

## 2. Szczegółowy rozkład materiału

Materiał nauczania obejmujący klasę drugą albo drugą i trzecią (zależnie od cyklu kształcenia) został podzielony na tematy. Prezentowany poniżej szczegółowy rozkład materiału jest ściśle skorelowany z programem nauczania i podręcznikiem. W tabelach literą **T** oznaczono temat lekcji, literą **P** – procedury osiągania celów, literą **O** – przewidywane osiągnięcia ucznia. Tematy można realizować na jednej lub kilku godzinach lekcyjnych, w zależności od zawartych w nim treści bądź poziomu klasy. Rozkład jest propozycją, której realizację należy dostosować do własnych preferencji oraz poziomu wiedzy i umiejętności uczniów. Proponowany rozkład materiału dla klasy drugiej (drugiej i trzeciej) przewiduje 10 godzin rezerwy dla cyklu dwuletniego i 14 dla cyklu trzyletniego.

### Szczegółowy rozkład materiału w klasie drugiej (drugiej i trzeciej)

<b>T. 1</b> P: O:	<b>Układ współrzędnych na płaszczyźnie.</b> Przypominamy i uzupełniamy wiadomości ze szkoły podstawowej i gimnazjum dotyczące kartezjańskiego układu współrzędnych na płaszczyźnie. Ćwiczenia – samodzielna praca z podręcznikiem. Uczeń umie zaznaczać punkt w układzie i odczytywać jego współrzędne. Biegłe posługuje się układem do opisu sytuacji.
<b>T. 2</b> P: O:	<b>Pojęcie funkcji, dziedzina i przeciwdziedzina odwzorowania.</b> Przypominamy pojęcie funkcji – podajemy przykłady odwzorowań, które są i nie są funkcjami wskazującymi istotę zagadnienia. Ćwiczenia – samodzielna praca z podręcznikiem. Uczeń rozumie pojęcie funkcji, potrafi wskazać i uzasadnić przyporządkowania, będące lub niebędące funkcjami.
<b>T. 3</b> P: O:	<b>Sposoby przedstawiania funkcji.</b> Przypominamy i uzupełniamy sposoby prezentacji funkcji: graf, słownie, zbiór par, tabela, równanie, wykres. Ćwiczenia – samodzielna praca z podręcznikiem. Uczeń umie przedstawić funkcję w dowolnej postaci, dostrzega ściśle zależności pomiędzy nimi.
<b>T. 4–5</b> P: O:	<b>Własności funkcji.</b> Ćwiczymy umiejętność odczytywania wykresu funkcji, zwracając uwagę na miejsca zerowe, wartości dodatnie i ujemne funkcji, jej monotoniczność. Ćwiczenia – samodzielna praca z podręcznikiem. Uczeń wie, jak interpretować miejsca zerowe funkcji, umie odczytać podstawowe własności z jej wykresu.
<b>T. 6</b> P: O:	<b>Funkcja liniowa i jej własności.</b> Przypominamy definicję funkcji liniowej i omawiamy poznane własności funkcji w jej kontekście. Zwracamy uwagę na modele liniowe spotykane na co dzień. Ćwiczenia – samodzielna praca z podręcznikiem. Uczeń potrafi scharakteryzować funkcję liniową na podstawie jej wykresu.

<b>T. 7–8</b>	<b>Równanie i nierówność liniowa z jedną niewiadomą.</b>
P:	Przypominamy sposoby rozwiązywania równań i nierówności liniowych, w tym metodę graficzną. Zwracamy uwagę na związki między rozwiązaniem równania a miejscem zerowym funkcji liniowej. Ćwiczenia – samodzielna praca z podręcznikiem.
O:	Uczeń biegle rozwiązuje równania i nierówności liniowe, dostrzega ich związki z funkcją liniową.
<b>T. 9–10</b>	<b>Układ równań liniowych z dwiema niewiadomymi.</b>
P:	Analizujemy poznane metody rozwiązywania układów równań liniowych. Ćwiczymy umiejętność posługiwania się prostymi algorytmami. Ćwiczenia – samodzielna praca z podręcznikiem.
O:	Uczeń rozwiązuje układy równań liniowych różnymi metodami, zauważa ich zbieżność. Umie dokonać wyboru sposobu rozwiązywania w zależności od sytuacji.
<b>T. 11–12</b>	<b>Rozwiązywanie zadań tekstowych z zastosowaniem równań i układów równań liniowych.</b>
P:	Przypominamy zasady układania zależności (równań) między wielkościami najpierw teoretycznie, a następnie praktycznie – w zadaniach.
O:	Uczeń umie ułożyć prostą zależność między podanymi wielkościami i rozwiązać ją.
<b>T. 13–14</b>	<b>Godziny do dyspozycji nauczyciela.</b>
P:	Przeprowadzamy zabawę: „Jasnowidzenie”, pozwalającą dostrzec strategię budowania i rozwiązywania równań. Ćwiczenia – samodzielna praca z podręcznikiem.
O:	Zadanie klasowe lub sprawdzian wiadomości (kartkówka).
<b>T. 15–16</b>	<b>Funkcja kwadratowa – definicja i wykres.</b>
P:	Definiujemy funkcję kwadratową i rysujemy jej wykres, dobierając odpowiednie wartości współczynników. Ćwiczenia – samodzielna praca z podręcznikiem.
O:	Uczeń zna pojęcie funkcji kwadratowej i wie, jaki wpływ mają poszczególne współczynniki na kształt jej wykresu.
<b>T. 17</b>	<b>Postać kanoniczna funkcji kwadratowej.</b>
P:	Wprowadzamy postać kanoniczną funkcji kwadratowej, wskazując na jej związek z położeniem wierzchołka paraboli. Ćwiczenia – samodzielna praca z podręcznikiem.
O:	Uczeń umie przekształcić trójmian kwadratowy z postaci ogólnej w kanoniczną, dostrzega jej zalety przy rysowaniu wykresu funkcji.
<b>T. 18</b>	<b>Postać iloczynowa funkcji kwadratowej.</b>
P:	Wprowadzamy postać iloczynową funkcji kwadratowej, wskazując na jej związek z miejscami zerowymi. Ćwiczenia – samodzielna praca z podręcznikiem.
O:	Uczeń umie przekształcić trójmian kwadratowy z postaci ogólnej w iloczynową, dostrzega jej zalety przy rysowaniu wykresu funkcji.
<b>T. 19–20</b>	<b>Równanie kwadratowe z jedną niewiadomą.</b>
P:	W zależności od postaci trójmianu prezentujemy różne techniki rozwiązywania równania kwadratowego. Przedstawiamy standardową metodę „delt”. Ćwiczenia – samodzielna praca z podręcznikiem.
O:	Uczeń potrafi samodzielnie dobrać odpowiednią metodę i rozwiązać równanie kwadratowe.
<b>T. 21</b>	<b>Wzory Viète’a.</b>
P:	Wskazujemy zależności między wartościami współczynników: $a$ , $b$ , $c$ trójmianu kwadratowego a jego ewentualnymi pierwiastkami.
O:	Uczeń wie, że można obliczyć wartość sumy i iloczynu pierwiastków równania kwadratowego bez konieczności ich wyznaczenia.
<b>T. 22</b>	<b>Wartości dodatnie i ujemne funkcji.</b>
P:	Ćwiczymy umiejętność czytania wykresu funkcji (w szczególności kwadratowej) w kontekście jej wartości dodatnich i ujemnych. Ćwiczenia – samodzielna praca z podręcznikiem.
O:	Uczeń umie wskazać na wykresie dla jakich argumentów funkcja przyjmuje wartości dodatnie (ujemne).
<b>T. 23–25</b>	<b>Nierówności kwadratowe.</b>
P:	Analizujemy rozwiązania nierówności w zależności od położenia paraboli. Wskazujemy na istotę metody graficznej w połączeniu ze znajomością miejsc zerowych i zwrotu ramion paraboli.
O:	Uczeń umie rozwiązywać nierówności kwadratowe, zna i rozumie strategię działania.

<b>T. 26</b>	<b>Działania na wielomianach, dzielenie wielomianów.</b>
P:	Przypominamy pojęcie wielomianu, zasady dotyczące dodawania (odejmowania) i mnożenia wielomianów. Wprowadzamy operację dzielenia wielomianów. Ćwiczenia – samodzielna praca z podręcznikiem.
O:	Uczeń umie podzielić wielomiany jednej zmiennej w typowych sytuacjach.
<b>T. 27</b>	<b>Pierwiastek wielomianu.</b>
P:	Definiujemy pojęcie pierwiastka wielomianu i formułujemy kryterium dotyczące pierwiastków całkowitych wielomianów o współczynnikach całkowitych.
O:	Uczeń rozumie pojęcie pierwiastka wielomianu i wie, jakie liczby całkowite mogą być pierwiastkami wielomianu o współczynnikach całkowitych.
<b>T. 28–29</b>	<b>Rozkład wielomianu na czynniki, metody rozkładu.</b>
P:	Zapoznajemy ucznia z różnymi metodami rozkładu wielomianu na czynniki, w tym: ze wzorów skróconego mnożenia, przez grupowanie, z wykorzystaniem twierdzenia Bézouta – dzieląc. Ćwiczenia – samodzielna praca z podręcznikiem.
O:	Uczeń umie rozłożyć prosty wielomian (trzeciego stopnia z pierwiastkiem całkowitym) na czynniki.
<b>T. 30–32</b>	<b>Równanie i nierówność trzeciego stopnia.</b>
P:	Wykorzystując poznane metody rozwiązywania równań i nierówności liniowych i kwadratowych, opracowujemy sposób rozwiązania równania i nierówności stopnia trzeciego. Ćwiczenia – samodzielna praca z podręcznikiem.
O:	Uczeń potrafi rozwiązać proste równanie i nierówność trzeciego stopnia.

**Koniec pierwszego semestru klasy drugiej w cyklu dwuletnim (32 godziny).**

**Koniec klasy drugiej w trzyletnim cyklu nauczania (32 godziny)**

<b>T. 1–2</b>	<b>Elementy trygonometrii.</b>
P:	Definiujemy pojęcia: sinus, cosinus, tangens, cotangens kąta ostrego w trójkącie prostokątnym, ćwiczymy sprawne posługiwanie się nimi. Ćwiczenia – samodzielna praca z podręcznikiem.
O:	Uczeń zna podstawowe pojęcia trygonometrii, umie odczytać przybliżoną wartość funkcji trygonometrycznej kąta ostrego, i wyznaczyć kąt, znając wartość jego sinususa (cosinusa, tangensa, cotangensa).
<b>T. 3–4</b>	<b>Godziny do dyspozycji nauczyciela.</b>
P:	Jako wprowadzenie do stereometrii przeprowadzamy zabawę ze stereogramami. Test lub sprawdzian wiadomości (kartkówka) z podstaw trygonometrii.
O:	Uczeń rozumie pojęcie przestrzeni trójwymiarowej.
<b>T. 5</b>	<b>Kąt między prostą i płaszczyzną.</b>
P:	Wprowadzamy pojęcie kąta w przestrzeni, na początek między dwiema prostymi, oraz prostą i płaszczyzną. Ćwiczenia – samodzielna praca z podręcznikiem.
O:	Uczeń zna i rozumie pojęcie kąta między prostą i płaszczyzną.
<b>T. 6</b>	<b>Kąt dwuścienny – między dwiema płaszczyznami.</b>
P:	Definiujemy pojęcie kąta między dwiema płaszczyznami. Ćwiczenia – samodzielna praca z podręcznikiem.
O:	Uczeń zna i rozumie pojęcie kąta dwuściennego.
<b>T. 7–8</b>	<b>Wielościany – klasyfikacja.</b>
P:	Wprowadzamy pojęcia: ostrosłupa, graniastopuła, wielościanu. Klasyfikujemy je. Omawiamy zasady konstrukcji wielościanu – budowy jego siatki. Ćwiczenia – samodzielna praca z podręcznikiem.
O:	Uczeń zna klasyfikację podstawowych wielościanów oraz umie skonstruować siatkę prostego ostrosłupa i graniastopuła.
<b>T. 9–10</b>	<b>Pole powierzchni ostrosłupa i graniastopuła.</b>
P:	Utrwalamy i uzupełniamy wiadomości z gimnazjum dotyczące pola powierzchni ostro- i graniastopułów. Ćwiczenia – samodzielna praca z podręcznikiem.
O:	Uczeń umie obliczyć pole powierzchni bocznej (całkowitej) ostrosłupa i graniastopuła prawidłowego trójkątnego i czworokątnego.

<b>T. 11–12</b>	<b>Objętość ostrosłupa i graniastosłupa.</b>
P:	Utrwalamy i uzupełniamy wiadomości z gimnazjum dotyczące objętości ostro- i graniastosłupów. Ćwiczenia – samodzielna praca z podręcznikiem.
O:	Uczeń umie obliczyć objętość ostrosłupa i graniastosłupa prawidłowego trójkątnego i czworokątnego.
<b>T. 13</b>	<b>Bryły obrotowe.</b>
P:	Przypominamy definicje: walca, stożka i kuli. Ćwiczenia – samodzielna praca z podręcznikiem.
O:	Uczeń zna i rozumie pojęcie bryły obrotowej, wie, czym jest (w jaki sposób powstaje) walec, stożek i kula.
<b>T. 14</b>	<b>Siatki brył obrotowych.</b>
P:	Proponujemy ćwiczenia praktyczne – sporządzenie siatki bryły obrotowej.
O:	Uczeń wie, z jakich części składa się siatka walca i stożka, jest świadomy niewykonalności siatki kuli.
<b>T. 15–16</b>	<b>Pola powierzchni i objętości brył obrotowych.</b>
P:	Przypominamy i uzupełniamy wiadomości z gimnazjum dotyczące pól powierzchni i objętości brył obrotowych.
O:	Uczeń umie obliczyć pole powierzchni i objętość kuli, walca i stożka w typowych sytuacjach.
<b>T. 17–18</b>	<b>Godziny do dyspozycji nauczyciela.</b>
P:	Powtórzenie wiadomości – praca klasowa ze stereometrii.
<b>T. 19–22</b>	<b>Elementy statystyki, sposoby prezentacji danych.</b>
P:	Omawiamy poznane metody prezentacji danych w postaci graficznej. Przypominamy wiadomości dotyczące diagramu kolumnowego, słupkowego, kołowego, wykresu punktowego i liniowego. Ćwiczenia – samodzielna praca z podręcznikiem.
O:	Uczeń umie odczytać i zinterpretować dane na podstawie diagramu, tabeli i wykresu. Posługuje się dostępnymi środkami technologii informatycznej w celu pozyskiwania i prezentacji danych.
<b>T. 23–24</b>	<b>Pojęcie średniej arytmetycznej, przykłady średnich.</b>
P:	Przypominamy pojęcie średniej arytmetycznej, wprowadzamy inne średnie: medianę, modę. Zwracamy uwagę na ich zastosowania. Ćwiczenia – samodzielna praca z podręcznikiem.
O:	Uczeń rozumie pojęcie wartości średniej, w szczególności arytmetycznej, umie rozwiązać podstawowe problemy dotyczące średniej.
<b>T. 25–28</b>	<b>Rezerwa godzinowa</b>
	Tylko w wypadku trzyletniego cyklu nauczania.

**Koniec drugiego okresu klasy drugiej w cyklu dwuletnim (24 godziny).**

**Koniec klasy trzeciej w cyklu trzyletnim (28 godzin)**

### III. Wymagania edukacyjne

#### 1. Podstawowe i ponadpodstawowe wymagania edukacyjne

Proponujemy następujący podział wymagań w zakresie podstawowym i ponadpodstawowym dla ucznia klasy drugiej (drugiej i trzeciej w trzyletnim cyklu nauczania) zasadniczej szkoły zawodowej.

Uczeń	
w zakresie wymagań podstawowych	w zakresie wymagań ponadpodstawowych
<ul style="list-style-type: none"> <li>– sprawnie posługuje się układem współrzędnych</li> <li>– rozumie pojęcie funkcji, w szczególności liniowej i kwadratowej</li> <li>– zna podstawowe własności funkcji</li> <li>– biegle rozwiązuje równania i nierówności liniowe z jedną niewiadomą</li> <li>– umie rozwiązać układ dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi</li> <li>– zna podstawowe fakty dotyczące funkcji kwadratowej: terminologię, zależność zwrotu ramion i kształtu paraboli od współczynnika <math>a</math>, wie jaka jest liczba miejsc zerowych w zależności od wyróżnika <math>\Delta</math></li> <li>– zna postać kanoniczną i iloczynową funkcji kwadratowej</li> <li>– poprawnie rozwiązuje równania kwadratowe</li> <li>– rozumie pojęcie wielomianu, pierwiastka i stopnia wielomianu jednej zmiennej</li> <li>– sprawnie wykonuje działania na wielomianach (suma, różnica, iloczyn)</li> <li>– zna definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego</li> <li>– zna klasyfikację i definicje podstawowych wielokątów, brył obrotowych</li> <li>– zna wzory na pola i objętości podstawowych brył</li> <li>– umie odczytywać dane z tabel, diagramów, wykresów</li> <li>– zna definicję średniej arytmetycznej i umie obliczyć średnią arytmetyczną dla podanych liczb</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zna różne sposoby prezentacji funkcji i dostrzega ich zbieżność</li> <li>– umie odczytywać własności funkcji z jej wykresu</li> <li>– umie budować równania i układy równań do zadania tekstowego</li> <li>– biegle przekształca funkcję liniową do postaci kanonicznej i iloczynowej</li> <li>– poprawnie rozwiązuje nierówności kwadratowe</li> <li>– sprawnie dzieli wielomiany</li> <li>– zna i biegle się posługuje kryteriami dotyczącymi pierwiastków całkowitych wielomianu</li> <li>– umie rozkładać wielomian na czynniki</li> <li>– rozwiązuje proste równania i nierówności wielomianowe</li> <li>– zna i umie obliczyć wartości funkcji trygonometrycznych dla charakterystycznych kątów (<math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>60^\circ</math>)</li> <li>– umie się posługiwać tablicami trygonometrycznymi</li> <li>– ma dobrą orientację w przestrzeni trójwymiarowej</li> <li>– umie skonstruować siatkę wielościanu o określonych własnościach</li> <li>– biegle interpretuje dane z tabel, diagramów, wykresów</li> <li>– biegle operuje pojęciem średniej (arytmetycznej, mediany, mody)</li> </ul>

#### 2. Kryteria szczegółowe wymagań edukacyjnych

Proponujemy następujące wymagania na poszczególne stopnie szkolne:

Wymagania konieczne na ocenę **dopuszczającą**:

Wiadomości		Umiejętności	
zapamiętane	zrozumiane	w sytuacjach typowych	w sytuacjach problemowych
<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja funkcji</li> <li>– definicja miejsca zerowego funkcji</li> <li>– definicja funkcji liniowej</li> <li>– definicja sinusa, cosinusa, tangensa i cotangensa kąta ostrego w trójkącie prostokątnym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja funkcji</li> <li>– definicja miejsca zerowego funkcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– obliczanie miejsca zerowego funkcji liniowej, kwadratowej</li> <li>– rysowanie wykresu funkcji o zadanym równaniu</li> <li>– rozwiązywanie równań i nierówności liniowych</li> <li>– obliczanie sumy, różnicy, iloczynu wielomianów</li> <li>– obliczanie wartości funkcji trygonometrycznych w zadanym trójkącie prostokątnym</li> </ul>	

Wymagania podstawowe na ocenę **dostateczną** – obowiązują wymagania na ocenę dopuszczającą, a ponadto:

Wiadomości		Umiejętności	
zapamiętane	zrozumiane	w sytuacjach typowych	w sytuacjach problemowych
<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja monotoniczności funkcji w zbiorze</li> <li>– wzory Viète'a</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja monotoniczności funkcji w zbiorze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– biegle posługiwanie się układem współrzędnych</li> <li>– czytanie własności funkcji z jej wykresu</li> <li>– rozwiązywanie układów równań liniowych, dobór metody odpowiedniej do sytuacji</li> <li>– rozwiązywanie równań kwadratowych</li> <li>– dzielenie wielomianów</li> </ul>	

Wymagania rozszerzające na ocenę **dobrą** – obowiązują wymagania na ocenę dostateczną, a ponadto:

Wiadomości		Umiejętności	
zapamiętane	zrozumiane	w sytuacjach typowych	w sytuacjach problemowych
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zależność między monotonicznością a współczynnikiem kierunkowym funkcji liniowej</li> <li>– strategia rozwiązywania nierówności kwadratowych</li> <li>– wzory Viète'a</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– przedstawianie funkcji w dowolnej postaci</li> <li>– dostrzeganie związku między pierwiastkiem równania liniowego a miejscem zerowym funkcji</li> <li>– układanie prostych zależności liniowych</li> <li>– rozwiązywanie nierówności kwadratowych</li> <li>– rozkładanie wielomianu na czynniki, rozwiązywanie równań algebraicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– czytanie własności funkcji</li> </ul>

Wymagania dopełniające na ocenę **bardzo dobrą** – obowiązują wymagania na ocenę dobrą, a ponadto:

Wiadomości		Umiejętności	
zapamiętane	zrozumiane	w sytuacjach typowych	w sytuacjach problemowych
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– budowa modeli liniowych spełniających określone własności</li> <li>– wyprowadzenie wzorów Viète'a</li> <li>– rozwiązywanie nierówności algebraicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– stosowanie wzorów Viète'a</li> <li>– dzielenie wielomianów (z parametrem)</li> </ul>

Ocenę **celującą** może otrzymać uczeń, który spełnia wymagania dopełniające, a ponadto co najmniej 3 z niżej wymienionych:

- wykazuje szczególne zainteresowanie przedmiotem,
- przejawia dużą aktywność w trakcie lekcji,
- uczestniczy w dodatkowych zajęciach (konkursach) organizowanych w szkole,
- rozwiązuje zadania nietypowymi metodami,
- właściwie interpretuje i umie wykorzystać zdobytą wiedzę w sytuacjach nietypowych (pozaprogramowych),
- pomaga słabszym uczniom ze swojej klasy.

Na ocenę **niedostateczną** nie określamy żadnych wymagań – uczeń otrzymuje ją wówczas, gdy nie spełnia wymagań koniecznych.