

Metody sprawdzania osiągnięć ucznia i kryteria ocen

Ocenianie powinno być tak prowadzone, aby w zrównoważony sposób były wykorzystywane najważniejsze jego funkcje:

- informacyjna,
- wspomagająca rozwój ucznia,
- motywacyjna,
- stwarzająca możliwość doskonalenia procesu dydaktycznego.

Informacje niezbędne do sformułowania oceny powinny być zbierane z następujących źródeł:

- odpowiedź ustna ucznia,
- karta pracy na lekcji,
- samodzielna praca w zeszytach,
- pisemne sprawdziany w formie:
 - krótkich kartkówek,
 - prac klasowych 1–2 godzinnych,
 - testów,
- prace domowe,
- prezentacja opracowań wybranych tematów,
- realizacja projektu,
- wyniki uczestnictwa w konkursach przedmiotowych.

Wewnątrzszkolne ocenianie reguluje system oceniania (WSO) wpisany do statutu szkoły i wynikające z niego systemy przedmiotowe. W tych dokumentach zawarte są szczegółowe reguły ustalania ocen swoiste dla szkoły i dla przedmiotu. Bez znajomości realiów panujących w danej placówce trudno sformułować kryteria ocen idealnie przystające do każdego WSO. Dlatego poniżej przedstawione są dwa sposoby formułowania kryteriów ocen – pierwszy według standardów kształcenia matematycznego i drugi według treści nauczania. Spojrzenie na ten sam problem z dwóch punktów widzenia z pewnością pozwoli na bardziej kompetentne ocenianie uczniów i pełniejsze zagnieżdzenie tych kryteriów w konkretnym przedmiotowym systemie oceniania.

W obu ujęciach kryteriów nie ma oceny celującej. Jest to specyficzna ocena, stosowana w szczególnych okolicznościach. Nie powinno się stawiać szóstki za bezbłędne rozwiązanie zadania czy zestawu klasówkowego, jeśli zawiera on kanon umiejętności ujętych programem nauczania. Natomiast jeśli uczeń wykaże się dużą samodzielnością i efektywnością w zdobywaniu i wykorzystywaniu nowej wiedzy i tym znacząco będzie odbiegał od rówieśników, to na taką ocenę jak najbardziej zasługuje. Nauczyciel może i powinien stwarzać okazje do zdobywania takich ocen przez uczniów uzdolnionych – na przykład dodając do typowej pracy klasowej zadanie, którego rozwiązanie wykracza daleko poza umiejętności ćwiczone na lekcjach. Jest to zatem ocena niejako „elitarna”, zarezerwowana dla laureatów konkursów matematycznych, uczniów wybitnie zdolnych i wykorzystujących swe zdolności do pogłębiania wiedzy.

KRYTERIA OCEN według standardów kształcenia matematycznego

Proponowane poniżej kryteria oceniania nie odnoszą się do konkretnych umiejętności, ale do wcześniej omówionych standardów kształcenia. Przez to kryteria te stają się bardziej uniwersalne, zwarte i przejrzyste. W tabelach dotyczących zakładanych osiągnięć uczniów każda umiejętność ma przypisany odpowiedni standard kształcenia, więc łatwo przełożyć poziom jej opanowania na ocenę szkolną.

Opis standardu kształcenia	Ocena			
	dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra
Standard A Obliczanie, konstruowanie, przekształcanie (arytmetyczne, algebraiczne, geometryczne), układanie i rozwiązywanie równań i nierówności, sporządzanie zestawień, diagramów i wykresów, zapisywanie zależności językiem matematyki.	Umiejętności powinny być opanowane na poziomie umożliwiającym zrozumienie podstawowych czynności ma-tematycznych takich, jak: obliczanie, konstruowanie, przekształcanie, rozwiązywanie zadań. Uczeń powinien wykonać najprostsze czynności w bardzo typowych sytuacjach.	Opanowanie umiejętności najbardziej potrzebnych, najprostszych i uniwersalnych na poziomie niezbędnym do kontynuacji kształcenia na danym etapie. Nabywanie umiejętności przydatnych w pozaszkolnej działalności ucznia.	Opanowanie wiadomości i umiejętności umiarkowanie przystępnych, bardziej złożonych, mniej typowych, przydatnych, ale nie niezbędnych w dalszym kształceniu.	Pełne opanowanie umiejętności i wiadomości, swobodne wykorzystywanie ich również w rozwiązywaniu nietypowych problemów.
Standard B Tworzenie logicznego ciągu wniosków, matematyzacja, interpretacja rozumowania lub jego rezultatów, wykorzystywanie i przetwarzanie informacji podanych w różnych formach, wyjaśnianie zauważonych prawidłowości.	Prowadzenie prostych 2-3 etapowych rozumowań, przetwarzanie najprostszych informacji, projektowanie i wykonywanie bardzo prostych konstrukcji.	Prowadzenie rozumowania świadczącego o zrozumieniu podstawowych zależności matematycznych.	Prowadzenie kilkietapowych rozumowań, wykonywanie czynności świadczących o umiejętności samodzielnego wykorzystywania posiadanej wiedzy w sytuacjach typowych.	Prowadzenie złożonych rozumowań, wykonywanie konstrukcji świadczących o dużej samodzielności we wnioskowaniu i analizie logicznej.
Standard C Pomysłowość, błyskotliwość, prostota rozumowania, oryginalność.	Zauważanie najprostszych zależności umożliwiających śledzenie prowadzonego rozumowania na bieżąco.	Odszukiwanie rozwiązań w najprostszych przypadkach, próby upraszczania rozumowania.	Odnajdywanie prostych rozumowań w nieskomplikowanych przypadkach. Wykazywanie się prostotą, oryginalnością w typowych sytuacjach.	Prowadzenie rozumowania w sposób pomysłowy, oryginalny.
Standard D Odkrywanie struktury logicznej, stawianie i weryfikacja hipotez, dobór adekwatnych narzędzi, tworzenie i realizacja schematu rozwiązania problemu, odpowiednia interpretacja uzyskanych wyników.	Próby samodzielnego rozwiązywania problemów, stawiania i weryfikacji hipotez.	Stawianie i weryfikacja hipotez w prostych sytuacjach, opisywanie struktury logicznej prostych procesów matematycznych.	Rozwiązywanie problemów za pomocą typowych narzędzi, umiejętność pokazania struktury logicznej wykonywanej czynności, skuteczne próby stawiania i weryfikacji hipotez w niezłożonych przypadkach.	Formulowanie i weryfikacja hipotez w nietypowych lub złożonych przypadkach, tworzenie i realizacja wieloetapowego planu rozwiązania.
Standard E Formulowanie nowych problemów, dostrzeganie i wskazywanie analogii, dokonywanie uogólnień i klasyfikacji, tworzenie nowych struktur matematycznych, dostrzeganie modeli matematycznych w obszarach wcześniej nieeksplorowanych przez tę naukę.	Próby samodzielnego dostrzegania analogii i formułowania nowych problemów (na poziomie elementarnym).	Wskazywanie najprostszych analogii, dostrzeganie możliwości uogólnień w najprostszych przypadkach, tworzenie bardzo prostych modeli matematycznych.	Formulowanie niezbyt złożonych nowych problemów, wskazywanie uogólnień i analogii oraz dokonywanie klasyfikacji w typowych sytuacjach.	Formulowanie nowych problemów o cechach oryginalności, tworzenie oryginalnych modeli matematycznych, swobodne dokonywanie klasyfikacji według samodzielnie ustalonego kryterium.

KRYTERIA OCEN według treści nauczania

(Przyjmuje się, że jednym z warunków koniecznych uzyskania danej oceny jest spełnienie wymagań na wszystkie oceny niższe.)

Dział programu	Treści	Umiejętności Uczeń:	Poziom umiejętności ze względu na ocenę			
			dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry
Liczby (1)	<ul style="list-style-type: none"> • Oś liczbowa • Działania na liczbach całkowitych • Rzymski system zapisu liczb • Liczby wymierne – formy zapisu • Zaokrąglanie ułamków dziesiętnych • Kolejność wykonywania działań • Szacowanie wartości wyrażeń arytmetycznych 	<ul style="list-style-type: none"> • zaznacza liczby na osi liczbowej i odczytuje współrzędne punktów zaznaczonych na osi liczbowej 	w przypadku liczb naturalnych	w przypadku ułamków typu $\frac{1}{3}$ czy 0,5	w przypadku wszystkich ułamków, również z szacowaniem położenia punktu na osi i szacunkowym określeniem liczby przypisanej punktowi	dobierając odpowiednią jednostkę na osi
		<ul style="list-style-type: none"> • porównuje liczby na podstawie ich położenia na osi liczbowej • oblicza odległość między dwiema liczbami na osi liczbowej 	w przypadku liczb naturalnych	w przypadku ułamków dziesiętnych	w przypadku ułamków zwykłych o jednakowych mianownikach	w przypadku wszystkich ułamków
		<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje na osi liczbowej zbiory liczb x spełniających warunki typu: $x \geq a$, $x < b$ 	w przypadku naturalnych a i b	w przypadku a i b będących ułamkami dziesiętnymi	w przypadku a i b będących ułamkami zwykłymi o jednakowych mianownikach	w przypadku a i b będących dowolnymi liczbami wymiernymi
		<ul style="list-style-type: none"> • wykonuje działania na liczbach całkowitych 	jeśli w wyrażeniu występują dwa działania i co najwyżej jeden nawias	jeśli w wyrażeniu występują dwa nawiasy	w przypadku wyrażeń złożonych, z kilkoma nawiasami i co najmniej czterema działaniami	w przypadku wyrażeń złożonych, również z kwadratami i sześciątami liczb całkowitych

	<ul style="list-style-type: none"> zapisuje liczby wymierne w postaci ułamków dziesiętnych 	ułamki o mianowniku 2, 10, 100	ułamki o mianowniku 4, 5, 20, 25, 50	ułamki o mianowniku, którego jedynymi dzielnikami będącymi liczbami pierwszymi są 2 i 5	stosuje dzielenie jako jedną z metod zamiany ułamka zwykłego na dziesiętny
	<ul style="list-style-type: none"> zapisuje liczbę wymierną w postaci ułamka dziesiętnego okresowego 	w najprostszyc przypadkach, z okresem jednocyfrowym	z okresem dwucyfrowym	z okresem mającym więcej niż dwie cyfry	rozwiązuje zadania problemowe dotyczące ułamków okresowych
	<ul style="list-style-type: none"> wykonuje działania na dodatnich liczbach wymiernych 	jeśli w wyrażeniu występują co najwyżej dwa działania	jeśli w wyrażeniu występują liczby naturalne i wymierne niecałkowite i co najwyżej jeden nawias	jeśli w wyrażeniu występują dwa nawiasy	w przypadku wyrażen złożonych, również z kwadratami i sześcianami liczb wymiernych
	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje, która z dwóch różnych liczb wymiernych jest większa 	w przypadku dwóch liczb naturalnych albo w przypadku liczby całkowitej dodatniej i ujemnej	w przypadku ułamków dziesiętnych oraz w przypadku dwóch liczb całkowitych ujemnych	w przypadku ułamków zwykłych właściwych lub liczb mieszanych	w przypadku każdych dwóch liczb wymiernych
	<ul style="list-style-type: none"> wykonuje działania na liczbach wymiernych w odpowiedniej kolejności z uwzględnieniem roli nawiasów 	jeśli w wyrażeniu występują liczby całkowite, dwa działania i co najwyżej jeden nawias	jeśli w wyrażeniu występują liczby całkowite i co najwyżej jeden nawias	jeśli w wyrażeniu występują dwa nawiasy	w przypadku wyrażen złożonych, również z kwadratami i sześcianami liczb wymiernych
	<ul style="list-style-type: none"> zamienia liczby naturalne mniejsze od 3000 zapisane w systemie rzymskim na system dziesiętkowy i odwrotnie 	odczytuje i zapisuje liczby nie większe od 30 w systemie rzymskim	odczytuje i zapisuje liczby nie większe od 100 w systemie rzymskim	odczytuje liczby naturalne mniejsze od 3000 zapisane w systemie rzymskim i zapisuje liczby nie większe od 1000 w systemie rzymskim	odczytuje i zapisuje liczby naturalne mniejsze od 3000 w systemie rzymskim

		<ul style="list-style-type: none"> ustala przybliżenia liczb z podaną dokładnością 	zaokrągla do jedności	zaokrągla do części dziesiątych, setnych lub tysięcznych	zaokrągla liczby zapisane sposobem dziesiętnym z podaną dokładnością	rozumie pojęcie przybliżenia z nadmiarem i niedomiarem
		<ul style="list-style-type: none"> szacuje wartości wyrażeń arytmetycznych 	w przypadku sumy lub iloczynu dwóch liczb całkowitych	w przypadku różnicy lub ilorazu dwóch liczb całkowitych	w przypadku wyrażeń bez nawiasów, w których występują więcej niż dwa działania	w przypadku wyrażeń z nawiasami
Liczby (2)	<ul style="list-style-type: none"> Porównywanie liczb wymiernych Dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie liczb wymiernych Średnia arytmetyczna Obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych Potęgi o wykładnikach naturalnych Własności potęgowania Pierwiastki drugiego i trzeciego stopnia będące liczbami wymiernymi i ich podstawowe własności Obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających potęgi lub pierwiastki Zamiana jednostek 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje porównywanie ilorazowe i różnicowe 	w przypadku dwóch liczb naturalnych	w przypadku dwóch liczb całkowitych lub dwóch ułamków dziesiętnych	w przypadku dwóch ułamków zwykłych	w przypadku każdych dwóch liczb wymiernych
		<ul style="list-style-type: none"> oblicza średnią arytmetyczną liczb 	w przypadku dwóch liczb całkowitych	w przypadku więcej niż dwóch liczb całkowitych	w przypadku liczb wymiernych	rozumie wpływ zmiany jednego składnika na wartość średniej
		<ul style="list-style-type: none"> oblicza potęgi o wykładnikach naturalnych 	kwadraty i sześciany liczb naturalnych	kwadraty, sześciany i czwarte potęgi liczb całkowitych	potęgi liczb wymiernych	rozwiązuje zadania dotyczące zapisu potęg, np. ustala wykładnik potęgi, gdy dana jest wartość potęgi i podstawa potęgi
		<ul style="list-style-type: none"> przekształca wyrażenia zawierające potęgi 	proste wyrażenia wymagające stosowania tylko jednego algorytmu	wyrażenia wymagające stosowania dwóch wzorów dotyczących działań na potęgach	wyrażenia złożone, wymagające kilkukrotnego stosowania różnych wzorów	wykorzystuje przekształcenia wyrażeń zawierających potęgi do rozwiązywania równań i do obliczania wartości wyrażeń

		<ul style="list-style-type: none"> oblicza wartości pierwiastków drugiego i trzeciego stopnia 	<p>podaje wartość pierwiastka drugiego (trzeciego) stopnia z liczby będącej kwadratem (sześcianiem) liczby całkowitej</p>	<p>podaje wartość pierwiastka drugiego (trzeciego) stopnia z liczby będącej kwadratem (sześcianiem) liczby wymiernej w sytuacjach, gdy nie trzeba przekształcać ułamków</p>	<p>podaje wartość pierwiastka drugiego (trzeciego) stopnia z liczby będącej kwadratem (sześcianiem) liczby wymiernej</p>	<p>rozwiązuje proste równania z pierwiastkami</p>
		<ul style="list-style-type: none"> przekształca wyrażenia zawierające potęgi lub pierwiastki drugiego i trzeciego stopnia 	<p>proste wyrażenia wymagające stosowania tylko jednego algorytmu</p>	<p>wyrażenia wymagające stosowania dwóch wzorów dotyczących działań na potęgach lub pierwiastkach</p>	<p>wyrażenia złożone, wymagające kilkukrotnego stosowania różnych wzorów</p>	<p>wykorzystuje przekształcenia wyrażeń zawierających potęgi lub pierwiastki do rozwiązywania równań i do obliczania wartości wyrażeń</p>
		<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje działania na potęgach przy przekształcaniu jednostek 	<p>przekształca proste, powszechnie używane jednostki z większych na mniejsze (metry – centymetry – kilometry, kilogramy – dekagramy)</p>	<p>przekształca proste jednostki od mili- do kilo- z mniejszych na większe</p>	<p>przekształca proste jednostki od mili- do kilo- oraz jednostki prędkości</p>	<p>przekształca inne jednostki złożone</p>
		<ul style="list-style-type: none"> zamienia jednostki pola i objętości, wykorzystując potęgi 	<p>z m^2 na cm^2 oraz z m^3 na cm^3</p>	<p>z km^2 na m^2 i na cm^2 oraz z km^3 na m^3 i na cm^3</p>	<p>z jednostek metrycznych na ary i hektary oraz odwrotnie</p>	<p>rozwiązuje zadania tekstowe wymagające zamiany jednostek</p>

Procenty	<ul style="list-style-type: none"> • Obliczanie procentu i promila liczby • Obliczanie, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba • Obliczanie liczby, gdy dany jest jej procent • Stężenia procentowe • Zastosowania praktyczne obliczeń procentowych • Graficzne przedstawianie i odczytywanie informacji wyrażonych za pomocą procentów 	<ul style="list-style-type: none"> • sporządza diagramy procentowe (słupkowe, kołowe, kwadratowe i prostokątne) dla zestawu danych 	diagramy słupkowe, kwadratowe i prostokątne dla danych wyrażonych całkowitą liczbą procent	wyraża dane w procentach (bardzo proste sytuacje), a następnie przedstawia je na diagramie słupkowym, kwadratowym lub prostokątnym	przedstawia dane na diagramie kołowym	porządkuje dane, ustala kategorie i przedstawia dane na diagramie dowolnego rodzaju
		<ul style="list-style-type: none"> • oblicza procent i promil danej liczby 	w przypadku liczb naturalnych i liczby procent wyrażanych wielokrotnością liczby 10	oblicza procent i promil danej liczby naturalnej	oblicza procent i promil z dowolnej liczby wymiernej	oblicza procent i promil danej liczby różnymi metodami
		<ul style="list-style-type: none"> • oblicza liczbę, gdy dany jest jej procent 	gdy liczba procent jest wielokrotnością liczby 10	w przypadkach prowadzących do wyniku będącego liczbą naturalną	w dowolnych przypadkach przy całkowitej liczbie procent	w przypadkach niecałkowitej liczby procent, różnymi metodami
		<ul style="list-style-type: none"> • oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba 	w sytuacjach, gdy otrzymywana liczba procent jest wielokrotnością liczby 10	w przypadku dwóch liczb całkowitych, w sytuacjach nieskomplikowanych rachunkowo	w przypadku dwóch liczb wymiernych, w sytuacjach nieskomplikowanych rachunkowo	oblicza, jakim procentem jednej liczby wymiernej jest druga liczba wymierna, szacuje wynik
		<ul style="list-style-type: none"> • oblicza stężenia procentowe roztworów 	–	w przypadkach prostych rachunkowo	poprawnie oblicza stężenie, mając potrzebne dane	przewiduje sposób zmiany stężenia, gdy w roztworze zmienia się masa substancji rozpuszczonej lub masa wody

		<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące stężeń procentowych 	–	oblicza masę substancji rozpuszczonej, mając dane stężenie i masę roztworu	oblicza, jak zmienia się stężenie, gdy do roztworu o danej masie doda się określoną ilość substancji lub odparuje część wody	rozwiązuje zadania dotyczące mieszania dwóch roztworów tej samej substancji o różnych stężeniach
		<ul style="list-style-type: none"> formułuje i rozwiązuje problemy związane z obliczeniami procentowymi 	–	–	modyfikuje treść zadania tekstowego, zmieniając dane liczbowe, i rozwiązuje je	samodzielnie formułuje proste problemy dotyczące stężeń roztworów
		<ul style="list-style-type: none"> interpretuje dane statystyczne przedstawione graficznie 	odpowiada na proste pytania dotyczące danych jednej kategorii	porównuje dane odczytane z diagramu	porównuje dane zawarte na dwóch diagramach i interpretuje je	samodzielnie stawia pytania dotyczące danych przedstawionych graficznie i odpowiada na nie
Figury płaskie	<ul style="list-style-type: none"> Proste, półproste Odcinki, łamane Kąty (miary i rodzaje), półpłaszczyzny Wzajemne położenie prostych na płaszczyźnie Odległość na płaszczyźnie 	<ul style="list-style-type: none"> rysuje proste, półproste, odcinki, łamane, półpłaszczyzny 	rysuje i poprawnie oznacza prostą i odcinek, konstruuje odcinek o danej długości	rysuje półpłaszczyznę, rysuje i poprawnie oznacza półprostą i łamaną	konstruuje łamaną o zadanych własnościach	rozwiązuje proste zadania kombinatoryczne dotyczące prostych, półprostych, odcinków lub łamanych

<ul style="list-style-type: none"> • Wielokąt – wierzchołki, boki, przekątne • Trójkąty – rodzaje i własności • Figury przystające • Cechy przystawiania trójkątów • Konstruowanie trójkątów • Czworokąty – rodzaje • Suma miar kątów wewnętrznych trójkąta i czworokąta • Obwód wielokąta • Pole figury, jednostki pola • Pole trójkąta i czworokąta 	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje i konstruuje proste (odcinki) równoległe i proste (odcinki) prostopadłe 	odróżnia proste równoległe i nierównoległe, prostopadłe i nieprostopadłe, rysuje za pomocą linijki i ekierki dwie proste prostopadłe lub równoległe	rozpoznaje w figurach płaskich odcinki prostopadłe albo równoległe	konstruuje prostą równoległą lub prostopadłą do danej prostej	wyznacza konstrukcyjnie środek odcinka
	<ul style="list-style-type: none"> • mierzy kąty 	mierzy dany kąt wypukły	rysuje kąt wypukły o danej mierze	mierzy kąt niewypukły, rysuje kąt niewypukły o danej mierze	zamienia jednostki stopniowej miary kąta (stopnie – minuty – sekundy)
	<ul style="list-style-type: none"> • określa rodzaj kąta 	rozpoznaje kąty ostre, proste, rozwarte, półpełne i pełne	określa rodzaje kątów w czworokątach	rozwiązuje proste zadania dotyczące rodzajów kąta	rozwiązuje zadania dotyczące rodzajów kąta
	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje kąty przyległe, wierzchołkowe, naprzemianległe i odpowiadające, stosuje podstawowe własności tych kątów do rozwiązywania zadań 	rozpoznaje kąty przyległe, wierzchołkowe, naprzemianległe i odpowiadające	konstruuje kąt wierzchołkowy lub przyległy do danego, wskazuje pary kątów naprzemianległych lub odpowiadających	wyznacza miarę jednego z kątów przyległych lub wierzchołkowych, gdy drugi jest dany, oraz miary kątów odpowiadających lub naprzemianległych z danym	wykorzystuje własności szczególnych par kątów do dowodzenia prostych twierdzeń
	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje wierzchołki, boki, przekątne wielokąta 	w prostokącie	w dowolnym wielokącie wypukłym	w dowolnym wielokącie	rozwiązuje zadania kombinatoryczne związane z elementami wielokąta

		<ul style="list-style-type: none"> określa rodzaj trójkąta, biorąc pod uwagę boki i kąty 	rozpoznaje trójkąty ostrokątne, prostokątne i rozwartokątne oraz różnoboczne, równoramienne i równoboczne	rozpoznaje trójkąty opisane dwoma przymiotnikami	podaje nazwy boków w trójkącie prostokątnym i równoramiennym	uzasadnia nieistnienie trójkątów równobocznych prostokątnych i rozwartokątnych
		<ul style="list-style-type: none"> określa rodzaj i własności czworokąta 	rozpoznaje trapez, równoległobok, romb, prostokąt, kwadrat i deltoid	określa położenie boków w poszczególnych czworokątach, rozpoznaje rodzaje trapezów	podaje zależności między czworokątami typu: każdy kwadrat jest rombem oraz typu: istnieje prostokąt, który jest rombem	określa własności boków, kątów i przekątnych w poszczególnych czworokątach
		<ul style="list-style-type: none"> sprawdza, czy dwa trójkąty są przystające 	rozpoznaje dwa trójkąty przystające, gdy dane są długości wszystkich boków	dokonuje odpowiednich pomiarów w celu sprawdzenia, czy trójkąty są przystające	uzasadnia przystawanie trójkątów, wykorzystując m.in. sumę miar kątów wewnętrznych trójkąta	posługuje się cechami przystawiania trójkątów
		<ul style="list-style-type: none"> konstruuje trójkąt, znając niektóre jego elementy 	gdy dane są trzy boki	gdy dane są dwa boki i kąt między nimi	gdy dany jest bok i dwa kąty leżące przy nim	określa warunki wykonania konstrukcji typu: bbb, bkb, kbb
		<ul style="list-style-type: none"> stosuje twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta lub czworokąta w celu znalezienia brakujących miar kątów 	wie, ile jest równa suma kątów wewnętrznych trójkąta	wie, ile jest równa suma kątów wewnętrznych czworokąta, oblicza trzeci kąt trójkąta lub czwarty kąt czworokąta, gdy pozostałe są dane	rozwiązuje proste zadania o kątach z wykorzystaniem szczególnych własności trójkątów lub wybranych czworokątów	oblicza sumę miar kątów wybranych n -kątów dla $n > 4$, rozwiązuje zadania dotyczące miar kątów w wielokątach

		<ul style="list-style-type: none"> • oblicza pola trójkątów 	gdy dany jest bok i odpowiadająca mu wysokość	oblicza pole na podstawie wyników własnych pomiarów	w przypadkach, gdy potrzebna jest zamiana jednostek	oblicza pola figur, dzieląc je na trójkąty
		<ul style="list-style-type: none"> • oblicza pola czworokątów 	gdy dane są długości wszystkich potrzebnych odcinków	oblicza pole na podstawie wyników własnych pomiarów	w przypadkach, gdy potrzebna jest zamiana jednostek	oblicza pola figur, dzieląc je na czworokąty, których pola umie obliczyć
		<ul style="list-style-type: none"> • oblicza pola wielokątów 	gdy można wielokąt podzielić na dwa prostokąty	gdy można wielokąt podzielić na trójkąt i czworokąt lub dwa czworokąty, których pola umie obliczyć	wykorzystując addytywność pola i znane wzory	rozwiązuje zadania problemowe dotyczące pól wielokątów
		<ul style="list-style-type: none"> • tworzy i rozwiązuje zadania dotyczące własności figur płaskich 	–	–	–	samodzielnie formułuje i rozwiązuje zadania dotyczące figur płaskich
Wyrażenia algebraiczne	<ul style="list-style-type: none"> • Zapisywanie i nazywanie wyrażeń algebraicznych • Obliczanie wartości wyrażeń algebraicznych • Jednomiany i sumy algebraiczne • Mnożenie jednomianów • Dodawanie i odejmowanie 	<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje słownie wyrażenia algebraiczne podane symbolicznie 	najprostsze wyrażenia, np. $x + y$, $a \cdot b$	wyrażenia zawierające 2–3 działania bez nawiasów	wyrażenia zawierające jeden nawias	wyrażenia zawierające dwa nawiasy
		<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje symbolicznie wyrażenia algebraiczne podane słownie 	proste wyrażenia z jednym działaniem	wyrażenia zawierające 2–3 działania bez nawiasów	wyrażenia zawierające jeden nawias	wyrażenia zawierające dwa nawiasy

<p>jednomianów (wyrazów podobnych)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych • Mnożenie sumy algebraicznej przez jednomian • Dzielenie sumy algebraicznej przez liczbę różną od zera • Wylączenie wspólnego czynnika poza nawias • Mnożenie sum algebraicznych • Wzory skróconego mnożenia 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza wartości wyrażeń algebraicznych dla argumentów wymiernych 	<p>w przypadku argumentu naturalnego i wyrażenia zawierającego jedną zmienną i jedno działanie arytmetyczne</p>	<p>w przypadku argumentów całkowitych i wyrażenia zawierającego co najwyżej dwie zmienne i co najwyżej dwa działania arytmetyczne bez nawiasów</p>	<p>w przypadku argumentów wymiernych i wyrażenia zawierającego dwie zmienne oraz jeden nawias</p>	<p>w przypadku wyrażeń zapisanych kreską ułamkową lub zawierających co najmniej dwa nawiasy</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • wykonuje działania na jednomianach i wielomianach 	<p>w przypadku jednomianów o współczynnikach naturalnych: porządkuje jednomian, mnoży dwa jednomiany, dodaje i odejmuje dwa jednomiany podobne</p>	<p>w przypadku jednomianów o współczynnikach całkowitych: porządkuje jednomian, mnoży jednomiany; redukuje wyrazy podobne, dodaje i odejmuje wielomiany o współczynnikach całkowitych, mnoży sumę dwuskładnikową przez liczbę</p>	<p>dodaje i odejmuje sumy algebraiczne, mnoży sumę algebraiczną przez jednomian, dzieli sumę algebraiczną przez liczbę różną od zera</p>	<p>mnoży dwie sumy algebraiczne w przypadku, gdy jedna z nich jest dwuskładnikowa</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • wylącza wspólny czynnik poza nawias 	<p>–</p>	<p>czynnik będący liczbą naturalną z sumy dwuskładnikowej</p>	<p>czynnik z sumy mającej więcej niż dwa składniki</p>	<p>możliwie największy czynnik z zachowaniem całkowitych współczynników i naturalnych wykładników potęg</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • dowodzi prostych tożsamości algebraicznych 	<p>–</p>	<p>–</p>	<p>–</p>	<p>poprzez odwołania do praw działań</p>

		<ul style="list-style-type: none"> przekształca wyrażenia algebraiczne do najprostszej postaci 	w przypadku jednomianów o współczynnikach naturalnych: porządkuje jednomiany, mnoży dwa jednomiany, dodaje i odejmuje dwa jednomiany podobne	wyrażenia typu $2(x + y) + 3(4x - 5y)$	wyrażenia zawierające mnożenie sumy algebraicznej przez jednomiany oraz sumy lub różnice takich iloczynów	przekształca wyrażenia do postaci najdogodniejszej do obliczania ich wartości dla podanych argumentów
		<ul style="list-style-type: none"> tworzy proste tożsamości algebraiczne 	–	–	–	poprzez odwołania do praw działań
Równania	<ul style="list-style-type: none"> Równania liniowe z jedną niewiadomą Liczba spełniająca równanie Równoważność równań Rozwiązywanie równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą Równania liniowe tożsamościowe lub sprzeczne Przekształcanie prostych wzorów <i>Nierówność liniowa z jedną niewiadomą</i> <i>Liczba spełniająca nierówność</i> <i>Interpretacja zbioru rozwiązań nierówności na osi liczbowej</i> <i>Równoważność nierówności</i> <i>Rozwiązywanie nierówności</i> 	<ul style="list-style-type: none"> sprawdza, czy dana liczba spełnia równanie (nierówność) 	w przypadku równań typu: $x + 5 = 8,$ $x - 2 = 6,$ $3x = 12$	w przypadku równań postaci $ax + b = cx + d$	w przypadku równań liniowych, w których występuje co najwyżej jeden nawias	w przypadku równań liniowych, prostych równań kwadratowych, równań zawierających zmienną pod pierwiastkiem i równań wymiernych
		<ul style="list-style-type: none"> przekształca dane równanie (nierówność) na inne równoważne z nim 	w przypadku równań typu: $x + 5 = 8,$ $x - 2 = 6,$ $3x = 12,$ z wykorzystaniem praw działań	w przypadku równań postaci $ax + b = c$	w przypadku równań postaci $ax + b = cx + d$	w przypadku równań, w których występują nawiasy i ułamki
		<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje równania (nierówności) liniowe 	równania typu: $x + a = b,$ $x - a = b,$ $ax = b$	równania typu $ax + b = c$, nierówności typu $ax + b > c$ lub $ax + b < c$	równania i nierówności liniowe z co najwyżej jednym nawiasem	równania i nierówności, w których występują ułamki i nawiasy

<ul style="list-style-type: none"> • Zastosowanie równań i nierówności do rozwiązywania zadań tekstowych • Proporcjonalność prosta • Proporcjonalność odwrotna 	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia zbiór rozwiązań nierówności liniowej na osi liczbowej 	zaznacza na osi liczbowej zbiór liczb spełniających warunki typu $x > a$, $x < a$ dla a będącego liczbą całkowitą	zaznacza na osi liczbowej zbiór liczb spełniających warunki typu $x \geq a$, $x \leq a$ dla a będącego liczbą całkowitą	przedstawia zbiór rozwiązań nierówności na osi liczbowej	zaznacza na osi liczbowej zbiór liczb spełniających koniunkcję lub alternatywę nierówności elementarnych
	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje, czy równanie liniowe jest tożsamościowe lub sprzeczne • rozpoznaje nierówności liniowe, które nie są spełnione przez żadną liczbę lub są spełnione przez wszystkie liczby 	–	–	tylko w przypadku równań	w przypadku równań i nierówności
	<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje treści zadań za pomocą równań lub nierówności 	w przypadkach prowadzących do równań typu: $x + a = b$, $x - a = b$, $ax = b$	w przypadkach prowadzących do równań typu $ax + b = c$	w przypadkach prowadzących do równań liniowych z co najwyżej jednym nawiasem	w przypadkach prowadzących do równań i nierówności, w których występują ułamki i nawiasy
	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą równania lub nierówności 	w przypadkach prowadzących do równań typu: $x + a = b$, $x - a = b$, $ax = b$; interpretuje otrzymany wynik	w przypadkach prowadzących do równań typu $ax + b = c$; interpretuje otrzymany wynik	w przypadkach prowadzących do równań liniowych z co najwyżej jednym nawiasem; interpretuje otrzymany wynik	w przypadkach prowadzących do równań i nierówności, w których występują ułamki i nawiasy; interpretuje otrzymany wynik
	<ul style="list-style-type: none"> • tworzy samodzielnie równania lub nierówności i rozwiązuje je 	–	–	proste przypadki	również równania tożsamościowe i sprzeczne

		<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje zależności wprost proporcjonalne i odwrotnie proporcjonalne 	rozpoznaje zależności wprost proporcjonalne w prostych przypadkach w kontekście praktycznym	rozpoznaje zależności odwrotnie proporcjonalne w prostych przypadkach w kontekście praktycznym	podaje przykłady zależności wprost proporcjonalnych lub odwrotnie proporcjonalnych, oblicza brakujący wyraz proporcji	ustala i interpretuje (w kontekście praktycznym) wartość współczynnika proporcjonalności
		<ul style="list-style-type: none"> wyznacza określoną zmienną ze wzoru 	w przypadku wzorów zawierających jedno działanie	w przypadku wzorów zawierających dwa działania i bez nawiasów	w przypadku wzorów zawierających więcej niż dwa działania albo jeden nawias	w przypadku wzorów zapisanych z użyciem ułamka i ewentualnie nawiasów
Koło i okrąg	<ul style="list-style-type: none"> Koła, okręgi i pierścienie kołowe Kąty środkowe i kąty wpisane w okrąg – <i>twierdzenia o miarach kątów opartych na tym samym łuku</i> Długość okręgu Pole koła Długość łuku, pole wycinka koła i pierścienia kołowego 	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje podstawowe własności koła, okręgu, łuku okręgu, wycinka koła i pierścienia kołowego 	odróżnia koło od okręgu, wskazuje na rysunku łuk okręgu, cięciwę okręgu i wycinek koła, umie narysować pierścień kołowy	rysuje: okrąg i koło o danym promieniu, półokrąg i półkoło o danym promieniu, pierścień kołowy o danych promieniach	opisuje wielkość łuku okręgu i wycinka koła za pomocą promienia okręgu i kąta	rozwiązuje zadania problemowe dotyczące okręgu, koła, łuku okręgu, wycinka koła i pierścienia kołowego
		<ul style="list-style-type: none"> wskazuje kąty wpisane i kąty środkowe w okręgu 	odróżnia kąt środkowy od wpisanego, wskazuje łuk, na którym opierają się te kąty – proste przypadki	wskazuje łuk, na którym opiera się niewypukły kąt środkowy	wykonuje odpowiednie pomiary i porównuje kąt wpisany i środkowy oparte na tym samym łuku	rozwiązuje zadania kombinatoryczne dotyczące kątów środkowych i wpisanych
		<ul style="list-style-type: none"> stosuje twierdzenie o kącie środkowym i wpisanym do znalezienia brakujących miar kątów 	–	–	w przypadku trójkątów, których wszystkie wierzchołki leżą na okręgu	w przypadku czworokątów, których wszystkie wierzchołki leżą na okręgu

		<ul style="list-style-type: none"> oblicza długości okręgów i łuków okręgów 	długość okręgu o promieniu wyrażonym całkowitą liczbą centymetrów	długość łuku okręgu o promieniu wyrażonym całkowitą liczbą centymetrów i kącie, którego miara jest dzielnikiem 360°	długość dowolnego okręgu i dowolnego łuku okręgu	oblicza obwody figur ograniczonych łukami okręgów
		<ul style="list-style-type: none"> oblicza pola kół, wycinków koła i pierścieni kołowych 	pole koła o promieniu wyrażonym całkowitą liczbą centymetrów	pole wycinka koła o promieniu wyrażonym całkowitą liczbą centymetrów i kącie, którego miara jest dzielnikiem 360°	pole dowolnego koła i dowolnego wycinka koła oraz dowolnego pierścienia kołowego	pola figur ograniczonych łukami okręgów
		<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania dotyczące figur płaskich 	proste zadania dotyczące trójkąta, prostokąta, okręgu lub koła	proste zadania dotyczące wielokątów i okręgów	zadania dotyczące wielokątów, okręgów i kół	wykorzystuje własności trójkątów i czworokątów, okręgów i kół do rozwiązywania zadań dotyczących pól figur płaskich