

**I LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE  
IM. MIKOŁAJA KOPERNIKA W RADOMIU**

**KRYTERIA OCENIANIA I WYMAGANIA EDUKACYJNE  
NA POSZCZEGÓLNE OCENY ŚRÓDROCZNE I ROCZNE**

**ZASTOSOWANIE MATEMATYKI W NAUKACH  
PRZYRODNICZYCH**





## Spis treści

I. Podstawa prawna .....	3
II. Cele .....	3
III. Prawa i obowiązki Ucznia.....	4
A. Prawa ucznia .....	4
B. Obowiązki Ucznia .....	4
IV. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć edukacyjnych .....	5
A. Zasady sprawdzania i oceniania prac pisemnych.....	5
1. Pisemne prace klasowe .....	5
2. Kartkówki .....	6
3. Pisemne prace domowe .....	7
B. Zasady oceniania wypowiedzi ustnych .....	7
C. Ocenianie innych form jakości i efektów pracy Ucznia .....	7
D. Wagi przypisywane poszczególnym formom aktywności .....	8
V. Wymagania na poszczególne oceny .....	10
VI. Wymagania edukacyjne.....	18
VII. Uwagi końcowe.....	18



## **I. Podstawa prawna**

1. Ustawa o systemie oświaty z dnia 7 września 1991 r. (t.j. Dz.U.2018.1457 ze zm.).
2. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 10 czerwca 2015 r. w sprawie szczegółowych warunków i sposobu oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy w szkołach publicznych (Dz.U.2015.843 ze zmianami).
3. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U.2012.977 ze zm.).
4. Statut I Liceum Ogólnokształcącego im. Mikołaja Kopernika w Radomiu – Rozdział 9 – Ocenianie Wewnątrzszkolne.
5. Program – Zastosowanie matematyki w naukach przyrodniczych.

## **II. Cele**

Kryteria oceniania z przedmiotu uzupełniającego: zastosowanie matematyki w naukach przyrodniczych określają wymagania edukacyjne stanowiące podstawę do mierzenia efektów jakości pracy Ucznia, oceniania jego postępów w nauce (przyrost wiedzy i umiejętności) oraz klasyfikowania i promowania Uczniów.

Kryteria oceniania mają na celu:

1. systematyczne wspieranie rozwoju Ucznia poprzez diagnozowanie jego osiągnięć w odniesieniu do wymagań edukacyjnych;
2. wypracowanie i przestrzeganie czytelnych reguł oraz skutecznego systemu współpracy pomiędzy Nauczycielem, Uczniem i Rodzicami;
3. motywowanie Ucznia do dalszej pracy, pomoc w samodzielnym planowaniu własnego rozwoju;
4. kształtowanie świadomości Ucznia w zakresie umiejętności dokonywania refleksji i samooceny własnej pracy;
5. dokonywanie ciągłej ewaluacji działań edukacyjnych i bieżące podawanie Uczniom i Rodzicom informacji zwrotnej na temat efektów pracy Ucznia;



6. wykorzystanie wyników osiągnięć pracy Nauczyciela i Uczniów do planowania i modyfikowania działań edukacyjnych Nauczyciela.

### **III. Prawa i obowiązki Ucznia**

#### **A. Prawa ucznia**

- Uczniowie znają zasady oceniania z przedmiotów uzupełniających: zastosowanie matematyki w naukach przyrodniczych, zastosowanie matematyki w naukach humanistycznych i zostają zapoznani z kryteriami oceniania na początku roku szkolnego a o ewentualnych zmianach są poinformowani natychmiast po ich wprowadzeniu;
- Uczeń ma prawo zgłosić nieprzygotowanie do zajęć lekcyjnych dwa razy w semestrze. Nieprzygotowanie zwalnia z odpowiedzi ustnej, obowiązku przedłożenia zeszytu lub pracy domowej oraz z pisania kartkówki. Zgłoszenie nieprzygotowania nie zwalnia z zapowiedzianych prac kontrolnych i sprawdzianów;
- Nauczyciel respektuje tak zwany „szczęśliwy numer”, który nie zwalnia z zapowiedzianych wcześniej sprawdzianów;
- oceny efektów pracy są jawne dla Ucznia;
- Uczniowie mają prawo do zgłaszania Nauczycielowi własnych uwag i zastrzeżeń dotyczących sposobu oceniania efektów ich pracy.

#### **B. Obowiązki Ucznia**

- posiadanie zeszytu przedmiotowego i systematyczne prowadzenie notatek;
- posiadanie podręcznika i zbioru zadań;
- posiadanie niezbędnych pomocy naukowych: kalkulator prosty;
- dokonywanie samooceny własnej pracy (raz w semestrze).



## **IV. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć edukacyjnych**

### **A. Zasady sprawdzania i oceniania prac pisemnych**

#### **1. Pisemne prace klasowe**

##### **Klasówki:**

- za sprawdzian pisemny (klasówkę, pracę klasową itp.) uznaje się pisemną pracę kontrolną Ucznia obejmującą dowolny zakres treści przeprowadzany z całą klasą, pisany przez co najmniej 1 godzinę lekcyjną;
- prace klasowe są obowiązkowe dla wszystkich Uczniów. Nieobecność Ucznia na pracy klasowej oznaczana jest w dzienniku przy pomocy oceny „0”;
- w ciągu dwóch tygodni Nauczyciel jest zobowiązany ocenić i udostępnić Uczniom sprawdziany i pisemne prace kontrolne. W przypadku niedyspozycji Nauczyciela bądź ferii termin ten zostaje przesunięty o czas absencji lub okres świąt;
- jeżeli z przyczyn losowych Uczeń nie może napisać pracy klasowej z całą klasą to powinien to uczynić w terminie dwutygodniowym od daty pisania pracy lub w terminie ustalonym przez Nauczyciela z Uczniem. Uczeń, którego nieobecność na sprawdzianie nie była uwarunkowana dłuższą chorobą bądź ważnymi wypadkami losowymi może pisać lub zostać odpytany z zakresu danego materiału zaraz po powrocie do szkoły;
- Uczeń ma prawo do poprawy oceny z pracy klasowej w czasie pozalekcyjnym, w terminie dwóch tygodni od dnia oddania ocenionego sprawdzianu przez nauczyciela, poprawa oceny z prac klasowych jest dobrowolna. Uczeń pisze ją tylko raz;
- każdy stopień uzyskany podczas poprawiania pracy klasowej wpisuje się do dziennika. Wszystkie stopnie bieżące wykorzystywane są podczas ustalania oceny klasyfikacyjnej;
- sprawdziany pisemne są zapowiadane z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem. W ciągu tygodnia można zaplanować Uczniom maksymalnie trzy sprawdziany pisemne, w ciągu dnia jeden. Nauczyciel planujący przeprowadzenie sprawdzianu pisemnego zaznacza w terminarzu w dzienniku lekcyjnym termin sprawdzianu z odpowiednim wyprzedzeniem, o ile nie zaplanowano w danym tygodniu trzech sprawdzianów. W przypadku zmiany terminu sprawdzianu pisemnego dokonanej na prośbę Uczniów nie jest obowiązujący przepis dotyczący ilości sprawdzianów w danym tygodniu lub dniu;



- Nauczyciel podczas każdego sprawdzianu powinien podać Uczniom punktację przewidzianą za poszczególne umiejętności, wiedzę, zadania, czy polecenia oraz liczbę punktów wymaganą do otrzymania określonej oceny;
- każdy sprawdzian powinien zawierać zadanie (polecenie) o podwyższonym stopniu trudności na stopień celujący pod warunkiem uzyskania przez Ucznia co najmniej 91 % punktów przewidzianych w sprawdzianie;
- w przypadku nieobecności ucznia na sprawdzianie, Uczeń ma obowiązek ( i prawo) napisania go w terminie ustalonym z Nauczycielem, nie później niż dwa tygodnie od daty pisania sprawdzianu;
- w przypadku dłuższej usprawiedliwionej nieobecności Ucznia, jest on zobowiązany do napisania zaległych sprawdzianów w terminie uzgodnionym z Nauczycielem. W uzasadnionych przypadkach nauczyciel monitoruje pracę ucznia nad nadrabianiem zaległości.

**Dla prac pisemnych z punktowanymi odpowiedziami obowiązują następujące kryteria procentowe:**

Progi procentowe	Ocena
0%-49%	niedostateczny
50 %-59%	dopuszczający
60%-74%	dostateczny
75%-90%	dobry
91%-100%	bardzo dobry
Powyżej 91%+ zad. z *	celujący

## **2. Kartkówki**

- przez kartkówkę, należy rozumieć pisemną formę sprawdzania wiadomości trwającą nie dłużej niż 20 minut, obejmującą materiał z trzech ostatnich lekcji z uwzględnieniem podstawowych wiadomości z omawianego działu;



- Nauczyciel ma prawo do przeprowadzenia niezapowiedzianej kartkówki z pracy domowej lub materiału z ostatnich trzech lekcji. Ocena z kartkówki traktowana będzie jak ocena z odpowiedzi;
- oceny z kartkówek nie podlegają poprawie;
- zgłoszenie nieprzygotowania na początku lekcji zwalnia z pisania kartkówki;
- w przypadku stwierdzenia niesamodzielności pracy na różnych formach sprawdzania wiedzy bądź plagiatu Uczeń otrzymuje ocenę niedostateczną bez prawa poprawy.

### 3. Pisemne prace domowe

Nieodrobienie pracy domowej, brak zeszytu ćwiczeń, zeszytu przedmiotowego lub notatki z lekcji jest podstawą do ustalenia bieżącej oceny niedostatecznej z matematyki.

### B. Zasady oceniania wypowiedzi ustnych

Uczeń otrzymuje ocenę:

- **Celujący** – odpowiedź bezbłędna, samodzielna i wyczerpująca z zagadnień i zadań o podwyższonym stopniu trudności, wskazująca na szczególne zainteresowania przedmiotem.
- **Bardzo dobry** – odpowiedź bezbłędna, samodzielna i wyczerpująca.
- **Dobry** – odpowiedź bezbłędna, samodzielna i niepełna.
- **Dostateczny** – odpowiedź nie jest bezbłędna, uczeń koryguje błędy rozumiejąc wskazówki nauczyciela.
- **Dopuszczający** – w odpowiedzi występują braki i luki w opanowaniu podstawowych wiadomości, pomoc nauczyciela przy wypowiedziach.
- **Niedostateczny** – brak odpowiedzi, całkowity brak zrozumienia problemu lub uczeń odmawia odpowiedzi.

### C. Ocenianie innych form jakości i efektów pracy Ucznia



### **Dokonując oceny nauczyciel uwzględnia następujące czynniki:**

- umiejętność wyszukiwania i pozyskiwania informacji - prace projektowe, praca dowolna i sterowana, referaty, zadania specyficzne;
- umiejętność przygotowania oraz przeprowadzenia prezentacji multimedialnych;
- pracę własną (eksperymentowanie, poszukiwanie, przeprowadzanie i komentowanie własnych obserwacji);
- umiejętności społeczne i transwersalne (praca w zespole, grupie, w plenum);
- postawę, (rzetelność, sumienność, wytrwałość i systematyczność w zdobywaniu wiedzy;
- aktywność i zaangażowanie Ucznia na lekcjach;
- indywidualny przyrost wiedzy i umiejętności z uwzględnieniem zdolności i możliwości Ucznia;
- sukcesywne włączanie do PO elementów oceniania spójnych ze zmianami w kształceniu na poziomie wyższym.

### **D. Wagi przypisywane poszczególnym formom aktywności**

#### **Poszczególnym formom aktywności przypisywane są następujące wagi:**

<b>Forma aktywności</b>	<b>Waga</b>
Praca klasowa - sprawdzian	3
Odpowiedź ustna	2
Kartkówka	2
Rozwiązywanie ćwiczeń/zadań	2
Prace pisemne	2
Praca projektowa	1
Praca domowa	1
Aktywność	1





### **Średnia ważona:**

Podstawą do wystawiania oceny na koniec semestralnej i rocznej będzie średnia ważona (SW) otrzymanych w ciągu semestru ocen (o), którym przyporządkowano wagi(w), obliczona według wzoru:

$$SW = \frac{w_1 \cdot o_1 + w_2 \cdot o_2 + \dots + w_n \cdot o_n}{w_1 + w_2 + \dots + w_n}$$

### **Przykład liczenia średniej ważonej:**

Uczeń otrzymał następujące oceny:

Praca klasowa: ocena =3, ocena =4, waga =3

Kartkówka: ocena =4 , waga =2

Odpowiedź ustna: ocena =5 , waga =2

Sumę iloczynu ocen i ich wag dzielimy przez sumę wag:

$$SW = \frac{3 \cdot 3 + 3 \cdot 4 + 2 \cdot 4 + 2 \cdot 5}{3 + 3 + 2 + 2} = \frac{39}{10} = 3,9$$

Uczeń otrzyma ocenę: dobry.



### Zależność oceny semestralnej/rocznej od średniej ważonej pokazuje tabela

Średnia ważona	Ocena semestralna/roczna
$sw < 2,00$	1
$2,00 \leq sw < 2,75$	2
$2,75 \leq sw < 3,70$	3
$3,70 \leq sw < 4,70$	4
$4,70 \leq sw < 5,50$	5
$5,50 \leq sw$ lub osiągnięcia w konkursach	6

**Uwaga:** Do oceny „+” dodaje się 0,5, a od oceny z „-” odejmuje się 0,25.

- Przy wystawianiu oceny rocznej brana jest pod uwagę średnia (SW), uzyskana ze wszystkich ocen z pierwszego i drugiego semestru.
- Uczeń może otrzymać ocenę pozytywną na koniec roku, jeśli uzyskał średnią ważoną, co najmniej 2,00.
- Uczniowi, który na pierwszy semestr otrzymał ocenę niedostateczną i go zaliczył, przyjmuje się średnią ważoną 2,00 za ten semestr.

## V. Wymagania na poszczególne oceny

Wyróżnione zostały 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 zatem sprecyzować, czy opanowania pewnych czynności lub wiedzy będzie wymagał na ocenę dopuszczającą (2), dostateczną (3), dobrą (4), bardzo dobrą (5) lub celującą (6).

- Wymagania **konieczne (K)** dotyczą zagadnień elementarnych, stanowiących swego rodzaju podstawę, zatem powinny być opanowane przez każdego ucznia.
- Wymagania **podstawowe (P)** zawierają wymagania z poziomu (K) wzbogacone o typowe problemy o niewielkim stopniu trudności.



- Wymagania **rozszerzające (R)**, zawierające wymagania z poziomów (K) i (P), dotyczą zagadnień bardziej złożonych i nieco trudniejszych.
- Wymagania **dopelniające (D)**, zawierające wymagania z poziomów (K), (P) i (R), dotyczą zagadnień problemowych, trudniejszych, wymagających umiejętności przetwarzania przyswojonych informacji.
- Wymagania **wykraczające (W)** dotyczą zagadnień trudnych, oryginalnych, wykraczających poza obowiązkowy program nauczania.

Poniżej przedstawiony został podział wymagań na poszczególne oceny szkolne:

ocena dopuszczająca	–	wymagania na poziomie (K)
ocena dostateczna	–	wymagania na poziomie (K) i (P)
ocena dobra	–	wymagania na poziomie (K), (P) i (R)
ocena bardzo dobra	–	wymagania na poziomie (K), (P), (R) i (D)
ocena celująca	–	wymagania na poziomie (K), (P), (R), (D) i (W)

## 1. LICZBY RZECZYWISTE

Poziom (K) lub (P)

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

• podaje przykłady liczb: naturalnych, całkowitych, wymiernych, niewymiernych, pierwszych i złożonych oraz przyporządkowuje liczbę do odpowiedniego zbioru liczb
• stosuje cechy podzielności liczb
• rozróżnia liczby pierwsze i liczby złożone
• porównuje liczby wymierne
• podaje przykład liczby wymiernej zawartej między dwiema danymi liczbami oraz przykłady liczb niewymiernych
• zaznacza na osi liczbowej daną liczbę wymierną
• przedstawia liczby wymierne w różnych postaciach
• wyznacza przybliżenia dziesiętne danej liczby rzeczywistej z zadaną dokładnością (również przy użyciu kalkulatora) oraz określa, czy dane przybliżenie jest przybliżeniem z nadmiarem, czy z niedomiarem
• wykonuje proste działania w zbiorach liczb całkowitych, wymiernych i rzeczywistych
• oblicza wartość pierwiastka dowolnego stopnia z liczby nieujemnej oraz wartość pierwiastka nieparzystego stopnia z liczby rzeczywistej
• wyłącza czynnik przed znak pierwiastka
• włącza czynnik pod znak pierwiastka
• wykonuje działania na pierwiastkach tego samego stopnia, stosując odpowiednie twierdzenia



<ul style="list-style-type: none"><li>usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu <math>\frac{1}{\sqrt{a}}</math></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>wykonuje proste działania na potęgach o wykładnikach całkowitych</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>przedstawia liczbę w notacji wykładniczej</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>oblicza procent danej liczby</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>posługuje się procentami w rozwiązywaniu prostych zadań praktycznych</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>prawidłowo odczytuje informacje przedstawione na diagramach</li></ul>

#### Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

<ul style="list-style-type: none"><li>stosuje ogólny zapis liczb naturalnych parzystych, nieparzystych, podzielnych przez 3 itp.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>wykorzystuje dzielenie z resztą do przedstawienia liczby naturalnej w postaci <math>a \cdot k + r</math></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>usuwa niewymierność z mianownika wyrażenia typu <math>\frac{a}{b \pm \sqrt{d}}</math></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>wykonuje działania łączne na liczbach rzeczywistych</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>zamienia ułamek dziesiętny okresowy na ułamek zwykły</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>porównuje pierwiastki bez użycia kalkulatora</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>wykonuje działania łączne na potęgach o wykładnikach całkowitych</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>oblicza, o ile procent jedna liczba jest większa (mniejsza) od drugiej</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>rozwiązuje złożone zadania tekstowe, wykorzystując obliczenia procentowe</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>ocenia dokładność zastosowanego przybliżenia</li></ul>

#### Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

<ul style="list-style-type: none"><li>uzasadnia prawa działań na potęgach o wykładnikach naturalnych (całkowitych)</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>przeprowadza dowód nie wprost</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące liczb rzeczywistych</li></ul>

## CIĄGI

#### Poziom (K) lub (P)

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

<ul style="list-style-type: none"><li>wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>wyznacza wzór ogólny ciągu, mając danych kilka jego początkowych wyrazów</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym lub słownie</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>wyznacza, które wyrazy ciągu przyjmują daną wartość</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>podaje przykłady ciągów arytmetycznych</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>wyznacza wyrazy ciągu arytmetycznego, mając dany pierwszy wyraz i różnicę</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>stosuje średnią arytmetyczną do wyznaczania wyrazów ciągu arytmetycznego (proste przypadki)</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>oblicza sumę <math>n</math> początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego</li></ul>



• wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, mając dany pierwszy wyraz i iloraz
• stosuje własności ciągu arytmetycznego lub geometrycznego do rozwiązywania prostych zadań
• oblicza wysokość kapitału przy różnym okresie kapitalizacji
• oblicza oprocentowanie lokaty (proste przypadki)

Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

• wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki
• rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące monotoniczności ciągu
• rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego
• rozwiązuje równania z zastosowaniem wzoru na sumę wyrazów ciągu geometrycznego
• stosuje własności ciągu arytmetycznego i geometrycznego w zadaniach
• rozwiązuje zadania związane z kredytami dotyczące okresu oszczędzania i wysokości oprocentowania

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące ciągów
--

## FUNKCJA LINIOWA

Poziom (K) lub (P)

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

• rozpoznaje funkcję liniową na podstawie wzoru lub wykresu
• podaje przykłady funkcji liniowych opisujących sytuacje z życia codziennego
• rysuje wykres funkcji liniowej danej wzorem
• oblicza wartość funkcji liniowej dla danego argumentu i odwrotnie
• interpretuje współczynniki ze wzoru funkcji liniowej
• wyznacza algebraicznie oraz odczytuje z wykresu funkcji liniowej zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie (ujemne)
• odczytuje z wykresu funkcji liniowej jej własności: dziedzinę, zbiór wartości, miejsce zerowe, monotoniczność
• wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykres przechodzi przez dane dwa punkty
• wyznacza wzór funkcji liniowej, której wykresem jest dana prosta
• sprawdza algebraicznie i graficznie, czy dany punkt należy do wykresu funkcji liniowej
• rozstrzyga, czy dany układ dwóch równań liniowych jest oznaczony, nieoznaczony czy sprzeczny
• rozwiązuje układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania i metodą przeciwnych współczynników

Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

• sprawdza, dla jakich wartości parametru funkcja liniowa jest rosnąca, malejąca, stała
• rysuje wykres funkcji przedziałami liniowej i omawia jej własności
• rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych z dwiema niewiadomymi



- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>rozwiązuje algebraicznie układ trzech równań liniowych z trzema niewiadomymi</li></ul> |
|--|

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>określa własności funkcji liniowej w zależności od wartości parametrów występujących w jej wzorze</li></ul> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>rozwiązuje graficznie układ równań, w którym występuje wartość bezwzględna</li></ul>                        |
| <ul style="list-style-type: none"><li>rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji liniowej</li></ul>                        |

## FUNKCJA KWADRATOWA

Poziom (K) lub (P)

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

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>rysuje wykres funkcji <math>f(x) = ax^2</math> i podaje jej własności</li></ul>                                       |
| <ul style="list-style-type: none"><li>sprawdza algebraicznie, czy dany punkt należy do wykresu danej funkcji kwadratowej</li></ul>                          |
| <ul style="list-style-type: none"><li>rysuje wykres funkcji kwadratowej w postaci kanonicznej i podaje jej własności</li></ul>                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>przekształca wzór funkcji kwadratowej z postaci kanonicznej do postaci ogólnej i odwrotnie</li></ul>                  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>rozwiązuje równania kwadratowe niepełne metodą rozkładu na czynniki oraz stosując wzory skróconego mnożenia</li></ul> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>określa liczbę pierwiastków równania kwadratowego w zależności od znaku wyróżnika</li></ul>                           |
| <ul style="list-style-type: none"><li>rozwiązuje równania kwadratowe, stosując wzory na pierwiastki</li></ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>rozwiązuje nierówności kwadratowe</li></ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji kwadratowej w podanym przedziale</li></ul>                          |

Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do wyznaczania wartości najmniejszej i największej funkcji kwadratowej</li></ul> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>rozwiązuje zadania tekstowe prowadzące do równań lub nierówności kwadratowych</li></ul>                                 |
| <ul style="list-style-type: none"><li>znajduje iloczyn, sumę i różnicę zbiorów rozwiązań nierówności kwadratowych</li></ul>                                   |

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>przekształca na ogólnych danych wzór funkcji kwadratowej z postaci ogólnej do postaci kanonicznej</li></ul> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>wyprowadza wzory na współrzędne wierzchołka paraboli</li></ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>wyprowadza wzory na pierwiastki równania kwadratowego</li></ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji kwadratowej</li></ul>                     |

## FUNKCJE WYKŁADNICZE I LOGARYTMY

Poziom (K) lub (P)

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

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>oblicza potęgę o wykładnikach wymiernych</li></ul>                     |
| <ul style="list-style-type: none"><li>zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym</li></ul> |



• zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o danej podstawie
• upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach (proste przypadki)
• porównuje liczby przedstawione w postaci potęg (proste przypadki)
• wyznacza wartości funkcji wykładniczej dla podanych argumentów
• oblicza logarytm danej liczby
• stosuje równości wynikające z definicji logarytmu do prostych obliczeń
• wyznacza podstawę logarytmu lub liczbę logarytmowaną, gdy dana jest jego wartość
• rozwiązuje równania wykładnicze, stosując logarytm
• oblicza logarytm iloczynu, ilorazu i potęgi, stosując odpowiednie twierdzenia o logarytmach

Poziom (**R**) lub (**D**)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

• upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach
• porównuje liczby przedstawione w postaci potęg
• odczytuje rozwiązania nierówności na podstawie wykresów funkcji wykładniczych
• podaje odpowiednie założenia dla podstawy logarytmu lub liczby logarytmowanej
• podaje przybliżoną wartość logarytmów dziesiętnych z wykorzystaniem tablic
• stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do uzasadnienia równości wyrażeń
• wykorzystuje własności funkcji wykładniczej i logarytmu do rozwiązywania zadań o kontekście praktycznym

Poziom (**W**)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

• dowodzi twierdzenia o logarytmach
• wykorzystuje twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu w zadaniach
• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji wykładniczej i logarytmicznej

## RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA

Poziom (**K**) lub (**P**)

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

• wypisuje wyniki danego doświadczenia
• stosuje w typowych sytuacjach regułę mnożenia
• przedstawia w prostych sytuacjach drzewo ilustrujące wyniki danego doświadczenia
• stosuje definicję silni
• stosuje w prostych sytuacjach regułę dodawania do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek
• określa zbiór zdarzeń elementarnych danego doświadczenia
• określa zbiór zdarzeń elementarnych sprzyjających danemu zdarzeniu losowemu
• określa zdarzenia przeciwne, zdarzenia niemożliwe, zdarzenia pewne i zdarzenia wykluczające się
• podaje rozkład prawdopodobieństwa dla rzutów kostką, monetą
• stosuje w prostych, typowych sytuacjach klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych
• podaje rozkład prawdopodobieństwa
• oblicza prawdopodobieństwo zdarzenia przeciwnego
• stosuje w prostych sytuacjach twierdzenie o prawdopodobieństwie sumy zdarzeń



Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

• stosuje regułę mnożenia i regułę dodawania do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek
• zapisuje zdarzenia w postaci sumy, iloczynu oraz różnicy zdarzeń
• stosuje w bardziej złożonych sytuacjach klasyczną definicję prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń losowych
• stosuje własności prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń
• stosuje własności prawdopodobieństwa w dowodach twierdzeń

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące prawdopodobieństwa
• ilustruje doświadczenia wieloetapowe za pomocą drzewa i na tej podstawie oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń

## 2. STATYSTYKA

Poziom (K) lub (P)

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

• oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę
• oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych pogrupowanych na różne sposoby
• oblicza wariancję i odchylenie standardowe
• oblicza średnią ważoną liczb z podanymi wagami

Poziom (R) lub (D)

Uczeń otrzymuje ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**, jeśli opanował poziomy (K) i (P) oraz dodatkowo:

• oblicza średnią arytmetyczną, wyznacza medianę i dominantę danych przedstawionych na diagramie
• wykorzystuje średnią arytmetyczną, medianę, dominantę i średnią ważoną do rozwiązywania zadań
• oblicza wariancję i odchylenie standardowe zestawu danych przedstawionych na różne sposoby

Poziom (W)

Uczeń otrzymuje ocenę **celującą**, jeśli opanował wiedzę i umiejętności z poziomów (K) – (D) oraz:

• porównuje odchylenie przeciętne z odchyleniem standardowym
• rozwiązuje zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące statystyki

## VI. Wymagania edukacyjne

<b>I. Wykorzystywanie i tworzenie informacji.</b>	
Uczeń interpretuje tekst matematyczny. Po rozwiązaniu zadania interpretuje otrzymany wynik.	Uczeń używa języka matematycznego do opisu rozumowania i uzyskanych wyników.





<b>II. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji.</b>	
Uczeń używa prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych.	Uczeń rozumie i interpretuje pojęcia matematyczne oraz operuje obiektami matematycznymi.
<b>III. Modelowanie matematyczne.</b>	
Uczeń dobiera model matematyczny do prostej sytuacji i krytycznie ocenia trafność modelu.	Uczeń buduje model matematyczny danej sytuacji, uwzględniając ograniczenia i zastrzeżenia.
<b>IV. Użycie i tworzenie strategii.</b>	
Uczeń stosuje strategię, która jasno wynika z treści zadania.	Uczeń tworzy strategię rozwiązania problemu.
<b>V. Rozumowanie i argumentacja.</b>	
Uczeń prowadzi proste rozumowanie, składające się z niewielkiej liczby kroków.	Uczeń tworzy łańcuch argumentów i uzasadnia jego poprawność.

## VII. Uwagi końcowe

- Dopuszcza się możliwość dokonywania poprawek i zmian w PO w uzasadnionych sytuacjach.
- Zmiany nadawane są aneksem i obowiązywać będą po zatwierdzeniu na radzie pedagogicznej.
- Autorzy:

1. Beata Dutkowska-Żaczek

\_\_\_\_\_

2. Kamila Gawrońska

\_\_\_\_\_

3. Jolanta Wojcieszek

\_\_\_\_\_



## **Bibliografia**

W pracy użyto materiały pochodzące z Wydawnictwa Nowej Ery autorstwa:  
Agnieszka Kamińska, Dorota Ponczek, Karolina Wej.