

Лабораторная работа 7.

Логистическое уравнение. Вычисление относительной погрешности численного решения

Имеется некий биологический вид, у которого нет врагов, а кормовая база в избытке, но считаем, что в популяции существует внутривидовая конкуренция за жизненное пространство. В начальный момент численность популяции: $x(t_0)=x_0$. Найти численность популяции в момент времени t_n ?

1. Построить математическую модель задачи.
2. Получить точное аналитическое решение.
3. Выполнить численный расчет методами Эйлера и Рунге-Кутта с различными шагами расчета: $\Delta t = 0,1; 0,05; 0,01$. Для расчета использовать макросы для решения дифференциальных уравнений.
4. Сравнить полученные решения с аналитическим решением. Найти относительную погрешность решения (для шага 0,1).
5. Изобразить на графике результаты аналитического решения, решения методом Эйлера и Рунге-Кутта с шагом 0,1.

Каким будет значение численности популяции при стремлении времени к бесконечности?

Варианты заданий,

№ Варианта	Начальное время t_0	Конечное время t_n	Начальное состояние x_0	Коэффициент роста α	Коэффициент Убыли β
1	0	1	0,5	0,1	0,05
2	0	2	1	0,2	0,05
3	0	1	2	0,3	0,05
4	0	2	1,5	0,47	0,2
5	0	1	5	0,5	0,05
6	0	2	4,5	0,75	0,1
7	0	1	2,5	0,35	0,1
8	0	2	3	0,08	0,01
9	0	1	0,1	0,05	0,2
10	0	2	1	0,25	0,2
11	0	1	5,5	0,15	0,05
12	0	2	6,8	0,25	0,125
13	1	2	1,7	0,05	0,02
14	1	3	4,5	0,75	0,3
15	1	2	4	0,55	0,11
16	1	3	0,2	0,85	0,5
17	1	2	6,5	0,15	0,05
18	1	2	8	0,4	0,1
19	1	3	6	0,5	0,2
20	1	2	7	0,2	0,1
21	1	3	3	0,35	0,3
22	1	2	3,5	0,45	0,2
23	1	3	5,5	0,1	0,2
24	1	2	6,8	0,2	0,1