

Technikum Nr 2 im. gen. Mieczysława Smorawińskiego w Zespole Szkół Ekonomicznych w Kaliszu

Wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania poszczególnych śródrocznych i rocznych ocen
klasyfikacyjnych z obowiązkowych zajęć edukacyjnych (kształcenie ogólne).

Przedmiot: Matematyka

Zakres: Rozszerzony

LICZBY RZECZYWISTE				
ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
<p>Uczeń dostaje ocenę dopuszczającą, jeżeli:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ podaje przykłady liczb: naturalnych, całkowitych, wymiernych, niewymiernych, pierwszych i złożonych oraz przyporządkowuje liczbę do odpowiedniego zbioru liczb ➤ rozkłada liczby naturalne na czynniki pierwsze ➤ stosuje cechy podzielności liczb ➤ rozróżnia liczby pierwsze i liczby złożone ➤ znajduje największy wspólny dzielnik i najmniejszą wspólną wielokrotność liczb ➤ porównuje liczby wymierne ➤ zaznacza na osi liczbowej daną liczbę wymierną ➤ przedstawia liczby wymierne w różnych postaciach ➤ wykonuje proste działania w zbiorach liczb: całkowitych, wymiernych i rzeczywistych ➤ wyłącza czynnik przed znak pierwiastka 	<p>Uczeń dostaje ocenę dostateczną, jeżeli opanował materiał na ocenę dopuszczającą oraz ponadto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ wyznacza przybliżenia dziesiętne danej liczby rzeczywistej zadaną dokładnością (również przy użyciu kalkulatora) oraz określa, czy dane przybliżenie jest przybliżeniem z nadmiarem, czy z niedomiarem ➤ oblicza wartość pierwiastka dowolnego stopnia z liczby nieujemnej oraz wartość pierwiastka nieparzystego stopnia z liczby rzeczywistej ➤ podaje przykład liczby wymiernej zawartej między dwiema danymi liczbami oraz przekształca i oblicza wartości wyrażeń zawierających pierwiastki kwadratowe, stosując wzory skróconego mnożenia 	<p>Uczeń dostaje ocenę dobrą, jeżeli opanował materiał na ocenę dostateczną oraz ponadto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ stosuje ogólny zapis liczb naturalnych: parzystych, nieparzystych, podzielnych przez 3 itp. ➤ wykorzystuje dzielenie z resztą do przedstawienia liczby naturalnej w postaci $a \cdot k + r$ ➤ konstruuje odcinki o długościach niewymiernych ➤ wykonuje działania łączne na liczbach rzeczywistych ➤ porównuje pierwiastki bez użycia kalkulatora ➤ wykonuje działania łączne na potęgach o wykładnikach całkowitych ➤ oblicza, o ile procent jedna liczba jest większa (mniejsza) od drugiej ➤ ocenia dokładność zastosowanego przybliżenia 	<p>Uczeń dostaje ocenę bardzo dobrą, jeżeli opanował materiał na ocenę dobrą oraz ponadto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ rozwiązuje złożone zadania tekstowe, wykorzystując obliczenia procentowe ➤ wyprowadza i stosuje wzory skróconego mnożenia $(a \pm b)^3$, $a^3 \pm b^3$ ➤ zamienia ułamek dziesiętny okresowy na ułamek zwykły ➤ usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu $\frac{a}{b \pm \sqrt{d}}$ 	<p>Uczeń dostaje ocenę celującą, jeżeli opanował materiał na ocenę bardzo dobrą oraz ponadto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących podzielności liczb ➤ dowodzi niewymierności niektórych liczb, $(\sqrt{3}, \sqrt{3} - 1)$ ➤ uzasadnia prawa działań na potęgach o wykładnikach naturalnych (całkowitych) ➤ przeprowadza dowód nie wprost ➤ rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące liczb rzeczywistych

<ul style="list-style-type: none"> ➤ włącza czynnik pod znak pierwiastka ➤ wykonuje działania na pierwiastkach tego samego stopnia, stosując odpowiednie twierdzenia ➤ usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia $\frac{1}{\sqrt{a}}$ ➤ wykonuje proste działania na potęgach o wykładnikach całkowitych ➤ przedstawia liczbę w notacji wykładniczej ➤ oblicza procent danej liczby ➤ oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba ➤ wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent ➤ odczytuje prawidłowo informacje przedstawione na diagramach 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ wykonuje działania na wyrażeniach algebraicznych (w tym: stosuje wzory skróconego mnożenia dotyczące drugiej potęgi) ➤ posługuje się procentami w rozwiązywaniu prostych zadań praktycznych 			
JĘZYK MATEMATYKI				
<p>Uczeń dostaje ocenę dopuszczającą, jeżeli:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ posługuje się pojęciami: zbiór, podzbiór, zbiór skończony, zbiór nieskończony 	<p>Uczeń dostaje ocenę dostateczną, jeżeli opanował materiał na ocenę dopuszczającą oraz ponadto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ zapisuje zbiory w postaci przedziałów liczbowych, np. 	<p>Uczeń dostaje ocenę dobrą, jeżeli opanował materiał na ocenę dostateczną oraz ponadto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ zaznacza na osi liczbowej zbiory liczb spełniających 	<p>Uczeń dostaje ocenę bardzo dobrą, jeżeli opanował materiał na ocenę dobrą oraz ponadto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ wykorzystuje własności wartości bezwzględnej do 	<p>Uczeń dostaje ocenę celującą, jeżeli opanował materiał na ocenę bardzo dobrą oraz ponadto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ formułuje i uzasadnia hipotezy dotyczące praw działań na

<ul style="list-style-type: none"> ➤ opisuje symbolicznie dane zbiory ➤ wyznacza iloczyn, sumę oraz różnicę danych zbiorów ➤ zaznacza na osi liczbowej przedziały liczbowe ➤ wyznacza iloczyn, sumę i różnicę przedziałów liczbowych ➤ oblicza wartość bezwzględną liczby rzeczywistej ➤ stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania elementarnych równań i nierówności typu $x = a, x < a$ ➤ wyznacza błąd bezwzględny oraz błąd względny przybliżenia 	$A = \{x \in R : x \geq -4 \wedge x < 1\} = \langle -4, 1 \rangle$ <ul style="list-style-type: none"> ➤ rozwiązuje proste nierówności liniowe ➤ zaznacza na osi liczbowej zbiór rozwiązań nierówności liniowej ➤ stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej liczby do rozwiązywania równań i nierówności typu $2x - 3 = 3$, $x + 4 \leq 1$ 	<p>układ nierówności liniowych z jedną niewiadomą</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ rozwiązuje nierówności liniowe ➤ przekształca wyrażenia algebraiczne, korzystając z własności wartości bezwzględnej ➤ wyznacza przedziały liczbowe określone za pomocą wartości bezwzględnej 	<p>rozwiązywania równań i nierówności z wartością bezwzględną</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ wykonuje złożone działania na przedziałach liczbowych 	<p>zbiorach</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ stosuje interpretację geometryczną wartości bezwzględnej do przedstawienia w układzie współrzędnych zbiorów opisanych kilkoma warunkami ➤ uzasadnia własności wartości bezwzględnej ➤ rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące zbiorów i własności wartości bezwzględnej
---	---	--	---	---

FUNKCJA LINIOWA

<p>Uczeń dostaje ocenę dopuszczającą, jeżeli:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ rozpoznaje funkcję liniową na podstawie wzoru lub wykresu ➤ podaje przykłady funkcji liniowych opisujących sytuacje z życia codziennego 	<p>Uczeń dostaje ocenę dostateczną, jeżeli opanował materiał na ocenę dopuszczającą oraz ponadto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dany punkt i jest równoległy do wykresu 	<p>Uczeń dostaje ocenę dobrą, jeżeli opanował materiał na ocenę dostateczną oraz ponadto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ sprawdza, dla jakich wartości parametru funkcja liniowa jest rosnąca, malejąca, stała ➤ rysuje wykres funkcji 	<p>Uczeń dostaje ocenę bardzo dobrą, jeżeli opanował materiał na ocenę dobrą oraz ponadto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych z dwiema niewiadomymi 	<p>Uczeń dostaje ocenę celującą, jeżeli opanował materiał na ocenę bardzo dobrą oraz ponadto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ określa własności funkcji liniowej w zależności od wartości parametrów występujących w jej wzorze
--	--	--	---	---

<ul style="list-style-type: none"> ➤ rysuje wykres funkcji liniowej danej wzorem ➤ oblicza wartość funkcji liniowej dla danego argumentu i odwrotnie ➤ wyznacza miejsce zerowe funkcji liniowej ➤ interpretuje współczynniki ze wzoru funkcji liniowej ➤ odczytuje z wykresu funkcji liniowej jej własności: dziedzinę, zbiór wartości, miejsce zerowe, monotoniczność ➤ wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dane dwa punkty ➤ wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji liniowej z osiami układu współrzędnych ➤ sprawdza algebraicznie i graficznie, czy dany punkt należy do wykresu funkcji liniowej ➤ przekształca równanie ogólne prostej do postaci kierunkowej i odwrotnie 	<p>danej funkcji liniowej</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dany punkt i jest prostopadły do wykresu danej funkcji liniowej ➤ rozstrzyga, czy dany układ dwóch równań liniowych jest oznaczony, nieoznaczony czy sprzeczny ➤ rozwiązuje układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi metodą ➤ wyznacza algebraicznie oraz odczytuje z wykresu funkcji liniowej zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie (ujemne) ➤ wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykresem jest dana prosta ➤ rozwiązuje graficznie układy nierówności liniowych z dwiema niewiadomymi 	<p>przedziałami liniowej i omawia jej własności</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ oblicza pole figury ograniczonej wykresami funkcji liniowych oraz osiami układu współrzędnych ➤ znajduje współrzędne wierzchołków wielokąta, gdy dane są równania prostych zawierających jego boki ➤ sprawdza, dla jakich wartości parametru dwie proste są równoległe, prostopadłe 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ opisuje za pomocą układu nierówności liniowych zbiór punktów przedstawionych w układzie współrzędnych ➤ rozwiązuje algebraicznie układ trzech równań liniowych z trzema niewiadomymi uzasadnia na podstawie definicji monotoniczność funkcji liniowej 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ wykorzystuje własności funkcji liniowej w zadaniach dotyczących wielokątów w układzie współrzędnych ➤ rozwiązuje graficznie układ równań, w którym występuje wartość bezwzględna ➤ rozwiązuje układy równań liniowych z parametrem ➤ rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji liniowej
--	--	---	--	--

<ul style="list-style-type: none"> ➤ sprawdza, czy dane trzy punkty są współliniowe ➤ stosuje warunek równoległości i prostopadłości prostych ➤ podstawiania i metodą przeciwnych współczynników ➤ określa liczbę rozwiązań układu równań liniowych, korzystając z jego interpretacji geometrycznej 				
---	--	--	--	--

FUNKCJE

<p>Uczeń dostaje ocenę dopuszczającą, jeżeli:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ rozpoznaje przyporządkowania będące funkcjami ➤ określa funkcję różnymi sposobami (wzorem, tabelą, wykresem, opisem słownym) ➤ poprawnie stosuje pojęcia związane z pojęciem funkcji: dziedzina, zbiór wartości, argument, wartość i wykres funkcji ➤ odczytuje z wykresu dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, najmniejszą i największą wartość funkcji ➤ wyznacza dziedzinę funkcji 	<p>Uczeń dostaje ocenę dostateczną, jeżeli opanował materiał na ocenę dopuszczającą oraz ponadto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ wyznacza dziedzinę funkcji danej wzorem, wymagającym jednego założenia ➤ sporządza wykresy funkcji: $y = f(x)$, $y = f(x)$, mając dany wykres funkcji $y = f(x)$ ➤ oblicza miejsca zerowe funkcji danej wzorem (w prostych przykładach) ➤ oblicza argument odpowiadający podanej wartości funkcji ➤ stosuje funkcje i ich własności w prostych sytuacjach 	<p>Uczeń dostaje ocenę dobrą, jeżeli opanował materiał na ocenę dostateczną oraz ponadto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ rozpoznaje i opisuje zależności funkcyjne w otaczającej nas rzeczywistości ➤ przedstawia daną funkcję na różne sposoby ➤ określa dziedzinę oraz wyznacza miejsca zerowe funkcji danej wzorem, który wymaga kilku założeń ➤ szkicuje wykres funkcji spełniającej podane warunki ➤ na podstawie definicji bada monotoniczność funkcji danej wzorem 	<p>Uczeń dostaje ocenę bardzo dobrą, jeżeli opanował materiał na ocenę dobrą oraz ponadto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ na podstawie wykresu funkcji określa liczbę rozwiązań równania $f(x) = m$ w zależności od wartości parametru m ➤ na podstawie wykresu funkcji odczytuje zbiory rozwiązań nierówności: $f(x) > m$, $f(x) < m$, $f(x) \geq m$, $f(x) \leq m$ dla ustalonej wartości parametru m ➤ odczytuje z wykresów funkcji rozwiązania równań i nierówności typu: $f(x) = g(x)$, $f(x) < g(x)$, $f(x) > g(x)$ 	<p>Uczeń dostaje ocenę celującą, jeżeli opanował materiał na ocenę bardzo dobrą oraz ponadto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ uzasadnia, że funkcja $f(x) = \frac{1}{x}$ nie jest monotoniczna w swojej dziedzinie ➤ wykorzystuje inne własności funkcji (np. parzystość) ➤ rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji
--	--	--	--	--

<p>określonej tabelką lub opisem słownym</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ oblicza wartość funkcji dla różnych argumentów na podstawie wzoru funkcji ➤ sprawdza algebraicznie położenie punktu o danych współrzędnych względem wykresu funkcji danej wzorem ➤ wyznacza współrzędne punktów przecięcia wykresu funkcji danej wzorem z osiami układu współrzędnych ➤ rysuje w prostych przypadkach wykres funkcji danej wzorem ➤ odczytuje z wykresu wartość funkcji dla danego argumentu oraz argument dla danej wartości funkcji ➤ na podstawie wykresu funkcji określa argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne ➤ określa na podstawie wykresu przedziały monotoniczności funkcji ➤ wskazuje wykresy funkcji rosnących, malejących i stałych wśród różnych wykresów 	<p>praktycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ sporządza wykresy funkcji: <ul style="list-style-type: none"> $y = f(x - p)$, $y = f(x) + q$, $y = f(x - p) + q$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$ na podstawie danego wykresu funkcji $y = f(x)$ 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ szkicuje wykres funkcji będący efektem wykonania kilku operacji, mając dany wykres funkcji $y = f(x)$ 		
---	--	--	--	--

FUNKCJA KWADRATOWA				
<p>Uczeń dostaje ocenę dopuszczającą, jeżeli:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ rysuje wykres funkcji $f(x) = ax^2$ i podaje jej własności ➤ sprawdza algebraicznie, czy dany punkt należy do wykresu danej funkcji kwadratowej ➤ rysuje wykres funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej i podaje jej własności ➤ ustala wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej na podstawie informacji o przesunięciach wykresu ➤ przekształca wzór funkcji kwadratowej z postaci kanonicznej do postaci ogólnej i odwrotnie ➤ oblicza współrzędne wierzchołka paraboli ➤ znajduje brakujące współczynniki funkcji kwadratowej, znając współrzędne punktów 	<p>Uczeń dostaje ocenę dostateczną, jeżeli opanował materiał na ocenę dopuszczającą oraz ponadto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ rozwiązuje nierówności kwadratowe ➤ wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji kwadratowej w podanym przedziale ➤ stosuje wzory Viète'a do wyznaczania sumy i iloczynu pierwiastków równania kwadratowego oraz do określania znaków pierwiastków trójmianu kwadratowego bez wyznaczania ich wartości, przy czym sprawdza najpierw ich istnienie ➤ rysuje wykres funkcji $y = f(x)$, gdy dany jest wykres funkcji kwadratowej $y = f(x)$ ➤ rozwiązuje proste równania i nierówności kwadratowe z parametrem ➤ rozwiązuje równania kwadratowe niepełne metodą rozkładu na czynniki oraz 	<p>Uczeń dostaje ocenę dobrą, jeżeli opanował materiał na ocenę dostateczną oraz ponadto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ na podstawie wykresu określa liczbę rozwiązań równania $f(x) = m$ w zależności od parametru m, gdzie $y = f(x)$ jest funkcją kwadratową ➤ rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do wyznaczania wartości najmniejszej i największej funkcji kwadratowej ➤ rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do równań lub nierówności kwadratowych ➤ znajduje iloczyn, sumę i różnicę zbiorów rozwiązań nierówności kwadratowych 	<p>Uczeń dostaje ocenę bardzo dobrą, jeżeli opanował materiał na ocenę dobrą oraz ponadto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ stosuje wzory Viète'a do obliczania wartości wyrażeń zawierających sumę i iloczyn pierwiastków trójmianu kwadratowego, np. $\frac{1}{x_1^2} + \frac{1}{x_2^2}$ ➤ rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe z parametrem o wyższym stopniu trudności ➤ rozwiązuje równania dwukwadratowe oraz inne równania sprowadzalne do równań kwadratowych przez podstawienie niewiadomej pomocniczej 	<p>Uczeń dostaje ocenę celującą, jeżeli opanował materiał na ocenę bardzo dobrą oraz ponadto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ przekształca na ogólnych danych wzór funkcji kwadratowej z postaci ogólnej do postaci kanonicznej ➤ wyprowadza wzory na współrzędne wierzchołka paraboli ➤ wyprowadza wzory na pierwiastki równania kwadratowego ➤ zaznacza w układzie współrzędnych obszar opisany układem nierówności ➤ wyprowadza wzory Viète'a ➤ rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej

<p>należących do jej wykresu</p> <ul style="list-style-type: none">➤ wyznacza algebraicznie współrzędne punktów przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych➤ określa liczbę pierwiastków równania kwadratowego w zależności od znaku wyróżnika➤ rozwiązuje równania kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki➤ sprowadza funkcję kwadratową do postaci iloczynowej, o ile można ją w tej postaci zapisać➤ odczytuje miejsca zerowe funkcji kwadratowej z jej postaci iloczynowej	<p>stosując wzory skróconego mnożenia</p>			
--	---	--	--	--