

Wymagania edukacyjne z matematyki Klasa II po SP

Zakres podstawowy

Jeżeli w nawiasie jest np.(4-5) to oznacza, że za daną czynność można otrzymać ocenę od db do bdb w zależności od stopnia trudności zadania. W takiej sytuacji ocenę db uczeń otrzymuje za rozwiązanie problemów i zadań typowych, a bardzo dobrą jeżeli rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności.

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który rozwiązuje nietypowe problemy i zadania o wysokim stopniu trudności.

Dział	Ocena dopuszczająca	Ocena dostateczna	Ocena dobra	Ocena bardzo dobra	Ocena celująca
Wielomiany	<i>Uczeń zna:</i> - definicję jednomianu stopnia n - pojęcie trójmianu kwadratowego - procedury wyłączania wspólnego czynnika przed nawias (2–3) - algorytm rozkładu trójmianu kwadratowego na czynniki - pojęcie równania wielomianowego - pojęcie pierwiastka wielomianu - algorytm dzielenia wielomianu jednej zmiennej przez dwumian - algorytm szukania całkowitych pierwiastków równania <i>Uczeń rozumie:</i> - zasadę rozkładu wielomianu na czynniki	<i>Uczeń zna:</i> - definicję wielomianu stopnia n - procedury wyłączania wspólnego czynnika przed nawias (2–3) - definicję podzielności wielomianu przez dwumian - pojęcie reszty z dzielenia wielomianu przez dwumian - twierdzenie Bézouta - wzór na resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian - twierdzenie o rozwiązaniach całkowitych <i>Uczeń rozumie:</i> - kiedy wielomiany tej samej zmiennej są równe - własność rozkładu wielomianu na czynniki - twierdzenie Bézouta - wzór na resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian	<i>Uczeń zna:</i> - schemat Hornera <i>Uczeń rozumie:</i> - dowód twierdzenia o rozwiązaniach całkowitych <i>Uczeń potrafi:</i> - podać przykłady wielomianów spełniających określone warunki (4–5) - stosować wzory skróconego mnożenia do rozkładu wielomianu na czynniki (4–5) - uzasadnić wskazane tezy (4–5) - wykorzystać rozkład wielomianu na czynniki do prostszego zapisu wyrażenia (4–5) - rozwiązać nietypowe równania wielomianowe (4–5) - uzasadnić wskazane tezy (4–5)	<i>Uczeń potrafi:</i> rozwiązać trudne zadania z zastosowaniem wielomianów (5–6)	<i>Uczeń potrafi:</i> rozwiązać nietypowe zadania z zastosowaniem wielomianów

	<i>Uczeń potrafi:</i> • określić stopień wielomianu • nazwać współczynniki wielomianu • porządkować wielomiany i doprowadzić je do najprostszej postaci (2–3) • obliczyć sumy, różnice, iloczyny wielomianów (2–3) • obliczyć wartość wielomianu dla danej wartości zmiennej (2–3) • określić, kiedy dwa wielomiany tej samej zmiennej są równe (2–3) • rozłożyć wielomiany na czynniki, stosując: – wyłączanie czynnika poza nawias – wzory skróconego mnożenia (2–3) – rozkład trójmianu kwadratowego na czynniki w zależności od znaku wyróżnika Δ (2–4) • rozwiązać równanie wielomianowe typu $W(x)=0$ dla wielomianów doprowadzonych do postaci iloczynowej • podzielić wielomian przez dwumian i podać wynik dzielenia (2–3) • wskazać wielomiany, przez które podzielny jest wielomian przedstawiony w postaci iloczynowej	<i>Uczeń potrafi:</i> • obliczyć wartości współczynników, dla których dwa wielomiany tej samej zmiennej są równe (3–4) • podawać przykłady wielomianów określonego stopnia (3–4) • rozłożyć wielomiany na czynniki, stosując: – metodę grupowania wyrazów (3–4) • rozłożyć wielomian na czynniki jak najniższego stopnia (3–4) • rozwiązać równanie wielomianowe typu $W(x)=0$ dla wielomianów, które da się doprowadzić do postaci iloczynowej metodą wyłączania wspólnego czynnika przed nawias lub grupowania (3–4) • podać liczbę pierwiastków równania wielomianowego (3–4) • wykonać dzielenie z resztą (3–4) • podać resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian • podać resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian bez wykonywania dzielenia • obliczyć pierwiastki równania wielomianowego, znając jeden z nich (3–4) • znaleźć pierwiastki całkowite wielomianu	• ustalić liczbę rozwiązań równania wielomianowego (4–5) • ustalić wartości parametrów, dla których dany wielomian ma określoną liczbę pierwiastków (4–5) • rozwiązać zadania tekstowe z zastosowaniem równań wielomianowych (4–5) • rozwiązać zadania tekstowe z zastosowaniem dzielenia wielomianów (4–5) • rozwiązać zadania z zastosowaniem twierdzenia Bézouta (4–5) • obliczyć wartość parametru, dla którego wielomian jest podzielny przez dany dwumian (4–5) • znaleźć pierwiastki całkowite wielomianu (4–5)		
--	--	---	--	--	--

	• zapisać dzielony wielomian w postaci iloczynu (2–4) • sprawdzić, czy wielomian jest podzielny przez dany dwumian • określić liczbę pierwiastków całkowitych wielomianu (2–4)	o współczynnikach całkowitych (3-4)			
Figury na płaszczyźnie. Część 1	<i>Uczeń zna:</i> • oznaczenia stosowane w geometrii • pojęcia kątów: wierzchołkowych, przyległych, odpowiadających, naprzemianległych oraz własności tych kątów • twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta i czworokąta • twierdzenia dotyczące własności kątów w trapezach i równoległobokach • nierówność trójkąta • pojęcie wysokości trójkąta • wzór na pole trójkąta • twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie do niego odwrotne • cechy przystawiania trójkątów (bbb, bkb, kbk) • pojęcie i własności symetralnej odcinka (2-3) • pojęcie i własności dwusiecznej kąta (2-3) • pojęcia: środkowa trójkąta, środek ciężkości trójkąta,	<i>Uczeń zna:</i> • wzór na pole i wysokość trójkąta równobocznego • zależność między bokami trójkąta o kątach 90^0, 45^0, 45^0 oraz 90^0, 30^0, 60^0 • twierdzenie o symetralnych boków trójkąta • twierdzenie o dwusiecznej • twierdzenie o dwusiecznych kątów trójkąta <i>Uczeń rozumie:</i> • dowód twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Pitagorasa • dowód twierdzenia o dwusiecznej • twierdzenie o przekątnych równoległoboku • klasyfikację czworokątów <i>Uczeń potrafi:</i> • sprawdzić, czy trzy punkty są współliniowe • ocenić, czy z odcinków o danej mierze można zbudować trójkąt • obliczyć długość boku	<i>Uczeń potrafi:</i> • obliczyć miary kątów trójkątów i czworokątów (4-5) • stosować własności kątów w zadaniach (4-5) • stosować nierówność trójkąta w zadaniach (4-5) • rozwiązać zadania z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa i twierdzenia do niego odwrotnego (4-5) • uzasadnić wskazane cechy trójkątów (4-5) • rozwiązać zadania z zastosowaniem poznanych twierdzeń (4-5)	<i>Uczeń potrafi:</i> • uzasadnić wskazane tezy • rozwiązać zadania konstrukcyjne z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa	<i>Uczeń potrafi:</i> • rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące własności trójkątów, czworokątów, dwusiecznych oraz twierdzenia Pitagorasa i twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Pitagorasa

	ortocentrum (2-3) • własności kwadratu, prostokąta, rombu, równoległoboku i trapezu • wzory na obliczanie pól czworokątów <i>Uczeń rozumie:</i> • że, najdłuższy bok leży naprzeciwko kąta o największej mierze • sposoby obliczania pól trójkątów <i>Uczeń potrafi:</i> • wskazać kąty wierzchołkowe, przyległe, odpowiadające i naprzemianległe • obliczyć na podstawie rysunku miary kątów (2-3) • stosować własności kątów w zadaniach (2-3) • obliczyć miary kątów trójkątów i czworokątów (2-3) • stosować własności kątów w zadaniach (2-4) • wskazać najdłuższe (najkrótsze) boki trójkąta • wskazać w trójkącie kąty o największej (najmniejszej) mierze • obliczyć pole trójkąta (2-3) • obliczyć długość trzeciego boku trójkąta prostokątnego, mając dane długości dwóch jego boków (2-3) • obliczyć długość boku	(wysokość) trójkąta, mając dane jego pole i wysokość (długość boku) • obliczyć pole (obwód) trójkąta o kątach 90°, 45°, 45°, mając daną długość jednego boku (3-4) • obliczyć pole (obwód) trójkąta o kątach 90°, 30°, 60°, mając daną długość jednego boku (3-4) • rozpoznać trójkąt prostokątny na podstawie długości jego boków • stosować twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie do niego odwrotne w zadaniach • uzasadnić przystawanie trójkątów (3-4) • zastosować własności symetralnych odcinków w zadaniach (3-4) • zastosować własności dwusiecznych kątów w zadaniach (3-4) • zastosować własności środkowych trójkąta w zadaniach (3-4) • obliczyć pola (obwody) czworokątów: - na podstawie opisu (3-4) • stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach (3-4)			
--	---	---	--	--	--

	(wysokość) trójkąta równobocznego, mając dane pole (długość boku) (2-3) • rozpoznać trójkąty przystające (2-3) • obliczyć pola (obwody) czworokątów: - na podstawie rysunku (2-3), - znając jego obwód (pole) i stosunki miarowe (2-3),				
Funkcje	<i>Uczeń zna:</i> • pojęcia: funkcja rosnąca, malejąca, stała • pojęcie przedziałów monotoniczności funkcji • własności funkcji liniowej • własności funkcji kwadratowej • sposoby rozwiązywania prostych równań wykładniczych i logarytmicznych • definicję logarytmu <i>Uczeń potrafi:</i> • podać wzór funkcji liniowej, której wykres: -przechodzi przez dane dwa punkty, przechodzi przez dany punkt i jest równoległy do wykresu innej funkcji o znanym wzorze (2–3)	<i>Uczeń zna:</i> • różne sposoby zapisu tej samej funkcji • definicję i własności funkcji wykładniczej • definicję i własności funkcji logarytmicznej • związek logarytmowania z potęgowaniem • własności logarytmów • zasady sporządzania wykresów funkcji: - $y = f(x + p) + q$ gdy dany jest wykres funkcji $y = f(x)$ • zasady sporządzania wykresów funkcji: $y = f(-x)$, $y = -f(x)$, na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ <i>Uczeń rozumie:</i>	<i>Uczeń rozumie:</i> • potrzebę stosowania potęg i logarytmów do opisu różnych zjawisk (3-6) <i>Uczeń potrafi:</i> • podać wzór funkcji kwadratowej, której wykres jest dany • określić sposób przesunięcia wykresu jednej funkcji tak, aby otrzymać wykres drugiej funkcji • przedstawić funkcje za pomocą wzoru • sporządzić wykres funkcji określonej wzorem (4-5) • dopasować wykres funkcji do jej opisu słownego • określić wzory funkcji wykładniczych i logarytmicznych spełniających	<i>Uczeń potrafi:</i> • uzasadnić wskazane tezy • rozwiązać równanie wykładnicze • rozwiązać równanie logarytmiczne	<i>Uczeń potrafi:</i> • stosować w trudnych sytuacjach model wykładniczy do opisu wielkości, które zmieniają się w stałym tempie • rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące funkcji

	• dopasować wzór do wykresu funkcji wykładniczej i logarytmicznej (2–4) • na podstawie wykres funkcji $y = f(x)$ sporządzić wykres funkcji: - $y = f(x) + q$ i $y = f(x - p)$ • na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ sporządzić wykres funkcji: - $y = f(-x)$ i $y = -f(x)$,	• pojęcie asymptoty <i>Uczeń potrafi:</i> • ustalić dziedzinę funkcji danej wzorem (3–4) • sprawdzić, czy dany punkt należy do funkcji o podanym wzorze • sprawdzić, czy podana liczba jest miejscem zerowym funkcji • na podstawie wzoru znajdować współrzędne punktów należących do wykresu funkcji (3-4) • dopasować wykres funkcji do jej wzoru (3-4) • analizować zależności między dwiema wielkościami opisane za pomocą wzoru lub wykresu funkcji (3-4) • sporządzić wykres funkcji określonej wzorem • podać wzór funkcji liniowej, której wykres jest dany (3-4) • dopasować wykres funkcji do jej wzoru (3-4) • podać wzór funkcji kwadratowej, której wykres: -przechodzi przez dane trzy punkty , -przechodzi przez dany punkt oraz znany jest wierzchołek paraboli (3-4) • podać dziedzinę, zbiór wartości funkcji określonej przedziałami przy pomocy różnych wzorów (3-4)	określone warunki (4-5) • rozwiązać zadania z zastosowaniem funkcji wykładniczych oraz logarytmicznych i ich własności (4-5) • rozwiązać proste równanie wykładnicze • rozwiązać proste równanie logarytmiczne • stosować model wykładniczy do opisu wielkości, które zmieniają się w stałym tempie (4-6) • podać dziedzinę, zbiór wartości i miejsca zerowe funkcji powstałej w wyniku przesunięcia wykresu innej funkcji (4-5) • określić związek między przekształceniem wykresu funkcji a wzorem funkcji, której wykres otrzymano w wyniku przekształcenia (4-5)		
--	---	---	--	--	--

		• sporządzić wykres funkcji określonej przedziałami przy pomocy różnych wzorów (3-4) • określić przedziały monotoniczności funkcji określonej wzorem (3-4) • sporządzić wykres i określić własności funkcji wykładniczej (3-4) • określić dziedzinę funkcji logarytmicznej • rozwiązać proste równanie wykładnicze (3-4) • zapisać założenia do równania logarytmicznego • rozwiązać proste równanie logarytmiczne (3-4) • rozwiązać zadania dotyczące zjawisk opisanych funkcjami wykładniczymi i logarytmicznymi (3-4) • na podstawie wykres funkcji $y = f(x)$ sporządzić wykres funkcji: - $y = f(x - p) + q$ (3-4) • zapisać wzory funkcji powstałych w wyniku przesunięcia wykresu danej funkcji (3-4) • na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ sporządzić wykres funkcji: - $y = -f(-x)$, - $y = -f(x - p)$, $y = -f(x) + q$, $y = f(-x) + q$, $y = -f(x - p) + q$ (3-4)			
--	--	---	--	--	--

		• zapisać wzory funkcji, których wykresy powstały przez symetrię wykresu innej funkcji względem obu osi • podać wzór funkcji, której wykres przedstawiono na rysunku (3-5)			
Figury na płaszczyźnie. Część 2	<i>Uczeń zna:</i> • pojęcia koła i okręgu oraz kąta środkowego • wzory na obliczanie obwodu i pola koła • wzory na obliczanie długości łuku i pola wycinka kołowego • pojęcia kąta wpisanego i kąta środkowego • twierdzenia dotyczące kątów wpisanych i środkowych (2–3) • możliwe wzajemne położenia prostej i okręgu na płaszczyźnie • fakt prostopadłości stycznej do promienia łączącego środek okręgu z punktem styczności • możliwe wzajemne położenia dwóch okręgów na płaszczyźnie • pojęcie okręgów rozłącznych, przecinających się i stycznych • pojęcia: symetralna odcinka, wielokąt wpisany w okrąg • twierdzenie o okręgu opisanym na trójkącie • pojęcia: dwusieczna kąta, wielokąt opisany na okręgu • twierdzenie o okręgu	<i>Uczeń zna:</i> • własności stycznej do okręgu • twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą • pojęcia: wielokąt wypukły i wielokąt niewypukły • twierdzenie o sumie miar kątów n-kąta • twierdzenie o liczbie przekątnych w n-kącie • twierdzenie o mierze kąta n-kąta foremnego <i>Uczeń potrafi:</i> • obliczyć długość łuku i pole wycinka koła • obliczyć pole i obwód figur, których elementami są koła, okręgi lub ich części (3-4) • rozwiązać zadania dotyczące wzajemnego położenia prostej i okręgu oraz wzajemnego położenia dwóch okręgów na płaszczyźnie • korzystać z własności stycznej do okręgu • określić wzajemne położenie dwóch okręgów, znając ich promienie i odległość między	<i>Uczeń zna:</i> • twierdzenie o związkach miarowych między odcinkami stycznych Uczeń rozumie: • uzasadnienie wzoru na pole koła Uczeń potrafi: • korzystać z twierdzenia o związkach miarowych między odcinkami stycznych • rozwiązać zadania wykorzystujące wzajemne zależności pomiędzy kątami wpisanymi i środkowymi opartymi na tym samym łuku (4-5) • rozwiązać zadanie dotyczące wzajemnego położenia prostej i okręgu oraz wzajemnego położenia dwóch okręgów na płaszczyźnie • rozwiązać zadanie tekstowe związane ze wzajemnym położeniem okręgów (4-5) • rozwiązać zadania związane z okręgami opisanymi na	<i>Uczeń potrafi:</i> • rozwiązać zadania na obliczanie pól i obwodów kół oraz długości łuków i pól wycinków kół (5-6)	<i>Uczeń potrafi:</i> • rozwiązać nietypowe zadania na obliczanie pól i obwodów kół oraz długości łuków i pól wycinków kół

	wpisanym w trójkąt • pojęcie: wielokąt foremny <i>Uczeń rozumie:</i> • pojęcie kąta wpisanego i środkowego opartego na danym łuku <i>Uczeń potrafi:</i> • obliczyć pole i obwód koła (2-3) • obliczać miarę kąta wpisanego (środkowego), mając daną miarę kąta środkowego (wpisanego) opartego na tym samym łuku • stosować twierdzenia dotyczące kątów wpisanych i środkowych (2-3) • narysować dowolny trójkąt wpisany w okrąg • narysować dowolny trójkąt opisany na okręgu • obliczyć sumę miar wielokąta • obliczyć miarę kąta wielokąta foremnego	ich środkami • obliczyć odległość między środkami okręgów, znając ich promienie i położenie • obliczyć promień okręgu opisanego na trójkącie prostokątnym o danych przyprostokątnych • obliczyć miary kątów w trójkątach opisanych na okręgu (wpisanych w okrąg): - na podstawie rysunku - na podstawie opisu (3-4) • obliczyć liczbę przekątnych wielokąta • obliczyć promień okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny o danym boku lub opisanego na takim trójkącie • obliczyć długość boku trójkąta równobocznego, znając promień okręgu wpisanego (opisanego) w ten trójkąt (na tym trójkącie) (3-4)	trójkątach (4-5) • rozwiązać zadania związane z okręgami wpisanymi w trójkąty (4-5) • rozwiązać zadanie związane z okręgami opisanymi na wielokątach foremnym (4-5) • rozwiązać zadanie związane z okręgami wpisanymi w wielokąty foremne (4-5) • uzasadnić wskazane tezy (4-5)		
Trygonometria	<i>Uczeń zna:</i> • pojęcie tangensa kąta ostrego w trójkącie prostokątnym • pojęcia: sinus kąta ostrego i cosinus kąta ostrego w trójkącie prostokątnym • wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów 30°, 45° i 60° • podstawowe tożsamości trygonometryczne	<i>Uczeń zna:</i> • związek między procentowym nachyleniem drogi a wartością tangensa kąta nachylenia drogi do poziomu (P–R) • wzory redukcyjne • sposób zaznaczania kątów w układzie współrzędnych <i>Uczeń rozumie:</i>	<i>Uczeń zna:</i> • twierdzenie sinusów dla trójkątów wpisanych w okrąg • uogólnione twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa <i>Uczeń potrafi:</i> • rozwiązać trójkąty dowolne • klasyfikować trójkąty wg	<i>Uczeń potrafi:</i> • przekształcić wyrażenia, stosując tożsamości trygonometryczne • sprawdzać tożsamości trygonometryczne • rozwiązać zadania tekstowe, wykorzystując twierdzenie sinusów	<i>Uczeń potrafi:</i> • rozwiązać nietypowe zadania wykorzystując twierdzenie sinusów i twierdzenie cosinusów (5-6)

	• związki między funkcjami trygonometrycznymi kąta α i kąta $90^\circ - \alpha$ • pojęcia: funkcje trygonometryczne kąta rozwartego • związek między tangensem kąta nachylenia prostej $y = ax + b$ do osi x a jej współczynnikiem kierunkowym • wzór na pole trójkąta $P = \frac{1}{2} ab \sin \alpha$ • twierdzenie sinusów • twierdzenie cosinusów <i>Uczeń potrafi:</i> • obliczyć tangens kąta ostrego • obliczyć długości boków trójkąta prostokątnego, mając wśród danych tangens jednego z kątów ostrych (2-3) • obliczyć tangens, sinus, cosinus kąta ostrego • odczytać z tablic lub obliczyć za pomocą kalkulatora przybliżoną wartość tangensa (sinusa lub cosinusa) danego kąta lub miarę kąta, mając daną wartość funkcji trygonometrycznej	• sposób wyznaczania wartości funkcji trygonometrycznych kątów 30°, 45° i 60° • pojęcia: funkcje trygonometryczne kąta rozwartego <i>Uczeń potrafi:</i> • konstruować kąt ostry, znając jego tangens • porządkować wartości tangensów kątów ostrych • konstruować kąt, znając jego sinus (cosinus lub tangens) (3-4) • konstruować trójkąt prostokątny, znając sinus (cosinus lub tangens) jednego kąta oraz bok (3-4) • rozwiązać trójkąty - prostokątne i równoramienne , • obliczyć miary kątów (długości boków) trójkąta, znając długości jego boków (miarę jednego z kątów) (3-4) • rozwiązać zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym, wykorzystując wiadomości o sinusie, cosinusie oraz tangensie • obliczyć wartości funkcji trygonometrycznych, mając daną wartość jednej z nich • przekształcać wyrażenia, stosując tożsamości trygonometryczne (3-4)	kątów, wykorzystując uogólnione twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa • rozwiązać zadania tekstowe, wykorzystując wiadomości o tangensie • porządkować wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych (4-5) • rozwiązać zadania tekstowe, wykorzystując wiadomości o poznanych funkcjach trygonometrycznych • rozwiązać zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym, wykorzystując wiadomości o sinusie, cosinusie oraz tangensie (4-5) • rozwiązać zadania tekstowe, wykorzystując wiadomości o funkcjach trygonometrycznych kątów 30°, 45° i 60° • rozwiązać zadania, wykorzystując wiadomości o sinusie, cosinusie i tangensie (4-5)	i twierdzenie cosinusów (5-6)	
--	--	--	--	-------------------------------	--

		• sprawdzić tożsamość trygonometryczną (3-4) • obliczyć sinusy, cosinusy i tangensy kątów rozwartych • odczytać z tablic lub obliczać za pomocą kalkulatora wartość sinusa, cosinusa i tangensa danego kąta lub miarę kąta, mając dany jego sinus, cosinus lub tangens • konstruować kąt, znając jego sinus (cosinus lub tangens) (3-4) • obliczyć pole trójkąta, znając długości dwóch boków oraz kąt pomiędzy nimi (3-4) • wyznaczyć miarę kąta, pod jakim jest nachylona prosta $y = ax + b$ do osi x a oraz zapisywać wzór funkcji liniowej, znając jej wykres i kąt nachylenia do osi x (3-4) • rozwiązać trójkąty, stosując twierdzenie sinusów • znaleźć związki miarowe w wielokątach, stosując twierdzenie sinusów (3-4) • sprawdzić tożsamości, wykorzystując twierdzenie sinusów (3-4) • rozwiązać trójkąty, stosując twierdzenie cosinusów • znaleźć związki miarowe w figurach płaskich, stosując twierdzenie cosinusów • obliczyć pole trójkąta i czworokąta, stosując twierdzenia sinusów i			
--	--	--	--	--	--

		cosinusów (3-4)			
Figury w przestrzeni	<i>Uczeń zna:</i> • pojęcia: graniastosłup prosty, graniastosłup pochyły, graniastosłup prawidłowy • sposób obliczania pola powierzchni graniastosłupa • wzór na objętość graniastosłupa • pojęcia: wierzchołek ostrosłupa, spodek wysokości, ostrosłup prawidłowy, czworościan, czworo-ścian foremny • sposób obliczania pola powierzchni ostrosłupa • wzór na obliczanie objętość ostrosłupa • własności walca • pojęcia: tworząca walca, podstawa walca, promień podstawy, wysokość walca, oś obrotu, przekrój osiowy walca • wzór na pole powierzchni walca • wzór na objętość walca • definicję stożka • pojęcia: podstawa, promień podstawy, tworząca, wysokość stożka • pojęcia: oś obrotu, przekrój osiowy stożka, spodek wysokości, kąt rozwarcia stożka • wzory na obliczanie pola	<i>Uczeń rozumie:</i> • jak powstaje walec • uzasadnienie wzorów na pole powierzchni i objętości walca • jak powstaje stożek • uzasadnienie wzorów na pole powierzchni i objętości stożka • uzasadnienie wzorów na pole powierzchni i objętości kuli <i>Uczeń potrafi:</i> • obliczyć długości odcinków w graniastosłupie (3-4) • obliczyć długości odcinków w ostrosłupie (3-4) • obliczyć pole przekroju kuli (3-4)	<i>Uczeń potrafi:</i> • rozwiązać zadanie dotyczące praktycznego zastosowania wiadomości o graniastosłupach (4-6) • rozwiązać zadanie na praktyczne zastosowanie wiadomości o ostrosłupach (4-6) • rozwiązać zadanie dotyczące praktycznego zastosowania wiadomości o walcach (4-5) • rozwiązać zadanie dotyczące praktycznego zastosowania wiadomości o stożkach (4-5) • obliczyć objętość bryły powstałej z obrotu trójkąta lub czworokąta (4-5) • obliczyć pole powierzchni i objętość kuli (4-5) • rozwiązać zadania na obliczanie pól powierzchni i objętości brył wpisanych w kulę i opisanych na kuli (4-6) • obliczyć objętość brył powstałych ze sklejenia brył obrotowych (4-5) • obliczyć objętość bryły powstałej z obrotu figury geometrycznej (4-5) • uzasadnić wskazane tezy (4-5)	<i>Uczeń potrafi:</i> • obliczyć objętość brył powstałych ze sklejenia ze sobą stożków i walców, w wyniku wycięcia stożków lub walców z innych stożków lub walców	<i>Uczeń potrafi:</i> • rozwiązać nietypowe zadania dotyczące figur przestrzennych

powierzchni i objętości stożka • pojęcia: kula, sfera • pojęcia: środek, promień, średnica, koło wielkie kuli • wzory na obliczanie pola powierzchni i objętości kuli Uczeń rozumie: • sposób obliczania pola powierzchni graniastosłupa • wzór na objętość graniastosłupa • sposób obliczania pola powierzchni ostrosłupa • wzór na obliczanie objętość ostrosłupa • pojęcia: tworząca walca, podstawy, promień podstawy, wysokość walca, oś obrotu, przekrój osiowy walca • pojęcia: podstawa, promień podstawy, tworząca, wysokość stożka • pojęcia: oś obrotu, przekrój osiowy stożka, spodek wysokości, kąt rozwarcia stożka • różnice pomiędzy kulą i sferą • pojęcia: środek, promień, średnica, koło wielkie kuli Uczeń potrafi: • określić cechy graniastosłupów (2-3) • obliczyć pole powierzchni i objętość graniastosłupa (2-4) • określić cechy ostrosłupów				
---	--	--	--	--

	(2-3) • obliczyć pole powierzchni i objętość ostrosłupa (2-4) • rysować rzut walca • rysować siatkę walca • obliczyć pole powierzchni i objętość walca (2-4) • rysować rzut stożka • obliczyć pole powierzchni i objętość stożka (2-4) • rysować rzut kuli • obliczyć pole powierzchni i objętość kuli (2-4)				
--	--	--	--	--	--