

Klasa 5

Matematyka

Temat w podręczniku	Wymagania na ocenę				
	dopuszczającą	dostateczną	dobrą	bardzo dobrą	celującą
DZIAŁ 1. LICZBY NATURALNE Uczeń:					
1.1 Dziesiętkowy system pozycyjny	• zna nazwy: tysiące, miliony; • zna nazwę: miliardy (jako grupy cyfr w zapisie liczby); • zna wartości cyfr w zależności od ich pozycji w liczbie; • rozumie zasadę odczytywania i zapisywania liczb; • potrafi odczytywać liczby zapisane cyframi (od rzędu setek do setek milionów).	• rozumie zasadę odczytywania i zapisywania liczb; • rozumie pojęcie: <i>system pozycyjny</i>; • rozumie pojęcie: <i>system dziesiętkowy</i>; • rozumie zapis liczby za pomocą skrótów: tys., mln, mld; • potrafi zapisywać cyframi liczby podane słownie (do rzędu miliardów); • potrafi zapisywać liczby o niepełnych grupach; • potrafi zapisywać liczby za pomocą skrótów (tys., mln, mld) i poprawnie interpretować taki zapis.	• potrafi zapisywać liczby, których cyfry spełniają podane warunki.	• potrafi podawać, ile jest liczb o danej własności.	• zna nazwy liczb większych lub równych od biliona; • potrafi odczytać i zapisać liczby większe lub równe od biliona.

1.2 Porównywanie liczb. Oś liczbowa	• zna pojęcia: <i>oś liczbowa</i>, <i>współrzędna punktu</i>; • zna znaki większości i mniejszości; • rozumie pojęcie <i>odcinek jednostkowy</i>; • rozumie zasady porównywania liczb o różnej oraz jednakowej liczbie cyfr; • potrafi porównywać liczby o różnej i jednakowej liczbie cyfr; • potrafi zaznaczać na osi liczbowej punkty o danych współrzędnych; • potrafi odczytywać współrzędne punktów zaznaczonych na osi liczbowej.	• zna pojęcia: <i>kolejność rosnąca</i>, <i>kolejność malejąca</i>; • potrafi zapisywać dane liczby w kolejności rosnącej lub malejącej; • potrafi zaznaczać na osi liczbowej punkty o danych współrzędnych, dobierając odpowiednią jednostkę; • potrafi odczytywać współrzędne punktów zaznaczonych na osi liczbowej o podwyższonym stopniu trudności; • potrafi wskazać liczby bezpośrednio poprzedzające lub następujące po danej liczbie.	• potrafi dobierać długość odcinka jednostkowego zgodnie z podanymi warunkami.	• potrafi zapisywać zbiory liczb o podanych warunkach; • potrafi wskazywać liczby należące do podanego przedziału liczbowego.	• porównuje liczby, rozwiązując zadania osadzone w kontekście praktycznym.
1.3 Szacowanie wyników działań na liczbach naturalnych	• zna pojęcie <i>szacowanie wyniku</i>; • rozumie pojęcia: <i>przybliżony wynik</i>, <i>szacowanie wyniku</i>.	• potrafi szacować, czy wynik działania jest większy, czy mniejszy od podanej liczby.	• potrafi oceniać za pomocą szacowania, czy dane działanie jest obliczone poprawnie; • potrafi wykorzystywać szacowanie w sytuacjach z życia codziennego.	• potrafi szacować, do jakiej liczby zbliżony jest wynik działania; • potrafi proponować metody szacowania do wykorzystywania w praktyce.	• potrafi omawiać metody, jakie zastosował podczas szacowania.

1.4 Dodawanie i odejmowanie liczb naturalnych	• zna pojęcia: <i>składnik, suma, odjemna, odjemnik, różnica</i>; • zna sposób zapisu liczb w dodawaniu i odejmowaniu pisemnym; • zna algorytmy dodawania i odejmowania sposobem pisemnym; • rozumie zasadę przekraczania progu dziesiętkowego w dodawaniu i odejmowaniu pamięciowym; • rozumie zasadę przekraczania progów dziesiętkowych w poszczególnych rzędach w dodawaniu i odejmowaniu pisemnym; • rozumie zasadę zamiany jednej jednostki rzędu wyższego na 10 jednostek rzędu niższego; • potrafi poprawnie zapisywać liczby w celu dodawania ich lub odejmowania sposobem pisemnym; • potrafi dodawać liczby wielocyfrowe (dwie lub więcej) sposobem pisemnym z jednokrotnym lub wielokrotnym przekraczaniem progu dziesiętkowego; • potrafi odejmować liczby wielocyfrowe sposobem pisemnym bez przekraczania progu dziesiętkowego oraz z jednokrotnym (w prostych przypadkach) przekraczaniem progu dziesiętkowego.	• potrafi dodawać i odejmować w pamięci liczby naturalne z przekraczaniem progów; • potrafi dopełniać w pamięci liczby do pełnych dziesiątek, setek; • potrafi dodawać liczby wielocyfrowe (dwie lub więcej) sposobem pisemnym z wielokrotnym przekraczaniem progu dziesiętkowego; • potrafi odejmować liczby wielocyfrowe sposobem pisemnym z jednokrotnym przekraczaniem progu dziesiętkowego; • potrafi rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dodawania i odejmowania.	• potrafi wykonywać odejmowanie, gdy w odjemnej występuje kilka zer wewnętrznych; • potrafi rozwiązywać zadania związane z dodawaniem i odejmowaniem liczb, które muszą spełniać dodatkowe warunki; • odejmuje liczby wielocyfrowe sposobem pisemnym z wielokrotnym przekraczaniem progu całości; • potrafi wykorzystywać porównanie różnicowe w zadaniach tekstowych.	• potrafi rozwiązywać zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności.	• potrafi korzystać z własności dodawania do rozwiązywania działań abstrakcyjnych i wymagających nieszablonowego myślenia.
---	---	--	---	--	--

1.5 Mnożenie liczb naturalnych	• zna pojęcia: <i>czynnik, iloczyn</i>; • zna sposób zapisu liczb w mnożeniu sposobem pisemnym; • zna algorytm mnożenia pisemnego liczb wielocyfrowych; • zna zapis potęgowania; • zna związek potęgowania z mnożeniem; • rozumie zasady mnożenia przez pełne dziesiątki, setki itd.; • rozumie sposób mnożenia liczb zakończonych zerami; • potrafi mnożyć w pamięci liczby zakończone zerami (proste przykłady); • potrafi mnożyć sposobem pisemnym liczby wielocyfrowe przez liczby jednocyfrowe.	• rozumie przemienność, łączność i rozdzielność mnożenia względem dodawania; • rozumie zasady mnożenia przez liczbę z zerami wewnętrznymi; • potrafi mnożyć w pamięci liczby wielocyfrowe przez jednocyfrowe, stosując rozdzielność mnożenia względem dodawania; • potrafi obliczać kwadraty i sześciany liczb, wykorzystując mnożenie sposobem pisemnym; • potrafi mnożyć sposobem pisemnym liczby przez liczby dwucyfrowe; • potrafi zapisywać i mnożyć sposobem pisemnym liczby zakończone zerami.	• potrafi rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem mnożenia pisemnego; • potrafi wykorzystywać mnożenie w zadaniach dotyczących porównywania ilorazowego; • potrafi mnożyć w pamięci liczby wielocyfrowe przez jednocyfrowe, stosując rozdzielność mnożenia względem odejmowania; • potrafi mnożyć sposobem pisemnym liczby wielocyfrowe przez liczby trzy- i czterocyfrowe; • potrafi wykorzystywać własności mnożenia w mnożeniu sposobem pisemnym.	• potrafi rozwiązywać zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności z zastosowaniem mnożenia pisemnego.	• potrafi zauważyć zależności występujące podczas mnożenia przez wybrane liczby.
1.6 Dzielenie liczb naturalnych	• zna pojęcia: <i>dzielna, dzielnik, iloraz</i>; • zna zasady dzielenia dzielnej lub dzielnej i dzielnika z końcowymi zerami; • zna sposób zapisu dzielnej i dzielnika przy dzieleniu sposobem pisemnym; • zna algorytm dzielenia sposobem pisemnym; • rozumie sposób dzielenia dzielnej lub dzielnej i dzielnika z końcowymi zerami; • potrafi dzielić pamięciowo liczby w zakresie 100; • potrafi dzielić pamięciowo liczby zakończone zerami, jeśli działanie sprowadza się do dzielenia w zakresie 100; • potrafi dzielić sposobem pisemnym liczby wielocyfrowe przez jedno-, dwu- i trzycyfrowe.	• potrafi dzielić sposobem pisemnym liczby wielocyfrowe przez dwucyfrowe; • rozumie wykorzystywanie dzielenia z resztą podczas wykonywania dzielenia sposobem pisemnym.	• potrafi dzielić sposobem pisemnym liczby wielocyfrowe przez trzycyfrowe; • potrafi dzielić sposobem pisemnym liczby dające w ilorazie zero (zera) wewnętrzne.	• potrafi rozwiązywać zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności z zastosowaniem dzielenia pisemnego; • potrafi wykorzystywać własności działań na liczbach naturalnych oraz porównywania różnicowego i ilorazowego do odnajdowania liczb spełniających dane warunki.	• potrafi biegle rozwiązywać zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności z zastosowaniem dzielenia pisemnego.

1.7 Kolejność wykonywania działań	zna kolejność wykonywania działań w wyrażeniach bez nawiasów i z nawiasami.	- rozumie konieczność zachowania określonej kolejności wykonywania działań; - potrafi obliczać wartości wyrażen wielodziałaniowych zawierających dodawanie i odejmowanie oraz mnożenie i dzielenie; - potrafi obliczać wartości wyrażen wielodziałaniowych bez nawiasów i z nawiasami, stosując prawidłową kolejność.	- potrafi obliczać wartości wyrażen wielodziałaniowych zawierających dodawanie i odejmowanie oraz mnożenie i dzielenie występujące w jednym przykładzie; - potrafi obliczać wartości wyrażen wielodziałaniowych bez nawiasów i z nawiasami, stosując prawidłową kolejność w skomplikowanych przykładach zawierających kilka zasad kolejności wykonywania działań.	- potrafi zapisać podane zadanie tekstowe za pomocą jednego wyrażenia; - potrafi rozwiązać zadanie osadzone w kontekście praktycznym, wykorzystując kolejność wykonywania działań.	potrafi uzupełniać dane wyrażenie nawiasami tak, by otrzymać równość prawdziwą.
1.8 Praca z kalkulatorem	- zna położenie i znaczenie klawiszy z cyframi, znakami działań, kropką; - zna sposób włączania i wyłączania kalkulatora; - zna sposób usuwania danych z wyświetlacza; - rozumie sposób wprowadzania liczb i działań; - rozumie sposób obliczania działań za pomocą kalkulatora; - potrafi obliczać za pomocą kalkulatora wartości wyrażen jednodziałaniowych.	- rozumie sposób sprawdzenia, czy dany kalkulator zachowuje kolejność wykonywania działań; - rozumie konieczność korygowania kolejności wprowadzania działań; - potrafi obliczać za pomocą kalkulatora iloczyny czynników kończących się zerami.	potrafi obliczać za pomocą kalkulatora wartości wyrażen wielodziałaniowych (notując wyniki poszczególnych działań).	- wie, co to jest średnia arytmetyczna; - potrafi obliczyć średnią arytmetyczną liczb dodatnich.	potrafi obliczyć średnią arytmetyczną liczb dodatnich, które spełniają daną własność.
1.9 Odczytywanie i tworzenie tabel	- zna pojęcie <i>tabela</i>; - rozumie sposób odczytu danych z tabeli; - rozumie sposób zapisu danych w tabeli.	- rozumie zasadność umieszczania danych w tabeli; - potrafi odczytywać dane z tabel różnego rodzaju.	- potrafi przetwarzać i wykorzystywać dane z tabeli; - potrafi wprowadzać dane do tabeli.	potrafi tworzyć tabele na podstawie opisów słownych.	potrafi biegle tworzyć tabele na podstawie opisów słownych.

1.10 Równania	• zna pojęcia: <i>równanie</i>, <i>niewiadoma</i>, <i>rozwiązanie równania</i>; • zna działania odwrotne; • rozumie sposób rozwiązywania równań za pomocą grafu.	• rozumie sposób rozwiązywania równań za pomocą działań odwrotnych; • rozumie pojęcie: <i>rozwiązywanie równania</i> • potrafi tworzyć, odczytywać i uzupełniać grafy zawierające działania odwrotne; • potrafi zapisywać równanie na podstawie grafu; • potrafi tworzyć graf do danego równania; • potrafi rozwiązywać równanie za pomocą grafu; • potrafi rozwiązywać równanie, zapisując odpowiednie działanie odwrotne; • potrafi sprawdzać, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania.	• potrafi układać równania do zadań tekstowych; • potrafi rozwiązywać równanie, zapisując odpowiednie działanie odwrotne w działaniach typu $x : 4 = 12$; • potrafi rozwiązywać zadania tekstowe za pomocą ułożonych do nich równań.	• potrafi rozwiązywać zadania tekstowe za pomocą ułożonych do nich równań.	• potrafi biegle rozwiązywać zadania tekstowe za pomocą ułożonych do nich równań.
1.11 Dzielniki i wielokrotności liczb naturalnych	• zna pojęcia: <i>dzielnik</i>, <i>podzielność</i>, <i>wielokrotność</i>; • rozumie pojęcia: <i>podzielność</i> — jako możliwość podzielenia bez reszty (uzyskanie wyniku z dzielenia bez reszty), <i>dzielnik</i> — jako liczba dzieląca bez reszty, <i>wspólny dzielnik</i>, <i>wielokrotność</i> — jako iloczyn przez pewne liczby naturalne; • potrafi wskazywać, przez jakie liczby jest podzielna dana liczba; • potrafi wskazywać liczby będące dzielnikami; • rozumie nieskończoną liczbę wielokrotności; • potrafi wskazywać liczby będące wielokrotnościami danej liczby; • potrafi zapisywać wielokrotności danej liczby.	• potrafi znajdować wspólne wielokrotności dwóch liczb przez zapisywanie wielokrotności poszczególnych liczb; • potrafi zapisywać zbiory dzielników danej liczby; • potrafi podawać liczbę dzielników danej liczby; • potrafi znajdować wspólne dzielniki dwóch liczb, zapisując dzielniki poszczególnych liczb.	• potrafi znajdować największy wspólny dzielnik; • potrafi znajdować najmniejszą wspólną wielokrotność.	• potrafi znajdować liczby o określonej liczbie dzielników; • potrafi wykorzystywać wiadomości o podzielności i wielokrotnościach w sytuacjach praktycznych.	• potrafi wykorzystywać wiadomości o podzielności i wielokrotnościach w sytuacjach praktycznych o podwyższonym stopniu trudności.

1.12 Cechy podzielności liczb naturalnych	• zna pojęcie <i>liczba parzysta</i>; • zna cechy podzielności liczb naturalnych przez: 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100; • rozumie sposób sprawdzania, czy liczba jest podzielna przez: 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100; • potrafi wskazywać liczby parzyste w danym zbiorze; • potrafi obliczać sumę cyfr danej liczby.	• rozumie uzasadnienie podzielności przez: 2, 5, 10, 100; • rozumie różnicę między sprawdzaniem podzielności przez: 2, 5, 10 i 100 a podzielności przez 3 i 9; • potrafi wskazywać liczby podzielne przez: 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100 w danym zbiorze; • potrafi podawać przykłady liczb podzielnych przez: 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100.	• potrafi podawać przykłady liczb podzielnych przez kilka z liczb: 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100.	• potrafi podawać przykłady liczb podzielnych przez 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100, spełniających dodatkowe warunki.	• potrafi podawać przykłady liczb podzielnych przez: 2, 3, 4, 5, 9, 10, 100, spełniających dodatkowe warunki.
1.13 Liczby pierwsze i liczby złożone	• zna pojęcia: <i>liczba pierwsza</i>, <i>liczba złożona</i>; • rozumie pojęcie <i>liczba pierwsza</i>; • rozumie pojęcie <i>liczba złożona</i>; • rozumie fakt, że 0 i 1 nie są ani liczbami pierwszymi, ani złożonymi.	• potrafi podawać przykłady liczb pierwszych; • potrafi podawać przykłady liczb złożonych; • potrafi w danym zbiorze wskazywać liczby pierwsze i złożone.	• potrafi podawać przykłady liczb pierwszych i złożonych spełniających dodatkowe warunki; • potrafi wykorzystywać cechy podzielności do wskazania liczb złożonych.	• potrafi wnioskować, że iloczyn dwóch liczb pierwszych jest liczbą złożoną; • potrafi wnioskować o złożoności liczby na podstawie jej zapisu w postaci iloczynu.	• potrafi wykorzystywać sito Eratostenesa do znajdowania kolejnych liczb pierwszych; • potrafi podać przykłady działań zgodnych z danym schematem.
1.14 Rozkład liczby na czynniki pierwsze	• zna pojęcia: <i>rozkład liczby na czynniki</i>, <i>rozkład liczby na czynniki pierwsze</i>; • rozumie zapis liczby naturalnej w postaci iloczynu dowolnych liczb (niekoniecznie pierwszych) oraz iloczynu liczb pierwszych; • rozumie zapis rozkładu liczby na czynniki pierwsze za pomocą drzewka rozkładu.	• potrafi zapisywać daną liczbę w postaci iloczynu dowolnych liczb naturalnych (złożonych i pierwszych); • potrafi zapisywać daną liczbę w postaci iloczynu liczb pierwszych; • potrafi uzupełniać drzewko rozkładu na czynniki.	• potrafi tworzyć drzewko rozkładu na czynniki; • potrafi wykorzystywać drzewko rozkładu na czynniki do zapisu liczby w postaci iloczynu; • potrafi obliczać liczby dane w postaci iloczynu liczb pierwszych.	• potrafi znajdować dzielniki liczb danych w postaci iloczynu liczb pierwszych; • potrafi wnioskować o liczbie dzielników liczby rozłożonej na czynniki pierwsze.	• potrafi biegle znajdować dzielniki liczb danych w postaci iloczynu liczb pierwszych.

DZIAŁ 2. UŁAMKI ZWYKŁE Uczeń:

2.1 Ułamki i liczby mieszane	• zna pojęcia: <i>ułamek zwykły, licznik, mianownik, kreska ułamkowa, liczba mieszana, część całkowita liczby mieszanej, część ułamkowa liczby mieszanej</i>; • zna pojęcia: <i>ułamek właściwy, ułamek niewłaściwy</i>; • rozumie pojęcie <i>ułamek jako części całości</i>; • rozumie rolę licznika i mianownika w podziale całości na równe części; • rozumie równość ułamka niewłaściwego i odpowiedniej liczby mieszanej (lub naturalnej); • potrafi opisywać ułamkiem zwykłym część całości; • potrafi wskazywać część całości daną ułamkiem zwykłym; • potrafi opisywać ułamkiem niewłaściwym oraz liczbą mieszaną daną część całości; • potrafi wskazywać część całości daną ułamkiem niewłaściwym lub liczbą mieszaną.	• potrafi zapisywać liczbę mieszaną oraz naturalną w postaci ułamka niewłaściwego; • potrafi wskazywać część całości daną ułamkiem zwykłym (z zastosowaniem praktycznego aspektu matematyki).	• potrafi określać ułamkiem część godziny i część metra; • potrafi podawać przykłady ułamków właściwych i niewłaściwych spełniających dodatkowe warunki.	• potrafi tworzyć przykłady ułamków właściwych i niewłaściwych spełniających podane warunki.	• potrafi tworzyć przykłady ułamków właściwych i niewłaściwych spełniających dodatkowe warunki.
2.2 Ułamek jako iloraz	• zna pojęcie <i>ułamek jako wynik dzielenia</i>; • zna sposób wyłączenia całości z ułamka niewłaściwego; • rozumie możliwość zapisu ilorazu w postaci ułamka zwykłego i odwrotnie.	• rozumie sposób wyłączenia całości z ułamków niewłaściwych; • potrafi zapisywać iloraz w postaci ułamka zwykłego i odwrotnie; • potrafi zapisywać ułamek niewłaściwy w postaci liczby naturalnej lub liczby mieszanej.	• potrafi zapisywać wynik dzielenia w postaci ułamka lub liczby mieszanej przy rozwiązywaniu zadań tekstowych.	• potrafi stosować poznane własności podzielności liczb naturalnych oraz wyłączenie całości z ułamka niewłaściwego.	• potrafi stosować poznane własności podzielności liczb naturalnych oraz wyłączenie całości z ułamka niewłaściwego do rozwiązywania zadań nietypowych, wykorzystujących myślenie abstrakcyjne.

2.3 Rozszerzanie i skracanie ułamków zwykłych	• zna pojęcia: <i>rozszerzanie ułamków</i>, <i>skracanie ułamków</i>; • zna pojęcie <i>ułamek nieskracalny</i>; • rozumie sposób rozszerzania i skracania ułamków zwykłych; • rozumie równość między ułamkiem rozszerzonym a poprzedzającym rozszerzanie; • rozumie równość między ułamkiem skróconym a ułamkiem poprzedzającym skracanie; • potrafi rozszerzać i skracać przez podaną liczbę; • potrafi rozszerzać tak, by otrzymać daną liczbę w liczniku lub mianowniku (w zależności od stopnia trudności).	• rozumie, dlaczego nie rozszerzamy ani nie skracamy przez liczby 0 i 1; • potrafi zapisywać ułamek zwykły w postaci ułamka nieskracalnego; • potrafi rozszerzać tak, by otrzymać daną liczbę w liczniku lub mianowniku (w zależności od stopnia trudności).	• potrafi skracać przez największy wspólny dzielnik licznika i mianownika; • potrafi opisywać część figury za pomocą ułamka zwykłego, wykorzystując skracanie lub rozszerzanie.	• potrafi wykorzystywać cechy podzielności liczb do wskazywania, przez jaką liczbę można skrócić dany ułamek.	• potrafi biegle wykorzystywać cechy podzielności liczb do wskazywania, przez jaką liczbę można skrócić dany ułamek.
2.4 Sprowadzanie ułamków do wspólnego mianownika	• zna pojęcie <i>wspólny mianownik dwóch ułamków zwykłych</i>; • zna pojęcia: <i>sprowadzanie do wspólnego mianownika</i>, <i>najmniejszy wspólny mianownik</i>.	• rozumie sposób znajdowania wspólnego mianownika; • rozumie sposób sprowadzania ułamków do wspólnego mianownika; • rozumie zasadność sprowadzania ułamków do najmniejszego wspólnego mianownika; • potrafi znajdować wspólny mianownik dwóch ułamków zwykłych; • potrafi sprowadzać ułamki do dowolnego wspólnego mianownika.	• potrafi znajdować najmniejszy wspólny mianownik dwóch ułamków zwykłych; • potrafi sprowadzać ułamki do najmniejszego wspólnego mianownika.	• potrafi sprowadzać do wspólnego mianownika więcej niż dwa ułamki.	• potrafi sprowadzać ułamki do wspólnego mianownika i wykorzystać je do rozwiązywania zadań nietypowych.
2.5 Porównywanie ułamków zwykłych	• zna metody porównywania ułamków o jednakowych licznikach lub jednakowych mianownikach, lub różnych licznikach i mianownikach; • rozumie konieczność sprowadzenia ułamków zwykłych do wspólnego mianownika (lub licznika) w celu ich porównania; • potrafi porównywać ułamki zwykłe o jednakowych mianownikach.	• potrafi porównywać ułamki zwykłe o jednakowych licznikach; • potrafi stosować sprowadzanie ułamków zwykłych do wspólnego mianownika w celu ich porównania.	• potrafi zapisywać podane ułamki w kolejności rosnącej lub malejącej; • potrafi podawać przykłady ułamków zwykłych z podanego przedziału liczbowego.	• potrafi podawać przykłady ułamków większych lub mniejszych od danego, spełniających dodatkowe warunki.	• potrafi porównywać ułamki zwykłe, stosując sprowadzanie do wspólnego mianownika więcej niż dwa ułamki w zadaniu osadzonym w kontekście praktycznym.

2.6 Ułamki zwykłe na osi liczbowej	• zna pojęcia: <i>oś liczbowa</i>, <i>odcinek jednostkowy</i>; • rozumie sposób podziału odcinka jednostkowego na części w zależności od wartości mianownika podanego ułamka.	• rozumie sposób doboru odpowiedniej jednostki; • potrafi dobierać odpowiednią jednostkę w celu zaznaczenia ułamka o danym mianowniku; • potrafi zaznaczać na osi punkty o współrzędnych danych w postaci ułamka zwykłego lub liczby mieszanej (w zależności od stopnia trudności); • potrafi odczytywać współrzędne punktów zaznaczonych na osi liczbowej.	• potrafi sprowadzać ułamki zwykłe do odpowiedniego mianownika w celu odnalezienia odpowiedniej współrzędnej na osi liczbowej; • potrafi zaznaczać na osi punkty o współrzędnych danych w postaci ułamka zwykłego lub liczby mieszanej o różnych mianownikach; • potrafi odczytywać współrzędne punktów zaznaczonych na osi liczbowej o różnych mianownikach; • potrafi porównywać ułamki widoczne na osi liczbowej (albo wskazywać ułamki należące do określonego przedziału liczbowego).	• potrafi przyporządkować punktom na osi liczbowej ich współrzędne (na jednej osi współrzędne o różnych mianownikach).	• potrafi przyporządkowywać punktom na osi liczbowej ich współrzędne (na jednej osi współrzędne o różnych mianownikach), rysując oś i dobierając odpowiednią jednostkę.
---	--	--	---	--	---

2.7 Dodawanie i odejmowanie ułamków o jednakowych mianownikach	• zna metody dodawania i odejmowania ułamków zwykłych o jednakowych mianownikach; • rozumie metodę odejmowania ułamków zwykłych od całości; • rozumie konieczność zmiany zapisu odjemnej, gdy jej część ułamkowa jest mniejsza od części ułamkowej odjemnika; • potrafi dodawać i odejmować ułamki zwykłe, wspomagając się rysunkami; • potrafi obliczać sumy ułamków zwykłych bez przekraczania progu całości i z przekraczaniem; • potrafi obliczać sumy liczb mieszanych; • potrafi obliczać różnice ułamków zwykłych.	• potrafi obliczać różnicę liczb mieszanych oraz różnice liczb mieszanych i ułamków (bez przekraczania progu całości oraz z przekraczaniem); • potrafi stosować dodawanie i odejmowanie w sytuacjach praktycznych.	• potrafi obliczać wartości wyrażeń zawierających więcej niż jedno działanie (dodawanie i odejmowanie) na ułamkach zwykłych.	• potrafi rozwiązywać równania zawierające ułamki; • potrafi stosować dodawanie i odejmowanie w sytuacjach praktycznych w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności; • potrafi szacunkowo dobierać ułamki i liczby mieszane, tak aby otrzymać oczekiwany wynik.	• wie, co to są ułamki proste i ułamki egipskie; • przedstawia ułamek w postaci sumy ułamków egipskich.
2.8 Dodawanie ułamków o różnych mianownikach	• zna sposób dodawania ułamków zwykłych o różnych mianownikach.	• rozumie konieczność sprowadzenia ułamków zwykłych do wspólnego mianownika w celu ich dodania; • potrafi dodawać dwa ułamki zwykłe po wcześniejszym sprowadzeniu ich do wspólnego mianownika; • potrafi dodawać dwie liczby mieszane po sprowadzeniu ich części ułamkowych do wspólnego mianownika; • potrafi powiększać liczby o daną wartość ułamkową.	• potrafi dodawać trzy i więcej ułamków po sprowadzeniu ich do wspólnego mianownika.	• potrafi rozwiązywać zadania tekstowe z zastosowaniem dodawania ułamków.	• wie, co to jest kwadrat magiczny i potrafi rozwiązać zadania, wykorzystując tę wiedzę.

2.9 Odejmowanie ułamków o różnych mianownikach	• zna sposób odejmowania ułamków zwykłych o różnych mianownikach.	• rozumie konieczność sprowadzania ułamków zwykłych do wspólnego mianownika w celu ich odjęcia; • potrafi odejmować dwa ułamki zwykłe po wcześniejszym sprowadzeniu ich do wspólnego mianownika; • potrafi odejmować dwie liczby mieszane po wcześniejszym sprowadzeniu ich części ułamkowych do wspólnego mianownika; • potrafi zmniejszać liczby o daną wartość ułamkową.	• potrafi odejmować dwie liczby mieszane po wcześniejszym sprowadzeniu do wspólnego mianownika oraz wymagające zamiany jednej całości na ułamek niewłaściwy; • potrafi stosować dodawanie i odejmowanie w sytuacjach praktycznych.	• potrafi obliczać wartość wyrażeń zawierających więcej niż dwa działania z ułamkami zwykłymi o różnych mianownikach.	• potrafi rozwiązywać równania zawierające ułamki zwykłe o różnych mianownikach.
2.10 Mnożenie ułamków zwykłych przez liczby naturalne	• zna sposób mnożenia ułamków zwykłych przez liczby naturalne; • rozumie metodę mnożenia ułamków zwykłych przez liczby naturalne jako krótszy zapis sumy jednakowych składników; • potrafi zapisać sumę jednakowych ułamków zwykłych w postaci iloczynu; • potrafi mnożyć ułamki zwykłe przez liczby naturalne.	• zna sposób skracania przed wykonaniem mnożenia; • potrafi mnożyć liczby mieszane przez liczby naturalne; • potrafi wykonywać skracanie przed mnożeniem ułamków zwykłych przez liczby naturalne; • potrafi powiększać ułamek (liczbę mieszaną) określoną liczbą razy.	• potrafi wykorzystywać mnożenie ułamków zwykłych przez liczby naturalne w sytuacjach praktycznych.	• potrafi obliczać wartości wyrażeń zawierających więcej niż jedno działanie (dodawanie, odejmowanie lub mnożenie) z ułamkami zwykłymi.	• potrafi rozwiązać zadania nietypowe wykorzystując mnożenie ułamków zwykłych przez liczby naturalne.
2.11 Obliczanie ułamka danej liczby	• zna pojęcie <i>ułamek danej liczby</i>; • rozumie sposób obliczania ułamka danej liczby; • potrafi obliczać ułamek danej całości.	• potrafi obliczać ułamek danej kwoty (z zamianą jednostek); • potrafi obliczać ułamek danej długości (z zamianą jednostek); • potrafi obliczać ułamek danej masy (z zamianą jednostek); • potrafi obliczać ułamek danego czasu (z zamianą jednostek).	• potrafi obliczać ułamek danego czasu (z zamianą jednostek); • potrafi rozwiązywać zadania tekstowe, stosując obliczanie ułamka danej liczby naturalnej.	• potrafi rozwiązywać zadania tekstowe, stosując obliczanie ułamka danej liczby naturalnej o podwyższonym stopniu trudności.	• potrafi biegle rozwiązywać zadania tekstowe, stosując obliczanie ułamka danej liczby naturalnej o podwyższonym stopniu trudności.

2.12 Dzielenie ułamków przez liczby naturalne	• zna sposób dzielenia ułamków zwykłych przez liczby naturalne; • potrafi dzielić ułamek zwykły przez liczbę naturalną, mnożąc jego mianownik przez tę liczbę; • potrafi zmniejszać ułamek lub liczbę mieszaną daną liczbę razy.	• rozumie interpretację graficzną dzielenia ułamków zwykłych przez liczby naturalne; • rozumie powiązanie dzielenia ułamków przez liczbę z mnożeniem jego mianownika przez tę liczbę; • potrafi dzielić liczbę mieszaną przez liczbę naturalną.	• potrafi uzupełniać dzielenie brakującym dzielnikiem; • potrafi rozwiązywać zadania tekstowe, stosując dzielenie ułamków przez liczby naturalne.	• potrafi rozwiązywać zadania tekstowe, stosując dzielenie ułamków przez liczby naturalne o podwyższonym stopniu trudności; • potrafi rozwiązać równanie stosując dzielenie ułamków przez liczby naturalne.	• wie, co to jest ułamek piętrowy; • potrafi wykonać działanie zawierające ułamek piętrowy.
---	--	---	--	--	--

DZIAŁ 3. UŁAMKI DZIESIĘTNE Uczeń:

3.1 Zapisywanie i odczytywanie ułamków dziesiętnych	• zna pojęcie <i>ułamek dziesiętny</i>; • zna zapis ułamka dziesiętnego przy użyciu przecinka; • zna rolę przecinka w zapisie ułamka w postaci dziesiętnej; • zna zależność między liczbą cyfr po przecinku a liczbą zer w mianowniku ułamka dziesiętnego; • rozumie pojęcia: <i>część całkowita</i>, <i>część ułamkowa ułamka w postaci dziesiętnej</i>; • potrafi zapisać w postaci dziesiętnej ułamek dziesiętny na podstawie rysunku; • rozumie sposób odczytywania ułamków dziesiętnych; • potrafi wykorzystywać nazewnictwo pozycji cyfr do zapisu ułamka dziesiętnego.	• zna nazwy pozycji poszczególnych cyfr w zapisie ułamka dziesiętnego; • potrafi zapisać w postaci dziesiętnej ułamek dziesiętny za pomocą kreski ułamkowej; • potrafi zapisać w postaci dziesiętnej ułamek dany słownie; • potrafi wykorzystywać nazewnictwo pozycji cyfr do zapisu ułamka dziesiętnego; • potrafi zapisywać ułamek dziesiętny, którego cyfry dane są dodatkowymi warunkami; • potrafi zapisywać w postaci zwykłej ułamki dane w postaci dziesiętnej.	• potrafi zapisać w postaci dziesiętnej ułamek dziesiętny za pomocą kreski ułamkowej (do części milionowej); • potrafi zapisać w postaci dziesiętnej ułamek dany słownie (do części milionowej); • potrafi wykorzystywać nazewnictwo pozycji cyfr do zapisu ułamka dziesiętnego (do części milionowej).	• potrafi zamieniać jednostki długości i jednostki monetarne, wykorzystując ułamki dziesiętne.	• potrafi zamieniać jednostki długości i jednostki monetarne, wykorzystując ułamki dziesiętne o podwyższonym stopniu trudności typu $4\text{ g} = 0,004\text{ kg}$; • potrafi stosować poznane własności do rozwiązywania zadań nietypowych, wykorzystujących myślenie abstrakcyjne.
3.2 Zamiana ułamków zwykłych na ułamki dziesiętne	• zna sposób zapisu ułamków o mianowniku 10, 100, 1000 itd. w postaci dziesiętnej; • potrafi zapisywać ułamki o mianowniku 10, 100, 1000 itd. w postaci dziesiętnej.	• rozumie zasadność sprowadzania ułamków zwykłych do mianownika 10, 100, 1000 itd. w celu zamiany na postać dziesiętną; • potrafi zapisywać ułamki zwykłe po ich rozszerzeniu do mianownika 10, 100, 1000 itd. w postaci dziesiętnej; • potrafi zapisywać w postaci dziesiętnej, jaki ułamek figury zamalowano.	• potrafi wskazywać pary równych ułamków zwykłych i dziesiętnych; • rozwiązuje typowe zadania tekstowe z wykorzystaniem zamiany ułamków zwykłych na dziesiętne.	• potrafi wskazywać pary równych ułamków zwykłych i dziesiętnych przedstawionych w zapisie słownym i liczbowym; • rozwiązuje zadania tekstowe z wykorzystaniem zamiany ułamków zwykłych na dziesiętne i na odwrót.	• biegle rozwiązuje zadania tekstowe z wykorzystaniem zamiany ułamków zwykłych na dziesiętne i na odwrót.

3.3 Ułamki dziesiętne na osi liczbowej	• zna pojęcia: <i>oś liczbową</i>, <i>odcinek jednostkowy</i>; • potrafi podzielić jednostkę na odpowiednią liczbę równych części; • rozumie konieczność doboru odpowiedniej jednostki na osi liczbowej.	• rozumie sposób podziału odcinka jednostkowego na części w zależności od liczby cyfr po przecinku; • potrafi dobrać odpowiednią jednostkę na osi liczbowej; • potrafi zaznaczać na osi liczbowej punkt o współrzędnych w postaci ułamków dziesiętnych (o częściach dziesiątych) mniejszych i większych od 1; • potrafi odczytywać współrzędne punktów zaznaczonych na osi liczbowej, w przypadku gdy te współrzędne są ułamkami dziesiętnymi (o częściach dziesiątych).	• potrafi poprawnie interpretować dane przedstawione na osi liczbowej; • potrafi zaznaczać na osi liczbowej punkt o współrzędnych w postaci ułamków dziesiętnych (o częściach dziesiątych i częściach setnych) mniejszych i większych od 1; • potrafi odczytywać współrzędne punktów zaznaczonych na osi liczbowej, w przypadku gdy te współrzędne są ułamkami dziesiętnymi (o częściach dziesiątych i częściach setnych).	• potrafi odczytywać współrzędne punktów zaznaczonych na osi liczbowej, w przypadku gdy te współrzędne są ułamkami dziesiętnymi (o częściach dziesiątych i częściach setnych) – o podwyższonym stopniu trudności; • potrafi obliczyć współrzędną punktu, mając dane dwa inne punkty na osi liczbowej.	• potrafi odczytać współrzędną punktu, gdy dane są części setne i dziesiętne na jednej osi liczbowej.
3.4 Porównywanie ułamków dziesiętnych	• zna dwie metody porównywania ułamków dziesiętnych; • rozumie porównywanie ułamków o jednakowej i różnej liczbie cyfr po przecinku; • rozumie porównywanie ułamków dziesiętnych o różnych częściach całkowitych.	• potrafi porównywać ułamki dziesiętne przez porównywanie ich kolejnych cyfr; • potrafi porównywać ułamki dziesiętne przez zapisanie ich z jednakową liczbą cyfr po przecinku i porównanie ich części ułamkowych.	• potrafi zapisywać dane ułamki dziesiętne w kolejności malejącej lub rosnącej.	• stosuje porównanie ułamków dziesiętnych w rozwiązaniu zadań tekstowych.	• biegle stosuje porównanie ułamków dziesiętnych w rozwiązywaniu zadań tekstowych.

3.5 Dodawanie ułamków dziesiętnych w pamięci	• zna zasadę dodawania ułamków dziesiętnych; • rozumie dodawanie całości z całościami, części dziesiątych z częściami dziesiątymi, części setnych z częściami setnymi itd.; • potrafi obliczać sumy liczby naturalnej i ułamka dziesiętnego; • rozumie uzyskiwanie i przekraczanie 1 całości podczas dodawania.	• potrafi dodawać dwoma sposobami kwoty i długości (dane za pomocą liczby naturalnej oraz za pomocą ułamka dziesiętnego); • potrafi obliczać sumy ułamków o częściach dziesiątych i częściach setnych bez przekraczania progu całości oraz z jego przekraczaniem w prostych przypadkach.	• potrafi obliczać sumy długości i kwot za pomocą liczb naturalnych i ułamków dziesiętnych; • potrafi rozwiązywać zadania tekstowe, stosując dodawanie ułamków dziesiętnych.	• uzupełnia ułamek dziesiętny do podanej liczby całości.	• stosuje poznane własności do rozwiązywania zadań nietypowych, wykorzystujących myślenie abstrakcyjne.
3.6 Dodawanie ułamków dziesiętnych sposobem pisemnym	• zna sposób zapisu ułamków dziesiętnych w dodawaniu pisemnym; • zna algorytm dodawania ułamków dziesiętnych sposobem pisemnym; • rozumie konieczność dodawania całości z całościami, części dziesiątych z częściami dziesiątymi, a części setnych z częściami setnymi itd.; • potrafi zapisywać liczby w celu dodania ich sposobem pisemnym.	• potrafi dodawać dwie i więcej liczb sposobem pisemnym; • potrafi poprawnie interpretować sumę kończącą się zerem lub zerami (po przecinku).	• potrafi rozwiązywać zadania tekstowe, stosując dodawanie sposobem pisemnym.	• potrafi rozwiązywać zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności, stosując dodawanie sposobem pisemnym.	• potrafi biegle rozwiązywać zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności, stosując dodawanie sposobem pisemnym.
3.7 Odejmowanie ułamków dziesiętnych w pamięci	• zna zasadę odejmowania ułamków dziesiętnych; • rozumie konieczność odejmowania całości od całości, części dziesiątych od części dziesiątych, części setnych od części setnych itd.	• rozumie zasadę odejmowania ułamka dziesiętnego od liczby naturalnej; • potrafi odejmować dwoma sposobami kwoty i długości (dane za pomocą liczby naturalnej oraz za pomocą ułamka dziesiętnego); • potrafi odejmować ułamki dziesiętne o częściach dziesiątych i częściach setnych bez przekraczania progu całości; • potrafi odejmować ułamki dziesiętne od liczb naturalnych.	• potrafi odejmować ułamki o częściach dziesiątych z przekraczaniem progu całości; • potrafi rozwiązywać zadania tekstowe, stosując odejmowanie ułamków dziesiętnych.	• potrafi rozwiązywać zadania tekstowe, stosując odejmowanie ułamków dziesiętnych z przekraczaniem progu całości; • potrafi rozwiązywać zadania tekstowe, stosując odejmowanie oraz dodawanie ułamków dziesiętnych z przekraczaniem progu całości.	• potrafi biegle rozwiązywać zadania tekstowe, stosując odejmowanie oraz dodawanie ułamków dziesiętnych z przekraczaniem progu całości.

3.8 Odejmowanie ułamków dziesiętnych sposobem pisemnym	• zna sposób zapisu ułamków dziesiętnych w odejmowaniu pisemnym; • zna algorytm odejmowania sposobem pisemnym; • rozumie konieczność odejmowania całości od całości, części dziesiętych od części dziesiętych, części setnych od części setnych itd.; • potrafi zapisywać liczby w celu odjęcia ich sposobem pisemnym; • potrafi odejmować ułamki dziesiętne sposobem pisemnym bez przekraczania progu dziesiętkowego oraz z jednokrotnym lub wielokrotnym przekraczaniem tego progu.	• potrafi wykonywać odejmowanie, gdy w odjemnej występuje kilka zer wewnętrznych; • potrafi wykonywać odejmowanie, gdy odjemna i odjemnik nie mają tyle samo cyfr po przecinku; • potrafi odejmować sposobem pisemnym ułamki dziesiętne od liczb naturalnych.	• potrafi zapisywać i rozwiązywać równania zawierające ułamki dziesiętne.	• potrafi rozwiązywać zadania tekstowe, stosując dodawanie i odejmowanie sposobem pisemnym o podwyższonym stopniu trudności.	• potrafi rozwiązywać zadania tekstowe, stosując dodawanie i odejmowanie sposobem pisemnym o podwyższonym stopniu trudności oraz zadania zawierające porównanie różnicowe; • potrafi stosować poznane własności do rozwiązywania zadań nietypowych, wykorzystujących myślenie abstrakcyjne.
3.9 Mnożenie ułamków dziesiętnych przez liczby naturalne	• zna sposób zapisu ułamków dziesiętnych i liczby naturalnej w mnożeniu pisemnym; • zna algorytm mnożenia ułamków dziesiętnych przez liczby naturalne sposobem pisemnym; • rozumie miejsce ustawienia przecinka w otrzymanych wynikach; • potrafi zapisywać i mnożyć ułamki dziesiętne przez liczby naturalne sposobem pisemnym.	• rozumie zasadę mnożenia ułamków dziesiętnych przez porównanie z mnożeniem ułamków zwykłych; • potrafi wykonywać mnożenie ułamków dziesiętnych przez liczby naturalne w pamięci (proste przypadki); • potrafi rozwiązywać zadania tekstowe, wykorzystując mnożenie ułamków dziesiętnych przez liczby naturalne.	• potrafi rozwiązywać zadania tekstowe, wykorzystując mnożenie ułamków dziesiętnych przez liczby naturalne z przekroczeniem progu dziesiętkowego jednokrotnym i wielokrotnym.	• potrafi rozwiązywać zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności, wykorzystując mnożenie ułamków dziesiętnych przez liczby naturalne.	• potrafi biegle rozwiązywać zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności, wykorzystując mnożenie ułamków dziesiętnych przez liczby naturalne.

3.10 Dzielenie ułamków dziesiętnych przez liczby naturalne	• zna sposób zapisu dzielnej i dzielnika przy dzieleniu sposobem pisemnym; • zna algorytm dzielenia dwóch liczb naturalnych sposobem pisemnym, gdy iloraz nie jest liczbą naturalną; • zna algorytm dzielenia ułamków dziesiętnych przez liczby naturalne sposobem pisemnym; • rozumie sposób dzielenia dwóch liczb naturalnych, gdy iloraz nie jest liczbą naturalną; • rozumie konieczność dopisania w określonych przypadkach zer (po przecinku) na końcu dzielnej; • potrafi zapisać i wykonywać dzielenie ułamków dziesiętnych przez liczby naturalne.	• rozumie zasadę dzielenia ułamków dziesiętnych przez porównanie z dzieleniem ułamków zwykłych; • potrafi dzielić sposobem pisemnym liczby naturalne, gdy iloraz nie jest liczbą naturalną; • potrafi w prostych przypadkach dzielić w pamięci ułamki dziesiętne przez liczby naturalne.	• potrafi dzielić sposobem pisemnym liczby naturalne o podwyższonym stopniu trudności, gdy iloraz nie jest liczbą naturalną.	• potrafi rozwiązywać zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności, wykorzystując dzielenie ułamków dziesiętnych przez liczby naturalne.	• wykonuje dzielenie, otrzymując ułamek dziesiętny nieskończony okresowy; • rozwiązuje zadania tekstowe z wielokrotnym dzieleniem przez liczby naturalne, wykorzystując porównanie różnicowe i ilorazowe.
3.11 Mnożenie i dzielenie ułamków dziesiętnych przez 10, 100, 1000 itd.	• zna zasady pamięciowego mnożenia i dzielenia ułamków dziesiętnych i liczb naturalnych przez 10, 100, 1000 itd.; • potrafi mnożyć ułamki dziesiętne przez 10, 100, 1000 itd.	• rozumie sposób mnożenia i dzielenia ułamków dziesiętnych i liczb naturalnych przez 10, 100, 1000 itd.; • potrafi dzielić ułamki dziesiętne i liczby naturalne przez 10, 100, 1000 itd.	• potrafi stosować mnożenie ułamków dziesiętnych przez 10, 100, 1000 itd. do zapisu liczb bez użycia skrótów (tys., mln, mld); • potrafi rozwiązywać zadania tekstowe, stosując mnożenie i dzielenie ułamków dziesiętnych przez 10, 100, 1000 itd.	• potrafi wskazywać, przez jaką liczbę został pomnożony lub podzielony ułamek dziesiętny.	• wie, co to jest mikrometr; • stosuje poznaną wiedzę o mikrometrze do rozwiązywania zadań.
3.12 Szacowanie wyników działań na ułamkach dziesiętnych	• zna pojęcie <i>szacowanie</i>; • rozumie konieczność i zasady szacowania działań na ułamkach dziesiętnych.	• potrafi szacować kwoty jako sumy cen zakupów; • potrafi szacować i porównywać odległości jako sumy długości dróg.	• potrafi wskazywać działania, których wynik jest zbliżony do danej liczby; • potrafi wskazywać działania, których wynik przekracza daną liczbę.	• potrafi porównywać wyniki oszacowanych działań; • potrafi porównywać wyniki oszacowanych działań mających więcej niż dwa wyrażenia arytmetyczne.	• potrafi biegle porównywać wyniki oszacowanych działań mających więcej niż dwa wyrażenia arytmetyczne.

3.13 Procenty	• zna pojęcie: <i>procent</i>; • rozumie pojęcie: 100%, 50%, 25% <i>całości</i>; • rozumie pojęcie procent jako sposób przedstawienia ułamka; • potrafi podawać liczbę elementów 100% zbioru, 50% zbioru.	• rozumie sposób zamiany procentu na ułamek i na odwrot; • potrafi wskazywać na podstawie rysunku, jaką liczbą/ułamkiem jest 100%, 50%, 25%, 20%; • potrafi zapisywać procenty w postaci ułamków (proste przykłady); • potrafi zapisywać, jaki procent figury stanowi zamalowana jej część; • potrafi podawać 100%, 50%, 25% danej liczby.	• potrafi zapisywać procenty w postaci ułamków; • potrafi zamieniać liczbę naturalną oraz ułamek na procent. • potrafi w zadaniach tekstowych podawać 100%, 50%, 25% danej liczby; • potrafi w zadaniach tekstowych podawać 10%, 1% danej liczby.	• potrafi obliczyć, o ile podwyższono/obniżono daną cenę; • potrafi obliczyć dowolny procent będący wielokrotnością liczby 10 z danej liczby; • potrafi oszacować wynik działania zawierającego obliczanie dowolnego procentu z danej liczby.	• oblicza dowolny procent z liczby naturalnej.
---------------	--	--	--	---	--

DZIAŁ 4. FIGURY PŁASKIE Uczeń:

4.1 Podstawowe figury geometryczne	• zna pojęcia: <i>punkt, prosta, półprosta, odcinek, łamana, długość odcinka, długość łamanej, bok</i> i <i>wierzchołek łamanej</i>, oraz sposób ich oznaczania; • rozumie różnice pomiędzy prostą, półprostą i odcinkiem; • potrafi rozpoznawać podstawowe figury geometryczne; • potrafi kreślić prostą przechodzącą przez punkt (punkty); • umie kreślić półprostą o danym początku i przechodzącą przez dany punkt; • potrafi kreślić odcinek o danych końcach.	• rozumie przynależność punktu do prostej, półprostej, odcinka; • potrafi wskazywać punkty należące do prostej, półprostej, odcinka; • umie mierzyć długość odcinków; • potrafi rysować odcinek o danej długości; • umie obliczać długość łamanej; • potrafi wskazywać wierzchołki i boki łamanej.	• potrafi rysować łamaną o podanych warunkach; • umie rysować odcinek, korzystając z porównania różnicowego i ilorazowego.	• potrafi obliczać długości boków (w szczególności o tej samej długości), zadane dodatkowymi warunkami, gdy dana jest długość łamanej.	• umie obliczać długości boków łamanych, mając daną jej długość i warunki, jakie muszą spełniać jej boki w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności.
4.2 Proste oraz odcinki prostopadłe i równoległe	• zna pojęcia: <i>równoległość, prostopadłość, proste pokrywające się</i>; • zna symboliczne zapisy równoległości i prostopadłości; • rozumie sposób sprawdzania równoległości i prostopadłości prostych oraz odcinków; • rozumie pojęcie <i>proste pokrywające się</i>.	• potrafi sprawdzać, czy dane proste (odcinki) są prostopadłe; • umie kreślić pary prostych (odcinków) prostopadłych; • potrafi sprawdzać, czy dane proste (odcinki) są równoległe; • umie kreślić proste (odcinki) równoległe.	• umie kreślić proste prostopadłe spełniające dodatkowe warunki; • potrafi kreślić proste równoległe spełniające dodatkowe warunki.	• potrafi wskazywać odcinki równoległe i prostopadłe w danej łamanej; • umie kreślić proste równoległe i prostopadłe na jednym rysunku, które spełniają dodatkowe zależności; • potrafi określać wzajemne położenie prostych, gdy obwarowane są one dodatkowymi warunkami.	• rysuje proste prostopadłe i równoległe (złudzenia optyczne); • potrafi stosować poznane własności do rozwiązywania zadań nietypowych wykorzystujących myślenie abstrakcyjne.
4.3 Odległość punktu od prostej	• zna pojęcie <i>odległość punktu od prostej</i>; • potrafi wskazać odcinek wskazujący odległość punktu od prostej.	• rozumie pojęcie <i>odległości jako długości</i>; • potrafi mierzyć odległość punktu od prostej z wykorzystaniem narysowanego odcinka prostopadłego do prostej.	• potrafi rysować odcinki, według których należy mierzyć odległość danych punktów od danej prostej.	• stosuje własności odległości punktu od prostej w zadaniach tekstowych; • wie, co to jest odległość między odcinkami równoległymi i potrafi ją mierzyć.	• biegle stosuje własności odległości punktu od prostej w zadaniach tekstowych.

4.4 Rodzaje kątów	• zna pojęcia: <i>kąt</i>, <i>ramiona kąta</i>, <i>wnętrze kąta</i>, <i>wierzchołek kąta</i>; • zna sposoby oznaczenia kąta (trzy litery alfabetu polskiego lub jedna litera alfabetu greckiego); • zna rodzaje kątów (zerowy, ostry, prosty, rozwarty); • potrafi zaznaczyć kąty łukiem; • potrafi nazywać kąty dwoma sposobami; • umie oznaczyć kąt i odczytywać nazwę kąta; • potrafi mierzyć kąty ostre, proste i rozwarte.	• zna miary kątów: zerowego, prostego, rozwartego; • zna zakres miar kątów ostrych, rozwartych; • rozumie pojęcie kąta jako części; • rozumie przynależność punktów do kąta; • rozumie zależność między wielkością kąta a jego nazwą; • umie wskazywać, które z danych punktów należą do kąta; • umie rysować kąty wskazanego rodzaju; • potrafi wskazywać, które z podanych miar kątów są miarami kątów ostrych, a które rozwartych.	• potrafi podawać zależność między miarami kątów: – pełnym i półpełnym, – prostym i półpełnym, – prostym i pełnym; – potrafi rysować kąty dane dodatkowymi warunkami.	• potrafi mierzyć kąty wklęsłe; • potrafi rysować kąty wklęsłe.	• zna wszystkie litery alfabetu greckiego; • wie, co to są minuty i sekundy katowe; • potrafi zastosować wiedzę na temat minut i sekund katowych do rozwiązywania zadań.
4.5 Kąty przyległe i kąty wierzchołkowe	• zna pojęcia: <i>kąty przyległe</i>, <i>kąty wierzchołkowe</i>; • zna sumę miar kątów przyległych; • zna równość miar kątów wierzchołkowych; • potrafi rysować kąty przyległe; • potrafi rysować kąty wierzchołkowe.	• rozumie sposób powstawania kątów przyległych oraz wierzchołkowych; • potrafi wskazywać pary kątów przyległych na rysunkach; • potrafi obliczać miarę jednego z par kątów przyległych; • umie wskazywać na rysunkach pary kątów wierzchołkowych; • umie zapisywać przedstawione na rysunku pary kątów wierzchołkowych oraz przyległych, stosując nazewnictwo trzyliterowe.	• potrafi znajdować na rysunku kąty przyległe i wierzchołkowe oraz obliczać ich miary; • umie obliczać miary kątów przyległych w prostych przypadkach.	• umie obliczać miary kątów przyległych danych dodatkowymi warunkami; • potrafi obliczać nieznaną miarę kątów, wykorzystując własności kątów przyległych i wierzchołkowych (zaznaczonych na jednym rysunku).	• potrafi stosować poznane własności do rozwiązywania zadań nietypowych wykorzystujących myślenie abstrakcyjne; • umie obliczać miarę kątów przyległych w zadaniach wymagających porównywania różnicowego oraz ilorazowego.

4.6 Wielokąty. Obwód wielokąta	• zna pojęcia: <i>wielokąt, wierzchołek wielokąta, bok wielokąta, kąt wewnętrzny wielokąta, przekątna wielokąta</i>; • zna nazwy wielokątów (trójkąt, czworokąt itd.); • zna pojęcie <i>obwód wielokąta</i>; • rozumie zależność między liczbą boków, kątów i wierzchołków wielokąta; • rozumie pojęcie obwodu jako sumy długości wszystkich boków wielokąta. • potrafi wyodrębniać wielokąty spośród danych figur; • potrafi podawać liczbę boków, wierzchołków, kątów danego wielokąta;	• zna sumę miar kątów wewnętrznych czworokąta; • potrafi rysować wielokąty i ich przekątne; • umie obliczać obwody wielokątów o danych długościach boków; • potrafi obliczać miarę jednego nieznanego kąta wewnętrznego czworokąta.	• potrafi obliczać miary kątów wewnętrznych czworokąta, korzystając z własności kątów przyległych i wierzchołkowych; • potrafi dobierać przykładowe długości boków wielokąta o danym obwodzie; • umie obliczać długości boków wielokątów foremnych o danym obwodzie; • potrafi obliczać długości boków wielokąta, które muszą spełniać dodatkowe warunki.	• umie obliczać miary kątów wewnętrznych czworokąta, korzystając jednocześnie z własności kątów przyległych i wierzchołkowych; • potrafi obliczać długości boków wielokąta, które muszą spełniać dodatkowe warunki w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności.	• potrafi obliczać długości boków wielokąta, które muszą spełniać dodatkowe warunki, wykorzystując porównanie różnicowe i ilorazowe; • umie obliczać miary kątów wielokąta, które muszą spełniać dodatkowe warunki, wykorzystując porównanie różnicowe i ilorazowe.
4.7 Trójkąt i jego własności	• zna pojęcia: <i>trójkąt, boki trójkąta, wierzchołki trójkąta, kąty wewnętrzne trójkąta</i>; • umie narysować dowolny trójkąt; • potrafi wskazywać wierzchołki, boki, kąty wewnętrzne trójkąta; • potrafi obliczać obwód trójkąta na podstawie rysunku oraz na podstawie podanych długości boków.	• zna sumę miar kątów wewnętrznych trójkąta; • rozumie pojęcie: trójkąt jako wielokąt o najmniejszej liczbie boków; • potrafi obliczać nieznaną miarę jednego z kątów trójkąta.	• potrafi obliczać długość jednego boku trójkąta, gdy dane są obwód i długości dwóch pozostałych boków; • umie obliczać obwód trójkąta, ujednolicając jednostki długości boków; • potrafi obliczać miary kątów trójkąta, wykorzystując wiadomości o kątach przyległych i wierzchołkowych.	• potrafi obliczać miary kątów trójkąta, wykorzystując jednocześnie wiadomości o kątach przyległych i wierzchołkowych; • rozwiązuje zadania tekstowe, wykorzystując własności trójkąta; • rozwiązuje zadania tekstowe z wykorzystaniem własności trójkąta w zadaniach z procentami.	• potrafi obliczać długości boku trójkąta przy danym obwodzie, gdy długości boków dane są za pomocą porównania różnicowego.

4.8 Rodzaje trójkątów	• zna pojęcia: <i>trójkąt równoboczny, trójkąt równoramienny, trójkąt różnoboczny, trójkąt ostrokątny, trójkąt prostokątny, trójkąt rozwartokątny</i>; • zna pojęcia: <i>ramię trójkąta równoramiennego, podstawa trójkąta równoramiennego</i>; • potrafi określać rodzaje trójkątów o danych długościach boków lub miarach kątów; • potrafi obliczać obwody trójkątów równoramiennych i równobocznych.	• rozumie klasyfikację trójkątów ze względu na długości boków oraz ze względu na miary kątów wewnętrznych; • rozumie, że trójkąt równoboczny jest równoramienny; • potrafi nazywać rodzaje trójkątów przedstawionych na rysunkach; • potrafi obliczać długość boku trójkąta równobocznego przy danym obwodzie; • umie obliczać miarę kąta wewnętrznego trójkąta równobocznego; • potrafi rysować trójkąty danego rodzaju.	• potrafi wnioskować o istnieniu trójkąta na podstawie trzech danych kątów; • umie wnioskować o rodzaju trójkąta na podstawie jednego z kątów; • potrafi obliczać obwody trójkątów równoramiennych, mając długości dwóch boków; • potrafi obliczać miary kątów wewnętrznych trójkątów spełniających dane warunki.	• potrafi rysować trójkąty określone długością boków i jednocześnie miarami kątów; • rozumie zależności między długościami boków trójkąta a miarą jego kątów.	• oblicza długości boków trójkąta równoramiennego, rozważając wszystkie przypadki.
4.9 Konstruowanie trójkątów	• rozumie ideę konstrukcji geometrycznej jako rysunku wykonanego za pomocą linijki i cyrkla; • potrafi konstruować odcinek o danej długości.	• zna sposób konstruowania trójkąta z trzech danych odcinków; • rozumie, że nie z każdych trzech odcinków można skonstruować trójkąt; • potrafi konstruować łuki o promieniu równym długości danego odcinka; • potrafi konstruować trójkąt z trzech danych odcinków; • potrafi konstruować trójkąt równoboczny i równoramienny.	• potrafi wnioskować o możliwości konstrukcji trójkąta z trzech odcinków o danych długościach.	• potrafi wnioskować o możliwości konstruowania trójkąta z trzech odcinków danych rysunkiem.	• wie, co to jest konstrukcja geometryczna i klasyczna.

4.10 Prostokąt i kwadrat	• zna pojęcia: <i>prostokąt, kwadrat, boki, wierzchołki, kąty wewnętrzne, przekątne prostokąta i kwadratu, długość i szerokość prostokąta</i>; • zna symbolikę: a, b — boki prostokąta, $Obw.$ — obwód; • potrafi w zbiorze czworokątów wskazywać prostokąty i kwadraty.	• zna własności prostokąta i kwadratu; • rozumie zależność między prostokątem a kwadratem; • potrafi rysować prostokąty i kwadraty o danych wymiarach; • potrafi poprawnie interpretować zapis symboliczny wzorów: $Obw. = 2 \cdot a + 2 \cdot b$ $Obw. = 2 \cdot (a + b)$ $Obw. = 4 \cdot a$ • potrafi obliczać obwód prostokąta i kwadratu.	• potrafi obliczać długość nieznanego boku prostokąta lub kwadratu o danym obwodzie; • potrafi rysować prostokąty o długościach boków danych dodatkowymi warunkami; • umie obliczać obwody prostokątów, wykorzystując wiadomości o porównywaniu różnicowym oraz ilorazowym; • potrafi obliczać obwody prostokątów i kwadratów w sytuacjach praktycznych.	• potrafi obliczać obwody prostokątów, wykorzystując wiadomości o porównywaniu różnicowym i ilorazowym w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności.	• oblicza długości boków prostokąta w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności; • oblicza obwód prostokąta, gdy boki dane są za pomocą porównywania różnicowego.
--------------------------	--	--	---	--	---

4.11 Równoległobok i romb	• zna pojęcia: <i>równoległobok</i>, <i>romb</i>; • rozumie zależność między równoległobokiem a rombem; • potrafi obliczać nieznaną miarę kątów równoległoboku i rombu.	• zna własności równoległoboku i rombu; • rozumie zależność między równoległobokiem a prostokątem, między rombem a kwadratem; • potrafi rysować równoległobok i romb o danych długościach boków; • potrafi obliczać obwód równoległoboku i rombu na podstawie rysunku lub danych długości boków; • potrafi obliczać długość boku rombu przy danym obwodzie.	• potrafi obliczać długości boków równoległoboku przy danym obwodzie i długości drugiego boku; • umie narysować równoległobok i romb o danej mierze kąta wewnętrznego; • potrafi obliczać nieznaną miarę kątów równoległoboku i rombu, wykorzystując wiadomości o kątach przyległych i wierzchołkowych; • potrafi obliczać obwód równoległoboku w sytuacjach praktycznych.	• potrafi obliczać obwód równoległoboku w sytuacjach praktycznych; • potrafi wnioskować o kształcie czworokąta na podstawie jego danych własności; • potrafi obliczać obwód równoległoboku o długościach boków, które muszą spełniać dodatkowe warunki.	• potrafi obliczać długości boków równoległoboku przy danym obwodzie, gdy długości boków dane są za pomocą porównania różnicowego.
4.12 Trapez	• zna pojęcia: <i>trapez</i>, <i>podstawy</i> i <i>ramiona trapezu</i>, <i>trapez prostokątny</i>, <i>trapez równoramienny</i>; • potrafi wskazywać podstawy i ramiona trapezu; • potrafi rysować trapez prostokątny, trapez równoramienny.	• zna własności trapezu; • rozumie zależności między miarami kątów wewnętrznych trapezu; • rozumie zależności między trapezem a równoległobokiem, między trapezem a prostokątem; • potrafi w zbiorze czworokątów wskazywać trapezy; • potrafi rysować trapez o danych długościach podstaw; • potrafi rysować trapez o danych długościach ramion; • potrafi obliczać brakujące miary kątów wewnętrznych trapezu.	• potrafi obliczać brakujące miary kątów trapezu, wykorzystując własności kątów przyległych i wierzchołkowych.	• potrafi wnioskować o kształcie (rodzaju) trapezu na podstawie jego własności; • potrafi stosować wiadomości o zależnościach między czworokątami do rysowania figur spełniających określone warunki.	• potrafi obliczać długości boków trapezu przy danym obwodzie, gdy długości boków dane są za pomocą porównania różnicowego; • oblicza obwód trapezu, korzystając z własności innych figur geometrycznych.

4.13 Zależności między czworokątami	• zna wszystkie czworokąty poznane w klasie czwartej; • zna różnice między poznanymi czworokątami.	• zna zależności między czworokątami; • zna własności poznanych czworokątów; • zna klasyfikację czworokątów; • rozumie klasyfikację czworokątów na podstawie definicji; • potrafi rysować czworokąty o określonych warunkach, nazywać je i podawać ich własności.	• potrafi stosować nazewnictwo czworokątów, wykorzystując zależności pomiędzy nimi; • potrafi korzystać z klasyfikacji czworokątów do opisywania zależności między nimi; • potrafi stwierdzić prawdziwość zdań określających przynależność danego czworokąta do określonego zbioru.	• potrafi podawać własności czworokąta, który podany jest jedynie za pomocą warunków; • potrafi rysować czworokąty, stosując metodę wykluczającą daną odpowiedź.	• rysuje czworokąty o danych kilku własnościach w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności, wykorzystując wszystkie poznane własności i klasyfikację czworokątów.
4.14 Wielokąty w skali	• zna pojęcie <i>skala</i>; • zna zapis skali; • rozumie różnicę między rysunkiem w skali a w rzeczywistości; • rozumie zasadność wykonywania rysunków w skali.	• rozumie sposób rysowania figur geometrycznych w skali; • potrafi pomniejszać lub powiększać długości odcinków zgodnie z podaną skalą; • umie rysować wielokąty w podanej skali; • potrafi obliczać rzeczywiste długości odcinków podanych w określonej skali.	• potrafi obliczać długości boków wielokąta po narysowaniu go w skali.	• potrafi rysować czworokąty w podanej skali opisane dodatkowymi warunkami; • oblicza rzeczywisty obwód figury podany w skali.	• potrafi biegle rysować czworokąty w podanej skali opisane dodatkowymi warunkami; • biegle oblicza rzeczywisty obwód figury podany w skali.

4.15 Skala na planach i mapach	• rozumie pojęcie skali na mapach i planach; • zna zapis skali na mapach i planach; • rozumie różnicę między rysunkiem w skali a w rzeczywistości; • rozumie zasadność rysowania map i planów w skali; • oblicza rzeczywistą długość odcinka podanego w skali; • mierzy odcinki na mapie.	• oblicza rzeczywistą odległość przy danej skali, mając daną mapę/plan; • stosuje zamianę jednostek dla ułatwienia obliczeń; • rozumie zasadność zamiany dużych liczb podanych w mniejszej jednostce na liczbę podaną w większej jednostce (np. mm na km); • oblicza odległość na mapie/planie, mając daną skalę i rzeczywistą odległość; • wie, co to jest graficzny sposób przedstawienia skali; • ustala skalę liczbową mapy na podstawie graficznego przedstawienia skali.	• wykonuje zamianę jednostki, gdy jest to konieczne do obliczenia długości w skali lub długości w rzeczywistości; • oblicza rzeczywiste wymiary figur, których długości są podane w skali; • oblicza rzeczywistą długość łamanej narysowanej w skali, będącą odległością między punktami na mapie.	• rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem obliczeń na skali; • rysuje plan na podstawie danych zawartych w zadaniu; • stosuje poznane własności do własnych rysunków odzwierciedlających rzeczywistość; • wykonuje zamianę jednostki, gdy jest to konieczne do obliczeń skali lub długości w rzeczywistości w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności.	• biegle rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem obliczeń na skali.
--------------------------------	--	--	--	--	---

DZIAŁ 5. POLE WIELOKĄTA Uczeń:

5.1 Pole figury	• zna pojęcia: <i>pole</i>, <i>figura jednostkowa</i>; • rozumie, że pole jest określeniem wielkości figury; • potrafi obliczać liczbę figur jednostkowych wypełniających daną figurę.	• potrafi porównywać pola figur przez wypełnienie ich figurami jednostkowymi; • umie rysować figury o danej liczbie figur jednostkowych.	• korzysta z podziału figury na kwadrat o danym boku w zadaniach tekstowych.	• rysuje figurę o polu identycznym, jak figura przedstawiona na rysunku; • określa, która figura ma większe pole, wykorzystując myślenie abstrakcyjne.	• biegle określa, która figura ma większe pole, wykorzystując myślenie abstrakcyjne.
-----------------	--	---	--	---	--

5.2 Jednostki pola	• zna pojęcie <i>kwadrat jednostkowy</i>; • rozumie możliwość porównywania wielkości figur jedynie w przypadku wypełnienia kwadratami o jednakowej wielkości; • potrafi wypełniać figury kwadratami o boku długości 1 cm i podawać ich pole.	• zna jednostki pola: mm², cm², dm², m², km²; • rozumie konieczność ustalenia wzorcowych figur jednostkowych; • potrafi rysować figury złożone z kwadratów o danym boku; • potrafi rysować figury o danym polu; • potrafi obliczać pola narysowanych figur.	• potrafi rysować prostokąty o danym obwodzie i obliczać ich pola. • potrafi wypełniać figury kwadratami o boku długości 1 cm i podawać ich pole w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności.	• potrafi rysować figury o polu 12 cm²; • oblicza pola figur, dzieląc ją na odpowiednie jednostki pola odpowiednio ją dobierając (centymetry kwadratowe lub ich części).	• biegle oblicza pola figur, dzieląc ją na odpowiednie jednostki pola odpowiednio ją dobierając (centymetry kwadratowe lub ich części).
5.3 Pole prostokąta i kwadratu	• zna metodę obliczania pola prostokąta i kwadratu (bez dzielenia figury na kwadraty jednostkowe); • zna symbolikę: a, b — boki prostokąta, P — pole; • rozumie sposób obliczania pola prostokąta przez mnożenie długości i szerokości; • rozumie konieczność zamiany na jednakowe jednostki długości i szerokości przy obliczaniu pola; • potrafi obliczać pole prostokąta i pole kwadratu, mnożąc długość przez szerokość.	• potrafi poprawnie interpretować zapis symboliczny wzorów: $P = a \cdot b$, $P = a \cdot a$, $P = a^2$.	• potrafi obliczać pole prostokąta ze zmianą jednostek długości boków przed przystąpieniem do obliczeń; • potrafi obliczać pola prostokątów i kwadratów w sytuacjach praktycznych; • umie podawać przykładowe wymiary prostokątów i kwadratów o danym polu; • potrafi porównywać wielkości figur i ich pól w zadaniach opisujących sytuacje z życia codziennego.	• umie podawać długość boku kwadratu o danym polu; • potrafi obliczać długość nieznanego boku prostokąta o danym polu i danej długości drugiego boku; • potrafi obliczać rzeczywiste pola figur danych w skali; • potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności związane z obliczaniem pola.	• potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności związane z obliczaniem pola (m. in. zawierające procenty).

5.4 Pole równoległoboku	• zna pojęcia: <i>wysokość równoległoboku</i>, <i>podstawa równoległoboku</i>; • zna metodę obliczania pola równoległoboku; • zna symbolikę a, h (podstawa, wysokość); • rozumie konieczność zamiany potrzebnych długości na tę samą jednostkę przed przystąpieniem do obliczenia pola; • potrafi podpisywać symbolicznie wysokość na rysunku; • potrafi wskazywać wysokość i podstawę równoległoboku.	• potrafi rysować wysokości równoległoboku; • rozumie sposób rysowania i mierzenia dwóch wysokości równoległoboku; • rozumie wyprowadzenie wzoru na pole równoległoboku; • potrafi poprawnie interpretować zapis symboliczny wzoru: $P = a \cdot h$; • umie obliczać pole równoległoboku o danej długości podstawy i wysokości; • potrafi ujednolicać jednostki długości przed przystąpieniem do obliczeń pola.	• potrafi obliczać pole równoległoboku dwoma sposobami (wykorzystując różne wysokości); • potrafi obliczać nieznaną wysokość lub podstawę równoległoboku o danym polu, gdy dana jest druga wartość potrzebna do obliczenia pola; • potrafi obliczać pole równoległoboku o podstawie lub wysokości danej dodatkowym warunkiem.	• potrafi obliczać długość jednej z wysokości, gdy dane są długości boków i długość drugiej wysokości.	• potrafi obliczać długość jednej z wysokości, gdy dane są długości boków i długość drugiej wysokości w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności (m.in. zawierające ułamki dziesiętne i zamianę jednostki).
5.5 Pole rombu	• zna pojęcie <i>przekątna rombu</i>; • zna symbolikę e, f — przekątne rombu; • rozumie możliwość obliczania pola rombu ze wzoru na pole równoległoboku; • rozumie konieczność zapisu potrzebnych długości w takich samych jednostkach przed przystąpieniem do obliczenia pola; • potrafi obliczać pole rombu, wykorzystując długości podstawy i wysokości.	• zna metodę obliczenia pola rombu na dwa sposoby (wzorem z wykorzystaniem długości przekątnych rombu, wzorem wykorzystującym wysokość i podstawę); • rozumie wyprowadzenie wzoru na pole rombu; • potrafi poprawnie interpretować zapis symboliczny wzoru: $P = \frac{e \cdot f}{2}$; • potrafi obliczać pole rombu, wykorzystując długości przekątnych; • potrafi zapisywać potrzebne długości w takich samych jednostkach przed przystąpieniem do obliczeń pola.	• potrafi obliczać długość boku rombu o danej wysokości i polu; • potrafi obliczać pole rombu w sytuacjach praktycznych; • potrafi obliczać pole rombu, gdy długości przekątnych muszą spełniać dodatkowe warunki, wykorzystując porównanie różnicowe.	• potrafi rysować romb o danym polu; • umie obliczać pole rombu w zadaniach praktycznych.	• wie, co to jest deltoid; • potrafi obliczyć pole i obwód deltoidu; • rysuje deltoidy o danych własnościach; • potrafi obliczać długość nieznaną przekątnej rombu o danym polu.

5.6 Wysokości trójkąta	• zna pojęcia: <i>wysokość trójkąta</i>, <i>podstawa trójkąta</i>; • zna umiejscowienie wysokości trójkąta; • rozumie istnienie trzech wysokości w trójkącie; • rozumie zależność między przyprostokątnymi trójkąta prostokątnego a dwiema z jego wysokości; • rozumie konieczność przedłużenia dwóch boków trójkąta rozwartokątnego półprostymi w celu narysowania dwóch wysokości; • potrafi wskazywać odcinek, który jest wysokością trójkąta.	• rozumie sposób rysowania wysokości w trójkącie; • potrafi rysować wysokości w trójkącie ostrokątnym; • potrafi rysować wysokości w trójkącie prostokątnym.	• potrafi rysować wysokości w trójkącie rozwartokątnym.	• zna własności wysokości trójkąta równobocznego i równoramiennego; • rysuje wysokość trójkąta o podanych warunkach.	
5.7 Pole trójkąta	• zna metodę obliczania pola trójkąta; • zna symbolikę a, h — podstawa, wysokość; • rozumie konieczność zapisu potrzebnych długości w takich samych jednostkach przed przystąpieniem do obliczenia pola.	• rozumie wyprowadzenie wzoru na pole trójkąta; • potrafi obliczać pole trójkąta o danej długości podstawy i wysokości; • potrafi ujednolicać jednostki długości przed przystąpieniem do obliczeń pola; • potrafi poprawnie interpretować zapis symboliczny wzoru: $P = \frac{a \cdot h}{2}$.	• potrafi obliczać pole trójkąta o długości podstawy lub wysokości danej dodatkowymi warunkami; • umie obliczać pole trójkąta, znajdując wcześniej długości potrzebnych odcinków.	• umie obliczać pole trójkąta równobocznego, mając jego obwód, uprzednio mierząc jego wysokość; • potrafi rysować trójkąty o danym polu.	• potrafi znajdować długość podstawy lub wysokości trójkąta o danym polu; • stosuje poznane własności wysokości oraz trójkątów, do obliczenia pola trójkąta w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności, zawierających m.in. porównanie różnicowe oraz ilorazowe.

5.8 Pole trapezu	• zna pojęcia: <i>podstawy trapezu</i>, <i>ramiona trapezu</i>, <i>wysokość trapezu</i>; • zna metodę obliczania pola trapezu; • zna symbolikę: a, b — podstawy trapezu, h — wysokość trapezu; • rozumie konieczność zapisu potrzebnych długości w takich samych jednostkach przed przystąpieniem do obliczenia pola; • potrafi rysować wysokość trapezu.	• rozumie wyprowadzenie wzoru na pole trapezu; • potrafi poprawnie interpretować zapis symboliczny wzoru: $P = \frac{(a + b) \cdot h}{2} ;$ • potrafi obliczać pole trapezu o podanych długościach podstaw i wysokości; • umie zapisywać potrzebne długości w jednakowych jednostkach przed przystąpieniem do obliczeń pola; • potrafi obliczać pole trapezu prostokątnego.	• potrafi obliczać pole trapezu o długościach podstaw i wysokości danych dodatkowymi warunkami.	• potrafi podawać nieznana długość podstawy trapezu o danym polu.	• potrafi obliczać wysokość trapezu przy danych długościach podstaw i polu; • wykorzystuje sumę długości podstaw trapezu do obliczeń pola, nie znając dokładnej długości tych odcinków; • potrafi obliczyć pole trapezu w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności zawierające między innymi porównanie różnicowe oraz ilorazowe.
------------------	--	--	---	---	---

DZIAŁ 6. BRYŁY Uczeń:

6.1 Prostopadłościan	• zna pojęcia: <i>figura przestrzenna, prostopadłościan, sześcián;</i> • zna pojęcia: <i>wierzchołek, krawędź, ściana prostopadłościanu;</i> • wie, co to są wymiary prostopadłościanu; • rozumie definicję prostopadłościanu; • rozumie definicję sześcián; • rozumie zależność między prostopadłościanem a sześciánem; • potrafi wskazać przykładowe przedmioty w kształcie prostopadłościanów; • potrafi wskazywać i nazywać ściany boczne, podstawy, krawędzie boczne, krawędzie podstaw i wierzchołki prostopadłościanu przedstawionego na rysunku; • potrafi podawać liczbę ścian, krawędzi i wierzchołków w prostopadłościanie; • potrafi wskazywać krawędzie równej długości i podawać ich liczbę; • potrafi wskazywać jednakowe ściany w prostopadłościanie; • potrafi wskazywać ściany o danych wymiarach.	• zna pojęcie: <i>suma długości krawędzi prostopadłościanu;</i> • rozumie różnicę między figurą przestrzenną a figurami płaskimi; • rozumie metodę obliczania sumy długości krawędzi prostopadłościanu i sześcián; • potrafi wskazywać krawędzie równoległe i podawać ich liczbę.	• potrafi wskazywać krawędzie prostopadłe do danej krawędzi; • potrafi obliczać sumę długości krawędzi prostopadłościanu i sześcián; • potrafi podać wymiary ścian prostopadłościanu na podstawie jego wymiarów; • potrafi obliczać długość krawędzi sześciánu, mając daną sumę długości krawędzi tego sześciánu.	• potrafi obliczać rzeczywistą sumę długości krawędzi prostopadłościanu, mając podane w skali długości jego krawędzi; • potrafi narysować prostopadłościan, mając dane niektóre z jego krawędzi; • oblicza sumę długości prostopadłościanów, wykorzystując wyobrażenie przestrzenną (mając dane jedynie wymiary ścian).	• rysuje model prostopadłościanu.
----------------------	---	--	--	---	---

6.2 Graniastosłup prosty	• zna pojęcia: <i>graniastosłup prosty</i>, <i>wierzchołek</i>, <i>podstawa górna i dolna</i>, <i>ściana boczna</i>, <i>krawędź boczna</i>, <i>krawędź podstawy graniastosłupa</i>; • rozumie różnicę między podstawą graniastosłupa a jego ścianami bocznymi.	• rozumie różnicę między prostopadłościanem a graniastosłupem; • rozumie zależność między wielokątem w podstawie a liczbą ścian bocznych; • potrafi wskazywać graniastosłupy w zbiorze figur przestrzennych; • potrafi podawać kształty podstaw i liczbę ścian bocznych graniastosłupów na podstawie rysunków; • potrafi wskazywać krawędzie o danej długości i ściany o danych wymiarach.	• potrafi podawać sumę długości krawędzi graniastosłupa prostego; • potrafi wykorzystać zależności między liczbą krawędzi, ścian i wierzchołków do określenia podstawy graniastosłupa.	• potrafi narysować graniastosłup, mając dane niektóre z jego krawędzi.	• wie, co to jest graniastosłup pochyły; • potrafi wskazać graniastosłupy pochyłe na rysunku; • zna różnice między graniastosłupem pochyłym a prostym; • rysuje model graniastosłupa prostego o dowolnej podstawie.
6.3 Siatki graniastosłupa	• zna pojęcie <i>siatka prostopadłościanu</i>; • zna wygląd siatki graniastosłupa; • rozumie sposób powstawania siatki prostopadłościanu; • rozumie możliwość narysowania kilku siatek dla tego samego prostopadłościanu; • rozumie sposób powstawania siatki graniastosłupa.	• potrafi w zbiorze figur wskazywać siatki prostopadłościanu oraz siatki sześcianu; • potrafi rysować siatki prostopadłościanu o podstawie kwadratowej oraz prostokątnej; • potrafi wskazywać siatki prostopadłościanu o podanych wymiarach; • rozumie różnice między siatkami prostopadłościanu a siatkami graniastosłupa; • potrafi na podstawie narysowanej siatki określać kształt podstawy i liczbę ścian bocznych graniastosłupa; • potrafi wskazywać siatki graniastosłupa.	• potrafi rysować siatki i sklejać z nich modele; • potrafi rysować siatki prostopadłościanu w skali, mając dane dodatkowe warunki.	• potrafi obliczać rzeczywistą sumę długości krawędzi sześcianu, mając daną długość jego krawędzi podaną w skali; • potrafi sklejać modele graniastosłupa na podstawie narysowanej siatki; • potrafi obliczać długość nieznaną krawędzi graniastosłupa na podstawie jego siatki.	• zna wszystkie siatki sześcianu; • rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, wykorzystując myślenie abstrakcyjne.

6.4 Pole powierzchni prostopadłościanu	• zna pojęcie <i>pole powierzchni</i>; • rozumie pole powierzchni prostopadłościanu i sześcianu jako sumę pól jego ścian.	• zna sposób obliczania pola powierzchni prostopadłościanu; • potrafi obliczać pole powierzchni sześcianu zarówno na podstawie modelu, jak i siatki; • potrafi obliczać pole powierzchni prostopadłościanu zarówno na podstawie modelu, jak i siatki.	• potrafi obliczać pole powierzchni sześcianu i prostopadłościanu, mając dany opis słowny.	• potrafi obliczać pole powierzchni prostopadłościanu, ujednolicając jednostki długości; • oblicza rzeczywiste pole powierzchni prostopadłościanu na podstawie siatki narysowanej w skali; • potrafi obliczać pole powierzchni prostopadłościanu w zadaniach praktycznych; • rozumie, że dzielenie prostopadłościanu na części jest jednoznaczne z dzieleniem jego pola powierzchni.	• oblicza pole powierzchni prostopadłościanu w zadaniach praktycznych o podwyższonym stopniu trudności.
--	--	---	--	---	---