

### Propozycja planu wynikowego z rozkładem materiału dla klasy 2 branżowej szkoły I stopnia. Edycja 2024

Zamieszczone poniżej zestawienie zagadnień omawianych na lekcjach matematyki to propozycja połączenia planu wynikowego z rozkładem materiału. Dzięki takiemu rozwiązaniu w dokumencie znalazła się informacja zarówno o efektach kształcenia, jak i o realizowanych treściach nauczania. Na podstawie proponowanego planu nauczyciel może opracować własny dokument, uwzględniający jego własne preferencje dydaktyczne, specyfikę i możliwości danej klasy oraz organizację szkoły i jej rzeczywisty poziom wyposażenia dydaktycznego.

Przy poszczególnych lekcjach podano pełną treść punktów z **podstawy programowej z 28 czerwca 2024 r.** do branżowej szkoły I stopnia lub jedynie ich fragmenty – jeśli w danej lekcji realizowana jest tylko część zagadnień opisanych w danym punkcie.

Seria *To się liczy!* dla branżowej szkoły I stopnia składa się z trzech podręczników dostosowanych do stałej siatki godzin 2–2–1. Zamieszczona propozycja przygotowana jest na 66–72 godzin dydaktycznych.

**UWAGA:** Symbolem \* oznaczono wymagania, które wykraczają poza podstawę programową. Nauczyciel może je realizować jedynie wtedy, gdy nie przeszkodzi to uczniom w przyswojeniu treści podstawowych. Opanowanie zagadnień oznaczonych \* nie jest konieczne do kontynuowania nauki w kolejnych klasach.

Autorką propozycji planu wynikowego z rozkładem materiału jest Dorota Ponczek

Lekcja	Liczba godzin	Treści z podstawy programowej	Wymagania szczegółowe Uczeń:	
<b>I. Wyrażenia algebraiczne (10–11 h)</b>				
1. Wyrażenia algebraiczne	1	Przypomnienie z wcześniejszych lat edukacji ułatwiające zrozumienie nowych treści.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje w postaci wyrażen algebraicznych zależności między zmiennymi opisanymi w zadaniach</li> <li>oblicza wartości liczbowe wyrażen algebraicznych</li> <li>zapisuje w postaci wyrażen algebraicznych wyniki podanych działań</li> </ul>	
2. Redukcja wyrazów podobnych	1	<b>II. 2)</b> [Uczeń] dodaje, odejmuje i mnoży wyrażenia algebraiczne.	<ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciami: <i>jednomian</i>, <i>suma algebraiczna</i>, <i>wyrazy podobne</i></li> <li>porządkuje jednomiany</li> <li>mnoży jednomiany</li> <li>podaje wyrazy sumy algebraicznej</li> <li>rozpoznaje wśród wyrazów sumy algebraicznej jednomiany podobne i przeprowadza ich redukcję</li> </ul>	
3. Dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>dodaje i odejmuje sumy algebraiczne, przeprowadzając redukcję wyrazów podobnych</li> <li>stosuje regułę zmiany znaku wyrazów w nawiasach poprzedzonych minusem</li> <li>wykorzystuje sumy algebraiczne do opisu zależności, w tym do wyznaczania obwodów wielokątów</li> </ul>	
4. Mnożenie sum algebraicznych	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>mnoży sumy algebraiczne i zapisuje wynik w najprostszej postaci</li> <li>wykorzystuje w rachunkach pamięciowych rozdzielność mnożenia względem dodawania</li> <li>stosuje mnożenie sum algebraicznych do obliczania pól wielokątów</li> </ul>	
5. Wylączanie wspólnego czynnika przed nawias	1		<b>II. 3)</b> [Uczeń] wylącza poza nawias jednomian z sumy algebraicznej.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wylącza wskazany jednomian przed nawias</li> <li>zapisuje wyrażenia algebraiczne w postaci iloczynu</li> <li>stosuje metodę wylączania wspólnego czynnika przed nawias do obliczania wartości wyrażen arytmetycznych</li> </ul>

6. Wzory skróconego mnożenia	1-2	<p><b>II. 1)</b> [Uczeń] stosuje wzory skróconego mnożenia na: <math>(a + b)^2</math>, <math>(a - b)^2</math>, <math>a^2 - b^2</math>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje odpowiedni wzór skróconego mnożenia do wyznaczenia kwadratu sumy lub różnicy oraz różnicy kwadratów</li> <li>• przekształca wyrażenie algebraiczne z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia</li> <li>• uzasadnia zależności zapisane we wzorach skróconego mnożenia</li> <li>• stosuje wzory skróconego mnożenia do rozwiązywania problemów praktycznych</li> </ul>
7. Podatki się liczy	1	<p><b>I. 1)</b> [Uczeń] wykonuje działania (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie) w zbiorze liczb rzeczywistych.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• * poznaje przykładowe zeznanie podatkowe i sposób jego uzupełnienia</li> <li>• * oblicza podatek dochodowy należny za dany rok kalendarzowy</li> <li>• * ustala wysokość nadpłaty/niedopłaty podatku dochodowego</li> </ul>
8. Powtórzenie rozdziału	1		
9.–10. Praca klasowa i jej omówienie	2		
<b>II. Wykres funkcji kwadratowej (9–11 h)</b>			
1. Wykres funkcji $f(x) = ax^2$	1	<p><b>V. 2)</b> [Uczeń] oblicza wartości funkcji zadanej wzorem algebraicznym.</p> <p><b>V. 3)</b> [Uczeń] odczytuje z wykresu funkcji: dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, przedziały monotoniczności [...].</p> <p><b>V. 6)</b> [Uczeń] szkicuje wykres funkcji kwadratowej zadanej wzorem.</p> <p><b>V. 8)</b> [Uczeń] wyznacza wzór funkcji kwadratowej na podstawie informacji o tej funkcji lub o jej wykresie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciami: <i>funkcja kwadratowa</i>, <i>parabola</i></li> <li>• sporządza tabelę wartości funkcji <math>f(x) = ax^2</math> dla wybranych argumentów i szkicuje jej wykres</li> <li>• podaje własności funkcji <math>f(x) = ax^2</math> (dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, przedziały monotoniczności, oś symetrii)</li> <li>• wyznacza wartość współczynnika <math>a</math> funkcji <math>f(x) = ax^2</math>, gdy dane są współrzędne punktu należącego do jej wykresu</li> <li>• interpretuje wartość współczynnika <math>a</math> we wzorze funkcji kwadratowej</li> <li>• sprawdza algebraicznie, czy dany punkt należy do wykresu odpowiedniej funkcji kwadratowej</li> <li>• stosuje własności funkcji <math>f(x) = ax^2</math> do rozwiązywania zadań o treści praktycznej</li> </ul>

<p>2. Przesuwanie wykresu funkcji <math>f(x) = ax^2</math> wzdłuż osi OX i OY</p>	<p>1–2</p>	<p><b>V. 12)</b> [Uczeń] na podstawie wykresu funkcji <math>y = f(x)</math> szkicuje wykresy funkcji <math>y = f(x - a)</math>, <math>y = f(x) + b</math>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• szkicuje wykresy funkcji: <math>f(x) = ax^2 + q</math>, <math>f(x) = a(x - p)^2</math> i podaje ich własności</li> <li>• wyznacza wzór funkcji kwadratowej otrzymanej przez przesunięcie paraboli wzdłuż osi OX lub osi OY</li> <li>• stosuje własności funkcji: <math>f(x) = ax^2 + q</math>, <math>f(x) = a(x - p)^2</math> do rozwiązywania zadań</li> </ul>
<p>3. Postać kanoniczna funkcji kwadratowej</p>	<p>1</p>	<p><b>V. 6)</b> [Uczeń] szkicuje wykres funkcji kwadratowej zadanej wzorem. <b>V. 7)</b> [Uczeń] interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci [...] kanonicznej [...].</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciem <i>postać kanoniczna funkcji kwadratowej</i></li> <li>• szkicuje wykres funkcji kwadratowej danej wzorem w postaci kanonicznej i na jego podstawie odczytuje własności funkcji</li> <li>• zapisuje wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej, gdy dany jest jej wykres</li> </ul>
<p>4. Postać ogólna funkcji kwadratowej</p>	<p>1</p>	<p><b>V. 6)</b> [Uczeń] szkicuje wykres funkcji kwadratowej zadanej wzorem. <b>V. 7)</b> [Uczeń] interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci ogólnej [...].</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciami: <i>postać ogólna funkcji kwadratowej</i>, <i>współczynniki</i> oraz <i>wyróżnik funkcji kwadratowej</i></li> <li>• podaje współczynniki funkcji kwadratowej w postaci ogólnej</li> <li>• oblicza wyróżnik funkcji kwadratowej</li> <li>• wyznacza algebraicznie współrzędne wierzchołka paraboli</li> <li>• przekształca postać ogólną funkcji kwadratowej do postaci kanonicznej z zastosowaniem wzoru na współrzędne wierzchołka paraboli i szkicuje jej wykres</li> <li>• przekształca wzór funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej na postać ogólną</li> </ul>
<p>5. Wartość największa i najmniejsza funkcji kwadratowej</p>	<p>1–2</p>	<p><b>V. 3)</b> [Uczeń] odczytuje z wykresu funkcji: [...] największe i najmniejsze wartości funkcji (o ile istnieją) w danym przedziale domkniętym oraz argumenty, dla których wartości największe i najmniejsze są przez funkcję przyjmowane. <b>V. 9)</b> [Uczeń] wyznacza największą i najmniejszą wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wartości funkcji kwadratowej dla podanych argumentów, korzystając z jej postaci ogólnej</li> <li>• odczytuje z wykresu funkcji największe i najmniejsze wartości funkcji w danym przedziale domkniętym</li> <li>• wyznacza algebraicznie wartość najmniejszą i największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym</li> <li>• stosuje własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych</li> </ul>

6. To jest zysk!	1	<b>V. 10)</b> [Uczeń] wykorzystuje własności funkcji [...] kwadratowej do interpretacji zagadnień geometrycznych, fizycznych itp. także osadzonych w kontekście praktycznym.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje zagadnienia optymalizacyjne w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym</li> </ul>
7. Powtórzenie rozdziału	1		
8.–9. Praca klasowa i jej omówienie	2		
<b>III. Równania i nierówności kwadratowe (9–11 h)</b>			
1. Proste równania kwadratowe	1–2	<b>II. 1)</b> [Uczeń] stosuje wzory skróconego mnożenia na: $(a + b)^2$ , $(a - b)^2$ , $a^2 - b^2$ . <b>II. 3)</b> [Uczeń] wyłącza poza nawias jednomian z sumy algebraicznej. <b>III. 4)</b> [Uczeń] rozwiązuje równania [...] kwadratowe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• interpretuje geometrycznie rozwiązania równania kwadratowego</li> <li>• odczytuje z wykresu odpowiedniej funkcji rozwiązania równania kwadratowego</li> <li>• stosuje wzory skróconego mnożenia oraz zasadę wyłączania wspólnego czynnika przed nawias do rozwiązywania prostych równań kwadratowych</li> </ul>
2. Rozwiązywanie równań kwadratowych za pomocą wyróżnika	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa liczbę pierwiastków równania kwadratowego na podstawie znaku wyróżnika</li> <li>• rozwiązuje równania kwadratowe, korzystając ze wzorów</li> <li>• wyznacza wartości miejsc zerowych funkcji kwadratowej za pomocą jej wyróżnika</li> </ul>
3. Postać iloczynowa funkcji kwadratowej	1	<b>V. 7)</b> [Uczeń] interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci [...] iloczynowej (jeżeli istnieje).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciem <i>postać iloczynowa funkcji kwadratowej</i></li> <li>• podaje warunek istnienia postaci iloczynowej funkcji kwadratowej</li> <li>• zapisuje funkcję kwadratową w postaci iloczynowej</li> <li>• odczytuje wartości pierwiastków trójmianu podanego w postaci iloczynowej</li> <li>• przekształca postać iloczynową funkcji kwadratowej do postaci ogólnej</li> </ul>

4. Punkty charakterystyczne paraboli $y = ax^2 + bx + c$	1	<p><b>V. 6)</b> [Uczeń] szkicuje wykres funkcji kwadratowej zadanej wzorem.</p> <p><b>V. 8)</b> [Uczeń] wyznacza wzór funkcji kwadratowej na podstawie informacji o tej funkcji lub o jej wykresie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza współrzędne punktów charakterystycznych paraboli i na tej podstawie ją szkicuje</li> <li>stosuje związek między miejscami zerowymi funkcji kwadratowej a pierwszą współrzędną wierzchołka paraboli</li> <li>rozwiązuje zadania o treści praktycznej z wykorzystaniem punktów charakterystycznych paraboli</li> </ul>
5. Równania na co dzień	1	<p><b>III. 4)</b> [Uczeń] rozwiązuje równania [...] kwadratowe.</p> <p><b>V. 10)</b> [Uczeń] wykorzystuje własności funkcji [...] kwadratowej do interpretacji zagadnień geometrycznych, fizycznych itp. także osadzonych w kontekście praktycznym.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza analizę zadania tekstowego, a następnie zapisuje odpowiednie równanie kwadratowe opisujące daną zależność i je rozwiązuje</li> <li>przeprowadza analizę wyniku i podaje odpowiedź</li> <li>rozwiązuje problemy praktyczne za pomocą równań kwadratowych</li> </ul>
6. Nierówności kwadratowe	1-2	<p><b>III. 4)</b> [Uczeń] rozwiązuje [...] nierówności kwadratowe.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie związek między rozwiązaniem nierówności kwadratowej a znakiem wartości odpowiedniej funkcji kwadratowej</li> <li>rozwiązuje nierówność kwadratową</li> <li>przeprowadza analizę zadania tekstowego, a następnie zapisuje odpowiednią nierówność kwadratową opisującą daną zależność i ją rozwiązuje</li> <li>przeprowadza analizę wyniku i podaje odpowiedź</li> </ul>
7. Powtórzenie rozdziału	1		
8.-9. Praca klasowa i jej omówienie	2		
<b>IV. Wielokąty (11 h)</b>			
1. Kąty w trójkącie	1	Przypomnienie z wcześniejszych lat edukacji ułatwiające zrozumienie nowych treści.	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje trójkąty ze względu na miary ich kątów lub długości boków</li> <li>stosuje twierdzenie o sumie miar kątów wewnętrznych trójkąta do rozwiązywania zadań</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza miary kątów trójkąta, stosując własności kątów wierzchołkowych, przyległych, odpowiadających i naprzemianległych</li> <li>przeprowadza proste dowody, stosując twierdzenie o sumie miar kątów w trójkącie</li> </ul>
2. Punkty specjalne w trójkącie	1	<b>VII. 8)</b> [Uczeń] wskazuje podstawowe punkty szczególne w trójkącie: [...] ortocentrum, środek ciężkości oraz korzysta z ich własności.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcia: <i>środkowa trójkąta</i>, <i>ortocentrum</i> i <i>środek ciężkości trójkąta</i> oraz potrafi je skonstruować</li> <li>stosuje własności wysokości trójkąta do rozwiązywania zadań</li> <li>stosuje własności środkowych trójkąta do rozwiązywania zadań</li> </ul>
3. Trójkąty przystające	1	Przypomnienie z wcześniejszych lat edukacji ułatwiające zrozumienie nowych treści.	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje definicję figur przystających oraz cechy przystawania trójkątów</li> <li>wskazuje trójkąty przystające</li> <li>stosuje cechy przystawania trójkątów w zadaniach na dowodzenie</li> <li>stosuje warunek istnienia trójkąta do rozwiązywania zadań</li> </ul>
4. Trójkąty prostokątne	1	<b>VII. 1)</b> [Uczeń] rozpoznaje trójkąty ostrokątne, prostokątne i rozwartokątne przy danych długościach boków (m.in. stosuje twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa).	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa</li> <li>wyznacza długości boków w trójkącie prostokątnym za pomocą twierdzenia Pitagorasa</li> <li>wskazuje trójkąty prostokątne przy pomocy twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Pitagorasa</li> </ul>
5. Odległość punktów w układzie współrzędnych	1	<b>VIII. 3)</b> [Uczeń] oblicza odległość dwóch punktów w układzie współrzędnych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza odległość punktów w układzie współrzędnych</li> <li>oblicza obwód wielokąta, mając dane współrzędne jego wierzchołków</li> <li>stosuje wzór na odległość między punktami w układzie współrzędnych do rozwiązywania zadań</li> </ul>
6. Pole trójkąta	1	<b>VII. 2)</b> [Uczeń] rozpoznaje wielokąty foremne i korzysta z ich podstawowych własności.	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pole trójkąta</li> <li>zna i stosuje wzory na wysokość i pole trójkąta równobocznego</li> <li>uzasadnia zależność między wysokością lub polem trójkąta równobocznego a długością jego boku</li> <li>wykorzystuje umiejętność wyznaczania pól trójkątów do obliczania pól innych wielokątów</li> </ul>

7. Trójkąty o kątach 45°, 45°, 90° oraz 30°, 60°, 90°			<ul style="list-style-type: none"> <li>wyprowadza zależność między długościami boku i przekątnej w kwadracie</li> <li>stosuje zależność między długościami boku i wysokości w trójkącie równobocznym</li> <li>wyznacza brakujące długości boków trójkąta o kątach 45°, 45°, 90° lub 30°, 60°, 90°, mając długość jednego z jego boków</li> </ul>
8. Czworokąty – pola i obwody	1	<b>VII. 3)</b> [Uczeń] korzysta z własności kątów i przekątnych w prostokątach, równoległobokach, rombach i trapezach.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna i stosuje wzory na pole kwadratu, prostokąta, równoległoboku, rombu i trapezu</li> <li>zna i stosuje własności kątów i przekątnych w prostokątach, równoległobokach, rombach i trapezach do wyznaczania ich obwodów i pól</li> <li>stosuje własności czworokątów do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym</li> </ul>
9. Powtórzenie rozdziału	1		
10.–11. Praca klasowa i jej omówienie	2		
<b>V. Podobieństwo (7 h)</b>			
1. Figury podobne	1	<b>VII. 7)</b> [Uczeń] wykorzystuje zależności między obwodami [...] figur podobnych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie pojęcie <i>figury podobne</i></li> <li>sprawdza, czy podane wielokąty są podobne</li> <li>wyznacza skalę podobieństwa wielokątów</li> <li>oblicza brakujące długości boków w wielokątach podobnych</li> <li>wykorzystuje zależności między obwodami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa do rozwiązywania zadań</li> </ul>
2. Trójkąty podobne	1	<b>VII. 6)</b> [Uczeń] korzysta z cech podobieństwa trójkątów.	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje cechy podobieństwa trójkątów</li> <li>sprawdza, czy dane trójkąty są podobne</li> <li>układa odpowiednią proporcję, aby wyznaczyć szukane długości boków trójkątów podobnych</li> <li>stosuje cechy podobieństwa trójkątów do rozwiązywania zadań problemowych</li> </ul>



3. Pola figur podobnych	1	VII. 7) [Uczeń] wykorzystuje zależności [...] między polami figur podobnych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje w zadaniach twierdzenie o stosunku pól figur podobnych</li> <li>• wykorzystuje zależności między polami wielokątów podobnych a skalą podobieństwa do rozwiązywania zadań praktycznych</li> </ul>
4. Ważne plany	1	VII. 7) [Uczeń] wykorzystuje zależności między obwodami oraz między polami figur podobnych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciem skali do obliczania odległości i powierzchni przedstawionych za pomocą planu</li> <li>• stosuje własności wielokątów podobnych do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym</li> </ul>
5. Powtórzenie rozdziału	1		
6.–7. Praca klasowa i jej omówienie	2		
<b>VI. Trygonometria (9–10 h)</b>			
1. Funkcje trygonometryczne kąta ostrego	1	VI. 1) [Uczeń] wykorzystuje definicje funkcji: sinus, cosinus i tangens dla kątów od $0^\circ$ do $90^\circ$ , w szczególności wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów $30^\circ$ , $45^\circ$ , $60^\circ$ .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym</li> <li>• oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych trójkąta prostokątnego o podanych długościach boków</li> <li>• wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów <math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>60^\circ</math></li> <li>• wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w bardziej złożonych sytuacjach</li> </ul>
2. Wartości funkcji trygonometrycznych	1	<b>Warunki i sposób realizacji</b> 4. Funkcje trygonometryczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytuje z tablic wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta ostrego</li> <li>• odczytuje z tablic przybliżoną miarę kąta, gdy dana jest wartość funkcji trygonometrycznej</li> <li>• używa kalkulatora do wyznaczenia wartości funkcji trygonometrycznej lub miary kąta ostrego</li> <li>• oblicza miary kątów trójkąta prostokątnego o podanych długościach boków</li> <li>• * stosuje wzory redukcyjne do obliczania wartości funkcji trygonometrycznej danego kąta ostrego</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>* uzasadnia zależności występujące we wzorach redukcyjnych</li> </ul>
3. Rozwiązywanie trójkątów prostokątnych	1-2	<b>VI. 3)</b> [Uczeń] oblicza kąty trójkąta prostokątnego i długości jego boków przy odpowiednich danych (rozwiązuje trójkąty prostokątne, w tym z wykorzystaniem funkcji trygonometrycznych).	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza długości boków w trójkącie prostokątnym za pomocą funkcji trygonometrycznych</li> <li>stosuje funkcje trygonometryczne kąta ostrego do rozwiązywania zadań praktycznych</li> </ul>
4. Trygonometria na drodze	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>* stosuje związek między funkcją tangens a nachyleniem drogi</li> <li>* podaje nachylenie drogi w procentach</li> <li>* wyznacza miarę kąta nachylenia drogi</li> </ul>
5.–6. Związki między funkcjami trygonometrycznymi	2		<b>VI. 2)</b> [Uczeń] korzysta ze wzorów $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ ; $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$ .
7. Powtórzenie rozdziału	1		
8.–9. Praca klasowa i jej omówienie	2		
<b>VII. Okręgi i wielokąty (11 h)</b>			
1. Długość okręgu i pole koła	1	Przypomnienie z wcześniejszych lat edukacji ułatwiające zrozumienie nowych treści.	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza długość okręgu i pole koła</li> <li>wyznacza długość promienia okręgu o danej długości</li> <li>wyznacza długość promienia koła o danym polu</li> <li>stosuje wzory na długość okręgu i pole koła w sytuacjach praktycznych</li> </ul>

2. Kąty środkowe	1	<p><b>VII. 4)</b> [Uczeń] stosuje własności kątów [...] środkowych.</p> <p><b>VII. 5)</b> [Uczeń] oblicza pole wycinka koła i długość łuku okręgu.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciami: <i>kąt środkowy</i>, <i>wycinek kołowy</i>, <i>odcinek kołowy</i> i <i>pierścien kołowy</i></li> <li>• rozpoznaje kąty środkowe w okręgu oraz wskazuje łuki, na których są one oparte</li> <li>• oblicza długość łuku i pole wycinka wyznaczonego przez dany kąt środkowy</li> <li>• oblicza miarę kąta środkowego, gdy dana jest długość łuku lub pole wycinka wyznaczonego przez ten kąt</li> <li>• wyznacza pola odcinków kołowych i pierścieni kołowych</li> </ul>
3. Kąty wpisane	1	<p><b>VII. 4)</b> [Uczeń] stosuje własności kątów wpisanych [...].</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje kąty wpisane w okręgu oraz wskazuje łuki, na których są one oparte</li> <li>• stosuje twierdzenie o kątach środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia</li> <li>• stosuje twierdzenie o kącie wpisanym, opartym na półokręgu oraz wnioski z tego twierdzenia</li> <li>• stosuje twierdzenie o kątach wpisanych, opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia</li> </ul>
4. Wzajemne położenie prostej i okręgu	1	<p><b>VII. 8)</b> [Uczeń] wskazuje podstawowe punkty szczególne w trójkącie: środek okręgu wpisanego w trójkąt, środek okręgu opisanego na trójkącie [...] oraz korzysta z ich własności.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa wzajemne położenie okręgu i prostej, porównując odległość jego środka od prostej z długością promienia okręgu</li> <li>• wyznacza liczbę punktów wspólnych prostej i okręgu</li> <li>• konstruuje styczną do okręgu</li> <li>• korzysta z własności stycznej do okręgu</li> <li>• stosuje twierdzenie o odcinkach stycznych</li> </ul>
5. Okrąg wpisany w trójkąt	1	<p><b>VII. 8)</b> [Uczeń] wskazuje podstawowe punkty szczególne w trójkącie: środek okręgu wpisanego w trójkąt, środek okręgu opisanego na trójkącie [...] oraz korzysta z ich własności.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciem <i>dwusieczna kąta</i></li> <li>• konstruuje okrąg wpisany w trójkąt</li> <li>• rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt prostokątny</li> <li>• rozwiązuje zadania praktyczne związane z okręgiem wpisanym w trójkąt</li> </ul>

6. Okrąg opisany na trójkącie	1	<b>VII. 2)</b> [Uczeń] rozpoznaje wielokąt foremny i korzysta z ich podstawowych własności.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciem <i>symetralna odcinka</i></li> <li>• konstruuje okrąg opisany na trójkącie</li> <li>• ustala położenie środka okręgu opisanego na trójkącie na podstawie informacji o jego kątach</li> <li>• rozwiązuje zadania związane z okręgiem opisanym na trójkącie</li> </ul>
7. Trójkąt równoboczny i kwadrat	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza długości promieni okręgów wpisanego w trójkąt równoboczny i opisanego na trójkącie równobocznym o boku danej długości</li> <li>• udowadnia zależności między długością promienia okręgów wpisanego w kwadrat i opisanego na kwadracie a długością jego boku</li> <li>• oblicza długości promieni okręgów wpisanego w kwadrat i opisanego na kwadracie o boku danej długości</li> <li>• rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na trójkącie równobocznym lub na kwadracie oraz okręgu wpisanego w te figury</li> </ul>
8. Wielokąt foremny	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje i zna własności wielokątów foremnych</li> <li>• rozpoznaje, czy dany wielokąt foremny ma środek symetrii</li> <li>• podaje liczbę osi symetrii wielokąta foremnego</li> <li>• wyznacza miarę kąta wewnętrznego wielokąta foremnego</li> <li>• stosuje zależność między długością boku sześciokąta foremnego a promieniem okręgu opisanego na nim lub wpisanego w ten sześciokąt</li> </ul>
9. Powtórzenie rozdziału	1		
10.–11. Praca klasowa i jej omówienie	2		