

## WYMAGANIA EDUKACYJNE KL. 4 R

### 1. RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

|                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| • wypisuje wszystkie możliwe wyniki danego doświadczenia                                                                    |
| • stosuje regułę mnożenia do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek – w typowych sytuacjach    |
| • przedstawia drzewo ilustrujące wyniki danego doświadczenia – w prostych sytuacjach                                        |
| • wypisuje wszystkie możliwe permutacje danego zbioru                                                                       |
| • wykonuje obliczenia, stosując definicję silni                                                                             |
| • oblicza liczbę permutacji danego zbioru – w prostych sytuacjach                                                           |
| • oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń – w prostych sytuacjach                                                             |
| • oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami – w prostych sytuacjach                                                           |
| • oblicza wartość symbolu Newtona                                                                                           |
| • oblicza liczbę kombinacji – w prostych sytuacjach                                                                         |
| • stosuje regułę dodawania do obliczania liczby wyników spełniających dany warunek – w prostych sytuacjach                  |
| • wykorzystuje podstawowe pojęcia kombinatoryki do rozwiązywania zadań o niewielkim stopniu trudności                       |
| • określa przestrzeń (zbiór) zdarzeń elementarnych dla danego doświadczenia                                                 |
| • wypisuje wyniki sprzyjające danemu zdarzeniu losowemu                                                                     |
| • określa zdarzenia: przeciwne, niemożliwe, pewne i wykluczające się                                                        |
| • wyznacza sumę, iloczyn i różnicę zdarzeń losowych – w prostych sytuacjach                                                 |
| • stosuje klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych – w typowych sytuacjach   |
| • podaje rozkład prawdopodobieństwa dla rzutu kostką                                                                        |
| • oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego                                                                          |
| • stosuje twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń – w prostych sytuacjach                                            |
| • oblicza prawdopodobieństwo warunkowe – w prostych sytuacjach                                                              |
| • sprawdza, czy są spełnione założenia twierdzenia o prawdopodobieństwie całkowitym – w prostych sytuacjach                 |
| • oblicza prawdopodobieństwo całkowite – w prostych sytuacjach                                                              |
| • stosuje wzór Bayesa do obliczania prawdopodobieństwa przyczyny – w prostych przypadkach                                   |
| • ilustruje doświadczenie wieloetapowe za pomocą drzewa                                                                     |
| • oblicza prawdopodobieństwo sukcesu i porażki w pojedynczej próbie Bernoulliego                                            |
| • stosuje wzór Bernoulliego do obliczenia prawdopodobieństwa otrzymania $k$ sukcesów w $n$ próbach – w prostych przypadkach |
| • podaje rozkład zmiennej losowej i przedstawia go za pomocą tabeli – w prostych przypadkach                                |
| • oblicza wartość oczekiwaną zmiennej losowej – w prostych przypadkach                                                      |
| • rozstrzyga, czy gra jest sprawiedliwa – w prostych przypadkach                                                            |

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę dopuszczającą i ponadto:

|                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje regułę mnożenia i regułę dodawania do obliczania liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek – w typowych sytuacjach</li> </ul>       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza liczbę permutacji, wariacji bez powtórzeń, wariacji z powtórzeniami i kombinacji danego zbioru – w typowych sytuacjach</li> </ul>                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystuje wzór dwumianowy Newtona do rozwinięcia wyrażeń postaci <math>(a + b)^n</math> i wyznaczenia współczynników wielomianów</li> </ul>            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych – w typowych sytuacjach</li> </ul>                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń – w typowych sytuacjach</li> </ul>                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje własności prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń</li> </ul>                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje własności prawdopodobieństwa w dowodach prostych twierdzeń</li> </ul>                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza prawdopodobieństwo warunkowe – w typowych sytuacjach</li> </ul>                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza prawdopodobieństwo całkowite – w typowych sytuacjach</li> </ul>                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• ilustruje doświadczenia wieloetapowe za pomocą drzewa i na tej podstawie oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń</li> </ul>                                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje wzór Bayesa do obliczania prawdopodobieństwa zdarzenia – w typowych przypadkach</li> </ul>                                                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje wzór Bernoulliego do obliczenia prawdopodobieństwa otrzymania <math>k</math> sukcesów w <math>n</math> próbach – w typowych sytuacjach</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje wzór Bernoulliego do obliczenia prawdopodobieństwa otrzymania co najmniej <math>k</math> sukcesów w <math>n</math> próbach</li> </ul>             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje rozkład zmiennej losowej – w typowych sytuacjach</li> </ul>                                                                                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wartość oczekiwaną zmiennej losowej – w typowych przypadkach</li> </ul>                                                                           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozstrzyga, czy gra jest sprawiedliwa – w typowych sytuacjach</li> </ul>                                                                                  |

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę dostateczną, a ponadto:

|                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje regułę mnożenia i regułę dodawania do obliczania liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek – w trudniejszych sytuacjach</li> </ul>       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza liczbę permutacji danego zbioru – w trudniejszych sytuacjach</li> </ul>                                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń – w trudniejszych sytuacjach</li> </ul>                                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami – w trudniejszych sytuacjach</li> </ul>                                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza liczbę kombinacji – w trudniejszych sytuacjach</li> </ul>                                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje własności trójkąta Pascala</li> </ul>                                                                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• uzasadnia zależności, w których występuje symbol Newtona</li> </ul>                                                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych – w trudniejszych sytuacjach</li> </ul>                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń – w trudniejszych sytuacjach</li> </ul>                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje własności prawdopodobieństwa w dowodach twierdzeń</li> </ul>                                                                                           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza prawdopodobieństwo warunkowe – w trudniejszych sytuacjach</li> </ul>                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza prawdopodobieństwo całkowite – w trudniejszych sytuacjach</li> </ul>                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje wzór Bayesa do obliczania prawdopodobieństwa zdarzenia – w trudniejszych sytuacjach</li> </ul>                                                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje wzór Bernoulliego do obliczenia prawdopodobieństwa otrzymania <math>k</math> sukcesów w <math>n</math> próbach – w trudniejszych sytuacjach</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje rozkład zmiennej losowej – w trudniejszych sytuacjach</li> </ul>                                                                                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza wartość oczekiwaną zmiennej losowej – w trudniejszych przypadkach</li> </ul>                                                                           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozstrzyga, czy gra jest sprawiedliwa – w trudniejszych sytuacjach</li> </ul>                                                                                  |

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę dobrą oraz dodatkowo:

|                                                            |
|------------------------------------------------------------|
| • rozwiązuje złożone zadania z rachunku prawdopodobieństwa |
| • posługuje się poprawnym językiem matematycznym           |
| • przeprowadza rozmaite rozumowania dedukcyjne             |

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę bardzo dobrą oraz dodatkowo:

|                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| • rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące rachunku prawdopodobieństwa   |
| • pomysłowo i oryginalnie rozwiązuje niestandardowe zadania z rachunku prawdopodobieństwa |
| • stosuje własności prawdopodobieństwa w dowodach trudniejszych twierdzeń                 |

## 2. GRANIASTOSŁUPY I OSTROSŁUPY

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

|                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| • wskazuje w wielościanie proste prostopadłe, równoległe i skośne                                                          |
| • wskazuje w wielościanie rzut prostokątny danego odcinka na daną płaszczyznę                                              |
| • określa liczbę ścian, wierzchołków i krawędzi wielościanu; sprawdza, czy istnieje graniastosłup o danej liczbie krawędzi |
| • wskazuje elementy charakterystyczne wielościanu (np. wierzchołek ostrosłupa)                                             |
| • oblicza pole powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupa i ostrosłupa – w typowych przypadkach                       |
| • rysuje siatkę wielościanu na podstawie jej fragmentu                                                                     |
| • oblicza długości przekątnych graniastosłupa prostego – w prostych przypadkach                                            |
| • oblicza objętość graniastosłupa prostego i ostrosłupa prawidłowego                                                       |
| • wskazuje kąt między przekątną graniastosłupa a płaszczyzną jego podstawy                                                 |
| • wskazuje kąty między odcinkami w ostrosłupie a płaszczyzną jego podstawy – w prostych przypadkach                        |
| • wskazuje kąt między sąsiednimi ścianami wielościanu – w prostych przypadkach                                             |
| • rozwiązuje proste zadania dotyczące kąta między prostą a płaszczyzną                                                     |
| • stosuje twierdzenie o trzech prostych prostopadłych do uzasadniania prostopadłości prostych w prostopadłościanach        |
| • stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości wielościanu – w prostych sytuacjach          |
| • na rysunku prostopadłościanu (sześciangu) i ostrosłupa prawidłowego zaznacza ich przekroje – w prostych sytuacjach       |
| • oblicza pole danego przekroju graniastosłupa lub ostrosłupa prawidłowego – w prostych sytuacjach                         |

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę dopuszczającą i ponadto:

|                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| • oblicza pole powierzchni bocznej i całkowitej graniastosłupa i ostrosłupa w typowych przypadkach |
| • oblicza objętość graniastosłupa prostego i ostrosłupa prawidłowego w typowych przypadkach        |

|                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje kąty między odcinkami w ostrosłupie a płaszczyzną jego podstawy</li> </ul>                                           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje kąt między sąsiednimi ścianami wielościanu</li> </ul>                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje typowe zadania dotyczące kąta między prostą a płaszczyzną</li> </ul>                                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości wielościanu – w typowych sytuacjach</li> </ul>    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>na rysunku prostopadłościanu (sześciianu) i ostrosłupa prawidłowego zaznacza ich przekroje – w typowych sytuacjach</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pole danego przekroju graniastosłupa lub ostrosłupa prawidłowego – w typowych sytuacjach</li> </ul>                   |

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę dostateczną, a ponadto:

|                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza wnioskowania dotyczące położenia prostych w przestrzeni</li> </ul>                                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje i przekształca wzory na pola powierzchni i objętości wielościanów</li> </ul>                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii do obliczenia pola powierzchni i objętości wielościanu – w złożonych sytuacjach</li> </ul>            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza miarę kąta dwuściennego między ścianami wielościanu oraz między ścianą wielościanu a jego przekrojem (również z wykorzystaniem trygonometrii)</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta między prostą a płaszczyzną (również z wykorzystaniem trygonometrii)</li> </ul>                                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pola przekrojów prostopadłościanu i ostrosłupa prawidłowego (również z wykorzystaniem trygonometrii)</li> </ul>                                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje twierdzenie o trzech prostych prostopadłych do uzasadniania prostopadłości prostych</li> </ul>                                                           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje twierdzenie o trzech prostych prostopadłych do rozwiązywania zadań</li> </ul>                                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza pola przekrojów prostopadłościanu lub ostrosłupa prawidłowego (również z wykorzystaniem trygonometrii) – w złożonych sytuacjach</li> </ul>               |

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę dobrą oraz dodatkowo:

|                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności dotyczące graniastosłupów i ostrosłupów oraz ich przekrojów (również z wykorzystaniem trygonometrii)</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących związków miarowych w wielościanach</li> </ul>                                                                        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się poprawnym językiem matematycznym</li> </ul>                                                                                                      |

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę bardzo dobrą oraz dodatkowo:

|                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące graniastosłupów i ostrosłupów</li> </ul>           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>pomysłowo i oryginalnie rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące graniastosłupów i ostrosłupów</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza zaawansowane rozumowania dedukcyjne</li> </ul>                                                  |

### 3. BRYŁY OBROTOWE

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

|                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje elementy charakterystyczne bryły obrotowej (np. tworzącą stożka, kąt rozwarcia stożka)</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>zaznacza przekrój osiowy walca i stożka oraz przekroje kuli</li> </ul>                                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole powierzchni i objętość bryły obrotowej – w prostych sytuacjach</li> </ul>                                                                                                                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania dotyczące rozwinięcia powierzchni bocznej walca i stożka – w prostych sytuacjach</li> </ul>                                                                                                                                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości bryły obrotowej – w prostych sytuacjach</li> </ul>                                                                                                                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza skalę podobieństwa brył podobnych – w prostych przypadkach</li> </ul>                                                                                                                                                                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje funkcją jednej zmiennej pole powierzchni lub objętość bryły i określa jej dziedzinę oraz wyznacza jej największą albo najmniejszą wartość (zadania optymalizacyjne) – proste przypadki (prowadzące nie tylko do funkcji kwadratowej)</li> </ul> |

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę dopuszczającą i ponadto:

|                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza pole powierzchni i objętość bryły obrotowej – w typowych sytuacjach</li> </ul>                                                                                                                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania dotyczące rozwinięcia powierzchni bocznej walca i stożka – w typowych sytuacjach</li> </ul>                                                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości bryły obrotowej – w typowych sytuacjach</li> </ul>                                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystuje podobieństwo brył i skalę podobieństwa podczas rozwiązywania typowych zadań</li> </ul>                                                                                                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje funkcją jednej zmiennej pole powierzchni lub objętość bryły i określa jej dziedzinę oraz wyznacza jej największą albo najmniejszą wartość (zadania optymalizacyjne) – typowe przypadki</li> </ul> |

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę dostateczną, a ponadto:

|                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje funkcje trygonometryczne i twierdzenia planimetrii do obliczenia pola powierzchni i objętości bryły obrotowej – w trudniejszych sytuacjach</li> </ul>                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystuje podobieństwo brył i skalę podobieństwa podczas rozwiązywania trudniejszych zadań</li> </ul>                                                                                                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje funkcją jednej zmiennej pole powierzchni lub objętość bryły i określa jej dziedzinę oraz wyznacza jej największą albo najmniejszą wartość (zadania optymalizacyjne) – trudniejsze przypadki</li> </ul> |

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę dobrą oraz dodatkowo:

|                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności dotyczące brył obrotowych oraz ich przekrojów (również z wykorzystaniem trygonometrii)</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności dotyczące podobieństwa brył</li> </ul>                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania optymalizacyjne o wyższym stopniu trudności dotyczące brył</li> </ul>                                                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się poprawnym językiem matematycznym</li> </ul>                                                                                        |

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę bardzo dobrą oraz dodatkowo:

|                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące brył obrotowych</li> </ul>           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• pomysłowo i oryginalnie rozwiązuje niestandardowe zadania dotyczące brył obrotowych</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadza zaawansowane rozumowania dedukcyjne</li> </ul>                                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadza dowody twierdzeń dotyczących związków miarowych w bryłach obrotowych</li> </ul>   |

#### 4. PRZYKŁADY DOWODÓW W MATEMATYCE

Uczeń otrzymuje ocenę **dopuszczającą**, jeśli:

|                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|
| • przeprowadza proste dowody dotyczące własności liczb całkowitych              |
| • przeprowadza proste dowody, stosując metodę równoważnego przekształcania tezy |
| • przeprowadza proste dowody dotyczące własności figur płaskich                 |

Uczeń otrzymuje ocenę **dostateczną**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę dopuszczającą i ponadto:

|                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|
| • przeprowadza typowe dowody dotyczące własności liczb całkowitych              |
| • przeprowadza typowe dowody, stosując metodę równoważnego przekształcania tezy |
| • przeprowadza typowe dowody dotyczące własności figur płaskich                 |

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę dostateczną, a ponadto:

|                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------|
| • przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące własności liczb całkowitych    |
| • przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące nierówności                    |
| • stosuje metodę równoważnego przekształcania tezy – w trudnych sytuacjach |
| • przeprowadza trudniejsze dowody dotyczące własności figur płaskich       |

Uczeń otrzymuje ocenę **bardzo dobrą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę dobrą oraz dodatkowo:

|                                                                  |
|------------------------------------------------------------------|
| • przeprowadza złożone dowody algebraiczne                       |
| • przeprowadza złożone dowody geometryczne                       |
| • przeprowadza dowód nie wprost (np. dotyczący liczb pierwszych) |

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiadomości i umiejętności konieczne na ocenę bardzo dobrą oraz dodatkowo:

|                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------|
| • rozwiązuje zadania na dowodzenie o znacznym stopniu trudności           |
| • pomysłowo i oryginalnie rozwiązuje niestandardowe zadania na dowodzenie |
| • przeprowadza zaawansowane rozumowania dedukcyjne                        |

#### 5. POWTÓRZENIE

Wymagania dotyczące powtarzanych wiadomości z wcześniejszych etapów edukacyjnych zostały opisane w wykazie wymagań dla klas pierwszej, drugiej i trzeciej. Wymagania dotyczące powtarzanych wiadomości z rachunku prawdopodobieństwa, dowodzenia twierdzeń i stereometrii są opisane powyżej.