

WYMAGANIA EDUKACYJNE
MATEMATYKA
SZKOŁA BRANŻOWA I STOPNIA
Dla uczniów szkół ponadpodstawowych
rok szkolny 2023/2024

Zespół Szkół Nr 1
Olkusz, ul. Górnicza 12

Uczeń powinien otrzymać ocenę:

dopuszczającą – jeżeli opanował wiedzę i zdobył umiejętności stanowiące 30–49% wymagań szczegółowych;

dostateczną – jeżeli opanował wiedzę i zdobył umiejętności stanowiące co najmniej 50% wymagań szczegółowych;

dobrą – jeżeli opanował wiedzę i zdobył umiejętności stanowiące od 75% wymagań szczegółowych;

bardzo dobrą – jeżeli opanował wiedzę i zdobył umiejętności stanowiące co najmniej 90% wymagań szczegółowych;

celującą – jeżeli w pełni opanował wiedzę i zdobył umiejętności zawarte w wymaganiach szczegółowych.

Lekcja	Liczba godzin	Treści z podstawy programowej	Wymagania szczegółowe Uczeń:
I. Liczby rzeczywiste (9 h)			
1. Liczby naturalne	1	Przypomnienie ze szkoły podstawowej ułatwiające zrozumienie nowych treści. I.1) [Uczeń] wykonuje	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje cechy podzielności liczby przez 2, 3, 5, 9 • wypisuje dzielniki liczby naturalnej • wykonuje dzielenie liczb naturalnych z resztą • stosuje działania na liczbach naturalnych w sytuacjach praktycznych
2. Liczby całkowite	1	działania (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie) w zbiorze liczb rzeczywistych.	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje wśród podanych liczb liczby całkowite • wykonuje działania na liczbach całkowitych • stosuje zasady dotyczące kolejności wykonywania działań • wykonuje działania na liczbach całkowitych w sytuacjach praktycznych
3. Liczby wymierne	1		<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje wśród podanych liczb liczby wymierne • wykonuje działania na liczbach wymiernych • stosuje zasady dotyczące kolejności wykonywania działań • wykonuje działania na liczbach wymiernych w sytuacjach praktycznych
4. Rozwinięcie dziesiętne liczby rzeczywistej	1		<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza rozwinięcia dziesiętne ułamków zwykłych • zamienia skończone rozwinięcia dziesiętne na ułamki zwykłe • wyznacza wskazaną cyfrę po przecinku liczby podanej w postaci rozwinięcia dziesiętnego okresowego • posługuje się rozwinięciem dziesiętnym liczby w rozliczeniach

			finansowych
5. Kalorie się liczy	1		<ul style="list-style-type: none"> zna i posługuje się pojęciami: <i>dzienne zapotrzebowanie energetyczne, wartość energetyczna produktu, wartość kaloryczna porcji</i> oblicza wartość energetyczną posiłków
6. Przybliżenia	1		<ul style="list-style-type: none"> zaokrągla liczbę z podaną dokładnością oblicza błąd przybliżenia danej liczby oraz ocenia, jakie jest to przybliżenie – z nadmiarem czy z niedomiarem *oblicza wartość bezwzględną liczby *oblicza błąd bezwzględny przybliżenia liczby stosuje przybliżenia w sytuacjach praktycznych
7. Powtórzenie rozdziału	1		
8.–9. Praca klasowa i jej omówienie	2		
II. Potęgi i pierwiastki (7–8 h)			
1. Potęga o wykładniku naturalnym	1	<p>I.4) [Uczeń] stosuje prawa działań na potęgach [...].</p> <p>I.5) [Uczeń] wykorzystuje własności potęgowania [...] w sytuacjach praktycznych [...].</p>	<ul style="list-style-type: none"> oblicza wartość potęgi liczby o wykładniku naturalnym stosuje prawa działań na potęgach do obliczania wartości wyrażeń stosuje potęgę o podstawie 10 przy zamianie jednostek długości i jednostek powierzchni

2. Potęga o wykładniku całkowitym	1–2		<ul style="list-style-type: none"> • oblicza wartość potęgi liczby o wykładniku całkowitym ujemnym • stosuje prawa działań na potęgach do obliczania wartości wyrażeń • wykonuje działania na potęgach w sytuacjach praktycznych
3. Pierwiastek kwadratowy	1	<p>I.3) [Uczeń] stosuje własności pierwiastków dowolnego stopnia, w tym pierwiastków stopnia nieparzystego z liczb ujemnych.</p> <p>I.4) [Uczeń] stosuje prawa działań na [...] pierwiastkach.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza wartość pierwiastka drugiego stopnia z liczby nieujemnej • wyłącza czynnik przed znak pierwiastka • oblicza przybliżoną wartość liczb niewymiernych postaci $a\sqrt{b}$ • stosuje prawa działań na pierwiastkach do obliczania wartości wyrażeń • stosuje działania na pierwiastkach w sytuacjach praktycznych
4. Pierwiastki wyższych stopni	1	I.5) [Uczeń] wykorzystuje własności potęgowania i pierwiastków w sytuacjach praktycznych [...].	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza wartość pierwiastka dowolnego stopnia, w tym pierwiastka stopnia nieparzystego z liczby ujemnej • stosuje prawa działań na pierwiastkach do obliczania wartości wyrażeń • wykonuje działania na pierwiastkach w sytuacjach praktycznych
5. Powtórzenie rozdziału	1		
6.–7. Praca klasowa i jej omówienie	2		

III. Procenty i ich zastosowanie (7–8 h)			
1. Co to jest procent?	1–2	Przypomnienie ze szkoły podstawowej ułatwiające zrozumienie nowych treści.	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza procent danej liczby • oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba • wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent • zmniejsza i zwiększa liczbę o dany procent • stosuje obliczenia procentowe w zadaniach praktycznych
2. Faktura VAT	1	I.5)[Uczeń] wykorzystuje własności potęgowania [...] w sytuacjach praktycznych, w tym do obliczania procentów składanych, zysków z lokat i kosztów kredytów.	<ul style="list-style-type: none"> • odczytuje informacje z faktury VAT • posługuje się pojęciami <i>kwota/cena netto</i> oraz <i>kwota/cena brutto</i>, <i>podatek VAT</i> • oblicza jedną z wielkości: podatku VAT, kwoty/ceny netto, kwoty/ceny brutto w przypadku, gdy podane są dwie pozostałe
3. Lokaty	1		<ul style="list-style-type: none"> • stosuje obliczenia procentowe i własności potęgowania do obliczania zysków z lokat (również złożonych na procent składany i na okres krótszy niż rok)
4. Kredyt bez tajemnic	1		<ul style="list-style-type: none"> • analizuje różne oferty kredytowe i potrafi wybrać korzystniejszą z nich • stosuje obliczenia procentowe do obliczania kosztów kredytów
5. Powtórzenie rozdziału	1		
6.–7. Praca klasowa i jej omówienie	2		

IV. Równania i nierówności (8–9 h)			
1. Równania	1	Przypomnienie ze szkoły podstawowej ułatwiające zrozumienie nowych treści. III.1) [Uczeń] przekształca równania [...] w sposób równoważny.	<ul style="list-style-type: none"> • sprawdza, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania • rozpoznaje równania sprzeczne i tożsamościowe oraz potrafi podać ich zbiór rozwiązań • stosuje przekształcenia równoważne do wyznaczenia rozwiązania równania
2. Równania – zastosowanie	1	III.2) [Uczeń] interpretuje równania [...] sprzeczne i tożsamościowe.	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą do rozwiązywania zadań osadzonych w sytuacjach praktycznych
3. Oś liczbowa i przedziały liczbowe	1	I.2) [Uczeń] posługuje się pojęciem przedziału liczbowego, zaznacza przedziały na osi liczbowej.	<ul style="list-style-type: none"> • odczytuje z osi liczbowej współrzędną danego punktu i odwrotnie – zaznacza punkt o danej współrzędnej na osi liczbowej • rozróżnia pojęcia: <i>przedział otwarty</i>, <i>przedział domknięty</i>, <i>przedział lewostronnie domknięty</i>, <i>przedział prawostronnie domknięty</i>, <i>przedział nieograniczony</i> • zaznacza podane przedziały na osi liczbowej • odczytuje i zapisuje symbolicznie przedział zaznaczony na osi liczbowej
4. Nierówności	1–2	III.1) [Uczeń] przekształca [...] nierówności w sposób równoważny.	<ul style="list-style-type: none"> • sprawdza, czy dana liczba jest rozwiązaniem nierówności • sprawdza, czy nierówności są równoważne • rozpoznaje nierówności sprzeczne i tożsamościowe oraz

		III.2) [Uczeń] interpretuje [...] nierówności sprzeczne i tożsamościowe. III.3) [Uczeń] rozwiązuje nierówności liniowe z jedną niewiadomą.	potrafi podać ich zbiór rozwiązań <ul style="list-style-type: none"> • stosuje przekształcenia równoważne do wyznaczenia rozwiązania nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą • zapisuje zbiór rozwiązań nierówności w postaci przedziału
5. Nierówności – zastosowanie	1		<ul style="list-style-type: none"> • stosuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą do rozwiązywania zadań osadzonych w sytuacjach praktycznych
6. Powtórzenie rozdziału	1		
7.–8. Praca klasowa i jej omówienie	2		
V. Układy równań liniowych (7–9 h)			
1. Co to jest układ równań?	1	IV.1) [Uczeń] rozwiązuje układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi [...]. IV.2) [Uczeń] stosuje układy	<ul style="list-style-type: none"> • sprawdza, czy dana para liczb jest rozwiązaniem układu równań liniowych z dwiema niewiadomymi • zapisuje związki pomiędzy dwiema niewiadomymi w postaci układu równań liniowych w ćwiczeniach osadzonych w kontekście praktycznym
2. Metoda podstawiania	1–2	równań liniowych do rozwiązywania zadań tekstowych.	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje układy równań metodą podstawiania
3. Metoda przeciwnych współczynników	1		<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje układ równań metodą przeciwnych współczynników • określa, czy dany układ równań jest układem oznaczonym, nieoznaczonym czy sprzecznym
4. Układy równań – zastosowanie	1–2		<ul style="list-style-type: none"> • układa i rozwiązuje układy równań do zadań tekstowych

			osadzonych w sytuacjach praktycznych
5. Powtórzenie rozdziału	1		
6.–7. Praca klasowa i jej omówienie	2		
VI. Funkcje (14 h)			
1. Pojęcie funkcji i sposoby jej opisu	1	V.1) [Uczeń] określa funkcję jako jednoznaczne przyporządkowanie za pomocą opisu słownego, tabeli, wykresu i wzoru [...].	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje pojęcia: <i>funkcja, argument, dziedzina, wartość funkcji</i> • przedstawia funkcję za pomocą: opisu słownego, grafu, tabeli, wzoru, wykresu • rozpoznaje wśród danych przyporządkowań te, które opisują funkcje
2. Obliczanie wartości funkcji	1	V.2) [Uczeń] uczeń określa wartość funkcji zadanej wzorem algebraicznym.	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza ze wzoru wartość funkcji dla danego argumentu
3. Układ współrzędnych	1	Przypomnienie ze szkoły podstawowej ułatwiające zrozumienie nowych treści.	<ul style="list-style-type: none"> • zaznacza w układzie współrzędnych na płaszczyźnie punkty o danych współrzędnych • odczytuje współrzędne danych punktów
4. Wykres funkcji	1	V.3) [Uczeń] odczytuje z wykresu funkcji:	<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia za pomocą wykresu funkcję liczbową określoną tabelą, opisem słownym lub wzorem
5. Miejsce zerowe funkcji	1	dziedzinę, zbiór wartości, miejscazerowe, przedziały	<ul style="list-style-type: none"> • odczytujemy miejsca zerowe funkcji opisanej tabelą lub wykresem
6. Monotoniczność funkcji	1	monotoniczności, przedziały, w których	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje wśród podanych wykresów funkcji wykresy funkcji monotonicznych (rosnącej, malejącej, stałej) • *stosuje własności funkcji monotonicznej do porównywania

		funkcja przyjmuje wartości większe (niemniejsze) lub mniejsze (nie większe) od danej liczby, największe	<p>jej wartości dla danych argumentów</p> <ul style="list-style-type: none"> na podstawie wykresu funkcji określa jej monotoniczność, również przedziały monotoniczności *stosuje monotoniczność funkcji w zadaniach osadzonych w sytuacjach praktycznych
7. Odczytywanie własności funkcji z wykresu	1	i najmniejsze wartości funkcji (o ile istnieją) w danym przedziale domkniętym oraz argumenty, dla których wartości największe i najmniejsze są przez funkcję przyjmowane.	<ul style="list-style-type: none"> odczytuje z wykresu niektóre własności funkcji: dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, maksymalne przedziały, w których funkcja jest rosnąca, malejąca, ma stały znak, argumenty, dla których funkcja przyjmuje w danym przedziale wartość największą lub najmniejszą oraz argumenty, dla których funkcja przyjmuje daną wartość
8. Przesuwanie wykresu wzdłuż osi OY	1	V.12 [Uczeń] na podstawie wykresu funkcji $y =$	<ul style="list-style-type: none"> na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ rysuje wykresy funkcji: $y = f(x) + q$ dla $q > 0$ oraz $q < 0$
9. Przesuwanie wykresu wzdłuż osi OX	1	$f(x)$ szkicuje wykresy funkcji $y = f(x - a)$,	<ul style="list-style-type: none"> na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ rysuje wykresy funkcji: $y = f(x - p)$ dla $p > 0$ oraz $p < 0$
10. Symetria wykresu względem osi OX lub OY	1	$y = f(x) + b$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$.	<ul style="list-style-type: none"> na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ rysuje wykresy funkcji: $y = -f(x)$ i $y = f(-x)$
11. Funkcje – zastosowanie	1		<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje zależność funkcyjną w ćwiczeniach osadzonych w kontekście praktycznym rozwiązuje zadania z wykorzystaniem funkcji przedstawionych w różnych postaciach, np. wykresu, wzoru przedstawia zależności opisane w zadaniach tekstowych

			w postaci wzoru lub wykresu
12. Powtórzenie rozdziału	1		
13.–14. Praca klasowa i jej omówienie	2		
VII. Funkcja liniowa(10 h)			
1. Wykres funkcji liniowej	1	VIII.2) [Uczeń] posługuje się równaniami prostych napłaszczyźnie w postaci kierunkowej, w tym wyznacza równanie prostej	<ul style="list-style-type: none"> • sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu funkcji liniowej opisanej podanym wzorem • rysuje wykres funkcji liniowej, korzystając z jej wzoru • wskazuje funkcje liniowe, których wykresy są prostymi równoległymi
2. Punkty przecięcia prostej z osiami OX i OY	1	o zadanych własnościach (takich jak na przykład przechodzenie przez dwa dane punkty, znany współczynnik kierunkowy, równoległość lub	<ul style="list-style-type: none"> • odczytuje z wykresu współrzędne punktów przecięcia prostej z osiami układu współrzędnych • wyznacza współrzędne punktów przecięcia prostej danej równaniem kierunkowym z osiami układu współrzędnych
3. Monotoniczność funkcji liniowej	1	współczynnik kierunkowy, równoległość lub	<ul style="list-style-type: none"> • określa monotoniczność funkcji liniowej danej wzorem
4. Współczynnik kierunkowy prostej	1	prostokątność do innej prostej). V.4) [Uczeń] interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej.	<ul style="list-style-type: none"> • interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej • oblicza współczynnik kierunkowy prostej, mając dane współrzędne dwóch punktów należących do tej prostej • szkicuje prostą, wykorzystując interpretację współczynnika kierunkowego • oblicza wartość współczynnika kierunkowego, mając dany wykres

5. Wyznaczanie wzoru funkcji liniowej	1	V.5) [Uczeń] wyznacza wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o jej wykresie lub o jej własnościach.	<ul style="list-style-type: none"> wyznacza wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o tej funkcji lub o jej wykresie, w tym również korzystając z informacji o prostopadłości prostych
6. Interpretacja geometryczna układów równań liniowych	1	<p>IV.1) [Uczeń] [...] podaje interpretację geometryczną układów oznaczonych, nieoznaczonych i sprzecznych.</p> <p>VIII.1) [Uczeń] rozpoznaje wzajemne położenie prostych na płaszczyźnie na podstawie ich równań, w tym znajduje wspólny punkt dwóch prostych, jeżeli taki istnieje.</p>	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje układ równań metodą graficzną wykorzystuje związek między liczbą rozwiązań układu równań a położeniem dwóch prostych
7. Co się liczy w firmie?	1	V.10) [Uczeń] wykorzystuje własności funkcji liniowej [...] do interpretacji zagadnień geometrycznych, fizycznych itp. także osadzonych w kontekście	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciami: <i>koszty produkcji, przychód, zysk, strata</i> przeprowadza analizę wyników finansowych firmy w przypadkach, gdy jej przychód oraz koszt opisany jest wykresem lub wzorem

		praktycznym.	
9. Powtórzenie rozdziału	1		
10.–11. Praca klasowa i jej omówienie	2		
VIII. Statystyka (7 h)			
1. Średnia arytmetyczna	1	Przypomnienie ze szkoły podstawowej ułatwiające zrozumienie nowych treści. XI.2) [Uczeń] oblicza średnią arytmetyczną i średnią ważoną oraz znajduje medianę i dominantę.	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza średnią arytmetyczną podanych liczb • oblicza średnią arytmetyczną danych przedstawionych na diagramie • wykorzystuje średnią arytmetyczną do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym
2. Średnia ważona	1		<ul style="list-style-type: none"> • oblicza średnią ważoną liczb z podanymi wagami • wykorzystuje średnią ważoną do rozwiązywania zadań osadzonych w sytuacjach praktycznych
3. Mediana i dominanta	1		<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza medianę i dominantę zestawu danych • wyznacza medianę i dominantę danych przedstawionych na diagramie • wykorzystuje medianę i dominantę do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym
4. Krótka o centylu	1	XI.3) [Uczeń] stosuje skalę centylową.	<ul style="list-style-type: none"> • odczytuje informacje z siatki centylowej
5. Powtórzenie rozdziału	1		
6.–7. Praca klasowa i jej omówienie	2		
IX. Wyrażenia algebraiczne (10-11 h)			
1. Wyrażenia algebraiczne	1	Przypomnienie z wcześniejszych lat edukacji ułatwiające zrozumienie	<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje w postaci wyrażeń algebraicznych zależności między zmiennymi opisanymi w zadaniach • oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych

		nowych treści.	<ul style="list-style-type: none"> • zapisuje w postaci wyrażeń algebraicznych wyniki podanych działań
2. Redukcja wyrazów podobnych	1	II.2) [Uczeń] dodaje, odejmuje i mnoży wyrażenia algebraiczne.	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciami: <i>jednomian, suma algebraiczna, wyrazy podobne</i> • porządkuje jednomiany • mnoży jednomiany • podaje wyrazy sumy algebraicznej • rozpoznaje wśród wyrazów sumy algebraicznej jednomiany podobne i przeprowadza ich redukcję
3. Dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych	1		<ul style="list-style-type: none"> • dodaje i odejmuje sumy algebraiczne przeprowadzając redukcję wyrazów podobnych • stosuje regułę zmiany znaku wyrazów w nawiasach poprzedzonych minusem • wykorzystuje sumy algebraiczne do opisu zależności, w tym do wyznaczania obwodów wielokątów
4. Mnożenie sum algebraicznych	1		<ul style="list-style-type: none"> • mnoży sumy algebraiczne i zapisuje wynik w najprostszej postaci • wykorzystuje w rachunkach pamięciowych chodździelność mnożenia względem dodawania • stosuje mnożenie sum algebraicznych do obliczania pól wielokątów
5. Wyłączanie wspólnego czynnika przed nawias	1	II.3) [Uczeń] wyłącza poza nawias jednomian z sumy algebraicznej.	<ul style="list-style-type: none"> • wyłącza wskazany jednomian przed nawias • zapisuje wyrażenia algebraiczne w postaci iloczynu • stosuje metodę wyłączania wspólnego czynnika przed nawias do obliczania wartości wyrażeń arytmetycznych
6. Wzory skróconego mnożenia	1-2	II.1) [Uczeń] stosuje wzory skróconego mnożenia na: $(a + b)^2$, $(a - b)^2$, $a^2 - b^2$.	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje odpowiedni wzór skróconego mnożenia do wyznaczenia kwadratu sumy lub różnicy oraz różnicy kwadratów • przekształca wyrażenie algebraiczne z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia • uzasadnia zależności zapisane w wzorach skróconego mnożenia

			<ul style="list-style-type: none"> • stosuje wzory skróconego mnożenia do rozwiązywania problemów praktycznych
7. Podatki się liczy	1		<ul style="list-style-type: none"> • poznaje przykładowe zeznanie podatkowe i sposób jego uzupełnienia • oblicza podatek dochodowy należny za dany rok kalendarzowy • ustala wysokość nadpłaty/niedopłaty podatku dochodowego
8. Powtórzenie rozdziału	1		
9.–10. Praca klasowa i jej omówienie	2		
X. Wykres funkcji kwadratowej (9-11 h)			
1. Wykres funkcji $f(x) = ax^2$	1	<p>V.2) [Uczeń] oblicza wartości funkcji zadanej wzorem algebraicznym.</p> <p>V. 3) [Uczeń] odczytuje z wykresu funkcji: dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, przedziały monotoniczności, [...]</p> <p>V.6) [Uczeń] szkicuje wykres funkcji kwadratowej zadanej wzorem.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • sporządza tabelę wartości funkcji $f(x) = ax^2$ dla wybranych argumentów i szkicuje jej wykres • podaje własności funkcji $f(x) = ax^2$ • wyznacza wartość współczynnika a funkcji $f(x) = ax^2$, gdy dane są współrzędne punktu należącego do jej wykresu • interpretuje wartość współczynnika a we wzorze funkcji kwadratowej • sprawdza algebraicznie, czy dany punkt należy do wykresu odpowiedniej funkcji kwadratowej • stosuje własności funkcji $f(x) = ax^2$ do rozwiązywania zadań o treści praktycznej
2. Przesuwanie wykresu funkcji $f(x) = ax^2$ wzdłuż osi OX i OY	1–2	<p>V.12) [Uczeń] na podstawie wykresu funkcji $y=f(x)$ szkicuje wykresy funkcji $y = f(x - a)$, $y = f(x) + b$ [...].</p>	<ul style="list-style-type: none"> • szkicuje wykresy funkcji: $f(x) = ax^2 + q$, $f(x) = a(x - p)^2$ i podaje ich własności • wyznacza wzór funkcji kwadratowej otrzymanej przez przesunięcie paraboli wzdłuż osi OX lub osi OY • stosuje własności funkcji: $f(x) = ax^2 + q$,

		V.7) [Uczeń] interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci [...] kanonicznej [...].	$f(x) = a(x - p)^2$ do rozwiązywania zadań
3. Postać kanoniczna funkcji kwadratowej	1		<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem <i>postać kanoniczna funkcji kwadratowej</i> • szkicuje wykres funkcji kwadratowej danej wzorem w postaci kanonicznej i na jego podstawie odczytuje jej własności • zapisuje wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej, gdy dany jest jej wykres
4. Postać ogólna funkcji kwadratowej	1	V.7) [Uczeń] interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci ogólnej [...].	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem <i>postać ogólna funkcji kwadratowej, współczynniki oraz wyróżnik funkcji kwadratowej</i> • podaje współczynniki funkcji kwadratowej w postaci ogólnej • oblicza wyróżnik funkcji kwadratowej • wyznacza algebraicznie współrzędną wierzchołka paraboli • przekształca postać ogólną funkcji kwadratowej do postaci kanonicznej z zastosowaniem wzoru na współrzędne wierzchołka paraboli i szkicuje jej wykres • przekształca wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej na postać ogólną
5. Wartość największa i najmniejsza funkcji kwadratowej	1-2	V.9) [Uczeń] wyznacza największą i najmniejszą wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym.	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje pojęcie najmniejszej i największej wartości funkcji • oblicza wartości funkcji kwadratowej dla podanych argumentów, korzystając jej postaci ogólnej • odczytuje z wykresu funkcji największe i najmniejsze wartości funkcji w danym przedziale domkniętym • wyznacza algebraicznie wartość najmniejszą i największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym • stosuje własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych

6. To jest zysk!	1	V.10) [Uczeń] wykorzystuje własności funkcji [...] kwadratowej do interpretacji zagadnień geometrycznych, fizycznych itp. także osadzonych w kontekście praktycznym.	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje zagadnienia optymalizacyjne w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym
7. Powtórzenie rozdziału	1		
8.–9. Praca klasowa i jej omówienie	2		
XI. Równania i nierówności kwadratowe (9-11 h)			
1. Proste równania kwadratowe	1–2	III.4) [Uczeń] rozwiązuje równania kwadratowe [...].	<ul style="list-style-type: none"> • interpretuje geometrycznie rozwiązania równania kwadratowego • stosuje wzory skróconego mnożenia oraz zasadę wyłączania wspólnego czynnika przed nawias do rozwiązywania prostych równań kwadratowych
2. Rozwiązywanie równań kwadratowych za pomocą wyróżnika	1		<ul style="list-style-type: none"> • określa liczbę pierwiastków równania kwadratowego na podstawie znaku wyróżnika • rozwiązuje równania kwadratowe, korzystając ze wzorów • interpretuje geometrycznie rozwiązania równania kwadratowego
3. Postać iloczynowa funkcji kwadratowej	1	V.7) [Uczeń] interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci [...] iloczynowej (jeżeli istnieje).	<ul style="list-style-type: none"> • definiuje postać iloczynową funkcji kwadratowej i warunek jej istnienia • zapisuje funkcję kwadratową w postaci iloczynowej • odczytuje wartości pierwiastków trójmianu podanego w postaci iloczynowej • przekształca postać iloczynową funkcji kwadratowej do postaci ogólnej
4. Punkty charakterystyczne paraboli $y = ax^2 + bx + c$	1	V.8) [Uczeń] wyznacza wzór funkcji kwadratowej na podstawie informacji o tej funkcji lub o jej wykresie.	<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza współrzędne punktów charakterystycznych paraboli i na tej podstawie ją szkicuje • stosuje związek między miejscami zerowymi funkcji kwadratowej a pierwszą współrzędną wierzchołka

			<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o treści praktycznej z wykorzystaniem punktów charakterystycznych paraboli
5. Równania na co dzień	1		<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza analizę zadania tekstowego, a następnie zapisuje odpowiednie równanie kwadratowe opisujące daną zależność i je rozwiązuje przeprowadza analizę wyniku i podaje odpowiedź rozwiązuje problemy praktyczne za pomocą równań kwadratowych
6. Nierówności kwadratowe	1-2	III.4) [Uczeń] rozwiązuje [...] nierówności kwadratowe.	<ul style="list-style-type: none"> rozumie związek między rozwiązaniem nierówności kwadratowej a znakiem wartości odpowiedniej funkcji kwadratowej rozwiązuje nierówność kwadratową przeprowadza analizę zadania tekstowego, a następnie zapisuje odpowiednią nierówność kwadratową opisującą daną zależność i ją rozwiązuje przeprowadza analizę wyniku i podaje odpowiedź
5. Powtórzenie rozdziału	1		
6.–7. Praca klasowa i jej omówienie	2		
XII. Wielokąty (11 h)			
1. Kąty w trójkącie	1	Przypomnienie z wcześniejszych lat edukacji ułatwiające zrozumienie nowych treści.	<ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje trójkąty ze względu na miary ich kątów lub długości boków stosuje twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta do rozwiązywania zadań wyznacza miary kątów trójkąta, stosując własności kątów wierzchołkowych, przyległych, odpowiadających i naprzemianległych przeprowadza proste dowody z zastosowaniem twierdzenia o sumie miar kątów w trójkącie

2. Punkty specjalne w trójkącie	1		<ul style="list-style-type: none"> zna pojęcia: <i>środkowa trójkąta</i>, <i>ortocentrum</i> i <i>środek ciężkości trójkąta</i> oraz potrafi je skonstruować stosuje własności wysokości trójkąta do rozwiązywania zadań stosuje własności środkowych trójkąta do rozwiązywania zadań
3. Trójkąty przystające	1	VII.8) [Uczeń] wskazuje podstawowe punkty szczególne w trójkącie: [...] ortocentrum, środek ciężkości oraz korzysta z ich własności.	<ul style="list-style-type: none"> podaje definicję trójkątów przystających oraz cechy przystawania trójkątów wskazuje trójkąty przystające stosuje cechy przystawania trójkątów w zadaniach na dowodzenie stosuje warunek istnienia trójkąta do rozwiązywania zadań
4. Trójkąty prostokątne	1	Przypomnienie z wcześniejszych lat edukacji ułatwiające zrozumienie nowych treści.	<ul style="list-style-type: none"> podaje twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa wyznacza długości boków w trójkącie prostokątnym za pomocą twierdzenia Pitagorasa wskazuje trójkąty prostokątne przy pomocy twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Pitagorasa
5. Odległość punktów w układzie współrzędnych	1	<p>VII.1) [Uczeń] rozpoznaje trójkąty ostrokątne, prostokątne i rozwartokątne przy danych długościach boków (m.in. stosuje twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa).</p> <p>VIII.3) [Uczeń] oblicza odległość dwóch punktów w układzie współrzędnych.</p>	<ul style="list-style-type: none"> oblicza odległość punktów w układzie współrzędnych oblicza obwód wielokąta, mając dane współrzędne jego wierzchołków stosuje wzór na odległość między punktami w układzie współrzędnych do rozwiązywania zadań

6. Pole trójkąta	1	Przypomnienie z wcześniejszych lat edukacji ułatwiające zrozumienie nowych treści.	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza pole trójkąta • zna i stosuje wzory na wysokość i pole trójkąta równobocznego • uzasadnia zależność między wysokością lub polem trójkąta równobocznego a długością jego boku • wykorzystuje umiejętność wyznaczania pól trójkątów do obliczania pól innych wielokątów
7. Trójkąty o kątach 45°, 45°, 90° oraz 30°, 60°, 90°	1		<ul style="list-style-type: none"> • wyprowadza zależność między długościami boku i przekątnej w kwadracie • stosuje zależność między długościami boku i wysokości w trójkącie równobocznym • wyznacza brakującą długość boków trójkąta o kątach 45°, 45°, 90° lub 30°, 60°, 90°, mając długość jednego z jego boków
8. Czworokąty – pola i obwody	1		VII.3) [Uczeń] korzysta z własności kątów i przekątnych w prostokątach, równoległobokach, rombach i trapezach.
9. Powtórzenie rozdziału	1		
10.–11. Praca klasowa i jej omówienie	2		
XIII. Podobieństwo (7 h)			
1. Figury podobne	1	VII.7) [Uczeń] wykorzystuje zależności między obwodami [...] figur podobnych.	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie pojęcie figur podobnych • wyznacza skalę podobieństwa wielokątów • oblicza brakujące długości boków w wielokątach podobnych • wykorzystuje zależności między obwodami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa do rozwiązywania zadań
2. Trójkąty podobne	1	VII.6) [Uczeń] korzysta z cech	<ul style="list-style-type: none"> • podaje cechy podobieństwa trójkątów • sprawdza, czy dane trójkąty są podobne • układa odpowiednią proporcję, aby wyznaczyć szukane

		podobieństwa trójkątów.	długości boków trójkątów podobnych
3. Pola figur podobnych	1	VII.7) [Uczeń] wykorzystuje zależności [...] między polami figur podobnych.	<ul style="list-style-type: none"> stosuje cechy podobieństwa trójkątów do rozwiązywania zadań problemowych stosuje w zadaniach twierdzenie o stosunku pól figur podobnych wykorzystuje zależności między polami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa do rozwiązywania zadań praktycznych
4. Ważne plany	1		<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem skali do obliczania odległości i powierzchni przedstawionych za pomocą planu. stosuje własności wielokątów podobnych do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym
5. Powtórzenie rozdziału	1		
6.–7. Praca klasowa i jej omówienie	2		
XIV. Trygonometria (9-10 h)			
1. Funkcje trygonometryczne kąta ostrego	1	VI.1) [Uczeń] wykorzystuje definicje funkcji: sinus, cosinus i tangens dla kątów od 0° do 90° , w szczególności wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów 30° , 45° , 60° . VI.2) [Uczeń] znajduje	<ul style="list-style-type: none"> podaje definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych trójkąta prostokątnego o podanych długościach boków wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów 30°, 45°, 60° wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w bardziej złożonych sytuacjach

2. Wartości funkcji trygonometrycznych	1	<p>przybliżone wartości funkcji trygonometrycznych, korzystając z tablic lub kalkulatora.</p> <p>VI.3) [Uczeń] znajduje za pomocą tablic lub kalkulatora przybliżoną wartość kąta, jeżeli dana jest wartość funkcji trygonometrycznej.</p> <p>VI.5) [Uczeń] oblicza kąty trójkąta prostokątnego i długości jego boków przy odpowiednich danych (rozwiązuje trójkąty prostokątne).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • odczytuje z tablic wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego • odczytuje z tablic przybliżoną miarę kąta, gdy dana jest wartość funkcji trygonometrycznej • używa kalkulatora do wyznaczenia wartości funkcji trygonometrycznej lub miary kąta ostrego • *stosuje wzory redukcyjne do obliczania wartości funkcji trygonometrycznej danego kąta ostrego • *uzasadnia zależności występujące we wzorach redukcyjnych
3. Rozwiązywanie trójkątów prostokątnych	1-2		<ul style="list-style-type: none"> • oblicza długości boków w trójkącie prostokątnym za pomocą funkcji trygonometrycznych • stosuje funkcje trygonometryczne kąta ostrego do rozwiązywania zadań praktycznych
4. Trygonometria na drodze	1		<ul style="list-style-type: none"> • stosuje związek między funkcją tangens a nachyleniem drogi • podaje nachylenie drogi w procentach • wyznacza miarę kąta nachylenia drogi
5. Związki między funkcjami trygonometrycznymi	1	<p>VI.12) [Uczeń] korzysta ze wzorów $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$; $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$.</p> <p>VII.9) [Uczeń] stosuje funkcje</p>	<ul style="list-style-type: none"> • podaje związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta • wyznacza wartości brakujących funkcji trygonometrycznych, gdy dana jest jedna z nich • stosuje poznane związki do upraszczania wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne • uzasadnia związki między funkcjami trygonometrycznymi

6. Obliczanie pól wielokątów z wykorzystaniem trygonometrii	1	trygonometryczne do wyznaczenia długości odcinków w figurach płaskich oraz obliczania pól figur.	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza pole trójkąta, korzystając ze wzoru $P = \frac{1}{2}absina$ • posługuje się wzorem $P = absin$ do obliczania pola równoległoboku • uzasadnia powyższe wzory na pole trójkąta i równoległoboku • wykorzystuje umiejętność wyznaczenia pól trójkątów do obliczania pól innych wielokątów
7. Powtórzenie rozdziału	1		
8.–9. Praca klasowa i jej omówienie	2		
XV. Okręgi i wielokąty (11 h)			
1. Długość okręgu i pole koła	1	Przypomnienie z wcześniejszych lat edukacji ułatwiające zrozumienie nowych treści.	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza długość okręgu i pole koła • wyznacza długość promienia okręgu o danej długości • wyznacza długość promienia koła o danym polu • stosuje wzory na długość okręgu i pole koła w sytuacjach praktycznych
2. Kąty środkowe	1	VII.4) [Uczeń] stosuje własności kątów [...] środkowych. VII.5) [Uczeń] oblicza pole wycinka koła i długość łuku okręgu; [...].	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciami: <i>kąt środkowy, wycinek kołowy, odcinek i pierścień kołowy</i> • rozpoznaje kąty środkowe w okręgu oraz wskazuje łuki, na których są one oparte • oblicza długość łuku i pole wycinka wyznaczonego przez dany kąt środkowy • oblicza miarę kąta środkowego, gdy dana jest długość łuku lub pole wycinka wyznaczonego przez ten kąt • wyznacza pola odcinków i pierścieni kołowych
3. Kąty wpisane	1	VII.4) [Uczeń] stosuje własności kątów wpisanych [...].	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje kąty wpisane w okręgu oraz wskazuje łuki, na których są one oparte • stosuje twierdzenie o kątach środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego

			<p>twierdzenia</p> <ul style="list-style-type: none"> • stosuje twierdzenie o kącie wpisanym, opartym na półokręgu oraz wnioski z tego twierdzenia • stosuje twierdzenie o kątach wpisanych, opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia
4. Wzajemne położenie prostej i okręgu	1		<ul style="list-style-type: none"> • określa wzajemne położenie okręgu i prostej, porównując odległość jego środka od prostej z długością promienia okręgu • konstruuje styczną do okręgu • korzysta z własności stycznej do okręgu • stosuje twierdzenie o odcinkach stycznych • wyznacza liczbę punktów wspólnych prostej i okręgu
5. Okrąg wpisany w trójkąt	1	VII.8) [Uczeń] wskazuje podstawowe punkty szczególne w trójkącie: środek okręgu wpisanego w trójkąt, środek okręgu opisanego na trójkącie [...] oraz korzysta z ich własności.	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem: <i>dwusieczna kąta</i> • konstruuje okrąg wpisany w trójkąt • rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt prostokątny • rozwiązuje zadania praktyczne związane z okręgiem wpisanym w trójkąt
6. Okrąg opisany na trójkącie	1		<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem: <i>symetralna odcinka</i> • konstruuje okrąg opisany na trójkącie • ustala położenie środka okręgu opisanego na trójkącie na podstawie informacji o jego kątach • rozwiązuje zadania związane z okręgiem opisanym na trójkącie
7. Trójkąt równoboczny i kwadrat	1	VII.2) [Uczeń] rozpoznaje wielokąty foremne i korzysta z ich podstawowych własności.	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza długości promieni okręgów wpisanego i opisanego na trójkącie równobocznym o boku danej długości • udowadnia zależności między długością promienia okręgu wpisanego i opisanego na kwadracie a długością jego boku • oblicza długości promieni okręgów wpisanego i opisanego na kwadracie o boku danej długości • rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na

			trójkącie równobocznym oraz na kwadracie
8. Wielokąty foremne	1		<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje i zna własności wielokątów foremnych rozpoznaje, czy dany wielokąt foremny ma środek symetrii podaje liczbę osi symetrii wielokąta foremnego wyznacza miarę kąta wewnętrznego wielokąta foremnego stosuje zależność między długością boku a promieniem okręgu opisanego na sześciokącie foremnym (lub wpisanego w ten sześciokąt)
9. Powtórzenie rozdziału	1		
10.–11. Praca klasowa i jej omówienie	2		

XVI. Proporcjonalność (7h)			
1. Proporcje	1	Przypomnienie z wcześniejszych lat edukacji ułatwiające zrozumienie nowych treści. III.1) [Uczeń] przekształca równania [...] w sposób równoważny.	<ul style="list-style-type: none"> zna pojęcie <i>proporcji</i> i jej własności wskazuje wyrazy skrajne i środkowe danej proporcji rozwiązuje równania zapisane w postaci proporcji podaje odpowiednie założenia do równań, jeśli to konieczne stosuje proporcje do rozwiązywania zadań tekstowych
2. Wielkości wprost proporcjonalne	1	V.2) [Uczeń] oblicza wartość funkcji zadanej wzorem algebraicznym.	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje wielkości wprost proporcjonalne posługuje się pojęciem <i>proporcjonalności prostej</i> zapisuje związki między wielkościami wprost proporcjonalnymi wyznacza wartość współczynnika proporcjonalności prostej oblicza brakujące wartości wielkości wprost proporcjonalnych szkicuje wykres proporcjonalności prostej stosuje proporcjonalność prostą do rozwiązywania zadań

3. Wielkości odwrotnie proporcjonalne	1	<p>V.11) [Uczeń] posługuje się funkcją $f(x) = \frac{a}{x}$, w tym jej wykresem, do opisu i interpretacji zagadnień związanych z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi, również w zastosowaniach praktycznych.</p>	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje wielkości odwrotnie proporcjonalne posługuje się pojęciem <i>proporcjonalności odwrotnej</i> wyznacza wartość współczynnika proporcjonalności odwrotnej oblicza brakujące wartości wielkości odwrotnie proporcjonalnych szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a > 0$ i $x > 0$ stosuje proporcjonalność odwrotną do rozwiązywania zadań 	
4. Proporcjonalność na drodze	1			<ul style="list-style-type: none"> stosuje proporcjonalność prostą i odwrotną do rozwiązywania zadań dotyczących prędkości, drogi i czasu szkicuje wykres proporcjonalności prostej i odwrotnej
5. Wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$	1			<p>V. 1) [Uczeń] określa funkcje jako jednoznaczne przyporządkowanie za pomocą opisu słownego, tabeli, wykresu i wzoru (również różnymi wzorami na różnych przedziałach).</p> <p>V. 3) [Uczeń] odczytuje z wykresu funkcji: dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, przedziały monotoniczności [...].</p>
6. Powtórzenie rozdziału	1			
7. Praca klasowa i jej omówienie	1			
XVII. Graniastopy (9h)				

1. Proste i płaszczyzny w przestrzeni	1	Przypomnienie z wcześniejszych lat edukacji ułatwiające zrozumienie nowych treści.	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje w graniastosłupach proste prostopadłe, równoległe i skośne przeprowadza wnioskowania dotyczące położenia prostych i płaszczyzn w przestrzeni wskazuje w prostopadłościanach rzut prostokątny danego odcinka na podaną płaszczyznę 	
2. Graniastosłup	1		<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciami: <i>sześcian</i>, <i>prostopadłościan</i>, <i>graniastosłup prosty</i> oraz <i>graniastosłup prawidłowy</i> określa liczby ścian, wierzchołków i krawędzi graniastosłupa wskazuje elementy charakterystyczne graniastosłupa rysuje siatkę graniastosłupa prostego oblicza łączną długość krawędzi graniastosłupa 	
3. Pole powierzchni graniastosłupa	1		<p>IX.2) [Uczeń] oblicza [...] pola powierzchni graniastosłupów [...], również z wykorzystaniem trygonometrii i poznanych twierdzeń.</p>	<ul style="list-style-type: none"> oblicza pole powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupa prostego korzysta ze wzorów na pole powierzchni całkowitej sześcianu i prostopadłościanu wyznacza długość krawędzi sześcianu o danym polu powierzchni całkowitej
4. Odcinki w graniastosłupie	1			<ul style="list-style-type: none"> wskazuje w graniastosłupie: krawędziepodstaw, krawędzie boczne, przekątne podstaw, przekątne ścianbocznych oraz przekątne bryły oblicza długości przekątnych ścian graniastosłupa prostego wyznacza długości przekątnych graniastosłupa prostego wskazuje kąty między odcinkami graniastosłupa prostego uzasadnia prawdziwość wzorów dotyczących długości przekątnych sześcianu i prostopadłościanu stosuje funkcje trygonometryczne i poznane twierdzenia do obliczania długości odcinków graniastosłupa prostego

5. Kat między prostą a płaszczyzną	1	<p>IX.1) [Uczeń] posługuje się pojęciem kąta między prostą a płaszczyzną.</p> <p>IX.2) [Uczeń] oblicza objętości [...] graniastosłupów [...], również z wykorzystaniem trygonometrii i poznanych twierdzeń.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje przekroje prostopadłościanu* • oblicza pole danego przekroju prostopadłościanu* • wskazuje kąty między odcinkami graniastosłupa a jegościanami • wyznacza miarę kąta nachylenia przekątnej graniastosłupa do jego podstawy • rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta między prostą a płaszczyzną
6. Objętość graniastosłupa	1		<ul style="list-style-type: none"> • oblicza objętość graniastosłupa prostego • zamienia jednostki objętości • stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania objętości graniastosłupa prostego • rozwiązuje zadania o kontekście praktycznym dotyczące pojemności różnych obiektów
7. Graniastosłupy na co dzień	1		<ul style="list-style-type: none"> • oblicza pole powierzchni i objętość graniastosłupa w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym • posługuje się pojęciem <i>kubatury brutto</i> i <i>netto</i>*
8. Powtórzenie rozdziału	1		
9. Praca klasowa i jej omówienie	1		
XVIII. Ostrosłupy (5–7 h)			

1. Ostrosłup	1	Przypomnienie z wcześniejszych lat edukacji ułatwiające zrozumienie nowych treści. IX.1) [Uczeń] posługuje się pojęciem kąta między prostą a płaszczyzną.	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciami: <i>ostrosłup</i> oraz <i>ostrosłup prawidłowy</i> • określa liczby ścian, wierzchołków i krawędzi ostrosłupa • wskazuje elementy charakterystyczne ostrosłupa • rysuje siatkę ostrosłupa prawidłowego • oblicza łączną długość krawędziostrosłupa • wskazuje kąty między odcinkami w ostrosłupie • wyznacza miarę kąta nachylenia krawędzi bocznej ostrosłupa do jego podstawy
2. Pole powierzchni ostrosłupa	1	IX.2) [Uczeń] oblicza [...] pola powierzchni [...] ostrosłupów [...], również z wykorzystaniem trygonometrii i poznanych twierdzeń.	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem <i>czworościanu foremnego</i> • oblicza pole powierzchni bocznej i całkowitej ostrosłupa na podstawie jego siatki lub korzystając ze wzorów • uzasadnia prawdziwość wzorów dotyczących wysokości i pola powierzchni całkowitej czworościanu foremnego*
3. Objętość ostrosłupa	1	IX.2) [Uczeń] oblicza objętości [...] ostrosłupów [...], również z wykorzystaniem trygonometrii i poznanych twierdzeń.	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza objętość ostrosłupa prawidłowego • stosuje funkcje trygonometryczne i poznane twierdzenia do obliczania objętości ostrosłupa
4. Ostrosłupy we wnętrzach*	1		<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem <i>ostrosłupa ściętego</i> • oblicza pola powierzchni ostrosłupa w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym
5. Kąt dwuścienny*	1		<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje kąt między sąsiednimi ścianami wielościanów • wyznacza miarę kąta między sąsiednimi ścianami wielościanów

			<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta dwuściennego
6. Powtórzenie rozdziału	1		
7. Praca klasowa i jej omówienie	1		
XIX. Bryły obrotowe (6–8 h)			
1. Walec	1	IX.2) [Uczeń] oblicza objętości i pola powierzchni [...] walca [...], również z wykorzystaniem trygonometrii i poznanych twierdzeń.	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem <i>walca</i> wskazuje elementy charakterystyczne walca oblicza pole powierzchni bocznej i całkowitej walca rysuje siatkę walca oblicza objętość walca
2. Przekroje walca*	1	IX.1) [Uczeń] posługuje się pojęciem kąta między prostą a płaszczyzną. IX.2) [Uczeń] oblicza objętości i pola powierzchni [...] stożka	<ul style="list-style-type: none"> zaznacza przekrój poprzeczny i osiowy walca oblicza pole powierzchni całkowitej i objętość walca na podstawie informacji o jego przekroju osiowym stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości walca
3. Stożek	1	[...], również z wykorzystaniem trygonometrii i poznanych twierdzeń.	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem <i>stożka</i> wskazuje elementy charakterystyczne stożka szkicuje siatkę stożka oblicza pole powierzchni całkowitej i objętość stożka rozwiązuje zadania dotyczące rozwinięcia powierzchni bocznej stożka stosuje poznane twierdzenia do obliczania pola powierzchni i objętości stożka

4. Przekroje stożka*	1		<ul style="list-style-type: none"> • zaznacza przekrój osiowy i poprzeczny stożka • wyznacza miarę kąta rozwarcia stożka • oblicza pole powierzchni całkowitej i objętość stożka na podstawie informacji o jego przekroju osiowym • oblicza pole przekroju stożka, korzystając z podobieństwa trójkątów • stosuje poznane twierdzenia do obliczania pola powierzchni i objętości stożka
5. Użyteczne bryły obrotowe	1		<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje bryły obrotowe w przedmiotach codziennego użytku • oblicza pola powierzchni i objętości walca oraz stożka w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym
6. Kula	1	IX.2) [Uczeń] oblicza objętości i pola powierzchni [...] kuli [...], również z wykorzystaniem trygonometrii i poznanych twierdzeń.	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem <i>kuli</i> i <i>sfery</i> • wskazuje elementy charakterystyczne kuli • oblicza pole powierzchni kuli i jej objętość • zaznacza koło wielkie kuli • oblicza odległość między środkiem kuli a środkiem koła będącego przekrojem kuli* • rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące kuli*
7. Powtórzenie rozdziału	1		
8. Praca klasowa i jej omówienie	1		
XX. Kombinatoryka i rachunek prawdopodobieństwa (7 h)			

1. Doświadczenia losowe i zdarzenia losowe	1	X.1) [Uczeń] zlicza obiekty w prostych sytuacjach kombinatorycznych.	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciami: <i>doświadczenie losowe</i> i <i>zdarzenie losowe</i> • wypisuje wyniki danego doświadczenia losowego • określa przestrzeń zdarzeń elementarnych • podaje wyniki sprzyjające danemu zdarzeniu losowemu • określa, czy podane zdarzenie jest zdarzeniem niemożliwym czy zdarzeniem pewnym
2. Reguła mnożenia	1	X.2) [Uczeń] zlicza obiekty, stosując reguły mnożenia i dodawania (także łącznie) dla dowolnej liczby czynności.	<ul style="list-style-type: none"> • zna regułę mnożenia • stosuje regułę mnożenia do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek • rysuje drzewo stochastyczne ilustrujące zbiór wyników danego doświadczenia • stosuje definicję silni w obliczeniach
3. Reguła dodawania	1		<ul style="list-style-type: none"> • zna regułę dodawania • stosuje regułę dodawania do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek • używa łącznie reguł mnożenia i dodawania do rozwiązywania zadań • dostrzega różnicę między regułą mnożenia a regułą dodawania
4. Jaki mamy wybór?	1		<ul style="list-style-type: none"> • stosuje regułę mnożenia i regułę dodawania do obliczania liczby zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu • rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym za pomocą poznanych reguł
5. Prawdopodobieństwo klasyczne	1	XI.1) [Uczeń] oblicza prawdopodobieństwo w modelu klasycznym w prostych sytuacjach.	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń losowych, stosując definicję klasyczną prawdopodobieństwa • wie, jakie wartości mogą przyjmować prawdopodobieństwa zdarzeń losowych • stosuje regułę mnożenia i regułę dodawania do obliczania

			prawdopodobieństw zdarzeń
6. Powtórzenie rozdziału	1		
7. Praca klasowa i jej omówienie	1		

**Dostosowanie wymagań edukacyjnych do potrzeb
psychofizycznych
i edukacyjnych uczniów dla przedmiotu MATEMATYKA**

Zespół Szkół Nr1 w Olkuszu

Ul. Górnicza 12

rok szkolny 2022/2023

Symptomy zaburzeń uczniów z dysleksją i dyskalkulią :

Objawy zaburzeń uczniów z dysleksją:

- nieprawidłowe odczytywanie treści zadań tekstowych
- niepełne rozumienie treści zadań, poleceń
- trudności z wykonywaniem działań w pamięci, bez pomocy kartki
- problemy z zapamiętywaniem reguł, definicji, tabliczki mnożenia
- problemy z opanowaniem terminologii
- błędne zapisywanie i odczytywanie liczb wielocyfrowych (z wieloma zerami i miejscami po przecinku)
- przestawianie cyfr (np. 56-65)
- nieprawidłowa organizacja przestrzenna zapisu działań matematycznych, przekształcania wzorów
- mylenie znaków działań, odwrotne zapisywanie znaków nierówności

- nieprawidłowe wykonywanie wykresów funkcji
- trudności z zadaniami angażującymi wyobraźnię przestrzenną w geometrii
- niski poziom graficzny wykresów i rysunków

Objawy zaburzeń uczniów z dyskalkulią:

- niepełne odczytywanie informacji przekazanych rysunkiem, grafem, schematem, tabelką, wykresem itp.
- gubienie cyfr i znaków działań, gubienie fragmentów przy odczytywaniu i zapisywaniu wzorów,
- gubienie cyfr i znaków działań, gubienie fragmentów przy odczytywaniu i zapisywaniu wzorów,
- błędne odczytywanie zapisów i wzorów matematycznych,
- kłopoty z porównywaniem figur i ich cech: położenia, proporcji, wielkości, odległości,
- mylenie cyfr i liczb o podobnym kształcie np. 6-9.
- zapisywanie cyfr w odbiciu lustrzanym,
- przestawianie cyfr w liczbach np.56-65,
- odczytywanie liczb od prawej do lewej strony np. 345 - pięćset czterdzieści trzy, mylenie znaków : "<",">",
- trudności w orientacji na kartce papieru (zdający ma kłopoty z poleceniami typu: na-rysuj kwadrat po prawej stronie, rozwiąż zadanie znajdujące się na dole kartki), trudności ze znalezieniem strony,
- trudności z prawidłowym umieszczaniem liczb w kolumnach, problemy z przeprowadzaniem operacji w odmiennych kierunkach np. zaczynanie od prawej strony w dodawaniu, odejmowaniu, mnożeniu, a od lewej w dzieleniu,
- zakłócenia w wyobraźni przestrzennej,
- kłopoty w rozumieniu pojęć związanych z czasem i przestrzenią, nieumiejętne przeliczanie i porównywanie jednostek czasu.

We wszystkich zadaniach otwartych, w przypadku wyżej wymienionych błędów, nauczyciel dokonuje podczas oceny pracy analizy mającej na celu określenie czy stopnia opanowania innych umiejętności, poza umiejętnościami rachunkowymi, ocenianych w zadaniu. W przypadku opanowania wszystkich umiejętności nierachunkowych, koniecznych do rozwiązania zadania, przy pomyłkach wymienionych powyżej uczeń może otrzymać maksymalną liczbę punktów/maksymalną ocenę.

Formy, metody, sposoby dostosowania wymagań edukacyjnych:

1. uczniowie ze szczególnymi uzdolnieniami

- stopniowanie trudności sytuacji zadaniowych,
- wyznaczanie konkretnych partii materiału do nauki w domu,
- akceptowanie własnych strategii rozwiązywania problemów matematycznych,
- wykorzystywanie programów multimedialnych i komputerów do ćwiczeń praktycznych,
- urozmaicanie sytuacji zadaniowych,
- indywidualizowanie pracy lekcyjnej,
- prowadzenie krótkich, kilkuminutowych rozmów nauczyciela z uczniem, zwykle komentujących w sposób rozszerzający bieżący materiał lub kończących się sformułowaniem problemu, a potem rozwiązaniem go,
- zadawanie dodatkowych zadań podczas prac klasowych i domowych,
- przyzwalanie na korygowanie błędów kolegów (szukanie błędów w rozumowaniu),
- zezwalanie na prowadzenie przez uczniów fragmentów lekcji (czasami przygotowanie całej lekcji),
- zachęcanie do czytania fachowych czasopism,
- zwiększanie wymagań, co do ścisłości i precyzji ich wypowiedzi,
- stworzenie uczniom najzdolniejszym okazji do swobodnego wyboru zadań trudniejszych, swobodnej decyzji w podejmowaniu dodatkowych zadań,
- organizowanie konkursów w rozwiązywaniu zadań trudniejszych.

2. uczniowie ze specyficznymi trudnościami w uczeniu

- przekazywanie wiedzy za pomocą kilku kanałów (np. słuchowego i wzrokowego),
- ocenianie prac pisemnych ucznia pod kątem ich wartości merytorycznej,

- zachęcanie do autokontroli poprawności zapisu,
- wyznaczanie większej ilości czasu na zadania wymagające czytania, pisania,
- zachęcanie do staranności wykonywanych prac,
- pozytywne motywowanie do pracy nad przewyżaniem istniejących trudności, itp.,
- stopniowanie trudności sytuacji zadaniowych, tak by uczeń mógł odnieść sukces,
- zachęcanie do autokorekty popełnianych błędów,
- stosowanie polisensorycznych metod nauczania,
- stosowanie wzmocnień pozytywnych,
- dzielenie materiału do wyuczenia na partie, egzekwowanie wiedzy częściej, ale każdorazowo z mniejszego zakresu,
- okresowe (np. w pierwszym półroczu) wydłużanie czasu potrzebnego na pisanie sprawdzianów i kartkówek,
- większe zwracanie uwagi na popełniane błędy, jednocześnie określając sposób ich poprawy,
- zachęcanie do autokontroli poprawności zapisu,
- indywidualizowanie pracy lekcyjnej,
- stosowanie wzmocnień pozytywnych,
- omawianie błędów w kontakcie indywidualnym,
- o ile to możliwe częstsze sprawdzanie wiedzy w formie ustnej,
- wdrażanie do posługiwania się pismem bibliotecznym, technicznym lub drukowanym w zależności od preferencji,
- akceptowanie własnych strategii rozwiązywania problemów matematycznych,
- zwracanie uwagi ucznia na zapis działania matematycznego wraz z utrwalaniem nawyku każdorazowego sprawdzenia zapisu działania,
- umożliwianie uczniowi korzystania w trakcie lekcji z samouczków lub innych sposobów utrwalania tabeli mnożenia i dzielenia,
- częste powtarzanie nowych treści,
- zaniechanie pisania z pamięci i ze słuchu dopóki uczeń nie rozwinie tych umiejętności,
- wspieranie i naprowadzanie podczas rozwiązywania zadań matematycznych,
- częste odwoływanie się do sytuacji z życia codziennego i do konkretów,
- korzystanie z gotowych pomocy dydaktycznych,
- wzmacnianie poczucia własnej wartości, itp.,
- wydawanie krótkich poleceń,
- zadawanie pytań pomocniczych,
- wykorzystywanie programów multimedialnych i komputerów do ćwiczeń praktycznych,
- urozmaicanie sytuacji zadaniowych, dzielenie materiału na mniejsze części, stopniowanie poziomu trudności,
- uczenie poprzez doświadczenie, ewentualnie przekazywanie informacji kilkoma kanałami, np. przekazywanie wiedzy drogą werbalno-słuchową z uwzględnieniem wizualizacji, itp.,
- udzielanie pomocy w selekcji materiału do nauki,
- w czasie lekcji upewnianie się czy uczeń właściwie zrozumiał treść zadań i poleceń,
- ukierunkowywanie na właściwą odpowiedź poprzez zadawanie pytań pomocniczych, naprowadzanie na prawidłowe rozwiązanie,
- w pracy lekcyjnej stosowanie gotowych pomocy dydaktycznych,

- ocenianie za wkład pracy w wykonanie zadania, chęci,
- częste chwalenie ucznia indywidualnie i na forum klasy,
- upewnianie się czy uczeń dokończył rozpoczęte na lekcji zadanie, zanotował zadanie domowe (do czasu wypracowania u niego takiego nawyku),

3. uczniowie z chorobą przewlekłą

- dzielenie materiału do nauki na mniejsze części,
- pozytywne motywowanie do pracy nad przezwyciężaniem istniejących trudności, itp.,
- stosowanie polisensorycznych metod nauczania,
- stosowanie wzmocnień pozytywnych,
- dzielenie materiału do wyuczenia na partie, egzekwowanie wiedzy częściej, ale każdorazowo z mniejszego zakresu,
- pozwalanie na pracę we własnym tempie, dyskretnie ją monitorując,
- stopniowanie trudności sytuacji zadaniowych,
- zachęcanie do autokontroli poprawności zapisu,
- pomaganie w selekcji materiału do nauki,
- częste powtarzanie nowych treści,
- wspieranie w sytuacjach trudności z koncentracją uwagi,
- wzmacnianie poczucia własnej wartości, itp.,
- urozmaicać sytuacje zadaniowe, dzielić materiał na mniejsze części, stopniować poziom trudności,
- indywidualizowanie pracy lekcyjnej,
- bazowanie na przykładach z życia codziennego,
- w pracy lekcyjnej stosowanie gotowych pomocy dydaktycznych,
- częste utrwalanie zdobytej wiedzy i umiejętności,
- ocenianie za wkład pracy w wykonanie zadania, chęci,
- upewnianie się czy uczeń dokończył rozpoczęte na lekcji zadanie, zanotował zadanie domowe.

4. uczniowie niedostosowani społecznie i uczniowie zagrożeni niedostosowaniem społecznym, uczniowie z trudnościami wynikającymi z sytuacji kryzysowej lub traumatycznej, uczniowie z zaniedbaniami środowiskowymi związanymi z sytuacją bytową ucznia i jego rodziny, sposobem spędzania wolnego czasu, kontaktami społecznymi, uczniowie z niepowodzeniami edukacyjnymi, uczniowie z trudnościami adaptacyjnymi związanymi z różnicami kulturowymi lub ze zmianą środowiska edukacyjnego, w tym związanych z wcześniejszym kształceniem za granicą

- przekazywanie wiedzy za pomocą kilku kanałów (np. słuchowego i wzrokowego),
- stopniowanie trudności sytuacji zadaniowych,
- dzielenie materiału do nauki na mniejsze części,
- zachęcanie do staranności wykonywanych prac
- pozytywne motywowanie do pracy nad przewyciężaniem istniejących trudności, itp.,
- stopniowanie sytuacji zadaniowych, tak by uczeń mógł odnieść sukces,
- stosowanie polisensorycznych metod nauczania,
- stosowanie wzmocnień pozytywnych,
- dzielenie materiału do wyuczenia na partie, egzekwowanie wiedzy częściej, ale każdorazowo z mniejszego zakresu,
- stopniowanie trudności sytuacji zadaniowych,
- pomaganie w selekcji materiału do nauki,
- wyznaczanie konkretnych partii materiału do nauki w domu,
- częste utrwalanie bieżącego materiału,
- częste powtarzanie nowych treści,
- częste odwoływanie się do sytuacji z życia codziennego i do konkretów,
- korzystanie z gotowych pomocy dydaktycznych,
- wzmacnianie poczucia własnej wartości, itp.,
- wydawanie krótkich poleceń,
- zadawanie pytań pomocniczych,
- indywidualizowanie pracy lekcyjnej,
- udzielanie pomocy w selekcji materiału do nauki,
- dzielenie materiału do opanowania na mniejsze części,
- w czasie lekcji upewnianie się czy uczeń właściwie zrozumiał treść zadań i poleceń,
- ukierunkowywanie na właściwą odpowiedź poprzez zadawanie pytań pomocniczych, naprowadzanie na prawidłowe rozwiązanie,
- bazowanie na przykładach z życia codziennego,
- w pracy lekcyjnej stosowanie gotowych pomocy dydaktycznych,
- częste utrwalanie zdobytej wiedzy i umiejętności,
- ocenianie za wkład pracy w wykonanie zadania, chęci,
- częste chwalenie ucznia indywidualnie i na forum klasy,
- upewnianie się czy uczeń dokończył rozpoczęte na lekcji zadanie, zanotował zadanie domowe (do czasu wypracowania u niego takiego nawyku).

5. uczniowie z obniżoną sprawnością intelektualną.

- Omawiać niewielkie partie materiału, o mniejszym stopniu trudności,
- Pozostawiać więcej czasu na utrwalenie materiału,
- Podawać polecenia w prostej formie (dzielić złożone treści na proste, bardziej zrozumiałe części),
- Często odwoływać się do konkretnego przykładu (graficznie przedstawiać treść zadania),
- Unikać pytań problemowych, przekrojowych,
- Uwzględniać wolniejsze tempo pracy,
- Odrębnie instruować ucznia, podchodzić do niego w trakcie samodzielnej pracy, udzielać pomocy, wyjaśnień, mobilizować do wysiłku i ukończenia zadania,
- Wprowadzać różne metody i sposoby przedstawienia tematu (polisensoryczność),
- Stosować wzmocnienia pozytywne i motywować ucznia do pracy,
- Oceniać tok rozumowania w zadaniach tekstowych,
- Zorganizować w miarę możliwości pomoc koleżeńską.

6. uczniowie ze spectrum autyzmu

- Udzielać krótkich konkretnych komunikatów,
- Omawiać niewielkie partie materiału,
- Czuwać nad ukończeniem zadania przez ucznia,
- Motywować do pracy, dostrzegać sukcesy ucznia,
- Dobierać zadania na sprawdzianie uwzględniające wymagania konieczne i podstawowe,
- Wydłużać czas pracy na wykonanie zadania w trakcie lekcji i podczas sprawdzianów,
- Wspierać w prawidłowym odczytywaniu poleceń i pytań do zadań,
- Udzielać uczniowi stosownych wskazówek do zadań zgodnie ze zgłoszonym zapotrzebowaniem ucznia,
- Indywidualizować tok pracy.