



**Politechnika
Białostocka**



Regulamin X Wojewódzkiego Turnieju Matematycznego SIGMA im. Edmunda Pawłowskiego

Konkurs jest adresowany do uczniów szkół średnich i podstawowych województwa podlaskiego i organizowany w trzech grupach wiekowych:

Grupa A – klasy szkoły podstawowej

Grupa B -klasy pierwsze i drugie liceum ogólnokształcącego oraz klasy pierwsze, drugie i trzecie technikum

Grupa C-klasy trzecie i czwarte liceum ogólnokształcącego oraz klasy czwarte technikum.

Termin konkursu : 14 kwietnia 2023r. godz. 10⁰⁰

Miejsce konkursu: Zespół Szkół Ogólnokształcących i Policealnych w Wysokim Mazowieckiem ul. 1000-lecia 15 18 -200 TL. 862752235

Zgłoszenia: każda ze szkół biorących udział w konkursie zgłasza do dnia 31 03 2023r. maksymalnie 3 uczestników w danej grupie wiekowej na adres: Zespół Szkół Ogólnokształcących i Policealnych w Wysokim Mazowieckiem ul. 1000-lecia 15 18-200 Wysokie Mazowieckie lub na adres: kg67@op.pl

Konkurs jest jednoetapowy, indywidualny. Praca konkursowa jest arkuszem składającym się z dwóch części: pierwszej obejmującej zadania zamknięte wielokrotnego wyboru oraz drugiej obejmującej zadania otwarte.

Arkusze zadań wg wymagań zgodnych z:

- podstawą programową dla szkoły podstawowej
- standardami maturalnymi (nowa podstawa programowa)

opracowywane są przez nauczycieli matematyki z naszej szkoły.

W czasie pracy uczeń otrzymuje arkusz zadań, tablice matematyczne (szkoła średnia). We własnym zakresie zaopatrzy się w: długopis, kolorowe mazaki, kalkulator prosty, oraz zestaw przyrządów

W skład Komisji Konkursowej wejdą przedstawiciele wszystkich szkół biorących udział w konkursie. Prace sprawdzane będą przez Komisję wg wcześniej ustalonych kryteriów a wyniki podawane w formie ogłoszenia tego samego dnia. O kolejności zajmowanych miejsc zdecyduje ilość zdobytych przez ucznia punktów. W przypadku równej liczby punktów Komisja Konkursowa organizuje uczniom dodatkowy egzamin ustny. Następnie wręczone będą nagrody, dyplomy oraz upominki od sponsorów.

Przy opracowywaniu zadań konkursowych korzystaliśmy z następujących pozycji:

„Matematyczne gwiazdki- zbiór ciekawych zadań z matematyki dla uczniów klas 5,6 i wyższych” - Joanna Bednarczuk, Jerzy Bednarczuk

„Matematyka- zbiór zadań konkursowych dla klas 7-8 szkoły podstawowej”- Jerzy Janowicz

„Testy z matematyki dla uczniów szkół średnich ”- Tomasz Gronek, Janusz Magdziarz

„Zbiór zadań do liceów i techników” – Krzysztof Kłaczek, Marcin Kurczab, Elżbieta Świda

Cenne nagrody w każdej grupie wiekowej gwarantują nasi wypróbowani sponsorzy.

Łączna pula nagród we wszystkich kategoriach wynosi 4000 zł.

Konkurs organizowany jest przy wsparciu p. Bogdana Zielińskiego Starosty Wysokomazowieckiego, p. Tadeusza Noska Prezesa Banku Spółdzielczego w Wysokim Mazowieckiem i Rady Rodziców przy Liceum Ogólnokształcącym im. Króla Kazimierza Jagiellończyka w Wysokim Mazowieckiem

Opiekę merytoryczną nad konkursem sprawują mgr Krzysztof Grabowski, mgr Cezary Tkacz i mgr Agata Bielesta.

X Wojewódzkiego Turnieju Matematycznego SIGMA

im. Edmunda Pawłowskiego

Wymagania dla poszczególnych grup.

1. Grupa A (szkoła podstawowa)

- Wymagania na Egzamin Ósmoklasisty obowiązujące w 2023r.

2. Grupa B (klasy I i II liceum, klasy I II III technikum)

- Zbiory liczbowe. Liczby rzeczywiste.
- Wyrażenia algebraiczne.
- Funkcje i ich własności.
- Przekształcenia wykresów funkcji.
- Funkcja liniowa.
- Funkcja kwadratowa. Wzory Viete'a.
- Równania, nierówności i ich układy (w tym z wartością bezwzględną i z parametrem)
- Trygonometria kąta ostrego.
- Geometria płaska.

Zagadnienia konkursowe na podstawie podręcznika do liceów i techników dla kl. I i II.

Oficyna Wydawnicza-Krzysztof Pazdro

Autorzy: M. Kurczab, E. Kurczab, E. Świda

3. Grupa C (klasy III i IV liceum, klasy IV technikum)

- Wymagania na Egzamin Maturalny obowiązujące w 2023 i 2024r.



im. Edmunda Pawłowskiego

Grupa A (szkoła podstaw owa)

JAK ROZWIĄZYWAĆ TEST?

Każde zadanie testowe składa się ze stwierdzenia lub pytania i trzech odpowiedzi, z których każda może być prawdziwa albo fałszywa. Rozwiązując test określamy prawdziwość każdej odpowiedzi - pozytywnie (TAK) lub negatywnie (NIE). Nieustosunkowanie się do którejś z nich traktuje się w punktacji jak brak odpowiedzi. Pamiętaj, że pominięcie argumentacji lub istotnych obliczeń w rozwiązaniu zadań otwartych (11-13)

może spowodować, że za to rozwiązanie nie otrzymasz pełnej liczby punktów.

Czas pracy 50 min.

1. Pewna liczba ma 4 dzielniki, których średnia arytmetyczna jest równa 10. Ta liczba to:
 - a) $3^2 + 2 \cdot 9$
 - b) 27
 - c) $\sqrt{36} + (-2)(-3) + 15$
2. Ile jest wszystkich liczb trzycyfrowych, które przy dzieleniu przez 99 dają resztę 9.
 - a) 11
 - b) 10
 - c) 9
3. Pewien wielokąt wypukły ma tyle przekątnych, ile boków. Ile wierzchołków ma ten wielokąt?
 - a) $5^2 - 4^3 + 17$
 - b) 5
 - c) $\sqrt{49} - (-2) \cdot 3 - 8$
4. Dany jest trapez ABCD o podstawach AB i CD. Kąt ABC ma 48° . Kąt CAB i CBA są równe oraz kąty DAC i DCA są równe. Miara kąta ADC jest równa:
 - a) 48°
 - b) 84°
 - c) $180^\circ - 96^\circ$
5. Suma pewnych dwóch liczb naturalnych jest liczbą nieparzystą. Iloczyn tych liczb jest liczbą:
 - a) parzystą,

- b) nieparzystą
- c) naturalną

6. Kopciuszek miał 100 ziarenek maku. Wszystkie ziarenka włożył do pięciu miseczek w ten sposób, że w pierwszych dwóch miseczkach jest łącznie 30 ziarenek, w drugiej i trzeciej miseczce są łącznie 33 ziarenka, w trzeciej i czwartej jest 41 ziarenek, a w piątej miseczce jest o 11 ziarenek więcej niż w pierwszej. Do której miseczki Kopciuszek włożył najmniej ziarenek maku?

- a) do trzeciej
- b) do drugiej
- c) w pierwszej i drugiej jest tyle samo, i jest ich mniej od pozostałych.

7. Przez jaki czas w ciągu doby na wyświetlaczu zegara elektronicznego widoczna jest cyfra 9? Zegarek wyświetla godziny i minuty, nie pokazuje sekund.

- a) 240 minut,
- b) $\left(\frac{1}{3} + \sqrt{2\frac{7}{9}}\right) \cdot |-4|$
- c) 3,5h

8. Pani Asia przejechała trasę dwukrotnie dłuższą niż pan Wojtek w czasie stanowiącym $\frac{2}{3}$ jego czasu. Ile razy szybciej jechała?

- a) 2
- b) 3
- c) 4

9. Zmieszano 1 litr 4-procentowego wodnego roztworu soli z 2 litrami 4-procentowego wodnego roztworu soli. Stężenie powstałego roztworu jest równe:

- a) 8%
- b) 4%
- c) 6%

10. Prostopadłościenne pudełko ma wymiary 15 cm x 10 cm x 18 cm. Ile sześciennych klocków o krawędzi 3 cm zmieści się w tym pudełku?

- a) 30
- b) 90
- c) 100

11. Z portu A wypłynął statek zmierzający do portu B. W tym samym momencie z portu b do portu A wypłynął kuter. Obie jednostki płynęły tą samą trasą, każdy ze stałą prędkością. Rejs statku trwał 1,5 doby, a kutra 2,5 doby. Po ilu godzinach od wypłynięcia z portu statek i kuter się minęły? Swoje obliczenia przedstaw poniżej.

12. Czy nitkę o długości 1m można rozpiąć na trzech szpilkach, tak aby powstał trójkąt, którego jeden bok ma długość 23cm, a drugi 26cm. Odpowiedź uzasadnij.

13. Ile jest równa suma cyfr liczby $10^{100} - 100^{10}$.



im. Edmunda Pawłowskiego

Grupa B (klasy I i II)

JAK ROZWIĄZYWAĆ TEST?

Każde zadanie testowe składa się ze stwierdzenia lub pytania i trzech odpowiedzi, z których każda może być prawdziwa albo fałszywa.

Rozwiązując test określamy prawdziwość każdej odpowiedzi - pozytywnie (TAK) lub negatywnie (NIE). Nieustosunkowanie się do którejś z nich

traktuje się w punktacji jak brak odpowiedzi. Pamiętaj, że pominięcie argumentacji lub istotnych obliczeń w rozwiązaniu zadań otwartych (11-13) może spowodować, że za to rozwiązanie nie otrzymasz pełnej liczby punktów.

Wolno używać kalkulatorów prostych. Czas pracy 50 min.

1. Liczba $6^7+6^7+6^7+6^7+6^7+6^7$ jest równa

- a) 6^{42}
- b) 6^8
- c) 6^{7+6}

2. Liczba $\sqrt{4-2\sqrt{3}}+\sqrt{7-4\sqrt{3}}$ jest

- a) liczbą wymierną
- b) NWD(13; 29)
- c) jedną z liczb, które spełniają nierówność $|x-2|\leq 1$

3. Liczba x jest większa od liczby y o 50%. Zatem liczba y jest mniejsza od liczby x :

- a) także o 50%
- b) o 100%
- c) o 33,(3)%

4. Równanie $x^2+3x=4$ jest równoważne równaniu:

- a) $2(x-1)\left(\frac{1}{2}x+2\right)=0,$
- b) $(x-1)\left(\frac{1}{2}x+2\right)=0,$

c) $(x-1)(x+4)=0$.

5. Jedna z przekątnych rombu ma długość równa bokowi tego rombu. Wobec tego;

a) pole rombu wynosi $\frac{a^2\sqrt{3}}{2}$

b) druga przekątna rombu ma długość $a\sqrt{3}$

c) kąt ostry rombu ma 45°

6. Proste $kx+3y-7=0$ i $(1-k)x-y-3=0$ są równoległe, gdy:

a) $k=\frac{1}{2}$

b) $k \in \left\{ \frac{-1}{2}, 0, \frac{1}{2} \right\}$

c) nie ma takiej wartości k

7. Jeżeli $\log_{0,0001} x = \frac{-1}{3}$, to;

a) $x \in \langle 1; \infty \rangle$

b) $x \in \langle 1; 30 \rangle$

c) $x \in \langle 20; 50 \rangle$

8. Funkcja $f(x)=x^2-mx+1$ przyjmuje tylko wartości dodatnie, zatem;

a) $m \in (-2; 2)$

b) $m \in (-\infty; -2) \cup m \in (2; \infty)$

c) $m \in \emptyset$

9. Dla $a \neq b$

a) $\frac{a-b}{b-a}=1$

b) $\frac{a-b}{b-a}=-1$

c) $\frac{a-b}{b-a} = \frac{b-a}{a-b}$

10. Jeżeli równanie $-x^2+bx+c=0$ ma pierwiastki $x_1=-1$ i $x_2=2$, to:

a) $b=-1$ i $c=2$

b) $b=1$ i $c=-2$

c) $b=1$ i $c=2$

Zadanie 11. Oblicz pole obszaru ograniczonego wykresami funkcji

$$y=0 \quad \text{i} \quad y=|\frac{1}{2}x-4|-4$$

Zadanie 12. Rozwiąż nierówność $\frac{1}{x} \geq x$

Zadanie 13. W kącie o mierze 60° wpisano dwa okręgi styczne zewnętrznie. Oblicz stosunek długości tych promieni.



im. Edmunda Pawłowskiego

Grupa C (klasy III i IV)

JAK ROZWIĄZYWAĆ TEST?

Każde zadanie testowe składa się ze stwierdzenia lub pytania i trzech odpowiedzi, z których każda może być prawdziwa albo fałszywa.

Rozwiązując test określamy prawdziwość każdej odpowiedzi - pozytywnie (TAK) lub negatywnie (NIE). Nieustosunkowanie się do którejś z nich

traktuje się w punktacji jak brak odpowiedzi. Pamiętaj, że pominięcie argumentacji lub istotnych obliczeń w rozwiązaniu zadań otwartych (11-13) może spowodować, że za to rozwiązanie nie otrzymasz pełnej liczby punktów.

Wolno używać kalkulatorów prostych. Czas pracy 50 min.

1. Liczby $2-\sqrt{3}$, $\frac{1}{2+\sqrt{3}}$, $\frac{(2-\sqrt{3})^2+1}{4}$:

- a) tworzą ciąg arytmetyczny
- b) tworzą ciąg geometryczny
- c) nie są wyrazami ciągu

2. Równanie $\left| \frac{x}{x-1} \right| = m$ ma dokładnie jeden pierwiastek dla:

- a) $m=0$,
- b) $m=1$,
- c) $m=0$ lub $m=1$.

3. Proste $kx+3y-7=0$ i $(1-k)x-y-3=0$ są równoległe, gdy:

- a) $k=\frac{1}{2}$
- b) $k \in \left\{ \frac{-1}{2}, 0, \frac{1}{2} \right\}$
- c) nie ma takiej wartości k

4. Szósty wyraz ciągu arytmetycznego jest równy 0, wówczas $S_{11}=a_1+a_2+\dots+a_{11}$

- a) jest liczbą dodatnią
 - b) jest liczbą ujemną
 - c) nie można obliczyć sumy
5. Okrąg przechodzi przez punkt $A=(2;-2)$ i jest styczny do osi rzędnych w początku układu współrzędnych. Równanie tego okręgu ma postać;

- a) $(x+2)^2+y^2=2$
- b) $(y-2)^2+x^2=4$
- c) $(x-2)^2+y^2=4$

6. Wartość wyrażenia $\cos 105^\circ \cdot \cos 75^\circ$ wynosi;

- a) $\frac{1}{2}(\sqrt{3}-2)$
- b) $\frac{\sqrt{3}}{4} - \frac{1}{2}$
- c) $\frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{2}$

7. W urnie znajduje się n kul, z których 5 jest białych. Jeśli przy losowaniu dwóch kul bez zwracania prawdopodobieństwo wylosowania kul białych jest większe od $\frac{1}{3}$, to n należy do zbioru

- a) $\{5,6,7,\}$
- b) $\{5,6,7,8,\}$
- c) $\{5,6,7,8,9\}$

8. Ciąg o wyrazie ogólnym $a_n = \frac{kn+1}{(k-1)n-2}$ ma granicę równą $\frac{1}{2}$, gdy

- a) $k = 0$
- b) $k = -1$
- c) $k = 1$

9. Liczba $\log_{\frac{1}{2}} \frac{1}{3}$ należy do przedziału;

- a) $(0;1)$
- b) $(1,2)$
- c) $(2;3)$

10. Funkcja określona wzorem $f(x) = 1 - 2x - x^3$

- a) ma pierwiastek wymierny
- b) ma ekstremum
- c) jest rosnąca w zbiorze R

Zadanie 11. Dla jakich wartości parametru m równanie $3\cos x - 2 = m$ ma rozwiązanie?

Zadanie 12. Podstawą ostrosłupa prawidłowego jest sześciokąt o boku jednostkowym. Wysokość ostrosłupa wynosi 2. Oblicz wartość kosinusa kąta α przy wierzchołku ściany bocznej.

Zadanie 13. Wykaż, że jeśli $n \in \mathbb{N}$ i n nie jest podzielne przez 3 to $n^2 + 2$ jest podzielne przez 3.