**ЛБ-12 – Методы решения дифференциальных уравнений**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Программа**  **program** LB12;  **var**  x, xk, y, delta: real;  **function** f(x, y: real): real;  **begin**  f:= -(2 \* y + 1) \* cos(x) / sin(x)  **end**;  **function** f1(x: real): real;  **begin**  f1:= 5 / (2 \* sqr(sin(x))) - 1 / 2  **end**;  **procedure** El(x, xk, h: real; **var** y: real);  **var**  delta: real;  **begin**  **repeat**  writeln(x:8:1, y:15:4, delta:15:2);  y:= y + h \* f(x, y);  x:= x + h;  delta:= abs(f1(x) - y) / f1(x) \* 100;  **until** x > xk  **end**;  **procedure** RK(x, xk, h: real; **var** y: real);  **var**  k1, k2, k3, k4, delta: real;  **begin**  **repeat**  writeln(x:8:1, y:15:4, delta:15:2);  k1:= h \* f(x, y);  k2:= h \* f(x + h / 2, y + k1 / 2);  k3:= h \* f(x + h / 2, y + k2 / 2);  k4:= h \* f(x + h, y + k3);  y:= y + (k1 + 2 \* k2 + 2 \* k3 + k4) / 6;  x:= x + h;  delta:= abs(f1(x) - y) / f1(x) \* 100;  **until** x > xk  **end**;  **begin**  x:= 1;  y:= 3.0307;  El(x, 2.1, 0.1, y);  writeln;  x:= 1;  y:= 3.0307;  RK(x, 2.1, 0.1, y)  **end**. | **Ответы 1:**  Метод Эйлера  1.0 3.0307 0.00  1.1 2.5773 2.66  1.2 2.2640 4.79  1.3 2.0491 6.55  1.4 1.9076 8.04  1.5 1.8245 9.34  1.6 1.7916 10.52  1.7 1.8050 11.62  1.8 1.8649 12.70  1.9 1.9752 13.81  2.0 2.1443 15.03  Метод Рунге-Кутты  1.0 3.0307 0.00  1.1 2.6476 0.00  1.2 2.3779 0.00  1.3 2.1927 0.00  1.4 2.0744 0.00  1.5 2.0126 0.00  1.6 2.0021 0.00  1.7 2.0422 0.00  1.8 2.1361 0.00  1.9 2.2918 0.00  2.0 2.5236 0.00  **Ответы 2:**  Метод Эйлера  1.0 2.7183 0.00  1.2 2.1746 5.49  1.4 1.8931 7.33  1.6 1.7205 7.91  1.8 1.6038 7.98  2.0 1.5196 7.83  Метод Рунге-Кутты  1.0 2.7183 0.00  1.2 2.3010 0.00  1.4 2.0427 0.00  1.6 1.8683 0.00  1.8 1.7429 0.00  2.0 1.6487 0.00 | **Ответы 3:**  Метод Эйлера  0.0 0.6931 0.00  0.2 0.6931 2.83  0.4 0.7348 5.35  0.6 0.8248 7.25  0.8 0.9756 8.26  1.0 1.2044 8.29  1.2 1.5304 7.39  1.4 1.9689 5.87  1.6 2.5240 4.19  1.8 3.1874 2.77  2.0 3.9463 1.79  Метод Рунге-Кутты  0.0 0.6931 0.00  0.2 0.7133 0.00  0.4 0.7763 0.00  0.6 0.8893 0.00  0.8 1.0635 0.00  1.0 1.3133 0.01  1.2 1.6528 0.01  1.4 2.0920 0.01  1.6 2.6349 0.02  1.8 3.2790 0.02  2.0 4.0190 0.02  **Ответы 4:**  Метод Эйлера  2.00 4.0000 0.00  2.20 4.0143 0.03  2.40 4.0264 0.05  2.60 4.0368 0.07  2.80 4.0459 0.08  3.00 4.0539 0.10  Метод Рунге-Кутты  2.00 4.0000 0.00  2.20 4.0132 0.00  2.40 4.0244 0.00  2.60 4.0341 0.00  2.80 4.0426 0.00  3.00 4.0500 0.00 |