

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

TEMAT	LICZBA GODZIN	WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE Z PODSTAWY PROGRAMOWEJ
WIELOMIANY 12 h – 14 h		
Przykłady wielomianów	2	II. Wyrażenia algebraiczne. Uczeń: 2) dodaje, odejmuje i mnoży wielomiany jednej i wielu zmiennych.
Rozkład wielomianu na czynniki	3-4	II. Wyrażenia algebraiczne. Uczeń: 1) stosuje wzory skróconego mnożenia na: $(a + b)^2$, $(a - b)^2$, $a^2 - b^2$; 3) wyłącza poza nawias jednomian z sumy algebraicznej.
Równania wielomianowe	3-4	III. Równania i nierówności. Uczeń: 5) rozwiązuje równania wielomianowe postaci $W(x) = 0$ dla wielomianów doprowadzonych do postaci iloczynowej.
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	4	
FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE. CZĘŚĆ 1 17 h – 21 h		
Kąty. Kąty w trójkątach i w czworokątach	2-3	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; 6) 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, rombch i trapezach; 11) przeprowadza dowody geometryczne.
Podstawowe własności trójkątów	3	VIII.* Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie. Uczeń: 5) zna nierówność trójkąta $AB + BC \geq AC$ i wie, kiedy zachodzi równość. IX.* Wielokąty. Uczeń: 2) stosuje wzory na pole trójkąta (...), a także do wyznaczania długości odcinków (...). VIII. Planimetria. Uczeń: 2) (...) stosuje twierdzenie: w trójkącie naprzeciw większego kąta wewnętrznego leży dłuższy bok; 11) przeprowadza dowody geometryczne.

Matematyka z plusem dla szkoły ponadpodstawowej

Twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa	3-4	<p>VIII.* Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie. Uczeń:</p> <p>7) 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>11) przeprowadza dowody geometryczne.</p> <p>Twierdzenia, dowody.</p> <p>10. Twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa.</p>
Własności trójkątów (cd.)	2-3	<p>VIII.* Własności figur geometrycznych na płaszczyźnie. Uczeń:</p> <p>4) zna i stosuje cechy przystawania 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>10) wskazuje podstawowe punkty szczególne w trójkącie: (...) ortocentrum, środek ciężkości oraz korzysta z ich własności;</p> <p>11) przeprowadza dowody geometryczne.</p> <p>Twierdzenia, dowody.</p> <p>8. Twierdzenie o dwusiecznej.</p>
Własności czworokątów	3-4	<p>IX.* Wielokąty. Uczeń:</p> <p>2) stosuje wzory na pole trójkąta, prostokąta, kwadratu, równoległoboku, rombu, trapezu, a także do wyznaczania długości odcinków (...).</p> <p>VIII. Planimetria. Uczeń:</p> <p>4) korzysta z własności kątów i przekątnych w prostokątach, równoległobokach, rombach i trapezach;</p> <p>11) przeprowadza dowody geometryczne.</p>
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	4	
FUNKCJE 20 h – 23 h		
Wzory i wykresy funkcji	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>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	2-3	<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> <p>6) wyznacza wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o jej wykresie lub o jej własnościach;</p> <p>9) wyznacza wzór funkcji kwadratowej na podstawie informacji o tej funkcji lub o jej wykresie.</p>
Funkcja wykładnicza i funkcja	3	<p>I. Liczby rzeczywiste. Uczeń:</p>

Matematyka z plusem dla szkoły ponadpodstawowej

logarytmiczna		1) wykonuje działania (...), potęgowanie, 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	2-3	I. Liczby rzeczywiste. Uczeń: 1) wykonuje działania (...), potęgowanie, logarytmowanie) w zbiorze liczb rzeczywistych; 9) stosuje związek logarytmowania z potęgowaniem (...). III. Równania i nierówności. Uczeń: 1) przekształca równania i nierówności w sposób równoważny, w tym np. przekształca równoważnie równanie $\frac{5}{x+1} = \frac{x+3}{2x-1}$.
Zastosowania funkcji wykładniczych i logarytmicznych	3-4	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	3	V. Funkcje. Uczeń: 12) na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ szkicuje wykresy funkcji $y = f(x - a)$, $y = f(x) + b$.
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	4	
FIGURY NA PŁASZCZYŹNIE. CZĘŚĆ 2 16 – 18 h		
Pole koła. Długość okręgu	2-3	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. 6. 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	2-3	VIII. Planimetria. Uczeń: 1) wyznacza (...) długości (...) odcinków stycznych, w tym z wykorzystaniem twierdzenia Pitagorasa.
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	3	VIII. Planimetria. Uczeń: 3) rozpoznaje wielokąty foremne i korzysta z ich podstawowych własności; 11) przeprowadza dowody geometryczne.

Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	4	
TRYGONOMETRIA 25 h – 27 h		
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° (...).
Zastosowania trygonometrii	4	VII. Trygonometria. Uczeń: 4) oblicza kąty trójkąta prostokątnego i długości jego boków przy odpowiednich danych (rozwiązuje trójkąty prostokątne, w tym z wykorzystaniem funkcji trygonometrycznych).
Wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów 30°, 45° i 60°	2	VII. Trygonometria. Uczeń: 1) (...) wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów 30°, 45°, 60°; 4) oblicza kąty trójkąta prostokątnego i długości jego boków przy odpowiednich danych (rozwiązuje trójkąty prostokątne, w tym z wykorzystaniem funkcji trygonometrycznych).
Związki między funkcjami trygonometrycznymi	2-3	VII. Trygonometria. Uczeń: 2) 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°	3	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°; 3) stosuje (...) wzór na pole trójkąta $P = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b \cdot \sin\gamma$. Twierdzenia, dowody. 9. Wzór na pole trójkąta $P = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b \cdot \sin\gamma$.
Twierdzenie cosinusów	3-4	VII. Trygonometria. Uczeń: 3) stosuje twierdzenie cosinusów. Twierdzenia, dowody. 10. Twierdzenie cosinusów.
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	4	
FIGURY W PRZESTRZENI 17 h		
Gnaniastoslupy	2	X. Stereometria. Uczeń: 3) rozpoznaje w gnaniastoslupach i ostroszlupach kąty między odcinkami (np. krawędziami, krawędziami i przekątnymi) (...) oblicza miary tych kątów;

Matematyka z plusem dla szkoły ponadpodstawowej

		5) oblicza objętości i pola powierzchni graniastosłupów, (...), również z wykorzystaniem trygonometrii.
Ostrosłupy	3	X. Stereometria. Uczeń: 3) rozpoznaje w graniastosłupach i ostrosłupach kąty między odcinkami (np. krawędziami, krawędziami i przekątnymi) (...) oblicza miary tych kątów; 5) oblicza objętości i pola powierzchni (...) ostrosłupów, (...), również z wykorzystaniem trygonometrii.
Walec	3	X. Stereometria. Uczeń: 4) rozpoznaje w walcach i w stożkach kąt między odcinkami (...), oblicza miary tych kątów; 5) oblicza objętości i pola powierzchni (...) walca (...) również z wykorzystaniem trygonometrii.
Stożek	3	X. Stereometria. Uczeń: 4) rozpoznaje w walcach i w stożkach kąt między odcinkami (...) (np. kąt rozwarcia stożka, (...)), oblicza miary tych kątów; 5) oblicza objętości i pola powierzchni graniastosłupów, ostrosłupów, walca, stożka i kuli, również z wykorzystaniem trygonometrii.
Kula	2	X. Stereometria. Uczeń: 5) oblicza objętości i pola powierzchni graniastosłupów, ostrosłupów, walca, stożka i kuli, również z wykorzystaniem trygonometrii.
Powtórzenie, praca klasowa i jej omówienie	4	

* 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)