

# Dorota Ponczek

## Program nauczania matematyki w zasadniczej szkole zawodowej

### Spis treści

Podstawa programowa kształcenia ogólnego dla zasadniczych szkół zawodowych (fragmenty) .3	3
Wstęp do programu nauczania.....9	9
Obudowa dydaktyczna programu .....9	9
Ogólne cele kształcenia .....11	11
Cele wychowawcze .....11	11
Porównanie nowej i starej podstawy programowej .....12	12
Podział treści nauczania matematyki i wymagania szczegółowe .....15	15
Procedury osiągania celów .....24	24
Osiągnięcia konieczne absolwenta zasadniczej szkoły zawodowej .....26	26
Proponowany podział godzin .....27	27
Propozycja rozkładu materiału .....28	28

Wyciąg z Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej  
z dnia 23 grudnia 2008 r. – Dziennik Ustaw nr 4 poz. 17  
Załącznik nr 5. z dnia 15 stycznia 2009 r.

### **PODSTAWA PROGRAMOWA KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO DLA ZASADNICZYCH SZKÓŁ ZAWODOWYCH**

Celem edukacji w zasadniczej szkole zawodowej jest przygotowanie uczniów do uzyskania kwalifikacji zawodowych, a także, jak w przypadku innych typów szkół, do pracy i życia w warunkach współczesnego świata. Poza kształceniem zawodowym zasadnicza szkoła zawodowa ma za zadanie wyposażyć uczniów w odpowiedni zasób wiedzy ogólnej, która stanowi fundament wykształcenia umożliwiający zdobycie podczas dalszej nauki zróżnicowanych kwalifikacji zawodowych, a następnie ich późniejsze doskonalenie lub modyfikowanie. Kształcenie ogólne w gimnazjum i w szkole ponadgimnazjalnej, w tym także w zasadniczej szkole zawodowej, rozpoczyna proces kształcenia się przez całe życie.

Cele kształcenia ogólnego w zasadniczej szkole zawodowej:

- 1) przyswojenie przez uczniów określonego zasobu wiadomości na temat faktów, zasad, teorii i praktyk;
- 2) zdobycie przez uczniów umiejętności wykorzystania posiadanych wiadomości podczas wykonywania zadań i rozwiązywania problemów;
- 3) kształtowanie postaw uczniów warunkujących sprawne i odpowiedzialne funkcjonowanie we współczesnym świecie.
- 4) umiejętność komunikowania się w języku ojczystym i w językach obcych;

- 5) umiejętność sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technologiami informacyjnymi i komunikacyjnymi;
- 6) umiejętność wyszukiwania, selekcjonowania i krytycznej analizy informacji;
- 7) umiejętność rozpoznawania własnych potrzeb edukacyjnych oraz uczenia się;
- 8) umiejętność pracy zespołowej.

W zasadniczej szkole zawodowej kontynuowane jest kształcenie umiejętności posługiwania się językiem polskim, w tym dbałości o wzbogacanie zasobu słownictwa uczniów. Wypełnianie tego zadania należy do obowiązków każdego nauczyciela.

Ważnym zadaniem zasadniczej szkoły zawodowej jest przygotowanie uczniów do życia w społeczeństwie informacyjnym. Nauczyciele powinni stwarzać uczniom warunki do nabywania umiejętności wyszukiwania, porządkowania i wykorzystywania informacji z różnych źródeł, z wykorzystaniem technologii informacyjnych, na zajęciach z różnych przedmiotów.

Realizację powyższych celów powinna wspomagać dobrze wyposażona biblioteka szkolna, dysponująca aktualnymi zbiorami, zarówno w postaci księgozbioru, jak i w formie zasobów multimedialnych. Nauczyciele wszystkich przedmiotów powinni odwoływać się do zasobów biblioteki szkolnej i współpracować z nauczycielami bibliotekarzami w celu wszechstronnego przygotowania uczniów do samokształcenia i świadomego wyszukiwania, selekcjonowania i wykorzystywania informacji.

Ponieważ środki społecznego przekazu odgrywają coraz większą rolę zarówno w życiu społecznym, jak i indywidualnym, każdy nauczyciel powinien poświęcić dużo uwagi edukacji medialnej, czyli wychowaniu uczniów do właściwego odbioru i wykorzystania mediów.

Szkoła powinna też rozwijać efektywność kształcenia w zakresie nauk przyrodniczych i ścisłych – zgodnie z priorytetami Strategii Lizbońskiej. Kształcenie w tym zakresie jest kluczowe dla rozwoju cywilizacyjnego Polski oraz Europy.

W procesie kształcenia ogólnego zasadnicza szkoła zawodowa kształtuje u uczniów postawy sprzyjające ich dalszemu rozwojowi indywidualnemu i społecznemu, takie jak: uczciwość, wiarygodność, odpowiedzialność, wytrwałość, poczucie własnej wartości, szacunek dla innych ludzi, ciekawość poznawcza, kreatywność, przedsiębiorczość, kultura osobista, gotowość do uczestnictwa w kulturze, podejmowania inicjatyw oraz do pracy zespołowej.

W rozwoju społecznym bardzo ważne jest kształtowanie postawy obywatelskiej, postawy poszanowania tradycji i kultury własnego narodu, a także postawy poszanowania dla innych kultur i tradycji. Szkoła podejmuje odpowiednie kroki w celu zapobiegania wszelkiej

Do najważniejszych umiejętności zdobywanych w trakcie kształcenia ogólnego w zasadniczej szkole zawodowej należą:

- 1) czytanie – umiejętność zrozumienia, wykorzystania i refleksyjnego przetworzenia tekstów, w tym tekstów kultury, prowadząca do osiągnięcia własnych celów, rozwoju osobowego oraz aktywnego uczestnictwa w życiu społeczeństwa;
- 2) myślenie matematyczne – umiejętność wykorzystania narzędzi matematyki w życiu codziennym oraz formułowania sądów opartych na rozumowaniu matematycznym;
- 3) myślenie naukowe – umiejętność wykorzystania wiedzy o charakterze naukowym do identyfikowania i rozwiązywania problemów, a także formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych dotyczących przyrody i społeczeństwa;
- 4) umiejętność komunikowania się w języku ojczystym i w językach obcych;

Wiadomości i umiejętności, które uczeń zdobywa w zasadniczej szkole zawodowej, opisane są, zgodnie z ideą europejskich ram kwalifikacji, w języku efektów kształcenia. Cele kształcenia sformułowano w języku wymagań ogólnych, a treści nauczania oraz oczekiwane umiejętności uczniów – w języku wymagań szczegółowych.

Działalność edukacyjna zasadniczej szkoły zawodowej jest określona przez:

- 1) szkolny zestaw programów nauczania, który uwzględniając wymiar wychowawczy, obejmuje całą działalność szkoły z punktu widzenia dydaktycznego;
- 2) program wychowawczy szkoły, obejmujący wszystkie treści i działania o charakterze wychowawczym;

3) program profilaktyki dostosowany do potrzeb rozwojowych uczniów oraz potrzeb danego środowiska, obejmujący wszystkie treści i działania o charakterze profilaktycznym.

Szkolny zestaw programów nauczania, program wychowawczy szkoły oraz program profilaktyki tworzą spójną całość i muszą uwzględniać wszystkie wymagania opisane w podstawie programowej. Ich przygotowanie i realizacja są zadaniem zarówno całej szkoły, jak i każdego nauczyciela.

Szkoła oraz poszczególni nauczyciele zobowiązani są do podejmowania działań mających na celu zindywidualizowane wspomaganie rozwoju każdego ucznia, stosownie do jego potrzeb i możliwości. Program i metody nauczania należy odpowiednio dostosować również do możliwości psychofizycznych oraz tempa uczenia się uczniów niepełnosprawnych, w tym uczniów z upośledzeniem umysłowym w stopniu lekkim.

W zasadniczej szkole zawodowej wymaga się od uczniów także wiedzy i umiejętności zdobytych na wcześniejszych etapach edukacyjnych.

## **MATEMATYKA**

### **Cele kształcenia – wymagania ogólne**

I. Wykorzystanie informacji.

Uczeń interpretuje tekst matematyczny. Po rozwiązaniu zadania interpretuje otrzymany wynik.

II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.

Uczeń używa prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych.

III. Modelowanie matematyczne.

Uczeń dobiera model matematyczny do prostej sytuacji i krytycznie ocenia trafność modelu.

IV. Użycie i tworzenie strategii.

Uczeń stosuje strategię, która jasno wynika z treści zadania.

V. Rozumowanie i argumentacja.

Uczeń prowadzi proste rozumowanie, składające się z niewielkiej liczby kroków.

### **Treści nauczania – wymagania szczegółowe**

1. Liczby rzeczywiste i wyrażenia algebraiczne. Uczeń:

- 1) przedstawia liczby rzeczywiste w różnych postaciach (np. ułamka zwykłego, ułamka dziesiętnego okresowego, z użyciem symboli pierwiastków, potęg);
- 2) oblicza błąd bezwzględny i błąd względny przybliżenia;
- 3) posługuje się pojęciem przedziału liczbowego, zaznacza przedziały na osi liczbowej;
- 4) wykonuje obliczenia procentowe, oblicza podatki, zysk z lokat (również złożonych na procent składany i na okres krótszy niż rok);
- 5) używa wzorów skróconego mnożenia na  $(a \pm b)^2$  oraz  $a^2 - b^2$ . □

2. Równania i nierówności. Uczeń:

- 1) sprawdza, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania;
- 2) wykorzystuje interpretację geometryczną układu równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi;
- 3) rozwiązuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą;
- 4) rozwiązuje równania kwadratowe z jedną niewiadomą;

5) rozwiązuje nierówności kwadratowe z jedną niewiadomą.

3. Funkcje. Uczeń:

- 1) oblicza ze wzoru wartość funkcji dla danego argumentu;
- 2) odczytuje z wykresu niektóre własności funkcji (miejsca zerowe, maksymalne przedziały, w których funkcja rośnie, maleje, ma stały znak, punkty, w których funkcja przyjmuje w danym przedziale wartość największą lub najmniejszą);
- 3) rysuje wykres funkcji liniowej, korzystając z jej wzoru;
- 4) wyznacza wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o tej funkcji lub o jej wykresie;
- 5) interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej;
- 6) szkicuje wykres funkcji kwadratowej, korzystając z jej wzoru;
- 7) interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej, w postaci ogólnej i w postaci iloczynowej (o ile istnieje);
- 8) wyznacza wartość najmniejszą i wartość największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym;
- 9) wykorzystuje własności funkcji liniowej i kwadratowej do interpretacji zagadnień geometrycznych, fizycznych itp. (także osadzonych w kontekście praktycznym);
- 10) szkicuje wykres funkcji  $f(x) = a/x$  dla danego  $a$ , korzysta ze wzoru i wykresu tej funkcji do interpretacji zagadnień związanych z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi.

4. Trygonometria. Uczeń:

- 1) wykorzystuje definicje i wyznacza wartości funkcji sinus, cosinus i tangens kątów ostrych;
- 2) korzysta z przybliżonych wartości funkcji trygonometrycznych (odczytanych z tablic lub obliczonych za pomocą kalkulatora);
- 3) oblicza miarę kąta ostrego, dla której funkcja trygonometryczna przyjmuje daną wartość (miarę dokładną albo – korzystając z tablic lub kalkulatora – przybliżoną);
- 4) stosuje proste zależności między funkcjami trygonometrycznymi:  $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$ ,  $\operatorname{tg}\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$  oraz  $\sin(90^\circ - \alpha) = \cos\alpha$

5. Planimetria. Uczeń:

- 1) stosuje zależności między kątem środkowym i kątem wpisanym;
- 2) korzysta z własności funkcji trygonometrycznych w obliczeniach geometrycznych.

6. Stereometria. Uczeń:

- 1) rozpoznaje w graniastosłupach i ostrosłupach kąty między odcinkami (np. krawędziami, krawędziami i przekątnymi), oblicza miary tych kątów;
- 2) rozpoznaje w graniastosłupach i ostrosłupach kąt między odcinkami i płaszczyznami (między krawędziami i ścianami, przekątnymi i ścianami), oblicza miary tych kątów;
- 3) rozpoznaje w walcach i w stożkach kąt między odcinkami oraz kąt między odcinkami i płaszczyznami (np. kąt między tworzącymi stożka, kąt między tworzącą a podstawą), oblicza miary tych kątów;
- 4) rozpoznaje w graniastosłupach i ostrosłupach kąty między ścianami;
- 5) wyznacza przekroje prostopadłościowych płaszczyzną;
- 6) stosuje trygonometrię do obliczeń długości odcinków, miar kątów, pól powierzchni i objętości

7. Elementy statystyki opisowej. Uczeń:

- 1) oblicza średnią arytmetyczną, średnią ważoną i medianę (także w przypadku danych pogrupowanych);
- 2) odczytuje i interpretuje dane przedstawione w postaci diagramów, wykresów i tabel.

Zalecane warunki i sposób realizacji

## **Matematyka**

Nauczyciel powinien sprawdzić, jakie wiadomości i umiejętności posiada uczeń rozpoczynający naukę w zasadniczej szkole zawodowej.

Przy wykonywaniu obliczeń uczeń powinien umieć w razie potrzeby posługiwać się kalkulatorem, a ponadto przy obliczeniach praktycznych podać rozsądne zaokrąglenia obliczonych wielkości.

Przed omówieniem interpretacji geometrycznej układu równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi należy przypomnieć algebraiczne metody rozwiązywania takich układów.

Korzystając z własności funkcji kwadratowej, uczeń powinien na przykład umieć rozstrzygnąć proste zagadnienia optymalizacyjne.

Znaczna część lekcji geometrii powinna być poświęcona utrwaleniu umiejętności obliczania pól i obwodów wielokątów i kół

## **Wstęp**

Na wybór zasadniczej szkoły zawodowej decydują się często uczniowie z różnymi problemami, o specyficznych potrzebach edukacyjnych. Nauczyciele muszą mierzyć się z problemem słabych ocen, niechęci do podejmowania przez uczniów nowych wyzwań czy przyswajania wiedzy.

Prezentowany program nauczania, stworzony przez nauczycieli praktyków, umożliwia skuteczne przezwyciężenie tych oraz innych pojawiających się w czasie nauczania matematyki problemów.

Pozwala nauczycielowi skupić się na realizacji nadrzędnego celu określonego przez twórców podstawy programowej dla zasadniczej szkoły zawodowej, który zakłada gruntowne przygotowanie uczniów do aktywnego, świadomego funkcjonowania we współczesnym, wciąż ulegającym różnym zmianom świecie, a także do podjęcia satysfakcjonującej wartościowej pracy. Program eksponuje w sposób szczególny:

- rozwiązywanie zadań o treści związanej ze środowiskiem ucznia;
- pokazywanie związków życia codziennego z matematyką;
- stosowanie matematyki w sytuacjach praktycznych;
- kształtowanie umiejętności krytycznego myślenia.

## **Obudowa dydaktyczna programu nauczania**

Seria „**Matematyka dla zasadniczych szkół zawodowych**”, autorstwa Wojciecha Babińskiego i Karoliny Wej, składa się z:

- podręcznika dla klasy pierwszej zasadniczej szkoły zawodowej z odpowiedziami dla ucznia,
- podręcznika dla klasy drugiej (lub drugiej i trzeciej) z odpowiedziami dla ucznia,
- książki dla nauczyciela do klasy pierwszej zasadniczej szkoły zawodowej,
- książki dla nauczyciela do klasy drugiej zasadniczej szkoły zawodowej (lub drugiej i trzeciej),
- sprawdzianów – w wersji elektronicznej, dostępnych na stronie wydawnictwa (sprawdziany z każdego działu do wykorzystania przez nauczycieli).

### **Budowa podręcznika dla ucznia**

Każdy rozdział otwiera strona tytułowa ze zdjęciem i ciekawostką z nim związaną. Rozdziały podzielone są na jednostki tematyczne, zakończone krótkim zestawem zadań pod tytułem *Sprawdź, czy potrafisz* – do samokontroli i samooceny ucznia – oraz kilkoma zadaniami zatytułowanymi *Powtórzenie*, utrwalającymi umiejętności zdobyte podczas danej jednostki

metodycznej. Rozdział kończy się trzema zestawami zadań powtórzeniowych, ułatwiającymi przygotowanie się ucznia do podsumowującego sprawdzianu nauczycielskiego:

Zestaw powtórzeniowy I – zadania zamknięte typu „prawda/fałsz”,

Zestaw powtórzeniowy II – zadania zamknięte – test wielokrotnego wyboru z jedną poprawną odpowiedzią,

Zestaw powtórzeniowy II – zadania otwarte. Każdy z rozdziałów zawiera też rozkładówkę: „To, co najważniejsze”, prezentującą w jednym miejscu kluczowe pojęcia danego działu.

Po prezentacji wszystkich treści nauczania w obu częściach znajduje się test całoroczny, na podstawie którego uczeń może ocenić swoją wiedzę i umiejętności określone w podstawie programowej.

Na końcu podręcznika zamieszczono odpowiedzi do większości zadań.

Realizacja materiału zawartego w jednej części podręcznika powinna zająć ok. 60–70 godzin lekcyjnych.

### **Budowa książki dla nauczyciela**

Układ książki – taki jak w podręczniku uczniowskim, ale z odpowiedziami do zadań i ćwiczeń na marginesie. Dodatkowo:

opis koncepcji serii i wskazówki ułatwiające pracę z podręcznikiem,

test po gimnazjum,

• szczegółowy rozkład materiału na jednostki lekcyjne w danym roku nauki,

propozycje projektów,

przedmiotowy system oceniania.

### **Ogólne cele kształcenia programu nauczania**

Nauczanie matematyki w sposób szczególnie stymuluje rozwój intelektualny ucznia, między innymi wpływa na wykształcenie:

umiejętności czytania tekstu ze zrozumieniem;

umiejętności logicznego myślenia i argumentowania;

wyobraźni przestrzennej;

umiejętności samokształcenia;

postawy wykorzystywania narzędzi matematycznych w życiu codziennym;

nawyku krytycznego analizowania informacji.

Realizację wymienionych celów umożliwiają przemyślana, przejrzysta obudowa dydaktyczna, układ treści w podręczniku oraz dobór odpowiednich przykładów, ćwiczeń i zadań.

### **Cele wychowawcze**

Istotną część procesu nauczania stanowi proces wychowywania. W nauczaniu matematyki szczególnie eksponowane są cele wychowawcze:

przygotowanie do życia we współczesnym świecie, ze szczególnym uwzględnieniem korzystania z technik informacyjnych i komunikacyjnych;

• wykształcenie nawyku korzystania z zasobów bibliotecznych szkoły w celu samokształcenia;

wykształcenie postaw sprzyjających dalszemu rozwojowi indywidualnemu i społecznemu, takich jak: uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, poczucie własnej wartości, szacunek dla innych, ciekawość poznawcza, kreatywność, przedsiębiorczość;

rozwijanie umiejętności logicznego myślenia i wyciągania wniosków;

- wykształcenie nawyku formułowania uzasadnień i weryfikacji własnych poglądów wobec racjonalnych argumentów;
- wykształcenie nawyku planowania, a następnie wykonania pracy z należytą starannością i dokładnością;
- kształcenie postaw odpowiedzialności za wykonanie podjętych zadań;
- rozwijanie umiejętności pracy w zespole;
- wykształcenie nawyku dbałości o kulturę i precyzję wypowiedzi;
- wykształcenie postaw sprzyjających samokształceniu.

## Podział treści nauczania i wymagania szczegółowe w poszczególnych klasach

Wprowadzenie nowych treści poprzedza powtórzenie wiadomości niezbędnych dla ich zrozumienia z wcześniejszych etapów edukacyjnych. Umożliwia to łagodne przejście do nowych treści, oswojenie się ucznia z nową szkołą oraz sprawdzenie i wyrównanie poziomu uczniów, którzy trafiają od zasadniczej szkoły zawodowej z różnych gimnazjów.

W klasie I wprowadzono nowe pojęcia związane z zastosowaniami matematyki w praktyce (pojęcia: błędu bezwzględnego i błędu względnego przybliżenia, przedziału liczbowego, procentu składanego), podstawowe zagadnienia dotyczące funkcji i funkcji liniowej. Taki wybór treści nauczania pozwala nauczycielowi na utrwalenie wiadomości zdobytych przez uczniów na wcześniejszych etapach edukacji.

W klasie II i ewentualnie III, w zależności od długości cyklu nauczania matematyki w danej szkole, wprowadzono funkcję kwadratową, trygonometrię, stereometrię i elementy statystyki opisowej – w zakresie umożliwiającym zrozumienie i zastosowanie zdobytej wiedzy

w praktyce.

W poniższych tabelach:

**Gwiazdką\*** oznaczono te hasła i wymagania, które są rozszerzeniem podstawy programowej. Nauczyciel może je realizować jedynie wówczas, gdy nie przeszkodzi to w opanowaniu przez uczniów materiału podstawowego. Opanowanie tych treści nie jest konieczne do kontynuowania nauki w klasach wyższych. Jest to propozycja dla uczniów, którzy będą chcieli kształcić się później w liceum uzupełniającym lub technikum.

**Kursywą** wyróżniono hasła i wymagania realizowane w gimnazjum, które należy powtórzyć i utrwalić przed przystąpieniem do wprowadzenia nowego materiału.

Materiał nauczania jest ujęty w główne działy, określone w podstawie programowej, a mianowicie: 1. Liczby rzeczywiste i wyrażenia algebraiczne.

2. Równania i nierówności.

3. Funkcje.

4. Trygonometria.

5. Planimetria.

6. Stereometria.

7. Elementy statystyki opisowej.

W prezentowanym programie nauczania zdecydowano się przesunąć pojęcie przedziału liczbowego z działu *Liczby rzeczywiste i wyrażenia algebraiczne* do działu *Równania i nierówności*, ponieważ uczeń dostrzeże potrzebę praktycznego zastosowania różnych przedziałów liczbowych.

Również interpretacja graficzna układów równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi została przeniesiona z działu *Równania i nierówności* do działu *Funkcje* i znajduje się po prezentacji wykresu funkcji liniowej.

Wzory skróconego mnożenia oraz rozwiązywanie równań i nierówności kwadratowych zostało przeniesione do działu *Funkcje. Funkcja kwadratowa*.

### **Procedury osiągnięcia celów**

Aby uczeń mógł osiągnąć zaprezentowane cele kształcenia, zaproponowano następujące procedury:

- stopniowanie trudności – wprowadzając nowe treści, nauczyciel zaczyna od tego, co uczeń zna, wykorzystując konkretne przykłady z życia codziennego, a następnie je uogólnia;
- indywidualizacja nauczania – nauczyciel podejmuje działania wspomagające rozwój każdego ucznia oraz rozwój grupy jako całości, zwraca uwagę na uczniów z dysfunkcjami, wspiera uczniów chcących podjąć dalsze kształcenie, np. organizując dodatkowe zajęcia zwiększające szanse edukacyjne dla uczniów mających trudności w przyswajaniu matematyki oraz dla

tych, którzy będą chcieli naukę kontynuować, przygotowuje zadania dodatkowe o odpowiednio dobranym stopniu trudności;

- motywowanie uczniów do różnego rodzaju działalności matematycznej – między innymi poprzez bieżącą systematyczną ocenę, propozycje prac dodatkowych, poszerzających zaplecze dydaktyczne szkoły, związanych bezpośrednio z omawianymi treściami bądź będących ich rozszerzeniem (np. robienie modeli brył, ich siatek, szablonów wykresów funkcji kwadratowych itp.), propozycje projektów, których tematyka będzie związana z zastosowaniami matematyki;
- stwarzanie sytuacji problemowych – np. przygotowanie zestawu zadań do rozwiązania w grupie, na podstawie rozwiązania których można formułować hipotezy, a następnie je uzasadniać, przeprowadzić dyskusję na temat metod rozwiązywania, ich poprawności, otrzymanych wyników;
- wykorzystywanie urządzeń technicznych typu: kalkulator, kalkulator graficzny, komputer (w miarę możliwości jak najczęściej, np. programu Excel lub kalkulatora graficznego do rysowania wykresów funkcji oraz przedstawiania danych statystycznych w formie diagramów i wykresów, w razie potrzeby kalkulatora do wykonywania obliczeń również w trygonometrii);
- wykorzystywanie technik informacyjnych – np. poszukiwanie wiedzy na zadany temat w internecie;
- czytanie ze zrozumieniem, interpretowanie, selekcjonowanie informacji – np. przez wykorzystanie podręcznika i innych źródeł informacji;



□ utrwalanie i powtarzanie nabytych wiadomości i umiejętności – np. poprzez rozwiązywanie zestawów zadań z podręcznika przeznaczonych do samokontroli *Sprawdź, czy potrafisz* oraz zestawów powtórzeniowych;

□ informowanie o postępach ucznia – ocena nauczycielska jest informacją formułowaną na potrzeby: ucznia, jego rodziców, nauczyciela, szkoły i systemu oświaty.

Wdrożeniu tych procedur sprzyja stosowanie różnorodnych metod pracy, takich jak:

1. **Praca z podręcznikiem** – nauczyciel z uczniami analizuje matematyczne teksty w podręczniku, uczy precyzyjnego (z użyciem języka matematyki) wyrażania myśli.

**Przykład:** w czasie lekcji o funkcjach trygonometrycznych uczeń analizuje znajdujące się w podręczniku treści, a nauczyciel pomaga w ich zrozumieniu poprzez na przykład zadawanie odpowiednich pytań.

2. **Pogadanka (dyskusja) problemowa** – nauczyciel dąży do tego, aby uczniowie zauważyli i sformułowali problem (np. dobierając odpowiednio zadania), a następnie próbowali go rozwiązać, korzystając ewentualnie z pomocy nauczyciela.

**Przykład:** w czasie lekcji o interpretacji geometrycznej układu równań rozważamy problem: jak znaleźć rozwiązanie układu na podstawie wykresów równań, czy zawsze uda się to zrobić, ile rozwiązań może mieć układ równań i dlaczego itp.

3. **Projekt** – uczniowie w grupach przygotowują pracę na zadany temat.

**Przykład:** opracowanie i przygotowanie gry (domina, gry planszowej, biegu na orientację) dotyczącej jednego z omawianych działów, która pod koniec roku szkolnego będzie okazją do spojrzenia wstecz i powtórzenia wiadomości, a dodatkowo sprawdzenia różnych umiejętności w bardziej atrakcyjnej dla uczniów formie. Taka praca będzie jednocześnie okazją do kształcenia celów wychowawczych.

4. **Eksperyment** – nauczyciel przeprowadza doświadczenie pomagające uczniom odkrywać prawa, zależności, własności.

**Przykład:** w czasie lekcji o kątach w kole uczniowie najpierw przygotowują odpowiednie modele kątów wpisanych i środkowych opartych na tych samych łukach, a następnie odkrywają ich własności.

5. **Wykład nauczyciela** – dobrze przygotowany temat, np. w formie prezentacji, zobrazowany odpowiednimi przykładami

## Osiągnięcia konieczne absolwenta zasadniczej szkoły zawodowej

**Uczeń powinien znać:**

□ pojęcia, własności i algorytmy:

~ w klasie I : zasady zaokrąglania liczb rzeczywistych, pojęcia: błędu bezwzględnego i względnego przybliżenia, przedziału liczbowego, funkcji, funkcji liniowej, algorytmy rozwiązywania: równań i nierówności pierwszego stopnia, układów równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi, własności: kąta wpisanego i kąta środkowego opartego na tym samym łuku;

~ w klasie II (lub II i III): pojęcia: funkcji kwadratowej, funkcji trygonometrycznych kąta ostrego, kąta między ścianami wielościanu, kątów między ścianami i odcinkami oraz między odcinkami takimi jak krawędzie, przekątne, wysokości, średniej ważonej, algorytmy dotyczące wzorów

skrótowego mnożenia, algorytmy rozwiązywania równań i nierówności kwadratowych, własności: funkcji kwadratowej, proporcjonalności odwrotnej (również wykres funkcji  $f(x) = a/x$  dla danego  $a$ ), funkcji trygonometrycznych kąta ostrego.

### Uczeń powinien umieć:

posługiwać się pojęciami, własnościami i algorytmami:

~ w klasie I: stosować zasady zaokrąglania liczb rzeczywistych, obliczać błąd bezwzględny i błąd względny przybliżenia, wyznaczać na osi liczbowej i zapisywać symbolicznie przedziały liczbowe, wskazywać przykłady przyporządkowań, które są funkcjami i rozpoznawać przyporządkowania, które nie są funkcjami, stosować własności funkcji liniowej, rozwiązywać równania i nierówności pierwszego stopnia, układy równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi, stosować zależność między kątem wpisanym i kątem środkowym opartym na tym samym łuku;

– w klasie II (lub w II i III): stosować wzory skrótowego mnożenia, stosować własności funkcji kwadratowej, rozwiązywać równania i nierówności kwadratowe, stosować własności proporcjonalności odwrotnej (również wykres funkcji  $f(x) = a/x$  dla danego  $a$ ), stosować własności funkcji trygonometrycznych kąta ostrego, obliczać kąty między ścianami wielościanu, między ścianami i odcinkami oraz między odcinkami takimi jak krawędzie, przekątne, wysokości, stosować związki trygonometryczne w obliczeniach geometrycznych dotyczących wielokątów, wielościanów i brył obrotowych, obliczać średnią arytmetyczną, średnią ważoną, medianę

wykorzystywać posiadaną wiedzę do rozwiązywania zadań praktycznych, np.:

~ korzystać z procentów w zagadnieniach związanych z podatkami, lokatami bankowymi itp.;

~ dokonywać obliczeń miarowych – obwodów i pól wielokątów, pól powierzchni i objętości brył (również z zastosowaniem związków trygonometrycznych) oraz przybliżać wyniki zadaną dokładnością;

~ odczytywać i analizować informacje z tabel, diagramów i wykresów, wyznaczać i interpretować liczby charakteryzujące zestawy danych;

dobrać odpowiedni model matematyczny czy algorytm do prostej sytuacji problemowej i weryfikować uzyskane wyniki;

precyzyjnie formułować myśli;

wykorzystywać urządzenia techniczne, takie jak kalkulator, komputer, w różnych sytuacjach.

# Proponowany podział godzin

Biorąc pod uwagę siatkę godzin przewidzianą na realizację treści programowych w poszczególnych klasach, treści programowe podzielono na 65 tematów.

## Klasa I (2 godziny tygodniowo)

1. Liczby rzeczywiste 13
2. Równania i nierówności 10
3. Funkcje 11
4. Funkcja liniowa 16
5. Planimetria 15

## Klasa II (2 godziny tygodniowo) lub II i III (1 godzina tygodniowo)

1. Funkcje. Funkcja kwadratowa. 18
2. Trygonometria 12
3. Stereometria 20
4. Elementy statystyki opisowej 10

## Propozycja rozkładu materiału

Program zakłada powtórzenie i utrwalenie wiadomości i umiejętności, których opanowanie jest konieczne w dalszym toku kształcenia (np. działania na liczbach, rozwiązywanie równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, wiadomości dotyczące wielokątów i brył). Warto, aby na początku roku szkolnego, zgodnie z zaleceniami autorów podstawy programowej, nauczyciel sprawdził, jakie wiadomości i umiejętności ma uczeń rozpoczynający naukę w zasadniczej szkole zawodowej. W tym celu proponujemy przeprowadzenie sprawdzianu po gimnazjum, który znajduje się w książce dla nauczyciela. Od jego wyników zależeć będzie czas, który należy przeznaczyć na wyrównanie braków.

### Proponowany rozkład materiału kl. I (65 godz.) Temat

Liczba  
godz.

#### 1. Liczby rzeczywiste

13

1. Liczby naturalne
2. Liczby całkowite. Liczby wymierne
3. Rozwinięcie dziesiętne liczby rzeczywistej
4. Potęgi
5. Pierwiastek kwadratowy i pierwiastek sześcienny
6. Przybliżenia
7. Błąd bezwzględny i błąd względny
8. Procenty
9. Lokaty. Procent składany
10. Powtórzenie wiadomości
11. Praca klasowa i jej omówienie

1  
1  
1  
1  
1  
1  
1  
2  
1  
1  
2

## **2. Równania i nierówności** **10**

1. Oś liczbowa	1
2. Przedziały liczbowe	1
3. Równania	1
4. Równania – zastosowania	1
5. Nierówności	2
6. Nierówności – zastosowania	1
7. Powtórzenie wiadomości	1
8. Praca klasowa i jej omówienie	2

## **4. Funkcja liniowa** **16**

1. Wykres funkcji liniowej	2
2. Punkty przecięcia prostej z osiami układu współrzędnych	1
3. Monotoniczność funkcji liniowej	1
4. Współczynnik kierunkowy prostej	1
5. Wyznaczanie wzoru funkcji liniowej	1
6. Funkcja liniowa – zastosowania	1
7. Wielkości wprost proporcjonalne	1
8. Proporcje	1
9. Układ równań liniowych	1
10. Interpretacja geometryczna układów równań liniowych	1
11. Układy równań – zastosowania	2
12. Powtórzenie wiadomości	1
13. Praca klasowa i jej omówienie	2

## **5. Planimetria** **15**

1. Kąty w trójkącie	1
2. Trójkąty przystające	1
3. Trójkąty podobne	1
4. Podobieństwo – zastosowania	1
5. Trójkąty prostokątne	1
6. Pole trójkąta	1
7. Trójkąty o kątach $45^\circ$ , $45^\circ$ , $90^\circ$ i $30^\circ$ , $60^\circ$ , $90^\circ$	1
8. Pole czworokąta	1
9. Długość okręgu i pole koła	1
10. Kąty środkowe	1
11. Kąty wpisane	1
12. Figury geometryczne – zastosowanie	1
13. Powtórzenie wiadomości	1
14. Praca klasowa i jej omówienie	2

### **Proponowany rozkład materiału kl II lub kl II i III (razem 65 h)**

## **1. Funkcje. Funkcja kwadratowa** **18**

1. Wzory skróconego mnożenia	1
2. Wykres funkcji $f(x) = ax^2$	1
3. Przesunięcie wykresu funkcji $f(x) = ax^2$ równoległe do osi układu współrzędnych	2
4. Postać kanoniczna i postać ogólna funkcji kwadratowej	2
5. Równania kwadratowe	1

6. Postać iloczynowa funkcji kwadratowej	2
7. Nierówności kwadratowe	2
8. Funkcja kwadratowa – zastosowania	1
9. Proporcjonalność odwrotna	2
10. Wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$	1
11. Powtórzenie wiadomości	2
12. Praca klasowa i jej omówienie	
<b><u>2. Trygonometria</u></b>	<b>12</b>
1. Funkcje trygonometryczne kąta ostrego	2
2. Funkcje trygonometryczne – zastosowania	1
3. Zastosowanie funkcji trygonometrycznych w trójkątach prostokątnych	2
4. Związki między funkcjami trygonometrycznymi	1
5. Obliczanie pól i obwodów wielokątów z zastosowaniem związków trygonometrii trygonometrycznych	3
6. Powtórzenie wiadomości	1
7. Praca klasowa i jej omówienie	2
<b><u>3. Stereometria</u></b>	<b>20</b>
1. Proste i płaszczyzny w przestrzeni	1
2. Graniastosłupy	1
3. Odcinki w graniastosłupach	1
4. Kąty między odcinkami w graniastosłupach	2
5. Objętość graniastosłupa	2
6. Przekroje prostopadłościów	2
7. Ostrosłupy	1
8. Objętość ostrosłupa	1
9. Kąt między prostą a płaszczyzną	1
10. Kąt dwuścienny	2
11. Walec	1
12. Stożek	1
13. Kula	1
14. Powtórzenie wiadomości	1
15. Praca klasowa i jej omówienie	2
<b><u>4. Elementy statystyki opisowej</u></b>	<b>10</b>
1. Czytanie danych diagramów, wykresów i tabel	2
2. Średnia arytmetyczna	2
3. Mediana i *dominanta	1
4. Średnia ważona	2
5. Powtórzenie wiadomości	1
6. Praca klasowa i jej omówienie	2
<b>Godziny do dyspozycji nauczyciela</b>	<b>5</b>
<b>Razem</b>	<b>65</b>