskaźniki testu są bardzo zbliżone dla obu grup, myślę, że test ten był jedynie pewnym przybliżeniem faktycznych umiejętności uczniów. Bardzo pouczające było dla mnie dokonywanie obliczeń w tabeli zbiorczej, poznawanie wszystkich wskaźników testu. Okazuje się, że to, co jest w moim mniemaniu łatwe dla uczniów, sprawia im więcej kłopotu, niż to, co w moim mniemaniu wydawało się dla nich trudniejsze. Myślę, że kurs pomiaru dydaktycznego dostarczył mi wspaniałych narzędzi i ogromnej wiedzy dotyczącej obiektywizmu oceniania, konstrukcji testów, nauczył pokory i odpowiedzialności w stawianiu wymagań uczniom, ale także i sobie samemu. W tej chwili mogę powiedzieć, że kurs ten był bardzo mi potrzebny, aby zrozumieć czym tak naprawdę jest ocenianie, czemu służy pomiar dydaktyczny. Pozwolił mi życzliwiej spojrzeć na ucznia i konstruktorów wszelkiego rodzaju testów, a bardziej krytycznie na siebie. Myślę, że mimo wielu błędów w konstruowaniu testu, warto było poświęcić wiele godzin pracy dla jego przygotowania, przeprowadzenia i opracowania, że doświadczenia zdobyte przy tej pierwszej próbie będą owocować coraz lepszymi testami w przyszłości, czego uczniom i sobie życzę.

Aleksander Kałużny

Przy pisaniu niniejszej pracy pomocą służyły mi:

1. Materiały z kursu pomiaru dydaktycznego.

2. Książki:

Niemierko B.: *Pomiar wyników kształcenia.*

Sołtys D., Szmigiel M. K.: *Doskonalenie kompetencji nauczycieli w zakresie diagnozy edukacyjnej.*

Kowalik E., Wojciechowska K.: *Szkolny system oceniania oparty na pomiarze dydaktycznym.*