

WYMAGANIA EDUKACYJNE

/MATEMATYKA/

Klasa IV

I. Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** jeśli:

- ▶ podaje przykłady eksperymentów losowych;
- ▶ odczytuje diagramy ilustrujące wyniki eksperymentu losowego;
- ▶ wskazuje zdarzenia elementarne w konkretnych doświadczeniach;
- ▶ oblicza liczbę zdarzeń elementarnych dla konkretnych doświadczeń;
- ▶ rozróżnia zdarzenia pewne i niemożliwe oraz zdarzenia wykluczające się;
- ▶ dopasowuje schemat kombinatoryczny do opisu doświadczenia;
- ▶ wyznaczyć liczbę zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu losowemu;
- ▶ porządkuje wyniki eksperymentu losowego;
- ▶ umie podzielić wyniki eksperymentu losowego na klasy;
- ▶ przedstawia wyniki eksperymentu losowego na diagramie kołowym i słupkowym;

II. Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował poziom wymagań na ocenę dopuszczającą oraz dodatkowo:

- ▶ porządkuje wyniki eksperymentu losowego;
- ▶ zapisuje, używając symboli zbiorów, zdarzenia dane opisem słownym;
- ▶ odczytuje, na czym polegają zdarzenia zapisane symbolicznie;
- ▶ wykonuje diagramy ilustrujące wyniki eksperymentów losowych;
- ▶ oblicza częstość doświadczalną wyniku eksperymentu losowego;
- ▶ podaje przykłady zdarzeń losowych danego doświadczenia;
- ▶ wykonuje działania na zdarzeniach;
- ▶ ustala liczbę zdarzeń sprzyjających danemu zdarzeniu losowemu;
- ▶ opisuje zdarzenie przeciwne do danego i ustala liczbę jego elementów;
- ▶ zna i stosuje wzór na prawdopodobieństwo sumy zdarzeń;
- ▶ zna i stosuje wzór na prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego;
- ▶ umie zinterpretować wyniki eksperymentu losowego przedstawione w postaci diagramu.

III. Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli spełni wymagania punktu II oraz jeśli:

- ▶ stosuje wzory kombinatoryczne do obliczania liczby zdarzeń elementarnych;
- ▶ oblicza częstość empiryczną sumy zdarzeń rozłącznych;

- ▶ podaje przykłady doświadczeń o zdarzeniach elementarnych jednakowo prawdopodobnych oraz doświadczeń, w których zdarzenia elementarne nie są jednakowo prawdopodobne.

IV. Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobra**, jeśli spełni wymagania punktu III oraz jeśli:

- ▶ oblicza średnią arytmetyczną, średnią ważoną oraz medianę dla wyników danego eksperymentu losowego;
- ▶ ustala, która ze średnich najlepiej opisuje centralne tendencje rozkładu wyników danego eksperymentu;
- ▶ umie zinterpretować otrzymane wartości średnie;
- ▶ oblicza rozstęp wyników pomiaru;
- ▶ oblicza wariancję oraz odchylenie standardowe dla wyników eksperymentu losowego;
- ▶ rysuje histogram na podstawie tabeli danych;

V. Uczeń otrzymuje ocenę **celująca**, jeśli spełni wymagania punktu IV oraz jeśli:

- ▶ rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności;
- ▶ określa na podstawie danych wariancji lub odchyłeń standardowych dla dwóch pomiarów, który z tych pomiarów ma wartości mniej, a który bardziej zróżnicowane;
- ▶ określa na podstawie histogramu, czy wariancja wyników pomiaru jest mała, czy duża;
- ▶ wskazuje jeden z dwóch danych histogramów, który przedstawia wyniki o większej lub mniejszej wariancji.

STANDARDY WYMAGAŃ MATURALNYCH

Zdający posiada umiejętności w zakresie:

POZIOM PODSTAWOWY	POZIOM ROZSZERZONY
1. wykorzystania i tworzenia informacji:	
interpretuje tekst matematyczny i formułuje uzyskane wyniki	używa języka matematycznego do opisu rozumowania i uzyskanych wyników
2. wykorzystania i interpretowania reprezentacji:	
używa prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych	rozumie i interpretuje pojęcia matematyczne i operuje obiektami matematycznymi
3. modelowania matematycznego:	
dobiera model matematyczny do prostej sytuacji	buduje model matematyczny danej sytuacji, uwzględniając ograniczenia i zastrzeżenia
4. użycia i tworzenia strategii:	
stosuje strategię, która jasno wynika z treści zadania	tworzy strategię rozwiązania problemu
5. rozumowania i argumentacji:	
prowadzi proste rozumowanie, składające się z niewielkiej liczby kroków.	tworzy łańcuch argumentów i uzasadnia jego poprawność.

Zdający demonstruje poziom opanowania powyższych umiejętności, rozwiązując zadania, w których:

POZIOM PODSTAWOWY	POZIOM ROZSZERZONY
<p><u>1) liczby rzeczywiste</u></p> <p>a) planuje i wykonuje obliczenia na liczbach rzeczywistych; w szczególności oblicza pierwiastki, w tym pierwiastki nieparzystego stopnia z liczb ujemnych,</p> <p>b) bada, czy wynik obliczeń jest liczbą wymierną,</p> <p>c) wyznacza rozwinięcia dziesiętne; znajduje przybliżenia liczb; wykorzystuje pojęcie błędu przybliżenia,</p> <p>d) stosuje pojęcie procentu i punktu procentowego w obliczeniach,</p> <p>e) posługuje się pojęciem osi liczbowej i przedziału liczbowego; zaznacza przedziały na osi liczbowej,</p> <p>f) wykorzystuje pojęcie wartości bezwzględnej i jej interpretację geometryczną, zaznacza na osi liczbowej zbiory opisane za pomocą równań i nierówności typu: $x - a = b$, $x - a > b$, $x - a < b$,</p> <p>g) oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych oraz stosuje prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych i rzeczywistych,</p> <p>h) zna definicję logarytmu i stosuje w obliczeniach wzory na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu i logarytm potęgi o wykładniku naturalnym,</p>	<p>jak na poziomie podstawowym oraz:</p> <p>a) stosuje twierdzenie o rozkładzie liczby naturalnej na czynniki pierwsze; wyznacza największy wspólny dzielnik i najmniejszą wspólną wielokrotność pary liczb naturalnych,</p> <p>b) stosuje wzór na logarytm potęgi i wzór na zamianę podstawy logarytmu,</p>

2) wyrażenia algebraiczne:

- a) posługuje się wzorami skróconego mnożenia: $(a + b)^2$, $(a - b)^2$, $(a + b)^3$, $(a - b)^3$, $a^2 - b^2$, $a^3 + b^3$, $a^3 - b^3$,
- b) rozkłada wielomian na czynniki stosując wzory skróconego mnożenia, grupowanie wyrazów, wyłączanie wspólnego czynnika poza nawias,
- c) dodaje, odejmuje i mnoży wielomiany,
- d) wyznacza dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego z jedną zmienną, w którym w mianowniku występują tylko wyrażenia dające się sprowadzić do iloczynu wielomianów liniowych i kwadratowych za pomocą przekształceń opisanych w punkcie b),
- e) oblicza wartość liczbową wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej,
- f) dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli wyrażenia wymierne; skraca i rozszerza wyrażenia wymierne,

jak na poziomie podstawowym oraz:

- a) posługuje się wzorem $(a - 1)(1 + a + \dots + a^{n-1}) = a^n - 1$,
- b) wykonuje dzielenie wielomianu przez dwumian $x - a$; stosuje twierdzenie o reszcie z dzielenia wielomianu przez dwumian $x - a$,
- c) stosuje twierdzenie o pierwiastkach wymiernych wielomianu o współczynnikach całkowitych,

3) równania i nierówności:

- a) rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe; zapisuje rozwiązanie w postaci sumy przedziałów,
- b) rozwiązuje zadania (również umieszczone w kontekście praktycznym), prowadzące do równań i nierówności kwadratowych,
- c) rozwiązuje układy równań, prowadzące do równań kwadratowych,
- d) rozwiązuje równania wielomianowe metodą rozkładu na czynniki,

jak na poziomie podstawowym oraz:

- a) wzory Viéte'a,
- b) rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe z parametrem, przeprowadza dyskusję i wyciąga z niej wnioski,
- c) rozwiązuje równania i nierówności wielomianowe,
- d) rozwiązuje proste równania i nierówności wymierne,
np. $\frac{x+1}{x+3} > 2$; $\frac{x+1}{x} < 3$,

e) rozwiązuje proste równania wymierne, prowadzące do równań liniowych lub kwadratowych,

np. $\frac{x+1}{x+3} = 2; \frac{x+1}{x} = 2x,$

f) rozwiązuje zadania (również umieszczone w kontekście praktycznym), prowadzące do prostych równań wymiernych,

e) rozwiązuje proste równania i nierówności z wartością bezwzględną, typu:

$$|x + 1| + 2| > 3$$

i $|x + 1| + |x + 2| < 3,$

4) funkcje:

a) określa funkcję za pomocą wzoru, tabeli, wykresu, opisu słownego,

b) odczytuje z wykresu funkcji: dziedzinę i zbiór wartości, miejsca zerowe, maksymalne przedziały, w których funkcja rośnie, maleje, ma stały znak,

c) sporządza wykres funkcji spełniającej podane warunki,

d) potrafi na podstawie wykresu funkcji $y=f(x)$ naszkicować wykresy funkcji $y=f(x+a)$, $y=f(x) +a$, $y= -f(x)$, $y=f(-x)$,

e) sporządza wykresy funkcji liniowych,

f) wyznacza wzór funkcji liniowej,

g) wykorzystuje interpretację współczynników we wzorze funkcji liniowej,

h) sporządza wykresy funkcji kwadratowych,

i) wyznacza wzór funkcji kwadratowej,

j) wyznacza miejsca zerowe funkcji kwadratowej

k) wyznacza wartość najmniejszą i wartość największą funkcji kwadratowej w przedziale

jak na poziomie podstawowym oraz: mając dany wykres funkcji $y=f(x)$ potrafi naszkicować:

a) wykres funkcji $y= |f(x)|$,

b) wykresy funkcji $y=c f(x)$, $y=f(cx)$, gdzie f jest funkcją trygonometryczną,

c) wykres będący efektem wykonania kilku operacji, na przykład $y= | f(x+2) - 3 |$,

d) wykresy funkcji logarytmicznych dla różnych podstaw,

e) rozwiązuje zadania (również umieszczone w kontekście praktycznym) z wykorzystaniem takich funkcji

domkniętym,

l) rozwiązuje zadania (również umieszczone w kontekście praktycznym), prowadzące do badania funkcji kwadratowej,

m) sporządza wykres, odczytuje własności i rozwiązuje zadania umieszczone w kontekście praktycznym związane z proporcjonalnością odwrotną,

n) sporządza wykresy funkcji wykładniczych dla różnych podstaw i rozwiązuje zadania umieszczone w kontekście praktycznym,

5) ciągi liczbowe:

a) wyznacza wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym,

b) bada, czy dany ciąg jest arytmetyczny lub geometryczny,

c) stosuje wzory na n-ty wyraz i sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego i ciągu geometrycznego, również umieszczone w kontekście praktycznym,

jak na poziomie podstawowym oraz wyznacza wyrazy ciągów zdefiniowanych rekurencyjnie,

6) trygonometria:

a) wykorzystuje definicje i wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów ostrych,

b) rozwiązuje równania typu $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\tan x = a$, dla $0^\circ < x < 90^\circ$,

c) stosuje proste związki między funkcjami trygonometrycznymi kąta ostrego,

d) znając wartość jednej z funkcji trygonometrycznych, wyznacza wartości

jak na poziomie podstawowym oraz:

a) stosuje miarę łukową i miarę stopniową kąta,

b) wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta, przez sprowadzenie do przypadku kąta ostrego,

c) posługuje się wykresami funkcji trygonometrycznych przy rozwiązywaniu nierówności typu $\sin x < a$, $\cos x > a$, $\tan x > a$,

d) stosuje związki: $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$,

pozostałych funkcji tego samego kąta ostrego,

$$\operatorname{tg} x = \frac{\sin x}{\cos x}$$

oraz wzory na sinus i cosinus sumy i różnicy kątów w dowodach tożsamości trygonometrycznych,

e) rozwiązuje równania i nierówności trygonometryczne, na przykład

$$\sin 2x = \frac{1}{2}, \sin^2 x + \cos x = 1, \cos 2x < \frac{1}{2}$$

7) planimetria:

a) korzysta ze związków między kątem środkowym, kątem wpisanym i kątem między styczną a cięciwą okręgu,

b) wykorzystuje własności figur podobnych w zadaniach, w tym umieszczonych w kontekście praktycznym,

c) znajduje związki miarowe w figurach płaskich, także z zastosowaniem trygonometrii, również w zadaniach umieszczonych w kontekście praktycznym,

d) określa wzajemne położenie prostej i okręgu,

jak na poziomie podstawowym oraz:

a) stosuje twierdzenia charakteryzujące czworokąty wpisane w okrąg i czworokąty opisane na okręgu,

b) stosuje twierdzenie o związkach miarowych między odcinkami stycznych i siecznych,

c) stosuje własności figur podobnych i jednokładnych w zadaniach, także umieszczonych w kontekście praktycznym,

d) znajduje związki miarowe w figurach płaskich z zastosowaniem twierdzenia sinusów i twierdzenia cosinusów,

8) geometria na płaszczyźnie kartezjańskiej:

a) wykorzystuje pojęcie układu współrzędnych na płaszczyźnie,

b) podaje równanie prostej w postaci $Ax + By + C = 0$ lub $y = ax + b$, mając dane dwa jej punkty lub jeden punkt i współczynnik a w równaniu kierunkowym,

c) bada równoległość i prostopadłość prostych na podstawie ich równań

jak na poziomie podstawowym oraz:

a) interpretuje geometrycznie nierówność liniową z dwiema niewiadomymi i układy takich nierówności,

b) rozwiązuje zadania dotyczące wzajemnego położenia prostej i okręgu, oraz dwóch okręgów na płaszczyźnie kartezjańskiej,

c) oblicza odległość punktu od prostej,

d) opisuje koła za pomocą nierówności,

e) oblicza współrzędne oraz długość wektora;

kierunkowych,

d) interpretuje geometrycznie układ dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi,

e) oblicza odległości punktów na płaszczyźnie kartezjańskiej,

f) wyznacza współrzędne środka odcinka,

g) posługuje się równaniem okręgu
 $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$

dodaje i odejmuje wektory oraz mnoży je przez liczbę,

f) interpretuje geometrycznie działania na wektorach,

g) stosuje wektory do rozwiązywania zadań, a także do dowodzenia własności figur,

h) stosuje wektory do opisu przesunięcia wykresu funkcji,

9) stereometria:

a) wskazuje i oblicza kąty między ścianami wielościanu, między ścianami i odcinkami oraz między odcinkami takimi jak krawędzie, przekątne, wysokości,

b) wyznacza związki miarowe w wielościanach i bryłach obrotowych z zastosowaniem trygonometrii,

jak na poziomie podstawowym oraz:

a) wyznacza przekroje wielościanów płaszczyzną,

b) stosuje twierdzenie o trzech prostych prostopadłych,

10) elementy statystyki opisowej; teoria prawdopodobieństwa i kombinatoryka:

a) oblicza średnią arytmetyczną, średnią ważoną, medianę i odchylenie standardowe danych; interpretuje te parametry dla danych empirycznych,

b) zlicza obiekty w prostych sytuacjach kombinatorycznych, niewymagających użycia wzorów kombinatorycznych; stosuje zasadę mnożenia,

c) wykorzystuje sumę, iloczyn i różnicę zdarzeń do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń,

d) wykorzystuje własności

jak na poziomie podstawowym oraz wykorzystuje wzory na liczbę permutacji, kombinacji i wariacji do zliczania obiektów w sytuacjach kombinatorycznych.

prawdopodobieństwa i stosuje twierdzenie
znane jako klasyczna definicja
prawdopodobieństwa do obliczania
prawdopodobieństw zdarzeń.