

WYMAGANIA EDUKACYJNE Z MATEMATYKI – KLASA II – ZAKRES ROZSZERZONY (90 godz.)

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

Oznaczenia:

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

Pogrubieniem oznaczono tematy i wymagania, które wykraczają poza podstawę programową

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
1. FUNKCJA LINIOWA	–		
1. Wykres funkcji liniowej	– definicja funkcji liniowej – wykres funkcji liniowej – współczynnik kierunkowy prostej – interpretacja geometryczna współczynników występujących we wzorze funkcji liniowej – pojęcia: pęk prostych, środek pęku	Uczeń: – rozpoznaje funkcję liniową, jeśli ma dany jej wzór oraz szkicuje jej wykres – 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 i przechodzi przez dany punkt – stosuje własności funkcji liniowej do obliczania pól wielokątów	K–P K K–P P–R P–R
2. Własności funkcji liniowej	– miejsce zerowe funkcji liniowej – monotoniczność funkcji liniowej – proporcjonalność prosta	Uczeń: – wyznacza miejsce zerowe i określa monotoniczność funkcji liniowej danej wzorem – wyznacza współrzędne punktów, w których wykres funkcji liniowej przecina osie układu współrzędnych, oraz podaje, w których ćwiartkach układu znajduje się wykres – określa monotoniczność funkcji liniowej w zależności od parametru – rozpoznaje wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalnie	K K P–R K–P

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
3. Równanie prostej na płaszczyźnie	– równanie kierunkowe prostej – równanie ogólne prostej	Uczeń: – podaje równanie kierunkowe i ogólne prostej – zamienia równanie ogólne prostej, która nie jest równoległa do osi OY, na równanie w postaci kierunkowej (i odwrotnie) – wyznacza równanie prostej przechodzącej przez dwa dane punkty – rysuje prostą opisaną równaniem ogólnym – wyznacza wartości parametru, dla których prosta spełnia określone warunki – wyznacza wartości parametrów, dla których proste dane równaniem w postaci ogólnej są równoległe	K P–R P P P–D D
4. Współczynnik kierunkowy prostej	– współczynnik kierunkowy prostej przechodzącej przez dwa dane punkty – interpretacja geometryczna współczynnika kierunkowego	Uczeń: – oblicza współczynnik kierunkowy prostej, jeśli ma dane współrzędne dwóch punktów należących do tej prostej – szkicuje prostą, wykorzystując interpretację współczynnika kierunkowego – odczytuje wartość współczynnika kierunkowego, jeśli ma dany wykres; w przypadku wykresu zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnym podaje wartość prędkości – wyprowadza równanie prostej o danym współczynniku kierunkowym przechodzącej przez dany punkt	K K–R P–D W
5. Warunek prostopadłości prostych	– warunek prostopadłości prostych o danych równaniach kierunkowych – wyznaczanie równania prostej prostopadłej do danej prostej	Uczeń: – podaje warunek prostopadłości prostych o danych równaniach kierunkowych – wyznacza równanie prostej prostopadłej do danej prostej i przechodzącej przez dany punkt – udowadnia warunek prostopadłości prostych o danych równaniach kierunkowych – rozpoznaje wzajemne położenie prostych na płaszczyźnie na podstawie ich równań – bada, czy proste dane równaniem w postaci ogólnej są prostopadłe, wyznacza wartości parametrów, dla których takie proste są prostopadłe	K P–R D–W P–R D

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
6. Interpretacja geometryczna układu równań liniowych	– interpretacja geometryczna układu oznaczonego, sprzecznego i nieoznaczonego	Uczeń: – interpretuje geometrycznie układ równań – rozwiązuje układ równań metodą algebraiczną i graficzną – wykorzystuje związek między liczbą rozwiązań układu równań a położeniem prostych – rozwiązuje układ równań z parametrem oraz określa jego typ w zależności od wartości parametru	K K–P P–R R–W
7. Układy nierówności liniowych	– interpretacja geometryczna nierówności z dwiema niewiadomymi – pojęcie półpłaszczyzny otwartej i domkniętej – ilustracja geometryczna układu nierówności	Uczeń: – interpretuje geometrycznie nierówności liniowe z dwiema niewiadomymi oraz pojęcie półpłaszczyzny otwartej i domkniętej – zaznacza w układzie współrzędnych zbiór punktów, których współrzędne spełniają układ nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi – zapisuje układ nierówności opisujący zbiór punktów przedstawionych w układzie współrzędnych – rozwiązuje graficznie układ kilku nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi – wyznacza w układzie współrzędnych iloczyn, sumę i różnicę zbiorów punktów opisanych nierównościami liniowymi z dwiema niewiadomymi	K K–P P–D R–D D
8. Równania i nierówności liniowe z parametrem	– liczba rozwiązań równania liniowego	Uczeń: – wyznacza współczynniki we wzorze funkcji liniowej, aby spełniała podane warunki – przeprowadza analizę liczby rozwiązań równania liniowego w zależności od wartości danego parametru	P–D P–D
9. Funkcja liniowa – zastosowania	– tworzenie modelu matematycznego opisującego przedstawione zagadnienie praktyczne	Uczeń: – przeprowadza analizę zadania z treścią, a następnie zapisuje odpowiednie równanie, nierówność liniową lub wzór funkcji liniowej – rozwiązuje ułożone przez siebie równanie, nierówność lub analizuje własności funkcji liniowej – przeprowadza analizę wyniku i podaje odpowiedź	P–R P–R P–D

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
11. Powtórzenie wiadomości 12. Praca klasowa i jej omówienie			
2. PLANIMETRIA			
1. Miary kątów w trójkącie	– klasyfikacja trójkątów – twierdzenie o sumie miar kątów w trójkącie – dwusieczna kąta, kąt przyległy, kąt zewnętrzny trójkąta – punkty specjalne w trójkącie	Uczeń: – klasyfikuje trójkąty ze względu na miary ich kątów – stosuje twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta do rozwiązywania zadań – oblicza sumę miar kątów wewnętrznych n-kąta – przeprowadza dowód twierdzenia o sumie miar kątów w trójkącie oraz o mierze kąta zewnętrznego trójkąta	K K – R P – R D
2. Trójkąty przystające	– definicja trójkątów przystających – cechy przystawiania trójkątów – nierówność trójkąta	Uczeń: – podaje definicję trójkątów przystających oraz cechy przystawiania trójkątów – wskazuje trójkąty przystające – stosuje nierówność trójkąta do rozwiązywania zadań – stosuje cechy przystawiania trójkątów w zadaniach na dowodzenie	K P – R P – D R – W
3. Twierdzenie Talesa	– twierdzenie Talesa – twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa	Uczeń: – podaje twierdzenie Talesa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa – wykorzystuje twierdzenie Talesa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa do rozwiązywania zadań – wykorzystuje twierdzenie Talesa do podziału odcinka w danym stosunku – przeprowadza dowód twierdzenia Talesa – przeprowadza dowody twierdzeń z zastosowaniem twierdzenia Talesa	K P – D R – D D – W D – W

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
4. Wielokąty podobne	– definicja wielokątów podobnych – skala podobieństwa – zależność między obwodami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa	Uczeń: – rozumie pojęcie figur podobnych – oblicza długości boków w wielokątach podobnych – wykorzystuje zależności między obwodami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa do rozwiązywania zadań – udowadnia elementarne własności wielokątów podobnych	K K–R K–D D–W
5. Trójkąty podobne	– cechy podobieństwa trójkątów	Uczeń: – podaje cechy podobieństwa trójkątów – sprawdza, czy dane trójkąty są podobne – oblicza długości boków trójkąta podobnego do danego w danej skali – układa odpowiednią proporcję, aby wyznaczyć długości brakujących boków trójkątów podobnych – wykorzystuje podobieństwo trójkątów do rozwiązywania zadań, udowadnia podobieństwo trójkątów, stosując cechy podobieństwa	K K–P K–R P–D R–W
6. Pola wielokątów podobnych	– zależność między polami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa	Uczeń: – wykorzystuje zależności między polami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa do rozwiązywania zadań	K–D
7. Twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie	– twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie	Uczeń: – wykorzystuje twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie do rozwiązywania zadań – przeprowadza dowód twierdzenia o dwusiecznej kąta w trójkącie oraz inne dowody, stosując twierdzenie o dwusiecznej	K–D W
12. Powtórzenie wiadomości 13. Praca klasowa i jej omówienie			

3. FUNKCJA KWADRATOWA			
1. Wykres funkcji $f(x) = ax^2$	wykres i własności funkcji $f(x) = ax^2$, gdzie $a \neq 0$	Uczeń: - szkicuje wykres funkcji $f(x) = ax^2$ - podaje własności funkcji $f(x) = ax^2$ - stosuje własności funkcji $f(x) = ax^2$ do rozwiązywania zadań	K K P-R
2. Przesunięcie wykresu funkcji $f(x) = ax^2$ o wektor	- metoda otrzymywania wykresów funkcji: $f(x) = a(x - p)^2 + q$ - własności funkcji: $f(x) = a(x - p)^2 + q$ - współrzędne wierzchołka paraboli - równanie osi symetrii paraboli	Uczeń: - podaje wzór funkcji kwadratowej otrzymanej w wyniku przesunięcia wykresu funkcji $f(x) = ax^2$ o wektor - szkicuje wykresy funkcji postaci $f(x) = a(x - p)^2 + q$ i podaje ich własności - stosuje własności funkcji $f(x) = a(x - p)^2 + q$ do rozwiązywania zadań	K-P K-P R
3. Postać kanoniczna i postać ogólna funkcji kwadratowej	- postać ogólna funkcji kwadratowej - postać kanoniczna funkcji kwadratowej - trójmian kwadratowy - wyróżnik trójmianu kwadratowego - współrzędne wierzchołka paraboli – wzory - rysowanie wykresu funkcji kwadratowej postaci $f(x) = a(x - p)^2 + q$	Uczeń: - podaje wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej - oblicza wyróżnik trójmianu kwadratowego - oblicza współrzędne wierzchołka paraboli, podaje równanie jej osi symetrii - przekształca postać ogólną funkcji kwadratowej do postaci kanonicznej (z zastosowaniem uzupełniania do kwadratu lub wzoru na współrzędne wierzchołka paraboli) i szkicuje jej wykres - przekształca postać kanoniczną funkcji kwadratowej do postaci ogólnej - wyznacza wzór ogólny funkcji kwadratowej, mając dane współrzędne wierzchołka i innego punktu jej wykresu - wyprowadza wzory na współrzędne wierzchołka paraboli	K K K P-R P P-R R
4. Równania kwadratowe	- metoda rozwiązywania równań przez rozkład na czynniki - zależność między znakiem wyróżnika a liczbą rozwiązań równania kwadratowego - wzory na pierwiastki równania kwadratowego - interpretacja geometryczna rozwiązań równania kwadratowego	Uczeń: - stosuje wzory skróconego mnożenia oraz zasadę wyłączania wspólnego czynnika przed nawias do przedstawienia wyrażenia w postaci iloczynu - rozwiązuje równanie kwadratowe przez rozkład na czynniki - rozwiązuje równania kwadratowe, korzystając z poznanych wzorów - interpretuje geometrycznie rozwiązania równania kwadratowego - stosuje poznane wzory przy szkicowaniu wykresu funkcji kwadratowej - rozwiązuje równania kwadratowe z wartością bezwzględną	K K-R K K P-D P-D

5. Postać iloczynowa funkcji kwadratowej	– definicja postaci iloczynowej funkcji kwadratowej – twierdzenie o postaci iloczynowej funkcji kwadratowej	Uczeń: – definiuje postać iloczynową funkcji kwadratowej i warunek jej istnienia – zapisuje funkcję kwadratową w postaci iloczynowej – odczytuje wartości pierwiastków trójmianu podanego w postaci iloczynowej – przekształca postać iloczynową funkcji kwadratowej do postaci ogólnej – wykorzystuje postać iloczynową funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań	K P P P R
6. Nierówności kwadratowe	– metoda rozwiązywania nierówności kwadratowych	Uczeń: – rozumie związek między rozwiązaniem nierówności kwadratowej a znakiem wartości odpowiedniego trójmianu kwadratowego – rozwiązuje nierówność kwadratową – wyznacza na osi liczbowej iloczyn, sumę i różnicę zbiorów rozwiązań kilku nierówności kwadratowych	K K-P R-D
7. Powtórzenie wiadomości 8. Praca klasowa i jej omówienie			

4. ZASTOSOWANIA FUNKCJI KWADRATOWEJ

1. Równania kwadratowe – powtórzenie	– metoda rozwiązywania równań przez rozkład na czynniki – zależność między znakiem wyróżnika a liczbą rozwiązań równania kwadratowego – wzory na pierwiastki równania kwadratowego	Uczeń: – rozwiązuje równania kwadratowe, korzystając z poznanych metod i wzorów – wyznacza argument, dla którego funkcja kwadratowa przyjmuje daną wartość – przedstawia trójmian kwadratowy w postaci iloczynowej i podaje jego pierwiastki	K K-P K-R
--------------------------------------	--	---	--------------------------------

2. Nierówności kwadratowe – powtórzenie	– metoda rozwiązywania nierówności kwadratowych	Uczeń: – rozwiązuje nierówności kwadratowe – zaznacza na osi liczbowej iloczyn i różnicę zbiorów rozwiązań dwóch nierówności kwadratowych – stosuje nierówności kwadratowe do wyznaczania dziedziny funkcji, w której wzorze występują pierwiastki kwadratowe	K K–P P–R
3. Równania sprowadzalne do równań kwadratowych	– równanie dwukwadratowe – rozwiązywanie równań metodą podstawiania	Uczeń: – rozpoznaje równania, które można sprowadzić do równań kwadratowych – rozwiązuje równania, które można sprowadzić do równań kwadratowych	K P–R
4. Układy równań (1)	– sposoby rozwiązywania układów równań drugiego stopnia	Uczeń: – rozwiązuje algebraicznie układ równań, z których jedno jest równaniem paraboli, a drugie – równaniem prostej, i podaje interpretację geometryczną rozwiązania – podaje interpretację geometryczną rozwiązania układu równań, znajdując punkty wspólne prostej i paraboli – zaznacza w układzie współrzędnych obszar opisany układem nierówności	K–R P–D D
5. Układy równań (2)	– punkty wspólne dwóch parabol	Uczeń: – rozwiązuje algebraicznie układ równań, z których obydwa są równaniami parabol, i podaje interpretację geometryczną rozwiązania – zaznacza w układzie współrzędnych obszar opisany układem nierówności – stosuje metodę graficzną do rozwiązywania równań i nierówności drugiego stopnia z wartością bezwzględną	P–R R–D R–D

6. Wzory Viète'a	- wzory Viète'a - określenie znaków pierwiastków równania kwadratowego bez ich wyznaczania	Uczeń: - stosuje wzory Viète'a do wyznaczania sumy oraz iloczynu pierwiastków równania kwadratowego (o ile istnieją) - określa znaki pierwiastków równania kwadratowego, wykorzystując wzory Viète'a - stosuje wzory Viète'a do obliczania wartości wyrażeń zawierających sumę i iloczyn pierwiastków trójmianu kwadratowego - układa równanie kwadratowe, którego pierwiastki spełniają określone warunki - wyprowadza wzory Viète'a	K P R–D R–D D
7. Równania i nierówności kwadratowe z parametrem	rozwiązywanie równań i nierówności kwadratowych z parametrem	Uczeń: - przeprowadza analizę zadania z parametrem - zapisuje konieczne założenia tak, aby zachodziły warunki podane w treści zadania - wyznacza te wartości parametru, dla których są spełnione warunki zadania - rozwiązuje zadania z parametrem o znacznym stopniu trudności	P P–D P–D W
8. Funkcja kwadratowa – zastosowania (1)	- zastosowanie funkcji kwadratowej - najmniejsza i największa wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym	Uczeń: - stosuje pojęcia najmniejszej i największej wartości funkcji - wyznacza wartość najmniejszą i największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym - stosuje własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych	K K–D R–D
9. Funkcja kwadratowa – zastosowania (2)	tworzenie modelu matematycznego opisującego przedstawione zagadnienie praktyczne	Uczeń: - przeprowadza analizę zadania tekstowego, a następnie zapisuje odpowiednie równanie, nierówność lub funkcję kwadratową opisującą daną zależność - znajduje rozwiązanie, które spełnia ułożone przez niego warunki - przeprowadza analizę wyniku i podaje odpowiedź	P–R P–R P–D
10. Powtórzenie wiadomości 11. Praca klasowa i jej omówienie			

5. WIELOMIANY			
1. Stopień i współczynniki wielomianu	– definicje jednomianu, dwumianu, trójmianu, wielomianu – stopień jednomianu i wielomianu – współczynniki wielomianu, wyraz wolny wielomianu – pojęcie wielomianu zerowego – suma współczynników wielomianu	Uczeń: – rozróżnia wielomian, podaje przykład wielomianu, określa jego stopień i podaje wartości jego współczynników – zapisuje wielomian określonego stopnia o danych współczynnikach – zapisuje wielomian w sposób uporządkowany – oblicza wartość wielomianu dla danego argumentu – oblicza brakujące współrzędne punktu należącego do wykresu danego wielomianu – sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu danego wielomianu – wyznacza współczynniki wielomianu spełniającego dane warunki – określa stopień wielomianu w zależności od parametru – oblicza sumę współczynników wielomianu	K K K K–P P P P–R R R
2. Dodawanie i odejmowanie wielomianów	– dodawanie wielomianów – odejmowanie wielomianów – stopień sumy i różnicy wielomianów – wielomian dwóch (trzech) zmiennych – stopień wielomianu wielu zmiennych	Uczeń: – wyznacza sumę wielomianów – wyznacza różnicę wielomianów – określa stopień sumy i różnicy wielomianów – szkicuje wykres wielomianu będącego sumą jednomianów stopnia pierwszego i drugiego – odczytuje informacje z danego wykresu wielomianu – stosuje wielomian do opisanego np. pola powierzchni prostopadłościanu i określa dziedzinę tego wielomianu – oblicza wartość wielomianu dwóch (trzech) zmiennych dla danych argumentów – określa stopień wielomianu wielu zmiennych	K K K–P P P–R P R R

3. Mnożenie wielomianów	– mnożenie wielomianów – stopień iloczynu wielomianów	Uczeń: – określa stopień iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia – wyznacza iloczyn danych wielomianów – podaje współczynnik przy najwyższej potędze oraz wyraz wolny iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia wielomianów – stosuje wielomian do opisanego objętości prostopadłościanu i określa dziedzinę tego wielomianu – wykonuje mnożenie wielomianów i porównuje współczynniki przy odpowiedniej potędze zmiennej – stosuje wielomiany wielu zmiennych w zadaniach różnych typów	K K–R P R R–D D
4. Wzory skróconego mnożenia	– wzory skróconego mnożenia: $(a \pm b)^3$ oraz $a^3 \pm b^3$ – wzory: $a^n - 1$ oraz $a^n - b^n$	Uczeń: – stosuje wzory na sześcian sumy lub różnicy oraz wzory na sumę lub różnicę sześcianów – przekształca wyrażenie algebraiczne, stosując wzory skróconego mnożenia – stosuje wzory skróconego mnożenia do obliczania objętości – stosuje wzory $a^3 \pm b^3$ do usuwania niewymierności z mianownika – wyprowadza wzory skróconego mnożenia – stosuje wzory skróconego mnożenia do dowodzenia twierdzeń	K–P R–D K–P D D D–W
5. Rozkład wielomianu na czynniki (1)	– rozkład wielomianu na czynniki: wyłączanie wspólnego czynnika przed nawias, rozkład trójmianu kwadratowego na czynniki – zastosowanie wzorów skróconego mnożenia: kwadratu sumy i różnicy oraz wzoru na różnicę kwadratów – twierdzenie o rozkładzie wielomianu na czynniki	Uczeń: – wyłącza wspólny czynnik przed nawias – stosuje wzory na kwadrat sumy i różnicy oraz wzór na różnicę kwadratów do rozkładu wielomianu na czynniki – wykorzystuje rozkład trójmianu kwadratowego na czynniki do rozkładu wielomianu na czynniki – zapisuje wielomian w postaci iloczynu czynników możliwie najniższego stopnia – rozkłada wielomian na czynniki w zadaniach różnych typów	K K P–R P–R R–D

6. Rozkład wielomianu na czynniki (2)	– zastosowanie wzorów skróconego mnożenia: sumy i różnicy sześcianów – metoda grupowania wyrazów	Uczeń: – stosuje metodę grupowania wyrazów i wyłączania wspólnego czynnika przed nawias do rozkładu wielomianów na czynniki – stosuje wzory na sumę i różnicę sześcianów do rozkładu wielomianu na czynniki – rozkłada dany wielomian na czynniki, stosując metodę podaną w przykładzie	K–P P–R D
7. Równania wielomianowe	– pojęcie pierwiastka wielomianu – równanie wielomianowe	Uczeń: – rozwiązuje równania wielomianowe metodą grupowania wyrazów i wyłączania wspólnego czynnika przed nawias – wyznacza punkty przecięcia wykresu wielomianu i prostej oraz dwóch wielomianów – podaje przykład wielomianu, gdy dane są jego stopień i pierwiastki – wykorzystuje równania wielomianowe w zadaniach dotyczących związków miarowych w prostokątach	K–D K–D K–D D
8. Dzielenie wielomianów	– algorytm dzielenia wielomianów – podzielność wielomianów – twierdzenie o rozkładzie wielomianu	Uczeń: – dzieli wielomian przez dwumian $x - a$ – stosuje schemat Hornera – zapisuje wielomian w postaci $w(x) = p(x)q(x) + r$ – sprawdza poprawność wykonanego dzielenia – przeprowadza dowód twierdzenia o dzieleniu z resztą wielomianu przez dwumian postaci $x - a$ (algorytm Hornera) w szczególnym przypadku – dzieli wielomian przez inny wielomian i zapisuje go w postaci $w(x) = p(x)q(x) + r(x)$	K R–D K K–P W R–D
9. Równość wielomianów	– wielomiany równe	Uczeń: – wyznacza wartości parametrów tak, aby wielomiany były równe, ustalając stopień wielomianów i porównując współczynniki przy tych samych potęgach zmiennej	P–D

10. Twierdzenie Bézouta	– twierdzenie o reszcie – twierdzenie Bézouta – dzielenie z resztą wielomianu przez wielomian stopnia drugiego	Uczeń: – sprawdza podzielność wielomianu przez dwumian $x - a$ bez wykonywania dzielenia – wyznacza resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian $x - a$ – sprawdza, czy dana liczba jest pierwiastkiem wielomianu, i wyznacza pozostałe pierwiastki – wyznacza wartość parametru tak, aby wielomian był podzielny przez dany dwumian – sprawdza podzielność wielomianu przez wielomian $(x - p)(x - q)$ bez wykonywania dzielenia – wyznacza resztę z dzielenia wielomianu przez wielomian stopnia drugiego, gdy podane są określone warunki – przeprowadza dowód twierdzenia Bézouta	K K K–P P P–D R–D W
11. Pierwiastki całkowite i pierwiastki wymierne wielomianu	– twierdzenie o pierwiastkach całkowitych wielomianu – twierdzenie o pierwiastkach wymiernych wielomianu	Uczeń: – wskazuje liczby, które mogą być pierwiastkami całkowitymi wielomianu o współczynnikach całkowitych – wskazuje liczby, które mogą być pierwiastkami wymiernymi wielomianu o współczynnikach całkowitych – rozwiązuje równania wielomianowe z wykorzystaniem twierdzeń o pierwiastkach całkowitych i wymiernych wielomianu – stosuje twierdzenia o pierwiastkach całkowitych i wymiernych wielomianu w zadaniach różnych typów – przeprowadza dowód twierdzenia o pierwiastkach całkowitych wielomianu	K K P–D R–D W
12. Pierwiastki wielokrotne	– definicja pierwiastka k-krotnego wielomianu – twierdzenie o liczbie pierwiastków wielomianu n-tego stopnia	Uczeń: – wyznacza pierwiastki wielomianu i podaje ich krotność, gdy dany jest wielomian w postaci iloczynowej – bada, czy wielomian ma inne pierwiastki, oraz określa ich krotność, gdy dane są stopień wielomianu i jego pierwiastki całkowite – znając pierwiastek wielomianu i jego krotność, wyznacza pozostałe pierwiastki wielomianu – podaje przykłady wielomianu, gdy dane są jego stopień oraz pierwiastki i ich krotność – rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące pierwiastków wielokrotnych	K K–P P P P–D

13. Wykres wielomianu	– przykładowe wykresy wielomianów stopnia trzeciego i czwartego (wykres wielomianu stopnia pierwszego, wykres wielomianu stopnia drugiego – powtórzenie) – znak wielomianu w przedziale $(a; \infty)$, gdzie a jest największym pierwiastkiem – zmiana znaku wielomianu	Uczeń: – szkicuje wykres wielomianu, gdy dana jest jego postać iloczynowa – dobiera wzór wielomianu do szkicu wykresu – podaje wzór wielomianu, gdy dane są współczynniki przy najwyższej potędze oraz szkic wykresu – szkicuje wykres danego wielomianu, po wyznaczeniu jego pierwiastków	K K–P P P–D
14. Nierówności wielomianowe	– wartości dodatnie i ujemne funkcji – nierówności wielomianowe – siatka znaków wielomianu	Uczeń: – rozwiązuje nierówności wielomianowe, korzystając ze szkicu wykresu – rozwiązuje nierówności wielomianowe, wykorzystując postać iloczynową wielomianu (dowolną metodą: szkicując wykres lub tworząc siatkę znaków) – rozwiązuje nierówność wielomianową, gdy dany jest wzór ogólny wielomianu – stosuje nierówności wielomianowe do wyznaczenia dziedziny funkcji zapisanej za pomocą pierwiastków – wykonuje działania na zbiorach określonych nierównościami wielomianowymi – stosuje nierówności wielomianowe w zadaniach z parametrem	K K–P P–D R–D R–D R–D
15. Wielomiany – zastosowania	– zastosowanie wielomianów do rozwiązywania zadań tekstowych	Uczeń: – opisuje wielomianem zależności dane w zadaniu i wyznacza dziedzinę tego wielomianu – rozwiązuje zadania tekstowe, wykorzystując działania na wielomianach i równania wielomianowe	P P–D
16. Powtórzenie wiadomości 17. Praca klasowa i jej omówienie			

6. FUNKCJE WYMIERNE			
1. Wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$	– hiperbola – wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$ – asymptoty poziome i pionowe wykresu funkcji – własności funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$ – osie symetrii hiperboli – środek symetrii hiperboli	Uczeń: – szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$, i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności) oraz wyznacza równania asymptot jej wykresu – szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$ w podanym zbiorze – odczytuje z wykresu współrzędne punktów przecięcia prostej i hiperboli – wyznacza współczynnik a tak, aby funkcja $f(x) = \frac{a}{x}$ spełniała podane warunki	K P–R P R
2. Przesunięcie wykresu funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ o wektor	– przesunięcie wykresu funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ o wektor $[p, q]$	Uczeń: – przesuwa wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ o dany wektor, podaje wzór i określa własności otrzymanej funkcji – wyznacza dziedzinę i podaje równania asymptot wykresu funkcji określonej wzorem $f(x) = \frac{a}{x-p} + q$ – podaje współrzędne wektora, o jaki należy przesunąć wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, aby otrzymać wykres funkcji $y = \frac{a}{x-p} + q$; szkicuje wykres funkcji $y = \frac{a}{x-p} + q$ – wyznacza równanie hiperboli na podstawie informacji podanych na rysunku – dobiera wzór funkcji do jej wykresu – wyznacza wzór funkcji spełniającej podane warunki – wyznacza równania osi symetrii oraz współrzędne środka symetrii hiperboli opisanej danym równaniem	K K K–R D K–P P–D P–D

3. Funkcja homograficzna	– określenie funkcji homograficznej – wykres funkcji homograficznej – postać kanoniczna funkcji homograficznej – asymptoty wykresu funkcji homograficznej	Uczeń: – przekształca wzór ogólny funkcji homograficznej do postaci kanonicznej – szkicuje wykres funkcji homograficznej i określa jej własności – wyznacza równania asymptot wykresu funkcji homograficznej – podaje przykładowy wzór funkcji homograficznej, znając jej dziedzinę i zbiór wartości – rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące funkcji homograficznej – rozwiązuje zadania z parametrem na podstawie funkcji homograficznej	P–R P–R P–R R R–W R–D
4. Mnożenie i dzielenie wyrażeń wymiernych	– mnożenie i dzielenie wyrażeń wymiernych – dziedziny iloczynu i ilorazu wyrażeń wymiernych	Uczeń: – 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 – wykorzystuje mnożenie i dzielenie wyrażeń wymiernych do rozwiązywania zadań – mnoży wyrażenia wymierne dwóch zmiennych i podaje konieczne założenia	K–P K–R K–R K–R K–R R–D D
5. Dodawanie i odejmowanie wyrażeń wymiernych	– dodawanie i odejmowanie wyrażeń wymiernych – dziedziny sumy i różnicy wyrażeń wymiernych	Uczeń: – wyznacza dziedziny sumy i różnicy wyrażeń wymiernych – dodaje i odejmuje wyrażenia wymierne – przekształca wzory, stosując działania na wyrażeniach wymiernych; wyznacza z danego wzoru wskazaną zmienną	K K–R P–R
6. Równania wymierne	– równania wymierne	Uczeń: – rozwiązuje równania wymierne, podaje i uwzględnia odpowiednie założenia – znajduje współrzędne punktów wspólnych hiperboli i prostej – rozwiązuje algebraicznie i graficznie układy równań, w których występują wyrażenia wymierne	K–R R D

7. Nierówności wymierne	– znak ilorazu a znak iloczynu – nierówności wymierne	Uczeń: – odczytuje z danego wykresu zbiór rozwiązań nierówności wymiernej – rozwiązuje nierówności wymierne i podaje odpowiednie założenia – stosuje nierówności wymierne do porównywania wartości funkcji – rozwiązuje graficznie nierówności wymierne – rozwiązuje układy nierówności wymiernych	K K–R P–R P–R P–D
8. Dziedzina funkcji. Funkcje wymierne	– funkcja wymierna – dziedzina funkcji wymiernej – równość funkcji	Uczeń: – wyznacza dziedzinę i miejsce zerowe funkcji, w której wzorze występują ułamki i pierwiastki – wyznacza dziedzinę i miejsce zerowe funkcji wymiernej danej wzorem – bada, czy dane funkcje są równe, i szkicuje ich wykresy – wyznacza iloczyn i iloraz danych funkcji wymiernych, określa dziedziny iloczynu i ilorazu – rozwiązuje zadania, korzystając z danego wykresu funkcji wymiernej, oraz zadania z parametrem dotyczące funkcji wymiernej	K–R K–P P–R R R–D
9. Równania i nierówności z wartością bezwzględną (1)	– metody rozwiązywania równań i nierówności z wartością bezwzględną – wartość bezwzględna iloczynu i ilorazu	Uczeń: – rozwiązuje równania i nierówności z wartością bezwzględną, stosując interpretację geometryczną – rozwiązuje równania i nierówności, w których występuje wartość bezwzględna tego samego wyrażenia	K–R P–D
10. Równania i nierówności z wartością bezwzględną (2)	– metody rozwiązywania równań i nierówności z wartością bezwzględną	Uczeń: – rozwiązuje równania i nierówności typu $x - a + bx = c$, $x - a + bx < c$, – rozwiązuje równania i nierówności zapisane za pomocą sumy kilku wartości bezwzględnych – rozwiązuje równania i nierówności z wartością bezwzględną, stosując definicję oraz własności wartości bezwzględnej – przekształca wzory funkcji, w których występują sumy (lub różnice) wyrażeń ze znakiem wartości bezwzględnej, szkicuje wykresy tych funkcji i podaje własności	K–R P–D P–D D–W

11. Równania i nierówności z wartością bezwzględną (3)	– wartość bezwzględna w wyrażeniach wymiernych	Uczeń: – stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań i nierówności wymiernych – zaznacza w układzie współrzędnych zbiory punktów spełniających zadane warunki	P–D R–W
12. Wyrażenia wymierne – zastosowania (1)	– zastosowanie wyrażen wymiernych do rozwiązywania zadań tekstowych	Uczeń: – wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań tekstowych	K–D
13. Wyrażenia wymierne – zastosowania (2)	– zastosowanie zależności $t = \frac{s}{v}$	Uczeń: – wykorzystuje wielkości odwrotnie proporcjonalne do rozwiązywania zadań tekstowych dotyczących związku między drogą, prędkością i czasem	P–D
14. Powtórzenie wiadomości 15. Praca klasowa i jej omówienie			

Wymagania edukacyjne z matematyki – szczegółowe zasady oceniania:

1. Formami pracy ucznia podlegającymi ocenie są:

1) prace pisemne :

- kartkówka dotycząca materiału z trzech ostatnich tematów realizowanych na maksymalnie pięciu ostatnich lekcjach; nie musi być zapowiadana,
- klasówka (praca klasowa, sprawdzian, test, sprawdzian diagnostyczny, badanie wyników nauczania i in.) obejmująca większą partię materiału określoną przez nauczyciela z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem. Termin ten powinien być odnotowany w dzienniku elektronicznym w formie komunikatu widocznego dla uczniów i nauczycieli;

2) praca i aktywność na lekcji;

3) odpowiedź ustna;

4) praca domowa;

5) prowadzenie dokumentacji pracy na lekcji;

6) twórcze rozwiązywanie problemów;

7) aktywność poza lekcjami np. udział w konkursach, zawodach.

2. Ogólne kryteria ocen z matematyki

- stopień celujący** otrzymuje uczeń, który opanował treści i umiejętności o wysokim stopniu trudności w zakresie treści określonych programem nauczania dla danej klasy;

- 2) **stopień bardzo dobry** otrzymuje uczeń, który opanował treści i umiejętności określone na poziomie wymagań dopełniającym, czyli:
 - a) opanował pełny zakres wiedzy i umiejętności określony programem nauczania przedmiotu w danej klasie,
 - b) sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami, rozwiązuje samodzielnie problemy teoretyczne i praktyczne ujęte programem nauczania,
 - c) potrafi zastosować posiadaną wiedzę i umiejętności do rozwiązania zadań problemów w nowych sytuacjach;
- 3) **stopień dobry** otrzymuje uczeń, który opanował poziom wymagań rozszerzających, czyli:
 - a) poprawnie stosuje wiedzę i umiejętności,
 - b) rozwiązuje samodzielnie typowe zadania teoretyczne i praktyczne;
- 4) **stopień dostateczny** otrzymuje uczeń, który opanował poziom wymagań podstawowych, czyli:
 - a) opanował wiadomości i umiejętności stosunkowo łatwe, użyteczne w życiu codziennym i absolutnie niezbędne do kontynuowania nauki na wyższym poziomie
- 5) **stopień dopuszczający** otrzymuje uczeń, który opanował poziom wymagań koniecznych, czyli:
 - a) opanował wiadomości i umiejętności umożliwiające świadome korzystanie z lekcji,
 - b) rozwiązuje z pomocą nauczyciela podstawowe zadania teoretyczne i praktyczne;
- 6) **stopień niedostateczny** otrzymuje uczeń, który nie opanował poziomu wymagań koniecznych.
 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.

3. Progi procentowe ocen przy wystawianiu ocen z prac pisemnych:

98% - 100%	- stopień celujący
90% - 97,99%	- stopień bardzo dobry
75% - 89,99%	- stopień dobry
50% - 74,99%	- stopień dostateczny
30% - 49,99%	- stopień dopuszczający
0% - 29,99%	- stopień niedostateczny

4. Zasady przeprowadzania prac pisemnych:

- 1) Kartkówka obejmująca materiał z trzech ostatnich lekcji lub zadanie domowe nie musi być zapowiedziana, kartkówka trwa do 15 minut,
- 2) Praca klasowa obejmująca materiał całego działu musi być zapowiedziana z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem i poprzedzona lekcją powtórzeniową;
- 3) Termin pracy klasowej powinien być uzgodniony z klasą, aby nie pokrywał się z terminem już zapowiedzianej pracy pisemnej;
- 4) Pracę klasową uczniowie piszą przez całą lekcję;
- 5) Wewnątrzszkolne badanie wyników nauczania to zapowiedziany z co najmniej miesięcznym wyprzedzeniem pisemny sprawdzian, obejmujący wszystkie wiadomości i umiejętności ucznia na danym etapie edukacyjnym. Czas trwania od 40 – 90 minut;

- 6) Uczeń, który opuścił klasówkę (pracę klasową, sprawdzian, test, sprawdzian diagnostyczny, badanie wyników nauczania i in.) z przyczyn usprawiedliwionych, jest zobowiązany ją napisać w ciągu dwóch tygodni od dnia powrotu do szkoły. Termin i czas wyznacza nauczyciel tak, aby nie zakłócać procesu nauczania pozostałych uczniów.
- a) w przypadku ponownej nieobecności ucznia w ustalonym terminie uczeń pisze pracę klasową (lub inne pisemne sprawdzenie wiadomości) po powrocie do szkoły. Zaliczenie polega na napisaniu pracy klasowej (lub innego pisemnego sprawdzenia wiadomości) o tym samym stopniu trudności,
- W sytuacjach uzasadnionych nauczyciel może zwolnić ucznia z zaliczania zaległego sprawdzianu;
- b) Jeśli uczeń był nieobecny na klasówce z przyczyn nieusprawiedliwionych, powinien ją napisać na następnej lekcji, tzn. pierwszej, na której będzie obecny po nieobecności na sprawdzianie.

5. Zasady poprawiania prac pisemnych:

- 1) Uczeń może poprawić ocenę z pracy klasowej w nieprzekraczalnym terminie dwóch tygodni. Uczeń, który otrzymał ocenę niedostateczną z pracy klasowej jest zobowiązany ją poprawić;
- 2) Ocena uzyskana ze sprawdzianu lub testu może być poprawiona na takich samych zasadach jak ocena z pracy klasowej;
- 3) Krótkie sprawdziany – kartkówki – nie podlegają obowiązkowej poprawie;
- 4) Uczeń może poprawić ocenę z odpowiedzi ustnej podczas kolejnej odpowiedzi ustnej lub w formie krótkiej wypowiedzi pisemnej;
- 5) Na lekcji powtórzeniowej uczeń może poprawić kartkówki dotyczące aktualnie powtarzanego materiału;
- 6) Ocena uzyskana za wykonane ćwiczenie lub z pracy domowej może zostać poprawiona w podobnej formie w terminie uzgodnionym z nauczycielem;
- 7) Ocena uzyskana z poprawy jest wpisywana jako kolejna w dzienniku;
- 8) Przy poprawianiu oceny obowiązuje zakres materiału, jaki obowiązywał w dniu pisania sprawdzianu, kartkówki lub odpowiedzi ustnej;
- 9) Każda poprawa oceny następuje po uzgodnieniu tego faktu z nauczycielem;
- 10) Jeśli uczeń z poprawy otrzymał drugą ocenę niedostateczną, to przy klasyfikacji traktuje się to jako jedną ocenę niedostateczną.

6. **Uczniowi przysługują dwa „nieprzygotowania” (np.)** w ciągu okresu bez podania przyczyny, z wyłączeniem zajęć, na których odbywają się klasówki i zapowiedziane kartkówki. Uczeń zgłasza nieprzygotowanie na początku lekcji i fakt ten zostaje odnotowany przez nauczyciela w dzienniku za pomocą skrótu "np."
7. Nie ocenia się prac uczniów z próbnych egzaminów zewnętrznych ("próbnej matury") lub badań wiedzy i umiejętności uczniów obejmujących swoim zakresem cykl kształcenia oraz nie uwzględnia się wyników z tych prac w klasyfikacji śródrocznej i rocznej.
8. Śródroczną i roczną ocenę klasyfikacyjną z matematyki ustala nauczyciel uczący na podstawie systematycznej oceny pracy uczniów z uwzględnieniem oceny bieżącej.