

# Propozycje oczekiwanych osiągnięć uczniów po realizacji poszczególnych działów programowych

Dział	Przewidywane osiągnięcia ucznia
1. Równania i nierówności liniowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązywanie równań i nierówności liniowych z jedną niewiadomą (również z wartością bezwzględną)</li> <li>– zastosowanie równań i nierówności liniowych z jedną niewiadomą do rozwiązywania zadań tekstowych</li> <li>– badanie, czy istnieje rozwiązanie równania liniowego z parametrem</li> <li>– sprawdzanie, ile rozwiązań ma równanie liniowe z parametrem</li> <li>– rozwiązywanie równań i nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi</li> <li>– algebraiczne i graficzne rozwiązywanie układów równań liniowych z dwiema niewiadomymi (również z wartością bezwzględną)</li> <li>– zastosowanie układów równań liniowych z dwiema niewiadomymi do rozwiązywania zadań tekstowych</li> <li>– badanie, czy istnieje rozwiązanie układu równań liniowych z parametrem</li> <li>– sprawdzanie, ile rozwiązań ma układ równań z parametrem</li> <li>– rozwiązywanie układów trzech równań liniowych z trzema niewiadomymi</li> <li>– opisywanie różnych zjawisk z życia codziennego za pomocą funkcji liniowej</li> </ul>
2. Funkcja kwadratowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>– znajomość różnych postaci funkcji kwadratowej i sporządzanie jej wykresu</li> <li>– wyznaczanie miejsc zerowych funkcji kwadratowej i opisywanie jej własności na podstawie wykresu</li> <li>– zastosowanie funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych</li> <li>– rozwiązywanie równań i nierówności kwadratowych z jedną niewiadomą (również z wartością bezwzględną)</li> <li>– zastosowanie równań i nierówności kwadratowych z jedną niewiadomą do zadań tekstowych</li> <li>– znajomość i stosowanie wzorów Viète'a</li> <li>– rozwiązywanie równań sprowadzalnych do kwadratowych</li> <li>– algebraiczne i graficzne rozwiązywanie układów równań z dwiema niewiadomymi (również z wartością bezwzględną), z których co najmniej jeden jest stopnia drugiego</li> <li>– badanie, czy istnieje rozwiązanie równania lub układu równań kwadratowych</li> <li>– sprawdzanie, ile rozwiązań ma równanie lub układ równań kwadratowych</li> </ul>
3. Wielomian	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonywanie działań na wielomianach</li> <li>– obliczanie wymiernych pierwiastków wielomianu o współczynnikach całkowitych</li> <li>– sprawdzanie, czy liczba jest pierwiastkiem wielomianu</li> <li>– stosowanie twierdzenia Bézouta oraz schematu Hornera</li> <li>– rozkładanie wielomianu na czynniki</li> <li>– określanie krotności pierwiastka wielomianu</li> <li>– rozwiązywanie równań i nierówności wielomianowych (również z wartością bezwzględną lub z parametrem)</li> <li>– zastosowanie równań i nierówności wielomianowych do rozwiązywania zadań tekstowych</li> </ul>
4. Funkcja wymierna	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonywanie działań na wyrażeniach wymiernych</li> <li>– wyznaczanie dziedziny wyrażań wymiernych oraz dziedziny i miejsc zerowych funkcji wymiernych</li> <li>– omawianie własności funkcji homograficznej na podstawie wykresu</li> <li>– rozwiązywanie równań i nierówności wymiernych oraz układów równań i nierówności wymiernych (również z wartością bezwzględną lub z parametrem)</li> <li>– zastosowanie równań i nierówności wymiernych do rozwiązywania zadań tekstowych (również z matematyki stosowanej)</li> </ul>

Dział	Przewidywane osiągnięcia ucznia
5. Ciągi	<ul style="list-style-type: none"> <li>– poznanie i stosowanie zasady indukcji matematycznej</li> <li>– rozumienie ciągu i jego własności</li> <li>– wyznaczanie wyrazów ciągu określonego wzorem ogólnym lub rekurencyjnym</li> <li>– posługiwanie się wzorem rekurencyjnym i wzorem ogólnym</li> <li>– badanie monotoniczności ciągu</li> <li>– badanie, czy ciąg jest arytmetyczny, czy geometryczny</li> <li>– wyznaczanie ciągu arytmetycznego i geometrycznego</li> <li>– obliczanie sum częściowych ciągu arytmetycznego i geometrycznego</li> <li>– rozwiązywanie zadań o ciągu arytmetycznym i geometrycznym</li> <li>– zastosowanie własności ciągu arytmetycznego i geometrycznego do rozwiązywania różnych zadań i problemów praktycznych</li> <li>– rozumienie i zastosowanie procentu składanego</li> <li>– rozumienie ciągu zbieżnego i rozbieżnego</li> <li>– obliczanie granic ciągów</li> <li>– badanie warunku istnienia sumy szeregu i obliczanie tej sumy</li> <li>– zamiana ułamka okresowego na zwykły</li> <li>– wykorzystanie wiedzy o szeregu geometrycznym do rozwiązywania zadań</li> <li>– rozwiązywanie zadań z matematyki finansowej</li> </ul>
6. Elementy geometrii płaskiej	<ul style="list-style-type: none"> <li>– poznanie, definiowanie i rysowanie podstawowych figur geometrycznych oraz ich własności</li> <li>– znajomość wzajemnego położenia dwóch prostych na płaszczyźnie</li> <li>– klasyfikowanie kątów, trójkątów i czworokątów</li> <li>– umiejętność obliczania pól trójkątów i czworokątów</li> <li>– dowodzenie twierdzeń i rozwiązywanie zadań</li> </ul>
7. Geometria analityczna	<ul style="list-style-type: none"> <li>– znajomość równań prostej na płaszczyźnie oraz warunków równoległości i prostopadłości prostych</li> <li>– analityczne badanie wzajemnego położenia dwóch prostych na płaszczyźnie</li> <li>– wyznaczanie równania prostej prostopadłej i prostej równoległej do danej</li> <li>– znajomość nierówności opisujących półpłaszczyznę oraz szkicowanie półpłaszczyzny na podstawie nierówności, która ją opisuje</li> <li>– graficzne rozwiązywanie układu nierówności liniowych oraz opisywanie zbioru punktów na płaszczyźnie za pomocą nierówności lub układu nierówności liniowych</li> </ul>
8. Elementy statystyki opisowej	<ul style="list-style-type: none"> <li>– przedstawianie danych empirycznych w postaci tabel, diagramów i wykresów</li> <li>– odczytywanie danych statystycznych z tabel, diagramów i wykresów</li> <li>– obliczanie: średniej arytmetycznej (również ważonej), mediany, dominanty, wariancji i odchylenia standardowego</li> <li>– przeprowadzanie analizy ilościowej i jakościowej danych statystycznych</li> </ul>

# IV. Plan wynikowy

Liczba godzin w tygodniu: 4.

Temat lekcji – zagadnienie	Numer lekcji	Wymagania edukacyjne (P – wymagania podstawowe, PP – wymagania ponadpodstawowe) Uczeń potrafi:
<b>Równania i nierówności liniowe (18 godzin)</b>		
Równania liniowe z jedną niewiadomą	1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznać równanie liniowe z jedną niewiadomą (P)</li> <li>– zdefiniować pierwiastek równania liniowego z jedną niewiadomą (P)</li> <li>– rozwiązać równanie liniowe z jedną niewiadomą (P)</li> <li>– określić równanie liniowe oznaczone, sprzeczne i tożsamościowe (P)</li> </ul>
Równania liniowe z parametrem lub z wartością bezwzględną	2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– odróżnić niewiadomą i parametr w równaniu liniowym (P)</li> <li>– sprawdzić, czy istnieje rozwiązanie równania w zależności od parametru (PP)</li> <li>– zbadać, ile rozwiązań ma równanie w zależności od parametru</li> <li>– rozwiązać proste (P) i bardziej skomplikowane (PP) równania z wartością bezwzględną</li> </ul>
Nierówności liniowe z jedną niewiadomą	3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznać nierówność liniową z jedną niewiadomą (P)</li> <li>– sprawdzić, czy liczba spełnia nierówność (P)</li> <li>– rozwiązać nierówność liniową (P) oraz z wartością bezwzględną (PP)</li> </ul>
Rozwiązywanie układów nierówności liniowych z jedną niewiadomą	4.–5.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązać nieskomplikowane układy nierówności liniowych z jedną niewiadomą (P)</li> <li>– rozwiązać trudniejsze (np. z zastosowaniem różnych wzorów skróconego mnożenia) układy nierówności z jedną niewiadomą (PP)</li> </ul>
Równania i nierówności liniowe z wartością bezwzględną	6.–7.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązać równanie lub nierówność z jedną wartością bezwzględną (np. typu <math> x - a  = b</math> (P) oraz typu <math> x - a  \leq b</math> (PP))</li> <li>– rozwiązać równanie lub nierówność z wieloma wartościami bezwzględnymi (PP)</li> </ul>
Równania i nierówności liniowe z dwiema niewiadomymi	8.–9.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznać równania i nierówności liniowe z dwiema niewiadomymi (P)</li> <li>– ilustrować graficznie równania i nierówności liniowe z dwiema niewiadomymi (PP)</li> </ul>
Układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi – metody rozwiązywania	10.–11.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązać dowolną metodą układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi (P)</li> <li>– rozwiązać każdą metodą układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi (PP)</li> <li>– określić typ (oznaczony, nieoznaczony i sprzeczny) układu równań (PP)</li> </ul>
Układy równań liniowych z parametrem	12.–13.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznać niewiadome i parametry (P)</li> <li>– sprawdzić, czy istnieje rozwiązanie układu równań liniowych z parametrem (PP)</li> <li>– zbadać, ile rozwiązań ma układ równań liniowych z parametrem (PP)</li> </ul>
Układy nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi	14.–15.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznać układy nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi (P)</li> <li>– przedstawić graficznie rozwiązanie układu nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi (PP)</li> </ul>
Powtórzenie wiadomości o równaniach i nierównościach liniowych	16.	

Temat lekcji – zagadnienie	Numer lekcji	Wymagania edukacyjne (P – wymagania podstawowe, PP – wymagania ponadpodstawowe) Uczeń potrafi:
Praca klasowa i jej omówienie	17.–18.	
<b>Funkcja kwadratowa (23 godziny)</b>		
Pojęcie jednomianu stopnia drugiego	19.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznać funkcję kwadratową (P)</li> <li>– podać definicję i własności oraz naszkicować wykres funkcji <math>y = ax^2</math> (P)</li> <li>– rozpoznać własności funkcji <math>y = ax^2</math> w zależności od wartości <math>a \neq 0</math> (PP)</li> </ul>
Postać ogólna i kanoniczna funkcji kwadratowej	20.–21.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– odróżnić postać ogólną i kanoniczną funkcji kwadratowej (P)</li> <li>– wyprowadzić postać kanoniczną z ogólnej (PP)</li> <li>– odczytać współrzędne wierzchołka paraboli z postaci kanonicznej (P)</li> </ul>
Postać iloczynowa funkcji kwadratowej	22.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podać postać iloczynową trójmianu kwadratowego (P)</li> <li>– określić liczbę miejsc zerowych trójmianu kwadratowego na podstawie jego wyróżnika (P)</li> <li>– zapisać postać iloczynową funkcji kwadratowej po obliczeniu ewentualnych pierwiastków (P)</li> </ul>
Wykres i własności funkcji kwadratowej	23.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– sporządzić wykres trójmianu kwadratowego (P)</li> <li>– odczytać na podstawie wykresu własności trójmianu kwadratowego (P)</li> </ul>
Wzory Viete’a	24.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podać wzory Viete’a (P)</li> <li>– wyprowadzić wzory Viete’a (PP)</li> <li>– zastosować wzory Viete’a do obliczenia miejsc zerowych trójmianu kwadratowego (P)</li> </ul>
Równanie kwadratowe	25.–26.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– odróżnić równanie kwadratowe (P)</li> <li>– rozwiązać proste równania kwadratowe (P) oraz bardziej skomplikowane, wymagające wstępnych przekształceń (PP)</li> </ul>
Nierówności kwadratowe – przykłady i ćwiczenia	27.–28.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– odróżnić nierówność kwadratową (P)</li> <li>– rozwiązać prostą (P) oraz bardziej skomplikowaną (PP) nierówność kwadratową</li> </ul>
Równania i nierówności kwadratowe z parametrem	29.–30.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– odróżnić niewiadome od parametru w równaniu i nierówności kwadratowej (P)</li> <li>– rozwiązać równania i nierówności kwadratowe w zależności od wartości parametru (PP)</li> </ul>
Równania i nierówności kwadratowe z wartością bezwzględną	31.–32.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązać proste równania i nierówności kwadratowe (np. z jedną wartością bezwzględną) (P) oraz bardziej złożone (np. z wieloma wartościami bezwzględnymi) (PP)</li> </ul>
Zastosowanie równań i nierówności kwadratowych do rozwiązywania zadań tekstowych	33.–34.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązać zadania tekstowe o niewielkim stopniu trudności (P) oraz bardziej skomplikowane (PP), prowadzące do równań i nierówności kwadratowych</li> <li>– rozwiązać zadanie tekstowe prowadzące do wyznaczenia parametrów funkcji kwadratowej (PP)</li> </ul>
Rozwiązywanie zadań optymalizacyjnych z zastosowaniem własności funkcji kwadratowej	35.–36.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zrozumieć sens zadania optymalizacyjnego (P)</li> <li>– rozwiązać proste zadania (P) oraz bardziej skomplikowane (PP), prowadzące do ekstremum funkcji kwadratowej</li> </ul>

Temat lekcji – zagadnienie	Numer lekcji	Wymagania edukacyjne (P – wymagania podstawowe, PP – wymagania ponadpodstawowe) Uczeń potrafi:
Układy równań, z których co najmniej jedno jest stopnia drugiego	37.–38.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienić różne przypadki wzajemnego położenia prostej i paraboli na płaszczyźnie (P)</li> <li>– rozwiązać układ równań złożony z równania stopnia pierwszego i drugiego (P)</li> <li>– rozwiązać układ równań kwadratowych z dwiema niewiadomymi (PP)</li> </ul>
Powtórzenie i utrwalenie wiadomości o funkcji kwadratowej	39.	
Praca klasowa i jej omówienie	40.–41.	
<b>Wielomiany (23 godziny)</b>		
Wielomian jednej zmiennej	42.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podać przykład wielomianu stopnia <math>n</math> (P)</li> <li>– porządkować i porównywać wielomiany (P)</li> <li>– obliczać wartość wielomianu (P)</li> <li>– wyznaczać parametry, dla których wielomiany są równe (PP)</li> </ul>
Dodawanie, odejmowanie i mnożenie wielomianów	43.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dodawać, odejmować i mnożyć wielomiany (P)</li> <li>– określać stopień sumy, różnicy i iloczynu wielomianów (P)</li> </ul>
Dzielenie wielomianów	44.–45.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dzielić wielomiany (P)</li> <li>– określać stopień ilorazu i reszty przed wykonaniem dzielenia (PP)</li> </ul>
Schemat Hornera i twierdzenie Bézouta	46.–47.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– omówić schemat Hornera i twierdzenie Bézouta</li> <li>– obliczyć resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian bez wykonywania dzielenia (P)</li> <li>– udowodnić twierdzenie Bézouta</li> </ul>
Pierwiastek wielomianu i jego krotność	48.–49.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– sprawdzić, czy dana liczba jest pierwiastkiem wielomianu (P)</li> <li>– zbadać krotność pierwiastka wielomianu (PP)</li> <li>– sprawdzić, czy liczba jest pierwiastkiem wielomianu, wykonując odpowiednie dzielenie (PP)</li> </ul>
Rozkład wielomianu na czynniki – metody i ćwiczenia	50.–51.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozłożyć wielomian na czynniki za pomocą grupowania wyrazów i wyłączania przed nawias wspólnego czynnika (P), stosowania wzorów skróconego mnożenia stopnia drugiego (P) i trzeciego (PP) oraz stosowania schematu Hornera i twierdzenia Bézouta</li> </ul>
Równania wielomianowe	52.–53.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznać równanie wielomianowe (P)</li> <li>– sprawdzić, czy pewna liczba jest pierwiastkiem danego równania (P)</li> <li>– sprawdzić, czy dana liczba spełnia równanie (P)</li> <li>– rozwiązać proste (P) i bardziej skomplikowane (PP) równania wielomianowe</li> </ul>
Szkicowanie wykresów wielomianów	54.–55.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– omówić sposób określenia znaków wielomianu w poszczególnych przedziałach (P)</li> <li>– naszkicować wykres wielomianu (P)</li> </ul>
Nierówności wielomianowe	56.–57.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznać nierówność wielomianu (P)</li> <li>– sprawdzić, czy dana liczba spełnia nierówność (P)</li> <li>– rozwiązać proste (P) i bardziej skomplikowane (PP) nierówności wielomianowe</li> </ul>
Równania i nierówności wielomianowe z wartością bezwzględną lub z parametrem	58.–60.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązać równanie i nierówność z jedną (P) lub wieloma (PP) wartościami bezwzględnymi</li> <li>– rozwiązać równanie i nierówność wymierną z parametrem (PP)</li> </ul>

Temat lekcji – zagadnienie	Numer lekcji	Wymagania edukacyjne (P – wymagania podstawowe, PP – wymagania ponadpodstawowe) Uczeń potrafi:
Zadania tekstowe prowadzące do równań i nierówności wielomianowych	61.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– określić dane i szukane w zadaniu tekstowym (P)</li> <li>– zbudować model (PP)</li> <li>– rozwiązać ułożone równanie lub nierówność w prostym (P) i bardziej skomplikowanym (PP) przypadku</li> </ul>
Powtórzenie wiadomości o wielomianach	62.	
Praca klasowa i jej omówienie	63.–64.	
<b>Funkcja wymierna (16 godzin)</b>		
Wyrażenia wymierne i ich dziedziny	65.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznać wyrażenie wymierne (P)</li> <li>– wyznaczyć dziedzinę wyrażenia wymiernego (P)</li> <li>– wyznaczyć dziedzinę prostego (P) i bardziej skomplikowanego (PP) wyrażenia wymiernego</li> </ul>
Działania na wyrażeniach wymiernych	66.–67.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– skracać, rozszerzać, sprowadzać do wspólnego mianownika, dodawać i odejmować proste (P) i bardziej skomplikowane (PP) wyrażenia wymierne</li> <li>– mnożyć i dzielić wyrażenia wymierne (P)</li> <li>– określić kolejność wykonywania działań łącznych (P)</li> </ul>
Funkcja wymierna	68.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznać funkcję wymierną (P)</li> <li>– wyznaczyć dziedzinę prostej (P) i bardziej skomplikowanej (PP) funkcji wymiernej</li> <li>– obliczyć miejsca zerowe funkcji wymiernej (P)</li> </ul>
Funkcja homograficzna i jej własności	69.–70.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podać wzór funkcji homograficznej i określić jej dziedzinę (P)</li> <li>– sporządzić wykres funkcji homograficznej w prostych (P) i bardziej skomplikowanych (PP) przypadkach</li> <li>– odczytywać z wykresu podstawowe własności funkcji (P)</li> </ul>
Równania wymierne	71.–72.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznać równanie wymierne (P)</li> <li>– sprawdzić, czy dana liczba spełnia równanie (P)</li> <li>– rozwiązać proste (P) i trudniejsze (PP) równanie wymierne</li> </ul>
Nierówności wymierne	73.–74.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznać nierówność wymierną (P)</li> <li>– sprawdzić, czy dana liczba spełnia nierówność (P)</li> <li>– rozwiązać prostą (P) i trudniejszą (PP) nierówność wymierną</li> </ul>
Równania i nierówności wymierne z wartością bezwzględną	75.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązać równanie i nierówność z jedną (P) lub wieloma (PP) wartościami bezwzględnymi</li> </ul>
Równania i nierówności wymierne z wartością bezwzględną	76.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– odróżnić niewiadome od parametrów (P)</li> <li>– rozwiązać równania i nierówności wymierne z parametrem (PP)</li> </ul>
Zadania tekstowe prowadzące do równań i nierówności wymiernych	77.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– określić dane i szukane w zadaniach tekstowych (P)</li> <li>– zbudować model (PP)</li> <li>– rozwiązywać zbudowane równanie lub nierówność w prostym (P) lub bardziej skomplikowanym (PP) przypadku</li> </ul>
Powtórzenie wiadomości o funkcji wymiernej	78.	

Temat lekcji – zagadnienie	Numer lekcji	Wymagania edukacyjne (P – wymagania podstawowe, PP – wymagania ponadpodstawowe) Uczeń potrafi:
Praca klasowa i jej omówienie	79.–80.	
<b>Ciągi (35 godzin)</b>		
Zasada indukcji matematycznej	81.–82.	– omówić, czego dotyczy zasada indukcji matematycznej (P) – udowodnić twierdzenie z wykorzystaniem zasady indukcji matematycznej (PP)
Ciąg liczbowy – sposoby okre- ślenia, przykłady i ćwiczenia	83.	– określić, co to jest ciąg liczbowy (P) – obliczać wybrane wyrazy ciągu na podstawie wzoru (P) – obliczać, który wyraz jest równy danej liczbie (PP)
Monotoniczność ciągu, ciąg ograniczony	84.–85.	– rozpoznać ciąg monotoniczny (P) – badać monotoniczność ciągu (PP) – badać ograniczoność ciągu (PP) – szkicować wykres ciągu i odczytywać jego własności z wykresu (P)
Ciąg arytmetyczny – definicja i własności	86.–87.	– rozpoznać ciąg arytmetyczny (P) – podać definicję ciągu arytmetycznego (PP) – ustalić, od czego zależy monotoniczność ciągu arytmetycznego (PP) – wyznaczyć wyrazy ciągu z wzoru ogólnego (P)
Suma $n$ począt- kowych wyrazów ciągu arytmetycznego	88.	– obliczać sumę $n$ początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego (P) – wyprowadzić wzór na sumę $n$ początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego (PP)
Rozwiązywanie zadań dotyczą- cych ciągu arytmetycznego	89.–90.	– określić dane i szukane w zadaniach tekstowych (P) – zbudować model, dobierając odpowiednie wzory (PP) – rozwiązać ułożony układ równań (P)
Ciąg geometryczny – definicja i własności	91.–92.	– rozpoznać ciąg geometryczny (P) – podać definicję ciągu geometrycznego (PP) – ustalić, od czego zależy monotoniczność ciągu geometrycznego (PP) – wyznaczyć wyrazy ciągu z wzoru ogólnego (P)
Suma $n$ począt- kowych wyrazów ciągu geometrycznego	93.	– obliczać sumę $n$ początkowych wyrazów ciągu geometrycznego (P) – wyprowadzić wzór na sumę $n$ początkowych wyrazów ciągu geometrycznego (PP)
Rozwiązywanie zadań dotyczą- cych ciągu geo- metrycznego	94.–95.	– określić dane i szukane w zadaniach tekstowych (P) – zbudować model, dobierając odpowiednie wzory (PP) – rozwiązać ułożony układ równań (P)
Procent składany i jego zastosowanie	96.–97.	– zastosować procent składany w zadaniach praktycznych (P) – określić związek procentu składanego z ciągiem geometrycznym (PP)
Rozwiązywanie zadań dotyczą- cych ciągu arytmetycznego i geometrycznego	98.–99.	– określić dane i szukane w zadaniu (P) – dobrać stosowne wzory na ciąg arytmetyczny i geometryczny (P) – zbudować model, np. układ równań (PP) – rozwiązać prosty (P) lub bardziej skomplikowany układ warunków (PP)
Wprowadzenie pojęcia granicy ciągu	100.	– określić granicę ciągu (P) – podać definicję granicy $g$ ciągu $a_n$ (PP) – obliczać granicę ciągu o nieskomplikowanym (P) i skomplikowanym wzorze (PP)

Temat lekcji – zagadnienie	Numer lekcji	Wymagania edukacyjne (P – wymagania podstawowe, PP – wymagania ponadpodstawowe) Uczeń potrafi:
Ciągi zbieżne i rozbieżne	101.	– określić ciąg zbieżny i rozbieżny (P) – podać przykłady ciągów zbieżnych i rozbieżnych (P)
Własności ciągów zbieżnych i ich zastosowanie do obliczania granic	102.– 103.	– omówić (P) i udowodnić (PP) własności ciągów zbieżnych – badać zbieżność i obliczać granicę ciągu o prostym (P) i bardziej skomplikowanym (PP) wzorze
Ciągi rozbieżne do nieskończoności – definicja i własności	104.– 105.	– omówić ciągi rozbieżne (P) – podać definicję ciągu rozbieżnego do $+\infty$ i do $-\infty$ (PP) – wykazywać rozbieżności ciągu (PP) – omówić własności ciągów rozbieżnych (P) – obliczać granice ciągów rozbieżnych w prostych (P) i bardziej skomplikowanych (PP) przypadkach
Własności ciągów zbieżnych i rozbieżnych do nieskończoności i ich zastosowanie do obliczania granic	106.– 108.	– omówić własności ciągów zbieżnych i rozbieżnych do nieskończoności (P) – zastosować własności ciągów zbieżnych i rozbieżnych do obliczania granic ciągów zbieżnych i rozbieżnych w prostych (P) i bardziej skomplikowanych przypadkach (PP)
Szereg geometryczny – definicja i własności	109.– 110.	– omówić pojęcie szeregu geometrycznego (P) – sformułować (P) i udowodnić (PP) twierdzenie o zbieżności szeregu geometrycznego – obliczyć sumę zbieżnego szeregu geometrycznego (P)
Suma szeregu geometrycznego i jej zastosowanie w zadaniach	111.– 112.	– przedstawić ułamek okresowy jako sumę szeregu geometrycznego (P) – zamienić ułamek okresowy na zwykły z zastosowaniem szeregu geometrycznego (P) – rozwiązać równania i nierówności zawierające nieskończone sumy szeregu geometrycznego (PP)
Powtórzenie wiadomości o ciągu	113.	
Praca klasowa i jej omówienie	114.– 115.	
<b>Elementy geometrii płaszczyzny (20 godzin)</b>		
Podstawowe własności figur geometrycznych	116.	– rozróżnić figurę geometryczną i figurę płaską oraz figurę wypukłą i figurę ograniczoną (P) – rozpoznać brzeg, wnętrze i zewnątrz figury (P) – zbadać wypukłość sumy, różnicy i iloczynu figur wypukłych (PP) – dowodzić własności figur geometrycznych (PP)
Kąty na płaszczyźnie i ich rodzaje	117.– 118.	– określić kąt i jego elementy (P) – wymienić rodzaje kątów (P) – rozwiązywać proste (P) i trudniejsze (PP) zadania dotyczące kątów na płaszczyźnie
Równoległość i prostokątność prostych na płaszczyźnie	119.– 120.	– określić różne położenia dwóch prostych na płaszczyźnie (P) – rozpoznać proste równoległe i prostopadłe (P) – sformułować twierdzenia o prostych równoległych i prostopadłych (P)
Wielokąty i ich rodzaje i własności	121.– 122.	– rozpoznać półprostą, łamaną i wielokąt (P) – wykonać konstrukcje niektórych wielokątów foremnych (PP) – zastosować własności wielokątów w zadaniach (PP)

Temat lekcji – zagadnienie	Numer lekcji	Wymagania edukacyjne (P – wymagania podstawowe, PP – wymagania ponadpodstawowe) Uczeń potrafi:
Klasyfikacja trójkątów i ich własności	123.– 124.	– rozpoznać półprostą, łamaną i wielokąt (P) – wykonać konstrukcje niektórych wielokątów foremnych (PP) – zastosować własności wielokątów w zadaniach (PP)
Klasyfikacja czworokątów i ich własności	125.– 126.	– omówić klasyfikację czworokątów (P) – omówić ważne elementy czworokątów (P) – sformułować twierdzenia (P) i je udowodnić (PP) – rozwiązywać proste (P) i trudniejsze (PP) zadania dotyczące czworokątów
Obliczanie pól trójkątów	127.– 128.	– podać (P) i wyprowadzać (PP) różne wzory na pole trójkąta – obliczać pole trójkąta (P) – rozwiązywać proste (P) i trudniejsze (PP) zadania z zastosowaniem pola trójkąta
Obliczanie pól wybranych wielokątów	127.– 128.	– podać (P) i wyprowadzać (PP) wzory na pola niektórych wielokątów – rozwiązywać proste (P) i trudniejsze (P) zadania z zastosowaniem pól wielokątów
Rozwiązywanie zadań o wielokątach	131.– 133.	
Praca klasowa i jej omówienie	134.– 135.	
<b>Geometria analityczna (20 godzin)</b>		
Równanie ogólne i kierunkowe prostej na płaszczyźnie	136.– 137.	– zapisać równanie ogólne i kierunkowe prostej na płaszczyźnie (P) – odczytać współczynniki w danym równaniu ogólnym i kierunkowym prostej (P) – przekształcać równanie ogólne na kierunkowe i na odwrot (P)
Równanie prostej przechodzącej przez dwa punkty	138.	– podstawić współrzędne dwóch punktów na płaszczyźnie do równania prostej przechodzącej przez dwa punkty (P) – ułożyć równanie kierunkowe prostej przechodzącej przez dwa punkty (PP)
Wzajemne położenie dwóch prostych na płaszczyźnie	139.	– zilustrować geometrycznie różne przypadki wzajemnego położenia dwóch prostych na płaszczyźnie (P) – określić liczbę punktów wspólnych dwóch narysowanych prostych (P) – zbadać analitycznie wzajemne położenie dwóch punktów na płaszczyźnie (PP)
Warunki równoległości i prostopadłości prostych	140.	– określić warunki równoległości i prostopadłości prostych o równaniach kierunkowych (P) i ogólnych (PP) – zbadać równoległość i prostopadłość prostych określonych równaniami kierunkowymi (P) i ogólnymi (PP)
Zastosowanie warunków równoległości i prostopadłości prostych w zadaniach	141.– 142.	– napisać równanie kierunkowe (P) lub ogólne (PP) prostej równoległej i prostopadłej do prostej zapisanej równaniem kierunkowym (P) lub ogólnym (PP) – zastosować warunki równoległości i prostopadłości prostych określonych równaniem kierunkowym (P) i ogólnym (PP)
Nierówności opisujące półpłaszczyznę	143.	– rozpoznać nierówność opisującą półpłaszczyznę (P) – zaznaczać w układzie współrzędnych półpłaszczyznę opisaną daną nierównością (P)
Układy nierówności opisujące półpłaszczyznę	144.– 145.	– określić, co jest rozwiązaniem układu nierówności o dwóch niewiadomych (P) – zaznaczyć na płaszczyźnie część płaszczyzny opisaną układem nierówności (PP)
Odległość punktów na płaszczyźnie	146.	– wyjaśnić pojęcie odległości dwóch punktów (P) – obliczyć ze wzoru odległość dwóch punktów o danych współrzędnych (P) – zastosować analityczny wzór na odległość dwóch punktów do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej (PP)

Temat lekcji – zagadnienie	Numer lekcji	Wymagania edukacyjne (P – wymagania podstawowe, PP – wymagania ponadpodstawowe) Uczeń potrafi:
Odległość punktu od prostej w ujęciu analitycznym	147.	– zdefiniować pojęcie odległości punktu od prostej (P) – obliczyć ze wzoru odległość punktu od prostej (P) – zastosować analityczny wzór na odległość punktu od prostej do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej (PP)
Odległość prostych równoległych w ujęciu analitycznym	148.	– zdefiniować pojęcie odległości dwóch prostych równoległych (P) – obliczyć ze wzoru odległość dwóch prostych równoległych (P) – zastosować analityczny wzór na odległość dwóch prostych równoległych do rozwiązywania zadań z geometrii analitycznej (PP)
Okrąg i koło w układzie współrzędnych	149.– 150.	– określić równanie okręgu i nierówność opisującą koło (P) – wyznaczyć z równania lub nierówności środek i promień koła i okręgu (P) – rozwiązać proste (P) i trudniejsze (PP) zadania dotyczące okręgu i koła w układzie współrzędnych
Prosta i okrąg w układzie współrzędnych	151.	– omówić wzajemne położenie prostej i okręgu na płaszczyźnie (P) – podać warunki różnego wzajemnego położenia prostej i okręgu (P) – stosować warunki wzajemnego położenia okręgu i prostej do rozwiązywania zadań (PP)
Para okręgów w układzie współrzędnych	152.	– omówić wzajemne położenie dwóch okręgów na płaszczyźnie (P) – podać warunki różnego wzajemnego położenia dwóch okręgów na płaszczyźnie i stosować je w zadaniach (PP)
Powtórzenie wiadomości z geometrii analitycznej	153.	
Praca klasowa i jej omówienie	154.– 155.	
<b>Elementy statystyki opisowej (10 godzin)</b>		
Wybrane miary średnie: średnia arytmetyczna, mediana i dominanta	156.– 157.	– podać wzór i obliczyć średnią arytmetyczną, medianę i dominantę danych liczbowych (P) – rozwiązać proste (P) i trudniejsze (PP) zadania dotyczące miar średnich
Średnia ważona i jej zastosowanie	158.– 159.	– podać wzór i obliczyć średnią ważoną danych liczbowych (P) – zastosować średnią ważoną w zadaniach (P)
Wariancja i odchylenie standardowe jako miary rozproszenia	160.– 161.	– określić wariancję i odchylenie standardowe (P) – obliczyć wariancję i odchylenie standardowe (P) – rozwiązać proste (P) i trudniejsze zadania (PP) dotyczące miar rozproszenia
Powtórzenie wiadomości ze statystyki opisowej	162.– 163.	
Praca klasowa i jej omówienie	164.– 165.	

Liczba godzin do dyspozycji nauczyciela: 20.