

**MODEL ODPOWIEDZI I SCHEMAT OCENIANIA
ARKUSZA EGZAMINACYJNEGO I**

Numer zadania	Numer punktu	Etapy rozwiązania	Maksymalna punktacja za część zadania	Maksymalna punktacja za zadanie														
1	a	<p>Za podanie w tabeli prawidłowych wartości l_0, l_1, l_2, l_3 lub poprawne rozwinięcie ze wzoru – 1 punkt.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">n</th> <th style="text-align: center;">l_n</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">$\frac{2}{3} = 0,(6)$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">$\frac{2}{3} + \frac{2}{3} \left(\frac{1}{3} * \frac{1}{9} \right) = \frac{2}{3} + \frac{2}{81} = \frac{56}{81} \approx 0,6913$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">$\frac{56}{81} + \frac{2}{3} \left(\frac{1}{5} * \frac{1}{81} \right) = \frac{842}{1215} \approx 0,693004$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">$\frac{842}{1215} + \frac{2}{3} \left(\frac{1}{7} * \frac{1}{9^3} \right) = \frac{53056}{76545} \approx 0,693135$</td> </tr> </tbody> </table> <p>Za podanie poprawnej zależności jaką spełniają l_n i l_{n-1} – 2 punkty</p> $l_n = l_{n-1} + \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2n+1} \cdot \frac{1}{9^n} \quad \text{lub} \quad l_n - l_{n-1} = \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2n+1} \cdot \frac{1}{9^n}$ <p>Za podanie poprawnego warunku początkowego</p> $r_1 = \frac{2}{81} \quad \text{– 1 punkt;}$ <p>Za podanie poprawnego wzoru rekurencyjnego</p> $r_n = r_{n-1} \cdot \frac{2n-1}{2n+1} \cdot \frac{1}{9} \quad \text{– 2 punkty,}$	n	l_n	0	$\frac{2}{3} = 0,(6)$	1	$\frac{2}{3} + \frac{2}{3} \left(\frac{1}{3} * \frac{1}{9} \right) = \frac{2}{3} + \frac{2}{81} = \frac{56}{81} \approx 0,6913$	2	$\frac{56}{81} + \frac{2}{3} \left(\frac{1}{5} * \frac{1}{81} \right) = \frac{842}{1215} \approx 0,693004$	3	$\frac{842}{1215} + \frac{2}{3} \left(\frac{1}{7} * \frac{1}{9^3} \right) = \frac{53056}{76545} \approx 0,693135$	6	13				
	n	l_n																
0	$\frac{2}{3} = 0,(6)$																	
1	$\frac{2}{3} + \frac{2}{3} \left(\frac{1}{3} * \frac{1}{9} \right) = \frac{2}{3} + \frac{2}{81} = \frac{56}{81} \approx 0,6913$																	
2	$\frac{56}{81} + \frac{2}{3} \left(\frac{1}{5} * \frac{1}{81} \right) = \frac{842}{1215} \approx 0,693004$																	
3	$\frac{842}{1215} + \frac{2}{3} \left(\frac{1}{7} * \frac{1}{9^3} \right) = \frac{53056}{76545} \approx 0,693135$																	
b	<p>Za poprawną specyfikację algorytmu – 2 punkty. Dane: $\varepsilon > 0$ – 1 punkt Wynik: przybliżona wartość $\ln 2$ z dokładnością ε lub przybliżona wartość $\ln 2$ – 1 punkt</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Za poprawny</th> <th style="text-align: center;">Wykorzystujący l_n</th> <th style="text-align: center;">Wykorzystujący r_n</th> <th style="text-align: center;">Liczba punktów</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">warunek początkowy</td> <td style="text-align: center;">$l_0 = \frac{2}{3}$</td> <td style="text-align: center;">$r_1 = \frac{2}{81}$</td> <td style="text-align: center;">1 punkt</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">kolejny wyraz</td> <td style="text-align: center;">$l_n = l_{n-1} + \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2n+1} \cdot \frac{1}{9^n}$ uwzględniający zależność $9^n = 9 * 9^{n-1}$</td> <td style="text-align: center;">$r_n = r_{n-1} \cdot \frac{2n-1}{2n+1} \cdot \frac{1}{9}$</td> <td style="text-align: center;">1 punkt</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">warunek zakończenia</td> <td style="text-align: center;">$l_n - l_{n-1} < \varepsilon$</td> <td style="text-align: center;">$r_n < \varepsilon$</td> <td style="text-align: center;">1 punkt</td> </tr> </tbody> </table> <p>Za wyprowadzenie wyniku końcowego – 1 punkt, Dodatkowo za poprawnie działający algorytm – 1 punkt, Maksymalnie 5 punktów.</p>	Za poprawny	Wykorzystujący l_n	Wykorzystujący r_n	Liczba punktów	warunek początkowy	$l_0 = \frac{2}{3}$	$r_1 = \frac{2}{81}$	1 punkt	kolejny wyraz	$l_n = l_{n-1} + \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2n+1} \cdot \frac{1}{9^n}$ uwzględniający zależność $9^n = 9 * 9^{n-1}$	$r_n = r_{n-1} \cdot \frac{2n-1}{2n+1} \cdot \frac{1}{9}$	1 punkt	warunek zakończenia	$l_n - l_{n-1} < \varepsilon$	$r_n < \varepsilon$	1 punkt	7
Za poprawny	Wykorzystujący l_n	Wykorzystujący r_n	Liczba punktów															
warunek początkowy	$l_0 = \frac{2}{3}$	$r_1 = \frac{2}{81}$	1 punkt															
kolejny wyraz	$l_n = l_{n-1} + \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2n+1} \cdot \frac{1}{9^n}$ uwzględniający zależność $9^n = 9 * 9^{n-1}$	$r_n = r_{n-1} \cdot \frac{2n-1}{2n+1} \cdot \frac{1}{9}$	1 punkt															
warunek zakończenia	$l_n - l_{n-1} < \varepsilon$	$r_n < \varepsilon$	1 punkt															

2	a	Za podanie wszystkich trzyletnich odróżnialnych organizmów (BCAAADBC, CDAAADBC, BCBBADBC, CDBBADBC, BCAAADCD, CDAADCD, BCBBADCD, CDBBADCD) – 2 punkty . Za zestawienie z 1 błędnym napisem – 1 punkt.	2	15
	b	Odpowiedź, że organizm o długości n może istnieć, gdy n jest potęgą liczby 2 – 1 punkt . Jeśli $n=2^m$ ($\log_2 n = m$), to wiek jest równy m – 1 punkt . Wariant 1: Za ustalenie wyniku poprawnych wielkości organizmów w przedziale (n,m]: $\lfloor \log_2 m \rfloor - \lfloor \log_2 n \rfloor$, zaliczamy również: $\log_2 m - \log_2 n$ – 1 punkt. Za podanie poprawnego uzasadnienia powyższego wyniku – 1 punkt. Wariant 2: Przedstawienie sposobu wyznaczania wyniku polegające na zliczaniu potęg dwójki znajdujących się w przedziale (n,m] w pętli przebiegającej kolejne potęgi dwójki mniejsze lub równe m – 2 punkty. Za każdy wariant maksymalnie 2 punkty .	4	
	c	Za podanie poprawnej odpowiedzi (1 organizm dla każdego wieku) – 1 punkt . Za uzasadnienie poprawnej odpowiedzi – 1 punkt . Razem 2 punkty.	2	
	d	Za uzupełnienie specyfikacji – 2 punkty , za uzupełnienie: <i>napis</i> – ciąg n liter – 1 punkt, za uzupełnienie <i>start</i> – litera oznaczająca nowo powstały organizm w pierwszym wywołaniu lub podanie tylko A – 1 punkt, Za podanie wszystkich parametrów wywołań funkcji – 4 punkty , za podanie parametrów z jednym błędem – 3 punkty, za podanie parametrów z dwoma błędami – 2 punkty Kolejne wywołania: (BCAAADCD, A) (BCAA,B); (BC,A); (AA,D); (B,B); (C,C); (A,A); (A,A); (ADCD,C); (AD,B); (CD,A); (A,A); (D,D); (C,B); (D,C); (C,C); (D,D) Za podanie twierdzącej odpowiedzi jako wyniku działania funkcji – 1 punkt . Razem 7 punktów	7	
3	Za wymienienie dla każdego podpunktu jednocześnie poprawnego narzędzia oraz poprawnej techniki przetwarzania i reprezentacji danych – 1 punkt; wraz z poprawnym uzasadnieniem – 2 punkty. Za poprawny wybór narzędzia oraz poprawnej techniki przetwarzania i reprezentacji danych bez uzasadnienia – 1 punkt za każdą parę. Za niepoprawną lub niepełną odpowiedź, tzn. wymienienie tylko narzędzia lub tylko techniki – 0 punktów. Maksymalnie 12 punktów.	12	12	