

**WYMAGANIA EDUKACYJNE MATEMATYKA KLASA 3LO ZAKRES ROZSZERZONY**

**POZIOMY WYMAGAŃ EDUKACYJNYCH:**

- K ocena dopuszczająca (2)  
 P ocena dostateczna (3)  
 R ocena dobra (4)  
 D ocena bardzo dobra (5)  
 W ocena celująca (6)

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
<b>1. RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA</b>			
1. Permutacje	<ul style="list-style-type: none"> <li>- definicja permutacji</li> <li>- definicja <math>n!</math></li> <li>- liczba permutacji zbioru <math>n</math>-elementowego</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>- wypisuje permutacje danego zbioru</li> <li>- oblicza liczbę permutacji danego zbioru</li> <li>- przeprowadza obliczenia, stosując definicję silni</li> <li>- wykorzystuje permutacje do rozwiązywania zadań</li> </ul>	K K K P-D
2. Wariacje bez powtórzeń. Wariacje z powtórzeniami.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- definicja wariacji bez powtórzeń</li> <li>- liczba <math>k</math>-elementowych wariacji bez powtórzeń zbioru <math>n</math>-elementowego</li> <li>- definicja wariacji z powtórzeniami</li> <li>- liczba <math>k</math>-elementowych wariacji z powtórzeniami zbioru <math>n</math>-elementowego</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza liczbę wariacji bez powtórzeń</li> <li>- wykorzystuje wariacje bez powtórzeń do rozwiązywania zadań</li> </ul> Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza liczbę wariacji z powtórzeniami</li> <li>- wykorzystuje wariacje z powtórzeniami do rozwiązywania zadań</li> </ul>	K-R P-D K-R P-D
3. Kombinacje	<ul style="list-style-type: none"> <li>- definicja kombinacji</li> <li>- liczba <math>k</math>-elementowych kombinacji zbioru <math>n</math>-elementowego</li> <li>- symbol Newtona</li> <li>- wzór dwumianowy Newtona</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza wartość symbolu Newtona <math>\binom{n}{k}</math>, gdzie <math>n \geq k</math></li> <li>- oblicza liczbę kombinacji</li> <li>- wypisuje <math>k</math>-elementowe kombinacje danego zbioru</li> <li>- wykorzystuje kombinacje do rozwiązywania zadań</li> <li>- wykorzystuje wzór dwumianowy Newtona do rozwinięcia wyrażeń postaci <math>(a + b)^n</math> i wyznaczania współczynników wielomianów</li> <li>- uzasadnia zależności, w których występuje symbol Newtona</li> </ul>	K K-R K-P K-D W W

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
5. Kombinatoryka – zadania	<ul style="list-style-type: none"> <li>– reguła dodawania</li> <li>– zestawienie podstawowych pojęć kombinatoryki: permutacje, wariacje i kombinacje</li> <li>– określenie permutacji z powtórzeniami</li> <li>– liczba <math>n</math>-elementowych permutacji z powtórzeniami</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje regułę dodawania do wyznaczenia liczby wyników doświadczenia spełniających dany warunek</li> <li>– wykorzystuje podstawowe pojęcia kombinatoryki do rozwiązywania zadań</li> </ul>	<p>K–R</p> <p>K–D</p>
6. Prawdopodobieństwo klasyczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie prawdopodobieństwa</li> <li>– klasyczna definicja prawdopodobieństwa</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń losowych, stosując klasyczną definicję prawdopodobieństwa</li> <li>– stosuje regułę mnożenia, regułę dodawania, permutacje, wariacje i kombinacje do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń</li> </ul>	<p>K–D</p> <p>K–D</p>
7. Prawdopodobieństwo warunkowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja prawdopodobieństwa warunkowego</li> <li>– drzewo probabilistyczne</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza prawdopodobieństwo warunkowe</li> <li>– stosuje wzór na prawdopodobieństwo warunkowe do wyznaczania potrzebnych wielkości</li> </ul>	<p>K–D</p> <p>R–D</p>
8. Prawdopodobieństwo całkowite	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wzór na prawdopodobieństwo całkowite</li> <li>– niezależność zdarzeń</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza prawdopodobieństwo całkowite</li> <li>– sprawdza niezależność zdarzeń</li> </ul>	<p>K–D</p> <p>W</p>
9. Doświadczenia wieloetapowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ilustracja doświadczenia za pomocą drzewa</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ilustruje doświadczenie wieloetapowe za pomocą drzewa</li> <li>– oblicza prawdopodobieństwa zdarzeń w doświadczeniu wieloetapowym</li> </ul>	<p>K–R</p> <p>P–D</p>
<b>2. FUNKCJE WYKŁADNICZE I LOGARYTMICZNE</b>			
1. Funkcje wykładnicze	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja funkcji wykładniczej</li> <li>– wykres funkcji wykładniczej</li> <li>– własności funkcji wykładniczej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza wartości funkcji wykładniczej dla podanych argumentów</li> <li>– sprawdza, czy punkt należy do wykresu danej funkcji wykładniczej</li> <li>– szkicuje wykres funkcji wykładniczej i określa jej własności</li> <li>– porównuje liczby przedstawione w postaci potęg</li> <li>– wyznacza wzór funkcji wykładniczej na podstawie współrzędnych punktu należącego do jej wykresu oraz szkicuje ten wykres</li> <li>– rozwiązuje proste równania i nierówności wykładnicze, korzystając z wykresu funkcji wykładniczej</li> </ul>	<p>K</p> <p>K</p> <p>K</p> <p>P</p> <p>P</p> <p>R–D</p>

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
2. Przekształcenia wykresu funkcji wykładniczej	<ul style="list-style-type: none"> <li>– metody szkicowania wykresów funkcji wykładniczych w różnych przekształceniach</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– szkicuje wykres funkcji wykładniczej, stosując przesunięcie o wektor</li> <li>– szkicuje wykresy funkcji <math>y = -f(x)</math>, <math>y = f(-x)</math>, <math>y =  f(x) </math>, mając dany wykres funkcji wykładniczej <math>y = f(x)</math></li> <li>– szkicuje wykres funkcji wykładniczej otrzymany w wyniku złożenia kilku przekształceń</li> <li>– rozwiązuje proste równania i nierówności wykładnicze, korzystając z odpowiednio przekształconego wykresu funkcji wykładniczej</li> <li>– rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące funkcji wykładniczej</li> </ul>	<p>K</p> <p>P</p> <p>R–D</p> <p>R–D</p> <p>D</p>
2. Własności funkcji wykładniczej	<ul style="list-style-type: none"> <li>– różnowartościowość funkcji wykładniczej</li> <li>– monotoniczność funkcji wykładniczej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje proste równania wykładnicze, korzystając z różnowartościowości funkcji wykładniczej</li> <li>– rozwiązuje proste nierówności wykładnicze, korzystając z monotoniczności funkcji wykładniczej</li> </ul>	<p>K–R</p> <p>K–R</p>
3. Własności logarytmów	<ul style="list-style-type: none"> <li>– twierdzenia o logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu oraz logarytmie potęgi</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu oraz potęgi do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami</li> <li>– podaje założenia i zapisuje w prostszej postaci wyrażenia zawierające logarytmy</li> <li>– stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do uzasadniania równości wyrażeń</li> <li>– dowodzi twierdzenia o logarytmach</li> </ul>	<p>K–R</p> <p>P</p> <p>R–D</p> <p>D–W</p>
4. Funkcje logarytmiczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definicja funkcji logarytmicznej</li> <li>– wykres funkcji logarytmicznej</li> <li>– własności funkcji logarytmicznej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza dziedzinę funkcji logarytmicznej</li> <li>– szkicuje wykres funkcji logarytmicznej i określa jej własności</li> <li>– wyznacza wzór funkcji logarytmicznej na podstawie współrzędnych punktu należącego do jej wykresu</li> <li>– szkicuje wykres funkcji logarytmicznej typu <math>f(x) = \log_a(x - p) + q</math></li> <li>– wyznacza zbiór wartości funkcji logarytmicznej o podanej dziedzinie</li> <li>– rozwiązuje proste nierówności logarytmiczne, korzystając z wykresu funkcji logarytmicznej</li> <li>– wykorzystuje własności funkcji logarytmicznej do rozwiązywania zadań różnego typu</li> </ul>	<p>K</p> <p>K</p> <p>P</p> <p>P</p> <p>P–R</p> <p>P–R</p> <p>R–D</p>

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
5. Przekształcenia wykresu funkcji logarytmicznej	– metody szkicowania wykresów funkcji logarytmicznych w różnych przekształceniach	Uczeń: – szkicuje wykres funkcji logarytmicznej, stosując przesunięcie o wektor – szkicuje wykresy funkcji $y = -f(x)$ , $y = f(-x)$ , $y =  f(x) $ , $y = f( x )$ , mając dany wykres funkcji logarytmicznej $y = f(x)$ – szkicuje wykres funkcji logarytmicznej otrzymany w wyniku złożenia kilku przekształceń – rozwiązuje proste równania i nierówności logarytmiczne, korzystając z własności funkcji logarytmicznej – rozwiązuje zadania z parametrem dotyczące funkcji logarytmicznej – zaznacza w układzie współrzędnych zbiór punktów płaszczyzny $(x, y)$ spełniających podany warunek	K P–D R–D R–D D W
6. Zmiana podstawy logarytmu	– twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu	Uczeń: – stosuje twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu przy przekształcaniu wyrażeń z logarytmami – stosuje twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami – wykorzystuje twierdzenie o zmianie podstawy logarytmu w zadaniach na dowodzenie	K P–R W
7. Funkcje wykładnicze i logarytmiczne – zastosowania	– zastosowania funkcji wykładniczej i logarytmicznej	Uczeń: – wykorzystuje funkcje wykładniczą i logarytmiczną do rozwiązywania zadań o kontekście praktycznym	P–D
<b>3. STEREOMETRIA</b>			
1. Objętość graniastosłupa	– wzór na objętość graniastosłupa	Uczeń: – oblicza objętość graniastosłupa prostego – oblicza objętość graniastosłupa pochylego – stosuje funkcje trygonometryczne do obliczania objętości graniastosłupa – rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące graniastosłupów	K–P D–W P–D D–W
2. Objętość ostrosłupa	– wzór na objętość ostrosłupa	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

Temat lekcji	Zakres treści	Osiągnięcia ucznia	Poziom wymagań
3. Kąt między prostą a płaszczyzną	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie kąta między prostą a płaszczyzną</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje i wyznacza kąty między odcinkami graniastosłupa a płaszczyzną jego podstawy lub ścianą boczną</li> <li>– wskazuje i wyznacza kąty między odcinkami ostrosłupa a płaszczyzną jego podstawy</li> <li>– rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta między prostą a płaszczyzną</li> </ul>	K–R K–R P–D
4. Kąt dwuścienny	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie kąta dwuściennego</li> <li>– miara kąta dwuściennego</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje kąt między sąsiednimi ścianami wielościanów</li> <li>– wyznacza kąt między sąsiednimi ścianami wielościanów</li> <li>– rozwiązuje zadania dotyczące miary kąta dwuściennego</li> </ul>	K P–D P–D
5. Przekroje graniastosłupów	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie przekroju graniastosłupa</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje przekroje graniastosłupa</li> <li>– oblicza pole danego przekroju</li> <li>– rozwiązuje zadania dotyczące przekrojów graniastosłupa</li> </ul>	K–P P–D R–W
6. Przekroje ostrosłupów	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie przekroju ostrosłupa</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje przekroje ostrosłupa</li> <li>– oblicza pole danego przekroju</li> <li>– rozwiązuje zadania dotyczące przekrojów ostrosłupa</li> </ul>	K–P P–D R–W
<b>5. PRZYKŁADY DOWODÓW W MATEMATYCE</b>			
1. Dowody w algebrze	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pojęcie implikacji</li> <li>– twierdzenia dotyczące własności liczb</li> <li>– twierdzenia dotyczące wyrażeń algebraicznych</li> <li>– dowód nie wprost</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– dowodzi własności liczb</li> <li>– dowodzi prawdziwości nierówności</li> <li>– przeprowadza dowód nie wprost</li> </ul>	K–D K–D W
2. Dowody w geometrii	<ul style="list-style-type: none"> <li>– twierdzenia dotyczące własności figur płaskich</li> <li>– twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>– dowodzi własności figur płaskich</li> <li>– wykorzystuje własności figur płaskich do dowodzenia twierdzeń</li> </ul>	K–D K–D