



Wymagania edukacyjne z matematyki

Zakres podstawowy klasa 3

1. FUNKCJA WYKŁADNICZA I FUNKCJA LOGARYTMICZNA

Ocena dopuszczająca i dostateczna:

L.p	Wymaganie	Przykładowe zadania	Potrafię
1.	umiem zapisać liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym	Zapisz liczbę w postaci potęgi 2^x , gdzie $x \in Q$: $\sqrt[5]{16}$	<input type="checkbox"/>
2.	obliczam potęgi o wykładnikach wymiernych	Oblicz: $9^{\frac{3}{2}}$	<input type="checkbox"/>
3.	zapisuję daną liczbę w postaci potęgi o podanej podstawie i wykładniku rzeczywistym	Zapisz liczbę w postaci potęgi a^x , gdzie $x \in R$: $5^{\sqrt{3}-1} \cdot 5$	<input type="checkbox"/>
4.	upraszczam proste wyrażenia, stosując twierdzenia o działaniach na potęgach	Oblicz: $27^{\frac{1}{3}} \cdot 9^{-\frac{1}{2}}$	<input type="checkbox"/>
5.	obliczam wartości danej funkcji wykładniczej dla podanych argumentów	Oblicz wartości funkcji $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$ dla $x \in \left\{-4; -3; -\frac{1}{2}; \frac{1}{2}; 3; 4\right\}$	<input type="checkbox"/>
6.	sprawdzam, czy podany punkt należy do wykresu danej funkcji wykładniczej	Które spośród punktów: $A = \left(2; 1\frac{7}{9}\right)$; $B = \left(-2; \frac{9}{16}\right)$; $C = \left(\frac{1}{2}; \frac{2}{3}\right)$ należą do wykresu funkcji $f(x) = \left(\frac{4}{3}\right)^x$	<input type="checkbox"/>
7.	wyznaczam wzór funkcji wykładniczej na podstawie współrzędnych punktu należącego do jej wykresu	Punkt $(2; 16)$ należy do wykresu funkcji $f(x) = a^x$. czy punkt $Q = (4; 4)$ też należy do wykresu tej funkcji?	<input type="checkbox"/>
8.	szkicuję wykres funkcji wykładniczej i podaję jej własności	Naszkluj wykresy funkcji a) $f(x) = 3^x$; b) $g(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$. Podaj dziedzinę, zbiór wartości, równanie asymptoty poziomej, punkt przecięcia z osią OY. Określ monotoniczność funkcji.	<input type="checkbox"/>
9.	szkicuję wykres funkcji, stosując przesunięcie wykresu odpowiedniej funkcji wykładniczej wzdłuż osi układu współrzędnych i podaję jej własności	Naszkluj wykres funkcji g , przesuwając wykres odpowiedniej funkcji f . a) $g(x) = 2^x + 4$; b) $g(x) = 3^x - 2$;	<input type="checkbox"/>

L.p	Wymaganie	Przykładowe zadania	Potrafię
1.	umiem zapisać liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym	Zapisz liczbę w postaci potęgi 2^x , gdzie $x \in Q$: $\sqrt[5]{16}$	<input type="checkbox"/>
		Podaj zbiór wartości i miejsce zerowe funkcji g oraz równanie asymptoty poziomej jej wykresu.	
		Naszkicuj wykres funkcji g , przesuając wykres odpowiedniej funkcji f . c) $g(x) = 2^{x-4}$; d) $g(x) = 3^{x+2}$; Podaj zbiór wartości i miejsce zerowe funkcji g oraz równanie asymptoty poziomej jej wykresu.	<input type="checkbox"/>
10.	obliczam logarytm danej liczby	Oblicz: a) $\log_2 0,125$; b) $\log_2 64$; c) $\log_4 \sqrt{2}$.	<input type="checkbox"/>
11.	stosuję równości wynikające z definicji logarytmu – do prostych obliczeń	Oblicz: a) $\log_2 2^{100}$; b) $\log_2(\log_2 16)$.	<input type="checkbox"/>
12.	odczytuję z tablic przybliżone wartości logarytmów dziesiętnych	Odczytaj z tablicy logarytmów przybliżoną wartość: a) $\log 1,78$; b) $10^{0,1761}$.	<input type="checkbox"/>
13.	stosuję twierdzenia o logarytmie iloczynu, ilorazu oraz potęgi do obliczania wartości prostych wyrażeń z logarytmami	Oblicz: a) $\log_5 125 - \log_5 \frac{1}{5}$; b) $\log_4 2 + \log_4 8$; c) $2\log 5 + \log 4 - \log 10^4$.	<input type="checkbox"/>
14.	szkicuję wykres funkcji logarytmicznej i określam jej własności	Naszkicuj wykres funkcji $f(x) = \log_3 x$. Podaj dziedzinę i zbiór wartości tej funkcji. Określ jej monotoniczność.	<input type="checkbox"/>
15.	wyznaczam wzór funkcji logarytmicznej, gdy dane są współrzędne punktu należącego do jej wykresu	Wykres funkcji logarytmicznej $f(x) = \log_a x$ przechodzi przez punkt $P = (8, 2)$. Wyznacz wzór tej funkcji	<input type="checkbox"/>
16.	wyznaczam zbiór wartości funkcji logarytmicznej o podanej dziedzinie – w prostych przypadkach	Podaj zbiór wartości funkcji $f(x) = \log_2 x$ jeśli jej dziedziną jest przedział $[\frac{1}{2}; 8]$.	<input type="checkbox"/>
17.	szkicuję wykres funkcji, stosując przesunięcie wykresu odpowiedniej funkcji logarytmicznej wzdłuż osi układu współrzędnych	Naszkicuj wykres funkcji $f(x) = \log_3 x + 1$. Wyznacz jej miejsce zerowe.	<input type="checkbox"/>

L.p	Wymaganie	Przykładowe zadania	Potrafię
1.	umiem zapisać liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym	Zapisz liczbę w postaci potęgi 2^x , gdzie $x \in Q$: $\sqrt[5]{16}$	<input type="checkbox"/>
		Określ dziedzinę funkcji i naskicuj jej wykres. Podaj równanie asymptoty pionowej tego wykresu. $f(x) = \log_3(x - 2)$.	<input type="checkbox"/>
18.	rozwiązuję zadania osadzone w kontekście praktycznym, korzystając z własności funkcji wykładniczej lub funkcji logarytmicznej – w prostych przypadkach	Po dwóch godzinach od rozpoczęcia pewnego doświadczenia liczba bakterii była równa 12000, a po sześciu godzinach wzrosła do 10800. Liczę bakterii, w zależności od czasu t mierzonego w godzinach, wyraża wzór: $y = y_0 \cdot a^t$, w którym y_0 jest początkową liczbą bakterii, natomiast a jest pewną stałą. Oblicz, ile było bakterii na początku doświadczenia, a ile po 10 godzinach.	<input type="checkbox"/>

Ponadto na ocenę dobrą i bardzo dobrą:

L.p	Wymaganie	Przykładowe zadania	Potrafię
1.	upraszczam wyrażenia, stosując twierdzenia o działaniach na potęgach – w trudniejszych przypadkach	Oblicz: a) $\frac{6^4 \cdot 9^{-4}}{4^2 \cdot 12^{-1}}$; b) $64^{-\frac{1}{2}} \cdot 8^{\frac{5}{3}}$.	<input type="checkbox"/>
2.	porównuję liczby przedstawione w postaci potęg, korzystając z monotoniczności funkcji wykładniczej – w trudniejszych przypadkach	Uporządkuj liczby od najmniejszej do największej: $5^{\sqrt{5}}$; $25\sqrt{5}$; $125^{\frac{4}{5}}$; $25^{1,1}$.	<input type="checkbox"/>
4.	odczytuję z wykresu funkcji wykładniczej zbiór rozwiązań nierówności	Naskicuj wykres funkcji $f(x) = 4 \cdot 2^x$, a następnie odczytaj z wykresu zbiór rozwiązań nierówności $f(x) \geq 1$.	<input type="checkbox"/>
5.	wyjaśniam, jak należy przekształcić wykres funkcji, aby otrzymać wykres innej funkcji	Opisz, jak należy przekształcić wykres funkcji $f(x) = 2^x$, aby otrzymać wykres funkcji $g(x) = \frac{2^x}{1024}$	<input type="checkbox"/>
6.	wyznaczam podstawę logarytmu lub liczbę logarytmowaną, gdy dana jest wartość logarytmu; podaję odpowiednie założenia dla podstawy logarytmu i liczby logarytmowanej	a) Dla jakiej podstawy logarytmu a podana równość jest prawdziwa? $\log_a \frac{1}{8} = 3$ b) Dla jakiej liczby logarytmowanej b podana równość jest prawdziwa? $\log_{\sqrt{2}} b = -6$.	<input type="checkbox"/>

7.	stosuję twierdzenie o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do uzasadniania równości wyrażeń	Niech $p = \log_2 3$ oraz $q = \log_2 5$. Uzasadnij, że $\log_2 45 = 2p + q$.	<input type="checkbox"/>
8.	odczytuję z wykresu funkcji logarytmicznej zbiór rozwiązań nierówności	Naszkicuj wykres funkcji $f(x) = \log_2 x$ i podaj rozwiązanie nierówności $-2 \leq \log_2 x \leq 1$.	<input type="checkbox"/>
9.	wykorzystuję własności funkcji wykładniczej i logarytmicznej do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym, np. dotyczących wzrostu wykładniczego i rozpadu promieniotwórczego	Oblicz przybliżony wiek znaleziska, w którym zmierzona zawartość izotopu C^{14} jest mniejsza od zawartości początkowej o 20%.	<input type="checkbox"/>
10.	rozwiązuję zadania dotyczące monotoniczności funkcji logarytmicznej, w tym zadania z parametrem	Wiadomo, że funkcja $f(x) = \log_m x$ jest malejąca, a punkt $P = \left(\frac{5}{2}m - 1; 2\right)$ należy do jej wykresu. Oblicz m .	<input type="checkbox"/>

Ponadto na ocenę celującą:

L.p	Wymaganie	Przykładowe zadania	Potrafię
1.	rozwiązuję zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące funkcji wykładniczej i logarytmicznej	Dla jakich wartości parametru m równanie $1 + \log_{3m} x = m$ ma pierwiastek mniejszy od 1?	<input type="checkbox"/>
2.	udowadniam twierdzenia o działaniach na logarytmach	Niech f oznacza funkcję logarytmiczną. Wykaż, że wartość wyrażenia $\frac{f(4)+f(2)}{f(4)-f(2)}$ jest stała. Podaj tę wartość.	<input type="checkbox"/>

2. GEOMETRIA ANALITYCZNA

Ocena dopuszczająca i dostateczna:

L.p	Wymaganie	Przykładowe zadania	Potrafię
1.	obliczam odległość punktów w układzie współrzędnych	Oblicz odległość punktów $A = (-4, 5)$ i $B = (8, -4)$	<input type="checkbox"/>
2.	stosuję wzór na odległość punktów w zadaniach dotyczących wielokątów – w prostych przypadkach	Wyznacz obwód prostokąta $ABCD$, jeśli $A = (-5, 1)$, $B = (-3, -3)$, $C = (5, 1)$, $D = (3, 5)$.	<input type="checkbox"/>

3.	wyznaczam współrzędne środka odcinka, gdy dane są współrzędne jego końców	Wyznacz współrzędne środka odcinka AB , jeśli $A = \left(-5, \frac{3}{2}\right)$, $B = \left(3, \frac{7}{2}\right)$.	<input type="checkbox"/>
4.	stosuję wzory na współrzędne środka odcinka do rozwiązywania zadań – w prostych przypadkach	Dany jest punkt $A = (3, -2)$. Wyznacz współrzędne punktu B , jeśli punkt $S = (5, 4)$ jest środkiem odcinka AB .	<input type="checkbox"/>
5.	podaję równanie okręgu o danych środku i promieniu	Podaj równanie okręgu o środku w punkcie $S = (-1, 2)$ i promieniu $r = 4$. Narysuj ten okrąg.	<input type="checkbox"/>
6.	podaję współrzędne środka i promień okręgu, korzystając z postaci kanonicznej równania okręgu	Podaj współrzędne środka i promień okręgu: $(x - 3)^2 + (y + 4)^2 = 81$.	<input type="checkbox"/>
7.	wyznaczam równanie okręgu o danym środku, przechodzącego przez dany punkt	Wyznacz równanie okręgu o środku w punkcie $S = (-1, 1)$ przechodzącego przez punkt $P = (2, 2)$.	<input type="checkbox"/>
8.	sprawdzam, czy punkt należy do danego okręgu	Sprawdź, czy punkty $P = (-4, 6)$ oraz $Q = (3, 2)$ należą do okręgu $(x + 1)^2 + (y - 3)^2 = 18$.	<input type="checkbox"/>
9.	rozpoznaję figury osiowosymetryczne i środkowosymetryczne	Narysuj osie symetrii i środek symetrii (o ile istnieją) kwadratu, prostokąta, trójkąta równoramiennego, trójkąta równobocznego i innych figur	<input type="checkbox"/>
10.	wyznaczam współrzędne obrazów punktów w symetrii osiowej względem osi układu współrzędnych lub symetrii środkowej względem początku układu współrzędnych	Wyznacz obraz trójkąta ABC , gdzie $A = (0, 3)$, $B = (2, -1)$, $C = (3, -2)$ w symetrii względem osi OX symetrii względem osi OY początku układu współrzędnych	<input type="checkbox"/>

Ponadto na ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**:

L.p	Wymaganie	Przykładowe zadania	Potrafię
	stosuję wzory na odległość między punktami i środek odcinka do rozwiązywania zadań dotyczących wielokątów – w trudniejszych przypadkach	Wyznacz współrzędne wierzchołków B i D czworokąta $ABCD$, jeśli jest on rombem oraz $A = (1; -3)$, $C = (9; 5)$ i $ BD = 2 AC $.	<input type="checkbox"/>
		Pole rombu $ABCD$ jest równe 32. Wyznacz współrzędne wierzchołków B i D, jeśli wiadomo, że $A = (-4; -2)$ i $C = (4, 6)$.	<input type="checkbox"/>
2.	stosuję w zadaniach równanie okręgu – w bardziej złożonych przypadkach	Dany jest okrąg o równaniu $x^2 + y^2 = 16$ i okrąg, którego średnicą jest odcinek o końcach $A = (0; 4)$ i $B = (4; 0)$. Oblicz pola kół ograniczonych przez te okręgi i pole części wspólnej tych kół.	<input type="checkbox"/>
3.	stosuję własności symetrii osiowej i symetrii środkowej – w trudniejszych przypadkach		<input type="checkbox"/>

3. CIĄGI

Ocena **dopuszczająca** lub **dostateczna**

L.p	Wymaganie	Przykładowe zadania	Potrafię
1.	wyznaczam kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów	Podaj kolejne wyrazy ciągu: a) 11, 22, 33, 44, ... b) 5, -5, 5, -5, ... c) 1, 8, 27, 64, ...	<input type="checkbox"/>
2.	wyznaczam wyrazy ciągu opisanego słownie	Wyznacz 4 początkowe wyrazy ciągu (a_n) , jeśli n -ty wyraz tego ciągu jest sumą n początkowych dodatnich liczb naturalnych.	<input type="checkbox"/>
3.	szkicuję wykres ciągu	Naszkluj wykres ciągu $\frac{1}{2}, \frac{2}{2}, \frac{3}{2}, \frac{4}{2}, \dots$	

		Zaznacz na osi liczbowej pięć początkowych wyrazów ciągu $4, 2, 1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \dots$	<input type="checkbox"/>
4.	wyznaczam wzór ogólny ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów	Zaproponuj wzór ciągu: $0, 3, 8, 15, 24, 35, \dots$	<input type="checkbox"/>
5.	wyznaczam wskazane wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym	Wyznacz czwarty i piąty wyraz ciągu (a_n) o wyrazie ogólnym $a_n = \frac{(-1)^n \cdot 3}{n+1}$	<input type="checkbox"/>
6.	wyznaczam wyrazy ciągu spełniające dany warunek (np. przyjmujące daną wartość) – w prostych przypadkach	Które wyrazy ciągu (a_n) są równe 1? $a_n = \frac{2n-3}{n+1}$	<input type="checkbox"/>
7.	podaję przykłady ciągów monotonicznych, których wyrazy spełniają podane warunki	a) Podaj przykład ciągu rosnącego o wszystkich wyrazach ujemnych. b) Wstaw w miejsce x, y, z takie liczby całkowite, aby podany ciąg był niemalejący: $3, 5, x, y, z, 5, 6, 7$.	<input type="checkbox"/>
8.	uzasadniam, że dany ciąg nie jest monotoniczny	Uzasadnij, że podany ciąg nie jest monotoniczny: $2, 4, 5, 2, 4, 5, 2, 4, 5, \dots$	<input type="checkbox"/>
9.	wyznaczam wyraz a_{n+1} ciągu określonego wzorem ogólnym	Wyznacz wyraz a_{n+1} ciągu (a_n) , jeśli $a_n = \frac{-3n}{2n+3}$	<input type="checkbox"/>
10.	badam monotoniczność ciągu – w prostych przypadkach	Wykaż, że ciąg (a_n) jest monotoniczny, jeśli $a_n = n^2 - 2n$.	<input type="checkbox"/>
11.	wyznaczam początkowe wyrazy ciągu określonego rekurencyjnie	Wyznacz wyrazy a_2, a_3, a_4 ciągu (a_n) określonego rekurencyjnie: $a_1 = -5$ $a_{n+1} = 2a_n - 2^n; n \geq 1$	<input type="checkbox"/>
12.	podaję przykłady ciągów arytmetycznych	Podaj przykład rosnącego ciągu arytmetycznego, w którym $a_1 = -4$.	<input type="checkbox"/>
13.	wyznaczam wyrazy ciągu arytmetycznego, gdy dane są jego pierwszy wyraz i różnica	Wyznacz piętnasty wyraz ciągu arytmetycznego, w którym $a_1 = 1, r = \frac{1}{4}$.	<input type="checkbox"/>
14.	określam monotoniczność ciągu arytmetycznego	Określ monotoniczność ciągu	<input type="checkbox"/>
15.	wyznaczam wzór ogólny ciągu arytmetycznego, gdy dane są dwa jego wyrazy	Wyznacz wzór ciągu arytmetycznego, w którym $a_1 = -5, a_6 = 20$.	<input type="checkbox"/>
16.	stosuję związek między trzema kolejnymi wyrazami ciągu arytmetycznego do wyznaczania wyrazów ciągu arytmetycznego	Dla jakiej wartości parametru k liczby a, b, c są kolejnymi wyrazami ciągu arytmetycznego? $a = 3, b = k - 2, c = 3k + 5$.	<input type="checkbox"/>

17.	sprawdzam, czy dany ciąg jest arytmetyczny – w prostych przypadkach	Sprawdź, czy ciąg (a_n) jest ciągiem arytmetycznym: $a_n = n^2 + 2n$.	<input type="checkbox"/>
18.	obliczam sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego	Oblicz sumę S_8 i S_{18} ciągu arytmetycznego 1, 4, 7, 10, ...	<input type="checkbox"/>
19.	podaję przykłady ciągów geometrycznych	Podaj przykład ciągu geometrycznego, w którym pierwszy wyraz jest liczbą ujemną, a iloraz $q = 2$.	<input type="checkbox"/>
20.	wyznaczam wyrazy ciągu geometrycznego, gdy dane są jego pierwszy wyraz i iloraz	Oblicz piąty wyraz ciągu geometrycznego (a_n) , w którym $a_1 = \frac{1}{4}$; $q = 2$.	<input type="checkbox"/>
21.	wyznaczam wzór ogólny ciągu geometrycznego, gdy dane są dwa jego wyrazy	Wyznacz wzór ogólny ciągu geometrycznego (a_n) , jeżeli wiadomo, że $a_2 = \frac{5}{12}$, $a_3 = \frac{2}{15}$.	<input type="checkbox"/>
22.	określam monotoniczność ciągu geometrycznego	Określ monotoniczność ciągu geometrycznego (a_n) , w którym $a_1 = \frac{1}{16}$, $q = \frac{1}{2}$.	<input type="checkbox"/>
23.	sprawdzam, czy dany ciąg jest geometryczny – w prostych przypadkach	Wyznacz x , jeśli liczby w podanej kolejności tworzą ciąg geometryczny: $x, 30, -15$.	<input type="checkbox"/>
24.	obliczam sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego	Oblicz sumę pięciu początkowych wyrazów ciągu geometrycznego: a) 8, 4, 2, 1, ... b) 8, -4, 2, -1, ...	<input type="checkbox"/>
25.	stosuję własności ciągu arytmetycznego i ciągu geometrycznego w zadaniach różnego typu – w prostych przypadkach	Między liczby 2 i 30 wstaw takie dwie liczby, aby pierwsze trzy tworzyły ciąg geometryczny, a ostatnie trzy - ciąg geometryczny.	<input type="checkbox"/>
26.	obliczam wysokość kapitału przy różnych okresach kapitalizacji	Do banku wpłacono kwotę 5000 zł na dwa lata przy rocznej stopie oprocentowania 4%. Ile wynosi kapitał po upływie tego okresu, jeśli odsetki są kapitalizowane: a) co rok, b) co pół roku.	<input type="checkbox"/>
27.	obliczam oprocentowanie lokaty i okres oszczędzania – w prostych przypadkach	Jaką kwotę należy ulokować na koncie, aby po pięciu latach uzyskać 1217 zł, jeżeli roczna stopa procentowa wynosi 4%?	<input type="checkbox"/>

Ponadto na ocenę ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**

L.p	Wymaganie	Przykładowe zadania	Potrafię
1.	wyznaczam wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki – w trudniejszych przypadkach	Dany jest ciąg o wzorze ogólnym $a_n = 2n + 3$. Wyznacz wzór ciągu (b_n) składającego się z wyrazów ciągu (a_n) o numerach parzystych.	<input type="checkbox"/>

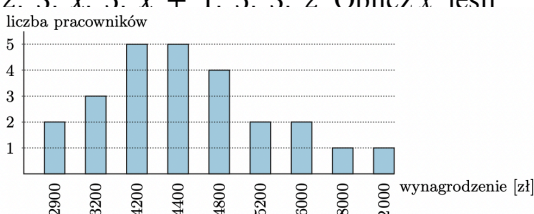
2.	badam monotoniczność ciągów	Sprawdź, czy ciąg (a_n) o wzorze ogólnym $a_n = \frac{n}{2n+1}$ jest monotoniczny.	<input type="checkbox"/>
4.	rozwiązuję zadania o podwyższonym stopniu trudności związane ze wzorem rekurencyjnym ciągu	Oblicz wyraz a_5 ciągu, w którym: $a_1 = 1, a_2 = 2$ $a_{n+2} = a_n - a_{n+1}; n \geq 1.$	<input type="checkbox"/>
5.	rozwiązuję zadania z parametrem dotyczące monotoniczności ciągu	Dla jakich wartości parametru t ciąg (a_n) o wzorze ogólnym $a_n = (3 - k^2)n$ jest rosnący?	<input type="checkbox"/>
6.	stosuję własności ciągu arytmetycznego oraz wzory na sumę jego wyrazów w zadaniach o podwyższonym stopniu trudności, w tym w zadaniach tekstowych	Kula tocząca się po równi pochyłej w pierwszej sekundzie przebyła drogę 0,5m, a w każdej następnej sekundzie - drogę o 1m dłuższą niż w poprzedniej. Oblicz drogę, którą przebyła kula w ciągu początkowych dziesięciu sekund.	<input type="checkbox"/>
7.	wyznaczam wartości niewiadomych tak, aby wraz z danymi liczbami tworzyły ciąg arytmetyczny lub geometryczny – w prostych przypadkach	a) Dla jakich wartości x liczby $a = x - 2, b = \frac{x+1}{3}, c = 5x$ są kolejnymi wyrazami ciągu arytmetycznego? b) Dla jakich wartości m liczby $x = m, y = m + 10, z = -5$ są kolejnymi wyrazami ciągu geometrycznego?	<input type="checkbox"/>
8.	rozwiązuję równania z zastosowaniem wzorów na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego i geometrycznego – w trudniejszych przypadkach	Wyznacz cztery liczby tworzące malejący ciąg geometryczny, jeśli suma pierwszej i ostatniej z nich wynosi 36, a suma wszystkich liczb w tym ciągu jest równa 60.	<input type="checkbox"/>
9.	stosuję związek między trzema kolejnymi wyrazami ciągu geometrycznego – w zadaniach różnego typu	Trzy liczby, których suma jest równa 6, tworzą ciąg arytmetyczny. Jeśli do ostatniej z nich dodamy 1, to otrzymamy ciąg geometryczny. Wyznacz te liczby.	<input type="checkbox"/>
10.	rozwiązuję zadania związane z lokatami dotyczące okresu oszczędzania, wysokości oprocentowania oraz zadania związane z kredytami	Pan Adam wpłacił 20000zł na pięcioletnią lokatę z roczną kapitalizacją odsetek i rocznym oprocentowaniem 2%. Jaką kwotę powinien wpłacić na trzyletnią lokatę z takim samym rocznym oprocentowaniem, aby kwota należnych odsetek za cały okres trwania lokaty w obu przypadkach była taka sama?	<input type="checkbox"/>
11.	stosuję w zadaniach własności ciągów arytmetycznego i geometrycznego, w tym wzory na sumę n początkowych wyrazów tych ciągów, również w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym – w trudniejszych przypadkach	W pewnym ciągu geometrycznym (a_n) suma S_7 jest o 2 większa od S_5 , a suma S_{10} jest o 16 większa od S_8 . Oblicz S_9 .	<input type="checkbox"/>

Ponadto na ocenę **celującą**

1.	rozwiązuję zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące ciągów, w szczególności monotoniczności ciągu	Wykaż, że ciąg (a_n) o wyrazach $\frac{19}{95}, \frac{199}{995}, \frac{1999}{9995}, \dots$ jest ciągiem stałym.	<input type="checkbox"/>
----	---	---	--------------------------

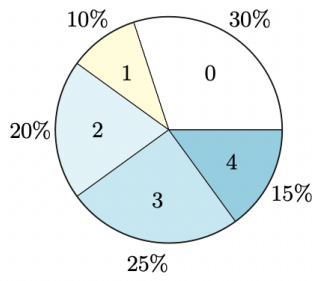
4. STATYSTYKA

Na ocenę ocenę **dopuszczającą** lub **dostateczną**

L.p	Wymaganie	Przykładowe zadania	Potrafię
1.	obliczam średnią arytmetyczną zestawu danych	Oblicz średnią arytmetyczną podanego zestawu liczb oraz średnią zestawu otrzymanego przez usunięcie dwóch liczb skrajnych (najmniejszej i największej) 11, 12, 12, 13, 15, 17, 82.	<input type="checkbox"/>
		Oblicz x , jeżeli wiadomo, że średnia arytmetyczna podanego zestawu liczb jest równa 4,5: 2, 2, 3, 3, 3, x , 8, 8.	<input type="checkbox"/>
2.	wyznaczam medianę i dominantę zestawu danych	Wyznacz medianę i dominantę zestawu danych: 18, 20, 12, 21, 6, 20, 8	<input type="checkbox"/>
		Karolina ma z matematyki następujące oceny: 5, 2, 3, x , 5, $x + 1$, 5, 3, 2. Oblicz x jeśli	<input type="checkbox"/>
3.	obliczam średnią ważoną liczb z podanymi wagami	<p>Oblicz średnią arytmetyczną, medianę i dominantę danych przedstawionych różnymi sposobami</p> 	<input type="checkbox"/>

Ponadto na ocenę **dobrą** lub **bardzo dobrą**

L.p	Wymaganie	Przykładowe zadania	Potrafię
1.	obliczam średnią arytmetyczną, wyznaczam medianę i dominantę danych przedstawionych różnymi sposobami	Na diagramie przedstawiono dane dotyczące miesięcznego wynagrodzenia pracowników banku. Ile wynosi średnie wynagrodzenie, mediana i dominanta?	<input type="checkbox"/>

		<p>W grupie 240 osób przeprowadzono sondaż. Każdej osobie zadano pytanie: "Ile godzin dziennie spędzasz, oglądając seriale telewizyjne?" Wyniki sondażu przedstawiono na diagramie kołowym. Oblicz średnią arytmetyczną, medianę i dominantę uzyskanych danych.</p>  <table border="1"> <caption>Data from Pie Chart</caption> <thead> <tr> <th>Hours (x)</th> <th>Percentage (p)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>15%</td> </tr> </tbody> </table>	Hours (x)	Percentage (p)	0	30%	1	10%	2	20%	3	25%	4	15%	
Hours (x)	Percentage (p)														
0	30%														
1	10%														
2	20%														
3	25%														
4	15%														
2.	wykorzystuję w zadaniach średnią arytmetyczną, medianę, dominantę i średnią ważoną – w trudniejszych przypadkach	Oblicz średnią ważoną wszystkich dzielników liczby 30, jeśli liczbom parzystym przypisano wagę 3, a liczbom nieparzystym - wagę 4.	<input type="checkbox"/>												
4.	rozwiązuję zadania dotyczące statystyki – w trudniejszych przypadkach		<input type="checkbox"/>												

Ponadto na ocenę **celującą**:

1.	rozwiązuję zadania o znacznym stopniu trudności dotyczące statystyki		<input type="checkbox"/>
----	--	--	--------------------------