

Gimnazjalny Innowacyjny Program Nauczania (GIPN)

w zakresie matematyki

dla III etapu edukacyjnego

klasy I – III gimnazjum

Podstawa programowa	Szczegółowe cele kształcenia i wychowania określające wiadomości i umiejętności stanowiące uszczegółowione efekty kształcenia	Treści kształcenia, nowe pojęcia	Proponowane ćwiczenia	Uwagi
I. LICZBY WYMIERNE DODATNIE				
Uczeń: 1) odczytuje i zapisuje liczby naturalne dodatnie w systemie rzymskim (w zakresie do 3000)	Uczeń: • odczytuje znaki rzymskie: I, V, X, L, C, D, M, • zapisuje liczby naturalne dodatnie w systemie rzymskim, • odczytuje liczby naturalne dodatnie w systemie rzymskim, • rozwija zdolności poznawcze.	• system rzymski, • zapis liczb w systemie rzymskim	Ćw. 1 Zapisywanie cyfr arabskich cyframi rzymskimi. Ćw. 2 Odczytywanie liczb zapisanych za pomocą znaków rzymskich - krzyżówka Ćw. 3 Zapisywanie ważnych dla historii Polski dat za pomocą znaków rzymskich i odczytywanie znaków rzymskich.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Zapisywanie i odczytywanie w systemie rzymskim liczb większych od 3000.</i>
Uczeń: 2) dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby wymierne zapisane w postaci ułamków zwykłych lub rozwinięć dziesiętnych skończonych zgodnie z własną strategią obliczeń	Uczeń: • dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli ułamki zwykłe, • podaje rozwinięcie dziesiętne skończone ułamka zwykłego, • oblicza wartości nieskomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających liczby wymierne zapisane w postaci ułamków zwykłych z zachowaniem kolejności	• liczba wymierna • rozwinięcie dziesiętne skończone Pojęcia: składniki, suma, odjemna, odjemnik, różnica, czynniki, iloczyn, dzielna, dzielnik i iloraz	Ćw. 1 Uzupełnianie grafów, zawierających dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie liczb wymiernych. Ćw. 2 Łączenie wyrażeń o takiej samej wartości. Ćw. 3 Rozwiązywanie krzyżówek liczbowych.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Rozwiązywanie nietypowych zadań z treścią z zastosowaniem działań łącznych na liczbach wymiernych.</i> Użycie kalkulatora do skomplikowanych obliczeń

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

(także z wykorzystaniem kalkulatora)	wykonywania działań, • wykorzystuje kalkulator do wykonywania obliczeń, • rozwija wytrwałość i twórczą postawę.		Ćw. 4 Zapisywanie wyrażeń arytmetycznych i obliczanie ich wartości.	
Uczeń: 3) zamienia ułamki zwykłe na ułamki dziesiętne (także okresowe), zamienia ułamki dziesiętne skończone na ułamki zwykłe	Uczeń: • zamienia ułamek zwykły na ułamek dziesiętny za pomocą rozszerzenia ułamka zwykłego do mianownika 10, 100, 1000, itd, • zamienia ułamek zwykły na ułamek dziesiętny za pomocą dzielenia licznika przez mianownik ułamka, • zamienia ułamki dziesiętne na ułamki zwykłe, • wyrabia pożądane cechy osobowości: pracowitość, wytrwałość.	• rozwinięcie dziesiętne skończone, • rozwinięcie nieskończone Pojęcia: okres ułamka	Ćw. 1 Dopasowanie ułamka zwykłego do równemu mu ułamkowi dziesiętnego i odwrotnie. Ćw. 2 Zamiana ułamków zwykłych na dziesiętne. Ćw. 3 Porównywanie ułamków zwykłych i dziesiętnych.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Zapisywanie rozwinięcia dziesiętnego nieskończonego okresowego w postaci ułamka zwykłego.</i> Użycie kalkulatora do skomplikowanych obliczeń
Uczeń: 4) zaokrągla rozwinięcia dziesiętne liczb	Uczeń: • zaokrągla liczbę do podanego rzędu, • zaokrągla liczbę z nadmiarem, zgodnie z zasadą zaokrągleń, • zaokrągla liczbę z niedomiarem, zgodnie z zasadą zaokrągleń, • wyrabianie nawyku sprawdzania otrzymanych odpowiedzi i korygowanie popełnianych błędów, • układa i wykonuje procedury osiągnięcia celu, w tym przekształca zadania w taki sposób, aby otrzymać zadanie na obliczenie	• zaokrąglenie z niedomiarem, • zaokrąglenie z nadmiarem	Ćw.1 Zaokrąglenie liczb do podanego rzędu. Ćw. 2 Sprawdzanie prawdziwości zaokrągleń – Prawda – Fałsz. Ćw. 3 Zaokrąglenie ułamków dziesiętnych z wykorzystaniem kalkulatora.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Zaokrąglenie wyników otrzymanych w zadaniach tekstowych.</i> <i>Działania z wykorzystywaniem rozwinięć dziesiętnych liczb rzeczywistych</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	• przenosi poznaną metodę postępowania na inne sytuacje zadaniowe.			
Uczeń: 5) oblicza wartości nieskomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających ułamki zwykłe i dziesiętne	Uczeń: • oblicza wartości nieskomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających ułamki zwykłe i dziesiętne z zachowaniem kolejności wykonywania działań, • oblicza wartości nieskomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających ułamki zwykłe i dziesiętne, zgodnie z własną strategią obliczeń, • rozwija dążenie do sukcesu, właściwą rywalizację.	• kolejność wykonywania działań, gdy występuje tylko dodawanie i odejmowanie, • kolejność wykonywania działań, gdy występuje tylko mnożenie i dzielenie, • kolejność wykonywania działań, gdy występują nawiasy	Ćw. 1 Obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych, gdy występują tylko dodawanie i odejmowanie. Ćw. 2 Obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych, gdy występuje tylko mnożenie i dzielenie. Ćw. 3 Obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych, gdy występują nawiasy. Ćw. 4 Sprawdzanie poprawności zapisanych działań. – Prawda – Fałsz.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Zapisywanie treści zadania do podanego wyrażenia arytmetycznego zawierającego ułamki zwykłe i dziesiętne.</i> <i>Uzupełnianie wyrażenia arytmetycznego nawiasami lub znakami działań tak, by otrzymać podany wynik.</i>
Uczeń: 6) szacuje wartości wyrażeń arytmetycznych	Uczeń: • szacuje wyniki obliczeń: np.: koszt zakupów, wagi towarów, • rozwiązuje proste zadania tekstowe z zastosowaniem szacowania wyników, • rozwija kreatywność i umiejętność pracy w grupie.	• szacowanie wyników działań, które mogą się pojawić w życiu codziennym	Ćw. 1 Rozwiązywanie zadań tekstowych wymagających szacowania wyników – karta pracy Ćw. 2 Planowanie zakupów za ściśle określoną kwotę i z podanej liczby produktów – praca w grupach. Ćw. 3 Planowanie kosztu posiłku	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Dokonywanie porównań poprzez szacowanie w zadaniach tekstowych.</i> Użycie kalkulatora do skomplikowanych obliczeń

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

			w restauracji za określoną kwotę – praca w grupach.	
Uczeń: 7) stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, w tym do zamiany jednostek (prędkości, gęstości itp.)	Uczeń: • stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania zadań tekstowych z różnych dziedzin życia, • rozwiązuje zadania tekstowe z wykorzystaniem danych zawartych w tabeli lub na diagramie, • zamienia jednostki, • rozwija umiejętność pracy w zespole i umiejętność rozwiązywania konfliktów	• wybranie właściwej strategii rozwiązania zadania osadzonego w kontekście praktycznym, • zamiana jednostek	Ćw. 1 Rozwiązywanie zadań tekstowych dotyczących prędkości, drogi i czasu, wymagających umiejętności zamiany jednostek. Ćw. 2 Rozwiązywanie zadań tekstowych, z wykorzystaniem danych zawartych w tabelach – karta pracy, Ćw. 3 Zamiana jednostek prędkości i gęstości.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Tworzenie wyrażenia arytmetycznego na podstawie treści zadań i obliczanie jego wartości.</i> <i>Zadania z niedoborem informacji.</i>
II. LICZBY WYMIERNE (DODATNIE I NIEDODATNIE)				
Uczeń: 1) interpretuje liczby wymierne na osi liczbowej. Oblicza odległość między dwiema liczbami na osi liczbowej	Uczeń: • odczytuje z osi liczbowej liczby spełniające określony warunek, • oblicza odległość między dwiema liczbami na osi liczbowej, • porządkuje liczby zaznaczone na osi liczbowej, • rozwija zdolności poznawcze.	• współrzędna punktu na osi liczbowej, • odległość między dwiema liczbami na osi liczbowej Pojęcia: oś liczbową	Ćw. 1 Zaznaczanie na osi liczbowej liczb spełniających określone warunki. Ćw. 2 Zaznaczanie na osi liczbowej odległości między dwiema liczbami. Ćw. 3 Obliczanie i zaznaczanie odległości między dwiema liczbami na osi liczbowej – karta pracy.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Znajdywanie zbioru liczb spełniających kilka warunków.</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Uczeń: 2) wskazuje na osi liczbowej zbiór liczb spełniających warunek typu: $x \geq 3$, $x < 5$	Uczeń: • opisuje zbiór liczb za pomocą nierówności, • zaznacza na osi liczbowej liczby spełniające określoną nierówność, • zapisuje nierówność, jaką spełniają liczby z zaznaczonego na osi liczbowej zbioru, • rozwija umiejętność pracy w zespole.	• zaznaczanie na osi liczbowej liczb spełniających określone warunki, • opisywanie zbioru liczb za pomocą nierówności	Ćw.1 Zapisywanie za pomocą nierówności zbioru zaznaczonego na osi liczbowej i zaznaczanie na osi liczbowej liczb spełniających dany warunek – karta pracy. Ćw. 2 Wymienianie liczb, które spełniają lub nie spełniają warunku zaznaczonego na osi liczbowej.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Zaznaczanie na osi liczbowej zbioru liczb, które spełniają jednocześnie dwie nierówności.</i>
Uczeń: 3) dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby wymierne	Uczeń: • dodaje i odejmuje liczby wymierne, • mnoży i dzieli liczby wymierne, • oblicza wartość wyrażeń arytmetycznych, w których występują dodawanie i odejmowanie, • oblicza wartość wyrażeń arytmetycznych, w których występują mnożenie i dzielenie, • ustala kolejność wykonywania działań, gdy dane są dodawanie i odejmowanie lub mnożenie i dzielenie, • rozwija dążenie do sukcesu, właściwą rywalizację.	• pamięciowe dodawanie i odejmowanie liczb o tych samych i różnych znakach, • pamięciowe mnożenie i dzielenie liczb o tych samych i różnych znakach, • kolejność wykonywania działań, Pojęcia: liczby całkowite, liczby przeciwne,	Ćw. 1 Dodawanie i odejmowanie liczb wymiernych. Ćw. 2 Uzupełnianie brakującej liczby w sumie lub różnicy, tak, aby uzyskać równość prawdziwą. Ćw. 3 Wykonywanie działań, w których występują dodawanie i odejmowanie – krzyżówka. Ćw. 4 Uzupełnianie grafów, stosując mnożenie i dzielenie liczb wymiernych	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Ustalenie brakującej liczby w dodawaniu, odejmowaniu, mnożeniu i dzieleniu, gdy jest podany wynik</i> Użycie kalkulatora do skomplikowanych obliczeń

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Uczeń: 4) oblicza wartości nieskomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających liczby wymierne	Uczeń: • oblicza wartości prostych wyrażeń arytmetycznych, zawierających liczby wymierne, • rozwiązuje proste zadania z zastosowaniem liczb wymiernych, • rozwija w sobie twórczą postawę, samodzielność i odpowiedzialność za wynik pracy.	• proste wyrażenia zawierające liczby wymierne	Ćw.1 Obliczanie wartości prostych wyrażeń arytmetycznych zawierające liczby wymierne. Ćw. 2 Rozwiązywanie zadań tekstowych z zastosowaniem działań na liczbach wymiernych. Ćw. 3 Zapisywanie wyrażeń algebraicznych i obliczanie ich wartości liczbowej.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Zapisywanie treści zadania do podanego wyrażenia arytmetycznego.</i> Użycie kalkulatora do skomplikowanych obliczeń
III. POTĘGI				
Uczeń: 1) oblicza potęgi liczb wymiernych o wykładnikach naturalnych	Uczeń: • oblicza kwadraty i sześciany liczb naturalnych, ułamków zwykłych i dziesiętnych oraz liczb mieszanych; • zapisuje potęgę w postaci iloczynu; • zapisuje iloczyn jednakowych czynników w postaci potęgi; • oblicza potęgi liczb wymiernych o wykładniku naturalnym; • zapisuje liczbę naturalną złożoną w postaci iloczynu potęg liczb pierwszych; • oblicza wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgę; • rozwiązuje nietypowe zadanie	• określenie potęgi o wykładniku naturalnym, • własności działań na potęgach, • kolejność wykonywania działań z uwzględnieniem potęgowania Pojęcia: podstawa potęgi, wykładnik potęgi, potęga o wykładniku naturalnym, potęga o wykładniku 0 i podstawie różnej od 0	Ćw. 1 Wprowadzenie pojęcia potęgi o wykładniku naturalnym - doświadczenie ze składaniem kartki papieru; Ćw. 2 Obliczanie kwadratów i sześcianów liczb naturalnych (rachunek pamięciowy) oraz ułamków zwykłych i dziesiętnych i liczb mieszanych. Ćw. 4 Przedstawianie iloczynu jednakowych czynników w postaci potęgi i zapisywanie potęgę w postaci iloczynu.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: Badanie cyfry jedności w liczbie zapisanej w postaci potęgi; <i>Porównywanie liczb zapisanych za pomocą potęg;</i> Zaleca się korzystanie przez uczniów z kalkulatorów.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	tekstowe związane z potęgami; • przekształca wyrażenie arytmetyczne zawierające potęgi; • rozwija pamięć oraz umiejętność myślenia abstrakcyjnego i logicznego rozumowania.		Ćw. 5 Obliczanie wartości potęg o wykładnikach naturalnych - karta pracy. Ćw. 6 Zapisywanie dużych liczb przedstawionych słownie w postaci potęgi liczby 10; Ćw. 7 Przedstawianie liczb naturalnych złożonych w postaci iloczynu potęg liczb pierwszych - karta pracy Ćw. 8 Obliczanie wartości wyrażeń, w których występują potęgi - karta pracy; praca w parach - ocena koleżeńska; Ćw. 9 Rozwiązywanie różnych zadań wymagających dokonywania przekształceń na wyrażeniach arytmetycznych zawierających potęgi; Gra dydaktyczna- „prawda - fałsz”	
Uczeń: 2) zapisuje w postaci jednej potęgi: iloczyny i ilorazy potęg o takich samych	Uczeń: • mnoży i dzieli potęgi o tych samych podstawach; • przedstawia potęgę w postaci iloczynu i ilorazu potęg o tych samych podstawach;	• własności działań na potęgach; • prawa działań na potęgach; • mnożenie i dzielenie potęg o tej samej podstawie; • mnożenie i dzielenie potęg o tym samym wykładniku;	Ćw. 1 Wyprowadzenie równości na mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach; Ćw. 2 Zastosowanie poznanego	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Porządkowanie zbiorów liczb wyrażonych potęgami;</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

podstawach, iloczyny i ilorazy potęg o takich samych wykładnikach oraz potęgę potęgi (przy wykładnikach naturalnych);	• stosuje mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach do obliczania wartości liczbowej wyrażeń; • potęguje potęgę; • przedstawia potęgę w postaci potęgowania potęgi; • doprowadza wyrażenia do prostszej postaci stosując działania na potęgach; • potęguje iloraz i iloczyn potęg o tych samych wykładnikach; • zapisuje iloraz i iloczyn potęg o tych samych wykładnikach w postaci jednej potęgi; • stosuje potęgowanie iloczynu i ilorazu potęg o tych samych wykładnikach w zadaniach tekstowych; • doprowadza wyrażenia do prostszej postaci stosując działania na potęgach; • stosuje działania na potęgach w zadaniach tekstowych; • rozwija umiejętność współdziałania w grupie.	• potęgowanie potęgi; • działania łączne na potęgach;	twierdzenia na mnożenie i dzielenie potęg o jednakowych podstawach w obliczeniach; Ćw. 3 Porównywanie podanych liczb przedstawionych za pomocą potęg; Ćw. 4 Obliczanie wartości liczbowych wyrażeń arytmetycznych, w których występują potęgi o jednakowych podstawach - szyfrogram; Ćw. 5 Wyprowadzenie równości na potęgowanie potęgi; Ćw. 6 Stosowanie twierdzenia na potęgowanie potęgi w obliczeniach; Ćw. 7 Rozwiązuje zadania w których przedstawia potęgę w postaci potęgi - karta pracy; Ćw. 8 Wyprowadzenie równości na potęgowanie iloczynu i ilorazu potęg o jednakowym wykładniku; Ćw. 9 Stosowanie twierdzenia na	<i>Badanie podzielności liczb i wyrażeń liczbowych wyrażonych za pomocą potęg;</i> <i>Rozwiązywanie równań potęgowych;</i>
--	---	--	---	--

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

			mnożenie i dzielenie potęg o tym samym wykładniku w obliczeniach; Ćw. 10 Zastosowanie potęgowania iloczynu i ilorazu potęg o tych samych wykładnikach w zadaniach tekstowych - krzyżówka liczbowa; Ćw. 11 Stosowanie jednocześnie wszystkich poznanych praw działań na potęgach w różnych działaniach (w tym porządkowanie, porównywanie i szacowanie) - praca w grupach metodą stacji uczenia się; Ćw. 12 Wykonywanie złożonych działań na potęgach z wykorzystaniem poznanych praw działań - szyfrogram;	
Uczeń: 3) porównuje potęgi o różnych wykładnikach naturalnych i takich samych podstawach oraz porównuje potęgi	Uczeń: • porównuje potęgi sprowadzając do tej samej podstawy; • porównuje potęgi sprowadzając do tych samych wykładników; • porównuje potęgi korzystając z potęgowania potęgi; • wyrabianie nawyku sprawdzania	- dobieranie poznanych praw działań na potęgach do konkretnych sytuacji ; - wykorzystywanie poznanej wiedzy na potęgach w sytuacjach praktycznych;	Ćw. 1 Stosowanie twierdzenia o potęgowaniu potęg do porządkowania i porównywania liczb - karta pracy; Ćw. 2 Rozwiązywanie zadań o potęgach w powiązaniu	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: Porównywanie potęg o różnych podstawach i różnych wykładnikach; Wykonywanie skomplikowanych działań

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

o takich samych wykładnikach naturalnych i różnych dodatnich podstawach;	otrzymanych odpowiedzi i korygowanie popełnianych błędów, • wykorzystanie metody rozwiązania zastosowanej w danej sytuacji i przenoszenie jej na sytuacje analogiczne		z cechami podzielności liczb oraz rozumieniem zapisywania liczb w systemie pozycyjnym.	<i>na potęgach;</i>
Uczeń: 4) zamienia potęgę o wykładnikach całkowitych ujemnych na odpowiednie potęgę o wykładnikach naturalnych;	Uczeń: • oblicza potęgę o wykładniku całkowitym ujemnym; • wykonuje porównanie ilorazowe potęg o wykładnikach ujemnych; • wykonuje działania na potęgach o wykładnikach całkowitych; • oblicza wartość wyrażenia arytmetycznego zawierającego potęgę o wykładnikach całkowitych; • zapisuje jednostki długości, pola powierzchni, objętości w postaci potęgi liczby 10; • rozwija umiejętność korzystania z definicji i twierdzeń; • rozwija umiejętność współdziałania w grupie.	• potęga liczby o wykładniku całkowitym ujemnym; • liczby o wykładniku zero; • zapisywanie jednostek długości, pola, objętości oraz innych jednostek fizycznych za pomocą potęgi liczby 10 o wykładniku całkowitym; • prawa działań dla potęg o wykładniku całkowitym; Pojęcia: potęga o wykładniku całkowitym ujemnym;	Ćw. 1 Obliczanie potęg o wykładniku ujemnym - karta pracy ; Ćw. 2 Porównywanie ilorazowe potęg o wykładnikach ujemnych; Ćw. 3 Obliczanie wartości potęg o wykładniku całkowitym – gra dydaktyczna Piotruś ; Ćw. 4 Przedstawianie jednostek: długości, pola powierzchni, objętości i masy oraz innych jednostek fizycznych w postaci potęgi liczby 10;	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: Obliczanie wartości liczbowej wyrażen wymiernych w których występują potęgi o wykładniku całkowitym.
Uczeń: 5) zapisuje liczby w notacji wykładniczej, tzn. w postaci $a \cdot 10^k$, gdzie $1 \leq a < 10$	Uczeń: • zapisuje liczby w notacji wykładniczej; • wykonuje porównania ilorazowe dla liczb podanych w notacji	• przykłady liczb zapisanych w notacji wykładniczej; • zapisywanie różnych wielkości za pomocą notacji wykładniczej;	Ćw.1 Zapisywanie w postaci notacji wykładniczej bardzo małych i bardzo dużych liczb;	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: Rozwiązywanie problemów dotyczących notacji wykładniczej;

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

oraz k jest liczbą całkowitą;	wykładowiczej; • stosuje zapis notacji wykładowiczej w praktyce; • zapisuje jednostki długości, pola, objętości oraz innych jednostek fizycznych za pomocą potęgi liczby 10 o wykładniku całkowitym; • kształtuje umiejętność stosowania symboli literowych w sytuacjach związanych z życiem codziennym; • kształtuje pozytywne nastawienie do podejmowania wysiłku intelektualnego oraz postawę dociekliwości; • wyrabia nawyk samodzielnego poszukiwania informacji;	Pojęcia: notacja wykładowicza;	Ćw. 2 Zapisywanie w postaci notacji wykładowiczej odległości między obiektami astronomicznymi i innymi wielkościami - karta pracy; Ćw. 3 Podawanie przykładów różnych wielkości zapisanych w notacji wykładowiczej - projekt edukacyjny nt: „Świat w liczbach wielkich i małych”.	Sprawdzanie otrzymanych wyników za pomocą kalkulatora.
-------------------------------	---	--	---	---

IV. PIERWIASTKI

Uczeń: 1) oblicza wartości pierwiastków drugiego i trzeciego stopnia z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześciawanami liczb wymiernych	Uczeń: • wybiera z podanego zbioru liczby wymierne; • zapisuje symbolicznie definicję pierwiastka; • podaje co najmniej 5 przykładów pierwiastków kwadratowych i 5 przykładów pierwiastków sześciawnych; • wyznacza wartości pierwiastków drugiego i trzeciego stopnia z liczb	• pierwiastki kwadratowe i sześciawne z liczb które są odpowiednio kwadratami lub sześciawanami liczb wymiernych Pojęcia: pierwiastek drugiego stopnia, pierwiastek trzeciego stopnia, wyrażenie arytmetyczne, liczby wymierne	Ćw. 1 Obliczanie pierwiastków kwadratowych. Ćw. 2 Obliczanie pierwiastków kwadratowych i sześciawnych. Ćw. 3 Wykonywanie działań na pierwiastkach.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Przekształcanie wyrażeń zawierających pierwiastki i obliczanie ich wartości w sytuacjach praktycznych</i> Porównywanie pierwiastków podnosząc je do odpowiedniej potęgi Ćw. 1 - Obliczanie
--	---	--	--	---



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	będących kwadratami, sześciانami liczb naturalnych; • oblicza długość boku kwadratu, gdy dane jest jego pole; • oblicza długość krawędzi sześcianu, gdy dana jest jego objętość; • oblicza wartości wyrażeń, w których występują pierwiastki; • wyrabia nawyk sprawdzania otrzymanych odpowiedzi i korygowanie popełnianych błędów.			wartości wyrażeń, w których występują pierwiastki w zadaniach tekstowych. Ćw. 2 ▢ Przekształcanie wyrażeń zawierających pierwiastki i obliczanie ich wartości Ćw. 3 ▢ Porównywanie pierwiastków poprzez podnoszenie ich do odpowiedniej potęgi Użycie kalkulatora do skomplikowanych obliczeń
Uczeń: 2) wyłącza czynnik przed znak pierwiastka oraz włącza czynnik pod znak pierwiastka	Uczeń: • wyłącza czynnik przed znak pierwiastka kwadratowego; • wyłącza czynnik przed znak pierwiastka sześciennego; • włącza czynnik pod znak pierwiastka kwadratowego; • włącza czynnik pod znak pierwiastka sześciennego; • stosuje rozkład na czynniki pierwsze liczby podpierwiastkowej do wyłączania czynnika przed znak pierwiastka; • wyłącza czynnik przed znak pierwiastka, gdy pod pierwiastkiem jest liczba	• wyłączanie czynnika przed znak pierwiastka • włączanie czynnika pod znak pierwiastka Pojęcia: liczba podpierwiastkowa	Ćw. 1 Wyłączanie czynnika przed znak pierwiastka. Ćw. 2 Wyłączanie czynnika przed znak pierwiastka sześciennego. Ćw. 3 Włączanie czynnika pod znak pierwiastka. Ćw. 4 Włączanie czynnika pod znak pierwiastka sześciennego. Ćw. 5 Wyłączanie czynnika przed znak pierwiastka i zapisanie wyrażenia w jak najprostszej	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Wyłączanie czynnika przed znak pierwiastka, gdy pod pierwiastkiem jest liczba wielocyfrowa stosując jej rozkład na czynniki pierwsze</i> <i>Przekształcanie wyrażeń algebraicznych zawierających pierwiastki oraz przedstawianie wyników w najprostszej postaci</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	czterocyfrowa; • przekształca wyrażenia arytmetyczne zawierające pierwiastki oraz przedstawia wyniki w najprostszej postaci; • kształtuje umiejętność współpracy i adaptacji w grupie.		postaci. Ćw. 6 Porównywanie liczb włączając czynnik pod znak pierwiastka lub wyłączając czynnik przed znak pierwiastka - karta pracy nr 1	Użycie kalkulatora do skomplikowanych obliczeń
Uczeń: 3) mnoży i dzieli pierwiastki drugiego stopnia	Uczeń: • oblicza iloczyn i iloraz pierwiastków drugiego stopnia; • stosuje wzór na obliczanie pierwiastka drugiego stopnia z iloczynu i ilorazu do obliczania wartości liczbowej wyrażen; • usuwa niewymierność z mianownika ułamka korzystając z własności pierwiastków; • kształtuje otwartość na pomysły twórcze.	• podstawowe własności pierwiastków drugiego stopnia Pojęcia: iloczyn i iloraz pierwiastków drugiego stopnia, pierwiastek drugiego stopnia z iloczynu i ilorazu, niewymierność drugiego stopnia w mianowniku	Ćw. 1 Obliczanie pierwiastka z iloczynu. Ćw. 2 Obliczanie iloczynu pierwiastków. Ćw. 3 Obliczanie pierwiastka z ilorazu. Ćw. 4 Obliczanie ilorazu pierwiastków.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Obliczanie średniej geometrycznej liczb</i> Ćw.1, Ćw.2 <i>Obliczanie średniej geometrycznej liczb.</i> Użycie kalkulatora do skomplikowanych obliczeń
Uczeń: 4) mnoży i dzieli pierwiastki trzeciego stopnia	Uczeń: • oblicza iloczyn i iloraz pierwiastków trzeciego stopnia; • stosuje wzór na obliczanie pierwiastka trzeciego stopnia z iloczynu i ilorazu do obliczania wartości liczbowej wyrażen; • usuwa niewymierność z mianownika ułamka korzystając z własności pierwiastków; • pokonuje trudności o charakterze intelektualnym.	• podstawowe własności pierwiastków trzeciego stopnia Pojęcia: iloczyn i iloraz pierwiastków trzeciego stopnia, pierwiastek trzeciego stopnia z iloczynu i ilorazu, niewymierność trzeciego stopnia w mianowniku	Ćw. 1 Obliczanie pierwiastka sześciennego z iloczynu. Ćw. 2 Obliczanie iloczynu pierwiastków trzeciego stopnia. Ćw. 3 Obliczanie pierwiastka sześciennego z ilorazu. Ćw. 4 Obliczanie ilorazu pierwiastków trzeciego stopnia.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Przekształcanie wyrażeń algebraicznych zawierających iloczyn i iloraz pierwiastków drugiego i trzeciego stopnia oraz przedstawianie wyników w najprostszej postaci</i> *Ćw.1, *Ćw.2, *Ćw.3,

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

			Ćw. 5 Rozwiązywanie zadań typu: Ile razy liczba $\sqrt[3]{54}$ jest większa od liczby $\sqrt[3]{2}$?	*Ćw. 4 przekształcanie wyrażeń algebraicznych zawierających iloczyn i iloraz pierwiastków drugiego i trzeciego stopnia oraz przedstawianie wyników w najprostszej postaci. Użycie kalkulatora do skomplikowanych obliczeń
V. PROCENTY				
Uczeń: 1) przedstawia część pewnej wielkości jako procent lub promil tej wielkości i odwrotnie	Uczeń: - wskazuje co najmniej po 3 przykłady zastosowań procentów i promili w życiu codziennym; - zaznacza część figury wyrażoną w procentach; - zamienia ułamki zwykłe i dziesiętne na procenty; - zamienia procenty na ułamki dziesiętne i zwykłe nieskracalne; - wyraża w procentach zaznaczone części figur; - przedstawia część pewnej wielkości jako procent tej wielkości i odwrotnie; - przedstawia część pewnej wielkości jako promil tej wielkości	- zamiana procentów na ułamki zwykłe lub dziesiętne - zamiana ułamków na procenty - zamiana promili na ułamki - zamiana ułamków na promile - zamiana promili na procenty i odwrotnie Pojęcia: procent, promil	Ćw. 1 Ćwiczenia procentowe - karta pracy nr 1. Ćw. 2 Zamiana procentów na promile. Ćw. 3 Zamiana promili na procenty.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: Rozwiązywanie nietypowych zadań związanych z procentowym zacieniowaniem figury

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	- i odwrotnie; • zamienia promil na ułamek i odwrotnie; • zamienia promil na procent i odwrotnie; • rozwija pamięć oraz umiejętność myślenia abstrakcyjnego i logicznego rozumowania.			
Uczeń: 2) oblicza procent danej liczby	Uczeń: • oblicza procenty danych liczb; • oblicza liczbę większą lub mniejszą od danej o pewien procent; • stosuje obliczanie procentu danej wielkości w zadaniach praktycznych np. oblicza podwyżki i obniżki o pewien procent; • uczy się umiejętności radzenia sobie w sytuacjach trudnych, problemowych.	• procent danej liczby	Ćw. 1 Obliczanie procentu danej liczby - karta pracy nr 1. Ćw. 2 Obliczanie procentu danej liczby - zadania - karta pracy nr 2.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Rozwiązywanie nietypowych zadań związanych z obliczaniem procentu danej liczby</i> <i>Przekształcanie wyrażeń zawierających procenty</i>
Uczeń: 3) oblicza liczbę na podstawie danego jej procentu	Uczeń: • oblicza liczbę na podstawie jej procentu; • rozwiązuje zadanie tekstowe dotyczące obliczania liczby na podstawie jej procentu; • nabywa umiejętności dobrej organizacji i planowania własnej pracy.	• obliczanie liczby na podstawie danego jej procentu	Ćw. 1 Obliczanie liczby na podstawie danego jej procentu - karta pracy nr 1. Ćw. 2 Obliczanie liczby na podstawie danego jej procentu - karta pracy nr 2.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Rozwiązywanie nietypowych zadań związanych z obliczaniem liczby na podstawie danego jej procentu</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Uczeń: 4) stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, np. oblicza ceny po podwyżce lub obniżce o dany procent, wykonuje obliczenia związane z VAT, oblicza odsetki od lokaty rocznej	Uczeń: • wykonuje obliczenia związane z VAT; • oblicza zysk i marżę; • oblicza cenę towaru na podstawie marży i zysku; • wyraża stosunek dwóch liczb w procentach; • oblicza odsetki od kapitału w stosunku rocznym; • odczytuje informacje z diagramów procentowych (kołowych, słupkowych, prostokątnych); • stosuje pojęcie promila w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym z zakresu jubilerstwa np. oblicza próby złota i srebra; • oblicza o ile procent jest większa (mniejsza) liczba od danej; • wybiera z diagramu informacje i je interpretuje; • przedstawia na diagramie wybrane informacje; • kształtuje postawy twórcze; • pokonuje trudności o charakterze intelektualnym.	• odczytywanie informacji z diagramów • obliczanie podatku VAT • obliczanie odsetek od lokaty rocznej • obliczanie marży, zysku Pojęcia: procent, promil, obniżka, podwyżka o dany procent, rodzaje diagramów, marża, zysk, lokata, kapitał, odsetki, podatek VAT	Ćw. 1 Podwyżki, obniżki, rabaty i podatki w zadaniach - karta pracy nr 1. Ćw. 2 Oprocentowanie kredytów i oszczędności w obliczeniach praktycznych - karta pracy nr 2.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Pojęcie punktu procentowego w zadaniach</i> <i>Obliczanie, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba</i> <i>Obliczanie odsetek od lokaty złożonej na 6 miesięcy, 4 miesiące, 2 lata</i> Użycie kalkulatora do skomplikowanych obliczeń
---	--	--	--	--

VI. WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE

Uczeń: 1) opisuje za pomocą wyrażeń algebraicznych związki między różnymi wielkościami	Uczeń: • zapisuje proste wyrażenie algebraiczne, • odczytuje wyrażenie algebraiczne, • stosuje pojęcia: sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu do zapisywania i odczytywania wyrażeń algebraicznych, • rozwija ciekawość świata, • rozwija umiejętność pracy w grupie.	• opisywanie za pomocą wyrażeń algebraicznych prostych sytuacji • zapisywanie i odczytywanie wyrażeń algebraicznych Pojęcia: wyrażenie algebraiczne	Ćw. 1 Zapisywanie za pomocą wyrażenia algebraicznego obwodu figury przedstawionej na rysunku. Ćw. 2 Zapisywanie i odczytywanie wyrażeń algebraicznych. Ćw. 3 Odczytywanie wyrażeń algebraicznych – karta pracy.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Zapisywanie i odczytywanie wyrażenia algebraiczne wielodziałaniowe.</i> Zastosowanie tablicy interaktywnej do łączenia w pary wyrażenia i jego zapisu słownego
Uczeń: 2) oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych	Uczeń: • oblicza wartość liczbową prostego wyrażenia algebraicznego, • rozwija samodzielność i odpowiedzialność za wynik własnej pracy.	• obliczanie wartości wyrażenia algebraicznego Pojęcia: wartość liczbową wyrażenia algebraicznego	Ćw. 1 Obliczanie wartości wyrażeń algebraicznych – karta pracy.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Określenie dziedziny wyrażenia algebraicznego.</i>
Uczeń: 3) redukuje wyrazy podobne w sumie algebraicznej	Uczeń: • porządkuje jednomiany podobne, • odczytuje wyrazy sumy algebraicznej, • redukuje wyrazy podobne, • rozwija kreatywność.	• porządkowanie jednomianów podobnych, • odczytywanie wyrazów sumy algebraicznych, • redukowanie wyrazów podobnych. Pojęcia: suma algebraiczna, wyrazy podobne (jednomian podobny)	Ćw. 1 Porządkowanie jednomianów podobnych, Ćw. 2 Zapisywanie pól figur za pomocą uporządkowanych jednomianów, Ćw. 3 Podawanie przykładów wyrazów podobnych, Ćw. 4 Redukowanie wyrazów	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Zapisywanie treści zadania za pomocą sumy algebraicznej.</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

			podobnych w sumach algebraicznych. Ćw. 5 Redukowanie wyrazów podobnych, a następnie obliczanie ich wartości liczbowej.	
Uczeń: 4) dodaje i odejmuje sumy algebraiczne	Uczeń: • opuszcza nawiasy, • dodaje sumy algebraiczne, • odejmuje sumy algebraiczne, • redukuje wyrazy podobne po dodaniu i odjęciu sum algebraicznych, • rozwija dążenie do sukcesu, właściwą rywalizację i optymizm.	• dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych, • redukowanie wyrazów podobnych, • obliczanie wartości liczbowej wyrażeń algebraicznych.	Ćw. 1 Dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych Ćw. 2 Obliczanie obwodów figur z zastosowaniem dodawania i odejmowania sum algebraicznych. Ćw. 3 Uzupełnianie kwadratów magicznych, z zastosowaniem dodawania i odejmowania sum algebraicznych. Ćw. 4 Rozwiązywanie zadań tekstowych z zastosowaniem dodawania i odejmowania sum algebraicznych.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Stosowanie dodawania i odejmowania sum algebraicznych do rozwiązywania zadań tekstowych.</i> <i>Wstawianie nawiasów w sumie algebraicznej tak, aby uzyskać równość prawdziwość.</i>
Uczeń: 5) mnoży jednomiany mnoży sumę algebraiczną przez jednomian oraz, w nietrudnych	Uczeń: • mnoży jednomiany, • mnoży jednomian przez sumę algebraiczną, • mnoży w prostych przykładach sumy algebraiczne,	• mnożenie jednomianu przez sumę algebraiczną, • dzielenie sum algebraicznych przez jednomian, • mnożenie sum algebraicznych	Ćw. 1 Mnożenie i dzielenie sum algebraicznych przez jednomian. Ćw. 2 Uzupełnianie grafów, wykorzystując umiejętność	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Upraszczanie wyrażeń algebraicznych, stosując mnożenie sum algebraicznych.</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

przykładach, mnoży sumy algebraiczne	• dzieli sumę algebraiczną przez jednomian, • oblicza wartość wyrażenia algebraicznego, po wykonaniu mnożenia jednomianu przez sumę algebraiczną, • rozwija umiejętność pracy w zespole.		mnożenia sum algebraicznych przez jednomian – karta pracy. Ćw. 3 Opuszczanie nawiasów i redukcja wyrazów podobnych. Ćw. 4 Obliczanie wartości wyrażenia algebraicznego, po wcześniejszym jego przekształceniu.	<i>Stosowanie mnożenia sum algebraicznych do rozwiązywania zadań tekstowych.</i>
Uczeń: 6) wyłącza wspólny czynnik z wyrazów sumy algebraicznej poza nawias	Uczeń: • wyłącza wspólny czynnik przed nawias, • zapisuje sumę w postaci iloczynu, • rozwija samodzielność i odpowiedzialność za wynik swojej pracy.	• wyłączanie czynnika przed nawias, • zapisywanie sumy algebraicznej za pomocą iloczynu	Ćw. 1 wyłączanie wspólnego czynnika przed nawias, Ćw. 2 zapisywanie sumy algebraicznej za pomocą iloczynu, Ćw. 3 wyłączanie przed nawias określonego czynnika,	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: Wyłączanie przed nawias jednomianu. Zastosowanie tablicy interaktywnej
Uczeń: 7) wyznacza wskazaną wielkość z podanych wzorów, w tym geometrycznych i fizycznych	Uczeń: • wyznacza wskazaną wielkość ze wzoru, • wyznacza wskazaną wielkość ze wzoru geometrycznego, fizycznego lub chemicznego, • wyrabia cechy charakteru takie jak: pracowitość, solidność, wytrwałość.	• wyznaczanie wskazanej wielkości ze wzoru geometrycznego, fizycznego lub chemicznego	Ćw. 1 wyznaczanie wskazanej wielkości ze wzoru.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Wyznaczanie wskazanej wielkości z bardziej skomplikowanego wzoru.</i>
VII. RÓWNANIA				
Uczeń: 1) zapisuje związki	Uczeń: • zapisuje zadanie w postaci	• równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą;	Ćw. 1 Wprowadzenie pojęcia równania	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych:

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

między wielkościami za pomocą równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym związki między wielkościami wprost proporcjonalnymi i odwrotnie proporcjonalnymi;	równania; • zapisuje problem w postaci równania; • rozpoznaje wielkości wprost proporcjonalne; • rozpoznaje wielkości odwrotnie proporcjonalne; • przedstawia treść zadania w postaci równań; • przygotowuje się do korzystania z nowych technologii informacyjnych; • rozwija umiejętność precyzyjnego formułowania problemów i argumentowania ich; • uczy się przedstawiać rozwiązania zadań i problemów w sposób czytelny i precyzyjny;	• określanie stopnia równania; Pojęcia: równanie pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, proporcja i jej własności, proporcjonalność prosta, proporcjonalność odwrotna;	pierwszego stopnia z jedną niewiadomą - prezentacja multimedialna; Ćw. 2 Rozpoznawanie równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą wśród różnych zapisów; Ćw. 3 Wprowadzenie pojęcia proporcji i jej własności - prezentacja multimedialna; Ćw. 4 Wyjaśnienie, jakie związki mogą wystąpić między dwiema wielkościami- wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalne - prezentacja multimedialna; Ćw. 5 Rozpoznawanie na podstawie opisu słownego i tabel wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalnych - karta pracy; Ćw. 6 Podawanie przykładów wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalnych z życia codziennego; Ćw. 7 Zapisywanie równań do sytuacji przedstawionych, słownie, grafem i rysunkiem - karta	<i>Układanie treści zadania do równania;</i>
--	---	--	---	---

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

			pracy;	
2) sprawdza, czy dana liczba spełnia równanie stopnia pierwszego z jedną niewiadomą;	Uczeń: • sprawdza, czy dana liczba spełnia równanie; • wskazuje równania równoważne; • kształtuje pozytywne nastawienie do podejmowanego wysiłku intelektualnego oraz postawę dociekliwości; • kształtuje otwartość na rozwiązania zadań kolegów z klasy;	Pojęcia: rozwiązania równania, pierwiastka równania, równań równoważnych;	Ćw. 1 Sprawdzanie, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania - karta pracy Ćw. 2 Podawanie przykładów liczb nie spełniających równania - karta pracy Ćw. 3 Wskazywanie równań równoważnych wśród wymienionych równań - karta pracy Ćw. 4 Sprawdzanie rachunkiem czy, dane równania są równoważne; Ćw. 5 Układanie równań do podanego rozwiązania - praca w parach	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Układanie równań do podanego rozwiązania;</i> <i>Tworzenie równań równoważnych;</i>
3) rozwiązuje równania stopnia pierwszego z jedną niewiadomą;	Uczeń: • rozwiązuje równania stopnia pierwszego z jedną niewiadomą; • rozwiązuje równania posiadające jeden pierwiastek, równania sprzeczne i tożsamościowe; • rozwiązuje równania o współczynnikach całkowitych, ułamkowych w połączeniu z nawiasami; • nazywa rodzaj równania na	• prezentacja kolejnych etapów rozwiązywania równań; • doskonalenie umiejętności posługiwania się metodą równań równoważnych, • nazywanie rodzaju równania, liczba rozwiązań równania; • rozwiązywanie równań z nawiasami; • doskonalenie umiejętności rozwiązywania równań,	Ćw. 1 Rozwiązywanie prostych równań i zwracanie uwagi na ilość rozwiązań - doskonalenie techniki równań równoważnych;- ćwiczenie interaktywne; Ćw. 2 Rozwiązywanie równań wymagających przekształceń typu: usuwanie nawiasów, pozbywanie się ułamków;	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Rozwiązywanie równań o współczynnikach ułamkowych o dużym stopniu trudności;</i> Podaje przykłady równań oznaczonych, nieoznaczonych i sprzecznych;

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	podstawie liczby rozwiązań równania; • rozwiązuje równania w postaci proporcji; • rozwiązuje złożone równania zapisane w postaci proporcji; • rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą proporcji; • rozwiązuje praktyczne zadania tekstowe z zastosowaniem wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalnych; • stosuje wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalne np. w zadaniach dotyczących wydajności pracy, drogi i prędkości; • czyta i analizuje ze zrozumieniem teksty z różnych dziedzin życia oraz wykorzystuje zdobyte informacje w rozwiązywaniu zadań; • pokazuje wiele rozwiązań wśród ciekawych zadań greckich i babilońskich;	rozwiązywanie równań zapisanych postaci ułamków zwykłych; • analizowanie treści zadania, • budowanie odpowiednich równań i rozwiązywanie ich; • rozwiązywanie zadań tekstowych uwzględniających zależności między liczbami, wiek osób, porównywanie różnicowe i ilorazowe; • rozwiązywanie zadań tekstowych zawierających treści geometryczne; • rozwiązywanie zadań tekstowych zawierających obliczenia procentowe; • rozwiązywanie zadań dotyczących wydajności pracy, drogi i prędkości; Pojęcia: równanie tożsamościowe, równanie sprzeczne, równanie oznaczone;	metoda milczek - praca w grupach; Ćw. 3 Rozwiązywanie równań w postaci proporcji; Ćw. 4 Rozwiązywanie zadań tekstowych wymagających ułożenia równania i sprawdzanie poprawności rozwiązania - projekt edukacyjny nt. „Ciekawe zadania greckie i babilońskie – wiele rozwiązań, a ciągle to samo”; Ćw. 5 Rozwiązywanie zadań tekstowych z zastosowaniem wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalnych - praca w grupach metodą stolików zadaniowych (eksperyckich); Ćw. 6 Rozwiązywanie zadań na wydajność pracy, drogę i prędkość - karta pracy; Ćw. 7 Analizowanie tekstów. Wydzielanie informacji istotnych i pobocznych.	<i>Rozwiązywanie równań z wartością bezwzględną;</i>
4) zapisuje związki między nieznanymi	• zapisuje treść zadania w postaci układu równań;	• wprowadzenie pojęcia układu równań;	Ćw. 1 Zapisywanie układem równań	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

wielkościami za pomocą układu dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi;	• podaje przykładowe rozwiązanie równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi; • zapisuje układ równań do sytuacji przedstawionej graficznie; • rozwija zdolności i zainteresowania matematyczne; • uczy się dobrej organizacji pracy oraz pracowitości i wytrwałości; • rozwija umiejętności współdziałania w grupie;	• wprowadzenie pojęcia rozwiązania układu równań; Pojęcia: układ dwóch równań	sytuacji przedstawionych grafem, na rysunku i słownie - karta pracy Ćw. 2 Podawanie rozwiązania do równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi - praca w grupach metodą dywanika;	
5) sprawdza, czy dana para liczb spełnia układ dwóch równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi;	• sprawdza, czy dana para liczb spełnia układ równań;	• sprawdzanie, czy dana para liczb spełnia układ równań;	Ćw. 1 Wprowadzenie pojęcia układu dwóch równań z dwiema niewiadomymi - prezentacja multimedialna; Ćw. 2 Wskazywanie, jakie pary liczb spełniają podane układy równań - karta pracy	
6) rozwiązuje układy równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi;	• rozwiązuje układ równań I stopnia z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania; • rozwiązuje układ równań I stopnia z dwiema niewiadomymi metodą przeciwnych współczynników; • rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą układów równań; • podaje przykłady par liczb spełniających podany układ nieoznaczony;	• poznanie metody podstawiania służącej do rozwiązywania układów równań; • poznanie metody przeciwnych współczynników służącej do rozwiązywania układów równań; • nazywanie rodzaju układu równań, liczba rozwiązań układu równań;	Ćw. 1 Rozwiązywanie układów równań metodą podstawiania; Ćw. 2 Rozwiązywanie układów równań metodą przeciwnych współczynników; Ćw. 3 Rozwiązywanie dowolną metodą układów równań zawierających nawiasy i współczynniki	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: Dobieranie współczynników układu równań, aby otrzymać żądany rodzaj układu Dopisywanie drugiego równania do danego aby otrzymać układ; oznaczony, nieoznaczony

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	• określa rodzaj układu równań; • dobiera współczynniki układu równań, aby otrzymać żądany rodzaj układu; • uczy się przedstawiać rozwiązania zadań i problemów w sposób czytelny i logiczny; • wyrabia nawyk sprawdzania otrzymanych odpowiedzi i korygowania popełnianych błędów; • przyzwyczajają się do dokładnej i rzetelnej pracy;	Pojęcia: układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny;	ułamkowe;- praca w grupach konkurs; Ćw. 4 Określanie rodzaju układu równań ze względu na liczbę rozwiązań - karta pracy Ćw. 5 Rozwiązanie prostych zadań tekstowych za pomocą układów równań;	i sprzeczny
7) za pomocą równań lub układów równań opisuje i rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym;	• rozwiązuje zadania tekstowe na obliczenia procentowe za pomocą równań i układów równań; • rozwiązuje zadania tekstowe geometryczne z zastosowaniem równań i układów równań; • wykorzystuje równania i układy równań do rozwiązywania różnych zadań tekstowych; • rozwiązuje zadania tekstowe na prędkość, drogę i czas; • rozwija umiejętność precyzyjnego zapisywania treści zadania za pomocą schematów i symboli matematycznych; • kształtuje dyscyplinę intelektualną w rozwiązywaniu problemów występujących w otaczającym	• analizowanie treści zadania; • układanie równań lub układów równań i rozwiązywanie ich;	Ćw.1 Rozwiązanie zadań tekstowych uwzględniających zależności między liczbami, ze szczególnym uwzględnieniem wieku osób, porównywanie różnicowe i ilorazowe; Ćw. 2 Rozwiązanie zadań tekstowych zawierających treści geometryczne; Ćw. 3 Rozwiązanie zadań tekstowych uwzględniających obliczenia procentowe; Ćw. 4 Rozwiązanie zadań tekstowych na prędkość, drogę	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Rozwiązanie różnorodnych zadań tekstowych typu zagadki i innych nietypowych;</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	świecie;		i czas; Ćw. 5 Rozwiązywanie zadań tekstowych – historycznych - karta pracy;	
VIII. WYKRESY FUNKCJI				
Uczeń: 1) zaznacza w układzie współrzędnych na płaszczyźnie punkty o danych współrzędnych	Uczeń: - rysuje układ współrzędnych na płaszczyźnie, - zaznacza punkty o danych współrzędnych w układzie współrzędnych, - rysuje figury geometryczne w układzie współrzędnych - zaznacza punkty, których współrzędne spełniają określone warunki. - skupia uwagę na ćwiczeniach wykonywanych samodzielnie, aby wnioskować prawidłowo, - zwraca szczególną uwagę na konkretyzacji pojęć matematycznych i ścisłości sformułowań, poprawności wypowiedzi ustnej i pisemnej.	- układ współrzędnych na płaszczyźnie, - zaznaczanie punktów o danych współrzędnych w układzie współrzędnych, - figury geometryczne w układzie współrzędnych Pojęcie: układ współrzędnych, początek układu współrzędnych, ćwiartki, współrzędne punktu, odcięta, rzędna	Ćw. 1 Zaznaczanie w układzie współrzędnych punktów o danych współrzędnych - karta pracy Ćw. 2 Wybieranie i zaznaczanie punktów, których współrzędne spełniają określone warunki - karta pracy	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Zaznaczanie w układzie współrzędnych na płaszczyźnie punktów, których współrzędne spełniają określone warunki.</i>
Uczeń: 2) odczytuje współrzędne danych punktów	Uczeń: - odczytuje współrzędne punktów zaznaczonych w układzie współrzędnych, - skupia uwagę na ćwiczeniach	odczytywanie współrzędnych punktów zaznaczonych w układzie współrzędnych	Ćw. 1 Odczytywanie współrzędnych punktów zaznaczonych w układzie współrzędnych.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Zapisywanie warunków, jakie spełniają</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	wykonywanych samodzielnie, aby wnioskować prawidłowo, • zwraca szczególną uwagę na konkretyzację pojęć matematycznych i ścisłości sformułowań, poprawności wypowiedzi ustnej i pisemnej, • wiąże informacje z różnych obszarów wiedzy		Ćw. 2 Obliczanie pól trójkątów przedstawionych w układzie współrzędnych	współrzędne punktów zaznaczonych w układzie współrzędnych.
Uczeń: 3) odczytuje z wykresu funkcji: wartość funkcji dla danego argumentu, argumenty dla danej wartości funkcji, dla jakich argumentów funkcja przyjmuje wartości dodatnie, dla jakich ujemne, a dla jakich zero	Uczeń: • rozpoznaje zależności funkcyjne od innych przyporządkowań, • opisuje funkcje na różne sposoby: słownie, za pomocą tabelki, grafu, wykresu, • odczytuje z wykresu funkcji liczbowej wartość funkcji dla danego argumentu oraz argumenty dla danej wartości funkcji, • odczytuje z wykresu funkcji liczbowej dla jakich argumentów funkcja przyjmuje wartości dodatnie, dla jakich ujemne, a dla jakich zero. • współpracuje w grupie, pomaga innym, • koncentruje się na rozwiązywanym zadaniu. • tworzy model matematyczny celem weryfikacji formułowanych hipotez.	• pojęcie funkcji, • zależności funkcyjne, • różne sposoby opisywania funkcji, • własności funkcji liczbowej, • odczytywanie informacji z wykresu funkcji, • wzór funkcji liniowej, • przykłady zależności funkcyjnych Pojęcie: funkcja, wykres, argument, wartość liczbową, dziedzina funkcji, zbiór wartości, wartość dodatnia, wartość ujemna, miejsce zerowe	Ćw. 1 Rozpoznawanie zależności funkcyjne od innych przyporządkowań - domino matematyczne. Ćw. 2 Podawanie przykładów zależności funkcyjnych. Ćw. 3 Opisywanie funkcji na różne sposoby: słownie, za pomocą tabelki, grafu, wykresu - karta pracy. Ćw. 4 Odczytywanie z wykresu funkcji liczbowej dla jakich argumentów funkcja przyjmuje wartości dodatnie, dla jakich ujemne, a dla jakich zero.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Interpretacja informacji odczytanych z wykresu.</i> <i>Wykorzystywanie zależności funkcyjnych w zadaniach.</i> Ćw.1 <i>Formalizowanie informacji z wykorzystaniem diagramów i wykresów.</i> <i>Interpretacja informacji odczytanych z wykresu.</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Uczeń: 4) odczytuje i interpretuje informacje przedstawione za pomocą wykresów funkcji (w tym wykresów opisujących zjawiska występujące w przyrodzie, gospodarce, życiu codziennym)	Uczeń: • odczytuje i interpretuje informacje przedstawione za pomocą wykresów funkcji (w tym wykresów opisujących zjawiska występujące w przyrodzie, gospodarce, życiu codziennym), • sporządza wykresy funkcji, • podaje przykłady zależności funkcyjnych występujących w przyrodzie, gospodarce i życiu codziennym, • rozwija dociekliwość w stawianiu pytań i szukaniu odpowiedzi, • rozwija twórczą postawę i samodzielność .	• odczytywanie i interpretowanie informacji przedstawionych za pomocą wykresów funkcji, • sporządzanie wykresów funkcji, • podawanie przykładów zależności funkcyjnych występujących w przyrodzie, gospodarce i życiu codziennym	Ćw. 1 Odczytywanie i interpretowanie informacji przedstawionych za pomocą wykresów funkcji. Ćw. 2 Odczytywanie i interpretowanie informacji przedstawionych za pomocą wykresów opisujących zjawiska występujące w przyrodzie, gospodarce, życiu codziennym. Ćw. 3 Sporządzanie wykresów funkcji - Karta pracy Ćw. 4 Przykłady zależności funkcyjnych występujących w przyrodzie, gospodarce i życiu codziennym.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Właściwa interpretacja i umiejętność wykorzystywania zdobytej wiedzy w sytuacjach problemowych.</i>
Uczeń: 5) oblicza wartości funkcji podanych nieskomplikowanym wzorem i zaznacza punkty należące do jej wykresu	Uczeń: • oblicza wartości funkcji podanych nieskomplikowanym wzorem, • zaznacza punkty należące do wykresu funkcji liczbowej opisanej wzorem, • wdraża się do aktywnej i samodzielnej pracy na lekcji, • kształtuje logiczne myślenie i wysuwanie wniosków, • kształtuje umiejętności starannego i dokładnego wykonywania	• obliczanie wartości funkcji podanych nieskomplikowanym wzorem, • zaznaczanie punktów należących do wykresu funkcji liczbowej opisanej wzorem	Ćw. 1 Obliczanie wartości funkcji. Ćw. 2 Obliczanie argumentów funkcji - karta pracy Ćw. 4 Zaznaczanie punktów należących do wykresu funkcji liczbowej opisanej wzorem.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Oblicza wartości funkcji podanych dowolnym wzorem.</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	rysunków i zapisu.			
IX. STATYSTYKA OPISOWA I WPROWADZENIE DO RACHUNKU PRAWDOPODOBIENSTWA				
Uczeń: 1) interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów	Uczeń: - interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, - interpretuje dane przedstawione za pomocą diagramów słupkowych, - interpretuje dane przedstawione za pomocą diagramów kołowych, - rozwija logiczne myślenie i wysuwanie wniosków, - rozwija dociekliwość w stawianiu pytań i szukaniu odpowiedzi, w szczególności stawia pytania związane z konkretnymi danymi statystycznymi.	- interpretacja danych przedstawionych za pomocą tabel, - interpretacja danych przedstawionych za pomocą diagramów słupkowych, - interpretacja danych przedstawionych za pomocą diagramów kołowych Pojęcie: tabela, diagram słupkowy, diagram kołowy	Ćw. 1 Interpretacja danych przedstawionych za pomocą tabel. Ćw. 2 Interpretacja danych przedstawionych za pomocą diagramów słupkowych - Karta pracy. Ćw. 3 Interpretacja danych przedstawionych za pomocą diagramów kołowych - karta pracy - test Analiza informacji opisanych diagramem.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Interpretowanie danych przedstawionych za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów.</i>
Uczeń: 2) wyszukuje, selekcjonuje i porządkuje informacje z dostępnych źródeł	Uczeń: - wyszukuje informacje z dostępnych źródeł, - selekcjonuje informacje z dostępnych źródeł, - porządkuje informacje z dostępnych źródeł, - kształtuje logiczne myślenie i wysuwanie wniosków, - rozwija twórczą postawę i samodzielność.	- zbieranie informacji, - selekcjonowanie informacji, - porządkowanie informacji	Ćw. 1 Wyszukiwanie informacji. Ćw. 2 Selekcjonowanie i porządkowanie informacji – rozsypanka.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Samodzielne wyszukiwanie, selekcjonowanie i porządkowanie informacji z różnych źródeł.</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Uczeń: 3) przedstawia dane w tabeli, za pomocą diagramu słupkowego lub kołowego	Uczeń: • przedstawia dane w tabeli, • przedstawia dane za pomocą diagramu słupkowego, • przedstawia dane za pomocą diagramu kołowego, • kształtuje logiczne myślenie, analizuje sytuację zadaniową, • rozwija twórczą postawę, samodzielność i odpowiedzialność za wynik pracy.	• przedstawianie danych w tabeli, • przedstawianie danych za pomocą diagramu słupkowego, • przedstawianie danych za pomocą diagramu kołowego	Ćw. 1 Przedstawianie danych w tabeli - Karta pracy Ćw. 2 Przedstawianie danych za pomocą diagramu słupkowego. Ćw. 3 Przedstawianie danych za pomocą diagramu kołowego. Ćw. 4 Analiza danych opisanych tabelą - karta pracy.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Samodzielne przeprowadzanie ankiet i na ich podstawie sporządzanie diagramów, wykresów i tabel oraz interpretowanie otrzymanych danych.</i>
Uczeń: 4) wyznacza średnią arytmetyczną i medianę zestawu danych	Uczeń: • wyznacza średnią arytmetyczną, • wyznacza medianę zestawu danych, • rozwija samodzielność i odpowiedzialność za wynik pracy, • rozwija pracowitość, solidność, wytrwałość i właściwą rywalizację.	• wyznaczanie średniej arytmetycznej, • wyznaczanie mediany zestawu danych Pojęcie: średnia arytmetyczna, mediana	Ćw. 1 Wyznaczanie średniej arytmetycznej. Ćw. 2 Wyznaczanie mediany zestawu danych.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Sprawne rozwiązywanie zadań tekstowych z zastosowaniem średniej arytmetycznej i mediany.</i> Użycie kalkulatora do skomplikowanych obliczeń
Uczeń: 5) analizuje proste doświadczenia losowe (np. rzut kostką, rzut monetą, wyciąganie losu) i określa	Uczeń: • analizuje proste doświadczenia losowe (np. rzut kostką, rzut monetą, wyciąganie losu), • określa prawdopodobieństwa najprostszych zdarzeń w tych doświadczeniach (prawdopodobieństwo wypadnięcia orła	• proste doświadczenie losowe, • prawdopodobieństwo w doświadczeniach losowych Pojęcie: doświadczenie losowe, prawdopodobieństwo zdarzenia	Ćw. 1 Rzut kostką do gry, rzut monetą, losowanie kulki: białej, czerwonej, zielonej. Ćw. 2 Określanie prawdopodobieństwa zdarzeń - gra dydaktyczna.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Rozwiązywanie zadań dotyczących określania prawdopodobieństwa zdarzeń. Stosowanie wygodnych dla siebie sposobów ułatwiających</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

prawdopodobieństwa najprostszych zdarzeń w tych doświadczeniach (prawdopodobieństwo wypadnięcia orła w rzucie monetą, dwójki lub szóstki w rzucie kostką, itp.)	w rzucie monetą, dwójki lub szóstki w rzucie kostką, itp.), • rozwija zdolności poznawcze, • kształtuje pozytywny stosunek i aktywną postawę wobec matematyki.			obliczenia.
X. FIGURY PŁASKIE				
Uczeń: 1) korzysta ze związków między kątami utworzonymi przez prostą przecinającą dwie proste równoległe	Uczeń: • zaznacza kąty naprzemianległe, • zaznacza kąty odpowiadające, • odnajduje kąty naprzemianległe i odpowiadające w najbliższym otoczeniu, • oblicza miary kątów naprzemianległych i odpowiadających, • rozwija zdolności poznawcze.	• rozpoznawanie rodzaje kątów, • zaznaczanie kątów naprzemianległych i odpowiadających Pojęcia: kąty naprzemianległe, kąty odpowiadające	Ćw.1 Wypisywanie kątów naprzemianległych i odpowiadających korzystając rysunku. Ćw. 2 Obliczanie miar kątów naprzemianległych i odpowiadających zaznaczonych na rysunku.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Rozwiązywanie zadań tekstowych z zastosowaniem kątów odpowiadających i naprzemianległych.</i>
Uczeń: 2) rozpoznaje wzajemne położenie prostej i okręgu, rozpoznaje styczną do okręgu;	Uczeń: • określa wzajemne położenie prostej i okręgu; • rozpoznaje styczną do okręgu; • konstruuje prostą styczną do okręgu w danym punkcie; • uczy się dokładności i staranności wykonywanej pracy;	• ustalanie liczby punktów wspólnych prostej i okręgu; • wykreślanie stycznej do okręgu; Pojęcia: styczna do okręgu;	Ćw. 1 Omówienie wzajemnego położenia prostej i okręgu na płaszczyźnie - film lub prezentacja multimedialna. Ćw.2 Określanie na podstawie danych odległości wzajemnego położenia prostej i okręgu -	Można wykorzystać komputer + program Geogebra

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

			karta pracy. Ćw. 3 Konstruowanie stycznej do okręgu: a) z punktu leżącego na okręgu; b) z punktu leżącego poza okręgiem - karta pracy.	
Uczeń: 3) korzysta z faktu, że styczna do okręgu jest prostopadła do promienia okręgu;	Uczeń: - określa kąt jaki tworzy styczna do okręgu z promieniem poprowadzonym do punktu styczności - rozwiązuje zadanie rachunkowe związane ze styczną do okręgu; - kształci spostrzegawczość i ogólną kulturę logicznego myślenia;	twierdzenie o prostej stycznej;	Ćw. 1 Rozwiązywanie zadań na wykorzystanie własności stycznej z promieniem okręgu w punkcie styczności - karta pracy.	
Uczeń: 4) rozpoznaje kąty środkowe;	Uczeń: - wskazuje kąt środkowy; - oblicza wartość kąta środkowego opartego na łuku; - kształci spostrzegawczość i ogólną kulturę logicznego myślenia;	- rysowanie kąta środkowego o danej mierze; - wskazywanie łuku, na którym oparty jest kąt środkowy; Pojęcia: kąt środkowy;	Ćw. 1 Wskazywanie kątów środkowych w przedmiotach wykorzystywanych w życiu codziennym. Ćw. 2 Rysowanie kątów środkowych - dyktando geometryczne. Ćw. 3 Obliczanie miar kątów środkowych opartych na podanym łuku - karta pracy. Ćw. 4 Rysowanie kątów środkowych	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

			opartych na zaznaczonych łukach- karta pracy.	
Uczeń: 5) oblicza długość okręgu i łuku okręgu;	Uczeń: • oblicza długość okręgu znając jego promień lub średnicę; • wyznacza promień lub średnicę okręgu, znając jego długość; • rozwiązuje zadania tekstowe związane z długością okręgu; • rozwiązuje zadania tekstowe związane porównywaniem obwodów figur; • oblicza długość łuku jako określonej części okręgu; • oblicza długość łuku, znając miarę kąta środkowego; • oblicza długość figury złożonej z łuków i odcinków; • oblicza promień okręgu, znając miarę kąta środkowego i długość łuku, na którym jest oparty; • rozwija umiejętność pracy w grupie; • rozwija umiejętność logicznego rozumowania; • precyzuje informacje i pojęcia potoczne z użyciem języka matematyki	• liczba π, sposoby wyznaczenia liczby π; • poznanie sposobu wyznaczania długości okręgu; • obliczanie obwodu koła przy znajomości promienia średnicy; • obliczanie promienia i średnicy przy znajomości długości okręgu; • rozpoznawanie kąta środkowego; Pojęcia: pojęcie łuku;	Ćw. 1 Wyznaczanie liczby π i długości okręgu metodą czynnościową. Ćw. 2 Obliczanie długości okręgu o danym promieniu i obliczanie promienia okręgu o danej długości. Ćw. 3 Obliczanie długości łuku. Ćw. 4 Rozwiązywanie zadań na obliczanie obwodu figur złożonych z łuków i odcinków karta pracy. Ćw. 5 Wyznaczanie promienia okręgu, znając miarę kąta środkowego i długość łuku, na którym jest oparty- karta pracy. Ćw. 6 Rozwiązywanie zadań na obliczanie długości okręgu i łuku okręgu - praca w grupach metodą burzy mózgów.	Dla uczniów szczególnie uzdolnionych: <i>Definiowanie pojęć.</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Uczeń: 6) oblicza pole koła, pierścienia kołowego, wycinka kołowego;	Uczeń: • oblicza długość okręgu znając jego promień lub średnicę; • wyznacza promień lub średnicę okręgu, znając jego długość; • rozwiązuje zadania tekstowe związane z długością okręgu; • rozwiązuje zadania tekstowe związane porównywaniem obwodów figur; • oblicza długość łuku jako określonej części okręgu; • oblicza długość łuku, znając miarę kąta środkowego; • oblicza długość figury złożonej z łuków i odcinków; • oblicza promień okręgu, znając miarę kąta środkowego i długość łuku, na którym jest oparty; • rozwija umiejętność pracy w grupie; • rozwija zdolności i zainteresowania matematyczne;	• poznanie sposobu obliczania pola koła; • obliczanie pola koła przy znajomości promienia lub średnicy; • wyznaczanie promienia lub średnicy koła przy znajomości jego pola; • poznanie sposobu obliczania pola wycinka kołowego; • rozpoznawanie kąta środkowego; Pojęcia: koła, wycinek koła;	Ćw. 1 Wyznaczanie sposobu obliczania pola koła metodą czynnościową. Ćw. 2 Obliczanie pola koła o danym promieniu lub średnicy i obliczanie promienia i średnicy koła, znając jego pole. Ćw. 3 Obliczanie pola koła, znając jego obwód. Ćw. 4 Rozwiązywanie zadań tekstowych na porównywanie pól figur. Ćw. 5 Rozwiązywanie zadań tekstowych związanych z obwodami i polami kół. Ćw. 6 Obliczanie pola wycinka koła. Ćw. 7 Rozwiązywanie zadań na obliczanie promienia koła, znając miarę kąta środkowego i pole wycinka koła. Ćw. 8 Rozwiązywanie zadań na obliczanie pola koła, pierścienia kołowego i wycinka koła - praca w grupach metodą burzy mózgów.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Rozwiązywanie niestandardowych zadań na wykorzystanie wzoru na pole i obwód koła;</i>
--	--	---	--	--

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Uczeń: 7) stosuje twierdzenie Pitagorasa;	Uczeń: • oblicza długość przeciwprostokątnej na podstawie twierdzenia Pitagorasa; • oblicza długości przyprostokątnych na podstawie twierdzenia Pitagorasa; • sprawdza, czy trójkąt o danych bokach jest prostokątny; • wskazuje trójkąt prostokątny w figurze; • oblicza długości odcinków w układzie współrzędnych, wykorzystując twierdzenie Pitagorasa; • wyprowadza wzór na przekątną kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego; • wyprowadza wzór na pole trójkąta równobocznego; • stosuje twierdzenie Pitagorasa w prostych zadaniach o trójkątach, prostokątach, trapezach, rombach; • stosuje twierdzenie Pitagorasa w zadaniach rachunkowych; • oblicza długość przekątnej kwadratu, znając jego bok; • oblicza wysokość lub pole trójkąta równobocznego, znając jego bok; • oblicza długość boku lub pole	• odróżnianie definicji od twierdzenia; • wskazywanie założenia i tezy w twierdzeniu sformułowanym zdaniem warunkowym; • twierdzenie Pitagorasa; • formułowanie twierdzenie odwrotnego do tw. Pitagorasa; • rozróżnianie trójkąta prostokątnego wśród różnych trójkątów; • wzór na obliczanie długości przekątnej kwadratu; • wzór na obliczanie długości wysokości trójkąta równobocznego; • wzór na obliczanie pola trójkąta równobocznego; • zależności między bokami i kątami trójkąta o kątach 90°, 45°, 45° oraz 90°, 30°, 60° ;	Ćw. 1 Klasyfikowanie trójkątów ze względu na kąty, ze szczególnym uwzględnieniem trójkąta prostokątnego- ćwiczenie interaktywne. Ćw. 2 Wyprowadzenie zależności między bokami w trójkątach prostokątnych i sformułowanie twierdzenia - ćwiczenie interaktywne. Ćw. 3 Obliczanie przyprostokątnych i przeciwprostokątnej w trójkącie prostokątnym. Ćw. 4 Sprawdzanie , czy trójkąt o danych bokach jest prostokątny. Ćw. 5 Wyznaczanie przekątnej kwadratu, wysokości trójkąta równobocznego i pola trójkąta równobocznego. Ćw. 6 Rozwiązywanie zadań na zastosowanie wzorów na: przekątną kwadratu, wysokość i pole trójkąta równobocznego - karta pracy.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Rozwiązywanie niestandardowych zadań na stosowanie twierdzenia Pitagorasa;</i> Użycie kalkulatora do skomplikowanych obliczeń Wykorzystanie tablicy interaktywnej
---	---	--	--	--

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	kwadratu, znając jego przekątną; • rozwiązuje zadanie tekstowe związane z przekątną kwadratu i wysokością trójkąta równobocznego; • stosuje twierdzenie Pitagorasa do obliczania obwodów i pól figur płaskich; • rozwiązuje trójkąty prostokątne o kątach 90°, 45°, 45° oraz 90°, 30°, 60° ; • rozwiązuje zadania tekstowe z wykorzystaniem zależności między bokami i kątami trójkąta o kątach 90°, 45°, 45° oraz 90°, 30°, 60° ; • rozwija umiejętność prowadzenia dyskusji, precyzyjnego formułowania problemów i argumentowania ich; • rozwija zdolność myślenia twórczego i krytycznego oraz umiejętność wnioskowania, stawiania i weryfikowania hipotez;		Ćw. 7 Rozwiązywanie zadań tekstowych na obliczanie obwodów i pól figur płaskich - karta pracy. Ćw. 8 Zadania na rozwiązywanie trójkątów prostokątnych o kątach 90°, 45°, 45° oraz 90°, 30°, 60° - karta pracy.	
Uczeń: 8) korzysta z własności kątów i przekątnych w prostokątach, równoległobokach i w trapezach;	Uczeń: • rozróżnia poszczególne rodzaje czworokątów i omawia ich własności; • rysuje przekątne w czworokątach; • rysuje wysokości w czworokątach; • oblicza miary kątów w poznanych	• podział czworokątów; • omówienie własności kwadratu, prostokąta, równoległoboku, rombu i trapezu;	Ćw.1 Rozpoznawanie czworokątów i badanie ich własności. Ćw. 2 Prowadzenie przekątnych i wysokości w danych czworokątach - karta pracy.	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	czworokątach; • klasyfikuje czworokąty; • stosuje własności czworokątów do rozwiązywania zadań; • rozwija umiejętność współdziałania w grupie; • wdraża się do starannego i dokładnego wykonywania rysunków; • rozwija wytrwałość w wysiłku umysłowym;	Pojęcia: kwadratu, prostokąta, równoległoboku, rombu, trapezu, przekątnej;	Ćw. 3 Usystematyzowanie wiadomości o własnościach poznanych czworokątów - praca w grupach - Rozsypywanka + krzyżówka + prawda – fałsz + domino. Ćw.4 Obliczanie miar kątów w czworokątach - karta pracy. Ćw. 5 Rozwiązywanie zadań na wykorzystanie własności czworokątów w tym obliczanie miar kątów.	
Uczeń: 9) oblicza pola i obwody trójkątów i czworokątów	Uczeń: • zapisuje co najmniej 5 wzorów na obliczanie pól powierzchni czworokątów, trójkątów; • oblicza pola i obwody trójkątów i czworokątów których boki są wyrażone w tych samych; jednostkach i różnych jednostkach • porównuje pola i obwody trójkątów, czworokątów; • zapisuje wzory na pole dowolnego trójkąta, trójkąta prostokątnego, równobocznego; • rozwiązuje zadania tekstowe związane z obliczaniem pól i obwodów czworokątów	• wzory na obliczanie pól i obwodów trójkątów i czworokątów • jednostki pola i obwodu Pojęcia: pole trójkąta, pola czworokątów: kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku, trapezu, deltoidu, obwód trójkąta, obwód czworokąta	Ćw. 1 Obliczanie pola i obwodu trójkąta - karta pracy nr 1. Ćw. 2 Gra dydaktyczna domino „Wzory na pola wielokątów”. Ćw. 3 Gra dydaktyczna „Prawda - fałsz”.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Stosowanie liczb niewymiernych w zadaniach dotyczących obliczania pól trójkątów, czworokątów</i> <i>Rozwiązywanie zadań osadzonych w kontekście praktycznym na obliczanie obwodów i pól wielokątów</i> Użycie kalkulatora do skomplikowanych obliczeń

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	- i trójkątów na płaszczyźnie; • rozwiązuje zadania wymagające przekształceń wzorów na pola trójkątów, czworokątów; • oblicza pole figury poprzez dodawanie lub odejmowanie pól prostokątów, na jakie została podzielona figura; • porównuje pola czworokątów i trójkątów na podstawie rysunku oraz w sytuacjach praktycznych; • rozwija kreatywność, umiejętność pracy w zespole; • dostrzega prawidłowości matematyczne w otaczającym świecie.			
Uczeń: 10) zamienia jednostki pola	Uczeń: • wymienia jednostki miary pola; • zapisuje co najmniej 3 zależności pomiędzy jednostkami pola; • przelicza jednostki miar powierzchni z większych na mniejsze i odwrotnie; • porównuje pola figur wyrażone w różnych jednostkach; • wyrabia nawyk sprawdzania otrzymanych odpowiedzi i korygowanie popełnianych błędów.	• zamiana jednostek pola • zapis: km^2, cm^2, dm^2, m^2, km^2 Pojęcia: pole powierzchni, jednostka miary pola	Ćw.1 Zamiana jednostek pola. Ćw.2 Równość pól. Ćw.3 Gra dydaktyczna puzzle „Jednostki pola”	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Porządkowanie pól figur wyrażonych w różnych jednostkach</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Uczeń: 11) oblicza wymiary wielokąta powiększonego lub pomniejszonego w danej skali	Uczeń: - kreśli wielokąt, mierzy długości jego boków, a następnie kreśli wielokąt o bokach n razy dłuższych od narysowanego; - podaje rzeczywiste wymiary wielokąta i w podanej skali; - zmniejsza i powiększa długości boków wielokąta (2, 3, 4 razy); - oblicza rzeczywistą długość boków wielokąta, gdy dana jest ich długość w skali; - oblicza długość boku wielokąta w skali, gdy dana jest jego rzeczywista długość; - nabywa umiejętność zastosowania matematyki do rozwiązywania problemów z innych dziedzin.	podawanie wymiarów wielokąta powiększonego lub pomniejszonego w danej skali Pojęcia: wielokąt, skala, wymiary rzeczywiste	Ćw. 1 Obliczanie rzeczywistej odległości. Ćw. 2 Obliczanie rzeczywistych wymiarów prostokąta. Ćw. 3 Obliczanie skali planu. Ćw. 4 Obliczanie długości boków wielokąta w skali, gdy dane są ich rzeczywiste długości.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Obliczanie rzeczywistej długość boków wielokąta, jego pola, gdy dana jest ich długość w skali</i>
Uczeń: 12) oblicza stosunek pól wielokątów podobnych	Uczeń: - podaje wzór na stosunek pól figur podobnych; - oblicza stosunek pól figur podobnych; - oblicza pole figury podobnej znając skalę podobieństwa; - oblicza skalę podobieństwa znając pola figur podobnych; - rozwija zdolności poznawcze.	wzór na obliczanie stosunku pól figur podobnych Pojęcia: pole wielokąta, wielokąty podobne, skala podobieństwa	Ćw. 1 Obliczanie stosunku pól wielokątów podobnych. Ćw. 2 Obliczanie stosunku pól wielokątów podobnych przedstawionych na rysunku. Ćw. 3 Obliczanie powierzchni w skali, gdy dana jest powierzchnia rzeczywista. Ćw. 4 Obliczanie skali podobieństwa.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Obliczanie pola figury podobnej znając skalę podobieństwa w sytuacjach praktycznych</i> Użycie kalkulatora do skomplikowanych obliczeń

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

			Ćw. 5 Obliczanie powierzchni rzeczywistej. Ćw. 6 Obliczanie stosunku pól wielokątów podobnych, gdy dany jest stosunek obwodów.	
Uczeń: 13) rozpoznaje wielokąty przystające i podobne	Uczeń: • rozpoznaje wielokąty przystające; • rozpoznaje wielokąty podobne; • określa skalę podobieństwa; • podaje wymiary figury podobnej w danej skali; • rozwiązuje zadania z wykorzystaniem własności figur przystających; • rozwiązuje zadanie tekstowe związane z figurami podobnymi; • rozwijać kreatywność, umiejętność pracy w zespole.	• rozpoznawanie wielokątów przystających • rozpoznawanie wielokątów podobnych • określanie skali podobieństwa Pojęcia: wielokąty przystające, podobne	Ćw. 1 Określanie skali podobieństwa. Ćw. 2 Obliczanie skali podobieństwa w zadaniach tekstowych. Ćw. 3 Rozpoznawanie wielokątów przystających. Ćw. 4 Rozpoznawanie figur podobnych.	
Uczeń: 14) stosuje cechy przystawiania trójkątów	Uczeń: • sprawdza, czy dwa trójkąty są przystające, korzystając z cech przystawiania; • uzasadnia przystawianie trójkątów; • wymienia własności trójkątów przystających; • rozwiązuje zadania z wykorzystaniem cech przystawiania trójkątów; • konstruuje trójkąt o danych trzech	• konstrukcja trójkątów przystających w oparciu o cechy przystawiania Pojęcia: cechy przystawiania trójkątów	Ćw. 1 Rysowanie trójkątów przystających. Ćw. 2 Ćw. 3 Ćw. 4 Ćw. 5 Konstrukcja trójkątów na podstawie cech przystawiania. Ćw. 2 Rozpoznawanie trójkątów przystających na rysunku - karta pracy nr 1.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Rozwiązywanie zadań konstrukcyjnych z wykorzystaniem cech przystawiania trójkątów</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	bokach; • konstruuje trójkąt o danych dwóch bokach i kącie między nimi zawartym; • konstruuje trójkąt, gdy dany jest bok i dwa kąty do niego przyległe; • starannie wykonuje konstrukcje geometryczne; • pokonuje trudności o charakterze intelektualnym.			
Uczeń: 15) korzysta z własności trójkątów prostokątnych podobnych	Uczeń: • uzasadnia podobieństwo trójkątów prostokątnych o danym kącie ostrym; • oblicza długości boków trójkąta prostokątnego podobnego, znając skalę podobieństwa; • rozwiązuje zadanie tekstowe wykorzystując własności trójkątów prostokątnych podobnych; • stosuje jasne i przejrzyste rozwiązania zadań, opatrzone komentarzem matematycznym; • dostrzega zależności pomiędzy osiąganiem zamierzonych celów, • a systematycznością w pracy.	• trójkąty prostokątne podobne	Ćw. 1, Ćw. 2 Rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem własności trójkątów prostokątnych podobnych. Ćw.3 Uzasadnianie, że dwa trójkąty prostokątne o podanych kątach są podobne. Oblicza ich obwody.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Uzasadnianie, że trójkąty prostokątne przedstawione na rysunkach są podobne</i> <i>Korzystanie z cech podobieństwa przy obliczaniu długości wyróżnionych odcinków w trójkątach prostokątnych</i>
Uczeń: 16) rozpoznaje pary figur symetrycznych względem prostej i względem punktu.	Uczeń: • rozpoznaje pary figur symetrycznych względem prostej; • rozpoznaje pary figur symetrycznych względem punktu;	• symetria względem punktu • symetria względem prostej Pojęcia: figury symetryczne względem punktu, prostej, oś	Ćw. 1 Symetria względem prostej - Karta pracy nr 1. Ćw. 2 Rysowanie figur symetrycznych	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Znajdowanie obrazów figur w wyniku</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Rysuje pary figur symetrycznych	- rysuje punkty symetryczne względem prostej i względem punktu; - rysuje figurę symetryczną do danej względem prostej, gdy oś leży poza figurą i względem punktu, gdy leży on poza figurą; - rysuje figury w symetrii osiowej, gdy oś przecina figurę; - rysuje figury w symetrii środkowej, gdy środek należy do figury; - wskazuje oś symetrii względem której figury są symetryczne; - dba o estetykę wykonywanej pracy.	symetrii	względem prostej - karta pracy nr 2. Ćw. 3 Symetria względem punktu - karta pracy nr 3.	kilkakrotnych odbić symetrycznych Wykorzystywanie własności obu symetrii w złożonych zdaniach. Szukanie punktów i figur symetrycznych względem osi układu współrzędnych oraz początku układu współrzędnych
Uczeń: 17) rozpoznaje figury, które mają oś symetrii i figury, które mają środek symetrii. Wskazuje oś symetrii i środek symetrii figury	Uczeń: - wskazuje figurę osiowosymetryczną i środkowosymetryczną; - rysuje osie symetrii i znajduje środek symetrii figury; - wskazuje wszystkie osie symetrii figury lub środki symetrii; - rysuje figury mające określoną liczbę osi lub środków symetrii; - dba o estetykę wykonywanej pracy.	- oś symetrii figury - środek symetrii figury Pojęcia: figury osiowosymetryczne i środkowosymetryczne	Ćw. 1 Symetria w przyrodzie i architekturze – prezentacja multimedialna. Ćw. 2 Rysowanie figur geometrycznych i zaznaczanie osi symetrii i środków symetrii. Ćw. 3 Oś symetrii figury - karta pracy nr 1. Ćw. 4 Środek symetrii figury - karta pracy nr 2.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: Wykorzystywanie własności figur osiowosymetrycznych i środkowosymetrycznych w zadaniach.
Uczeń: 18) rozpoznaje symetralną odcinka i	Uczeń: - podaje definicję symetralnej; - podaje własności punktów leżących	symetralna odcinka i dwusieczna kąta	Ćw. 1 Wskazanie symetralnej odcinka spośród wielu prostych	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych:

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

dwusieczną kąta	na symetralnej; • rozpoznaje symetralną odcinka; • podaje definicję dwusiecznej kąta; • podaje własności punktów leżących na dwusiecznej kąta; • rozpoznaje dwusieczną kąta; • rozwija zdolności poznawcze.		przechodzących przez jego środek. Ćw. 2 Wyróżnienie symetralnych odcinków i dwusiecznych kątów w trójkącie ostrokątnym różnobocznym wśród wysokości i środkowych trójkąta. Ćw. 3 Rozpoznawanie dwusiecznej kąta. Ćw. 4 Własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta.	Wykorzystywanie własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta w zadaniach.
Uczeń: 19) konstruuje symetralną odcinka i dwusieczną kąta	Uczeń: • konstruuje symetralną odcinka • znajduje środek odcinka • dzieli odcinek na 2n równych części • wykorzystuje własności symetralnej odcinka w zadaniach • konstruuje dwusieczną kąta • dzieli kąt na 2n równych części • wykorzystuje własności dwusiecznej kąta w zadaniach • konstruuje symetralne boków i dwusieczne kątów w trójkątach	• konstrukcja symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta	Ćw. 1 Konstrukcja symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta. Ćw. 2 Konstrukcja symetralnych boków i dwusiecznych kątów trójkąta prostokątnego i ostrokątnego. Ćw. 3 Podział odcinka, kąta na 2^n równych części. Ćw. 4 Konstrukcja odcinka o długości a. Ćw. 5 Konstrukcja symetralnej w zadaniu tekstowym.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: Stosowanie własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta do rozwiązywania zadań nietypowych osadzonych w kontekście praktycznym.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Uczeń: 20) konstruuje kąty o miarach 60°, 30°, 45°	Uczeń: • konstruuje trójkąt równoboczny, • konstruuje dwusieczną kąta, • konstruuje symetralną odcinka, • konstruuje kąt o mierze 60°, • konstruuje kąt o mierze 30°, • konstruuje kąt o mierze 45°, • uczy się dokładności i staranności wykonywanej pracy, • rozwija wyobraźnię i spostrzegawczość, • wyrabia zadowolenie z własnej twórczości, • rozwija umiejętności pracy zespołowej.	• konstrukcja kąta o mierze 60°, • konstrukcja kąta o mierze 30°, • konstrukcja kąta o mierze 45°	Ćw. 1 Konstrukcja kąta o mierze 60°. Ćw. 2 Konstrukcja kąta o mierze 30°. Ćw. 3 Konstrukcja kąta o mierze 45° - karta pracy.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Samodzielne rozwiązywanie zadań typowych i nietypowych z wykorzystaniem konstrukcji kątów o mierze: 60°, 30°, 45°.</i>
Uczeń: 21) konstruuje okrąg opisany na trójkącie oraz okrąg wpisany w trójkąt	Uczeń: • konstruuje symetralną odcinka, • konstruuje dwusieczną kąta, • konstruuje okrąg opisany na trójkącie, • konstruuje okrąg wpisany w trójkąt, • uczy się dokładności i staranności wykonywanej pracy, • rozwija wyobraźnię i spostrzegawczość, • wyrabia zadowolenie z własnej twórczości, • rozwija umiejętności pracy zespołowej.	• konstrukcja okręgu opisanego na trójkącie, • konstrukcja okręgu wpisanego w trójkąt	Ćw. 1 Okrąg opisany na trójkącie: ostrokątnym, prostokątnym, rozwartokątnym - karta pracy. Ćw. 2 Okrąg wpisany w trójkąt.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Rozwiązywanie zadań konstrukcyjnych i rachunkowych związanych z okręgami opisanymi na trójkątach i wpisanymi w okręgi.</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Uczeń: 22) rozpoznaje wielokąty foremne i korzysta z ich podstawowych własności	Uczeń: • konstruuje symetralną odcinka, • konstruuje dwusieczną kąta, • rozpoznaje wielokąty foremne, • stosuje w zadaniach podstawowe • własności wielokątów foremnych, • oblicza sumę miar kątów wewnętrznych wielokątów foremnych, • oblicza miary kątów wewnętrznych wielokątów foremnych, • oblicza długości promieni okręgów opisanych i wpisanych w kwadrat, trójkąt równoboczny i sześciokąt foremny, • uczy się dokładności i staranności wykonywanej pracy, • rozwija wyobraźnię i spostrzegawczość, • wyrabia zadowolenie z własnej twórczości, • rozwija uczucia estetyczne, • rozwija umiejętności pracy zespołowej.	• wielokąty foremne i ich własności, • konstrukcja wielokątów foremnych, • miary kątów wewnętrznych wielokątów foremnych Pojęcie: wielokąt foremny,	Ćw. 1 Rozpoznawanie wielokątów foremnych. Ćw. 2 Własności wielokątów foremnych - karta pracy. Ćw. 3 Obliczanie sumy miar kątów wewnętrznych wielokątów foremnych. Ćw. 4 Obliczanie miary kątów wewnętrznych wielokątów foremnych - karta pracy. Ćw. 5 Projektowanie parkietaży. Ćw. 6 Obliczanie długości promieni okręgów opisanych i wpisanych w kwadrat, trójkąt równoboczny i sześciokąt foremny. Ćw. 7 Obliczanie obwodu okręgu i pola koła wpisanego w trójkąt równoboczny oraz obwodu i pola koła opisanego na kwadracie - karta pracy.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Sprawne rozwiązywanie zadań tekstowych typowych i nietypowych związanych z wielokątami foremnymi.</i>
---	---	---	--	--

XI. BRYŁY

Uczeń: 1) rozpoznaje graniastosłupy i ostrosłupy prawidłowe	Uczeń: • rozpoznaje i nazywa graniastosłupy proste, • rozpoznaje i nazywa graniastosłupy prawidłowe, • rozpoznaje ostrosłupy prawidłowe, • rozwija wyobraźnię przestrzenną, • rozwija zdolności poznawcze.	• graniastosłupy proste, • graniastosłupy prawidłowe, • ostrosłupy prawidłowe Pojęcie: graniastosłup prosty, graniastosłup prawidłowy, graniastosłup trójkątny, graniastosłup czworokątny, ostrosłup prawidłowy, ostrosłup trójkątny, czworościan, czworościan foremny, ostrosłup czworokątny	Ćw. 1 Rozpoznawanie i nazywanie graniastosłupów. Ćw. 2 Rozpoznawanie i nazywanie ostrosłupów. Ćw. 3 Rozpoznawanie i nazywanie graniastosłupów prawidłowych. Ćw. 4 Rozpoznawanie i nazywanie ostrosłupów prawidłowych - karta pracy.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Samodzielnie rozpoznaje i nazywa na różne sposoby graniastosłupy i ostrosłupy.</i>
Uczeń: 2) oblicza pole powierzchni i objętość graniastosłupa prostego, ostrosłupa, walca, stożka, kuli (także w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym)	Uczeń: • opisuje graniastosłup prosty, • projektuje i rysuje siatkę graniastosłupa prostego, • oblicza pole powierzchni graniastosłupa prostego, • oblicza objętość graniastosłupa prostego, • opisuje ostrosłup, • projektuje i rysuje siatkę ostrosłupa, • oblicza pole powierzchni ostrosłupa, • oblicza objętość ostrosłupa, • opisuje walec, • projektuje i rysuje siatkę walca,	• graniastosłupy, opis i siatka, • pole powierzchni całkowitej graniastosłupa, • objętość graniastosłupa, • ostrosłupy, opis i siatka, • pole powierzchni całkowitej ostrosłupa, • objętość ostrosłupa, • walec, opis i siatka, • pole powierzchni całkowitej walca, • objętość walca, • stożek, opis i siatka, • pole powierzchni całkowitej stożka, • objętość stożka,	Ćw. 1 Opis graniastosłupa prostego. Ćw. 2 Rozpoznawanie siatek graniastosłupów - karta pracy. Ćw. 3 Projektowanie i rysowanie siatek graniastosłupów. Ćw. 4 Obliczanie pola powierzchni i objętości prostopadłościanów i sześcianów - karta pracy. Ćw. 5 Opis ostrosłupa. Ćw. 6 Rozpoznawanie siatek ostrosłupów - karta pracy.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Rozwiązywanie zadań nietypowymi metodami. Rozwiązywanie zadań tekstowych związanych z polem powierzchni i objętością graniastosłupów i ostrosłupów. Rozwiązywanie zadań tekstowych związanych z polem powierzchni i objętością walca, stożka i kuli. Wykorzystywanie</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	• oblicza pole powierzchni walca, • oblicza objętość walca, • opisuje stożek, • projektuje i rysuje siatkę stożka, • oblicza pole powierzchni stożka, • oblicza objętość stożka, • opisuje kulę, • oblicza pole powierzchni kuli, • oblicza objętość kuli, • rozwiązuje praktyczne zadania tekstowe dotyczące obliczania pól powierzchni i objętości brył obrotowych, • rozwija wyobraźnię przestrzenną, • rozwija zdolności poznawcze, • rozwija wytrwałość w wysiłku umysłowym, • rozwija twórczą postawę, samodzielność i odpowiedzialność za wynik pracy, • wyrabia pracowitość, solidność, wytrwałość i dążenie do sukcesu, • rozwija kreatywność, umiejętność pracy w zespole i kreatywność.	• kula, opis, • pole powierzchni kuli, • objętość kuli, • rozwiązywanie praktycznych zadań tekstowych dotyczących obliczania pól powierzchni i objętości brył obrotowych Pojęcie: walec, wysokość walca, promień podstawy walca, stożek, wysokość stożka, promień podstawy stożka, tworząca stożka, kula	Ćw. 7 Projektowanie i rysowanie siatek ostrosłupów. Ćw. 8 Obliczanie pola powierzchni i objętości ostrosłupów. Ćw. 9 Opis walca. Ćw. 10 Projektowanie i rysowanie siatek walców. Ćw. 11 Obliczanie pola powierzchni i objętości walca - karta pracy. Ćw. 12 Opis stożka. Ćw. 13 Projektowanie i rysowanie siatek stożków. Ćw. 14 Obliczanie pola powierzchni i objętości stożków - karta pracy. Ćw. 15 Opis kuli. Ćw. 16 Obliczanie pola powierzchni i objętości kuli.	zdobytej wiedzy w sytuacjach problemowych. Zadanie dla dociekliwych Użycie kalkulatora do skomplikowanych obliczeń.
Uczeń: 3) zamienia jednostki objętości	Uczeń: • zamienia jednostki objętości, • rozwija zdolności poznawcze,	• jednostki objętości, • jednostki pojemności, • zamiana jednostek objętości	Ćw. 1 Zamiana jednostek objętości i pojemności - karta pracy.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych:



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	• rozwija wytrwałość w wysiłku umysłowym, • rozwija samodzielność i odpowiedzialność za wynik pracy, • wyrabia pracowitość, solidność, wytrwałość i dążenie do sukcesu.	i pojemności	Ćw. 2 Praktyczne zastosowania jednostek objętości i pojemności.	<i>Zmiana i stosowanie w praktyce jednostek objętości i pojemności.</i>
--	---	--------------	---	---

Ćwiczenia opisane w załączniku.

Wymagania ogólne w nauczaniu matematyki:

I. Wykorzystywanie i tworzenie informacji

Interpretowanie i tworzenie tekstów o charakterze matematycznym. Używanie języka matematycznego do opisu rozumowania i uzyskanych wyników.

- I. 2. - dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby wymierne zapisane w postaci ułamków zwykłych lub rozwinięć dziesiętnych skończonych zgodnie z własną strategią obliczeń (także z wykorzystaniem kalkulatora)
- I. 3. - zamienia ułamki zwykłe na ułamki dziesiętne (także okresowe), zamienia ułamki dziesiętne skończone na ułamki zwykłe
- I. 4. - zaokrągla rozwinięcia dziesiętne liczb
- I. 5. - oblicza wartości nieskomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających ułamki zwykłe i dziesiętne
- I. 6. - szacuje wartości wyrażeń arytmetycznych
- I. 7.- stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, w tym do zamiany jednostek (prędkości, gęstości itp.)
- II. 3. - dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby wymierne
- II.4. - oblicza wartości nieskomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających liczby wymierne
- III.2-zapisuje w postaci jednej potęgi: iloczyny i ilorazy potęg o takich samych podstawach, iloczyny i ilorazy potęg o takich samych wykładnikach oraz potęgę potęgi (przy wykładnikach naturalnych)
- IV.3 - mnoży i dzieli pierwiastki drugiego stopnia
- IV.4- mnoży i dzieli pierwiastki trzeciego stopnia
- V.1- przedstawia część pewnej wielkości jako procent lub promil tej wielkości i odwrotnie
- V.5 - oblicza procent danej liczby
- V.3 - oblicza liczbę na podstawie danego jej procentu
- VII.1- zapisuje związki między wielkościami za pomocą równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym związki między wielkościami wprost proporcjonalnymi i odwrotnie proporcjonalnymi
- VII.4- zapisuje związki między nieznanymi wielkościami za pomocą układu dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi
- IX. 1. - interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów
- IX. 2. - wyszukuje, selekcjonuje i porządkuje informacje z dostępnych źródeł
- IX. 3. - przedstawia dane w tabeli, za pomocą diagramu słupkowego lub kołowego
- IX. 5. - analizuje proste doświadczenia losowe (np. rzut kostką, rzut monetą, wyciąganie losu) i określa prawdopodobieństwa najprostszych zdarzeń w tych doświadczeniach (prawdopodobieństwo wypadnięcia orła w rzucie monetą, dwójki lub szóstki w rzucie kostką, itp.)
- X.10 - zamienia jednostki pola
- XI. 3 - zamienia jednostki objętości

II. Wykorzystywanie i interpretowanie reprezentacji

Używanie prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych. Interpretowanie pojęć matematycznych i operowanie obiektami matematycznymi.

II. 1. - interpretuje liczby wymierne na osi liczbowej. Oblicza odległość między dwiema liczbami na osi liczbowej

II.2. - wskazuje na osi liczbowej zbiór liczb spełniających warunek typu: $x \geq 3$, $x < 5$

III.1- oblicza potęgi liczb wymiernych o wykładnikach naturalnych

III.4 - zamienia potęgi o wykładnikach całkowitych ujemnych na odpowiednie potęgi o wykładnikach naturalnych

III.5 - zapisuje liczby w notacji wykładniczej, tzn. w postaci $a \cdot 10^k$, gdzie $1 \leq a < 10$ oraz k jest liczbą całkowitą

IV.1 - oblicza wartości pierwiastków drugiego i trzeciego stopnia z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześciانami liczb wymiernych

IV.2 - wyłącza czynnik przed znak pierwiastka oraz włącza czynnik pod znak pierwiastka

VI. 2. - oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych

VI. 3. - redukuje wyrazy podobne w sumie algebraicznej

VI. 4. - dodaje i odejmuje sumy algebraiczne

VI. 5. - mnoży jednomiany mnoży sumę algebraiczną przez jednomian oraz, w nietrudnych przykładach, mnoży sumy algebraiczne

VI. 6. - wyłącza wspólny czynnik z wyrazów sumy algebraicznej poza nawias

VI. 7. - wyłącza wspólny czynnik z wyrazów sumy algebraicznej poza nawias

VII.2- sprawdza, czy dana liczba spełnia równanie stopnia pierwszego z jedną niewiadomą

VII.3 – rozwiązuje równania stopnia pierwszego z jedną niewiadomą

VII.5- sprawdza, czy dana para liczb spełnia układ dwóch równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi

VII.6 – rozwiązuje układy równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi

VIII. 1. - zaznacza w układzie współrzędnych na płaszczyźnie punkty o danych współrzędnych

VIII. 2. - odczytuje współrzędne danych punktów

VIII. 3. - odczytuje z wykresu funkcji: wartość funkcji dla danego argumentu, argumenty dla danej wartości funkcji, dla jakich argumentów funkcja przyjmuje wartości dodatnie, dla jakich ujemne, a dla jakich zero

VIII. 4. - odczytuje i interpretuje informacje przedstawione za pomocą wykresów funkcji (w tym wykresów opisujących zjawiska występujące w przyrodzie, gospodarce, życiu codziennym)

XI. 3 - zamienia jednostki objętości

X. 1. - korzysta ze związków między kątami utworzonymi przez prostą przecinającą dwie proste równoległe

X.3 – korzysta z faktu, że styczna do okręgu jest prostopadła do promienia poprowadzonego do punktu styczności

X.11 - oblicza wymiary wielokąta powiększonego lub pomniejszonego w danej skali

X.12 - oblicza stosunek pól wielokątów podobnych

III. Modelowanie matematyczne

Dobieranie modelu matematycznego do prostej sytuacji. Budowanie modelu matematycznego danej sytuacji

I.1. - odczytuje i zapisuje liczby naturalne dodatnie w systemie rzymskim (w zakresie do 3000)

VI. 1 - opisuje za pomocą wyrażeń algebraicznych związki między różnymi wielkościami

X.4- rozpoznaje kąty środkowe

X.7 – stosuje twierdzenie Pitagorasa

X.13 - rozpoznaje wielokąty przystające i podobne

X.14 - stosuje cechy przystawiania trójkątów

X.15 - korzysta z własności trójkątów prostokątnych podobnych

X.16 - rozpoznaje pary figur symetrycznych względem prostej i względem punktu. Rysuje pary figur symetrycznych

X.17 - rozpoznaje figury, które mają oś symetrii i figury, które mają środek symetrii. Wskazuje oś symetrii i środek symetrii figury

X.18 - rozpoznaje symetralną odcinka i dwusieczną kąta

XI. 1 - rozpoznaje graniastopy i ostrosłupy prawidłowe

IV. Użycie i tworzenie strategii

Stosowanie strategii jasno wynikającej z treści zadania. Tworzenie strategii rozwiązywania problemu

III.3-porównuje potęgi o różnych wykładnikach naturalnych i takich samych podstawach oraz porównuje potęgi o takich samych wykładnikach naturalnych i różnych dodatnich podstawach

V.4 -stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, np. oblicza ceny po podwyżce lub obniżce o dany procent, wykonuje obliczenia związane z VAT, oblicza odsetki od lokaty rocznej

VII.7 – za pomocą równań lub układów równań opisuje i rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym

VIII. 5. – oblicza wartości funkcji podanych nieskomplikowanym wzorem i zaznacza punkty należące do jej wykresu

X.5 – oblicza długość okręgu i łuku okręgu

X.6 – oblicza pole koła, pierścienia kołowego, wycinka kołowego

X.9 - oblicza pola i obwody trójkątów i czworokątów

IX. 4. - wyznacza średnią arytmetyczną i medianę zestawu danych

XI. 2 - oblicza pole powierzchni i objętość graniastopu prostego, ostrosłupa, walca, stożka, kuli (także w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym)

V. Rozumowanie i argumentacja

Prowadzenie prostych rozumowań. Podawanie argumentów uzasadniających poprawność rozumowania

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- I. 2 – dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby wymierne zapisane w postaci ułamków zwykłych lub rozwinięć dziesiętnych skończonych zgodnie z własną strategią obliczeń,
- I. 7 - stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, w tym do zamiany jednostek (prędkości, gęstości itp.)
- V.4 - stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, np. oblicza ceny po podwyżce lub obniżce o dany procent, wykonuje obliczenia związane z VAT, oblicza odsetki od lokaty rocznej
- VI. 1 – opisuje za pomocą wyrażeń algebraicznych związki między różnymi wielkościami
- VII. 5 – odczytuje i interpretuje informacje przedstawione za pomocą wykresów funkcji (w tym wykresów opisujących zjawiska występujące w przyrodzie, gospodarce, życiu codziennym)
- IX. 1 – interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów
- IX.4 – wyznacza średnią arytmetyczną i medianę zestawu danych
- IX.5 – analizuje proste doświadczenia losowe (np. rzut kostką, rzut monetą, wyciąganie losu) i określa prawdopodobieństwa najprostszych zdarzeń w tych doświadczeniach [...]
- X.2 – konstruuje prostą styczną do okręgu
- X. 8 – korzysta z własności kątów i przekątnych w prostokątach, równoległobokach, rombów i w trapezach
- X.19 – konstruuje symetralną odcinka i dwusieczną kąta
- X. 20 – konstruuje kąty o miarach 60° , 30° , 45°
- X. 21 – konstruuje okrąg opisany na trójkącie oraz okrąg wpisany w trójkąt
- X. 22 – rozpoznaje wielokąty foremne i korzysta z ich podstawowych własności
- XI. 1 – rozpoznaje graniastosłupy i ostrosłupy prawidłowe

Propozycje metod oceny osiągnięć uczniów

W trakcie procesu nauczania nauczyciel dokonuje oceny zgodnie z przyjętymi celami nauczania - ocenia kompetencje matematyczne ucznia. Ocenianie jest trudnym problemem dla nauczyciela, m.in. dlatego, że wiąże się z emocjami uczniów i rodziców. Nauczyciel powinien starać się, aby ocena była obiektywna. Obecnie stosowane zapisy przedmiotowych systemów oceniania, kontakty nauczyciel-uczeń, regulują większość sytuacji konfliktowych. Przypomnijmy funkcje, jakie spełnia ocena osiągnięć szkolnych uczniów.

Funkcja wychowawcza polega na motywowaniu ucznia do dalszej nauki. Rolę taką spełnia zarówno wynik pozytywny, jak i negatywny. Uczeń przeciętny czy słaby także pragnie wykazać się wiedzą i zyskać aprobatę nauczyciela, dlatego wynik negatywny powinien być właściwie zastosowany, tzn. uzasadniony i zaakceptowany przez ucznia. Oczywiście, motywacja zewnętrzna, czyli sterowana oceną, nie daje takich rezultatów jak motywacja wewnętrzna ucznia (chęć pomnażania swojej wiedzy i umiejętności).

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Funkcja dydaktyczna wiąże się z całościowym ujęciem zagadnień omawianych na zajęciach. Przeprowadzając kontrolę, zmuszamy ucznia do porządkowania jego wiedzy i tworzenia pewnej struktury. Uczeń, biorąc udział w sprawdzaniu swoich wiadomości, zmuszony jest do poszukiwań analogii oraz związków przyczynowo-skutkowych. Przeprowadzona kontrola pomaga mu dostrzec własne braki. Ma to miejsce wówczas, gdy otrzyma on poprawioną pracę z uwagami nauczyciela.

Funkcja diagnozująca jest szczególnie ważna dla nauczyciela. Nauczyciel musi rozpoznać braki ucznia, przewidzieć i ustalić, jakie elementy wiedzy należy powtórzyć, jakie odrzucić, a jakie rozszerzyć.

Funkcja informująca (klasyfikująca) przedstawia poziom opanowania wiedzy, informuje o osiągnięciach nie tylko ucznia, ale i rodziców lub opiekunów, którzy współdziałają ze szkołą w nauczaniu dziecka. Powinna to być informacja szczegółowa, a nie tylko jednoskładnikowa, jaką jest ocena cyfrowa. Rodzic ma prawo wiedzieć, jakie zagadnienia sprawiają dziecku trudności, czego dotyczy dana ocena.

Funkcja metodyczna oceny szkolnej jest pewną odmianą funkcji informującej. Polega ona na ustaleniu skuteczności działań nauczyciela. Dzięki niej nauczyciel może ocenić trafność stosowanych metod nauczania, ewentualnie zastanowić się nad doбором takich, które podniosą skuteczność nauczania.

Selektywna funkcja oceny szkolnej pozwala odróżnić uczniów dobrze przygotowanych do dalszej nauki od tych, którzy danej umiejętności jeszcze nie posiadli.

Jak zatem oceniać ucznia, aby uwzględnić wszystkie funkcje oceny szkolnej i jednocześnie mieć poczucie, że ocena jest sprawiedliwa? Najpełniej te założenia spełnia ocenianie holistyczne, czyli ocenianie oparte na pełnej informacji o uczniu i jego osiągnięciach, uwzględniające indywidualne cechy ucznia i przebieg jego nauki. Nauczyciel powinien stosować różne środki gromadzenia informacji o uczniu i jego osiągnięciach, oceniać prace pisemne, wypowiedzi ustne, ale także inne formy aktywności ucznia takie, jak: aktywność na lekcji, udział w konkursach matematycznych, zajęciach koła matematycznego czy w zajęciach dydaktyczno-wyrównawczych.

Obecnie w szkołach, stosuje się **ocenianie kształtujące**, nazywane także „ocenianiem pomagającym się uczyć”. Ten sposób oceniania jest w wielu krajach uważany za jeden z najbardziej obiecujących kierunków reformowania oświaty. W ocenianiu kształtującym nauczyciel stosuje następujące zasady:

- określa cele lekcji i formułuje je w języku zrozumiałym dla ucznia,
- ustala wraz z uczniami kryteria oceniania,
- rozróżnia funkcje oceny sumującej i kształtującej,
- buduje atmosferę uczenia się, pracując z uczniami i rodzicami,
- formułuje pytania kluczowe oraz zadaje pytania angażujące ucznia w lekcję,
- stosuje efektywną informację zwrotną,

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- wprowadza samoocenę i ocenę koleżeńską.

Wymagania programowe na poszczególne stopnie. W szkole funkcjonuje wielostopniowa skala ocen, dlatego konieczne jest ustalenie niezbędnych osiągnięć ucznia, czyli określenie treści nauczania, które powinny być opanowane na poszczególne stopnie szkolne. Nauczyciel, formułując wymagania na poszczególne stopnie, powinien uwzględnić następujące kryteria:

kryterium przystępności, które rozumiemy jako łatwość opanowania danego elementu treści;

- **kryterium wartości kształcącej** polegające na możliwości przeniesienia wewnętrznej struktury treści, w tym np. na tworzeniu analogii czy uogólnień;

- **kryterium niezawodności** rozumiane jako pewność naukowa, tzn. treść trwale przydatna, która nie straci na użyteczności, nie zdezaktualizuje się i która będzie podstawą do dalszego kształcenia;

- **kryterium niezbędności wewnątrzprzedmiotowej** wynikające z faktu, iż pewne wiadomości i umiejętności stanowią podstawę uczenia się danego zakresu treści;

- **kryterium niezbędności międzyprzedmiotowej** wynikające z powiązań elementu treści z treściami nauczania innych przedmiotów oraz kolejnych etapów nauczania tego samego przedmiotu;

- **kryterium użyteczności** rozumiane jako wykorzystanie treści w obecnej i przyszłej pracy oraz w życiu.

Można podać następujące etapy analizy wymagań:

1. Właściwy dobór i zakres treści nauczania.
2. Sformułowanie celów dydaktycznych lub operacyjnych.
3. Określenie kategorii celów.
4. Zastosowanie kryteriów wymagań.
5. Określenie wymagań.
6. Sprawdzenie zupełności i hierarchiczności wymagań.

Wśród wymagań wyróżniamy:

- konieczne (K) na ocenę dopuszczającą,
- podstawowe (P) na ocenę dostateczną,
- rozszerzające (R) na ocenę dobrą,
- dopełniające (D) na ocenę bardzo dobrą,
- wykraczające (W) na ocenę celującą.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) obejmują zazwyczaj umiejętności najbardziej elementarne, dzięki którym uczeń może świadomie korzystać z lekcji. Wymagania konieczne zawierają umiejętności podstawowe, ale ich nie wyczerpują.

Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) obejmują treści przystępne, najprostsze i najbardziej uniwersalne, pewne naukowo i niezawodne. Wiadomości i umiejętności te są niezbędne na danym etapie kształcenia oraz na wyższych etapach oraz bezpośrednio użyteczne w pozaszkolnej działalności ucznia. Aby uzyskać ocenę dostateczną, uczeń powinien opanować wiadomości konieczne i podstawowe.

Wymagania rozszerzające (ocena dobra) zawierają treści umiarkowanie przystępne, mniej typowe i bardziej złożone. Wiadomości te są przydatne, ale nie niezbędne na danym i wyższych etapach kształcenia. Ponadto są one pośrednio użyteczne w pozaszkolnej działalności ucznia. Aby uzyskać ocenę dobrą, uczeń powinien opanować wiadomości konieczne, podstawowe i rozszerzające.

Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) to treści trudne do opanowania, złożone, twórcze naukowo i unikatowe. Są one wyspecjalizowane ponad potrzeby głównego kierunku nauki szkolnej i odległe od bezpośredniej użyteczności w życiu pozaszkolnym. Aby uzyskać ocenę bardzo dobrą, uczeń powinien opanować wiadomości konieczne, podstawowe, rozszerzające i dopełniające.

Wymagania wykraczające (ocena celująca) zawierają treści trudne, złożone oraz twórcze naukowo. Wymagają one od ucznia aktywnej postawy oraz łączenia elementów wiedzy z różnych dziedzin. Uczeń samodzielnie rozwija swoje uzdolnienia, biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami w rozwiązywaniu problemów teoretycznych lub praktycznych, proponuje rozwiązania nietypowe lub osiąga sukcesy w konkursach i olimpiadach przedmiotowych. Aby uzyskać ocenę celującą, uczeń powinien opanować wiadomości ze wszystkich poziomów.

Wymagania na poszczególne stopnie szkolne mogą być zestawione w postaci tabeli lub wykazu. O hierarchiczności układu mówimy wówczas, gdy co najmniej 90% uczniów może być ocenionych według ustalonych wymagań. Hierarchia wymagań jest zakłócona wówczas, gdy uczeń spełnia wymagania wyższe, jednocześnie nie spełniając niższych.

Ustalenie i konsekwentne stosowanie racjonalnych wymagań programowych pozytywnie wpływa na jakość oceniania wewnątrzszkolnego.

To, jaki sposób oceniania przyjmie nauczyciel, zależy od obowiązującego w szkole Wewnątrzszkolnego Systemu Oceniania oraz Przedmiotowych Systemów Oceniania. Dla obu tych dokumentów istotne jest ustalenie jasnych, czytelnych reguł, które są znane uczniom i rodzicom oraz są konsekwentnie przestrzegane zarówno przez uczniów, jak i nauczycieli.

Zazwyczaj ocena jest ustalana na podstawie ocen cząstkowych z:

- prac klasowych,
- testów,

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- odpowiedzi ustnych,
- kartkówek,
- prac domowych.

Istotną sprawą jest liczba prac samodzielnych w semestrze, procentowy przedział punktów na poszczególne oceny oraz możliwość poprawienia oceny w sytuacji, gdy uczeń z różnych przyczyn otrzyma ocenę, która go nie satysfakcjonuje.

Proponujemy przeprowadzić godzinne prace klasowe po zakończeniu każdego rozdziału oraz krótkie, 15-20-minutowe, kartkówki obejmujące aktualnie realizowany materiał, pozwalające sprawdzić systematyczność pracy ucznia. Każdy sprawdzian powinien uwzględniać opanowanie treści na wszystkich poziomach wymagań (koniecznych, podstawowych, rozszerzających, dopełniających oraz wykraczających poza program nauczania matematyki w danej klasie).

Ocena powinna być obiektywna, dlatego najlepiej stosować sprawdziany punktowane. W każdym sprawdzianie, obok zadań standardowych, powinno znaleźć się zadanie, którego rozwiązanie wymaga minimum wiedzy i umiejętności, ale również zadanie nietypowe, wymagające szczególnych uzdolnień. Tak skonstruowany sprawdzian umożliwi każdemu uczniowi osiągnąć satysfakcjonującą go ocenę. Ponadto wskazane jest, aby zadania występujące w sprawdzianach na ocenę niższą niż bardzo dobra, znalazły swoje odbicie w procesie lekcyjnym. Ważne jest również, aby uczeń znał stosowany system punktacji oraz miał możliwość wyjaśnienia wątpliwości dotyczących oceny.

Punkty uzyskane z prac klasowych i sprawdzianów mogą być przeliczane na stopnie według następującej skali:

100% – 98% – celujący,
97% – 92% – bardzo dobry,
91% – 76% – dobry,
75% – 51% – dostateczny,
50% – 31% – dopuszczający,
30% – 0% – niedostateczny.

Nauczyciel powinien przedstawić nie tylko przeliczniki procentowe punktów na poszczególne oceny szkolne, ale również kryteria przyznawania punktów. Aby uzyskać maksymalną obiektywność oceny za sprawdzian, należy stosować odrębną punktację za wybór poprawnej metody rozwiązania i konsekwencję jej realizacji oraz za poprawność obliczeń. Może być bowiem tak, że uczeń otrzyma poprawny wynik, mimo iż metoda, którą zastosował, jest błędna. Może również zdarzyć się sytuacja odwrotna, że uczeń rozwiązuje zadanie poprawnie metodycznie, ale z błędem rachunkowym. Dość trudna do oceny jest taka praca, w której jest poprawny wynik bez obliczeń. W takiej sytuacji należy wyjaśnić wątpliwości podczas rozmowy z uczniem, aby stwierdzić, czy mógł on wykonać obliczenia w pamięci.

Część sprawdzianów, które piszą uczniowie, powinna mieć charakter testów (m.in. dlatego, aby przyzwyczaić uczniów do tej formy, z którą spotkają się na egzaminie). Zaleca się, aby testy były dostępne w kilku wersjach tak, aby zapewnić samodzielność pracy ucznia. Można też przyznawać punkty nie tylko za odpowiedź, ale i za rozwiązanie zadania.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Nauczyciel powinien systematycznie oceniać odpowiedzi ustne uczniów. Stosując tę formę oceny, nauczyciel sprawdza nie tylko znajomość definicji, twierdzeń czy pojęć, ale również ich rozumienie. Wadliwie sformułowane odpowiedzi uczniów trzeba od razu poprawiać, ucząc ich jasnego i precyzyjnego wypowiedziania się. Ponadto nauczyciel ma możliwość dobrania trudności zadania – pytania w zależności od możliwości intelektualnych ucznia.

Mówiąc o ocenianiu wewnętrznym, należy także wspomnieć o ocenianiu zewnętrznym, czyli o egzaminie gimnazjalnym. Ocenianiu zewnętrznemu poddawani są wszyscy uczniowie na koniec tego etapu edukacyjnego. Oprócz określenia jednolitych dla wszystkich uczniów standardów wymagań, ocenianie zewnętrzne wpływa na jakość procesu nauczania-uczenia się poprzez dostarczenie szkołom informacji o osiągnięciach uczniów. Szkoły analizując wyniki tych egzaminów, zwracają uwagę nie tylko na wynik średni i jego umiejscowienie w odniesieniu do wyniku krajowego, ale również na to, jak kształtuje się ten wynik w skali staninowej. Wynik staninowy pozwala porównać osiągnięcia szkoły na przestrzeni lat, a tym samym ułatwia rodzicom i uczniom podjęcie decyzji o wyborze tego a nie innego gimnazjum. Dla szkoły istotna jest również zgodność oceny szkolnej i zewnętrznej. Zachęca się również do obliczania **edukacyjnej wartości dodanej (EWD)**, która jest przyrostem wiedzy i umiejętności ucznia w wyniku procesu dydaktycznego.

Ewaluacja programu:

- 1) Testy na wstępie i na zakończenie każdej klasy, mierzące przyrost wiedzy i umiejętności beneficjentów (uczniów gimnazjów).
- 2) Sprawdziany po każdej jednostce tematycznej (dziale).
- 3) Ankiety ewaluacyjne przeprowadzane wśród uczniów i nauczycieli wdrażających program GIPN dwa razy w semestrze.
- 4) Ewaluacja całościowa (na koniec realizacji programu GIPN): szczegółowa analiza wyników egzaminów zewnętrznych połączona z EWD.
- 5) Spotkania osób opracowujących program GIPN z nauczycielami, po zakończeniu każdego semestru (4 spotkania), celem identyfikacji ewentualnych problemów związanych z wdrażaniem programów w szkołach, wypracowania propozycji rozwiązań, wniesienia uwag.