

WYMAGANIA EDUKACYJNE Z MATEMATYKI – KLASA V – ZAKRES ROZSZERZONY

Oznaczenia: K – wymagania konieczne (dopuszczający); P – wymagania podstawowe (dostateczny); R – wymagania rozszerzające (dobry); D – wymagania dopełniające (bardzo dobry); W – wymagania wykraczające (celujący)

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
1. RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA			
1. Reguła mnożenia	– reguła mnożenia – prezentacja wyników doświadczenia za pomocą drzewa	Uczeń: – wypisuje wszystkie 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	– definicja permutacji – definicja symbolu $n!$ – liczba permutacji zbioru n-elementowego – permutacje z powtórzeniami	Uczeń: – wypisuje wszystkie możliwe permutacje danego zbioru – oblicza liczbę permutacji danego zbioru – wykonuje obliczenia, stosując definicję silni – wykorzystuje permutacje do rozwiązywania zadań	K K P P–D
3. Wariacje bez powtórzeń	– definicja wariacji bez powtórzeń – liczba k-elementowych wariacji bez powtórzeń zbioru n-elementowego – reguła dodawania	Uczeń: – oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń – stosuje regułę dodawania do obliczania liczby wyników spełniających dany warunek – wykorzystuje wariacje bez powtórzeń do rozwiązywania zadań	K–R P–R P–D

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
4. Wariacje z powtórzeniami	– definicja wariacji z powtórzeniami – liczba k-elementowych wariacji z powtórzeniami zbioru n-elementowego	Uczeń: – oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami – wykorzystuje wariacje z powtórzeniami do rozwiązywania zadań	K–R P–D
5. Kombinacje	– definicja kombinacji – liczba k-elementowych kombinacji zbioru n-elementowego – symbol Newtona – wzór dwumianowy Newtona – trójkąt Pascala	Uczeń: – oblicza wartość symbolu Newtona $\binom{n}{k}$, gdzie $n \geq k$ – oblicza liczbę kombinacji – wypisuje wszystkie k-elementowe kombinacje danego zbioru n-elementowego, np. dla $k = 4$, $n = 5$ – wykorzystuje kombinacje do rozwiązywania zadań – stosuje własności trójkąta Pascala – wykorzystuje wzór dwumianowy Newtona do rozwinięcia wyrażeń postaci $(a + b)^n$ i wyznaczenia współczynników wielomianów – uzasadnia zależności, w których występuje symbol Newtona, w tym twierdzenie: jeśli $0 < k < n$, to $\binom{n}{k} = \binom{n-1}{k-1} + \binom{n-1}{k}$ oraz wzory skróconego mnożenia na $a^n \pm b^n$ i wniosek: $a - b \mid a^n - b^n$ dla $a, b \in \mathbf{Z}$	K K–R K–P K–D P–R R–D R–D
6. Kombinatoryka – zadania	– zestawienie podstawowych pojęć kombinatoryki: permutacje, wariacje i kombinacje	Uczeń: – wykorzystuje podstawowe pojęcia kombinatoryki do rozwiązywania zadań	K–D

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymag
7. Zdarzenia losowe	– pojęcie zdarzenia elementarnego – pojęcie przestrzeni zdarzeń elementarnych – pojęcie zdarzenia losowego – wyniki sprzyjające zdarzeniu losowemu – zdarzenie pewne, zdarzenie niemożliwe – suma, iloczyn i różnica zdarzeń losowych – zdarzenia wykluczające się – zdarzenie przeciwne	Uczeń: – określa przestrzeń zdarzeń elementarnych dla danego doświadczenia – wypisuje wyniki sprzyjające danemu zdarzeniu losowemu – określa zdarzenia: niemożliwe i pewne – wyznacza sumę, iloczyn i różnicę zdarzeń losowych – wypisuje pary zdarzeń przeciwnych i pary zdarzeń wykluczających się	K–P K–P K–P P–D K–P
8. Prawdopodobieństwo klasyczne	– pojęcie prawdopodobieństwa – klasyczna definicja prawdopodobieństwa	Uczeń: – oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń losowych, stosując klasyczną definicję prawdopodobieństwa – wykorzystuje regułę mnożenia, regułę dodawania, permutacje, wariacje i kombinacje do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń	K–D K–D

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
9. Własności prawdopodobieństwa	– określenie prawdopodobieństwa: 1. $0 \leq P(A) \leq 1$ dla dowolnego zdarzenia $A \subset \Omega$ 2. $P(\emptyset)=0$, $P(\Omega)=1$ 3. $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$ dla dowolnych zdarzeń rozłącznych $A, B \subset \Omega$ – własności prawdopodobieństwa: 1. Jeżeli $A, B \subset \Omega$ oraz $A \subset B$, to $P(A) \leq P(B)$. 2. Jeżeli $A \subset \Omega$, to $P(A') = 1 - P(A)$. 3. Jeżeli $A, B \subset \Omega$, to $P(A \setminus B) = P(A) - P(A \cap B)$. 4. Jeżeli $A, B \subset \Omega$, to $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$.	Uczeń: – podaje rozkład prawdopodobieństwa dla rzutu kostką – oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego – stosuje twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń – sprawdza, czy zdarzenia się wykluczają – stosuje własności prawdopodobieństwa w dowodach twierdzeń oraz w zadaniach wykorzystujących własności prawdopodobieństwa	K–P K P–R P–R D–W
10. Prawdopodobieństwo warunkowe	– definicja prawdopodobieństwa warunkowego – prezentacja wyników doświadczenia za pomocą drzewa w przypadku prawdopodobieństwa warunkowego – zdarzenia niezależne i zależne	Uczeń: – oblicza prawdopodobieństwo warunkowe – stosuje wzór na prawdopodobieństwo warunkowe do wyznaczenia prawdopodobieństwa np. sumy, iloczynu, różnicy zdarzeń – dowodzi własności prawdopodobieństwa warunkowego	K–D R–D W

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
11. Prawdopodobieństwo całkowite	– wzór na prawdopodobieństwo całkowite	Uczeń: – sprawdza, czy są spełnione założenia twierdzenia o prawdopodobieństwie całkowitym – oblicza prawdopodobieństwo całkowite	K–P K–D
12. Wzór Bayesa	– wzór Bayesa	Uczeń: – stosuje wzór Bayesa do obliczania prawdopodobieństw przyczyny – udowadnia wzór Bayesa	P–D W
13. Doświadczenia wieloetapowe	– ilustracja doświadczenia za pomocą drzewa	Uczeń: – ilustruje doświadczenie wieloetapowe za pomocą drzewa – oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniu wieloetapowym	K–R P–D
14. Schemat Bernoulliego	– próba Bernoulliego – pojęcie sukcesu, porażki – wzór Bernoulliego	Uczeń: – oblicza prawdopodobieństwo sukcesu i porażki w pojedynczej próbie Bernoulliego – stosuje wzór Bernoulliego do obliczania prawdopodobieństwa k sukcesów w n próbach – wykorzystuje wzór Bernoulliego do obliczania prawdopodobieństwa co najmniej k sukcesów w n próbach	K K–R P–D
2. GRANIASTOSŁUPY I OSTROSŁUPY			

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
1. Proste i płaszczyzny w przestrzeni	– wzajemne położenie dwóch płaszczyzn – wzajemne położenie dwóch prostych – proste skośne – prostopadłość prostych w przestrzeni – wzajemne położenie prostej i płaszczyzny – rzut prostokątny na płaszczyznę – twierdzenie o prostej prostopadłej do płaszczyzny	Uczeń: – wskazuje w wielościanie proste prostopadłe, równoległe i skośne – wskazuje w wielościanie rzut prostokątny danego odcinka na daną płaszczyznę – przeprowadza wnioskowania dotyczące położenia prostych w przestrzeni – przeprowadza dowód twierdzenia o prostej prostopadłej do płaszczyzny	K K–P R–D D
2. Graniastosłupy	– graniastosłup prosty i graniastosłup pochyły – powierzchnia boczna graniastosłupa – wysokość graniastosłupa – prostopadłościan – graniastosłup prawidłowy – pole powierzchni bocznej i pole powierzchni całkowitej graniastosłupa – siatki sześcianu	Uczeń: – określa liczbę ścian, wierzchołków i krawędzi graniastosłupa – sprawdza, czy istnieje graniastosłup o danej liczbie krawędzi – wskazuje elementy charakteryzujące graniastosłup – oblicza pole powierzchni bocznej i pole powierzchni całkowitej graniastosłupa prostego – rysuje siatkę graniastosłupa prostego, mając dany jej fragment	K K–P K P–R K

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
3. Odcinki w graniastosłupach	– przekątna graniastosłupa – długość przekątnej prostopadłościanu	Uczeń: – oblicza długości przekątnych graniastosłupa prostego (również z wykorzystaniem trygonometrii) – stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni graniastosłupa – uzasadnia prawdziwość wzorów dotyczących przekątnych i pola powierzchni danego graniastosłupa	K–P P–D D–W
4. Objętość graniastosłupa	– wzór na objętość graniastosłupa	Uczeń: – oblicza objętość graniastosłupa prostego – oblicza objętość graniastosłupa pochyłego – stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania objętości graniastosłupa – rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem wzoru na objętość graniastosłupa prostego	K–P D–W P–D D–W
5. Ostrosłupy	– ostrosłup – ostrosłup prawidłowy – wysokość ostrosłupa, spodek wysokości – kąt płaski przy wierzchołku ostrosłupa prawidłowego – czworościan foremny – pole powierzchni ostrosłupa	Uczeń: – 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	K K–P K–P K–R P–D
6. Objętość ostrosłupa	– wzór na objętość ostrosłupa – wzór na wysokość i objętość czworościanu foremnego	Uczeń: – oblicza objętość ostrosłupa prawidłowego – stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania objętości ostrosłupa – rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące ostrosłupów	K–P P–D D–W

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
7. Twierdzenie o trzech prostych prostopadłych	– twierdzenie o trzech prostych prostopadłych	Uczeń: – stosuje twierdzenie o trzech prostych prostopadłych do uzasadnienia prostopadłości prostych – stosuje twierdzenie o trzech prostych prostopadłych do rozwiązywania zadań ze stereometrii – przeprowadza dowód twierdzenia o trzech prostych prostopadłych	P–D P–D D
8. Kąt między prostą a płaszczyzną	– pojęcie kąta między prostą a płaszczyzną	Uczeń: – wskazuje i wyznacza kąty między odcinkami w graniastosłupie 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)	K–R K–R P–D
9. Kąt dwuścienny	– pojęcie kąta dwuściennego – miara kąta dwuściennego	Uczeń: – wskazuje kąt między sąsiednimi ścianami wielościanów – wyznacza kąt między sąsiednimi ścianami wielościanów – rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta dwuściennego	K P–D P–D
10. Przekroje prostopadłościanów	– różne przekroje sześcianu	Uczeń: – wyznacza przekroje sześcianu – oblicza pole danego przekroju (również z wykorzystaniem trygonometrii) – rozwiązuje zadania dotyczące przekrojów sześcianu (również z wykorzystaniem trygonometrii)	P P–D R–W
11. Przekroje ostrosłupów	– różne przekroje ostrosłupa	Uczeń: – wyznacza przekroje ostrosłupa prawidłowego – oblicza pole danego przekroju ostrosłupa – rozwiązuje zadania dotyczące przekrojów ostrosłupa	K–P P–D R–W

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
3. BRYŁY OBROTOWE			
1. Walec	– pojęcie walca – podstawa, wysokość, tworząca walca – wzór na pole powierzchni bocznej i całkowitej walca – przekrój osiowy walca – wzór na objętość walca	Uczeń: – 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 – rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące walca	K K K–R K–R P P–D D–W
2. Stożek	– pojęcie stożka – podstawa, wierzchołek, wysokość, tworząca stożka – wzór na pole powierzchni bocznej i pole powierzchni całkowitej stożka – przekrój osiowy stożka – kąt rozwarcia stożka – wzór na objętość stożka	Uczeń: – 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 – rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące stożka	K K K–R K–R P–D P–D D–W

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
3. Kula	– kula i sfera – przekroje kuli, koło wielkie – pojęcie płaszczyzny stycznej do kuli – wzór na pole powierzchni kuli – wzór na objętość kuli	Uczeń: – 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 – rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące kuli	K–P K K–R P–D D–W
4. Bryły podobne	– bryły podobne – skala podobieństwa brył podobnych	Uczeń: – wyznacza skalę podobieństwa brył podobnych – wykorzystuje zależność między objętościami brył podobnych do rozwiązywania zadań	P P–D
5. Zagadnienia optymalizacyjne	– funkcje pola powierzchni i objętości brył oraz ich dziedziny	Uczeń: – opisuje funkcją jednej zmiennej pole powierzchni lub objętość bryły i określa jej dziedzinę oraz wyznacza jej największą lub najmniejszą wartość	R–D
4. PRZYKŁADY DOWODÓW W MATEMATYCE			
1. Dowody w algebrze (1)	– implikacja: poprzednik, następnik, założenie i teza twierdzenia – twierdzenia dotyczące własności liczb całkowitych – twierdzenia dotyczące wyrażeń algebraicznych	Uczeń: – dowodzi własności liczb całkowitych, zapisanych z pomocą potęg lub wyrażeń algebraicznych, np. podzielności – przeprowadza dowód nie wprost, np. dotyczący liczb pierwszych	P–D D–W
2. Dowody w algebrze (2)	– zależność między średnią arytmetyczną a średnią geometryczną – dowód metodą równoważnego przekształcania tezy	Uczeń: – 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

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
3. Dowody w geometrii (1)	– twierdzenia dotyczące własności wielokątów, z wykorzystaniem cech przystawiania trójkątów	Uczeń: – podaje założenie i tezę twierdzenia geometrycznego – wykorzystuje przystawianie trójkątów do uzasadniania własności wielokątów – wykorzystuje własności figur płaskich do dowodzenia twierdzeń	K P–D P–D
4. Dowody w geometrii (2)	– twierdzenia dotyczące własności wielokątów, z wykorzystaniem cech podobieństwa trójkątów – twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie	Uczeń: – podaje założenie i tezę twierdzenia geometrycznego – wykorzystuje podobieństwo trójkątów do uzasadniania własności wielokątów – dowodzi własności odcinków w trójkącie prostokątnym – wykorzystuje własności figur płaskich do dowodzenia twierdzeń	K P–D P–D P–D
5. POWTÓRZENIE PRZED MATURĄ			

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
1.Liczby, zbiory i wartość bezwzględna	– działania w zbiorze liczb wymiernych – działania na pierwiastkach – działania na potęgach – wzory skróconego mnożenia – własności wartości bezwzględnej	– wykonuje działania na liczbach wymiernych – oblicza wartość pierwiastka kwadratowego z liczby nieujemnej – wyłącza czynnik przed znak pierwiastka kwadratowego – wyznacza wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki kwadratowe, stosując prawa działań na pierwiastkach – usuwa niewymierność z mianownika, gdy w mianowniku występuje wyrażenie , oraz szacuje przybliżoną wartość takich wyrażeń – stosuje prawa działań na potęgach do obliczania wartości wyrażeń – stosuje prawa działań na potęgach do upraszczania wyrażeń algebraicznych – stosuje obliczenia procentowe w zadaniach praktycznych – stosuje obliczenia procentowe w zadaniach praktycznych dotyczących płac, podatków, rozliczeń bankowych – wyznacza iloczyn, sumę i różnicę przedziałów oraz zaznacza je na osi liczbowej – wyznacza iloczyn, sumę i różnicę różnych zbiorów liczbowych oraz zapisuje je symbolicznie – rozwiązuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym nierówności sprzeczne i tożsamościowe – stosuje wzory skróconego mnożenia do wykonywania działań – stosuje podstawowe własności wartości bezwzględnej – korzystając z własności wartości bezwzględnej, rozwiązuje proste równania i nierówności z wartością bezwzględną – korzystając z własności wartości bezwzględnej, upraszcza wyrażenia z wartością bezwzględną	K-D

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
2. Funkcje	– Szkicowanie wykresu funkcji – Monotoniczność funkcji – Odczytywanie własności funkcji z wykresu – Przesuwanie wykresu o wektor – Przekształcanie wykresu przez symetrię względem osi układu współrzędnych	– szkicuje wykresy funkcji o zadanej dziedzinie – na podstawie wykresu funkcji określa jej monotoniczność – odczytuje z wykresu funkcji jej dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe; argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości ujemne; argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie; maksymalne przedziały monotoniczności funkcji, najmniejszą i największą wartość funkcji oraz argumenty, dla których te wartości są przyjmowane – szkicuje wykres funkcji $y = f(x - p) + q$ – szkicuje wykresy funkcji $y = -f(x)$, $y = f(-x)$ na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$	K–D
3. Funkcja liniowa i układy równań liniowych	– Wykres funkcji liniowej – Własności funkcji liniowej – Równanie prostej na płaszczyźnie – Warunek równoległości i prostopadłości prostych – Rozwiązywanie układów równań	– interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej i wskazuje wśród danych wzorów funkcji liniowych te, których wykresy są równoległe – sprawdza, czy punkt należy do wykresu funkcji liniowej – wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres spełnia zadane warunki, np. jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej	K–D

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
4. Funkcja kwadratowa	– Postać kanoniczna i postać ogólna funkcji kwadratowej – Równania kwadratowe – Postać iloczynowa funkcji kwadratowej – Nierówności kwadratowe – Równania i nierówności kwadratowe z parametrem – Funkcja kwadratowa – zastosowania	– podaje wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej – wyznacza wzór ogólny funkcji kwadratowej, mając dane współrzędne wierzchołka i innego punktu jej wykresu – wyprowadza wzory na współrzędne wierzchołka paraboli – rozwiązuje równania kwadratowe – wykorzystuje postać iloczynową funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań – rozwiązuje nierówność kwadratową – wyznacza te wartości parametru, dla których są spełnione warunki zadania – rozwiązuje zadania z parametrem o znacznym stopniu trudności – stosuje własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych – przeprowadza analizę zadania tekstowego, a następnie zapisuje odpowiednie równanie, nierówność lub funkcję kwadratową opisującą daną zależność	K–D
5. Wielomiany	– Dodawanie i odejmowanie wielomianów – Mnożenie wielomianów – Wzory skróconego mnożenia – Rozkład wielomianu na czynniki – Równania wielomianowe – Dzielenie wielomianów – Pierwiastki całkowite – Nierówności wielomianowe – Wielomiany – zastosowania	– wyznacza sumę i różnicę wielomianów – wyznacza iloczyn danych wielomianów – stosuje wzory do usuwania niewymierności z mianownika – wyprowadza wzory skróconego mnożenia – stosuje wzory skróconego mnożenia do dowodzenia twierdzeń – rozkłada wielomian na czynniki w zadaniach różnych typów – rozwiązuje równania i nierówności wielomianowe – dzieli wielomian przez dwumian – rozwiązuje równania wielomianowe z wykorzystaniem twierdzeń o pierwiastkach całkowitych i wymiernych wielomianu – rozwiązuje zadania tekstowe, wykorzystując działania na wielomianach i równania wielomianowe	K–D

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
6. Funkcje wymierne	– Przesunięcie wykresu funkcji o wektor – Funkcja homograficzna – Mnożenie i dzielenie wyrażeń wymiernych – Dodawanie i odejmowanie wyrażeń wymiernych – Równania wymierne – Nierówności wymierne – Równania i nierówności z wartością bezwzględną – Wyrażenia wymierne – zastosowania	– przesuwa wykres funkcji o dany wektor, podaje wzór i określa własności otrzymanej funkcji – przekształca wzór ogólny funkcji homograficznej do postaci kanonicznej – szkicuje wykres funkcji homograficznej i określa jej własności – wyznacza dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego i oblicza jego wartość dla danej wartości zmiennej – upraszcza w prostych przypadkach wyrażenia wymierne – wyznacza dziedziny iloczynu oraz ilorazu wyrażeń wymiernych – mnoży wyrażenia wymierne – dzieli wyrażenia wymierne – dodaje i odejmuje wyrażenia wymierne – rozwiązuje równania i nierówności wymierne, podaje i uwzględnia odpowiednie założenia – stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań i nierówności wymiernych – wykorzystuje wielkości odwrotnie proporcjonalne do rozwiązywania zadań tekstowych dotyczących związku między drogą, prędkością i czasem	K–D

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
7. Funkcje trygonometryczne	– Trójkąty prostokątne – Funkcje trygonometryczne kąta ostrego – Związki między funkcjami trygonometrycznymi – Funkcje trygonometryczne kąta wypukłego – Wykresy funkcji sinus , cosinus, tangens i cotangens – Przekształcenia wykresu funkcji – Tożsamości trygonometryczne – Wzory redukcyjne – Równania trygonometryczne	– stosuje twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości odcinków w trójkątach prostokątnych – oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych długościach boków – wykorzystuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań praktycznych – podaje związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta oraz między funkcjami trygonometrycznymi kątów i wyznacza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, gdy dana jest jedna z nich – oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu; przedstawia ten kąt na rysunku, do obliczania wartości wyrażeń – szkicuje wykresy funkcji oraz , gdzie f jest funkcją	K–D
8. Funkcje wykładnicze i logarytmiczne	– Potęga o wykładniku rzeczywistym – Funkcja wykładnicza – Logarytm i własności logarytmów – Funkcja logarytmiczna – Przekształcenia wykresu funkcjiwykładniczej i logarytmicznej	– zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o podanej podstawie iwykładniku rzeczywistym – upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach – porównuje liczby przedstawione w postaci potęg – szkicuje wykres funkcji wykładniczej i logarytmicznej i podaje jejwłasności – rozwiązuje proste równania i nierówności wykładnicze, korzystając zwykresu funkcji wykładniczej – oblicza logarytm danej liczby – stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu oraz potęgi doobliczania wartości wyrażeń z logarytmami	K–D

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
9. Ciągi	– Ciągi liczbowe – Ciągi monotoniczne – Ciąg arytmetyczny – Suma początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego – Ciąg geometryczny – Suma początkowych wyrazów ciągu geometrycznego – Procent składany – Obliczanie granic ciągów – Szereg geometryczny	– wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym – wyznacza, które wyrazy ciągu przyjmują daną wartość – dowodzi monotoniczności ciągów – wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dan dowolne dwa jego wyrazy – stosuje średnią arytmetyczną do wyznaczania wyrazów ciągu arytmetycznego – oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego – wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dan dowolne dwa jego wyrazy – stosuje średnią geometryczną do rozwiązywania zadań – oblicza sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego – oblicza wysokość kapitału przy różnym okresie kapitalizacji – oblicza granice ciągów – sprawdza, czy dany szereg geometryczny jest zbieżny – oblicza sumę szeregu geometrycznego zbieżnego – stosuje wzór na sumę szeregu geometrycznego do rozwiązywania zadań, również osadzonych w kontekście praktycznym	K–D
10. Geometria analityczna	– Odległość między punktami w układzie współrzędnych – Środek odcinka – Okrąg w układzie współrzędnych, wzajemne położenie dwóch okręgów, wzajemne położenie okręgu i prostej	– oblicza odległości między punktami w układzie współrzędnych – wyznacza współrzędne środka odcinka, gdy dane są współrzędne jego końców – oblicza odległość punktu od prostej – wyznacza równanie okręgu o danym środku, przechodzącego przez dany punkt – wyznacza środek i promień okręgu, gdy dane	K–D

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
11. Planimetria	– Długość okręgu i pole koła – Kąty w okręgu – Okrąg wpisany w trójkąt i opisany na trójkącie – Okrąg opisany na czworokącie i wpisany w czworokąt – Twierdzenie sinusów – Twierdzenie cosinusów	– stosuje wzory na długość okręgu i długość łuku okręgu oraz wzory na pole koła i pole wycinka koła – stosuje twierdzenie o kącie środkowym i wpisanym, oparte na tym samym łuku oraz twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu – rozwiązuje zadania związane z okręgiem wpisanym w trójkąt, oraz z okręgiem opisanym na trójkącie – rozwiązuje zadania związane z okręgiem wpisanym w czworokąt i z okręgiem opisanym na czworokącie – stosuje twierdzenie sinusów do rozwiązywania trójkątów – stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów	K–D

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
12. Stereometria	– Graniastosłupy – Ostrosłupy – Kąt między prostą a płaszczyzną – Kąt dwuścienny – Bryły obrotowe	– określa liczby ścian, wierzchołków i krawędzi graniastosłupa – oblicza długości przekątnych graniastosłupa prostego – stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni graniastosłupa – oblicza objętość graniastosłupa – określa liczby ścian, wierzchołków i krawędzi ostrosłupa – oblicza pole powierzchni bocznej, całkowitej i objętość ostrosłupa – rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta między prostą a płaszczyzną ostrosłupa – rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta dwuściennego – wskazuje przekroje graniastosłupa – oblicza pole danego przekroju – wskazuje przekroje ostrosłupa i oblicza pole danego przekroju – wskazuje elementy charakteryzujące walec, stożek, kulę – zaznacza przekrój osiowy walca, stożka, kuli – oblicza pole powierzchni całkowitej walca, stożka kuli – oblicza objętość walca, stożka, kuli – stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości walca i stożka – rozwiązuje zadania dotyczące rozwinięcia powierzchni bocznej walca i stożka	K–D

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
13. Rachunek prawdopodobieństwa	– Reguła mnożenia – Kombinatoryka – Prawdopodobieństwo klasyczne – Własności prawdopodobieństwa – Prawdopodobieństwo warunkowe – Prawdopodobieństwo całkowite – Schemat Bernoulliego – wzór Bayesa – doświadczenia wieloetapowe	– stosuje regułę mnożenia do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek – oblicza permutacje, wariacje bez powtórzeń, wariacje z powtórzeniami, kombinacje w zadaniach – oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń losowych, stosując klasyczną definicję prawdopodobieństwa – oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego – stosuje twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń – stosuje własności prawdopodobieństwa w dowodach twierdzeń – oblicza prawdopodobieństwo warunkowe – oblicza prawdopodobieństwo całkowite – oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniu wieloetapowym – stosuje schemat Bernoulliego do rozwiązywania zadań – stosuje wzór Bayesa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń	K–D
14. Statystyka	– Średnia arytmetyczna – Mediana i dominanta – Średnia ważona	– oblicza średnią arytmetyczną zestawu danych – oblicza średnią arytmetyczną danych przedstawionych na diagramach lub pogrupowanych na inne sposoby – wyznacza medianę i dominantę zestawu danych – oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych – oblicza średnią ważoną zestawu liczb z podanymi wagami	K–D

1. Wymagania edukacyjne z matematyki – zasady oceniania

W roku szkolnym 2025/2026 w klasie 5kA

Ogólne kryteria ocen z matematyki

Ocena „celujący”

Ocenę tę otrzymuje uczeń, którego wiedza znacznie wykracza poza obowiązujący program nauczania, a ponadto spełniający jeden z podpunktów:

- twórczo rozwija własne uzdolnienia i zainteresowania
- pomysłowo i oryginalnie rozwiązuje nietypowe zadania;
- bierze udział i osiąga sukcesy w konkursach i olimpiadach matematycznych.

Ocena „bardzo dobry”

Ocenę tę otrzymuje uczeń, który opanował pełen zakres wiadomości przewidziany programem nauczania oraz potrafi:

- sprawnie rachować;
- samodzielnie rozwiązywać zadania;
- wykazać się znajomością definicji i twierdzeń oraz umiejętnością ich zastosowania w zadaniach;
- posługiwać się poprawnym językiem matematycznym;
- samodzielnie zdobywać wiedzę;
- przeprowadzać rozmaite rozumowania dedukcyjne.

Ocena „dobry”

Ocenę tę otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności przewidziane podstawą programową oraz wybrane elementy programu nauczania, a także potrafi:

- samodzielnie rozwiązać typowe zadania;
- wykazać się znajomością i rozumieniem poznanych pojęć i twierdzeń oraz algorytmów;
- posługiwać się językiem matematycznym, który może zawierać jedynie nieliczne błędy i potknięcia;
- sprawnie rachować;
- przeprowadzić proste rozumowania dedukcyjne.

Ocena „dostateczny”

Ocenę tę otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności przewidziane podstawą programową, co pozwala mu na:

- wykazanie się znajomością i rozumieniem podstawowych pojęć i algorytmów
- stosowanie poznanych wzorów i twierdzeń w rozwiązywaniu typowych ćwiczeń i zadań;
- wykonywanie prostych obliczeń i przekształceń matematycznych.

Ocena „dopuszczający”

Uczeń opanował wiadomości i umiejętności przewidziane podstawą programową w takim zakresie, że potrafi:

- samodzielnie lub z niewielką pomocą nauczyciela wykonywać ćwiczenia i zadania o niewielkim stopniu trudności;
- wykazać się znajomością i rozumieniem najprostszych pojęć oraz algorytmów;
- operować najprostszymi obiektami abstrakcyjnymi (liczbami, zbiorami, zmiennymi i zbudowanymi z nich wyrażeniami).

Ocena „niedostateczny”

Ocenę tę otrzymuje uczeń, który nie opanował podstawowych wiadomości i umiejętności wynikających z programu nauczania oraz:

- nie radzi sobie ze zrozumieniem najprostszych pojęć, algorytmów i twierdzeń;
- popełnia rażące błędy w rachunkach;
- nie potrafi (nawet przy pomocy nauczyciela, który między innymi zadaje pytania pomocnicze) wykonać najprostszych ćwiczeń i zadań;
- nie wykazuje najmniejszych chęci współpracy w celu uzupełnienia braków i nabycia podstawowej wiedzy i umiejętności.

Ocena semestralna i końcoworoczna w klasie I ustalana jest w oparciu o wszystkie oceny cząstkowe.

Sprawdziany są podstawą do wystawienia oceny semestralnej i rocznej. Oceny z kartkówek, odpowiedzi, aktywności i innych form pracy mogą zmienić ocenę (obniżyć lub podwyższyć). Większość sprawdzianów musi być napisana na pozytywną ocenę. Uczeń ma obowiązek napisać każdy sprawdzian.

2.Uczniowi przysługuje jedno, „**nieprzygotowanie**” (np.) w ciągu semestru bez podania przyczyny, z wyłączeniem zajęć, na których odbywają się sprawdziany i zapowiedziane kartkówki. Uczeń zgłasza nieprzygotowanie na początku lekcji i fakt ten zostaje odnotowany przez nauczyciela w dzienniku za pomocą skrótu "np."

3. Zasady przeprowadzania prac pisemnych:

- Kartkówka obejmująca materiał z trzech ostatnich lekcji lub zadanie domowe nie musi być zapowiedziana, kartkówka trwa do 15 minut,
- Praca klasowa obejmująca materiał całego działu musi być zapowiedziana z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem i poprzedzona lekcją powtórzeniową,
- Termin pracy klasowej powinien być uzgodniony z klasą, aby nie pokrywał się z terminem już zapowiedzianej pracy pisemnej,
- Pracę klasową uczniowie piszą przez całą lekcję,
- Uczeń, który opuścił klasówkę (pracę klasową, sprawdzian, test, sprawdzian diagnostyczny, badanie wyników nauczania i in.) z przyczyn usprawiedliwionych, jest zobowiązany ją napisać najpóźniej w ciągu dwóch tygodni od dnia powrotu do szkoły. Termin i czas wyznacza nauczyciel tak, aby nie zakłócać procesu nauczania pozostałych uczniów. Jeżeli jest to tylko jednodniowa nieobecność na sprawdzianie, to uczeń pisze zaległą pracę na najbliższej lekcji matematyki, gdyż nie musi nadrabiać żadnych zaległości.

4. Zasady poprawiania prac pisemnych:

- Uczeń może poprawić ocenę z pracy klasowej w nieprzekraczalnym terminie dwóch tygodni. Uczeń, który otrzymał ocenę niedostateczną z pracy klasowej jest zobowiązany ją poprawić,
- Krótkie sprawdziany – kartkówki – nie podlegają obowiązkowej poprawie,
- Ocena uzyskana z poprawy jest wpisywana obok oceny poprawianej,
- Przy poprawianiu oceny obowiązuje zakres materiału, jaki obowiązywał w dniu pisania sprawdzianu,
- Każda poprawa oceny następuje po uzgodnieniu tego faktu z nauczycielem.