

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 PRAWDOPODOBIENSTWA				22
1. Reguła mnożenia	<ul style="list-style-type: none"> – reguła mnożenia – prezentacja wyników doświadczenia za pomocą drzewa 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – 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	<ul style="list-style-type: none"> – definicja permutacji – definicja symbolu $n!$ – liczba permutacji zbioru n-elementowego 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – 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	<ul style="list-style-type: none"> – definicja wariacji bez powtórzeń – liczba k-elementowych wariacji bez powtórzeń zbioru n-elementowego 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń – wykorzystuje wariacje bez powtórzeń do rozwiązywania zadań 	R P–D	1
4. Wariacje z powtórzeniami	<ul style="list-style-type: none"> – definicja wariacji z powtórzeniami – liczba k-elementowych wariacji z powtórzeniami zbioru n-elementowego 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami – wykorzystuje wariacje z powtórzeniami do rozwiązywania zadań 	P–R P–D	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
5. Reguła dodawania	<ul style="list-style-type: none"> – reguła dodawania 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – 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	<ul style="list-style-type: none"> – 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: <ul style="list-style-type: none"> – 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	<ul style="list-style-type: none"> – pojęcie prawdopodobieństwa – klasyczna definicja prawdopodobieństwa 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – 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: <ul style="list-style-type: none"> – oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń losowych, stosując klasyczną definicję prawdopodobieństwa 	K–D	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
9. Rozkład prawdopodobieństwa	<ul style="list-style-type: none"> – rozkład prawdopodobieństwa – prawdopodobieństwo zdarzenia jako suma prawdopodobieństw zdarzeń elementarnych 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – podaje rozkład prawdopodobieństwa dla rzutów kostką lub monetą (symetryczną i niesymetryczną) 	K–P	1
10. Własności prawdopodobieństwa	<ul style="list-style-type: none"> – własności prawdopodobieństwa: <ol style="list-style-type: none"> 1. $P(A) \geq 0$ oraz $P(A) \leq 1$ 2. $P(\emptyset) = 0$, $P(\Omega) = 1$ 3. Jeżeli $A \subset B$, to $P(A) \leq P(B)$ 4. $P(A') = 1 - P(A)$ – inne własności prawdopodobieństwa: <ol style="list-style-type: none"> 1. Jeżeli $A, B \subset \Omega$, to $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$. 2. $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$ dla dowolnych zdarzeń wykluczających się. 3. Jeżeli $A, B \subset \Omega$, to $P(A \setminus B) = P(A) - P(A \cap B)$. 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – 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	<ul style="list-style-type: none"> – definicja zmiennej losowej – definicja rozkładu zmiennej losowej – definicja wartości oczekiwanej – definicja gry sprawiedliwej 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – 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

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
2. GRANIASTOSŁUPY I OSTROSŁUPY				22
1. Proste i płaszczyzny w przestrzeni	<ul style="list-style-type: none"> – 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: <ul style="list-style-type: none"> – przedstawia graniastosłupy na rysunkach – wskazuje w wielościanie proste prostopadłe, równoległe i skośne – wskazuje w wielościanie rzut prostokątny danego odcinka na daną płaszczyznę – przeprowadza wnioski dotyczące położenia prostych w przestrzeni 	K K K–P R–D	1
2. Graniastosłupy	<ul style="list-style-type: none"> – graniastosłup prosty i graniastosłup pochyły – powierzchnia boczna graniastosłupa – wysokość graniastosłupa – prostopadłości – graniastosłup prawidłowy – pole powierzchni bocznej i pole powierzchni całkowitej graniastosłupa – siatki sześcianu 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – 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

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
3. Odcinki w graniastosłupach	<ul style="list-style-type: none"> – przekątna graniastosłupa – długość przekątnej prostopadłościanu 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – 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	<ul style="list-style-type: none"> – wzór na objętość graniastosłupa 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – oblicza objętość graniastosłupa prostego – rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące graniastosłupów 	K–P D–W	1
5. Ostrosłupy	<ul style="list-style-type: none"> – ostrosłup prosty – ostrosłup prawidłowy – wysokość ostrosłupa, spodek wysokości – kąt płaski przy wierzchołku ostrosłupa prawidłowego – czworościan foremny – pole powierzchni ostrosłupa 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – 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	<ul style="list-style-type: none"> – wzór na objętość ostrosłupa – wzór na wysokość i objętość czworościanu foremnego 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – 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

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
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	<ul style="list-style-type: none"> – pojęcie walca – podstawa, wysokość oraz tworząca walca – wzór na pole powierzchni całkowitej walca – przekrój osiowy walca – wzór na objętość walca 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – 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	<ul style="list-style-type: none"> – 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: <ul style="list-style-type: none"> – 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

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
3. Kula	<ul style="list-style-type: none"> – kula i sfera – przekroje kuli, koło wielkie – pojęcie płaszczyzny stycznej do kuli – wzór na pole powierzchni kuli – wzór na objętość kuli 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – 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	<ul style="list-style-type: none"> – bryły podobne – skala podobieństwa brył podobnych 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – 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)	<ul style="list-style-type: none"> – budowa twierdzenia – implikacja: poprzednik, następnik; założenie i teza twierdzenia – twierdzenia dotyczące własności liczb całkowitych – twierdzenia dotyczące wyrażeń algebraicznych 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – dowodzi własności liczb całkowitych, zapisanych za pomocą potęg lub wyrażeń algebraicznych, np. podzielności 	P–D	2

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań	Liczba godzin
2. Dowody w algebrze (2)	<ul style="list-style-type: none"> – dowód metodą równoważnego przekształcania tezy – zależność między średnią arytmetyczną a średnią geometryczną 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – 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	<ul style="list-style-type: none"> – dowodzenie nie wprost 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – uzasadnia niewymierność liczby, stosując dowód nie wprost 	K–D	1
4. Dowody w geometrii (1)	<ul style="list-style-type: none"> – cechy przystawania trójkątów 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – podaje założenie i tezę twierdzenia geometrycznego – wykorzystuje przystawanie trójkątów do dowodzenia twierdzeń 	K P–D	2
5. Dowody w geometrii (2)	<ul style="list-style-type: none"> – cechy podobieństwa trójkątów – twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie 	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> – 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