

# **Wymagania edukacyjne niezbędne do otrzymania przez uczennicę/ucznia poszczególnych śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych z matematyki w roku szkolnym 2025/2026 zgodne z podstawą programową dla 5-letniego technikum**

**Nazwa podręcznika:** „Matematyka. Podręcznik do liceów i techników. Zakres rozszerzony. Klasa 1,2. Dla absolwentów SZKOŁY PODSTAWOWEJ”.

**Autorzy podręcznika:** Marcin Kurczab, Elżbieta Kurczab, Elżbieta Świda.

**Nazwa programu:** „Matematyka. Solidnie od podstaw. Program nauczania w liceach i w technikach. Zakres rozszerzony.”

**Autorzy programu:** Marcin Kurczab, Elżbieta Kurczab, Elżbieta Świda, Tomasz Szwed.

**Numer Ewidencyjny w wykazie MEN:** 979/1/2019      979/2/2020

<b>Klasa</b>	<b>2i</b>
<b>Nauczyciele uczący</b>	<b>Katarzyna Dzido</b>
<b>Poziom</b>	<b>rozszerzony</b>

## **Ocena dopuszczający:**

Uczeń opanował wiadomości i umiejętności przewidziane programem nauczania w następującym zakresie:

- samodzielnie rozwiązuje typowe zadania omawiane na lekcji,
- wykazuje się rozumieniem omawianych pojęć i twierdzeń,
- przeprowadza proste rozumowania dedukcyjne poznane na lekcjach,
- wykonuje proste obliczenia i przekształcenia matematyczne.

## **Ocena dostateczny:**

Uczeń opanował wiadomości i umiejętności przewidziane programem nauczania w następującym zakresie:

- stosuje poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania typowych zadań,
- samodzielnie przeprowadza proste rozumowania dedukcyjne,
- wykazuje się znajomością i rozumieniem poznanych pojęć i twierdzeń oraz algorytmów,
- wykonuje trudniejsze obliczenia i przekształcenia matematyczne,
- sprawnie wykonuje obliczenia rachunkowe.

**Ocena dobry:**

Uczeń opanował wiadomości i umiejętności przewidziane programem nauczania w następującym zakresie:

- samodzielnie poszukuje sposobów rozwiązywania dostrzeżonych problemów matematycznych,
- posługuje się językiem matematycznym, który może zawierać nieliczne błędy i potknięcia,
- dostrzega prawidłowości i uogólnia spostrzeżenia,
- wykorzystuje umiejętności matematyczne do rozwiązywania problemów z innych dziedzin wiedzy,
- przeprowadza proste rozumowania dedukcyjne.

**Ocena bardzo dobry:**

Uczeń opanował wiadomości i umiejętności przewidziane programem nauczania w następującym zakresie:

- biegle i z dużą wprawą rozwiązuje zadania,
- posługuje się poprawnie językiem matematycznym,
- przeprowadza złożone rozumowania dedukcyjne,
- samodzielnie i twórczo rozwija oraz pogłębia swoją wiedzę,
- planuje i organizuje swoją pracę,
- samodzielnie rozwiązuje zadania wymagające zastosowania wiadomości w sytuacjach nietypowych.

**Ocena celujący:**

Uczeń opanował wiadomości i umiejętności przewidziane programem nauczania w następującym zakresie:

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

## **Treści kształcenia. Założone osiągnięcia uczniów.**

### **1. Geometria płaska – pojęcia wstępne. Trójkąty**

Punkt, prosta, odcinek, półprosta, kąt, figura wypukła, figura ograniczona. Wzajemne położenie prostych na płaszczyźnie, odległość punktu od prostej, odległość między prostymi równoległymi, symetralna odcinka, dwusieczna kąta. Dwie proste przecięte trzecią prostą. Suma kątów w trójkącie. Wielokąt. Wielokąt foremny. Suma kątów w wielokącie. Twierdzenie Talesa. Podział trójkątów. Nierówność trójkąta. Odcinek łączący środki boków w trójkącie. Twierdzenie Pitagorasa. Twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa. Wysokości w trójkącie. Środkowe w trójkącie. Przystawianie trójkątów. Podobieństwo trójkątów.

Uczeń potrafi:

- określać własności poznanych figur geometrycznych i posługiwać się tymi własnościami;
- wyznaczać odległość dwóch punktów, punktu od prostej, dwóch prostych równoległych;
- konstruować: proste prostopadłe, proste równoległe, symetralną odcinka, dwusieczną kąta;
- stosować poznane twierdzenia w rozwiązywaniu zadań (w tym m.in. twierdzenie o sumie kątów trójkąta, twierdzenie o odcinku łączącym środki dwóch boków trójkąta, twierdzenie Pitagorasa, twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa, twierdzenie o wysokościach w trójkącie, twierdzenie o środkowych w trójkącie);
- określić – znając długości boków trójkąta – czy trójkąt jest ostrokątny, prostokątny, czy rozwartokątny;
- rozpoznawać trójkąty przystające;
- stosować cechy przystawiania trójkątów w rozwiązywaniu zadań;
- rozpoznawać trójkąty podobne;
- stosować cechy podobieństwa trójkątów w rozwiązywaniu zadań (w tym również umieszczone w kontekście praktycznym);
- stosować w rozwiązywaniu zadań poznane twierdzenia (m.in. twierdzenie o dwóch prostych przeciętych trzecią prostą, twierdzenie Talesa).

### **2. Trygonometria kąta ostrego**

Określenie sinusa, cosinusa, tangensa i cotangensa w trójkącie prostokątnym. Wartości sinusa, cosinusa, tangensa i cotangensa kątów  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  i  $60^\circ$ . Zależności między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta ostrego.

Uczeń potrafi:

- wyznaczyć funkcje trygonometryczne kąta ostrego w trójkącie prostokątnym;

- korzystać z przybliżonych wartości funkcji trygonometrycznych (odczytanych z tablic lub obliczonych za pomocą kalkulatora);
- obliczyć miarę kąta ostrego, dla której funkcja trygonometryczna przyjmuje daną wartość (miarę dokładną albo – korzystając z tablic lub kalkulatora – przybliżoną);
- stosować podstawowe związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta ostrego w rozwiązywaniu zadań;
- znając wartości jednej funkcji, potrafi wyznaczyć wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych tego samego kąta ostrego;
- stosować wybrane, najprostsze wzory redukcyjne w rozwiązywaniu zadań;
- zbudować kąt ostry, znając wartość jednej z funkcji trygonometrycznych tego kąta.

### 3. Przekształcenia wykresów funkcji

Wektor w układzie współrzędnych. Przesunięcie równoległe wzdłuż osi OY. Przesunięcie równoległe wzdłuż osi OX. Przesunięcie równoległe o wektor  $[p, q]$ . Symetria osiowa względem osi OX. Symetria osiowa względem osi OY. Symetria środkowa względem punktu  $(0, 0)$ . Wykres funkcji  $y = f(|x|)$  oraz  $y = |f(x)|$ . Wykresy funkcji  $y = kf(x)$  oraz  $y = f(kx)$ . Zastosowanie wykresów funkcji do rozwiązywania równań i nierówności.

Uczeń potrafi:

- obliczyć współrzędne wektora i długość wektora;
- dodać i odjąć wektory, pomnożyć wektor przez liczbę;
- stosować pojęcie wektorów równych i przeciwnych w rozwiązywaniu prostych zadań;
- na podstawie wykresu funkcji  $y = f(x)$  naszkicować wykres funkcji  $y = f(x + a)$ ;
- na podstawie wykresu funkcji  $y = f(x)$  naszkicować wykres funkcji  $y = f(x) + b$ ;
- na podstawie wykresu funkcji  $y = f(x)$  naszkicować wykres funkcji  $y = f(x + a) + b$ ;
- na podstawie wykresu funkcji  $y = f(x)$  naszkicować wykres funkcji  $y = -f(x)$ ;
- na podstawie wykresu funkcji  $y = f(x)$  naszkicować wykres funkcji  $y = f(-x)$ ;
- na podstawie wykresu funkcji  $y = f(x)$  naszkicować wykres funkcji  $y = -f(-x)$ ;
- na podstawie wykresu funkcji  $y = f(x)$  naszkicować wykres funkcji  $y = |f(x)|$ ;
- na podstawie wykresu funkcji  $y = f(x)$  naszkicować wykres funkcji  $y = f(|x|)$ ;
- na podstawie wykresu funkcji  $y = f(x)$  naszkicować wykres funkcji  $y = c \cdot f(x)$ ,  $c \neq 0$ ;
- na podstawie wykresu funkcji  $y = f(x)$  naszkicować wykres funkcji  $y = f(c \cdot x)$ ;
- poprawnie ustalić kolejność przekształceń, aby na podstawie wykresu funkcji  $y = f(x)$  naszkicować wykres funkcji, np.  $g(x) = \frac{1}{2} |f(|x|) - 3| + 2$ .

### 4. Równania i nierówności z wartością bezwzględną

Wartość bezwzględna. Własności wartości bezwzględnej. Równania z wartością bezwzględną. Nierówności z wartością bezwzględną. Równania liniowe z parametrem. Nierówności liniowe z parametrem. Układ równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi z parametrem. Równania i nierówności z wartością bezwzględną i z parametrem.

#### Uczeń potrafi:

- rozwiązać równania i nierówności z wartością bezwzględną;
- zapisać nierówność (równanie) z wartością bezwzględną, znając zbiór rozwiązań tej nierówności (tego równania);
- rozwiązywać równanie liniowe z parametrem;
- rozwiązywać nierówność liniową z parametrem;
- badać liczbę rozwiązań układu równań liniowych z parametrem;
- rozwiązywać równania i nierówności z wykorzystaniem wykresów funkcji;
- rozwiązywać zadania różne dotyczące równań i nierówności z wartością bezwzględną i parametrem.

### **5. Funkcja kwadratowa**

Przypomnienie wiadomości o funkcji kwadratowej z klasy I. Związek między wzorem funkcji kwadratowej w postaci ogólnej, a wzorem funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej. Miejsca zerowe funkcji kwadratowej. Wzór funkcji kwadratowej w postaci iloczynowej. Szkicowanie wykresów funkcji kwadratowych. Odczytywanie własności funkcji kwadratowej na podstawie wykresu. Wyznaczanie wzoru funkcji kwadratowej na podstawie podanych własności. Najmniejsza oraz największa wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym. Badanie funkcji kwadratowej - zadania optymalizacyjne. Równania kwadratowe. Równania prowadzące do równań kwadratowych (w tym równania dwukwadratowe). Nierówności kwadratowe. Zadania prowadzące do równań i nierówności kwadratowych. Wzory Viete'a. Równania i nierówności kwadratowe z parametrem. Wykres funkcji kwadratowej z wartością bezwzględną. Równania i nierówności kwadratowe z wartością bezwzględną.

#### Uczeń potrafi:

- odróżnić wzór funkcji kwadratowej od wzorów innych funkcji;
- sporządzić wykres funkcji kwadratowej i podać jej własności na podstawie wykresu;
- wyznaczać współrzędne wierzchołka paraboli i wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej;
- przekształcać wykresy funkcji kwadratowych;
- wyznaczyć wzór ogólny funkcji kwadratowej o zadanych własnościach lub na podstawie jej wykresu;
- wyznaczyć miejsca zerowe funkcji kwadratowej i wzór funkcji kwadratowej w postaci iloczynowej;
- sprawnie przekształcać wzór funkcji kwadratowej (z postaci ogólnej do postaci kanonicznej, z postaci iloczynowej do postaci kanonicznej itd.);
- interpretować informacje występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej, ogólnej i postaci iloczynowej (o ile istnieje);
- sprawnie rozwiązywać równania i nierówności kwadratowe oraz interpretować je graficznie, zapisywać rozwiązania odpowiednich nierówności w postaci sumy przedziałów;
- rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do równań i nierówności kwadratowych;
- wyznaczyć wartość najmniejszą i wartość największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym;

- rozwiązywać zadania (w tym również umieszczone w kontekście praktycznym) prowadzące do badania funkcji kwadratowej (zadania optymalizacyjne);
- analizować zjawiska z życia codziennego, opisane wzorem lub wykresem funkcji kwadratowej;
- opisać dane zjawisko za pomocą wzoru funkcji kwadratowej;
- stosować wzory Viète'a;
- rozwiązywać równania prowadzące do równań kwadratowych;
- rozwiązywać równania i nierówności kwadratowe z wartością bezwzględną i interpretować je graficznie;
- korzystając ze wzorów Viète'a oraz własności funkcji kwadratowej, rozwiązywać równania i nierówności kwadratowe z parametrem;
- przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania kwadratowego z parametrem i wartością bezwzględną;
- udowodnić niektóre własności funkcji kwadratowej z wykorzystaniem definicji (np. parzystość, monotoniczność w przedziale);
- rozwiązywać zadania na dowodzenie dotyczące funkcji kwadratowej lub równania kwadratowego.

## 6. Geometria płaska – okręgi i koła

Okręgi i koła. Położenie prostej i okręgu. Wzajemne położenie dwóch okręgów. Kąty i koła. Konstrukcje geometryczne. Okrąg opisany na trójkącie. Okrąg wpisany w trójkąt. Twierdzenie o stycznej i siecznej.

Uczeń potrafi:

- określać wzajemne położenie prostej i okręgu;
- określać wzajemne położenie dwóch okręgów;
- stosować twierdzenia dotyczące kątów wpisanych, środkowych;
- opisać okrąg na trójkącie, wpisać okrąg w trójkąt, wyznaczyć promień okręgu wpisanego w trójkąt prostokątny i w trójkąt równoramienny; wyznaczyć promień okręgu opisanego na trójkącie prostokątnym i na trójkącie równoramiennym, znając długości boków trójkąta;
- stosować twierdzenie o stycznej i siecznej oraz o kącie między styczną a cięciwą (kąt dopisany).