

**Rozkład materiału a wymagania podstawy programowej
dla II klasy czteroletniego liceum i pięcioletniego technikum. Zakres podstawowy**

TEMAT	LICZBA GODZIN LEKCYJNYCH	WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE Z PODSTAWY PROGRAMOWEJ
WIELOMIANY		
Przykłady wielomianów	2	II. Wyrażenia algebraiczne. Uczeń: 2) dodaje, odejmuje i mnoży wielomiany jednej i wielu zmiennych;
Rozkład wielomianu na czynniki	3	II. Wyrażenia algebraiczne. Uczeń: 1) stosuje wzory skróconego mnożenia na: $(a + b)^2$, $(a - b)^2$, $a^2 - b^2$, $(a + b)^3$, $(a - b)^3$, $a^3 - b^3$, $a^n - b^n$; 3) wyłącza poza nawias jednomian z sumy algebraicznej; 4) rozkłada wielomiany na czynniki metodą wyłączania wspólnego czynnika przed nawias oraz metodą grupowania wyrazów, w przypadkach nie trudniejszych niż rozkład wielomianu $W(x) = 2x^3 - \sqrt{3}x^2 + 4x - 2\sqrt{3}$;
Równania wielomianowe	2	III. Równania i nierówności. Uczeń: 5) rozwiązuje równania wielomianowe, które dają się doprowadzić do równania kwadratowego, w szczególności równania dwukwadratowe; 6) rozwiązuje równania wielomianowe postaci $W(x) = 0$ dla wielomianów doprowadzonych do postaci iloczynowej lub takich, które dają się doprowadzić do postaci iloczynowej metodą wyłączania wspólnego czynnika przed nawias lub metodą grupowania;
Dzielenie wielomianów	3	II. Wyrażenia algebraiczne. Uczeń: 6) dzieli wielomian jednej zmiennej $W(x)$ przez dwumian postaci $x - a$; Twierdzenia, dowody. 5. Twierdzenie o dzieleniu z resztą wielomianu przez dwumian postaci $x - a$ wraz ze wzorami rekurencyjnymi na współczynniki ilorazu i resztę (algorytm Hornera) – dowód można przeprowadzić w szczególnym przypadku, np. dla wielomianu czwartego stopnia.
Twierdzenie Bézouta	2	II. Wyrażenia algebraiczne. Uczeń: 5) znajduje pierwiastki całkowite wielomianu o współczynnikach całkowitych;
Równania wielomianowe (cd.)	2	II. Wyrażenia algebraiczne. Uczeń: 5) znajduje pierwiastki całkowite wielomianu o współczynnikach całkowitych; III. Równania i nierówności. Uczeń: 6) rozwiązuje równania wielomianowe postaci $W(x) = 0$ dla wielomianów doprowadzonych do postaci iloczynowej lub takich, które dają się doprowadzić do postaci iloczynowej metodą wyłączania wspólnego czynnika przed nawias lub metodą grupowania;
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	3	
FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE. CZĘŚĆ 1		
Kąty. Kąty w trójkątach i czworokątach	3	VIII.* Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie. Uczeń: 1) zna i stosuje twierdzenie o równości kątów wierzchołkowych (z wykorzystaniem zależności między kątami przyległymi); 3) korzysta z własności prostych równoległych, w szczególności stosuje równość kątów odpowiadających i naprzemianległych; 5) zna i stosuje własności trójkątów równoramiennych (równość kątów przy podstawie); 7) wykonuje proste obliczenia geometryczne wykorzystując sumę kątów wewnętrznych trójkąta i własności trójkątów równoramiennych; VIII. Planimetria. Uczeń: 4) korzysta z własności kątów i przekątnych w prostokątach, równoległobokach, rombach i trapezach; 12) przeprowadza dowody geometryczne.
Podstawowe własności trójkątów	2	VIII.* Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie. Uczeń: 6) zna nierówność trójkąta $AB + BC \geq AC$ i wie, kiedy zachodzi równość; IX.* Wielokąty. Uczeń:

		<p>2) stosuje wzory na pole trójkąta (...), a także do wyznaczania długości odcinków o poziomie trudności nie większym niż w przykładach:</p> <p>a) oblicz najkrótszą wysokość trójkąta prostokątnego o bokach długości: 5 cm, 12 cm i 13 cm (...)</p> <p>VIII. Planimetria. Uczeń:</p> <p>2) (...) stosuje twierdzenie: w trójkącie naprzeciw większego kąta wewnętrznego leży dłuższy bok;</p> <p>12) przeprowadza dowody geometryczne;</p>
Twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa	2	<p>VIII.* Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie. Uczeń:</p> <p>8) zna i stosuje w sytuacjach praktycznych twierdzenie Pitagorasa (bez twierdzenia odwrotnego);</p> <p>VIII. Planimetria. Uczeń:</p> <p>2) rozpoznaje trójkąty (...) prostokątne (...) przy danych długościach boków (m.in. stosuje twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa (...));</p> <p>12) przeprowadza dowody geometryczne;</p> <p>Twierdzenia, dowody.</p> <p>12. (...) twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa.</p>
Własności trójkątów (cd.)	3	<p>VIII.* Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie. Uczeń:</p> <p>4) zna i stosuje cechy przystawiania trójkątów;</p> <p>XV*. Symetrie. Uczeń:</p> <p>1) rozpoznaje symetralną odcinka i dwusieczną kąta;</p> <p>2) zna i stosuje w zadaniach podstawowe własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta (...);</p> <p>VIII. Planimetria. Uczeń:</p> <p>7) stosuje twierdzenia: (...), o dwusiecznej kąta (...);</p> <p>10) wskazuje podstawowe punkty szczególne w trójkącie: (...) ortocentrum, środek ciężkości oraz korzysta z ich własności;</p> <p>12) przeprowadza dowody geometryczne;</p> <p>Twierdzenia, dowody.</p> <p>9. Twierdzenie o dwusiecznej. Jeśli prosta CD jest dwusieczną kąta ACB w trójkącie ABC i punkt D leży na boku AB, to $\frac{ AD }{ BD } = \frac{ AC }{ BC }$.</p>
Własności czworokątów	3	<p>IX.* Wielokąty. Uczeń:</p> <p>2) stosuje wzory na pole trójkąta, prostokąta, kwadratu, równoległoboku, rombu, trapezu, a także do wyznaczania długości odcinków o poziomie trudności nie większym niż w przykładach:</p> <p>a) oblicz najkrótszą wysokość trójkąta prostokątnego o bokach długości: 5 cm, 12 cm i 13 cm,</p> <p>b) przekątne rombu $ABCD$ mają długości $AC = 8$ dm i $BD = 10$ dm. Przekątną BD rombu przedłużono do punktu E w taki sposób, że odcinek BE jest dwa razy dłuższy od tej przekątnej. Oblicz pole trójkąta CDE. (zadanie ma dwie odpowiedzi);</p> <p>VIII. Planimetria. Uczeń:</p> <p>4) korzysta z własności kątów i przekątnych w prostokątach, równoległobokach, rombach i trapezach;</p> <p>12) przeprowadza dowody geometryczne;</p>
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	3	
FUNKCJE		
Wzory i wykresy funkcji	2	<p>V. Funkcje. Uczeń:</p> <p>1) określa funkcje jako jednoznaczne przyporządkowanie za pomocą (...) wykresu, wzoru (także różnymi wzorami na różnych przedziałach);</p> <p>2) oblicza wartość funkcji zadanej wzorem algebraicznym;</p> <p>3) odczytuje i interpretuje wartości funkcji określonych za pomocą (...), wykresów, wzorów itp., również w sytuacjach wielokrotnego użycia tego samego źródła informacji lub kilku źródeł jednocześnie;</p>
Przykłady funkcji i ich własności	3	<p>V. Funkcje. Uczeń:</p> <p>1) określa funkcje jako jednoznaczne przyporządkowanie za pomocą (...) wykresu, wzoru (także różnymi wzorami na różnych przedziałach);</p> <p>5) interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej;</p>

		6) wyznacza wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o jej wykresie lub o jej własnościach; 9) wyznacza wzór funkcji kwadratowej na podstawie informacji o tej funkcji lub o jej wykresie;
Funkcja wykładnicza i funkcja logarytmiczna	2	I. Liczby rzeczywiste. Uczeń: 1) wykonuje działania (... , logarytmowanie) w zbiorze liczb rzeczywistych; 9) stosuje związek logarytmowania z potęgowaniem (...); V. Funkcje. Uczeń: 1) określa funkcje jako jednoznaczne przyporządkowanie za pomocą (...) wykresu, wzoru (...);
Równania wykładnicze i logarytmiczne	3	I. Liczby rzeczywiste. Uczeń: 1) wykonuje działania (... , logarytmowanie) w zbiorze liczb rzeczywistych; 9) stosuje związek logarytmowania z potęgowaniem (...); III. Równania i nierówności. Uczeń: 1) przekształca równania i nierówności w sposób równoważny;
Zastosowania funkcji wykładniczych i logarytmicznych	2	V. Funkcje. Uczeń: 14) posługuje się funkcjami wykładniczą i logarytmiczną, w tym ich wykresami, do opisu i interpretacji zagadnień związanych z zastosowaniami praktycznymi;
Przekształcanie wykresów funkcji	2	V. Funkcje. Uczeń: 12) na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ szkicuje wykresy funkcji $y = f(x - a)$ i $y = f(x) + b$ (...);
Przekształcanie wykresów funkcji (cd.)	3	V. Funkcje. Uczeń: 12) na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ szkicuje wykresy funkcji (...) $y = -f(x)$ i $y = f(-x)$;
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	3	
FIGURY NA PŁASZCZYZNIE. CZĘŚĆ 2		
Pole koła. Długość okręgu	3	VIII. Planimetria. Uczeń: 1) wyznacza promienie i średnice okręgów, długości cięciw okręgów (...) w tym z wykorzystaniem twierdzenia Pitagorasa; 6) stosuje wzory na pole wycinka koła i długość łuku okręgu;
Własności kątów środkowych i kątów wpisanych	2	VIII. Planimetria. Uczeń: 5) stosuje własności kątów wpisanych i środkowych; Twierdzenia, dowody. 7. Twierdzenie o kątach w okręgu: 1) kąt wpisany jest połową kąta środkowego opartego na tym samym łuku; 2) jeżeli dwa kąty są wpisane w ten sam okrąg, to są równe wtedy i tylko wtedy, gdy są oparte na równych łukach.
Proste i okręgi	3	VIII. Planimetria. Uczeń: 1) wyznacza (...) długości (...) odcinków stycznych, w tym z wykorzystaniem twierdzenia Pitagorasa; 7) stosuje twierdzenia: (...), o kącie między styczną a cięciwą;
Okrąg opisany na trójkącie. Okrąg wpisany w trójkąt	3	XV*. Symetrie. Uczeń: 1) rozpoznaje symetralną odcinka i dwusieczną kąta; 2) zna i stosuje w zadaniach podstawowe własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta (...); VIII. Planimetria. Uczeń: 10) wskazuje podstawowe punkty szczególne w trójkącie: środek okręgu wpisanego w trójkąt, środek okręgu opisanego na trójkącie, (...) oraz korzysta z ich własności;
Własności wielokątów. Wielokąty foremne	2	VIII. Planimetria. Uczeń: 3) rozpoznaje wielokąty foremne i korzysta z ich podstawowych własności; 12) przeprowadza dowody geometryczne;
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	3	

TRYGONOMETRIA		
Tangens kąta ostrego	2	VII. Trygonometria. Uczeń: 1) wykorzystuje definicje funkcji: (...) tangens dla kątów od 0° do 180°, (...);
Sinus i cosinus kąta ostrego	2	VII. Trygonometria. Uczeń: 1) wykorzystuje definicje funkcji: sinus, cosinus i tangens dla kątów od 0° do 180°, (...);
Obliczenia trygonometryczne	3	VII. Trygonometria. Uczeń: 1) wykorzystuje definicje funkcji: sinus, cosinus i tangens dla kątów od 0° do 180°, (...); 2) znajduje przybliżone wartości funkcji trygonometrycznych, korzystając z tablic lub kalkulatora; 3) znajduje za pomocą tablic lub kalkulatora przybliżoną wartość kąta, jeśli dana jest wartość funkcji trygonometrycznej;
Zastosowania trygonometrii	2	VII. Trygonometria. Uczeń: 6) oblicza kąty trójkąta i długości jego boków przy odpowiednich danych (rozwiązuje trójkąty);
Wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów 30°, 45° i 60°	2	VII. Trygonometria. Uczeń: 1) (...) wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów 30°, 45°, 60°; 6) oblicza kąty trójkąta i długości jego boków przy odpowiednich danych (rozwiązuje trójkąty);
Związki między funkcjami trygonometrycznymi	3	VII. Trygonometria. Uczeń: 4) korzysta z wzorów $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$, $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$;
Funkcje trygonometryczne kątów od 0° do 180°	2	V. Funkcje. Uczeń: 5) interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej; VII. Trygonometria. Uczeń: 1) wykorzystuje definicje funkcji: sinus, cosinus i tangens dla kątów od 0° do 180°, w szczególności wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów 30°, 45°, 60°; 2) znajduje przybliżone wartości funkcji trygonometrycznych, korzystając z tablic lub kalkulatora; 3) znajduje za pomocą tablic lub kalkulatora przybliżoną wartość kąta, jeśli dana jest wartość funkcji trygonometrycznej; 5) stosuje (...) wzór na pole trójkąta $P = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b \cdot \sin \gamma$; Twierdzenia, dowody. Wzór na pole trójkąta $P = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b \cdot \sin \gamma$.
Twierdzenie sinusów	3	VII. Trygonometria. Uczeń: 5) stosuje twierdzenia sinusów (...); Twierdzenia, dowody. 11. Twierdzenie sinusów.
Twierdzenie cosinusów	3	VII. Trygonometria. Uczeń: 5) stosuje twierdzenia (...) cosinusów (...); Twierdzenia, dowody. 12. Twierdzenie cosinusów.
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	3	
FIGURY W PRZESTRZENI		
Graniastosłupy	2	X. Stereometria. Uczeń: 3) rozpoznaje w graniastosłupach i ostrosłupach kąty między odcinkami (np. krawędziami, krawędziami i przekątnymi) (...) oblicza miary tych kątów; 6) oblicza objętości i pola powierzchni graniastosłupów, (...), również z wykorzystaniem trygonometrii i poznanych twierdzeń;
Ostrosłupy	2	X. Stereometria. Uczeń: 3) rozpoznaje w graniastosłupach i ostrosłupach kąty między odcinkami (np. krawędziami, krawędziami i przekątnymi) (...) oblicza miary tych kątów; 6) oblicza objętości i pola powierzchni (...) ostrosłupów, (...), również z wykorzystaniem trygonometrii i poznanych twierdzeń;

Walec	2	X. Stereometria. Uczeń: 4) rozpoznaje w walcach i w stożkach kąt między odcinkami (...), oblicza miary tych kątów; 6) oblicza objętości i pola powierzchni (...) walca (...) również z wykorzystaniem trygonometrii i poznanych twierdzeń;
Stożek	2	X. Stereometria. Uczeń: 4) rozpoznaje w walcach i w stożkach kąt między odcinkami (...) (np. kąt rozwarcia stożka, (...), oblicza miary tych kątów; 6) oblicza objętości i pola powierzchni graniastosłupów, ostrosłupów, walca, stożka i kuli, również z wykorzystaniem trygonometrii i poznanych twierdzeń;
Kula	2	X. Stereometria. Uczeń: 6) oblicza objętości i pola powierzchni graniastosłupów, ostrosłupów, walca, stożka i kuli, również z wykorzystaniem trygonometrii i poznanych twierdzeń;
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	2	

* Zagadnienia z podstawy programowej dla szkoły podstawowej dla klas VII-VIII

(...) Oznacza, że zapis z podstawy został skrócony – pominięte zostały te treści, które nie są realizowane przy danym zagadnieniu (zostały uwzględnione wcześniej, albo będą uzupełnione później)