**ЛБ-13 – Решение систем дифференциальных уравнений**

|  |  |
| --- | --- |
| **Метод Эйлера** | **Задание 3** |
| **procedure** El(x, xk, h: real; **var** y: a);  **var**  i: integer;  dy: a;  **begin**  **repeat**  write(x:8:1);  **for** i:= 1 **to** n **do**  write(y[i]:10:4, dy[i]:10:4);  writeln;  p(x, y, f);  **for** i:= 1 **to** n **do**  y[i]:= y[i] + h \* f[i];  x:= x + h;  pa(x, ya);  **for** i:= 1 **to** n **do**  dy[i]:= abs((y[i] - ya[i]) / ya[i]) \* 100  **until** x > xk  **end**; | Метод Эйлера  2.0 1.0879 0.0000 1.0550 0.0000  2.1 1.0780 0.2803 1.0660 0.4921  2.2 1.0606 0.2144 1.0654 0.6833  2.3 1.0400 0.0924 1.0564 0.5910  2.4 1.0198 0.5086 1.0426 0.2863  2.5 1.0025 0.9088 1.0269 0.1317  2.6 0.9895 1.1964 1.0120 0.5595  2.7 0.9814 1.3175 0.9996 0.9100  2.8 0.9779 1.2624 0.9905 1.1256  2.9 0.9782 1.0574 0.9852 1.1834  Метод Рунге-Кутты  2.0 1.0879 0.0000 1.0550 0.0000  2.1 1.0749 0.0033 1.0607 0.0004  2.2 1.0583 0.0035 1.0581 0.0013  2.3 1.0410 0.0034 1.0502 0.0019  2.4 1.0250 0.0032 1.0396 0.0022  2.5 1.0117 0.0028 1.0283 0.0023  2.6 1.0015 0.0023 1.0177 0.0023  2.7 0.9945 0.0017 1.0087 0.0020  2.8 0.9904 0.0012 1.0018 0.0017  2.9 0.9887 0.0007 0.9969 0.0014 |
| **Задание 1** | **Задание 4** |
| Метод Эйлера  0.0 3.0000 0.0000 0.0000 0.0000  0.1 2.4000 0.0856 -0.3000 5.2328  0.2 1.8000 0.9479 -0.6300 6.4024  0.3 1.1880 4.1051 -0.9990 7.6113  0.4 0.5508 20.8586 -1.4175 8.8554  0.5 -0.1264 56.7496 -1.8978 10.1300  0.6 -0.8602 23.5272 -2.4545 11.4301  0.7 -1.6700 19.2795 -3.1049 12.7502  0.8 -2.5779 18.3086 -3.8693 14.0852  0.9 -3.6101 18.3858 -4.7724 15.4298  1.0 -4.7970 18.9355 -5.8431 16.7795  Метод Рунге-Кутты  0.0 3.0000 0.0000 0.0000 0.0000  0.1 2.3980 0.0001 -0.3166 0.0009  0.2 1.7831 0.0004 -0.6731 0.0010  0.3 1.1412 0.0012 -1.0813 0.0012  0.4 0.4558 0.0046 -1.5552 0.0013  0.5 -0.2921 0.0109 -2.1117 0.0015  0.6 -1.1248 0.0041 -2.7713 0.0016  0.7 -2.0688 0.0032 -3.5586 0.0018  0.8 -3.1556 0.0029 -4.5036 0.0020  0.9 -4.4232 0.0028 -5.6430 0.0022  1.0 -5.9174 0.0028 -7.0210 0.0024 | Метод Эйлера  0.0 1.0000 0.0000 -2.0000 0.0000  0.1 1.5000 0.9348 -1.9000 1.0540  0.2 2.0300 1.1274 -1.7600 2.2307  0.3 2.5850 1.0182 -1.5810 3.6160  0.4 3.1597 0.7603 -1.3644 5.3733  0.5 3.7486 0.4205 -1.1120 7.8654  0.6 4.3458 0.0323 -0.8259 12.1129  0.7 4.9456 0.3858 -0.5088 22.5487  0.8 5.5419 0.8227 -0.1633 135.1045  0.9 6.1287 1.2712 0.2072 30.2118  1.0 6.7002 1.7266 0.5993 11.8948  Метод Рунге-Кутты  0.0 1.0000 0.0000 -2.0000 0.0000  0.1 1.5142 0.0000 -1.8802 0.0000  0.2 2.0531 0.0000 -1.7216 0.0000  0.3 2.6116 0.0001 -1.5258 0.0000  0.4 3.1839 0.0001 -1.2948 0.0001  0.5 3.7644 0.0001 -1.0309 0.0001  0.6 4.3472 0.0001 -0.7367 0.0002  0.7 4.9266 0.0001 -0.4152 0.0004  0.8 5.4967 0.0001 -0.0695 0.0032  0.9 6.0518 0.0001 0.2969 0.0009  1.0 6.5864 0.0001 0.6803 0.0005 |
| **Задание 2** | **Задание 5** |
| Метод Эйлера  0.00 5.0000 0.0000 8.0000 0.0000  0.01 5.0700 0.0089 8.1200 0.0099  0.02 5.1409 0.0178 8.2416 0.0197  0.03 5.2127 0.0266 8.3648 0.0295  0.04 5.2854 0.0355 8.4897 0.0393  0.05 5.3591 0.0442 8.6162 0.0490  0.06 5.4337 0.0530 8.7444 0.0586  0.07 5.5093 0.0617 8.8743 0.0682  0.08 5.5858 0.0704 9.0059 0.0778  0.09 5.6633 0.0791 9.1393 0.0873  0.10 5.7418 0.0877 9.2745 0.0968  Метод Рунге-Кутты  0.00 5.0000 0.0000 8.0000 0.0000  0.01 5.0705 0.0000 8.1208 0.0000  0.02 5.1418 0.0000 8.2432 0.0000  0.03 5.2141 0.0000 8.3673 0.0000  0.04 5.2873 0.0000 8.4930 0.0000  0.05 5.3615 0.0000 8.6204 0.0000  0.06 5.4366 0.0000 8.7495 0.0000  0.07 5.5127 0.0000 8.8804 0.0000  0.08 5.5898 0.0000 9.0129 0.0000  0.09 5.6678 0.0000 9.1473 0.0000  0.10 5.7469 0.0000 9.2834 0.0000 | Метод Эйлера  0.00 13.0000 0.0000 11.0000 0.0000  0.01 12.3200 0.2720 9.7600 0.4203  0.02 11.7088 0.5309 8.6048 0.8681  0.03 11.1615 0.7761 7.5270 1.3533  0.04 10.6735 1.0065 6.5199 1.8904  0.05 10.2408 1.2215 5.5772 2.5014  0.06 9.8595 1.4205 4.6930 3.2213  0.07 9.5263 1.6033 3.8621 4.1087  0.08 9.2379 1.7695 3.0794 5.2713  0.09 8.9915 1.9194 2.3403 6.9285  0.10 8.7846 2.0532 1.6407 9.6095  Метод Рунге-Кутты  0.00 13.0000 0.0000 11.0000 0.0000  0.01 12.3536 0.0000 9.8012 0.0000  0.02 11.7713 0.0000 8.6802 0.0000  0.03 11.2488 0.0000 7.6303 0.0000  0.04 10.7820 0.0000 6.6456 0.0000  0.05 10.3674 0.0000 5.7203 0.0000  0.06 10.0016 0.0000 4.8492 0.0000  0.07 9.6815 0.0000 4.0275 0.0000  0.08 9.4043 0.0000 3.2507 0.0001  0.09 9.1675 0.0000 2.5145 0.0001  0.10 8.9688 0.0000 1.8151 0.0001 |