

## Wymagania edukacyjne z matematyki Klasa I – zakres podstawowy

*Program nauczania zgodny z: Kurczab M., Kurczab E., Świda E., Matematyka. Solidnie od podstaw. Program nauczania w liceach i w technicach. Zakres podstawowy, Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdro, Warszawa 2019r.*

<b>Treści nauczania</b>	<b>Dopuszczający</b>	<b>Dostateczny</b>	<b>Dobry</b>	<b>Bardzo dobry</b>	<b>Celujący</b>
<b>Zbiór.</b> <b>Działania na zbiorach</b>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> zna takie pojęcia, jak: zbiór pusty, zbiory równe, podzbiór zbioru,</li> <li><input type="checkbox"/> zna symbolikę matematyczną dotyczącą zbiorów,</li> <li><input type="checkbox"/> potrafi podać przykłady zbiorów (w tym zbiorów skończonych oraz nieskończonych),</li> <li><input type="checkbox"/> potrafi określić relację pomiędzy elementem i zbiorem, pomiędzy zbiorami (równość zbiorów, zawieranie się, rozłączność),</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> zna definicję sumy, iloczynu, różnicy zbiorów,</li> <li><input type="checkbox"/> wyznacza sumę iloczyn i różnice zbiorów skończonych,</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> sprawnie posługuje się symboliką matematyczną dotyczącą zbiorów,</li> <li><input type="checkbox"/> podaje przykłady zbiorów <math>A</math> i <math>B</math>, jeśli dana jest suma, iloczyn albo różnica zbiorów,</li> <li><input type="checkbox"/> zna pojęcie dopełnienia zbioru i potrafi zastosować je w działaniach na zbiorach,</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> stosuje działania na zbiorach do wnioskowania na temat własności tych zbiorów,</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje niestandardowe zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	Ocenę celującą otrzymuje uczeń, którego aktywności matematyczne świadczą o rozumieniu pojęć na poziomie strukturalnym (według: Dyrszlag Z., „O poziomach i kontroli rozumienia pojęć matematycznych w procesie dydaktycznym”, WSP, Opole 1978) lub wykazał się umiejętnością rozwiązywania zadań pochodzących z olimpiad, zawodów lub konkursów matematycznych dla uczniów liceów (np. przechodząc do ich kolejnych etapów).
<b>Zbiory liczbowe.</b> <b>Oś liczbową.</b> <b>Przedziały</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> rozróżnia liczby naturalne, całkowite, wymierne i niewymierne,</li> <li><input type="checkbox"/> zaznacza liczby wymierne na osi liczbowej,</li> <li><input type="checkbox"/> rozumie pojęcie przedziału, rozpoznaje ich typy, przedziały ograniczone i nieograniczone,</li> <li><input type="checkbox"/> stosuje własności równości i nierówności w zbiorze <math>R</math></li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> zapisuje za pomocą przedziałów zbiory opisane nierównościami,</li> <li><input type="checkbox"/> zaznacza na osi liczbowej podany przedział liczbowy, wyznacza sumę, różnicę oraz część wspólną przedziałów,</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> wyznacza dopełnienie przedziału lub dopełnienie zbioru liczbowego skończonego w przestrzeni <math>R</math>,</li> <li><input type="checkbox"/> zapisuje symbolicznie zbiór na podstawie informacji o jego elementach,</li> <li><input type="checkbox"/> wymienia elementy zbioru zapisanego symbolicznie,</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> zapisuje za pomocą przedziałów zbiory opisane nierównościami,</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje niestandardowe zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	

<p><b>Zbiór liczb naturalnych, całkowitych, wymiernych, niewymiernych. Prawa działań w zbiorze liczb rzeczywistych</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> wskazuje liczby pierwsze i liczby złożone,</li> <li><input type="checkbox"/> stosuje cechy podzielności liczb naturalnych,</li> <li><input type="checkbox"/> rozkłada liczbę naturalną na czynniki pierwsze,</li> <li><input type="checkbox"/> wyznacza największy wspólny dzielnik i najmniejszą wspólną wielokrotność liczb naturalnych,</li> <li><input type="checkbox"/> wykonuje dzielenie z reszta w zbiorze liczb naturalnych, zna definicję liczby całkowitej, parzystej oraz nieparzystej,</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> porównuje liczby rzeczywiste,</li> <li><input type="checkbox"/> potrafi stwierdzić, czy wynik obliczeń jest liczbą wymierną czy niewymierną</li> <li><input type="checkbox"/> wykonuje sprawne działania na ułamkach,</li> <li><input type="checkbox"/> wykonuje obliczenia na liczbach rzeczywistych (w tym z wykorzystaniem praw działań)</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> zna i stosuje w obliczeniach zależność dotyczącą liczb naturalnych różnych od zera: <math>NWD(a, b) \cdot NWW(a, b) = ab</math></li> <li><input type="checkbox"/> podaje zapis symboliczny wybranych liczb, np. liczby parzystej, nieparzystej, podzielnej przez daną liczbę całkowitą, wielokrotność danej liczby,</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> stosuje cechy podzielności liczb naturalnych do znajdowania NWW i NWD (w tym również w celu rozwiązania zagadnień praktycznych);</li> <li><input type="checkbox"/> przeprowadza proste dowody dotyczące podzielności liczb całkowitych i reszt z dzielenia,</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje niestandardowe zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>
<p><b>Proste równania i nierówności</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> wie, co to jest równanie (nierówność) z jedną niewiadomą,</li> <li><input type="checkbox"/> określa dziedzinę równania,</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> zna definicję rozwiązania równania (nierówności) z jedną niewiadomą,</li> <li><input type="checkbox"/> wie, jakie równanie (nierówność) nazywamy równaniem sprzecznym, a jakie tożsamościowym</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> wyznacza dziedzinę równania z jedną niewiadomą, w przypadku, gdy trzeba rozwiązać część wspólną warunków,</li> <li><input type="checkbox"/> podaje przykład równania sprzecznego oraz równania tożsamościowego,</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> wskazuje przykład nierówności sprecznej oraz nierówności tożsamościowej,</li> <li><input type="checkbox"/> określa dziedzinę i zbiór elementów spełniających równanie z jedną niewiadomą, zawierające wyrażenia wymierne lub pierwiastek stopnia drugiego</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje niestandardowe zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>
<p><b>Rozwiązywanie równań i nierówności, metoda równań równoważnych, metoda nierówności równoważnych</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> zna twierdzenia pozwalające przekształcić w sposób równoważny równania i nierówności,</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje równania z jedną niewiadomą metodą równań równoważnych,</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje nierówności z jedną niewiadomą metodą nierówności równoważnych</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> wie, kiedy dwa równania (dwie nierówności) są równoważne i potrafi wskazać równania (nierówności) równoważne</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje niestandardowe zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>
<p><b>Procenty. Punkty procentowe</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> oblicza procent danej liczby, wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent,</li> <li><input type="checkbox"/> oblicza jakim procentem danej liczby jest druga dana liczba,</li> <li><input type="checkbox"/> określa o ile procent dana wielkość jest większa (mniejsza) od innej wielkości,</li> <li><input type="checkbox"/> odczytuje dane w postaci tabel i diagramów,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> posługuje się procentem w prostych zadaniach tekstowych (w tym wzrosty i spadki cen, podatki, kredyty i lokaty),</li> <li><input type="checkbox"/> rozumie pojęcie punktu procentowego i potrafi się nim posługiwać</li> <li><input type="checkbox"/> odczytuje dane przedstawione w tabeli lub</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> rozumie zmiany bankowych stóp procentowych i umie wyrażać je w punktach procentowych</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje niestandardowe zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>

	<p>przedstawia dane w postaci diagramów procentowych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> zna pojęcie procentu składanego,</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	<p>na diagramie i przeprowadza analizę procentową przedstawionych danych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>		
<p><b>Wartość bezwzględna. Proste równania i nierówności z wartością bezwzględną</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> zna definicję wartości bezwzględnej liczby rzeczywistej i jej interpretację geometryczną,</li> <li><input type="checkbox"/> oblicza wartość bezwzględną liczby,</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje równania i nierówności z wartością bezwzględną typu <math> x - a  = b</math>, <math> x - a  \geq b</math>, <math> x - a  &lt; b</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> zapisuje i oblicza odległość na osi liczbowej między dwoma dowolnymi punktami</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> zaznacza na osi liczbowej zbiory opisane za pomocą równań i nierówności z wartością bezwzględną</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> zapisuje na podstawie zbioru rozwiązań nierówności z wartością bezwzględną tę nierówność</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje niestandardowe zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>
<p><b>Przybliżenia, błąd bezwzględny i błąd względny, szacowanie</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> zna pojęcia przybliżenia, błędu bezwzględnego i błędu względnego, szacowania,</li> <li><input type="checkbox"/> wyznacza rozwinięcie dziesiętne liczb,</li> <li><input type="checkbox"/> stosuje reguły zaokrąglania liczb,</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> oblicza błąd bezwzględny i błąd względny danego przybliżenia</li> <li><input type="checkbox"/> oblicza błąd procentowy przybliżenia</li> <li><input type="checkbox"/> szacuje wartości wyrażeń</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> szacuje wartość liczby niewymiernej</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje niestandardowe zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>
<p><b>Potęga o wykładniku naturalnym, całkowitym ujemnym, wymiernym, rzeczywistym. Pierwiastek arytmetyczny. Pierwiastek stopnia nieparzystego z liczby ujemnej</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> wykonuje działania na potęgach o wykładniku naturalnym, całkowitym i wymiernym</li> <li><input type="checkbox"/> zna prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych i stosuje je w obliczeniach</li> <li><input type="checkbox"/> zapisuje liczbę w notacji wykładniczej</li> <li><input type="checkbox"/> sprawnie sprowadza wyrażenia algebraiczne do najprostszej postaci i oblicza ich wartości dla podanych wartości zmiennych</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> zna pojęcie pierwiastka arytmetycznego z liczby nieujemnej i stosuje prawa działań na pierwiastkach w obliczeniach,</li> <li><input type="checkbox"/> oblicza pierwiastki stopnia nieparzystego z liczb ujemnych</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> przekształca wyrażenia algebraiczne zawierające potęgę i pierwiastki,</li> <li><input type="checkbox"/> zamienia pierwiastki arytmetyczne na potęgę o wykładniku wymiernym i odwrotnie,</li> <li><input type="checkbox"/> wykonuje działania na potęgach o wykładniku rzeczywistym</li> <li><input type="checkbox"/> wyłącza wspólną potęgę poza nawias</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> szacuje wartość potęgi o wykładniku rzeczywistym,</li> <li><input type="checkbox"/> sprawnie wykonuje działania na potęgach o wykładniku rzeczywistym</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje niestandardowe zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>
<p><b>Działania na wyrażeniach algebraicznych. Wzory skróconego</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> zna pojęcie jednomianu, sumy algebraicznej,</li> <li><input type="checkbox"/> mnoży dwie sumy algebraiczne,</li> <li><input type="checkbox"/> posługuje się wzorami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> sprawnie wykonuje działania na wyrażeniach, które zawierają wzory skróconego mnożenia,</li> <li><input type="checkbox"/> usuwa niewymierność z</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> rozkłada wyrażenia na czynniki metodą grupowania wyrazów lub za pomocą wzorów skróconego mnożenia,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje niestandardowe zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>

<i>mnożenia stopnia 2 i 3.</i>	<p>skrótowego mnożenia drugiego stopnia:  <math>(a + b)^2</math>, <math>(a - b)^2</math>, <math>a^2 - b^2</math>,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> posługuje się wzorami skrótowego mnożenia wyższego stopnia:  <math>(a + b)^3</math>, <math>(a - b)^3</math>,  <math>a^3 - b^3</math>, <math>a^n - b^n</math>,</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	<p>mianownika ułamka, stosując wzór skrótowego mnożenia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	
<i>Określenie logarytmu</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> zna definicję logarytmu i oblicza logarytmy bezpośrednio z definicji</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> oblicza logarytmy</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> zna i stosuje własności logarytmów w obliczeniach,</li> <li><input type="checkbox"/> stosuje związek logarytmowania z potęgowaniem,</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje niestandardowe zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>
<i>Zdanie logiczne (proste i złożone) Prawa logiczne. Zdanie z kwantyfikatorem. Definicja. Twierdzenie.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Odróżnia zdanie logiczne od formy zdaniowej,</li> <li><input type="checkbox"/> umie określić wartość logiczną zdania prostego,</li> <li><input type="checkbox"/> zaprzecza zdaniu prostemu i określa jego wartość logiczną,</li> <li><input type="checkbox"/> rozpoznaje zdania w postaci koniunkcji, alternatywy ,implikacji i równoważności zdań,</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> określa wartości logiczne zdań złożonych,</li> <li><input type="checkbox"/> odróżnia definicję od twierdzenia,</li> <li><input type="checkbox"/> zna prawa De Morgana i je stosuje,</li> <li><input type="checkbox"/> określa wartość logiczną zdania, które jest negacją koniunkcji, negacją alternatywy</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem po-znanych pojęć</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> buduje zdania złożone i ocenia ich wartości logiczne,</li> <li><input type="checkbox"/> rozumie budowę twierdzenia matematycznego, potrafi wskazać jego założenie i tezę,</li> <li><input type="checkbox"/> rozumie zwrot „dla każdego x...” oraz „istnieje takie x, że ...”,i stosuje te zwroty w budowaniu zdań logicznych,</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> wie, co to jest twierdzenie odwrotne</li> <li><input type="checkbox"/> stosuje wiadomości z logiki do wnioskowania matematycznego</li> <li><input type="checkbox"/> ocenia wartość logiczną zdania z kwantyfikatorem</li> <li><input type="checkbox"/> zna prawa De Morgana dla zdań kwantyfikatorem;</li> <li><input type="checkbox"/> neguje zdanie z kwantyfikatorem i ocenia jego wartość logiczną;</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje niestandardowe zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>
<i>Dowodzenie twierdzeń</i>		<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> dowodzi proste twierdzenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> dowodzi twierdzenia posługując się dowodem wprost,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> dowodzi twierdzenia posługując się dowodem nie wprost</li> </ul>
<i>Przekształcanie wzorów. Średnie.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> przekształca wzory matematyczne, fizyczne i chemiczne,</li> <li><input type="checkbox"/> zna pojęcie średniej arytmetycznej i ważonej</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> zna pojęcie średniej geometrycznej liczb,</li> <li><input type="checkbox"/> oblicza średnie dla podanych liczb</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> stosuje średnie w zadaniach tekstowych</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje niestandardowe zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>
<i>Funkcja i jej własności. Dziedzina, zbiór wartości, wykres,</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> zna pojęcie funkcji,</li> <li><input type="checkbox"/> odróżnia funkcję od innych przyporządkowań</li> <li><input type="checkbox"/> podaje przykłady funkcji</li> <li><input type="checkbox"/> opisuje funkcje na różne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> określa dziedzinę i zbiór wartości funkcji liczbowej danej wzorem</li> <li><input type="checkbox"/> oblicza miejsca zerowe funkcji liczbowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> na podstawie wykresu funkcji <math>f(x)</math> i <math>g(x)</math> podaje zbiór rozwiązań <math>f(x) = g(x)</math>, <math>f(x) &lt; g(x)</math></li> <li><input type="checkbox"/> określa dziedzinę funkcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> wyznacza własności funkcji opisanej złożonymi wzorami,</li> <li><input type="checkbox"/> szkicuje wykresy złożonych funkcji</li> </ul>

<p><i>miejsce zerowe, monotoniczność, różnowartościowość. Zastosowanie wykresów funkcji do rozwiązywania równań i nierówności.</i></p>	<p>sposoby (graf, wzór, tabela, wykres, opis słowny);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> szkicuje wykresy funkcji</li> <li><input type="checkbox"/> odróżnia wykres funkcji od krzywej, która wykresem nie jest</li> <li><input type="checkbox"/> określa dziedzinę funkcji liczbowej danej wzorem (w prostych przypadkach)</li> <li><input type="checkbox"/> oblicza miejsca zerowe funkcji liczbowej w prostych przypadkach</li> <li><input type="checkbox"/> oblicza wartość funkcji dla danego argumentu, argument, gdy dana jest wartość funkcji</li> <li><input type="checkbox"/> określa zbiór wartości funkcji w prostych przypadkach</li> <li><input type="checkbox"/> na podstawie wykresu funkcji odczytuje jej własności</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> odczytuje i interpretuje wartości funkcji określonych za pomocą tabel, wykresów, wzorów itp. (np. dotyczące różnych zjawisk przyrodniczych, ekonomicznych, fizycznych)</li> <li><input type="checkbox"/> przetwarza informacje dane w postaci wzoru, lub wykresu funkcji</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	<p>danej wzorem w przypadku, gdy wyznaczenie dziedziny wymaga rozwiązania koniunkcji warunków, dotyczących mianowników lub pierwiastków stopnia drugiego, występujących we wzorze</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> oblicza miejsca zerowe funkcji</li> <li><input type="checkbox"/> podaje opis matematyczny prostej sytuacji w postaci wzoru funkcji</li> <li><input type="checkbox"/> określa na podstawie wykresu, czy dana funkcja jest różnowartościowa,</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> udowadnia na podstawie definicji monotoniczność funkcji</li> <li><input type="checkbox"/> na podstawie definicji wykazuje różnowartościowość funkcji</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje niestandardowe zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>
<p><i>Funkcja liniowa</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> wyznacza zależność między dwiema wielkościami zmiennymi nazywamy proporcjonalnością prostą; wskazuje współczynnik proporcjonalności;</li> <li><input type="checkbox"/> rozpoznaje funkcję liniową na podstawie wzoru;</li> <li><input type="checkbox"/> rozpoznaje postać ogólną funkcji liniowej;</li> <li><input type="checkbox"/> wyjaśnia, jaką rolę pełnią współczynniki we wzorze funkcji liniowej;</li> <li><input type="checkbox"/> szkicuje wykres zadanej funkcji liniowej;</li> <li><input type="checkbox"/> określa monotoniczność funkcji na podstawie wykresu funkcji liniowej (wzoru funkcji);</li> <li><input type="checkbox"/> określa wzajemne położenie ich wykresów na podstawie wzorów dwóch funkcji liniowych;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> określa monotoniczność i miejsca zerowe;</li> <li><input type="checkbox"/> zapisuje wzór funkcji na podstawie określonych danych (np. takiej, której wykres przechodzi przez dwa dane punkty; jest nachylony do osi OX pod danym kątem i przechodzi przez dany punkt itp.);</li> <li><input type="checkbox"/> bada położenie dwóch prostych względem siebie, które są zadane równaniem kierunkowym;</li> <li><input type="checkbox"/> wyznacza równanie prostej równoległej oraz prostej prostopadłej do danej, gdy jest ona zadana równaniem kierunkowym</li> <li><input type="checkbox"/> wyznacza algebraicznie i graficznie zbiór tych argumentów, dla których funkcja liniowa przyjmuje wartości dodatnie (ujemne, niedodatnie, nieujemne)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> stosuje pojęcie funkcji liniowej do opisywania zjawisk z życia codziennego,</li> <li><input type="checkbox"/> szkicuje wykres funkcji kawałkami liniowej i na jego podstawie omawia własności danej funkcji;</li> <li><input type="checkbox"/> oblicza wartość funkcji kawałkami liniowej dla podanego argumentu;</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> wyznacza algebraicznie zbiór tych argumentów, dla których funkcja kawałkami liniowa przyjmuje wartości dodatnie (ujemne);</li> <li><input type="checkbox"/> wyznacza algebraicznie miejsca zerowe funkcji kawałkami liniowej oraz współrzędne punktu wspólnego wykresu funkcji i osi OY,</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje niestandardowe zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>
<p><i>Układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> rozpoznaje układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny i podaje ich interpretację geometryczną;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> definiuje równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi,</li> <li><input type="checkbox"/> szkicuje wykres równania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> stosuje układy równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi do rozwiązywania zadań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje niestandardowe zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje algebraicznie (metodą przez podstawienie oraz metodą przeciwnych współczynników) układy dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi;</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje graficznie układy dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi.</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem po-znanych pojęć</li> </ul>	<p>pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje układ równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi metodą graficzną,</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	<p>tekstowych,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	
<p><i>Określenie sinusa, cosinusa, tangensa i cotangensa w trójkącie prostokątnym. Sinus, cosinus, tangens, cotangens dowolnego kąta. Wybrane wzory redukcyjne</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> zna definicję i oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym</li> <li><input type="checkbox"/> korzysta z przybliżonych wartości trygonometrycznych (odczytanych z tablic lub obliczonych za pomocą kalkulatora),</li> <li><input type="checkbox"/> zna wartości funkcji trygonometrycznych kątów o miarach <math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>60^\circ</math></li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje trójkąty prostokątne</li> <li><input type="checkbox"/> oblicza wartości wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne kątów <math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>60^\circ</math></li> <li><input type="checkbox"/> zna definicje sinusa, cosinusa, tangensa i cotangensa dowolnego kąta wypukłego,</li> <li><input type="checkbox"/> potrafi zbudować kąt ostry, znając wartość jednej z funkcji trygonometrycznych tego kąta</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje proste zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> wyznacza z definicji wartości funkcji trygonometrycznych kątów wypukłych, jak: <math>120^\circ</math>, <math>135^\circ</math>, <math>150^\circ</math></li> <li><input type="checkbox"/> zna znaki funkcji trygonometrycznych kątów wypukłych, różnych od <math>90^\circ</math></li> <li><input type="checkbox"/> zna wartości funkcji trygonometrycznych kątów <math>0^\circ</math>, <math>90^\circ</math>, <math>180^\circ</math></li> <li><input type="checkbox"/> oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego, gdy dana jest jedna z nich</li> <li><input type="checkbox"/> stosuje podstawowe tożsamości trygonometryczne</li> <li><input type="checkbox"/> zna wzory redukcyjne,</li> <li><input type="checkbox"/> stosuje poznane wzory redukcyjne w obliczaniu wartości wyrażeń</li> <li><input type="checkbox"/> stosuje wybrane wzory redukcyjne w zadaniach geometrycznych</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje trudniejsze zadania z wykorzystaniem poznanych pojęć</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> stosuje twierdzenie sinusów i twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów oraz w innych zadaniach geometrycznych,</li> <li><input type="checkbox"/> dowodzi tożsamości trygonometryczne</li> <li><input type="checkbox"/> wykorzystuje kilka zależności trygonometrycznych w rozwiązywaniu zadań</li> <li><input type="checkbox"/> rozwiązuje złożone zadania, wykorzystując wiedzę o figurach geometrycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> dowodzi złożone tożsamości trygonometryczne</li> <li><input type="checkbox"/> wykorzystuje zależności trygonometryczne w rozwiązywaniu niestandardowych zadań</li> </ul>

Zakłada się, że uczeń spełnia wymagania edukacyjne z matematyki określone na poprzednich etapach edukacji i aktywnie korzysta z nich przy rozwiązywaniu zadań. Klasyfikację poziomów trudności zadań matematycznych opracowano według: Dyrzlag Z., O poziomach i kontroli rozumienia pojęć matematycznych w procesie dydaktycznym”, WSP, Opole 1978.

1. Zadanie proste ma na celu kontrolę rozumienia wszystkich pojęć w danym zadaniu na poziomie definicyjnym oraz zastosowanie wiadomości w sytuacjach typowych.
2. Zadanie trudniejsze dodatkowo wymaga od ucznia wykazania się rozumieniem pojęć w nim występujących na poziomie lokalnej komplikacji oraz zastosowanie analizowanych wiadomości w sytuacjach nietypowych tj. np. takich, w których na dane pojęcie narzucono dodatkowe warunki.
3. Zadanie złożone dodatkowo weryfikuje umiejętność ucznia do sprawnego łączenia wiadomości z co najmniej kilku działów matematyki i stosowania ich do sytuacji problemowych, sprawność rachunkową oraz stałą kontrolę wszystkich warunków zadania na każdym etapie jego rozwiązania.
4. Zadanie niestandardowe dodatkowo sprawdza rozumienie przez ucznia zawartych w zadaniu pojęć na poziomie uogólnienia, uwzględnia zastosowanie poznanej wiedzy do sytuacji problemowych, których rozwiązanie polega na konieczności abstrakcyjnego uogólnienia poznanych wiadomości lub twórczej aktywności matematycznej.