

Wymagania edukacyjne z matematyki dla Zasadniczych

Szkół Zawodowych

(klasa I ZSZ)

Liczby rzeczywiste				
Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca). Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna). Uczeń:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra). Uczeń:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra). Uczeń:	Wymagania wykraczające (ocena celująca). Uczeń:
<ul style="list-style-type: none"> - stosuje cechy podzielności przez 2,3,5,9 - wypisuje dzielniki liczby naturalnej - oblicza wartość potęgi o wykładniku naturalnym - oblicza wartość pierwiastka drugiego stopnia z liczby nieujemnej - zaokrągla liczbę z podaną dokładnością - przedstawia część pewnej wielkości jako procent lub promil tej wielkości i odwrotnie, 	<ul style="list-style-type: none"> - wykonuje dzielenie liczb naturalnych z resztą - rozpoznaje wśród podanych liczb liczby całkowite i liczby wymierne - stosuje zasady dotyczące kolejności wykonywania działań - oblicza wartość potęgi o wykładniku całkowitym ujemnym - wyłącza czynnik przed znak pierwiastka - szacuje wartości wyrażeń arytmetycznych - oblicza procent danej liczby, 	<ul style="list-style-type: none"> - wykonuje działania na liczbach wymiernych - wyznacza rozwinięcie dziesiętne ułamków zwykłych - stosuje twierdzenia o działaniach na potęgach do obliczania wartości wyrażeń - oblicza wartość pierwiastka trzeciego stopnia z liczby rzeczywistej - zaokrągla rozwinięcia dziesiętne liczb - oblicza liczbę na podstawie danego jej procentu, - wykonuje obliczenia związane z VAT, obliczać odsetki dla lokaty rocznej, 	<ul style="list-style-type: none"> - zamienia skończone rozwinięcia dziesiętne na ułamek zwykły - wyznacza wskazaną cyfrę po przecinku liczby podanej w postaci rozwinięcia dziesiętnego okresowego - oblicza błąd bezwzględny przybliżenia - stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, np. obliczać ceny po podwyżce lub obniżce o dany procent, - oblicza podatki 	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia liczby rzeczywiste w różnych postaciach (ułamka zwykłego, dziesiętnego okresowego, z użyciem symboli pierwiastków i potęg). - oblicza błąd względny przybliżenia - wykonuje obliczenia procentowe. - oblicza zysk z lokat (również złożonych na procent składany i na okres krótszy niż rok).
Równania i nierówności				
Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca). Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna). Uczeń:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra). Uczeń:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra). Uczeń:	Wymagania wykraczające (ocena celująca). Uczeń:
<ul style="list-style-type: none"> - odczytuje z osi liczbowej współrzędną danego punktu i odwrotnie – zaznacza punkt o danej współrzędnej na osi liczbowej - zapisuje związki między wielkościami za pomocą równania pierwszego stopnia z 	<ul style="list-style-type: none"> - rozróżnia pojęcia przedział otwarty, domknięty - rozwiązuje równania stopnia pierwszego z jedną niewiadomą, 	<ul style="list-style-type: none"> - rozróżnia pojęcia przedział lewostronnie domknięty, prawostronnie domknięty, nieograniczony - za pomocą równań rozwiązuje zadania osadzone w kontekście 	<ul style="list-style-type: none"> - zaznacza przedziały na osi liczbowej - odczytuje i symbolicznie zapisuje przedział zaznaczony na osi liczbowej - za pomocą równań rozwiązuje zadania osadzone 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą

<p>jedną niewiadomą, - sprawdza, czy dana liczba spełnia równanie stopnia pierwszego z jedną niewiadomą,</p>		<p>praktycznym</p>	<p>w kontekście praktycznym - zapisuje związki między wielkościami wprost proporcjonalnymi i odwrotnie proporcjonalnymi.</p>	
--	--	--------------------	--	--

Funkcje

Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca). Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna). Uczeń:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra). Uczeń:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra). Uczeń:	Wymagania wykraczające (ocena celująca). Uczeń:
<p>- stosuje pojęcia: funkcja, argument, dziedzina, wartość funkcji, - zaznacza w układzie współrzędnych na płaszczyźnie punkty o danych współrzędnych, - odczytuje współrzędne danych punktów,</p>	<p>- przedstawia funkcję za pomocą opisu słownego, grafu, tabeli, wzoru, wykresu, - rozpoznaje wśród danych przyporządkowane te które opisują funkcję - odczytuje z wykresu funkcji: wartość funkcji dla danego argumentu, argumenty dla danej wartości funkcji,</p>	<p>- oblicza wartości funkcji podanych nieskomplikowanym wzorem i zaznacza punkty należące do jej wykresu, - odczytuje z wykresu funkcji dla jakich argumentów funkcja przyjmuje wartości dodatnie, dla jakich ujemne, a dla jakich zero - przedstawia za pomocą wykresu funkcję liczbową określoną tabelą, opisem słownym, wzorem,</p>	<p>- oblicza ze wzoru wartość funkcji dla danego argumentu. - odczytuje z wykresu funkcji miejsca zerowe, przedziały, w których funkcja ma stały znak. - odczytuje i interpretuje informacje przedstawione za pomocą wykresu funkcji - odczytuje i interpretuje informacje przedstawione za pomocą wykresów funkcji (w tym wykresów opisujących zjawiska występujące w przyrodzie, gospodarce, życiu codziennym),</p>	<p>- odczytuje z wykresu funkcji maksymalne przedziały, w których funkcja rośnie, maleje. - odczytuje z wykresu funkcji punkty, w których funkcja przyjmuje w danym przedziale wartość największą lub najmniejszą. - przedstawia zależności opisane w zadaniach z treścią w postaci wzoru lub wykresu</p>

Funkcja liniowa

Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca). Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna). Uczeń:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra). Uczeń:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra). Uczeń:	Wymagania wykraczające (ocena celująca). Uczeń:
<p>- rysuje wykres funkcji liniowej, korzystając z jej wzoru.</p>	<p>- interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej. - wyznacza współrzędne punktów przecięcia prostej</p>	<p>- odczytuje z wykresu funkcji liniowej miejsce zerowe i przedziały, w których funkcja ma stały znak. - określa monotoniczność funkcji liniowej danej</p>	<p>- wyznacza wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o tej funkcji lub o jej wykresie. - określa związek między wielkościami</p>	<p>- wykorzystuje własności funkcji liniowej do interpretacji zagadnień geometrycznych, fizycznych itp. (także osadzonych w kontekście praktycznym). - wyznacza wzór funkcji liniowej na podstawie</p>

	danej równaniem kierunkowym z osiami układu współrzędnych	wzorem - rozwiązuje układ równań metodą postawiania i przeciwnych współczynników	wprost proporcjonalnymi i zapisując tę zależność - układa i rozwiązuje układy równań do zadań tekstowych	informacji o tej funkcji lub o jej wykresie - określa czy dany układ jest układem sprzecznym, oznaczonym czy nieoznaczonym - rozwiązuje układ równań metodą graficzną
--	---	---	---	---

Planimetria

Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca). Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna). Uczeń:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra). Uczeń:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra). Uczeń:	Wymagania wykraczające (ocena celująca). Uczeń:
- klasyfikuje trójkąty ze względu na miary ich kątów oraz długości boków - stosuje do zadań twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta - rozpoznaje kąty środkowe i wskazuje łuki na których są oparte - rozpoznaje kąty wpisane oraz wskazuje łuki na których są oparte	- stosuje do rozwiązywania zadań twierdzenie Pitagoras i twierdzenie odwrotne - oblicza pola czworokątów	- rozpoznaje trójkąty przystające oraz stosuje do rozwiązywania różnych problemów cechy przystawiania trójkątów - oblicza pola trójkątów w tym również pola trójkątów równobocznych ze wzoru - oblicza długość okręgu i pole koła	- rozpoznaje trójkąty podobne oraz stosuje do rozwiązywania różnych problemów cechy przystawiania trójkątów - oblicza długości boków trójkąta podobnego do danego na podstawie skali podobieństwa - oblicza długość łuku okręgu i pole wycinka koła - stosuje zależności między kątem środkowym i kątem wpisanym opartym na tym samym łuku	- układa odpowiednią proporcję aby wyznaczyć brakujące długości boków trójkątów podobnych - wykorzystuje do zadań zależności między polami i obwodami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa - korzystając z twierdzenia Pitagorasa wyprowadza zależności ogólne np. dotyczące długości przekątnej kwadratu i długości wysokości trójkąta równobocznego - stosuje własności trójkątów, czworokątów i kół do rozwiązywania zadań umieszczonych w kontekście praktycznym

Klasa (II ZSZ)

Wyrażenia algebraiczne. Proporcjonalność odwrotna.

Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca). Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna). Uczeń:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra). Uczeń:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra). Uczeń:	Wymagania wykraczające (ocena celująca). Uczeń:
- opisuje za pomocą wyrażen algebraicznych związki między różnymi wielkościami w	- stosuje zależności między wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi do rozwiązywania	- opisuje za pomocą wyrażen algebraicznych związki między różnymi wielkościami, w tym	- szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ gdzie $a \neq 0$ w podanym	- rozwiązuje zadania tekstowe stosując proporcjonalność odwrotną - uzasadnia wzory skróconego mnożenia

<p>prostych przypadkach</p> <ul style="list-style-type: none"> - oblicza wartości liczbowe prostych wyrażeń algebraicznych - porządkuje jednomiany - redukuje wyrazy podobne w sumie algebraicznej - rozpoznaje wielkości odwrotnie proporcjonalne 	<p>prostych zadań</p> <ul style="list-style-type: none"> - wyznacza współczynnik proporcjonalności - podaje wzór proporcjonalności odwrotnej 	<p>również w geometrii</p> <ul style="list-style-type: none"> - dodaje, odejmuje i mnoży sumy algebraiczne - stosuje odpowiedni wzór skróconego mnożenia do wyznaczenie kwadratu sumy lub różnicy oraz różnicy kwadratów - szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$ i podaje jej własności (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności) - korzysta ze wzoru i wykresu funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ do interpretacji zagadnień związanych z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi 	<p>zbiorze</p> <ul style="list-style-type: none"> - wyznacza współczynnik a, tak aby funkcja $f(x) = \frac{a}{x}$ spełniała podane warunki 	<ul style="list-style-type: none"> - stosuje poznane wiadomości i umiejętności w sytuacjach problemowych
--	--	--	---	---

Funkcja kwadratowa

Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca). Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna). Uczeń:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra). Uczeń:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra). Uczeń:	Wymagania wykraczające (ocena celująca). Uczeń:
<ul style="list-style-type: none"> - interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci ogólnej. - sprawdza algebraicznie, czy dany punkt należy do wykresu odpowiedniej funkcji kwadratowej - oblicza wyróżnik funkcji kwadratowej oraz współrzędne wierzchołka 	<ul style="list-style-type: none"> - szkicuje wykres funkcji kwadratowej korzystając z jej wzoru - interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej. - interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci iloczynowej (o ile istnieje). - przekształca postać ogólną do postaci kanonicznej z zastosowaniem wzoru na 	<ul style="list-style-type: none"> - odczytuje z wykresu funkcji niektóre jej własności, - szkicuje wykres funkcji kwadratowej korzystając z wzoru zapisanego w postaci kanonicznej, - szkicuje wykres funkcji kwadratowej z wzoru zapisanego w postaci ogólnej, - oblicza miejsca zerowe funkcji kwadratowej, - szkicuje wykres funkcji kwadratowej, korzystając z wzoru zapisanego w postaci iloczynowej 	<ul style="list-style-type: none"> - odczytuje z wykresu funkcji niektóre jej własności, - rozwiązuje nierówności kwadratowe z jedną niewiadomą. - znajduje brakujące współczynniki funkcji kwadratowej, znając współrzędne punktów należących do jej wykresu. 	<ul style="list-style-type: none"> - wyznacza wartość najmniejszą i wartość największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym, - wykorzystuje własności funkcji kwadratowej do interpretacji zagadnień geometrycznych, fizycznych itp. (także osadzonych w kontekście praktycznym). - rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej

	współrzędne wierzchołka paraboli	(o ile istnieje).		
--	----------------------------------	-------------------	--	--

Elementy statystyki opisowej				
Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca). Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna). Uczeń:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra). Uczeń:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra). Uczeń:	Wymagania wykraczające (ocena celująca). Uczeń:
<ul style="list-style-type: none"> - wyszukuje, selekcjonuje i porządkuje informacje z dostępnych źródeł. - oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę zestawu danych - wykorzystuje średnią arytmetyczną, medianę do rozwiązywania prostych zadań 	<ul style="list-style-type: none"> - przedstawia dane w tabeli, za pomocą diagramu słupkowego lub kołowego. - oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę danych przedstawionych na diagramie w prostych sytuacjach 	<ul style="list-style-type: none"> - odczytuje i interpretuje dane przedstawione w postaci diagramów, wykresów i tabel. - interpretuje średnią arytmetyczną, medianę, dominantę i średnią ważoną 	<ul style="list-style-type: none"> - oblicza medianę (także w przypadku danych pogrupowanych). - oblicza średnią arytmetyczną i średnią ważoną (także w przypadku danych pogrupowanych). 	<ul style="list-style-type: none"> - przeprowadza analizę krytyczną interpretacji podanych zestawów danych - przeprowadza wnioskowanie dotyczące zestawów danych na podstawie wartości liczb je charakteryzujących

Klasa (III ZSZ)

Trygonometria				
Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca). Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna). Uczeń:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra). Uczeń:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra). Uczeń:	Wymagania wykraczające (ocena celująca). Uczeń:
<ul style="list-style-type: none"> - stosuje twierdzenie Pitagorasa, - wykorzystuje wzory na przekątną kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego - odczytuje z tablic wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego - znajduje w tablicach kąt ostry gdy zna wartość jego funkcji trygonometrycznej - oblicza wartości 	<ul style="list-style-type: none"> - korzysta z własności trójkątów podobnych, - oblicza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, mając dany sinus lub cosinus kąta ostrego - wykorzystuje funkcje trygonometryczne do obliczania pól trójkątów i czworokątów w prostych przypadkach 	<ul style="list-style-type: none"> - wykorzystuje definicję i wyznaczać wartości funkcji tangens kątów ostrych. - wykorzystuje definicje i wyznaczać wartości funkcji sinus i cosinus kątów ostrych. - stosuje proste zależności między funkcjami trygonometrycznymi: $\sin^2 a + \cos^2 a = 1$ 	<ul style="list-style-type: none"> - wykorzystuje definicje i wyznacza dokładne wartości funkcji sinus, cosinus i tangens dla kątów 30°, 45° i 60°, - oblicza dokładną miarę kąta ostrego równego 30°, 45° i 60°. 	<ul style="list-style-type: none"> - korzysta z przybliżonych wartości funkcji trygonometrycznych (odczytanych z tablic lub obliczonych za pomocą kalkulatora), - oblicza miarę kąta ostrego, dla której funkcja trygonometryczna przyjmuje daną przybliżoną wartość (korzystając z tablic lub kalkulatora). - stosuje funkcje

funkcji trygonometrycznych ostrego w trójkącie prostokątnym, gdy dane są boki tego trójkąta		$\operatorname{tg}a = \sin a / \cos a$		trygonometryczne do rozwiązywania zadań o podwyższonym stopniu trudności - uzasadnia związki między funkcjami trygonometrycznymi
---	--	--	--	---

Stereometria				
Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca). Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna). Uczeń:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra). Uczeń:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra). Uczeń:	Wymagania wykraczające (ocena celująca). Uczeń:
<ul style="list-style-type: none"> - wskazuje w wielościanach proste prostopadłe, równoległe i skośne - określa liczbę ścian, wierzchołków i krawędzi graniastosłupów - oblicza pole powierzchni ostrosłupa mając daną jego siatkę - wskazuje kąt między przekątną graniastosłupa a płaszczyzną jego podstawy - wskazuje kąt między odcinkami w ostrosłupie a płaszczyzną jego podstawy - rozpoznaje w walcach kąt między odcinkami oraz kąt między odcinkami i płaszczyznami. - oblicza pole powierzchni całkowitej walca - oblicza pole powierzchni całkowitej stożka - zaznacza koło wielkie kuli 	<ul style="list-style-type: none"> - sporządza rysunek graniastosłupa - oblicza objętości graniastosłupów prostych - zamienia jednostki objętości - stosuje jednostki objętości w zadaniach praktycznych - rysuje siatkę graniastosłupa prostego mając dany jej fragment - rysuje siatkę ostrosłupa mając dany jej fragment - oblicza objętości ostrosłupów prawidłowych - wyznacza miarę kąta między przekątną graniastosłupa a płaszczyzną jego podstawy - wyznacza miarę kąta między odcinkami ostrosłupa a płaszczyzną jego podstawy - rozpoznaje w stożkach kąt między odcinkami oraz kąt między odcinkami i płaszczyznami (np. kąt między tworzącymi stożka, kąt między tworzącą a podstawą). 	<ul style="list-style-type: none"> - wskazuje w wielościanach rzut prostokątny danego odcinka - oblicza pole powierzchni bocznej lub całkowitej graniastosłupa - rozwiązuje zadania praktyczne dotyczące graniastosłupów z wykorzystaniem podstawowych wiadomości o funkcjach trygonometrycznych - oblicza pole powierzchni bocznej lub całkowitej ostrosłupów - wskazuje kąt między sąsiednimi ścianami wielościanów - rozpoznaje w walcach kąt między odcinkami oraz kąt między odcinkami i płaszczyznami, obliczać miary tych kątów, - rozpoznaje w stożkach kąt między odcinkami oraz kąt między odcinkami i płaszczyznami (np. kąt między tworzącymi stożka, kąt między tworzącą a podstawą), oblicza miary tych kątów, 	<ul style="list-style-type: none"> - oblicza długości przekątnych graniastosłupów prostych - oblicza miary kątów między odcinkami w graniastosłupach - stosuje definicję i własności funkcji trygonometrycznych do obliczania pól powierzchni graniastosłupów - stosuje definicję i własności funkcji trygonometrycznych do obliczania pól powierzchni ostrosłupów - rozwiązuje zadania z wykorzystaniem miary kąta między prostą a płaszczyzną - wyznacza miarę kąta między sąsiednimi ścianami wielościanów - wyznacza przekroje prostopadłościanów - stosuje trygonometrię do obliczeń długości odcinków, miar kątów, pól powierzchni i objętości walca, odcinków, miar kątów, pól powierzchni i objętości stożka. 	<ul style="list-style-type: none"> - przeprowadza wnioskowanie dotyczące położenia prostych w przestrzeni - stosuje definicje i własności funkcji trygonometrycznych do obliczania pól powierzchni graniastosłupów. - stosuje definicje i własności funkcji trygonometrycznych do obliczania pól powierzchni ostrosłupów - rozwiązuje zadania z wykorzystaniem miary kąta dwuściennego - oblicza pola przekrojów prostopadłościanów - stosuje trygonometrię do obliczeń długości odcinków, miar kątów, pól powierzchni i objętości walca i stożka. - wyznacza skalę podobieństwa brył podobnych, - wykorzystuje podobieństwo brył do obliczania ich pól powierzchni i objętości.

	<ul style="list-style-type: none"> - zaznacza przekrój osiowy walca - zaznacza przekrój osiowy stożka i kąt rozwarcia stożka 	<ul style="list-style-type: none"> - oblicza objętość walca - oblicza objętość stożka - oblicza pole powierzchni kuli i jej objętość 	<ul style="list-style-type: none"> - rozwiązuje zadania dotyczące rozwinięcia powierzchni bocznej stożka - stosuje własności kuli do rozwiązywania zadań praktycznych 	
--	--	---	---	--

Komentarz :

- Ocenę niedostateczną może otrzymać uczeń, który nie opanował podstawowych wiadomości i umiejętności przewidzianych programem nauczania, nawet z pomocą nauczyciela nie jest w stanie odpowiedzieć na pytania o elementarnym stopniu trudności.
- Uczeń - aby uzyskać ocenę dostateczną - musi spełniać wymagania programowe przypisane tej ocenie oraz wymagania odnoszące się do oceny dopuszczającej. Podana wyżej reguła odnosi się także poprzez analogię do wyższych ocen.