

## Wymagania z matematyki klasa 8

Temat	Wymagania podstawowe		Wymagania ponadpodstawowe		
	konieczne (ocena dopuszczająca)	podstawowe (ocena dostateczna)	rozszerzające (ocena dobra)	dopełniające (ocena bardzo dobra)	wykraczające (ocena celująca)
	2	3	4	5	6
<b>DZIAŁ 1. PIERWIĄSTKI</b>					
<b>1.1.</b> Pierwiastek kwadratowy	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza pierwiastek drugiego stopnia z kwadratu liczby nieujemnej</li> <li>- podnosi do potęgi drugiej pierwiastek drugiego stopnia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- szacuje wartości pierwiastków kwadratowych</li> <li>- podaje liczby wymierne większe lub mniejsze od danego pierwiastka kwadratowego</li> <li>- oblicza wartości pierwiastków drugiego stopnia, jeśli są liczbami wymiernymi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- porównuje wartość wyrażenia zawierającego pierwiastki kwadratowe z daną liczbą wymierną</li> <li>- szacuje wartości wyrażeń zawierających pierwiastki drugiego stopnia</li> <li>- podaje liczby wymierne większe lub mniejsze od wartości wyrażenia zawierającego pierwiastki kwadratowe</li> <li>- podnosi do potęgi drugiej pierwiastek drugiego stopnia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące pierwiastków kwadratowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania problemowe</li> </ul>
<b>1.2.</b> Pierwiastek	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza pierwiastek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- szacuje wartości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- porównuje wartość</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania</li> </ul>

sześcienny	trzeciego stopnia z sześcianu dowolnej liczby - podnosi do potęgi trzeciej pierwiastek trzeciego stopnia	pierwiastków sześciennych - podaje liczby wymierne większe lub mniejsze od danego pierwiastka sześciennego - oblicza wartości pierwiastków trzeciego stopnia, jeśli są liczbami wymiernymi	wyrażenia zawierającego pierwiastki sześcienne z daną liczbą wymierną - szacuje wartości wyrażeń zawierających pierwiastki trzeciego stopnia - podaje liczby wymierne większe lub mniejsze od wartości wyrażenia zawierającego pierwiastki sześcienne - podnosi do potęgi trzeciej pierwiastek trzeciego stopnia	tekstowe dotyczące pierwiastków sześciennych	problemowe
<b>1.3.</b> Pierwiastek z iloczynu i ilorazu	- dodaje i odejmuje wyrażenia zawierające takie same pierwiastki	- mnoży i dzieli pierwiastki drugiego i trzeciego stopnia - wyłącza czynnik przed pierwiastek - włącza czynnik pod pierwiastek	- doprowadza do najprostszej postaci wyrażenia zawierające pierwiastki drugiego i trzeciego stopnia i oblicza ich wartość	- doprowadza do najprostszej postaci wyrażenia zawierające pierwiastki drugiego i trzeciego stopnia i oblicza ich wartość w trudniejszych przypadkach	
<b>1.4.</b> Działania na pierwiastkach		- usuwa niewymierność	- stosuje własności potęg i pierwiastków	- upraszcza wyrażenia, w których występują	

		z mianownika ułamka w prostych przypadkach - porównuje pierwiastki	do upraszczania wyrażeń - usuwa niewymierność z mianownika ułamka - porównuje wyrażenia zawierające pierwiastki	pierwiastki w trudniejszych przypadkach	
<b>DZIAŁ 2. TWIERDZENIE PITAGORASA</b>					
<b>2.1.</b> Twierdzenie Pitagorasa	- nazywa boki trójkąta prostokątnego - poprawnie zapisuje tezę twierdzenia Pitagorasa w konkretnych sytuacjach - oblicza długość jednego z boków trójkąta prostokątnego, gdy dane są długości pozostałych boków trójkąta	- oblicza długość odcinka umieszczonego na kratce jednostkowej	- oblicza długość wysokości trójkąta równoramiennego z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa		- dowodzi twierdzenie Pitagorasa Rozwiązuje zadania problemowe
<b>2.2.</b> Przekątna kwadratu. Trójkąty o kątach $45^\circ$ , $45^\circ$ , $90^\circ$	- zna wzór na długość przekątnej kwadratu	- oblicza długość przekątnej kwadratu, gdy dana jest długość jego boku - zapisuje zależności między długościami	- oblicza długość boku kwadratu, gdy dana jest długość jego przekątnej - stosuje zależności między długościami	- rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące trójkątów o kątach $45^\circ$ , $45^\circ$ , $90^\circ$ - wyprowadza wzór na przekątną w	

		boków w trójkącie o kątach $45^\circ$ , $45^\circ$ , $90^\circ$	boków w trójkącie o kątach $45^\circ$ , $45^\circ$ , $90^\circ$	kwadracie	
<b>2.3.</b> Wysokość trójkąta równobocznego. Trójkąty o kątach $30^\circ$ , $60^\circ$ , $90^\circ$	- zna wzór na długość wysokości w trójkącie równobocznym - zna wzór na pole trójkąta równobocznego	- oblicza długość wysokości trójkąta równobocznego, gdy dana jest długość jego boku - oblicza pole trójkąta równobocznego, gdy dana jest długość jego boku - zapisuje zależności między długościami boków w trójkącie o kątach $30^\circ$ , $60^\circ$ , $90^\circ$	- oblicza długość boku trójkąta równobocznego, gdy dana jest długość jego wysokości - oblicza długość boku trójkąta równobocznego, gdy dane jest pole tego trójkąta - stosuje zależności między długościami boków w trójkącie o kątach $30^\circ$ , $60^\circ$ , $90^\circ$	- rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące trójkątów o kątach $30^\circ$ , $60^\circ$ , $90^\circ$ - wyprowadza wzory na wysokość trójkąta równobocznego, pole trójkąta równobocznego	
<b>2.4.</b> Zastosowania twierdzenia Pitagorasa	- oblicza długość odcinka, którego końce są punktami kratowymi	- rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące zastosowań twierdzenia Pitagorasa		- rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa w sytuacjach praktycznych	- rozwiązuje zadania z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa w sytuacjach nietypowych
<b>DZIAŁ 3. GRANIASTOSŁUPY</b>					
<b>3.1.</b> Własności graniastosłupów	- zna pojęcia: graniastosłup, graniastosłup prosty, graniastosłup prawidłowy - rozpoznaje	- rysuje siatki graniastosłupów prostych - wyznacza liczbę ścian graniastosłupa, gdy dana jest liczba		- rozwiązuje zadania z treścią dotyczące graniastosłupów	

	<p>graniastostupy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nazywa graniastostupy</li> <li>- rozpoznaje siatki graniastostupów</li> <li>- rysuje graniastostupy</li> <li>- wyznacza sumę długości krawędzi graniastostupa</li> <li>- wyznacza liczbę krawędzi, wierzchołków i ścian graniastostupa w zależności od liczby boków wielokąta w podstawie graniastostupa</li> </ul>	<p>krawędzi lub wierzchołków i odwrotnie</p>			
<b>3.2.</b> Pole powierzchni graniastostupa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna wzór na pole powierzchni graniastostupa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza pole powierzchni całkowitej i bocznej graniastostupa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza pole powierzchni graniastostupa z zastosowaniem własności trójkątów prostokątnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza pole powierzchni graniastostupa z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa w sytuacjach praktycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania z zastosowaniem pola powierzchni graniastostupa w sytuacjach nietypowych</li> </ul>
<b>3.3.</b> Objętość graniastostupa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna wzór na objętość graniastostupa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zamienia jednostki objętości</li> <li>- oblicza objętość graniastostupa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza objętość graniastostupa z zastosowaniem własności trójkątów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza objętość graniastostupa z zastosowaniem twierdzenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania z zastosowaniem objętości graniastostupów</li> </ul>

---

		- wyznacza wysokość graniastosłupa, gdy dana jest jego objętość	prostokątnych	Pitagorasa w sytuacjach praktycznych	w sytuacjach nietypowych
<b>3.4.</b> Odcinki i kąty w graniastosłupach	- wskazuje przekątne graniastosłupa oraz przekątne jego ścian	- wskazuje charakterystyczne kąty w graniastosłupach - oblicza długości odcinków zawartych w graniastosłupach w prostych sytuacjach	- oblicza długości odcinków zawartych w graniastosłupach	- rozwiązuje zadania z treścią dotyczące odcinków w graniastosłupach	
<b>DZIAŁ 4. OSTROŚLUPY</b>					
<b>4.1.</b> Własności ostrosłupów	- zna pojęcia: ostrosłup, ostrosłup prosty, ostrosłup prawidłowy - rozpoznaje ostrosłupy - nazywa ostrosłupy - rozpoznaje siatki ostrosłupów - rysuje ostrosłupy - wyznacza sumę długości krawędzi ostrosłupa - wyznacza liczbę krawędzi, wierzchołków i ścian ostrosłupa	- rysuje siatki ostrosłupów prostych - wyznacza liczbę ścian ostrosłupa, gdy dana jest liczba krawędzi lub wierzchołków i odwrotnie		- oblicza z wykorzystaniem twierdzenia Pitagorasa długości odcinków (np. krawędzi, wysokości ścian bocznych) w ostrosłupach - rozwiązuje zadania z treścią dotyczące ostrosłupów	

	<p>w zależności od liczby boków wielokąta w podstawie ostrosłupa</p> <p>- wie, co to jest spodek wysokości i gdzie się znajduje w zależności od wielokąta będącego podstawą tego ostrosłupa</p>				
<b>4.2. Pole powierzchni ostrosłupa</b>	- zna wzór na pole powierzchni ostrosłupa	- oblicza pole powierzchni ostrosłupa	- oblicza pole powierzchni ostrosłupa z zastosowaniem własności trójkątów prostokątnych	- oblicza pole powierzchni ostrosłupa z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa w sytuacjach praktycznych	- rozwiązuje zadania z zastosowaniem pola powierzchni ostrosłupów w sytuacjach nietypowych
<b>4.3. Objętość ostrosłupa</b>	- zna wzór na objętość ostrosłupa	- oblicza objętość ostrosłupa - wyznacza wysokość ostrosłupa, gdy dana jest jego objętość	- oblicza objętość ostrosłupa z zastosowaniem własności trójkątów prostokątnych	- oblicza objętość ostrosłupa z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa w sytuacjach praktycznych	- rozwiązuje zadania z zastosowaniem objętości ostrosłupów w sytuacjach nietypowych
<b>4.4. Odcinki i kąty w ostrosłupach</b>		- wskazuje charakterystyczne kąty w ostrosłupach - oblicza długości	- oblicza długości odcinków zawartych w ostrosłupach	- rozwiązuje zadania z treścią dotyczące odcinków w ostrosłupach	

		odcinków zawartych w ostrosłupach w prostych sytuacjach			
<b>DZIAŁ 5. STATYSTYKA I RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA</b>					
<b>5.1. Statystyka</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna pojęcie średniej arytmetycznej kilku liczb</li> <li>- odczytuje informacje z tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza średnią arytmetyczną kilku liczb</li> <li>- sporządza diagramy słupkowe oraz wykresy dla podanych danych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące średniej arytmetycznej</li> <li>- interpretuje informacje prezentowane za pomocą tabel, diagramów, wykresów</li> <li>- prezentuje dane statystyczne za pomocą diagramów słupkowych i kołowych oraz wykresów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące średniej arytmetycznej w trudniejszych przypadkach</li> <li>- przeprowadza badanie, następnie opracowuje i prezentuje wyniki przy użyciu komputera oraz wyciąga wnioski</li> </ul>	
<b>5.2. Wprowadzenie do kombinatoryki i rachunku prawdopodobieństwa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zlicza elementy w danym zbiorze oraz oblicza, ile z nich ma daną własność</li> <li>- zna pojęcie zdarzenia losowego i zdarzenia sprzyjającego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- podaje zdarzenia losowe w danym doświadczeniu</li> <li>- wskazuje zdarzenia mniej lub bardziej prawdopodobne</li> <li>- przeprowadza proste doświadczenia losowe</li> <li>- oblicza prawdopodobieństwo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia losowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna i rozumie pojęcia: zdarzenie pewne, zdarzenie niemożliwe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania problemowe</li> </ul>



		zdarzenia losowego w prostych przypadkach			
<b>DZIAŁ 6. POWTÓRZENIE</b>					
<b>DZIAŁ 7. KOŁO I OKRĄG</b>					
<b>7.1. Liczba <math>\pi</math></b>	- zna przybliżenia liczby $\pi$				
<b>7.2. Długość okręgu</b>	- zna wzór na długość okręgu - oblicza długość okręgu, gdy dany jest jego promień lub średnica	- oblicza promień i średnicę okręgu, gdy dana jest jego długość		- rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące okręgów	
<b>7.3. Pole koła</b>	- zna wzór na pole koła - oblicza pole koła, gdy dany jest jego promień lub średnica - wie, co to jest pierścień kołowy	- oblicza promień i średnicę koła, gdy dane jest jego pole - oblicza pole pierścienia kołowego o danych promieniach lub średnicach okręgów tworzących pierścień	- oblicza obwód koła, gdy dane jest jego pole i odwrotnie	- rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące kół i pierścieni kołowych	
<b>DZIAŁ 8. KOMBINATORYKA I RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA</b>					
<b>8.1. Kombinatoryka</b>	- zlicza pary elementów mające daną własność w prostych przypadkach	- stosuje regułę mnożenia do zliczania par elementów mających daną własność w prostych przypadkach	- stosuje regułę mnożenia i dodawania do zliczania par elementów mających daną własność	- stosuje regułę mnożenia i dodawania do zliczania par elementów mających daną własność w sytuacjach wymagających	

				rozważenia kilku przypadków	
<b>8.2.</b> Rachunek prawdopodobieństwa	- oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia w przypadku np. rzutu dwiema monetami	- oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia w przypadku np. rzutu dwiema kostkami	- oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia w przypadku losowania dwóch elementów ze zwracaniem lub bez zwracania w prostych przypadkach	- oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia w przypadku losowaniu dwóch elementów ze zwracaniem lub bez zwracania	- rozwiązuje zadania z zastosowaniem rachunku prawdopodob. w sytuacjach nietypowych
<b>DZIAŁ 9. SYMETRIE</b>					
<b>9.1.</b> Symetria osiowa	- rozpoznaje punkty symetryczne względem prostej - rozpoznaje pary figur symetrycznych względem prostej - rysuje punkty symetryczne względem prostej - wskazuje osie symetrii figury w prostych przykładach - wyznacza współrzędne punktów symetrycznych względem osi $x$ i $y$ układu	- podaje własności punktów symetrycznych względem prostej - rysuje figury symetryczne względem prostej - rozpoznaje figury osiowosymetryczne - wskazuje osie symetrii figury - wyznacza współrzędne punktów symetrycznych względem osi $x$ i $y$ układu współrzędnych	- znajduje prostą, względem której figury są symetryczne - podaje przykłady figur, które mają więcej niż jedną oś symetrii - podaje liczbę osi symetrii $n$ -kąta foremnego	- wyznacza współrzędne wierzchołków trójkątów i czworokątów, które są osiowosymetryczne	

	współrzędnych w prostych przykładach				
<b>9.2. Symetria środkowa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozpoznaje punkty symetryczne względem punktu</li> <li>- rozpoznaje pary figur symetrycznych względem punktu</li> <li>- rysuje punkty symetryczne względem punktu</li> <li>- wskazuje środek symetrii figury</li> <li>- wyznacza współrzędne punktu symetrycznego względem początku układu współrzędnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- podaje własności punktów symetrycznych względem punktu</li> <li>- rysuje figury symetryczne względem punktu</li> <li>- rozpoznaje figury środkowosymetryczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- znajduje punkt, względem którego figury są symetryczne</li> <li>- podaje przykłady figur, które mają więcej niż jeden środek symetrii</li> <li>- rozpoznaje <math>n</math>-kąty foremne mające środek symetrii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyznacza współrzędne wierzchołków czworokątów, które są środkowosymetryczne</li> </ul>	
<b>9.3. Symetralna odcinka i dwusieczna kąta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna pojęcie symetralnej odcinka</li> <li>- zna pojęcie dwusiecznej kąta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- konstruuje symetralną odcinka</li> <li>- konstruuje dwusieczną kąta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zna i stosuje własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta w zadaniach z treścią</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przeprowadza dowody z zastosowaniem własności symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta</li> </ul>	