

Wymagania z przedmiotu matematyka kl. IV zakres podstawowy

Oznaczenia:

K – wymagania konieczne; P – wymagania podstawowe; R – wymagania rozszerzające; D – wymagania dopełniające; W – wymagania wykraczające

- wymagania **konieczne (K)** dotyczą zagadnień elementarnych, stanowiących swego rodzaju podstawę, zatem powinny być opanowane przez każdego ucznia
- wymagania **podstawowe (P)** zawierają wymagania z poziomu (K) wzbogacone o typowe problemy o niewielkim stopniu trudności
- wymagania **rozszerzające (R)**, zawierające wymagania z poziomów (K) i (P), dotyczą zagadnień bardziej złożonych i nieco trudniejszych
- wymagania **dopełniające (D)**, zawierające wymagania z poziomów (K), (P) i (R), dotyczą zagadnień problemowych, trudniejszych, wymagających umiejętności przetwarzania przyswojonych informacji
- wymagania **wykraczające (W)** dotyczą zagadnień trudnych, oryginalnych, wykraczających poza obowiązkowy program nauczania

ocena dopuszczająca – wymagania na poziomie (K)
 ocena dostateczna – wymagania na poziomie (K) i (P)
 ocena dobra – wymagania na poziomie (K), (P) i (R)
 ocena bardzo dobra – wymagania na poziomie (K), (P), (R) i (D)
 ocena celująca – wymagania na poziomie (K), (P), (R), (D) i (W)

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
1. RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA			
1. Reguła mnożenia	<ul style="list-style-type: none"> – reguła mnożenia – prezentacja wyników doświadczenia za pomocą drzewa 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – wypisuje wszystkie możliwe wyniki danego doświadczenia – stosuje regułę mnożenia do obliczania liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek – przedstawia drzewo ilustrujące zbiór wszystkich możliwych wyników danego doświadczenia 	K–P K–R P–R
2. Permutacje	<ul style="list-style-type: none"> – definicja permutacji – definicja symbolu $n!$ – liczba permutacji zbioru n-elementowego 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – wypisuje wszystkie możliwe permutacje danego zbioru – oblicza liczbę permutacji elementów danego zbioru – przeprowadza obliczenia, stosując definicję silni – wykorzystuje permutacje do rozwiązywania zadań 	P P–R P P–D
3. Wariacje bez powtórzeń	<ul style="list-style-type: none"> – definicja wariacji bez powtórzeń – liczba k-elementowych wariacji bez powtórzeń zbioru n-elementowego 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń – wykorzystuje wariacje bez powtórzeń do rozwiązywania zadań 	R P–D

4. Wariacje z powtórzeniami	<ul style="list-style-type: none"> – definicja wariacji z powtórzeniami – liczba k-elementowych wariacji z powtórzeniami zbioru n-elementowego 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami – wykorzystuje wariacje z powtórzeniami do rozwiązywania zadań 	<p>P–R P–D</p>
5. Reguła dodawania	<ul style="list-style-type: none"> – reguła dodawania 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – stosuje regułę dodawania do obliczania liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek – wykorzystuje podstawowe pojęcia kombinatoryki do rozwiązywania zadań 	<p>K–R P–D</p>
6. Zdarzenia losowe	<ul style="list-style-type: none"> – pojęcie zdarzenia elementarnego – pojęcie przestrzeni (zbioru) zdarzeń elementarnych – pojęcie zdarzenia losowego – wyniki sprzyjające zdarzeniu losowemu – zdarzenie pewne, zdarzenie niemożliwe – suma, iloczyn i różnica zdarzeń losowych – zdarzenia wykluczające się – zdarzenie przeciwne 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – określa przestrzeń (zbiór) zdarzeń elementarnych dla danego doświadczenia – podaje wyniki sprzyjające danemu zdarzeniu losowemu – określa zdarzenie niemożliwe i zdarzenie pewne – wyznacza sumę, iloczyn i różnicę zdarzeń losowych – wypisuje pary zdarzeń przeciwnych i pary zdarzeń wykluczających się 	<p>K–P K–P K–P R–D P–P</p>
7. Prawdopodobieństwo klasyczne	<ul style="list-style-type: none"> – pojęcie prawdopodobieństwa – klasyczna definicja prawdopodobieństwa 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń losowych, stosując klasyczną definicję prawdopodobieństwa – stosuje regułę mnożenia, regułę dodawania, permutacje i wariacje do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń 	<p>K–D K–D</p>
8. Prawdopodobieństwo klasyczne – zadania		<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń losowych, stosując klasyczną definicję prawdopodobieństwa 	<p>K–D</p>
9. Rozkład prawdopodobieństwa	<ul style="list-style-type: none"> – rozkład prawdopodobieństwa – prawdopodobieństwo zdarzenia jako suma prawdopodobieństw zdarzeń elementarnych 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – podaje rozkład prawdopodobieństwa dla rzutów kostką lub monetą (symetryczną i niesymetryczną) 	<p>K–P</p>
10. Własności prawdopodobieństwa	<ul style="list-style-type: none"> – własności prawdopodobieństwa: 1. $P(A) \geq 0$ oraz $P(A) \leq 1$ 2. $P(\emptyset) = 0$, $P(\Omega) = 1$ 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego – stosuje twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń – sprawdza, czy zdarzenia się wykluczają 	<p>K P–R P–R D–W</p>

	<p>3. Jeżeli $A \subset B$, to $P(A) \leq P(B)$</p> <p>4. $P(A') = 1 - P(A)$</p> <p>– inne własności prawdopodobieństwa:</p> <p>1. Jeżeli $A, B \subset \Omega$, to</p> $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B).$ <p>2. $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$ dla dowolnych zdarzeń wykluczających się.</p> <p>3. Jeżeli $A, B \subset \Omega$, to</p> $P(A \setminus B) = P(A) - P(A \cap B).$	– stosuje własności prawdopodobieństwa w dowodach twierdzeń oraz w zadaniach wykorzystujących własności prawdopodobieństwa	
11. Wartość oczekiwana zmiennej losowej	<p>– definicja zmiennej losowej</p> <p>– definicja rozkładu zmiennej losowej</p> <p>– definicja wartości oczekiwanej</p> <p>– definicja gry sprawiedliwej</p>	<p>Uczeń:</p> <p>– przedstawia za pomocą tabeli rozkład zmiennej losowej</p> <p>– oblicza wartość oczekiwaną gry</p> <p>– rozstrzyga, czy gra jest sprawiedliwa</p>	K-P P R
2. GRANIASTOSŁUPY I OSTROSŁUPY			
1. Proste i płaszczyzny w przestrzeni	<p>– wzajemne położenie dwóch płaszczyzn</p> <p>– wzajemne położenie dwóch prostych</p> <p>– proste skośne</p> <p>– prostopadłość prostych w przestrzeni</p> <p>– wzajemne położenie prostej i płaszczyzny</p> <p>– rzut prostokątny na płaszczyznę</p> <p>– twierdzenie o prostej prostopadłej do płaszczyzny</p>	<p>Uczeń:</p> <p>– przedstawia graniastosłupy na rysunkach</p> <p>– wskazuje w wielościanie proste prostopadłe, równoległe i skośne</p> <p>– wskazuje w wielościanie rzut prostokątny danego odcinka na daną płaszczyznę</p> <p>– przeprowadza wnioski dotyczące położenia prostych w przestrzeni</p>	K K K-P R-D
2. Graniastosłupy	<p>– graniastosłup prosty i graniastosłup pochyły</p> <p>– powierzchnia boczna graniastosłupa</p> <p>– wysokość graniastosłupa</p> <p>– prostopadłościan</p> <p>– graniastosłup prawidłowy</p> <p>– pole powierzchni bocznej i pole powierzchni całkowitej graniastosłupa</p> <p>– siatki sześcianu</p>	<p>Uczeń:</p> <p>– przedstawia graniastosłupy na rysunkach</p> <p>– określa liczbę ścian, wierzchołków i krawędzi graniastosłupa</p> <p>– sprawdza, czy istnieje graniastosłup o danej liczbie krawędzi</p> <p>– wskazuje elementy charakteryzujące graniastosłup</p> <p>– oblicza pole powierzchni bocznej i pole powierzchni całkowitej graniastosłupa prostego</p> <p>– rysuje siatkę graniastosłupa prostego</p> <p>– stosuje wzory na pole powierzchni bocznej i pole powierzchni całkowitej do rozwiązywania zadań</p>	K K K-P K P-R K P-R

3. Odcinki w graniastoslupach	<ul style="list-style-type: none"> – przekątna graniastoslupa – długość przekątnej prostopadłoscianu 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – oblicza długości przekątnych graniastoslupa prostego (również z wykorzystaniem trygonometrii) – stosuje funkcje trygonometryczne do obliczanie pola powierzchni graniastoslupa – uzasadnia prawdziwość wzorów dotyczących przekątnych prostopadłoscianów 	<p>K–P</p> <p>P–D</p> <p>D–W</p>
4. Objętość graniastoslupa	<ul style="list-style-type: none"> – wzór na objętość graniastoslupa 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – oblicza objętość graniastoslupa prostego – rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące graniastoslupów 	<p>K–P</p> <p>D–W</p>
5. Ostrosłupy	<ul style="list-style-type: none"> – ostrosłup prosty – ostrosłup prawidłowy – wysokość ostrosłupa, spodek wysokości – kąt płaski przy wierzchołku ostrosłupa prawidłowego – czworościan foremny – pole powierzchni ostrosłupa 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – przedstawia ostrosłupy na rysunkach – wskazuje elementy charakteryzujące ostrosłup – oblicza pole powierzchni ostrosłupa, mając daną jego siatkę – rysuje siatkę ostrosłupa prostego, mając dany jej fragment – oblicza pole powierzchni bocznej i pole powierzchni całkowitej ostrosłupa – stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni ostrosłupa 	<p>K</p> <p>K</p> <p>K–P</p> <p>K–P</p> <p>K–P</p> <p>K–R</p>
6. Objętość ostrosłupa	<ul style="list-style-type: none"> – wzór na objętość ostrosłupa – wzór na wysokość i objętość czworościanu foremnego 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – oblicza objętość ostrosłupa prawidłowego – stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania objętości ostrosłupa – rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące ostrosłupów 	<p>K–P</p> <p>P–D</p> <p>D–W</p>
7. Kąt między prostą a płaszczyzną	<ul style="list-style-type: none"> – pojęcie kąta między prostą a płaszczyzną 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wskazuje i wyznacza kąty między odcinkami w graniastoslupie a płaszczyzną jego podstawy lub ścianą boczną – wskazuje i wyznacza kąty między odcinkami w ostrosłupie a płaszczyzną jego podstawy – rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta między prostą a płaszczyzną (również z wykorzystaniem trygonometrii) 	<p>K–R</p> <p>K–R</p> <p>P–D</p>
8. Kąt dwuścienny	<ul style="list-style-type: none"> – pojęcie kąta dwuściennego – miara kąta dwuściennego 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wskazuje kąt między sąsiednimi ścianami wielościanów – wyznacza kąt między sąsiednimi ścianami wielościanów – rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta dwuściennego 	<p>K</p> <p>P–D</p> <p>P–D</p>
9. Przekroje prostopadłoscianów	<ul style="list-style-type: none"> – różne przekroje prostopadłoscianu 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wskazuje przekroje prostopadłoscianu – oblicza pole danego przekroju (również z wykorzystaniem trygonometrii) – rozwiązuje zadania dotyczące przekrojów prostopadłoscianu (również z wykorzystaniem trygonometrii) 	<p>P–R</p> <p>D</p> <p>D–W</p>

3. BRYŁY OBROTOWE			
1. Walec	<ul style="list-style-type: none"> – pojęcie walca – podstawa, wysokość oraz tworząca walca – wzór na pole powierzchni całkowitej walca – przekrój osiowy walca – wzór na objętość walca 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wskazuje elementy charakteryzujące walec – zaznacza przekrój osiowy walca – oblicza pole powierzchni całkowitej walca – oblicza objętość walca – rozwiązuje zadania dotyczące rozwinięcia powierzchni bocznej walca – stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości walca <p>rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące walca</p>	<p>K K K–R K–R P–R P–D D–W</p>
2. Stożek	<ul style="list-style-type: none"> – pojęcie stożka – podstawa, wierzchołek, wysokość oraz tworząca stożka – wzór na pole powierzchni bocznej i pole powierzchni całkowitej stożka – przekrój osiowy stożka – kąt rozwarcia stożka – wzór na objętość stożka 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wskazuje elementy charakteryzujące stożek – zaznacza przekrój osiowy stożka i kąt rozwarcia stożka – oblicza pole powierzchni całkowitej stożka – oblicza objętość stożka – rozwiązuje zadania dotyczące rozwinięcia powierzchni bocznej stożka – stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości stożka <p>rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące stożka</p>	<p>K K K–R K–R P–D P–D D–W</p>
3. Kula	<ul style="list-style-type: none"> – kula i sfera – przekroje kuli, koło wielkie – pojęcie płaszczyzny stycznej do kuli – wzór na pole powierzchni kuli – wzór na objętość kuli 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wskazuje elementy charakteryzujące kulę i sferę – zaznacza przekroje kuli – oblicza pole powierzchni kuli i jej objętość – stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości kuli <p>rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące kuli</p>	<p>K–P K K–R P–D D–W</p>
4. Bryły podobne	<ul style="list-style-type: none"> – bryły podobne – skala podobieństwa brył podobnych 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyznacza skalę podobieństwa brył podobnych – wykorzystuje podobieństwo brył do rozwiązywania zadań i skalę podobieństwa brył podobnych 	<p>P P–D</p>
4. PRZYKŁADY DOWODÓW W MATEMATYCE			

1. Dowody w algebrze (1)	<ul style="list-style-type: none"> – budowa twierdzenia – implikacja: poprzednik, następnik; założenie i teza twierdzenia – twierdzenia dotyczące własności liczb całkowitych – twierdzenia dotyczące wyrażeń algebraicznych 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – dowodzi własności liczb całkowitych, zapisanych za pomocą potęg lub wyrażeń algebraicznych, np. podzielności 	P–D
2. Dowody w algebrze (2)	<ul style="list-style-type: none"> – dowód metodą równoważnego przekształcania tezy – zależność między średnią arytmetyczną a średnią geometryczną 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – stosuje metodę równoważnego przekształcania tezy do uzasadnienia własności wyrażeń algebraicznych – dowodzi prawdziwości nierówności, wykorzystując zależność między średnią arytmetyczną a średnią geometryczną 	P–D K–D
3. Dowody nie wprost	<ul style="list-style-type: none"> – dowodzenie nie wprost 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – uzasadnia niewymierność liczby, stosując dowód nie wprost 	K–D
4. Dowody w geometrii (1)	<ul style="list-style-type: none"> – cechy przystawania trójkątów 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – podaje założenie i tezę twierdzenia geometrycznego – wykorzystuje przystawanie trójkątów do dowodzenia twierdzeń 	K P–D
5. Dowody w geometrii (2)	<ul style="list-style-type: none"> – cechy podobieństwa trójkątów – twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wykorzystuje podobieństwo trójkątów do dowodzenia twierdzeń – dowodzi własności odcinków w trójkącie prostokątnym – wykorzystuje związki miarowe w trójkątach do dowodzenia twierdzeń 	P–D P–D P–D