Agnieszka Kamińska  
Dorota Ponczek

Plan wynikowy

MATeMAtyka 4

Zakres podstawowy

****

© Copyright by Nowa Era Sp. z o.o.

Warszawa 2022

Oznaczenia:

K – wymagania konieczne; P – wymagania podstawowe; R – wymagania rozszerzające; D – wymagania dopełniające; W – wymagania wykraczające

| Temat lekcji | Zakres treści | Osiągnięcia ucznia | Poziom wymagań | Liczba godzin |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1. RACHUNEK PRAWDOPODOBIEŃSTWA** | | | | **22** |
| 1. Reguła mnożenia | * reguła mnożenia * prezentacja wyników doświadczenia za pomocą drzewa | Uczeń:   * wypisuje wszystkie możliwe wyniki danego doświadczenia * stosuje regułę mnożenia do obliczania liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek * przedstawia drzewo ilustrujące zbiór wszystkich możliwych wyników danego doświadczenia | K–P  K–R  P–R | 1 |
| 2. Permutacje | * definicja permutacji * definicja symbolu * liczba permutacji zbioru  *n*-elementowego | Uczeń:   * wypisuje wszystkie możliwe permutacje danego zbioru * oblicza liczbę permutacji elementów danego zbioru * przeprowadza obliczenia, stosując definicję silni * wykorzystuje permutacje do rozwiązywania zadań | P  P–R  P  P–D | 2 |
| 3. Wariacje bez powtórzeń | * definicja wariacji bez powtórzeń * liczba *k*-elementowych wariacji bez powtórzeń zbioru  *n*-elementowego | Uczeń:   * oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń * wykorzystuje wariacje bez powtórzeń do rozwiązywania zadań | R  P–D | 1 |
| 4. Wariacje  z powtórzeniami | * definicja wariacji  z powtórzeniami * liczba *k*-elementowychwariacji  z powtórzeniami zbioru  *n*-elementowego | Uczeń:   * oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami * wykorzystuje wariacje z powtórzeniami do rozwiązywania zadań | P–R  P–D | 2 |
| 5. Reguła dodawania | * reguła dodawania | Uczeń:   * stosuje regułę dodawania do obliczania liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek * wykorzystuje podstawowe pojęcia kombinatoryki  do rozwiązywania zadań | K–R  P–D | 2 |
| 6. Zdarzenia losowe | * pojęcie zdarzenia elementarnego * pojęcie przestrzeni (zbioru) zdarzeń elementarnych * pojęcie zdarzenia losowego * wyniki sprzyjające zdarzeniu losowemu * zdarzenie pewne, zdarzenie niemożliwe * suma, iloczyn i różnica zdarzeń losowych * zdarzenia wykluczające się * zdarzenie przeciwne | Uczeń:   * określa przestrzeń (zbiór) zdarzeń elementarnych dla danego doświadczenia * podaje wyniki sprzyjające danemu zdarzeniu losowemu * określa zdarzenie niemożliwe i zdarzenie pewne * wyznacza sumę, iloczyn i różnicę zdarzeń losowych * wypisuje pary zdarzeń przeciwnych i pary zdarzeń wykluczających się | K–P  K–P  K–P  R–D  P–P | 1 |
| 7. Prawdopodobieństwo klasyczne | * pojęcie prawdopodobieństwa * klasyczna definicja prawdopodobieństwa | Uczeń:   * oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń losowych, stosując klasyczną definicję prawdopodobieństwa * stosuje regułę mnożenia, regułę dodawania, permutacje i wariacje do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń | K–D  K–D | 2 |
| 8. Prawdopodobieństwo klasyczne – zadania |  | Uczeń:   * oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń losowych, stosując klasyczną definicję prawdopodobieństwa | K–D | 2 |
| 9. Rozkład prawdopodobieństwa | * rozkład prawdopodobieństwa * prawdopodobieństwo zdarzenia jako suma prawdopodobieństw zdarzeń elementarnych | Uczeń:   * podaje rozkład prawdopodobieństwa dla rzutów kostką lub monetą (symetryczną i niesymetryczną) | K–P | 1 |
| 10. Własności prawdopodobieństwa | * własności prawdopodobieństwa: 1.   2. *P*() = 0,  3. Jeżeli  4.   * inne własności prawdopodobieństwa:   1. Jeżeli , to    2. dla dowolnych zdarzeń wykluczających się.  3. Jeżeli, to | Uczeń:   * oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego * stosuje twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń * sprawdza, czy zdarzenia się wykluczają * stosuje własności prawdopodobieństwa w dowodach twierdzeń oraz w zadaniach wykorzystujących własności prawdopodobieństwa | K  P–R  P–R  D–W | 2 |
| 11. Wartość oczekiwana zmiennej losowej | * definicja zmiennej losowej * definicja rozkładu zmiennej losowej * definicja wartości oczekiwanej * definicja gry sprawiedliwej | Uczeń:   * przedstawia za pomocą tabeli rozkład zmiennej losowej * oblicza wartość oczekiwaną gry * rozstrzyga, czy gra jest sprawiedliwa | K–P  P  R | 1 |
| 12. Powtórzenie wiadomości 13. Praca klasowa  i jej omówienie |  |  |  | 5 |
| **2. Graniastosłupy i ostrosłupy** | | | | **22** |
| 1. Proste i płaszczyzny  w przestrzeni | * wzajemne położenie dwóch płaszczyzn * wzajemne położenie dwóch prostych * proste skośne * prostopadłość prostych w przestrzeni * wzajemne położenie prostej i płaszczyzny * rzut prostokątny na płaszczyznę * twierdzenie o prostej prostopadłej do płaszczyzny | Uczeń:   * przedstawia graniastosłupy na rysunkach * wskazuje w wielościanie proste prostopadłe, równoległe i skośne * wskazuje w wielościanie rzut prostokątny danego odcinka na daną płaszczyznę * przeprowadza wnioskowania dotyczące położenia prostych w przestrzeni | K  K  K–P  R–D | 1 |
| 2. Graniastosłupy | * graniastosłup prosty i graniastosłup pochyły * powierzchnia boczna graniastosłupa * wysokość graniastosłupa * prostopadłościan * graniastosłup prawidłowy * pole powierzchni bocznej i pole powierzchni całkowitej graniastosłupa * siatki sześcianu | Uczeń:   * przedstawia graniastosłupy na rysunkach * określa liczbę ścian, wierzchołków i krawędzi graniastosłupa * sprawdza, czy istnieje graniastosłup o danej liczbie krawędzi * wskazuje elementy charakteryzujące graniastosłup * oblicza pole powierzchni bocznej i pole powierzchni całkowitej graniastosłupa prostego * rysuje siatkę graniastosłupa prostego * stosuje wzory na pole powierzchni bocznej i pole powierzchni całkowitej do rozwiązywania zadań | K  K  K–P  K  P–R  K  P–R | 2 |
| 3. Odcinki  w graniastosłupach | * przekątna graniastosłupa * długość przekątnej prostopadłościanu | Uczeń:   * oblicza długości przekątnych graniastosłupa prostego (również z wykorzystaniem trygonometrii) * stosuje funkcje trygonometryczne do obliczanie pola powierzchni graniastosłupa * uzasadnia prawdziwość wzorów dotyczących przekątnych prostopadłościanów | K–P  P–D  D–W | 2 |
| 4. Objętość graniastosłupa | * wzór na objętość graniastosłupa | Uczeń:   * oblicza objętość graniastosłupa prostego * rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące graniastosłupów | K–P  D–W | 1 |
| 5. Ostrosłupy | * ostrosłup prosty * ostrosłup prawidłowy * wysokość ostrosłupa, spodek wysokości * kąt płaski przy wierzchołku ostrosłupa prawidłowego * czworościan foremny * pole powierzchni ostrosłupa | Uczeń:   * przedstawia ostrosłupy na rysunkach * wskazuje elementy charakteryzujące ostrosłup * oblicza pole powierzchni ostrosłupa, mając daną jego siatkę * rysuje siatkę ostrosłupa prostego, mając dany jej fragment * oblicza pole powierzchni bocznej i pole powierzchni całkowitej ostrosłupa * stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni ostrosłupa | K  K  K–P  K–P  K–P  K–R | 2 |
| 6. Objętość ostrosłupa | * wzór na objętość ostrosłupa * wzór na wysokość i objętość czworościanu foremnego | Uczeń:   * oblicza objętość ostrosłupa prawidłowego * stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania objętości ostrosłupa * rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące ostrosłupów | K–P  P–D  D–W | 2 |
| 7. Kąt między prostą  a płaszczyzną | * pojęcie kąta między prostą  a płaszczyzną | Uczeń:   * wskazuje i wyznacza kąty między odcinkami w graniastosłupie a płaszczyzną jego podstawy lub ścianą boczną * wskazuje i wyznacza kąty między odcinkami w ostrosłupie a płaszczyzną jego podstawy * rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta między prostą a płaszczyzną (również z wykorzystaniem trygonometrii) | K–R  K–R  P–D | 2 |
| 8. Kąt dwuścienny | * pojęcie kąta dwuściennego * miara kąta dwuściennego | Uczeń:   * wskazuje kąt między sąsiednimi ścianami wielościanów * wyznacza kąt między sąsiednimi ścianami wielościanów * rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta dwuściennego | K  P–D  P–D | 2 |
| 9. Przekroje prostopadłościanów | * różne przekroje prostopadłościanu | Uczeń:   * wskazuje przekroje prostopadłościanu * oblicza pole danego przekroju (również z wykorzystaniem trygonometrii) * rozwiązuje zadania dotyczące przekrojów prostopadłościanu (również z wykorzystaniem trygonometrii) | P–R  D  D–W | 2 |
| 10. Powtórzenie wiadomości  11. Praca klasowa  i jej omówienie |  |  |  | 6 |

| Temat lekcji | Zakres treści | Osiągnięcia ucznia | Poziom wymagań | Liczba godzin |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **3. BRYŁY OBROTOWE** | | | | **12** |
| 1. Walec | * pojęcie walca * podstawa, wysokość oraz tworząca walca * wzór na pole powierzchni całkowitej walca * przekrój osiowy walca * wzór na objętość walca | Uczeń:   * wskazuje elementy charakteryzujące walec * zaznacza przekrój osiowy walca * oblicza pole powierzchni całkowitej walca * oblicza objętość walca * rozwiązuje zadania dotyczące rozwinięcia powierzchni bocznej walca * stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości walca * rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące walca | K  K  K–R  K–R  P–R  P–D  D–W | 2 |
| 2. Stożek | * pojęcie stożka * podstawa, wierzchołek, wysokość oraz tworząca stożka * wzór na pole powierzchni bocznej i pole powierzchni całkowitej stożka * przekrój osiowy stożka * kąt rozwarcia stożka * wzór na objętość stożka | Uczeń:   * wskazuje elementy charakteryzujące stożek * zaznacza przekrój osiowy stożka i kąt rozwarcia stożka * oblicza pole powierzchni całkowitej stożka * oblicza objętość stożka * rozwiązuje zadania dotyczące rozwinięcia powierzchni bocznej stożka * stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości stożka * rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące stożka | K  K  K–R  K–R  P–D  P–D  D–W | 2 |
| 3. Kula | * kula i sfera * przekroje kuli, koło wielkie * pojęcie płaszczyzny stycznej do kuli * wzór na pole powierzchni kuli * wzór na objętość kuli | Uczeń:   * wskazuje elementy charakteryzujące kulę i sferę * zaznacza przekroje kuli * oblicza pole powierzchni kuli i jej objętość * stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania pola powierzchni i objętości kuli * rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące kuli | K–P  K  K–R  P–D  D–W | 2 |
| 4. Bryły podobne | * bryły podobne * skala podobieństwa brył podobnych | Uczeń:   * wyznacza skalę podobieństwa brył podobnych * wykorzystuje podobieństwo brył do rozwiązywania zadań i skalę podobieństwa brył podobnych | P  P–D | 2 |
| 5. Powtórzenie wiadomości  6. Praca klasowa  i jej omówienie |  |  |  | 4 |
| **4. PRZYKŁADY DOWODÓW W MATEMATYCE** | | | | **9** |
| 1. Dowody w algebrze (1) | * budowa twierdzenia * implikacja: poprzednik, następnik; założenie i teza twierdzenia * twierdzenia dotyczące własności liczb całkowitych * twierdzenia dotyczące wyrażeń algebraicznych | Uczeń:   * dowodzi własności liczb całkowitych, zapisanych za pomocą potęg lub wyrażeń algebraicznych, np. podzielności | P–D | 2 |
| 2. Dowody w algebrze (2) | * dowód metodą równoważnego przekształcania tezy * zależność między średnią arytmetyczną a średnią geometryczną | Uczeń:   * stosuje metodę równoważnego przekształcania tezy do uzasadnienia własności wyrażeń algebraicznych * dowodzi prawdziwości nierówności, wykorzystując zależność między średnią arytmetyczną a średnią geometryczną | P–D  K–D | 2 |
| 3. Dowody nie wprost | * dowodzenie nie wprost | Uczeń:   * uzasadnia niewymierność liczby, stosując dowód nie wprost | K–D | 1 |
| 4. Dowody w geometrii (1) | * cechy przystawania trójkątów | Uczeń:   * podaje założenie i tezę twierdzenia geometrycznego * wykorzystuje przystawanie trójkątów do dowodzenia twierdzeń | K  P­–D | 2 |
| 5. Dowody w geometrii (2) | * cechy podobieństwa trójkątów * twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie | Uczeń:   * wykorzystuje podobieństwo trójkątów do dowodzenia twierdzeń * dowodzi własności odcinków w trójkącie prostokątnym * wykorzystuje związki miarowe w trójkątach do dowodzenia twierdzeń | P­–D  P–D  P­–D | 2 |
| **5. Powtórzenie przed maturą** | | | | **47** |
|  |  |  | **Razem** | **112** |