Wymagania edukacyjne z matematyki dla klasy I i II i III branżowej szkoły I stopnia po szkole podstawowej

Przedmiot: matematyka – branżowa szkoła I stopnia po SP – klasa 1

Tekstem pochyłym **oznaczono wymagania, które wykraczają poza podstawę programową.**

Wymagania edukacyjne z matematyki dla klasy I branżowej szkoły I stopnia po szkole podstawowej

Wymagania podstawowe	**Wymagania ponadpodstawowe**
I. Liczby rzeczywiste	
Uczeń: − zna cechy podzielności liczby przez 2, 3, 5, 9 − stosuje cechy podzielności liczby przez 2 i 5 − zna pojęcie *dzielnika* liczby naturalnej − podaje dzielniki liczb naturalnych w prostych przypadkach − wykonuje dzielenie liczby naturalnej z resztą − rozpoznaje wśród podanych liczb liczby naturalne, całkowite oraz wymierne − zna zasady dotyczące kolejności wykonywanych działań − posługuje się kalkulatorem przy wykonywaniu obliczeń − wykonuje proste działania na liczbach wymiernych − wyznacza rozwinięcia dziesiętne ułamków zwykłych − zamienia skończone rozwinięcia dziesiętne na ułamki zwykłe − zna regułę zaokrąglania liczb − zna pojęcie *wartości bezwzględnej* −	Uczeń: − stosuje działania na liczbach całkowitych w sytuacjach praktycznych − oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych, stosując zasady dotyczące kolejności wykonywanych działań − zaokrągla liczbę z podaną dokładnością − oblicza wartości wyrażeń z wartością bezwzględną − posługuje się rozwinięciem dziesiętnym liczby w rozliczeniach finansowych − oblicza błąd przybliżenia danej liczby oraz ocenia, jakie jest to przybliżenie – z nadmiarem czy z niedomiarem − posługuje się pojęciami: *dzienne zapotrzebowanie energetyczne*, *wartość energetyczna produktu*, *wartość kaloryczna porcji* − stosuje działania na liczbach wymiernych w sytuacjach praktycznych − oblicza wartość energetyczną posiłków − oblicza błąd bezwzględny przybliżenia danej liczby

− stosuje cechy podzielności liczby przez 3 i 9 − wypisuje dzielniki liczby naturalnej − stosuje działania na liczbach naturalnych w sytuacjach praktycznych − stosuje zasady dotyczące kolejności wykonywanych działań w prostych przypadkach − stosuje regułę zaokrąglania liczb w prostych przypadkach − wyznacza wskazaną cyfrę po przecinku liczby podanej w postaci rozwinięcia dziesiętnego okresowego − wykonuje działania na liczbach wymiernych − szacuje wyniki działań − zna pojęcie *błędu przybliżenia* − oblicza wartość bezwzględną liczby wymiernej − zna pojęcia: *dzienne zapotrzebowanie energetyczne*, *wartość energetyczna produktu*, *wartość kaloryczna porcji*	− stosuje przybliżenia w sytuacjach praktycznych

II. Potęgi i pierwiastki	
Uczeń: − zna pojęcie *potęgi* − oblicza wartości potęg o wykładnikach naturalnych − zna pojęcie *pierwiastka kwadratowego i sześciennego* − oblicza wartość pierwiastka drugiego i trzeciego stopnia z liczby nieujemnej − zna prawa działań na potęgach oraz pierwiastkach − zna pojęcie *liczby niewymiernej* − oblicza wartości potęg o wykładnikach całkowitych ujemnych i podstawach wymiernych w prostych przypadkach − oblicza wartość pierwiastka trzeciego stopnia z liczby ujemnej	Uczeń: − oblicza wartości potęg o wykładnikach całkowitych ujemnych i podstawach wymiernych − stosuje prawa działań na potęgach i pierwiastkach do upraszczania lub obliczania wartości wyrażeń − wyłącza czynnik przed znak pierwiastka − oblicza przybliżoną wartość liczb niewymiernych postaci $a\sqrt{b}$ $a\sqrt{b}$ − stosuje działania na potęgach i pierwiastkach w sytuacjach praktycznych − oblicza wartość pierwiastka wyższego (niż trzeciego) stopnia

− stosuje potęgę o podstawie 10 przy zamianie jednostek długości i jednostek powierzchni − stosuje prawa działań na potęgach i pierwiastkach do upraszczania lub obliczania wartości prostych wyrażeń − szacuje wartości pierwiastków	

III. Procenty i ich zastosowanie	
Uczeń: − zna pojęcie *procentu i punktu procentowego* − zamienia procenty na ułamki i odwrotnie − oblicza procent z danej liczby w prostych przypadkach − zna pojęcia: *kwota/cena netto*, *kwota/cena brutto*, *podatek VAT* − odczytuje informacje z faktury VAT − oblicza procent z danej liczby − zmniejsza i zwiększa liczbę o dany procent − oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba − wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent w prostych przypadkach − oblicza *kwotę/cenę brutto* lub *podatek VAT* , gdy podana jest *kwota/cena netto*	Uczeń: − wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent − oblicza jedną z wielkości: *podatek VAT, kwotę/cenę netto, kwotę/cenę brutto* w przypadku, gdy podane są dwie pozostałe − zna pojęcia *procent składany, kapitalizacja odsetek* − stosuje obliczenia procentowe w prostych zadaniach praktycznych, np. do obliczania kosztów kredytów lub zysków z lokat − stosuje obliczenia procentowe i własności potęgowania do obliczania zysków z lokat złożonych na procent składany i kapitalizacji odsetek w okresach krótszych niż rok − analizuje różne oferty kredytowe i potrafi wybrać korzystniejszą z nich

IV. Równania i nierówności	
Uczeń: − zna pojęcie *równania równoważnego, sprzecznego i tożsamościowego* − sprawdza, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania − zna metodę równań równoważnych − odczytuje z osi liczbowej współrzędną danego punktu i odwrotnie – zaznacza punkt o danej współrzędnej na osi liczbowej − zaznacza na osi liczbowej przedziały opisane symbolicznie lub za pomocą nierówności − rozróżnia pojęcia: *przedział otwarty*, *domknięty*, *przedział lewostronnie/prawostronnie domknięty, przedział nieograniczony* − zna pojęcia *nierówność ostra/nieostra* − rozpoznaje równania sprzeczne i tożsamościowe oraz potrafi podać ich zbiór rozwiązań − stosuje przekształcenia równoważne do wyznaczenia rozwiązania równania − odczytuje i zapisuje symbolicznie lub nierównością przedział zaznaczony na osi liczbowej − sprawdza, czy dana liczba jest rozwiązaniem nierówności − sprawdza, czy nierówności są równoważne − stosuje przekształcenia równoważne do wyznaczenia rozwiązania prostych nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą − zapisuje zbiór rozwiązań nierówności w postaci przedziału	Uczeń: − stosuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą do rozwiązywania prostych zadań tekstowych − stosuje przekształcenia równoważne do wyznaczenia rozwiązania nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą − rozpoznaje nierówności sprzeczne i tożsamościowe oraz potrafi podać ich zbiór rozwiązań − stosuje równania oraz nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą do rozwiązywania zadań osadzonych w sytuacjach praktycznych

V. Układy równań liniowych	
Uczeń: − zna pojęcie *układu równań liniowych z dwiema niewiadomymi* − rozróżnia metody rozwiązywania układów równań − sprawdza, czy dana para liczb jest rozwiązaniem układu równań liniowych z dwiema niewiadomymi	Uczeń: − rozwiązuje układy równań metodą podstawiania lub metodą przeciwnych współczynników − zapisuje i rozwiązuje układy równań do prostych zadań tekstowych

− zna pojęcia: *układ równań oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny* − określa, czy dany układ równań jest układem oznaczonym, nieoznaczonym czy sprzecznym − rozwiązuje układy równań metodą podstawiania lub przeciwnych współczynników w prostych przypadkach	− zapisuje i rozwiązuje układy równań do zadań tekstowych osadzonych w sytuacjach praktycznych

VI. Funkcje	
Uczeń: − zna pojęcia: *funkcja*, *argument*, *dziedzina*, *wartość funkcji, miejsce zerowe* − rozpoznaje wśród danych przyporządkowań te, które opisują funkcje − zna różne sposoby przedstawiania funkcji: opis słowny, graf, tabela, wzór, wykres − zaznacza punkty w układzie współrzędnych na płaszczyźnie − odczytuje współrzędne danych punktów − zna pojęcia: *funkcja stała, rosnąca, malejąca* − rysuje wykres funkcji liczbowej określonej prostym wzorem − oblicza ze wzoru wartość funkcji dla danego argumentu − odczytuje z wykresu dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, argumenty, dla których funkcja przyjmuje daną wartość oraz argumenty, dla których funkcja przyjmuje w danym przedziale wartość największą lub najmniejszą − wskazuje wśród podanych wykresów funkcji wykresy funkcji monotonicznych (rosnącej, malejącej, stałej) − na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ rysuje wykresy funkcji: $y = f(x) + q$ dla $q \neq 0$ oraz $q \neq 0$	Uczeń: − rysuje wykres funkcji liczbowej określonej wzorem − odczytuje z wykresu przedziały, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie lub ujemne, mniejsze/większe od podanej wartości − na podstawie wykresu funkcji określa przedziały monotoniczności − stosuje własności funkcji monotonicznej do porównywania jej wartości dla danych argumentów − na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ rysuje wykresy funkcji: $y = f(x – p)$ dla $p>0$ oraz $p<0$ − rozpoznaje zależność funkcyjną w ćwiczeniach osadzonych w kontekście praktycznym − przedstawia za pomocą wykresu funkcję liczbową określoną różnymi wzorami na różnych przedziałach − na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ rysuje wykresy funkcji: $y = –f(x)$ *i* $y = f(–x)$ − rozwiązuje zadania tekstowe z wykorzystaniem funkcji przedstawionych w różnych postaciach, np. wykresu, wzoru − przedstawia zależności funkcyjne opisane w zadaniach tekstowych w postaci wzoru lub wykresu − stosuje monotoniczność funkcji w zadaniach osadzonych w sytuacjach praktycznych

VII. Funkcja liniowa	
Uczeń: − zna wzór i pojęcie *funkcji liniowej*, pojęcie *współczynnika kierunkowego* − rozpoznaje wśród danych wzorów funkcji wzór funkcji liniowej − sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu funkcji liniowej opisanej podanym wzorem − zna warunek równoległości i prostopadłości wykresów funkcji liniowych − odczytuje z wykresu funkcji współrzędne punktów przecięcia prostej z osiami układu współrzędnych − zna pojęcia: *koszty produkcji*, *przychód*, *zysk*, *strata* − rysuje wykres funkcji liniowej, korzystając z jej wzoru − wyznacza współrzędne punktów przecięcia z osiami układu współrzędnych prostej danej równaniem kierunkowym − interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej, wskazując funkcje liniowe, których wykresy są prostymi równoległymi − określa monotoniczność funkcji liniowej danej wzorem − posługuje się pojęciami: *koszty produkcji*, *przychód*, *zysk*, *strata*	Uczeń: − rysuje prostą, wykorzystując interpretację współczynnika kierunkowego − wskazuje funkcje liniowe, których wykresy są prostymi prostopadłymi na podstawie współczynników kierunkowych funkcji − oblicza współczynnik kierunkowy prostej, mając dany wykres lub współrzędne dwóch punktów należących do tej prostej − rozwiązuje układy równań metodą graficzną − wyznacza wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o tej funkcji lub o jej wykresie, w tym również korzystając z informacji o prostopadłości prostych − wykorzystuje związek między liczbą rozwiązań układu równań a położeniem dwóch prostych − przeprowadza analizę wyników finansowych firmy w przypadkach, gdy jej przychód oraz koszt opisany jest wykresem lub wzorem

VIII. Statystyka	
Uczeń: − zna pojęcia: *średnia arytmetyczna, średnia ważona, mediana, dominanta* − oblicza średnią arytmetyczną podanych liczb − wyznacza dominantę − zna pojęcie *centyla*	Uczeń: − wyznacza medianę danych przedstawionych w tabeli lub na diagramie − wykorzystuje średnią arytmetyczną, średnią ważoną, medianę i dominantę do rozwiązywania prostych zadań z treścią − odczytuje informacje z siatki centylowej

− oblicza średnią arytmetyczną danych przedstawionych w tabeli lub na diagramie − oblicza średnią ważoną liczb z podanymi wagami − wyznacza medianę zestawu danych	− interpretuje informacje odczytane z siatki centylowej − wykorzystuje miary statystyczne do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym

Przedmiot: matematyka – branżowa szkoła I stopnia po SP – klasa 2

Tekstem pochyłym oznaczono wymagania, które wykraczają poza podstawę programową.

Wymagania podstawowe	**Wymagania ponadpodstawowe**
I. Wyrażenia algebraiczne	
Uczeń: − zna pojęcia *jednomianu* i *sumy algebraicznej* − oblicza wartość liczbową wyrażeń algebraicznych w prostych przypadkach − porządkuje jednomiany − wypisuje wyrazy danej sumy algebraicznej − wskazuje wyrazy podobne danej sumy algebraicznej oraz przeprowadza ich redukcję − dodaje i odejmuje sumy algebraiczne w prostych przypadkach − mnoży sumy algebraiczne przez jednomiany − wskazuje wspólny czynnik liczbowy wyrazów danej sumy algebraicznej − zna wzory skróconego mnożenia $(a+b)^2, (a-b)^2, a^2-b^2$	Uczeń: − mnoży sumy algebraiczne i zapisuje wynik w najprostszej postaci − zapisuje sumy algebraiczne w postaci iloczynu − stosuje wyrażenia algebraiczne do obliczenia obwodów i pól wielokątów − stosuje wzory skróconego mnożenia do przekształcania wyrażeń algebraicznych − stosuje działania na sumach algebraicznych w sytuacjach praktycznych − stosuje metodę wyłączania wspólnego czynnika przed nawias do obliczania wartości wyrażeń arytmetycznych − wykorzystuje wzory skróconego mnożenia do rozwiązywania problemów praktycznych

– zapisuje w postaci wyrażeń algebraicznych związki między zmiennymi opisanymi w zadaniach – oblicza wartość liczbową wyrażeń algebraicznych – zapisuje w postaci wyrażeń algebraicznych wyniki podanych działań – dodaje i odejmuje sumy algebraicznych – mnoży dwuskładnikowe sumy algebraiczne i zapisuje wynik w najprostszej postaci – stosuje odpowiedni wzór skróconego mnożenia do wyznaczenia kwadratu sumy lub różnicy oraz różnicy kwadratów – wyłącza jednomian przed nawias w sumie algebraicznej	

II. Wykres funkcji kwadratowej	
Uczeń: – zna pojęcia *funkcji kwadratowej* i *paraboli* – szkicuje wykres funkcji $f(x) = ax^2$ i podaje jej własności – interpretuje znak współczynnika *a* funkcji kwadratowej – szkicuje wykresy funkcji: $f(x) = ax^2 + q$, $f(x) = a(x - p)^2$ i podaje ich własności – sprawdza algebraicznie, czy dany punkt należy do wykresu funkcji kwadratowej – rozpoznaje postać ogólną i kanoniczną funkcji kwadratowej – odczytuje wartości współczynników funkcji kwadratowej w postaci ogólnej – oblicza wyróżnik funkcji kwadratowej – przekształca wzór funkcji kwadratowej z postaci kanonicznej do postaci ogólnej – odczytuje z wykresu funkcji kwadratowej najmniejszą lub największą jej wartość	Uczeń: – szkicuje wykresy funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i podaje jej własności – ustala wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej, jeśli ma dane współrzędne wierzchołka i innego punktu należącego do jej wykresu – oblicza wartość najmniejszą i największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym – zapisuje wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej na podstawie informacji o jej wykresie – stosuje własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych, w tym zadań osadzonych w kontekście praktycznym

− szkicuje wykres funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej i podaje jej własności − wyznacza wartość współczynnika a funkcji $f(x) = ax^2$, gdy dane są współrzędne punktu należącego do jej wykresu − ustala wzór funkcji kwadratowej na podstawie informacji o przesunięciach wykresu funkcji $f(x) = ax^2$ wzdłuż osi układu współrzędnych − oblicza współrzędne wierzchołka paraboli i podaje równanie jej osi symetrii − przekształca postać ogólną funkcji kwadratowej do postaci kanonicznej z zastosowaniem wzorów na współrzędne wierzchołka − oblicza odpowiednio najmniejszą lub największą wartość funkcji kwadratowej	

III. Równania i nierówności kwadratowe	
Uczeń: − zna interpretację geometryczną rozwiązania równania kwadratowego − odczytuje z wykresu odpowiedniej funkcji kwadratowej rozwiązania równania kwadratowego − określa liczbę pierwiastków równania kwadratowego w zależności od znaku wyróżnika − zna warunek istnienia postaci iloczynowej funkcji kwadratowej − odczytuje miejsca zerowe funkcji kwadratowej z jej postaci iloczynowej − zna związek między rozwiązaniem nierówności kwadratowej a znakiem wartości odpowiedniej funkcji kwadratowej	Uczeń: − wyznacza algebraicznie współrzędne punktów przecięcia paraboli z osiami układu współrzędnych i na tej podstawie szkicuje jej wykres − rozwiązuje nierówności kwadratowe − znajduje współczynniki funkcji kwadratowej na podstawie informacji o jej własnościach w prostych przypadkach − stosuje równania kwadratowe do rozwiązywania zadań tekstowych − przeprowadza analizę zadania tekstowego, a następnie zapisuje odpowiednią nierówność kwadratową opisującą daną zależność i ją rozwiązuje − znajduje współczynniki funkcji kwadratowej na podstawie informacji o jej własnościach

− rozwiązuje proste równania kwadratowe metodą rozkładu na czynniki oraz stosując wzory skróconego mnożenia − rozwiązuje równania kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki − przedstawia funkcję kwadratową w postaci iloczynowej, o ile taka postać istnieje − stosuje związek między miejscami zerowymi funkcji kwadratowej a pierwszą współrzędną wierzchołka paraboli − odczytuje z wykresu funkcji kwadratowej *f* zbiór rozwiązań nierówności typu $f(x) > 0, f(x) < 0, f(x) \geq 0, f(x) \leq 0$	

IV. Wielokąty	
Uczeń: − zna klasyfikację trójkątów ze względu na miary kątów oraz długości boków − stosuje twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta − oblicza miary kątów trójkąta stosując własności kątów wierzchołkowych i przyległych − zna pojęcia: *środkowa trójkąta*, *ortocentrum* i *środek ciężkości trójkąta* oraz potrafi je wskazać w danym trójkącie − zna cechy przystawania trójkątów − stwierdza, czy z boków o podanych długościach można zbudować trójkąt (warunek istnienia trójkąta) − zna twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie do niego odwrotne − stosuje wzór na pole trójkąta $P = \frac{1}{2}ah$ − zna własności kątów i przekątnych w kwadratach, prostokątach, równoległobokach, rombach i trapezach − stosuje wzory na pole kwadratu, prostokąta, równoległoboku, rombu i trapezu	Uczeń: − stosuje własności wysokości trójkąta do rozwiązywania zadań − stosuje własności środkowych trójkąta do rozwiązywania zadań − wyznacza konstrukcyjnie środek ciężkości trójkąta − stosuje twierdzenie Pitagorasa do wyznaczenia długości odcinków w wielokątach − stosuje twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa − oblicza obwód wielokąta, mając dane współrzędne jego wierzchołków − stosuje własności wielokątów do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym − wyznacza konstrukcyjnie ortocentrum trójkąta − stosuje własności ortocentrum i środka ciężkości w sytuacjach praktycznych

− oblicza miary kątów trójkąta, stosując własności kątów odpowiadających i naprzemianległych − konstruuje wysokość i środkową trójkąta − wskazuje trójkąty przystające − uzasadnia przystawanie trójkątów, powołując się na odpowiednią cechę − stosuje twierdzenie Pitagorasa do wyznaczania długości boków trójkąta prostokątnego − stosuje twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa w prostych przypadkach − oblicza odległość punktów w układzie współrzędnych − korzysta ze wzorów na długość przekątnej kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego − wyznacza brakujące długości boków w trójkątach o kątach 45˚, 45˚, 90˚ oraz 30˚, 60˚, 90˚, mając długość jednego z boków − stosuje wzór na pole trójkąta równobocznego $P = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$ − stosuje własności kątów i przekątnych w kwadratach, prostokątach, równoległobokach, rombach i trapezach do obliczania ich obwodów i pól	

V. Podobieństwo	
Uczeń: − rozpoznaje figury podobne − podaje cechy podobieństwa trójkątów − zna zależność między długościami boków wielokątów podobnych a skalą podobieństwa − zna zależność między polami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa − uzasadnia podobieństwo trójkątów, powołując się na odpowiednią cechę podobieństwa	Uczeń: − stosuje zależności między obwodami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa do rozwiązywania zadań − stosuje zależności między polami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa do rozwiązywania zadań − stosuje własności wielokątów podobnych do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym

− układa odpowiednią proporcję, aby wyznaczyć szukane długości boków trójkątów podobnych − oblicza długości boków wielokątów podobnych w danej skali − ustala skalę podobieństwa wielokątów podobnych, gdy dane są ich długości boków lub pola	

VI. Trygonometria	
Uczeń: zna definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym podaje wartości funkcji trygonometrycznych kątów 30º, 45º, 60º odczytuje wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego, korzystając z tablic lub kalkulatora zna związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta $sin^2\alpha + cos^2\alpha = 1$; $tg\alpha = \frac{sin\alpha}{cos\alpha}$ wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów 30º, 45º, 60º oblicza wartości funkcji trygonometrycznych w trójkącie prostokątnym o podanych długościach boków odczytuje z tablic lub podaje za pomocą kalkulatora miarę kąta ostrego, gdy zna wartość jego funkcji trygonometrycznej oblicza miary kątów w trójkącie prostokątnym o podanych długościach boków wyznacza długości boków w trójkącie prostokątnym za pomocą funkcji trygonometrycznych (rozwiązuje trójkąty prostokątne) stosuje funkcje trygonometryczne do wyznaczania długości odcinków w figurach płaskich oraz obliczania ich pól	Uczeń: oblicza wartości brakujących funkcji trygonometrycznych kąta ostrego, gdy dana jest wartość funkcji sinus lub cosinus kąta stosuje wzór na pole trójkąta $P = \frac{1}{2}absin\alpha$ oraz wzór na pole równoległoboku $P = absin\alpha$ w zadaniach korzysta ze wzorów redukcyjnych w zadaniach stosuje poznane związki między funkcjami trygonometrycznymi do upraszczania wyrażeń je zawierających w prostych przypadkach oblicza wartości brakujących funkcji trygonometrycznych kąta ostrego, gdy dana jest wartość funkcji tangens kąta − oblicza pole wielokąta, wykorzystując wzór na pole trójkąta $P = \frac{1}{2}absin\alpha$ − stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań praktycznych, w tym stosuje związek między funkcją tangens a nachyleniem drogi − stosuje poznane związki między funkcjami trygonometrycznymi do upraszczania wyrażeń je zawierających

VII. Okręgi i wielokąty	
Uczeń: zna i stosuje wzory na długość okręgu i pole koła rozpoznaje kąty środkowe w okręgu oraz wskazuje łuki, na których są one oparte rozpoznaje kąty wpisane w okrąg oraz wskazuje łuki, na których są one oparte zna twierdzenie o kątach środkowym i wpisanym opartym na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia wyznacza liczbę punktów wspólnych prostej i okręgu wskazuje w danym trójkącie środek okręgu wpisanego w niego i środek okręgu opisanego na nim oraz podaje własności tych punktów rozpoznaje wielokąty foremne i zna ich własności ustala, czy dany wielokąt foremny ma środek symetrii podaje liczbę osi symetrii wielokąta foremnego wyznacza długość promienia okręgu o danej długości wyznacza długość promienia koła o danym polu oblicza pole pierścienia kołowego oblicza długość łuku i pole wycinka wyznaczonego przez dany kąt środkowy wyznacza miary kątów środkowych i wpisanych opartych na tym samym łuku rozpoznaje kąty wpisane oparte na tym samym łuku i korzysta z równości ich miar korzysta z własności kąta wpisanego opartego na półokręgu w prostych przypadkach określa wzajemne położenie okręgu i prostej, porównując odległość jego środka od prostej z długością promienia okręgu ustala położenie środka okręgu opisanego na trójkącie na podstawie informacji o jego kątach konstruuje symetralną odcinka i dwusieczną kąta oblicza długość promienia okręgu wpisanego w kwadrat lub okręgu	Uczeń: stosuje wzory na długość okręgu i pole koła w sytuacjach praktycznych oblicza kąt środkowy, gdy dana jest długość łuku lub pole wycinka wyznaczonego przez ten kąt korzysta z własności kąta wpisanego opartego na półokręgu konstruuje styczną do okręgu korzysta z własności stycznej do okręgu stosuje własność środka okręgu wpisanego w trójkąt stosuje własność środka okręgu opisanego na trójkącie oblicza długość promienia okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny lub sześciokąt foremny o boku danej długości oblicza długość promienia okręgu opisanego na trójkącie równobocznym lub sześciokącie foremnym o boku danej długości wyznacza długość boku kwadratu, jeżeli dana jest długość promienia okręgu wpisanego w kwadrat lub okręgu opisanego na kwadracie wyznacza miarę kąta wewnętrznego wielokąta foremnego wyznacza pola odcinków kołowych korzysta z twierdzenia o odcinkach stycznych konstruuje okrąg wpisany w trójkąt lub okrąg opisany na trójkącie oblicza długość boku trójkąta równobocznego lub sześciokąta foremnego, jeżeli dana jest długość promienia okręgu wpisanego w te wielokąty lub okręgu opisanego na tych wielokątach stosuje zależność między długością boku trójkąta równobocznego, kwadratu lub sześciokąta foremnego a promieniem okręgu opisanego na tych wielokątach (lub okręgu wpisanego w te wielokąty) w sytuacjach praktycznych wyznacza liczbę boków wielokąta foremnego, gdy dana jest miara jego kąta wewnętrznego

opisanego na kwadracie o boku danej długości	

Wymagania edukacyjne z matematyki dla klasy III branżowej szkoły pierwszego stopnia po szkole podstawowej

Przedmiot: matematyka – branżowa szkoła pierwszego stopnia po szkole podstawowej – klasa 3

Wymagania podstawowe	Wymagania ponadpodstawowe
1.Funkcje	
Uczeń: – zna pojęcia: *proporcja*, *wielkości wprost* i *odwrotnie proporcjonalne* – wskazuje wyrazy skrajne i środkowe proporcji – stosuje równość iloczynów wyrazów skrajnych i środkowych – rozwiązuje równania zapisane w postaci proporcji w prostych przypadkach – podaje odpowiednie założenia do równań, jeśli to konieczne – rozpoznaje wśród danych zależności proporcjonalność prostą lub odwrotną – szkicuje wykres proporcjonalności prostej – rozwiązuje równania zapisane w postaci proporcji – stosuje proporcje do rozwiązywania prostych zadań tekstowych – wyznacza wartość współczynnika proporcjonalności	Uczeń: – stosuje proporcje do rozwiązywania zadań tekstowych – stosuje proporcjonalność prostą lub odwrotną do rozwiązywania zadań tekstowych, w tym zadań dotyczących drogi, prędkości i czasu – wyznacza wartość współczynnika a, gdy dany jest wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$ – szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$ w podanym zbiorze – stosuje proporcjonalność prostą lub odwrotną w sytuacjach praktycznych – szkicuje wykres funkcji określony różnymi wzorami na różnych przedziałach

– wyznacza brakujące wartości wielkości wprost lub odwrotnie proporcjonalnych – szkicuje wykres proporcjonalności odwrotnej – stosuje proporcjonalność prostą do rozwiązywania prostych zadań tekstowych – szkicuje wykres funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$ – podaje własności funkcji $f(x) = \frac{a}{x}$, gdzie $a \neq 0$ (dziedzinę, zbiór wartości, przedziały monotoniczności)	

2. Graniastosłupy

Uczeń:	Uczeń:
– zna pojęcia: *prostopadłościan, sześcian, graniastosłup prosty, graniastosłup prawidłowy, rzut prostokątny* – wskazuje w graniastosłupach proste równoległe i prostopadłe – wskazuje elementy charakterystyczne graniastosłupa – wskazuje w – prostopadłościanach rzut prostokątny danego odcinka na daną płaszczyznę – określa liczby ścian, wierzchołków i krawędzi graniastosłupa – rysuje siatkę graniastosłupa prostego – oblicza pole powierzchni i objętość prostopadłościanu – zamienia jednostki objętości – wyznacza łączną długość krawędzi graniastosłupa – oblicza długości przekątnych ścian graniastosłupa prostego wskazuje w graniastosłupach proste skośne – wskazuje w graniastosłupach rzut prostokątny danego odcinka na daną płaszczyznę	– przeprowadza wnioskowania dotyczące położenia prostych i płaszczyzn w przestrzeni – wyznacza miary kątów między odcinkami graniastosłupa a jego ścianami – stosuje poznane twierdzenia i funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości graniastosłupa prostego w prostych przypadkach – rozwiązuje typowe zadania dotyczące kąta między prostą a płaszczyzną – rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące miary kąta między prostą a płaszczyzną – stosuje poznane twierdzenia i funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości graniastosłupa prostego – oblicza pola powierzchni i objętości graniastosłupów w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym

− oblicza pole powierzchni i objętość graniastosłupa prostego − oblicza długości przekątnych graniastosłupa prostego − wskazuje kąty między odcinkami graniastosłupa − wskazuje kąty między odcinkami graniastosłupa a jego ścianami − stosuje funkcje trygonometryczne i poznane twierdzenia do obliczania długości odcinków w prostopadłościanach	
3. Ostrosłupy	
Uczeń: − przeprowadza wnioskowania dotyczące położenia prostych i płaszczyzn w przestrzeni − wyznacza miary kątów między odcinkami graniastosłupa a jego ścianami − stosuje poznane twierdzenia i funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości graniastosłupa prostego w prostych przypadkach rozwiązuje typowe zadania dotyczące kąta między prostą a płaszczyzną − rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące miary kąta między prostą a płaszczyzną − stosuje poznane twierdzenia i funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości graniastosłupa prostego − oblicza pola powierzchni i objętości graniastosłupów w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym Uczeń: − zna pojęcia: *ostrosłup, ostrosłup prawidłowy* − określa liczby ścian, wierzchołków i krawędzi ostrosłupa	Uczeń: − wyznacza miarę kąta nachylenia krawędzi bocznej ostrosłupa do jego podstawy − stosuje poznane twierdzenia i funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości ostrosłupa w prostych przypadkach − wskazuje kąty między sąsiednimi ścianami wielościanów − wyznacza miarę kąta między sąsiednimi ścianami graniastosłupów prostych oblicza pola powierzchni i objętości ostrosłupów w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym – stosuje poznane twierdzenia i funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości ostrosłupa − wyznacza miarę kąta między sąsiednimi ścianami ostrosłupów

− wskazuje elementy charakterystyczne ostrosłupa − rysuje siatkę ostrosłupa prawidłowego − oblicza łączną długość krawędzi ostrosłupa − oblicza pole powierzchni ostrosłupa na podstawie jego siatki posługuje się pojęciem *czworościanu foremnego* − wskazuje kąty między odcinkami w ostrosłupie − oblicza pole powierzchni bocznej i całkowitej ostrosłupa prawidłowego − oblicza objętość ostrosłupa prawidłowego − wskazuje kąty między odcinkami ostrosłupa a jego ścianami	
4. Bryły obrotowe	
Uczeń: − zna pojęcia: *walec, stożek, kula* i *sfera* − wskazuje elementy charakterystyczne walca, stożka i kuli − szkicuje siatkę walca i stożka − zna wzory na pola powierzchni i objętości walca, stożka oraz kuli − oblicza pole powierzchni i objętość walca − wyznacza pole powierzchni i objętość stożka − oblicza pole powierzchni kuli oraz jej objętość − wskazuje przekrój poprzeczny i osiowy walca oraz stożka − posługuje się pojęciem *kąt rozwarcia stożka* − wskazuje koło wielkie kuli	Uczeń: − oblicza pole powierzchni całkowitej i objętość walca o danym przekroju osiowym − wyznacza miarę kąta rozwarcia stożka − rozwiązuje zadania dotyczące rozwinięcia powierzchni bocznej stożka − oblicza pole powierzchni całkowitej i objętość stożka o danym przekroju osiowym − stosuje poznane twierdzenia i funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni oraz objętości brył obrotowych w prostych przypadkach oblicza pola przekrojów stożka za pomocą podobieństwa trójkątów − oblicza pole powierzchni całkowitej i objętość stożka o danym przekroju poprzecznym − rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące kuli

	– stosuje poznane twierdzenia i funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni oraz objętości brył obrotowych – oblicza pola powierzchni i objętości brył obrotowych w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym

5. Kombinatoryka i rachunek prawdopodobieństwa

Uczeń: – posługuje się pojęciami: *doświadczenie losowe* i *zdarzenie losowe* – wypisuje wyniki danego doświadczenia – określa przestrzeń zdarzeń elementarnych – ustala, czy dane zdarzenie jest zdarzeniem niemożliwym, czy zdarzeniem pewnym – zna regułę mnożenia i regułę dodawania – podaje wyniki sprzyjające danemu zdarzeniu losowemu – stosuje regułę mnożenia do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek w prostych przypadkach – przedstawia drzewo ilustrujące zbiór wyników danego doświadczenia w prostych przypadkach – stosuje regułę dodawania do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek w prostych przypadkach – oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń losowych, stosując definicję klasyczną prawdopodobieństwa w prostych przypadkach	Uczeń: – stosuje regułę mnożenia do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek – przedstawia drzewo ilustrujące zbiór wyników danego doświadczenia – stosuje regułę dodawania do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek – oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń losowych, stosując definicję klasyczną prawdopodobieństwa – posługuje się pojęciem *silni* stosuje łącznie regułę mnożenia i regułę dodawania do obliczania liczby zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu – stosuje łącznie regułę mnożenia i regułę dodawania do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń – rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym za pomocą poznanych reguł

WYMAGANIA EDUKACYJNE Z MATEMATYKI w szkole branżowej I stopnia

Stopień **celujący** otrzymuje uczeń, który:

a) opanował pełny zakres wiedzy i umiejętności przewidziany programem nauczania matematyki w danej klasie

b) samodzielnie i twórczo rozwija własne uzdolnienia

c) biegle posługuje się wiadomościami w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych, proponuje nietypowe rozwiązania zadań

d) osiąga sukcesy w konkursach lub olimpiadach matematycznych.

Stopień **bardzo dobry** otrzymuje uczeń, który:

a) opanował pełny zakres wiedzy i umiejętności przewidziany programem nauczania matematyki w danej klasie

b) sprawnie posługuje się zdobytymi wiadomościami, rozwiązuje samodzielnie zadania teoretyczne i praktyczne z zakresu programu nauczania

c) posiada umiejętność uogólnień i wyciągania wniosków oraz potrafi zastosować posiadaną wiedzę do rozwiązywania zadań i problemów w nowych sytuacjach

d) potrafi uzasadnić wykonywane operacje przez powoływanie się na poznane twierdzenia, posługuje się poprawnym językiem matematycznym.

Stopień **dobry** otrzymuje uczeń, który:

a) zna definicje, twierdzenia, własności z zakresu programu nauczania danej klasy

b) poprawnie stosuje wiadomości do samodzielnego rozwiązywani typowych zadań teoretycznych i praktycznych

c) potrafi uzasadnić wykonywane operacje przez powoływanie się na poznane twierdzenia, posługuje się poprawnym językiem matematycznym.

Stopień **dostateczny** otrzymuje uczeń, który:

a) zna większość definicji, twierdzeń i własności z zakresu programu nauczania danej klasy

b) rozwiązuje samodzielnie typowe zadania teoretyczne i praktyczne o średnim stopniu trudności

c) podejmuje próby uzasadniania wykonywanych czynności przez powoływanie się na twierdzenia i własności w prostych rozumowaniach logicznych.

Stopień **dopuszczający** otrzymuje uczeń, który:

a) zna podstawowe definicje, twierdzenia i własności z zakresu programu nauczania danej klasy

b) braki w opanowaniu niektórych pojęć nie przekreślają możliwości uzyskania przez ucznia

podstawowej wiedzy i umiejętności w ciągu dalszej nauki

c) rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i praktyczne o niewielkim stopniu trudności.

Stopień **niedostateczny** otrzymuje uczeń, który:

a) nie opanował wiadomości i umiejętności określonych programem nauczania danej klasy

b) braki w opanowaniu pojęć przekreślają możliwość zdobycia przez ucznia podstawowej wiedzy i umiejętności w ciągu dalszej nauki

c) nie jest w stanie rozwiązać zadań o niewielkim stopniu trudności

d) nie wykazuje najmniejszych chęci współpracy w celu uzupełnienia braków i nabycia podstawowej wiedzy i umiejętności

e) popełnia rażące błędy w rachunkach.