

## Katalog wymagań programowych na poszczególne stopnie szkolne

### Matematyka. Poznać, zrozumieć

#### Kształcenie w zakresie podstawowym. Klasa 1 (3 godziny tygodniowo)

Poniżej podajemy umiejętności, jakie powinien zdobyć uczeń z każdego działu, aby uzyskać poszczególne stopnie. Na ocenę dopuszczającą uczeń powinien opanować umiejętności z pierwszej części tabeli, na ocenę dostateczną – z pierwszej i drugiej części tabeli, na ocenę dobrą – z pierwszej, drugiej i trzeciej, na ocenę bardzo dobrą – z czterech pierwszych części, a na celującą – wszystkie umiejętności z tabeli.

#### 1. ZBIÓR LICZB RZECZYWISTYCH I JEGO PODZBIORY

STOPIEŃ	UMIEJĘTNOŚCI
Dopuszczający	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rozróżnia liczby naturalne i całkowite, zaznacza je na osi liczbowej.</li><li>• Stosuje prawa działań w zbiorze liczb naturalnych i całkowitych oraz potrafi obliczyć wartość liczbową wyrażeń dla liczb całkowitych.</li><li>• Zaznacza liczby wymierne na osi liczbowej.</li><li>• Zna pojęcie liczby niewymiernej.</li><li>• Porównuje liczby wymierne i niewymierne, używając kalkulatora prostego.</li><li>• Skraca i rozszerza ułamki zwykłe.</li><li>• Wykonuje działania na liczbach rzeczywistych z zastosowaniem praw działań.</li><li>• Oblicza potęgi o wykładniku naturalnym i całkowitym oraz wykonuje działania na wyrażeniach zawierających potęgi z zastosowaniem praw działań.</li><li>• Zna wzory skróconego mnożenia: <math>(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2</math>, <math>(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2</math>, <math>a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)</math> <math>a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)</math>.</li><li>• <math>(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2</math>, <math>a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)</math> Oblicza pierwiastki dowolnego stopnia, w tym pierwiastki sześcienne z liczb ujemnych.</li><li>• Zna i potrafi stosować prawa działań na pierwiastkach.</li><li>• Zna prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych i wykonuje na nich działania.</li><li>• Zapisuje potęgi o wykładnikach wymiernych za pomocą pierwiastków.</li><li>• Oblicza procent danej liczby.</li><li>• Wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent.</li><li>• Oblicza, jakim procentem danej liczby jest druga liczba.</li><li>• Rozumie pojęcie przedziału liczbowego jako podzbioru zbioru liczb rzeczywistych i zaznacza na osi liczbowej podane przedziały liczbowe.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zna definicję wartości bezwzględnej liczby rzeczywistej i jej interpretację geometryczną i oblicza wartość bezwzględną liczby.</li> <li>• Wyznacza przybliżenie dziesiętne liczby rzeczywistej z określoną dokładnością.</li> <li>• Zna pojęcie błędu bezwzględnego i błędu względnego przybliżenia.</li> <li>• Zna i rozumie określenie logarytmu liczby dodatniej i oblicza logarytmy liczb dodatnich.</li> </ul>
Dostateczny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zna cechy podzielności liczb naturalnych (przez 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10).</li> <li>• Zaznacza wybrane liczby niewymierne na osi liczbowej.</li> <li>• Porównuje liczby wymierne i niewymierne, szacując liczby i wykonuje działania na liczbach wymiernych z zastosowaniem praw działań.</li> <li>• Wyznacza rozwinięcie dziesiętne liczb wymiernych.</li> <li>• Ustala relacje pomiędzy podzbiorami zbioru liczb rzeczywistych.</li> <li>• Sprawnie wykonuje działania na wyrażeniach zawierających potęgę z zastosowaniem praw działań.</li> <li>• Przedstawia liczby w postaci potęg o wykładniku całkowitym.</li> <li>• Przedstawia liczby w notacji wykładniczej.</li> <li>• Rozwiązuje typowe zadania tekstowe dotyczące własności działań na potęgach o wykładniku całkowitym.</li> <li>• Sprawnie posługuje się poznanymi wzorami skróconego mnożenia i potrafi wykonywać działania na wyrażeniach, które wymagają stosowania poznanych wzorów skróconego mnożenia.</li> <li>• Potrafi usuwać niewymierność z mianownika ułamka zapisanego w postaci <math>\frac{a}{\sqrt{b}\sqrt{b}}</math>.</li> <li>• Wyłącza czynnik przed pierwiastek.</li> <li>• Dodaje, odejmuje i mnoży liczby postaci <math>a + b\sqrt{c}</math>. <math>a + b\sqrt{c} + a + b\sqrt{c}</math>.</li> <li>• Przedstawia liczby rzeczywiste zapisane z użyciem pierwiastków w postaci potęg o wykładnikach wymiernych.</li> <li>• Porównuje liczby zapisane w postaci potęg o tej samej podstawie lub o tym samym wykładniku.</li> <li>• Rozwiązuje proste zadania tekstowe z zastosowaniem obliczeń procentowych np. o ile procent dana wielkość jest większa (mniejsza) od innej wielkości.</li> <li>• Wyznacza sumę, różnicę oraz część wspólną przedziałów liczbowych.</li> <li>• Wykonuje działania i przekształcenia wyrażeń z zastosowaniem poznanych praw.</li> <li>• Rozwiązuje równania typu <math> x  = a</math>. <math> x  = a  x  = a</math>.</li> <li>• Wyznacza błąd bezwzględny i błąd względny przybliżenia.</li> <li>• Porównuje logarytmy liczb dodatnich i wykonuje działania na logarytmach, korzystając ze wzorów na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu, logarytm potęgi o wykładniku naturalnym.</li> </ul>
Dobry	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zna określenie dzielnika liczby i stosuje cechy podzielności liczb</li> </ul>

	<p>naturalnych (przez 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10) oraz potrafi rozłożyć liczbę naturalną na czynniki pierwsze.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Przedstawia ułamki okresowe w postaci ułamka zwykłego.</li> <li>● Potrafi wyznaczyć największy wspólny dzielnik i najmniejszą wspólną wielokrotność dwóch liczb naturalnych.</li> <li>● Potrafi sprawnie wykonywać działania na liczbach rzeczywistych, również na potęgach o wykładniku całkowitym i wymiernym, z wykorzystaniem praw działań.</li> <li>● Przekształca wyrażenia, usuwa niewymierność z mianownika, stosując wzory skróconego mnożenia.</li> <li>● Zauważa możliwość wykorzystania własności potęg w zagadnieniach związanych z innymi dziedzinami wiedzy: fizyką, chemią, informatyką.</li> <li>● Odróżnia pojęcie procentu od pojęcia punktu procentowego i stosuje w zadaniach.</li> <li>● Zapisuje zbiory będące podzbiórami <math>\mathbb{R}</math> za pomocą przedziałów liczbowych.</li> <li>● Uzasadnia poznane własności działań na logarytmach.</li> </ul>
Bardzo dobry	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prowadzi proste rozumowania, w których wykorzystuje podzielność w zbiorze liczb naturalnych i całkowitych.</li> <li>● Sprawnie wykonuje działania na liczbach wymiernych i niewymiernych z zastosowaniem praw działań.</li> <li>● Rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące własności liczb rzeczywistych.</li> <li>● Przekształca bardziej złożone wyrażenia z zastosowaniem praw działań na potęgach o wykładniku całkowitym, wzorów skróconego mnożenia.</li> <li>● Sprawnie przekształca wyrażenia, w których występuje pierwiastek dowolnego stopnia.</li> <li>● Wykorzystuje własności potęg w zagadnieniach związanych z innymi dziedzinami wiedzy: fizyką, chemią, informatyką.</li> <li>● Rozwiązuje zadania praktyczne wymagające stosowania obliczeń procentowych, wyznaczania punktów procentowych.</li> <li>● Wyznacza liczby spełniające warunki typu: <math> x - a  &lt; b,  x - a  &gt; b,  x - a  \leq b,  x - a  \geq b</math> i zapisuje je za pomocą przedziałów.</li> <li>● Rozwiązuje różne zadania tekstowe wymagające stosowania przybliżeń, wyznaczania błędów przybliżeń.</li> <li>● Sprawnie wykorzystuje w różnych zadaniach prawa działań na logarytmach oraz definicję logarytmu.</li> </ul>
Celujący	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Poprawnie stosuje język matematyczny w komunikowaniu się.</li> <li>● Prowadzi proste rozumowanie, składające się z niewielkiej liczby kroków, rozwiązując zadania typu: „wykaż...”, „udowodnij...” itp.</li> <li>● Rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące</li> </ul>

	zbioru liczb rzeczywistych i jego podzbiorów. • Rozwiązuje trudniejsze zadania tekstowe dotyczące własności liczb rzeczywistych.
--	---

## 2. FUNKCJA I JEJ WŁASNOŚCI

STOPIEŃ	UMIĘTNOŚCI
Dopuszczający	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zna definicję funkcji.</li> <li>• Zna sposoby opisywania funkcji (wzór, tabela, graf, zbiór uporządkowanych par, opis słowny, wykres).</li> <li>• Zna pojęcie wykresu funkcji.</li> <li>• Potrafi naszkicować wykres prostej funkcji liczbowej.</li> <li>• Zna pojęcie dziedziny, zbioru wartości, miejsca zerowego, znaku i monotoniczności funkcji.</li> <li>• Odczytuje z wykresu podstawowe własności funkcji.</li> </ul>
Dostateczny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Odróżnia funkcje od innych przyporządkowań.</li> <li>• Podaje różne przykłady funkcji, opisując je słownie.</li> <li>• Określa funkcję na różne sposoby: wzorem, tabelką, grafem, zbiorem uporządkowanych par, opisem słownym, wykresem.</li> <li>• Wskazuje argument funkcji, gdy dana jest wartość funkcji dla tego argumentu, jeśli funkcja jest określona za pomocą tabelki, grafu, zbioru uporządkowanych par.</li> <li>• Szkicuje wykres funkcji liczbowej określonej na różne sposoby.</li> <li>• Odróżnia wykres funkcji od krzywej, która nie jest wykresem funkcji.</li> <li>• Na wykresie wskazuje argumenty, gdy dana jest wartość funkcji dla tych argumentów, oraz wartości funkcji dla danych argumentów.</li> <li>• Odczytuje z wykresu maksymalne przedziały, w których funkcja jest rosnąca, malejąca, stała oraz dla jakich argumentów funkcja ma znak dodatni, a dla jakich – ujemny.</li> <li>• Określa dziedzinę funkcji i oblicza miejsca zerowe funkcji opisanej wzorem.</li> <li>• Oblicza ze wzoru funkcji wartość dla danego argumentu oraz argument, dla którego funkcja przyjmuje daną wartość.</li> </ul>
Dobry	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprawnie określa funkcję daną jednym ze znanych sposobów opisywania funkcji na inne różne sposoby i podaje dziedzinę oraz zbiór wartości funkcji na podstawie dowolnego jej opisu.</li> <li>• Podaje wartość funkcji liczbowej dla danego argumentu oraz wskazuje argument funkcji, gdy dana jest jej wartość, dla funkcji określonych niezbyt skomplikowanym wzorem.</li> <li>• Szkicuje przykładowe wykresy funkcji, gdy dane są: dziedzina, zbiór wartości, miejsca zerowe oraz punkty, które należą do wykresu funkcji, i potrafi na podstawie wykresu omówić wszystkie jej własności.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posługuje się poznanymi metodami rozwiązywania równań w celu obliczenia argumentu, dla którego funkcja przyjmuje daną wartość.</li> <li>• Wyznacza zbiór wartości funkcji danej wzorem, jeśli podana jest jej dziedzina.</li> <li>• Szkicuje proste wykresy funkcji monotonicznych określonych wzorem oraz spełniających podane warunki.</li> <li>• Odczytuje z wykresu, dla jakich argumentów funkcja przyjmuje wartość najmniejszą, a dla jakich największą w dziedzinie oraz w danym przedziale liczbowym.</li> </ul>
Bardzo dobry	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podaje wartość funkcji liczbowej zapisanej skomplikowanym wzorem dla danego argumentu zapisanego w bardziej skomplikowanej postaci.</li> <li>• Wskazuje argument funkcji, gdy dana jest wartość funkcji dla tego argumentu, jeśli funkcja jest określona wzorem.</li> <li>• Określa dziedzinę funkcji danej wzorem w przypadkach, gdy wymagane jest rozważenie koniunkcji warunków.</li> <li>• Sprawnie rysuje wykresy funkcji o wielu zadanych własnościach.</li> <li>• Szkicuje wykresy funkcji określonych w różnych przedziałach różnymi wzorami typu np.  <math>y = \text{sgn } x, \quad y = \min(a, x), \quad y = \max(a, x)</math>  <math>y = \text{sgn } x, y = \min(a, x), y = \max(a, x)</math>  <math>y = \text{sgn } x, y = \min(a, x), y = \max(a, x)</math> </li> <li>• Stosuje wiadomości o funkcjach do opisywania zależności występujących w przyrodzie i życiu codziennym.</li> </ul>
Celujący	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozwiązuje zadania złożone o podwyższonym stopniu trudności i interpretuje otrzymany wynik.</li> <li>• Potrafi interpretować informacje dotyczące różnych zjawisk w przyrodzie, ekonomii, zjawisk fizycznych na podstawie wykresów funkcji lub ich wzorów.</li> </ul>

### 3. FUNKCJA LINIOWA

STOPIEŃ	UMIĘTNOŚCI
Dopuszczający	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zna określenie proporcjonalności prostej i potrafi wskazać wielkości wprost proporcjonalne.</li> <li>• Zna pojęcie funkcji liniowej i właściwie interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej.</li> <li>• Potrafi sprawdzić, czy dany punkt należy do wykresu funkcji liniowej.</li> <li>• Potrafi naszkicować wykres funkcji liniowej danej wzorem.</li> </ul>
Dostateczny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potrafi odczytać z wykresu funkcji liniowej jej wszystkie własności.</li> <li>• Potrafi wyznaczyć nachylenie prostej do osi <math>xx</math>.</li> <li>• Bada, czy proste o danych równaniach są prostopadłe czy równoległe.</li> <li>• Rozumie pojęcie rozwiązania równania liniowego czy nierówności</li> </ul>

	<p>liniowej i potrafi sprawdzić, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania liniowego czy nierówności liniowej z jedną niewiadomą.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Rozwiązuje równanie liniowe oraz nierówność liniową z jedną niewiadomą i przedstawia zbiór rozwiązań na osi liczbowej.</li> <li>● Rozwiązuje algebraicznie – metodą podstawiania, przeciwnych współczynników – i graficznie układy dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi.</li> </ul>
Dobry	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Rozwiązuje proste zadania realistyczne z zastosowaniem proporcjonalności prostej.</li> <li>● Potrafi wyznaczyć wzór funkcji liniowej, gdy dane są dwa punkty należące do wykresu funkcji, współczynnik kierunkowy i punkt należący do wykresu albo miejsce zerowe i punkt należący do wykresu.</li> <li>● Potrafi zapisać wzór funkcji liniowej, której wykres jest równoległy czy prostopadły do wykresu danej funkcji liniowej i przechodzi przez punkt o danych współrzędnych.</li> <li>● Potrafi określić liczbę rozwiązań równania liniowego z jedną niewiadomą.</li> <li>● Rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do równań liniowych z jedną niewiadomą.</li> <li>● Rozpoznaje układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny i podaje ich interpretację geometryczną.</li> <li>● Potrafi wyznaczyć współrzędne punktu przecięcia dwóch prostych.</li> <li>● Rozwiązuje zadania tekstowe, w tym zadania opisujące sytuacje z życia codziennego, prowadzące do układów równań liniowych z dwiema niewiadomymi.</li> </ul>
Bardzo dobry	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Rozwiązuje złożone zadania realistyczne z zastosowaniem proporcjonalności prostej.</li> <li>● Potrafi rozwiązać zadania dotyczące funkcji liniowej opisanej wzorem zawierającym parametr.</li> <li>● Wyznacza wzór funkcji liniowej na podstawie jej wykresu czy informacji o jej własnościach.</li> <li>● Rozwiązuje zadania złożone dotyczące równoległości i prostopadłości prostych.</li> <li>● Stosuje wiadomości o funkcji liniowej do opisu zjawisk z życia codziennego i opisuje zależności w postaci wzoru funkcji liniowej.</li> <li>● Odczytuje i interpretuje dane z wykresu lub wzoru funkcji liniowej.</li> <li>● Potrafi zbadać monotoniczność funkcji liniowej określonej wzorem z użyciem parametru.</li> <li>● Rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do nierówności liniowych.</li> <li>● Potrafi zbadać wzajemne położenie dwóch prostych po analizie ich równań.</li> </ul>
Celujący	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prowadzi proste rozumowania, uzasadniając równoległość lub prostopadłość prostych.</li> <li>● Rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności np. z</li> </ul>

	<p>wartością bezwzględną typu: <math> x - a  &lt; b</math>, <math> x - a  &gt; b</math>.  <math> x - a  &lt; b</math>, <math> x - a  &gt; b</math>.<math> x - a  &lt; b</math>, <math> x - a  &gt; b</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozwiązuje zadania złożone o podwyższonym stopniu trudności, w tym zagadnienia z życia codziennego.</li> </ul>
--	--

#### 4. PRZEKSZTAŁCANIE WYKRESÓW FUNKCJI

STOPIEŃ	UMIEJĘTNOŚCI
Dopuszczający	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zna pojęcie symetrii osiowej względem prostej.</li> <li>• Zna pojęcie symetrii środkowej względem punktu.</li> <li>• Zna pojęcie przesunięcia wykresu funkcji równoległe do osi układu współrzędnych.</li> </ul>
Dostateczny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potrafi wyznaczyć współrzędne punktów symetrycznych względem osi układu współrzędnych.</li> <li>• Potrafi wyznaczyć współrzędne punktów symetrycznych względem początku układu współrzędnych.</li> <li>• Potrafi wyznaczyć współrzędne obrazu punktu otrzymanego w wyniku przesunięcia punktu wzdłuż osi <math>xx</math> i osi <math>yy</math>.</li> </ul>
Dobry	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potrafi przekształcić wykres funkcji w symetrii względem osi układu współrzędnych.</li> <li>• Potrafi przekształcić wykres funkcji w symetrii względem początku układu współrzędnych.</li> <li>• Przesuwa wykres funkcji równoległe do osi <math>xx</math> oraz równoległe do osi <math>yy</math>.</li> </ul>
Bardzo dobry	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wyznacza wzór funkcji, której wykres jest symetryczny do danego wykresu względem osi układu współrzędnych.</li> <li>• Wyznacza wzór funkcji, której wykres jest symetryczny do danego wykresu względem początku układu współrzędnych.</li> <li>• Wyznacza wzór funkcji, której wykres powstał w wyniku przesunięcia wykresu funkcji <math>y = f(x)</math> <math>y = f(x)</math> <math>y = f(x)</math> równoległe do osi układu współrzędnych.</li> </ul>
Celujący	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozwiązuje zadania złożone o podwyższonym stopniu trudności.</li> </ul>

#### 5. TRYGNOMETRIA

STOPIEŃ	UMIEJĘTNOŚCI
Dopuszczający	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zna definicje funkcji sinus, cosinus i tangens kąta ostrego w trójkącie prostokątnym.</li> <li>• Zna definicje funkcji sinus, cosinus i tangens kątów o miarach od <math>0^{\circ}0'</math> do <math>180^{\circ}180'</math>.</li> <li>• Odczytuje z tablic lub oblicza za pomocą kalkulatora wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zna wartości funkcji trygonometrycznych kątów o miarach <math>0^\circ, 90^\circ, 180^\circ</math>.</li> <li>• Zna wartości funkcji trygonometrycznych kątów o miarach <math>30^\circ, 45^\circ, 60^\circ</math>.</li> </ul>
Dostateczny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych długościach boków.</li> <li>• Potrafi znaleźć w tablicach miarę kąta o danej wartości funkcji trygonometrycznej.</li> <li>• Określa znak wartości funkcji trygonometrycznych kątów o miarach od <math>0^\circ</math> do <math>180^\circ</math>.</li> <li>• Potrafi obliczyć wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego umieszczonego w układzie współrzędnych.</li> <li>• Potrafi wyznaczyć wartości funkcji sinus i tangens kątów o miarach od <math>0^\circ</math> do <math>180^\circ</math>.</li> <li>• Korzysta w obliczeniach z przybliżonych wartości funkcji trygonometrycznych odczytanych z tablic lub obliczonych za pomocą kalkulatora.</li> <li>• Potrafi obliczyć wartości wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne kątów o miarach <math>30^\circ, 45^\circ, 60^\circ</math>.</li> <li>• Zna wzór na obliczanie pola trójkąta ostrokątnego o danych dwóch bokach i kącie między nimi.</li> </ul>
Dobry	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oblicza długości boków trójkąta, wykorzystując wartości funkcji trygonometrycznych.</li> <li>• Konstruuje kąty ostre, mając dane wartości funkcji trygonometrycznych tych kątów.</li> <li>• Interpretuje współczynnik kierunkowy występujący we wzorze funkcji liniowej.</li> <li>• Potrafi obliczyć wartości wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne kątów o miarach <math>120^\circ, 135^\circ, 150^\circ</math>.</li> <li>• Zna i stosuje podstawowe tożsamości trygonometryczne <math>\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1</math>, <math>\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}</math>.</li> <li>• Stosuje zależności typu <math>\sin(90^\circ - \alpha) = \cos \alpha</math>.</li> <li>• Wyznacza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta ostrego, gdy dana jest wartość sinusa lub cosinusa tego kąta.</li> <li>• Rozwiązuje proste zadania geometryczne z wykorzystaniem funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym.</li> </ul>
Bardzo dobry	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruuje kąty z zakresu <math>0^\circ - 180^\circ</math>, gdy dana jest jedna z wartości funkcji trygonometrycznych kąta.</li> <li>• Rozwiązuje zadania z zastosowaniem funkcji trygonometrycznych</li> </ul>



	<p>kątów o miarach od <math>0^{\circ}</math> do <math>180^{\circ}</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Korzysta z własności funkcji trygonometrycznych w łatwych problemach geometrycznych.</li> <li>● Wyznacza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta o miarach od <math>0^{\circ}</math> do <math>180^{\circ}</math>, wykorzystując proste tożsamości trygonometryczne.</li> <li>● Potrafi dowodzić proste tożsamości trygonometryczne.</li> <li>● Rozwiązuje różne zadania geometryczne z wykorzystaniem funkcji trygonometrycznych oraz wzoru na pole trójkąta ostrokątnego o danych dwóch bokach i kącie między nimi.</li> </ul>
Celujący	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Rozwiązuje zadania złożone o podwyższonym stopniu trudności.</li> </ul>