



**WYMAGANIA EDUKACYJNE Z MATEMATYKI**  
**DLA KLASY PIERWSZEJ LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCEGO**  
**ZAKRES ROZSZERZONY**

<b>I. Wprowadzenie do matematyki. Pojęcia podstawowe</b>	
Uczeń otrzymuje ocenę dopuszczającą jeżeli:	<ul style="list-style-type: none"><li>– potrafi odróżnić zdanie logiczne od innej wypowiedzi;</li><li>– umie określić wartość logiczną zdania prostego;</li><li>– potrafi zanegować zdanie proste i określić wartość logiczną zdania zanegowanego;</li><li>– potrafi rozpoznać zdania w postaci koniunkcji, alternatywy, implikacji i równoważności zdań;</li><li>– potrafi zbudować zdania złożone w postaci koniunkcji, alternatywy, implikacji i równoważności zdań z danych zdań prostych i określić ich wartości logiczne</li><li>– potrafi odróżnić definicję od twierdzenia;</li><li>– potrafi określić wartość logiczną zdania, które jest negacją koniunkcji, oraz zdania, które jest negacją alternatywy zdań prostych;</li><li>– zna takie pojęcia, jak: zbiór pusty, zbiory równe, podzbiór zbioru;</li><li>– zna symbolikę matematyczną dotyczącą zbiorów (<math>\in</math>, <math>\notin</math>, <math>\cup</math>, <math>\cap</math>, <math>-</math>, <math>\subset</math>, <math>\varnothing</math>);</li><li>– zna definicję sumy, iloczynu, różnicy zbiorów;</li><li>– potrafi wyznaczać sumę, iloczyn i różnicę zbiorów skończonych;</li><li>– potrafi wyznaczyć sumę, różnicę oraz część wspólną podzbiorów zbioru liczb rzeczywistych: <b>N</b>, <b>C</b>, <b>NW</b>, <b>W</b>;</li><li>– potrafi rozróżniać liczby naturalne, całkowite, wymierne, niewymierne;</li><li>– potrafi przedstawić liczbę wymierną w postaci ułamka zwykłego i w postaci rozwinięcia dziesiętnego;</li><li>– potrafi zaznaczać liczby wymierne na osi liczbowej;</li><li>– rozumie pojęcie przedziału, rozpoznaje przedziały ograniczone i nieograniczone;</li><li>– potrafi zapisać za pomocą przedziałów zbiory opisane nierównościami;</li><li>– potrafi zaznaczyć na osi liczbowej podany przedział liczbowy;</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi wyznaczyć sumę, różnicę oraz część wspólną przedziałów;</li> <li>– wie, co to jest równanie (nierówność) z jedną niewiadomą;</li> <li>– potrafi określić dziedzinę równania;</li> <li>– zna definicję rozwiązania równania (nierówności) z jedną niewiadomą.</li> </ul>
<p>Uczeń otrzymuje ocenę <b>dostateczną</b>, jeżeli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą a ponadto:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zna prawa De Morgana (prawo negacji alternatywy oraz prawo negacji koniunkcji) i potrafi je stosować;</li> <li>– umie zamienić ułamek o rozwinięciu dziesiętnym nieskończonym okresowym na ułamek zwykły;</li> <li>– wie, jakie równanie nazywamy równaniem sprzecznym, a jakie równaniem tożsamościowym;</li> <li>– wie, jaką nierówność nazywamy sprzeczną, a jaką nierównością tożsamościową;</li> <li>– rozumie budowę twierdzenia matematycznego; potrafi wskazać jego założenie i tezę;</li> <li>– zna pojęcie dopełnienia zbioru i potrafi zastosować je w działaniach na zbiorach;</li> <li>– potrafi wyznaczyć dopełnienie przedziału lub dopełnienie zbioru liczbowego skończonego w przestrzeni <b>R</b>;</li> <li>– potrafi podać przykład równania sprzecznego oraz równania tożsamościowego;</li> <li>– potrafi wskazać przykład nierówności sprzecznnej oraz nierówności tożsamościowej.</li> </ul>
<p>Uczeń otrzymuje ocenę <b>dobrą</b>, jeżeli opanował wymagania na ocenę dostateczną a ponadto:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi budować zdania złożone i oceniać ich wartości logiczne;</li> <li>– potrafi wnioskować o wartościach zdań składowych wybranych zdań złożonych na podstawie informacji o wartościach logicznych zdań złożonych;</li> <li>– potrafi zbudować twierdzenie odwrotne do danego oraz ocenić prawdziwość twierdzenia prostego i odwrotnego;</li> <li>– rozumie zwrot „dla każdego <math>x</math> .....” oraz „istnieje takie <math>x</math>, że .....” i potrafi stosować te zwroty w budowaniu zdań logicznych;</li> <li>– potrafi zapisać symbolicznie zadanie z kwantyfikatorem;</li> <li>– potrafi ocenić wartość logiczną zdania z kwantyfikatorem;</li> <li>– potrafi przeprowadzić proste dowody, w tym dowody „nie wprost”, dotyczące własności liczb rzeczywistych;</li> <li>– potrafi wyznaczyć dziedzinę równania z jedną niewiadomą, w przypadku, gdy trzeba rozwiązać koniunkcję warunków;</li> <li>– potrafi podać przykłady zbiorów <math>A</math> i <math>B</math>, jeśli dana jest suma <math>A \cup B</math>, iloczyn <math>A \cap B</math> albo różnica <math>A - B</math>;</li> <li>– potrafi oceniać wartości logiczne zdań, w których występują zależności pomiędzy podzbiórami zbioru <b>R</b>;</li> <li>– potrafi sprawnie posługiwać się symboliką matematyczną dotyczącą zbiorów.</li> </ul>
<p>Uczeń otrzymuje ocenę <b>bardzo dobrą</b>, jeżeli opanował wymagania na ocenę dobrą a ponadto:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zna prawo negacji implikacji i potrafi je stosować w praktyce;</li> <li>– potrafi, na podstawie implikacji prostej, utworzyć implikację odwrotną, przeciwną oraz przeciwstawną;</li> <li>– wie, że równoważne są implikacje: prosta i przeciwstawną oraz odwrotna i przeciwna;</li> <li>– potrafi negować zdania złożone;</li> <li>– zna prawa De Morgana dla zdań z kwantyfikatorem;</li> <li>– potrafi zanegować zdanie z kwantyfikatorem i podać wartość logiczną zdania po negacji.</li> </ul>

<p>Uczeń otrzymuje ocenę <b>celującą</b>, jeżeli opanował wymagania na ocenę bardzo dobrą a ponadto:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi stosować wiadomości z logiki do wnioskowania matematycznego;</li> <li>– potrafi stosować działania na zbiorach do wnioskowania na temat własności tych zbiorów;</li> <li>– potrafi określić dziedzinę i zbiór elementów spełniających równanie z jedną niewiadomą, zawierające wyrażenia wymierne lub pierwiastek stopnia drugiego.</li> </ul>
<h2 style="margin: 0;">II. Działania w zbiorach liczbowych</h2>	
<p>Uczeń otrzymuje ocenę <b>dopuszczającą</b>, jeżeli:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi wskazać liczby pierwsze i liczby złożone;</li> <li>– zna i potrafi stosować cechy podzielności liczb naturalnych (przez 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10);</li> <li>– potrafi rozłożyć liczbę naturalną na czynniki pierwsze;</li> <li>– potrafi wyznaczyć największy wspólny dzielnik i najmniejszą wspólną wielokrotność liczb naturalnych;</li> <li>– potrafi wykonać dzielenie z resztą w zbiorze liczb naturalnych;</li> <li>– zna definicję liczby całkowitej parzystej oraz nieparzystej;</li> <li>– potrafi sprawnie wykonywać działania na ułamkach zwykłych i na ułamkach dziesiętnych;</li> <li>– zna i stosuje w obliczeniach kolejność działań i prawa działań w zbiorze liczb rzeczywistych;</li> <li>– potrafi porównywać liczby rzeczywiste;</li> <li>– zna własność proporcji i potrafi stosować ją do rozwiązywania równań zawierających proporcje;</li> <li>– zna twierdzenia pozwalające przekształcać w sposób równoważny równania i nierówności;</li> <li>– potrafi rozwiązywać równania z jedną niewiadomą metodą równań równoważnych;</li> <li>– potrafi rozwiązywać nierówności z jedną niewiadomą metodą nierówności równoważnych;</li> <li>– potrafi obliczyć procent danej liczby, a także wyznaczyć liczbę, gdy dany jest jej procent;</li> <li>– potrafi obliczyć, jakim procentem danej liczby jest druga dana liczba;</li> <li>– potrafi odczytywać dane w postaci tabel i diagramów, a także przedstawiać dane w postaci diagramów procentowych;</li> <li>– zna definicję wartości bezwzględnej liczby rzeczywistej i jej interpretację geometryczną;</li> <li>– potrafi obliczyć wartość bezwzględną liczby;</li> <li>– umie zapisać i obliczyć odległość na osi liczbowej między dwoma dowolnymi punktami;</li> <li>– potrafi wyznaczyć przybliżenie dziesiętne liczby rzeczywistej z żadaną dokładnością.</li> </ul>
<p>Uczeń otrzymuje ocenę <b>dostateczną</b>, jeżeli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą a ponadto:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi posługiwać się procentem w prostych zadaniach tekstowych (w tym wzrosty i spadki cen, podatki, kredyty i lokaty);</li> <li>– rozumie pojęcie punktu procentowego i potrafi się nim posługiwać;</li> <li>– potrafi określić, o ile procent dana wielkość jest większa (mniejsza) od innej wielkości;</li> <li>– potrafi odczytywać dane przedstawione w tabeli lub na diagramie i przeprowadzać analizę procentową przedstawionych danych;</li> <li>– potrafi obliczyć błąd bezwzględny i błąd względny danego przybliżenia;</li> <li>– potrafi obliczyć błąd procentowy przybliżenia.</li> </ul>
<p>Uczeń otrzymuje ocenę <b>dobrą</b>, jeżeli opanował wymagania na</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi podać zapis symboliczny wybranych liczb, np. liczby parzystej, liczby nieparzystej, liczby podzielnej przez daną liczbę całkowitą, wielokrotności danej liczby; zapis liczby, która w wyniku dzielenia przez daną liczbę naturalną daje wskazaną resztę;</li> </ul>

ocenę dostateczną a ponadto:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi wymienić elementy zbioru zapisanego symbolicznie;</li> <li>– potrafi rozwiązać proste równania wymierne typu <math>\frac{2}{x+7} = \frac{1}{4}</math>; <math>\frac{x-5}{x-2} = 0</math></li> <li>– wie, kiedy dwa równania (dwie nierówności) są równoważne i potrafi wskazać równania (nierówności) równoważne;</li> <li>– potrafi zaznaczyć na osi liczbowej zbiory opisane za pomocą równań i nierówności z wartością bezwzględną typu: <math> x - a  = b</math>, <math> x - a  &lt; b</math>, <math> x - a  &gt; b</math>, <math> x - a  \leq b</math>, <math> x - a  \geq b</math>;</li> <li>– zna własności wartości bezwzględnej i potrafi je stosować w rozwiązywaniu zadań o średnim stopniu trudności;</li> <li>– potrafi oszacować wartość liczby niewymiernej;</li> <li>– potrafi szacować wartości wyrażeń.</li> </ul>
Uczeń otrzymuje ocenę <b>bardzo dobrą</b> , jeżeli opanował wymagania na ocenę dobrą a ponadto:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zna definicję liczb względnie pierwszych;</li> <li>– potrafi wykonać dzielenie z resztą w zbiorze liczb całkowitych ujemnych;</li> <li>– potrafi zapisać symbolicznie zbiór na podstawie informacji o jego elementach;</li> <li>– potrafi wykazać podzielność liczb całkowitych, zapisanych symbolicznie;</li> <li>– umie podać część całkowitą każdej liczby rzeczywistej i część ułamkową liczby wymiernej;</li> <li>– rozumie zmiany bankowych stóp procentowych i umie wyrażać je w punktach procentowych (oraz bazowych);</li> <li>– potrafi na podstawie zbioru rozwiązań nierówności z wartością bezwzględną zapisać tę nierówność.</li> </ul>
Uczeń otrzymuje ocenę <b>celującą</b> , jeżeli opanował wymagania na ocenę bardzo dobrą a ponadto:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi rozwiązywać zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności, dotyczące własności liczb rzeczywistych;</li> <li>– potrafi zbadać liczbę rozwiązań równania typu <math> x - a  +  b - x  = m</math>, gdzie <math>a</math> i <math>b</math> są danymi liczbami, zaś <math>m</math> – jest parametrem.</li> </ul>
<b>III. Wyrażenia algebraiczne</b>	
Uczeń otrzymuje ocenę <b>dopuszczającą</b> , jeżeli:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi wykonywać działania na potęgach o wykładniku naturalnym, całkowitym i wymiernym;</li> <li>– zna prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych i stosuje je w obliczeniach;</li> <li>– potrafi zapisać liczbę w notacji wykładniczej;</li> <li>– sprawnie sprowadza wyrażenia algebraiczne do najprostszej postaci i oblicza ich wartości dla podanych wartości zmiennych;</li> <li>– potrafi wyłączać wspólny czynnik z różnych wyrażeń;</li> <li>– zna pojęcie pierwiastka arytmetycznego z liczby nieujemnej i potrafi stosować prawa działań na pierwiastkach w obliczeniach;</li> <li>– zna definicję logarytmu i potrafi obliczać logarytmy bezpośrednio z definicji;</li> <li>– sprawnie przekształca wzory matematyczne, fizyczne i chemiczne;</li> <li>– potrafi sprawnie posługiwać się wzorami skróconego mnożenia:  <math>(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2</math>  <math>(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2</math>  <math>a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)</math> </li> <li>– zna pojęcie średniej arytmetycznej, średniej ważonej i średniej geometrycznej liczb oraz potrafi obliczyć te średnie dla podanych liczb.</li> </ul>

<p>Uczeń otrzymuje ocenę <b>dostateczną</b>, jeżeli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą a ponadto:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– sprawnie wykonuje działania na wyrażeniach, które zawierają wyżej wymienione wzory skróconego mnożenia;</li> <li>– potrafi usuwać niewymierność z mianownika ułamka, stosując wzór skróconego mnożenia (różnicę kwadratów dwóch wyrażeń);</li> <li>– sprawnie przekształca wyrażenia algebraiczne zawierające potęgi i pierwiastki;</li> <li>– potrafi rozłożyć wyrażenia na czynniki metodą grupowania wyrazów lub za pomocą wzorów skróconego mnożenia;</li> <li>– zna i potrafi stosować własności logarytmów w obliczeniach.</li> </ul>
<p>Uczeń otrzymuje ocenę <b>dobrą</b>, jeżeli opanował wymagania na ocenę dostateczną a ponadto:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zna następujące wzory skróconego mnożenia:  <math>(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3</math>  <math>(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3</math>  <math>a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2)</math>  <math>a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2)</math>;</li> <li>– sprawnie przekształca wyrażenia zawierające powyższe wzory skróconego mnożenia;</li> <li>– potrafi usunąć niewymierność z mianownika ułamka, stosując wzór skróconego mnożenia na sumę (różnicę sześcianów)</li> <li>– potrafi dowodzić proste twierdzenia;</li> <li>– sprawnie wykonywać działania na potęgach o wykładniku rzeczywistym;</li> <li>– potrafi wyłączać wspólną potęgę poza nawias;</li> <li>– stosuje średnią arytmetyczną, średnią ważoną i średnią geometryczną w zadaniach tekstowych.</li> </ul>
<p>Uczeń otrzymuje ocenę <b>bardzo dobrą</b>, jeżeli opanował wymagania na ocenę dobrą a ponadto:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– sprawnie zamienia pierwiastki arytmetyczne na potęgi o wykładniku wymiernym i odwrotnie;</li> <li>– potrafi dowodzić twierdzenia, posługując się dowodem wprost;</li> <li>– potrafi dowodzić twierdzenia, posługując się dowodem nie wprost;</li> <li>– potrafi oszacować wartość potęgi o wykładniku rzeczywistym.</li> </ul>
<p>Uczeń otrzymuje ocenę <b>celującą</b>, jeżeli opanował wymagania na ocenę bardzo dobrą a ponadto:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi sprawnie działać na wyrażeniach zawierających potęgi i pierwiastki z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia;</li> <li>– potrafi sprawnie rozkładać wyrażenia zawierające potęgi i pierwiastki na czynniki, stosując jednocześnie wzory skróconego mnożenia i metodę grupowania wyrazów;</li> <li>– potrafi wykorzystać pojęcie logarytmu (a także cechy i mantysy logarytmu dziesiętnego) w zadaniach praktycznych.</li> </ul>
<p><b>IV. Geometria płaska – pojęcia wstępne</b></p>	
<p>Uczeń otrzymuje ocenę <b>dopuszczającą</b>, jeżeli:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zna figury podstawowe (punkt, prosta, płaszczyzna, przestrzeń) i potrafi zapisać relacje między nimi;</li> <li>– zna pojęcie figury wypukłej i wklęsłej; potrafi podać przykłady takich figur;</li> <li>– zna pojęcie figury ograniczonej i figury nieograniczonej, potrafi podać przykłady takich figur;</li> <li>– umie określić położenie prostych na płaszczyźnie;</li> <li>– rozumie pojęcie odległości, umie wyznaczyć odległość dwóch punktów, punktu od prostej, dwóch prostych równoległych;</li> <li>– zna określenie kąta i podział kątów ze względu na ich miarę;</li> <li>– zna pojęcie kątów przyległych i kątów wierzchołkowych oraz potrafi zastosować własności tych kątów w rozwiązywaniu prostych</li> </ul>

	<p>zadań;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zna pojęcie dwusiecznej kąta i symetralnej odcinka, potrafi zastosować własność dwusiecznej kąta oraz symetralnej odcinka w rozwiązywaniu prostych zadań,</li> <li>– umie skonstruować dwusieczną danego kąta i symetralną danego odcinka;</li> <li>– zna wnioski z twierdzenia Talesa i potrafi je stosować w rozwiązywaniu prostych zadań;</li> <li>– zna definicję koła i okręgu, poprawnie posługuje się terminami: promień, środek okręgu, cięciwa, średnica, łuk okręgu;</li> <li>– potrafi określić wzajemne położenie prostej i okręgu;</li> <li>– zna definicję stycznej do okręgu;</li> <li>– zna twierdzenie o stycznej do okręgu i potrafi je wykorzystywać przy rozwiązywaniu prostych zadań;</li> <li>– posługuje się terminami: kąt wpisany w koło, kąt środkowy koła; zna twierdzenia dotyczące kątów wpisanych i środkowych i umie je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań.</li> </ul>
<p>Uczeń otrzymuje ocenę <b>dostateczną</b>, jeżeli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą a ponadto:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zna własności kątów utworzonych między dwiema prostymi równoległymi, przeciętymi trzecią prostą i umie zastosować je w rozwiązywaniu prostych zadań; potrafi uzasadnić równoległość dwóch prostych, znajdując równe kąty odpowiadające;</li> <li>– zna twierdzenie Talesa; potrafi je stosować do podziału odcinka w danym stosunku, do konstrukcji odcinka o danej długości, do obliczania długości odcinka w prostych zadaniach;</li> <li>– zna twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa i potrafi je stosować do uzasadnienia równoległości odpowiednich odcinków lub prostych;</li> <li>– zna twierdzenie o odcinkach stycznych i potrafi je stosować w rozwiązywaniu prostych zadań;</li> <li>– umie określić wzajemne położenie dwóch okręgów.</li> </ul>
<p>Uczeń otrzymuje ocenę <b>dobrą</b>, jeżeli opanował wymagania na ocenę dostateczną a ponadto:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi zapisać miarę stopniową kąta, używając minut i sekund;</li> <li>– potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące okręgów, stycznych, kątów środkowych, wpisanych i dopisanych, z zastosowaniem poznanych twierdzeń</li> <li>– wie, jaki wielokąt nazywamy foremnym;</li> <li>– zna definicję wektora na płaszczyźnie (bez układu współrzędnych);</li> <li>– wie, jakie wektory są równe, a jakie przeciwne;</li> <li>– potrafi wektory dodawać, odejmować i mnożyć przez liczbę;</li> <li>– zna prawa dotyczące działań na wektorach;</li> <li>– zna definicje i własności takich przekształceń izometrycznych, jak: przesunięcie równoległe o wektor, symetria osiowa względem prostej, symetria środkowa względem punktu;</li> <li>– wie, co to jest oś symetrii figury (figura osiowosymetryczna);</li> <li>– wie, co to jest środek symetrii figury (figura środkowosymetryczna);</li> <li>– wie, jakie przekształcenie geometryczne jest izometrią;</li> <li>– wie, jakie przekształcenie geometryczne jest tożsamościowe;</li> <li>– wie, co to jest punkt stały przekształcenia geometrycznego;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi skonstruować styczną do okręgu, przechodzącą przez punkt leżący w odległości większej od środka okręgu niż długość promienia okręgu; potrafi skonstruować styczną do okręgu przechodzącą przez punkt leżący na okręgu.</li> </ul>
<p>Uczeń otrzymuje ocenę <b>bardzo dobrą</b>, jeżeli opanował wymagania na ocenę dobrą a ponadto:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zna pojęcie łamanej, łamanej zwyczajnej, łamanej zwyczajnej zamkniętej;</li> <li>– zna definicję wielokąta;</li> <li>– zna i potrafi stosować wzór na liczbę przekątnych wielokąta;</li> <li>– potrafi udowodnić twierdzenie dotyczące sumy miar kątów wewnętrznych wielokąta wypukłego;</li> <li>– potrafi udowodnić, że suma miar kątów zewnętrznych wielokąta wypukłego jest stała;</li> <li>– potrafi stosować wiedzę o wektorach w rozwiązywaniu zadań geometrycznych;</li> <li>– zna definicję przekształcenia geometrycznego;</li> <li>– wie, jakie przekształcenie geometryczne jest tożsamościowe;</li> <li>– zna przekształcenia nieizometryczne – rzut równoległy na prostą oraz powinowactwo prostokątne;</li> <li>– wie, co to jest kąt dopisany do okręgu; zna twierdzenie o kątach wpisanym i dopisanym do okręgu, opartych na tym samym łuku;</li> <li>– potrafi rozwiązywać zadania złożone, wymagające wykorzystania równocześnie kilku poznanych własności.</li> </ul>
<p>Uczeń otrzymuje ocenę <b>celującą</b>, jeżeli opanował wymagania na ocenę bardzo dobrą a ponadto:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi rozwiązywać nietypowe zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące odcinków, prostych, półprostych, kątów i kół, w tym z zastosowaniem poznanych twierdzeń;</li> <li>– zna i potrafi udowodnić twierdzenie o dwusiecznych kątów przyległych;</li> <li>– umie udowodnić twierdzenia o kątach środkowych i wpisanych w koło;</li> <li>– umie udowodnić twierdzenie o kącie dopisanym do okręgu;</li> <li>– umie udowodnić własności figur geometrycznych w oparciu o poznane twierdzenia.</li> </ul>
<b>V. Geometria płaska – trójkąty</b>	
<p>Uczeń otrzymuje ocenę <b>dopuszczającą</b>, jeżeli:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zna podział trójkątów ze względu na boki i kąty;</li> <li>– wie, ile wynosi suma miar kątów w trójkącie i w czworokącie;</li> <li>– zna twierdzenie Pitagorasa i umie je zastosować w rozwiązywaniu prostych zadań;</li> <li>– zna twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa i wykorzystuje je do sprawdzenia, czy dany trójkąt jest prostokątny;</li> <li>– umie narysować wysokości w trójkącie i wie, że wysokości (lub ich przedłużenia) przecinają się w jednym punkcie;</li> <li>– zna twierdzenie o środkowych w trójkącie oraz potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań;</li> <li>– zna pojęcie środka ciężkości trójkąta;</li> <li>– zna twierdzenie o symetralnych boków w trójkącie;</li> <li>– wie, że punkt przecięcia symetralnych boków trójkąta jest środkiem okręgu opisanego na trójkącie i potrafi skonstruować ten okrąg;</li> <li>– zna twierdzenie o dwusiecznych kątów w trójkącie;</li> <li>– wie, że punkt przecięcia się dwusiecznych kątów w trójkącie jest środkiem okręgu wpisanego w ten trójkąt i potrafi skonstruować ten okrąg;</li> <li>– zna i stosuje przy rozwiązywaniu prostych zadań własności trójkąta równobocznego: długość wysokości w zależności od długości</li> </ul>

	<p>boku, długość promienia okręgu opisanego na tym trójkącie, długość promienia okręgu wpisanego w ten trójkąt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zna i stosuje własności trójkąta prostokątnego: suma miar kątów ostrych trójkąta, długość wysokości w trójkącie prostokątnym równoramiennym w zależności od długości przyprostokątnej; długość promienia okręgu opisanego na trójkącie i długość promienia okręgu wpisanego w trójkąt w zależności od długości boków trójkąta, zależność między długością środkowej poprowadzonej z wierzchołka kąta prostego a długością przeciwprostokątnej;</li> <li>– zna podstawowe własności trójkąta równoramiennego i stosuje je przy rozwiązywaniu prostych zadań;</li> <li>– zna trzy cechy przystawania trójkątów i potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań;</li> <li>– zna cechy podobieństwa trójkątów; potrafi je stosować do rozpoznawania trójkątów podobnych i przy rozwiązaniach prostych zadań.</li> </ul>
<p>Uczeń otrzymuje ocenę <b>dostateczną</b>, jeżeli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą a ponadto:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zna warunek na długość odcinków, z których można zbudować trójkąt;</li> <li>– zna twierdzenie dotyczące odcinka łączącego środki dwóch boków trójkąta i potrafi je zastosować w rozwiązywaniu prostych zadań;</li> <li>– umie określić na podstawie długości boków trójkąta, czy trójkąt jest ostrokątny, czy rozwartokątny;</li> <li>– umie obliczyć skalę podobieństwa trójkątów podobnych.</li> </ul>
<p>Uczeń otrzymuje ocenę <b>dobłą</b>, jeżeli opanował wymagania na ocenę dostateczną a ponadto:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zna zależności między bokami w trójkącie (nierówności trójkąta) i stosuje je przy rozwiązywaniu zadań;</li> <li>– zna i umie zastosować w zadaniach własność wysokości w trójkącie prostokątnym, poprowadzonej na przeciwprostokątną;</li> <li>– potrafi obliczyć długość promienia okręgu wpisanego w trójkąt równoramienny i długość promienia okręgu opisanego na trójkącie równoramiennym, mając dane długości boków trójkąta;</li> <li>– potrafi uzasadnić, że każdy punkt należący do dwusiecznej kąta leży w równej odległości od ramion tego kąta;</li> <li>– potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące okręgów wpisanych w trójkąt i okręgów opisanych na trójkącie;</li> <li>– potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące trójkątów, z zastosowaniem poznanych do tej pory twierdzeń.</li> <li>– zna twierdzenie o stycznej i siecznej oraz potrafi je stosować w rozwiązywaniu zadań geometrycznych.</li> </ul>
<p>Uczeń otrzymuje ocenę <b>bardzo dobrą</b>, jeżeli opanował wymagania na ocenę dobrą a ponadto:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi udowodnić twierdzenie o odcinku łączącym środki boków w trójkącie;</li> <li>– potrafi udowodnić proste własności trójkątów, wykorzystując cechy przystawania trójkątów;</li> <li>– potrafi uzasadnić, że symetralna odcinka jest zbiorem punktów płaszczyzny równoodległych od końców odcinka;</li> <li>– potrafi udowodnić twierdzenie o symetralnych boków i twierdzenie o dwusiecznych kątów w trójkącie;</li> <li>– umie udowodnić twierdzenie o odcinkach stycznych;</li> <li>– potrafi stosować cechy podobieństwa trójkątów do rozwiązania zadań z wykorzystaniem innych, wcześniej poznanych własności.</li> </ul>
<p>Uczeń otrzymuje ocenę <b>celującą</b>, jeżeli opanował wymagania na ocenę bardzo dobrą a ponadto:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności, dotyczących trójkątów, z wykorzystaniem poznanych twierdzeń;</li> <li>– potrafi udowodnić twierdzenie o środkowych w trójkącie;</li> <li>– potrafi udowodnić twierdzenie dotyczące wysokości w trójkącie prostokątnym, poprowadzonej na przeciwprostokątną.</li> <li>– potrafi udowodnić twierdzenie o stycznej i siecznej.</li> </ul>



<b>VI. Trygonometria</b>	
Uczeń otrzymuje ocenę <b>dopuszczającą</b> , jeżeli:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi obliczyć wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych długościach boków;</li> <li>– potrafi korzystać z przybliżonych wartości funkcji trygonometrycznych (odczytanych z tablic lub obliczonych za pomocą kalkulatora);</li> <li>– zna wartości funkcji trygonometrycznych kątów o miarach <math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>60^\circ</math>;</li> <li>– potrafi rozwiązywać trójkąty prostokątne;</li> <li>– potrafi obliczać wartości wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne kątów o miarach <math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>60^\circ</math>;</li> <li>– zna definicje sinusa, cosinusa, tangensa i cotangensa dowolnego kąta wypukłego;</li> <li>– potrafi zbudować kąt wypukły znając wartość jednej z funkcji trygonometrycznych tego kąta.</li> </ul>
Uczeń otrzymuje ocenę <b>dostateczną</b> , jeżeli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą a ponadto:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zna znaki funkcji trygonometrycznych kątów wypukłych, różnych od <math>90^\circ</math>; zna wartości funkcji trygonometrycznych ( o ile istnieją) kątów o miarach: <math>0^\circ</math>, <math>90^\circ</math>, <math>180^\circ</math>;</li> <li>– zna wzory redukcyjne dla kąta <math>90^\circ - \alpha</math>, <math>90^\circ + \alpha</math> oraz <math>180^\circ - \alpha</math>;</li> <li>– potrafi stosować poznane wzory redukcyjne w obliczaniu wartości wyrażeń;</li> <li>– potrafi zastosować poznane wzory redukcyjne w zadaniach geometrycznych; zna i potrafi stosować podstawowe tożsamości trygonometryczne (w odniesieniu do kąta wypukłego): <math>\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1</math>, <math>\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}</math>, <math>\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha = 1</math>;</li> <li>– potrafi obliczyć wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego, gdy dana jest jedna z nich;</li> <li>– potrafi wyznaczyć (korzystając z definicji) wartości funkcji trygonometrycznych takich kątów wypukłych, jak: <math>120^\circ</math>, <math>135^\circ</math>, <math>150^\circ</math>.</li> </ul>
Uczeń otrzymuje ocenę <b>dobrą</b> , jeżeli opanował wymagania na ocenę dostateczną a ponadto:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zna pojęcie kąta skierowanego;</li> <li>– wie, co to jest miara główna kąta skierowanego i potrafi ją wyznaczyć dla dowolnego kąta;</li> <li>– zna definicje sinusa, cosinusa, tangensa i cotangensa dowolnego kąta;</li> <li>– umie podać znaki wartości funkcji trygonometrycznych w poszczególnych ćwiartkach;</li> <li>– potrafi obliczyć, na podstawie definicji, wartości funkcji trygonometrycznych kątów: <math>210^\circ</math>, <math>240^\circ</math>, <math>315^\circ</math>, <math>330^\circ</math> itd.;</li> <li>– zna i potrafi stosować podstawowe tożsamości trygonometryczne (dla dowolnego kąta, dla którego funkcje trygonometryczne są określone)</li> <li>– zna i potrafi stosować wzory redukcyjne;</li> <li>– potrafi dowodzić różne tożsamości trygonometryczne;</li> <li>– potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności, wykorzystując także wcześniej poznaną wiedzę o figurach geometrycznych.</li> </ul>
Uczeń otrzymuje ocenę <b>bardzo dobrą</b> , jeżeli opanował wymagania na ocenę dobrą a ponadto:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– umie zbudować w układzie współrzędnych dowolny kąt o mierze <math>\alpha</math>, gdy dana jest wartość jednej funkcji trygonometrycznej tego kąta;</li> <li>– zna twierdzenie sinusów i potrafi je stosować w zadaniach geometrycznych;</li> <li>– zna twierdzenie cosinusów i potrafi stosować je w zadaniach geometrycznych.</li> </ul>
Uczeń otrzymuje ocenę <b>celującą</b> , jeżeli opanował	<ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi udowodnić twierdzenie sinusów;</li> <li>– potrafi udowodnić twierdzenie cosinusów;</li> </ul>

wymagania na ocenę bardzo dobrą a ponadto:	– potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności, wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod.
<b>VII. Geometria płaska – pole koła, pole trójkąta</b>	
Uczeń otrzymuje ocenę <b>dopuszczającą</b> , jeżeli:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozumie pojęcie pola figury; zna wzór na pole kwadratu i pole prostokąta;</li> <li>– zna następujące wzory na pole trójkąta:  <math display="block">P = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}</math>, gdzie <math>a</math> – długość boku trójkąta równobocznego  <math display="block">P = \frac{1}{2} a \cdot h_a</math>  <math display="block">P = a \cdot b \cdot \sin \gamma</math>, gdzie <math>\gamma \in (0^\circ, 180^\circ)</math></li> <li>– potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące trójkątów, wykorzystując wzory na pole trójkąta i poznane wcześniej twierdzenia;</li> <li>– potrafi obliczyć wysokość trójkąta, korzystając ze wzoru na pole;</li> <li>– zna wzór na pole koła i pole wycinka koła; umie zastosować te wzory przy rozwiązywaniu prostych zadań.</li> </ul>
Uczeń otrzymuje ocenę <b>dostateczną</b> , jeżeli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą a ponadto:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zna następujące wzory na pole trójkąta:  <math display="block">P = \frac{abc}{4R}</math>,  <math display="block">P = \frac{1}{2} p \cdot r</math>, gdzie <math>p = \frac{a+b+c}{2}</math>,  <math display="block">P = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}</math>, gdzie <math>p = \frac{a+b+c}{2}</math>;</li> <li>– potrafi rozwiązywać proste zadania geometryczne dotyczące trójkątów, wykorzystując wzory na ich pola i poznane wcześniej twierdzenia, w szczególności twierdzenie Pitagorasa oraz własności okręgu wpisanego w trójkąt i okręgu opisanego na trójkącie;</li> <li>– zna twierdzenie o polach figur podobnych; potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań;</li> <li>– wie, że pole wycinka koła jest wprost proporcjonalne do miary odpowiadającego mu kąta środkowego koła i jest wprost proporcjonalne do długości odpowiadającego mu łuku okręgu oraz umie zastosować tę wiedzę przy rozwiązywaniu prostych zadań.</li> </ul>
Uczeń otrzymuje ocenę <b>dobrą</b> , jeżeli opanował wymagania na ocenę dostateczną a ponadto:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi rozwiązywać zadania geometryczne o średnim stopniu trudności, wykorzystując wzory na pola trójkątów, w tym również z wykorzystaniem poznanych wcześniej własności trójkątów;</li> <li>– potrafi rozwiązywać zadania geometryczne, wykorzystując cechy podobieństwa trójkątów, twierdzenie o polach figur podobnych.</li> </ul>
Uczeń otrzymuje ocenę <b>bardzo dobrą</b> , jeżeli opanował wymagania na ocenę dobrą a	– potrafi wyprowadzić wzór na pole trójkąta równobocznego i wzory: $P = \frac{1}{2} a \cdot b \cdot \sin \gamma$ , $P = \frac{1}{2} p \cdot r$ , gdzie $p = \frac{a+b+c}{2}$ , ze wzoru

ponadto:	$P = \frac{1}{2} ah_a;$ <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje zadania dotyczące trójkątów, w których wykorzystuje twierdzenia poznane wcześniej ( tw. Pitagorasa, tw. Talesa, tw. sinusów, tw. cosinusów, twierdzenia o kątach w kole, itp.)</li> <li>– potrafi dowodzić twierdzenia, w których wykorzystuje pojęcie pola.</li> </ul>
Uczeń otrzymuje ocenę <b>celującą</b> , jeżeli opanował wymagania na ocenę bardzo dobrą a ponadto:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi udowodnić twierdzenie Pitagorasa oraz twierdzenie Talesa z wykorzystaniem pól odpowiednich trójkątów;</li> <li>– potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem wzorów na pola figur i innych twierdzeń.</li> </ul>
<b>VIII. Funkcja i jej własności</b>	
Uczeń otrzymuje ocenę <b>dopuszczającą</b> , jeżeli:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi odróżnić funkcję od innych przyporządkowań;</li> <li>– potrafi podawać przykłady funkcji;</li> <li>– potrafi opisywać funkcje na różne sposoby: wzorem, tabelką, grafem, opisem słownym;</li> <li>– potrafi naszkicować wykres funkcji liczbowej określonej słownie, grafem, tabelką, wzorem;</li> <li>– potrafi odróżnić wykres funkcji od krzywej, która wykresem funkcji nie jest;</li> <li>– zna wykresy funkcji, takich jak: <math>y = x</math>, <math>y = x^2</math>;</li> <li>– potrafi określić dziedzinę funkcji liczbowej danej wzorem (w prostych przypadkach);</li> <li>– potrafi obliczyć miejsce zerowe funkcji liczbowej (w prostych przypadkach);</li> <li>– potrafi obliczyć wartość funkcji liczbowej dla danego argumentu, a także obliczyć argument funkcji, gdy dana jest jej wartość;</li> <li>– potrafi określić zbiór wartości funkcji w prostych przypadkach (np. w przypadku, gdy dziedzina funkcji jest zbiorem skończonym);</li> <li>– potrafi na podstawie wykresu funkcji liczbowej odczytać jej własności, takie jak: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) dziedzina funkcji</li> <li>b) zbiór wartości funkcji</li> <li>c) miejsce zerowe funkcji</li> <li>d) argument funkcji, gdy dana jest wartość funkcji</li> <li>e) wartość funkcji dla danego argumentu</li> <li>f) przedziały, w których funkcja jest rosnąca, malejąca, stała</li> <li>g) zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne, niedodatnie, nieujemne</li> <li>h) najmniejszą oraz największą wartość funkcji.</li> </ul> </li> </ul>
Uczeń otrzymuje ocenę <b>dostateczną</b> , jeżeli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą a ponadto:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zna wykresy funkcji, takich jak: <math>y = x^3</math>, <math>y = \sqrt{x}</math>, <math>y = \frac{1}{x}</math>;</li> <li>– potrafi interpretować informacje na podstawie wykresów funkcji lub ich wzorów (np. dotyczące różnych zjawisk przyrodniczych, ekonomicznych, socjologicznych, fizycznych);</li> <li>– potrafi przetwarzać informacje dane w postaci wzoru lub wykresu funkcji;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– umie na podstawie wykresów funkcji <math>f</math> i <math>g</math> podać zbiór rozwiązań równania <math>f(x) = g(x)</math> oraz nierówności typu: <math>f(x) &lt; g(x)</math>, <math>f(x) \geq g(x)</math>.</li> </ul>
<p>Uczeń otrzymuje ocenę <b>dobrą</b>, jeżeli opanował wymagania na ocenę dostateczną a ponadto:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi określić dziedzinę funkcji liczbowej danej wzorem w przypadku, gdy wyznaczenie dziedziny funkcji wymaga rozwiązania koniunkcji warunków, dotyczących mianowników lub pierwiastków stopnia drugiego, występujących we wzorze;</li> <li>– potrafi obliczyć miejsca zerowe funkcji opisanej wzorem;</li> <li>– potrafi podać opis matematyczny prostej sytuacji w postaci wzoru funkcji;</li> <li>– wie, jakie funkcje nazywamy równymi;</li> <li>– zna definicję funkcji parzystej oraz nieparzystej;</li> <li>– wie, jaką funkcję nazywamy okresową;</li> <li>– potrafi naszkicować wykres funkcji kawałkami ciągłej na podstawie wzoru tej funkcji;</li> <li>– potrafi na podstawie wykresu funkcji kawałkami ciągłej omówić takie jej własności jak: dziedzina, zbiór wartości, różnowartościowość oraz monotoniczność;</li> <li>– potrafi naszkicować wykres funkcji o zadanych własnościach.</li> </ul>
<p>Uczeń otrzymuje ocenę <b>bardzo dobrą</b>, jeżeli opanował wymagania na ocenę dobrą a ponadto:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi podać własności funkcji okresowej na podstawie jej wykresu;</li> <li>– potrafi zbadać na podstawie definicji, czy dane funkcje są równe;</li> <li>– potrafi zbadać na podstawie definicji parzystość (nieparzystość) danej funkcji;</li> <li>– potrafi zbadać na podstawie definicji monotoniczność danej funkcji;</li> <li>– potrafi udowodnić na podstawie definicji różnowartościowość danej funkcji;</li> <li>– potrafi wyznaczyć najmniejszą oraz największą wartość funkcji w przedziale domkniętym;</li> <li>– posługuje się wykresami funkcji: <math>y = \text{reszta z dzielenia } x \text{ przez } 3</math>, gdzie <math>x \in \mathbf{C}</math>, <math>y = \text{sgn } x</math>, <math>y = [x]</math>, <math>y = x - [x]</math>, <math>y = \max(5,  x )</math>, <math>y = \min(x, 2x + 1)</math>;</li> <li>– potrafi stosować wiadomości o funkcji do opisywania zależności w przyrodzie, gospodarce i życiu codziennym.</li> </ul>
<p>Uczeń otrzymuje ocenę <b>celującą</b>, jeżeli opanował wymagania na ocenę bardzo dobrą a ponadto:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje zadania dotyczące funkcji o podwyższonym stopniu trudności.</li> </ul>
<b>IX. Przekształcenia wykresów funkcji</b>	
<p>Uczeń otrzymuje ocenę <b>dopuszczającą</b>, jeżeli:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zna określenie wektora i potrafi podać jego cechy;</li> <li>– potrafi obliczyć współrzędne wektora, mając dane współrzędne początku i końca wektora;</li> <li>– potrafi wyznaczyć długość wektora (odległość między punktami na płaszczyźnie kartezjańskiej);</li> <li>– zna określenie wektorów równych i wektorów przeciwnych oraz potrafi stosować własności tych wektorów przy rozwiązywaniu zadań;</li> <li>– potrafi wykonywać działania na wektorach: dodawanie, odejmowanie oraz mnożenie przez liczbę (analitycznie);</li> <li>– potrafi obliczyć współrzędne środka odcinka;</li> <li>– potrafi podać współrzędne punktu, który jest obrazem danego punktu w symetrii osiowej względem osi <math>OX</math> oraz osi <math>OY</math>;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi podać współrzędne punktu, który jest obrazem danego punktu w symetrii środkowej względem punktu (0,0);</li> <li>- potrafi podać współrzędne punktu, który jest obrazem danego punktu w przesunięciu równoległym o dany wektor.</li> </ul>
<p>Uczeń otrzymuje ocenę <b>dostateczną</b>, jeżeli opanował wymagania na ocenę dopuszczającą a ponadto:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi obliczyć współrzędne początku wektora (końca wektora), gdy dane ma współrzędne wektora oraz współrzędne końca (początku) wektora;</li> <li>- potrafi narysować wykres funkcji <math>y = f(x) + q</math>, <math>y = f(x - p)</math>, <math>y = f(x - p) + q</math>, <math>y = -f(x)</math>, <math>y = f(-x)</math> oraz <math>y = -f(-x)</math> w przypadku, gdy dany jest wykres funkcji <math>y = f(x)</math>; (potrafi narysować wykresy funkcji określonych wzorami, np.: <math>y = (x + 3)^2</math>; <math>y = \sqrt{x} - 4</math>; <math>y = -\frac{1}{x}</math>; <math>y = (x - 1)^2 - 5</math>, <math>y = -\sqrt{-x}</math>, <math>y = \frac{1}{x-2} + 3</math>);</li> <li>- umie podać własności funkcji: <math>y = f(x) + q</math>, <math>y = f(x - p)</math>, <math>y = f(x - p) + q</math>, <math>y = -f(x)</math>, <math>y = f(-x)</math>, <math>y = -f(-x)</math> w oparciu o dane własności funkcji <math>y = f(x)</math>;</li> <li>- potrafi zapisać wzór funkcji, której wykres otrzymano w wyniku przekształcenia wykresu funkcji <math>f</math> przez symetrię osiową względem osi <math>OX</math>, symetrię osiową względem osi <math>OY</math>, symetrię środkową względem początku układu współrzędnych, przesunięcie równoległe o dany wektor.</li> </ul>
<p>Uczeń otrzymuje ocenę <b>dobłą</b>, jeżeli opanował wymagania na ocenę dostateczną a ponadto:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna własności działań na wektorach i potrafi je stosować w rozwiązywaniu zadań o średnim stopniu trudności;</li> <li>- potrafi przeprowadzić dyskusję rozwiązań równania z parametrem <math>f(x) = m</math>, w oparciu o wykres funkcji <math>f</math>;</li> <li>- potrafi stosować własności przekształceń geometrycznych przy rozwiązywaniu zadań o średnim stopniu trudności.</li> </ul>
<p>Uczeń otrzymuje ocenę <b>bardzo dobrą</b>, jeżeli opanował wymagania na ocenę dobrą a ponadto:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi na podstawie wykresu funkcji <math>y = f(x)</math> sporządzić wykresy funkcji: <math>y =  f(x) </math>, <math>y = f( x )</math>, <math>y = k \cdot f(x)</math>, <math>k \neq 0</math> oraz <math>y = f(k \cdot x)</math>, <math>k \neq 0</math>;</li> <li>- potrafi naszkicować wykres funkcji, którego sporządzenie wymaga kilku poznanych przekształceń.</li> </ul>
<p>Uczeń otrzymuje ocenę <b>celującą</b>, jeżeli opanował wymagania na ocenę bardzo dobrą a ponadto:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi rozwiązywać nietypowe zadania (o podwyższonym stopniu trudności), dotyczące przekształceń wykresów funkcji oraz własności funkcji.</li> </ul>