

## **Matematyka na czasie**

### **Przedmiotowe zasady oceniania wraz z określeniem wymagań edukacyjnych dla klasy 2**

Proponujemy, by omawiając dane zagadnienie programowe lub rozwiązując zadanie, nauczyciel określał zakres wiedzy, do jakiego je zalicza. Wyróżniono następujące wymagania programowe: konieczne (K), podstawowe (P), rozszerzające (R), dopełniające (D) i wykraczające poza program nauczania (W). Wymienione poziomy wymagań odpowiadają w przybliżeniu ocenom szkolnym. Nauczyciel, określając te poziomy, powinien sprecyzować, czy opanowania konkretnych umiejętności lub wiadomości będzie wymagał na ocenę dopuszczającą (2), dostateczną (3), dobrą (4), bardzo dobrą (5) czy celującą (6).

- Wymagania **konieczne** – **K** – dotyczą zagadnień elementarnych, stanowiących swego rodzaju podstawę, powinien je zatem opanować każdy uczeń.
- Wymagania **podstawowe** – **P** – to wymagania z poziomu K, wzbogacone o typowe problemy, o niewielkim stopniu trudności.
- Wymagania **rozszerzające** – **R** – to wymagania z poziomów K i P; dotyczą one zagadnień bardziej złożonych i nieco trudniejszych.
- Wymagania **dopełniające** – **D** – to wymagania z poziomów K, P i R; dotyczą one zagadnień problemowych, trudniejszych, wymagających umiejętności przetwarzania przyswojonych informacji.
- Wymagania **wykraczające** – **W** – dotyczą zagadnień trudnych, nietypowych, wykraczających poza obowiązkowy program nauczania.

Podział wymagań na poszczególne oceny szkolne:

ocena dopuszczająca	–	wymagania z poziomu K,
ocena dostateczna	–	wymagania z poziomów K i P,
ocena dobra	–	wymagania z poziomów: K, P i R,
ocena bardzo dobra	–	wymagania z poziomów: K, P, R i D,
ocena celująca	–	wymagania z poziomów: K, P, R, D i W.

Ten podział należy traktować jak propozycję. Połączenie wymagań koniecznych i podstawowych, a także rozszerzających i dopełniających, pozwoli nauczycielowi dostosować wymagania do specyfiki klasy.

## I. POTĘGI I PIERWIASTKI

Poziom **K** lub **P**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

• oblicza wartości potęg o wykładnikach całkowitych liczb różnych od zera
• zapisuje liczbę w postaci potęgi o wykładniku ujemnym
• porządkuje liczby zapisane w postaci potęg w kolejności rosnącej/malejącej
• określa znak potęgi
• zapisuje w postaci jednej potęgi iloczynu i ilorazu potęg o takich samych podstawach i wykładnikach całkowitych
• stosuje wzór na potęgę iloczynu i ilorazu do zapisywania prostych wyrażeń algebraicznych
• stosuje wzór na potęgę iloczynu i ilorazu do obliczania wartości w prostych wyrażeniach arytmetycznych
• stosuje wzory na iloczyn i iloraz potęg o tej samej podstawie do rozwiązywania prostych zadań
• stosuje wzór na potęgowanie potęgi do obliczania wartości wyrażeń arytmetycznych
• stosuje wzór na potęgowanie potęgi do przekształcania prostych wyrażeń algebraicznych
• określa, ile cyfr w zapisie dziesiętnym ma potęga liczby 10 w prostych przykładach
• zapisuje liczbę rzeczywistą w notacji wykładniczej
• podaje postać dziesiętną liczby zapisanej w postaci wykładniczej
• podaje wartość pierwiastka drugiego i trzeciego stopnia
• stosuje pierwiastki do obliczania wartości wyrażeń arytmetycznych
• rozpoznaje liczby niewymierne
• szacuje wartości pierwiastków w prostych przypadkach
• podaje przybliżoną wartość liczb zapisanych w postaci iloczynu liczb wymiernych i pierwiastków w prostych przypadkach
• stosuje własności pierwiastka z iloczynu i ilorazu do obliczania wartości wyrażeń arytmetycznych
• włącza czynnik pod znak pierwiastka
• wyłącza czynnik przed znak pierwiastka
• stosuje działania na pierwiastkach do zapisu liczb w postaci $a\sqrt{b}$ w prostych przypadkach
• usuwa niewymierność z mianownika w prostych przypadkach
• stosuje działania na pierwiastkach w obliczeniach pól wielokątów w prostych przypadkach

Poziom **R** lub **D**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów K i P, a ponadto:

• porównuje liczby zapisane w postaci potęg
• porządkuje liczby zapisane w postaci potęg w kolejności rosnącej/malejącej
• stosuje wzór na potęgę iloczynu i ilorazu do obliczania wartości wyrażeń arytmetycznych

<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje wzór na potęgę iloczynu i ilorazu do zapisywania wyrażeń algebraicznych w prostszej postaci</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje wzory na iloczyn i iloraz potęg o tej samej podstawie do rozwiązywania zadań</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje wzór na potęgowanie potęgi do przekształcania wyrażeń algebraicznych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa, ile cyfr w zapisie dziesiętnym ma iloczyn liczby naturalnej i potęgi liczby 10</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje notację wykładniczą do zamiany jednostek</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje działania na pierwiastkach do zapisu liczb w postaci <math>a\sqrt{b}</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• usuwa niewymierność z mianownika</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje liczby zapisane w postaci pierwiastków</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przybliżoną wartość liczb zapisanych w postaci <math>a\sqrt{b}</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje działania na pierwiastkach w obliczeniach pól wielokątów</li> </ul>

### Poziom W

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów K i D, a ponadto:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza średnią geometryczną liczb nieujemnych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące potęg i pierwiastków</li> </ul>

## II. OKRĘGI I KOŁA

### Poziom K lub P

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje własności punktów należących do okręgu do rozwiązywania zadań</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza, jaką częścią całego okręgu są łuki jakie zataczają końce wskazówek zegara w danym czasie w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje okręgi styczne</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia pojęcia wycinka kołowego i odcinka kołowego</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza miarę kąta środkowego, gdy okrąg jest podzielony na łuki tej samej długości w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych, w których występuje liczba <math>\pi</math></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza długość okręgu o danym promieniu lub średnicy</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza długość promienia lub średnicy okręgu o danej długości</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje wzór na długość okręgu do rozwiązywania zadań, w tym również do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole koła o danym promieniu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza promień koła o danym polu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole pierścienia kołowego</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje wzór na pole koła do rozwiązywania zadań, w tym również do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza długość łuku wyznaczonego przez kąt środkowy <math>90^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math> itp.</li> </ul>

### Poziom **R** lub **D**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów K i P, a ponadto:

<ul style="list-style-type: none"><li>określa wzajemne położenie okręgów</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>oblicza, jaką częścią całego okręgu są łuki, jakie zataczają końce wskazówek zegara w danym czasie</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>oblicza miarę kąta środkowego, gdy okrąg jest podzielony na łuki tej samej długości</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>stosuje wzór na długość okręgu i na pole koła do rozwiązywania zadań, w tym również do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>oblicza długość łuku i pole wycinka kołowego wyznaczonego przez dowolny kąt środkowy</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>stosuje wzory na długość łuku i pole wycinka kołowego do rozwiązywania zadań, w tym również do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym</li></ul>

### Poziom **W**

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów K–D, a ponadto:

<ul style="list-style-type: none"><li>stosuje wzory na długość łuku i pole wycinka kołowego do rozwiązywania trudniejszych zadań</li></ul>
--

## III. RÓWNANIA I PROPORCJONALNOŚĆ

### Poziom **K** lub **P**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

<ul style="list-style-type: none"><li>redukuje wyrazy podobne w sumie algebraicznej</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>mnoży jednomian przez sumę algebraiczną</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>upraszcza wyrażenie algebraiczne i oblicza jego wartość dla podanej wartości zmiennej w prostych przypadkach</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>wyłącza podany czynnik przed nawias w sumie algebraicznej</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>zapisuje związki między wielkościami za pomocą sum algebraicznych w prostych przypadkach</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>mnoży sumy algebraiczne przez siebie oraz redukuje wyrazy podobne w otrzymanej sumie</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>mnoży liczby postaci <math>a + b\sqrt{c}</math> w prostych przypadkach</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>stosuje mnożenie sum algebraicznych do rozwiązywania równań</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>sprawdza, czy dane wielkości są wprost proporcjonalne</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>zapisuje związki między wielkościami wprost proporcjonalnymi za pomocą równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>wyznacza współczynnik proporcjonalności w prostych przypadkach</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>sprawdza, czy dane wielkości są odwrotnie proporcjonalne</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>oblicza współczynnik proporcjonalności odwrotnej w prostych przypadkach</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>zapisuje związki między wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi za pomocą równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą w prostych przypadkach</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>stosuje proporcjonalność odwrotną do rozwiązywania zadań tekstowych, w tym do zadań osadzonych w kontekście praktycznym w typowych sytuacjach</li></ul>

### Poziom **R** lub **D**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów K i P, a ponadto:

• upraszcza wyrażenia algebraiczne i oblicza ich wartość dla podanych wartości zmiennych
• wyłącza wspólny czynnik przed nawias w sumie algebraicznej
• zapisuje związki między wielkościami za pomocą sum algebraicznych
• przeprowadza dowody stosując działania na wyrażeniach algebraicznych
• wyznacza dziedzinę wyrażenia algebraicznego
• mnoży liczby postaci $a + b\sqrt{c}$
• stosuje mnożenie sum algebraicznych do rozwiązywania równań
• stosuje wzory na kwadrat sumy, kwadrat różnicy i różnicę kwadratów do upraszczania wyrażeń algebraicznych
• zapisuje związki między wielkościami wprost proporcjonalnymi za pomocą równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą
• stosuje proporcję do rozwiązywania zadań tekstowych
• zapisuje związki między wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi za pomocą równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą
• stosuje proporcjonalność odwrotną do rozwiązywania zadań tekstowych, w tym do zadań osadzonych w kontekście praktycznym

### Poziom **W**

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów K–D, a ponadto:

• stosuje wzory na kwadrat sumy, kwadrat różnicy i różnicę kwadratów do upraszczania wyrażeń algebraicznych w trudniejszych przypadkach
---

## IV. TRÓJKĄTY PROSTOKĄTNE

### Poziom **K** lub **P**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

• oblicza długość jednego z boków trójkąta prostokątnego, mając dane długości dwóch pozostałych boków
• stosuje twierdzenie Pitagorasa do obliczania obwodów i pól prostokątów
• sprawdza, czy trójkąt o podanych długościach boków jest prostokątny
• stosuje twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa w prostych zadaniach tekstowych
• oblicza długość przekątnej kwadratu, mając daną długość boku lub obwód kwadratu
• oblicza wysokość trójkąta równobocznego, mając daną długość jego boku
• oblicza długość boku trójkąta równobocznego, mając daną wysokość
• wyznacza długości pozostałych boków trójkąta o kątach $45^\circ$ , $45^\circ$ , $90^\circ$ lub $30^\circ$ , $60^\circ$ , $90^\circ$ , mając długość jednego z jego boków w prostych przypadkach
• stosuje własności trójkątów o kątach $45^\circ$ , $45^\circ$ , $90^\circ$ lub $30^\circ$ , $60^\circ$ , $90^\circ$

do rozwiązywania typowych zadań
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje twierdzenie Pitagorasa do rozwiązywania zadań dotyczących prostokąta i rombu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza odległość między punktami umieszczonymi w układzie współrzędnych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sprawdza, czy trójkąt o danych wierzchołkach jest trójkątem prostokątnym</li> </ul>

#### Poziom **R** lub **D**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów K i P, a ponadto:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje twierdzenie Pitagorasa do obliczania obwodów i pól prostokątów</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa do uzasadniania, że dany czworokąt ma kąt prosty</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza długość boku kwadratu, mając daną długość jego przekątnej</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole i obwód trójkąta równobocznego, mając daną długość boku lub wysokość</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje wzory na długość przekątnej kwadratu, wysokość trójkąta równobocznego i pole trójkąta równobocznego do rozwiązywania zadań tekstowych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje własności trójkątów o kątach <math>45^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>90^\circ</math> lub <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math>, <math>90^\circ</math> do rozwiązywania zadań</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje twierdzenie Pitagorasa do rozwiązywania zadań dotyczących czworokątów</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• konstruuje odcinki o długościach <math>\sqrt{2}</math>, <math>\sqrt{3}</math> itp.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje w układzie współrzędnych twierdzenie Pitagorasa do uzasadniania własności czworokątów o danych wierzchołkach</li> </ul>

#### Poziom **W**

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów K–D, a ponadto:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadza dowód twierdzenia Pitagorasa</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sprawdza, czy trójkąt o podanych długościach boków jest ostrokątny czy rozwartokątny</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyprowadza wzór na długość przekątnej kwadratu, wysokość trójkąta równobocznego i pole trójkąta równobocznego</li> </ul>

## V. UKŁADY RÓWNAŃ LINIOWYCH

#### Poziom **K** lub **P**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykładowe rozwiązania równania liniowego z dwiema niewiadomymi</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sprawdza, czy podana para liczb spełnia dany układ równań</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje w postaci układu równań podane informacje tekstowe</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza wskazaną zmienną z danego równania liniowego</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje układy równań metodą podstawiania</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa, ile rozwiązań ma dany układ równań w prostych przypadkach</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje układy równań metodą przeciwnych współczynników w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje układy równań liniowych do rozwiązywania prostych zadań tekstowych</li> </ul>

#### Poziom **R** lub **D**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów K i P, a ponadto:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• do danego równania dopisuje drugie równanie tak, aby rozwiązaniem była dana para liczb</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• dobiera współczynniki liczbowe w układzie równań tak, aby dana para liczb była jego rozwiązaniem</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa, ile rozwiązań ma dany układ równań</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• dopisuje drugie równanie tak, aby układ był sprzeczny, oznaczony, nieoznaczony</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje układ trzech równań z trzema niewiadomymi</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje układy równań do rozwiązywania zadań tekstowych</li> </ul>

#### Poziom **W**

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów K–D, a ponadto:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje równanie typu <math>x^2 + y^2 = 25</math> w zbiorze liczb naturalnych</li> </ul>
--

## VI. OKRĘGI I WIELOKĄTY FOREMNE

#### Poziom **K** lub **P**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza odległość punktu leżącego na stycznej do okręgu od jego środka</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• konstruuje styczną do okręgu przechodzącą przez dany punkt</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa liczbę punktów wspólnych prostej i okręgu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje w prostych przypadkach własności stycznej do okręgu do wyznaczania miary kątów</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje wielokąty opisane na okręgu</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• konstruuje okrąg wpisany w trójkąt</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza miary kątów trójkąta opisanego na okręgu korzystając z własności jego środka</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza promień okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny i prostokątny</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje zależność między długością boku trójkąta równobocznego a długością promienia okręgu wpisanego w ten trójkąt do rozwiązywania prostych zadań</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje wielokąty wpisane w okrąg</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• konstruuje okrąg opisany na trójkącie</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa położenie środka okręgu opisanego na trójkącie, mając dane miary jego kątów</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza promień okręgu opisanego na trójkącie równobocznym i prostokątnym</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje zależność między długością boku trójkąta równobocznego a długością promienia okręgu opisanego na tym trójkącie do rozwiązywania prostych zadań</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza liczbę osi symetrii wielokąta foremnego</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje, które wielokąty foremne mają środek symetrii</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• konstruuje niektóre wielokąty foremne</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicz miarę kąta wewnętrznego wielokąta foremnego</li> </ul>

#### Poziom **R** lub **D**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów K i P, a ponadto:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje własności stycznej do okręgu do wyznaczania miary kątów</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje twierdzenie o odcinkach wyznaczonych przez styczne do okręgu poprowadzone z tego samego punktu leżącego poza okręgiem do rozwiązywania zadań</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje zależność między długością boku trójkąta równobocznego a długością promienia okręgu wpisanego w ten trójkąt do rozwiązywania zadań</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje zależność między długością boku trójkąta równobocznego a długością promienia okręgu opisanego na tym trójkącie do rozwiązywania zadań</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje zależności między długością boku kwadratu, trójkąta równobocznego lub sześciokąta foremnego, a długością promienia okręgu wpisanego lub opisanego na tym wielokącie do rozwiązywania zadań</li> </ul>

#### Poziom **W**

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów K–D, a ponadto:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyprowadza zależności między długością boków wielokąta wpisanego lub opisanego na okręgu a długością promienia okręgu</li> </ul>
---

## VII. GRANIASTOSŁUPY

#### Poziom **K** lub **P**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje w graniastosłupach krawędzie równoległe i prostopadłe</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian danego graniastosłupa</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje przekątne w graniastosłupach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje zależności między liczbą wierzchołków, krawędzi i ścian graniastosłupa</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje siatkę danego graniastosłupa</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje siatkę graniastosłupa prostego, mając dany jej fragment w prostych przypadkach</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pola powierzchni bocznej lub całkowitej graniastosłupów prawidłowych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza objętość prostopadłościanu o podanych długościach krawędzi</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zamienia dane jednostki objętości na inne</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza objętości graniastosłupów prawidłowych</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania dotyczące graniastosłupów prawidłowych, stosując twierdzenie Pitagorasa i własności trójkątów prostokątnych</li> </ul>



### Poziom **R** lub **D**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów K i P, a ponadto:

• rysuje siatkę graniastosłupa prostego, mając dany jej fragment
• oblicza pola powierzchni bocznej lub całkowitej graniastosłupów prostych
• oblicza objętości graniastosłupów prostych
• rozwiązuje zadania o kontekście praktycznym dotyczące objętości graniastosłupów
• rozwiązuje zadania dotyczące graniastosłupów, stosując twierdzenie Pitagorasa i własności trójkątów prostokątnych

### Poziom **W**

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów K–D, a ponadto:

• wyprowadza wzór na przekątną sześcianu, prostopadłościanu
---

## VIII. STATYSTYKA I PRAWDOPODOBIENSTWO

### Poziom **K** lub **P**

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**, jeśli:

• odczytuje informacje z tabel, diagramów i wykresów
• interpretuje dane statystyczne przedstawione za pomocą tabel, diagramów i wykresów w prostych przypadkach
• oblicza średnią arytmetyczną danych liczb
• wyznacza medianę zestawu danych
• oblicza średnią arytmetyczną i medianę danych przedstawionych na diagramie
• wykorzystuje średnią arytmetyczną i medianę do rozwiązywania prostych zadań
• wypisuje wszystkie możliwe wyniki w prostym doświadczeniu losowym
• podaje wyniki sprzyjające zdarzeniu losowemu w prostych przypadkach
• oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń losowych w prostych przypadkach

### Poziom **R** lub **D**

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów K i P, a ponadto:

• przedstawia dane statystyczne za pomocą tabel, diagramów i wykresów
• wykorzystuje własności średniej arytmetycznej i mediany do rozwiązywania zadań
• wypisuje wszystkie możliwe wyniki w doświadczeniu losowym
• podaje wyniki sprzyjające zdarzeniu losowemu
• oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń losowych

### Poziom **W**

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności z poziomów K–D, a ponadto:

• oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń losowych w trudniejszych przypadkach
---