Задача 4. Применяя метод Эйлера, найти на отрезке [0; 1] решение дифференциального уравнения

$$y^{'}=1+0.4y\sin(x)-y^{2}$$

с начальным условием у(0) = 0, выбрав шаг h = 0.1

Решение: в общем виде задача запишется так

$$y^{'}=f\left(x,y\right),$$

$$f\left(x,y\right)=1+0.4y\sin(x)-y^{2},$$

$$y\left(x\_{0}\right)=y\_{0}=0$$

Приближенное решение в узлах $x\_{i}$, которое обозначим через $y\_{i}$, определяется по формуле

$$y\_{i}=y\_{i-1}+\left(x\_{i}-x\_{i-1}\right)f\left(x\_{i-1},y\_{i-1}\right), i=1,2,3…, 10$$

Сведём вычисления в таблицу:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| i | $$x\_{i}$$ | $$f\left(x\_{i-1},y\_{i-1}\right)$$ | $$y\_{i}$$ |
| 0 | 0 |  | 0 |
| 1 | 0,1 | 1 | 0,1 |
| 2 | 0,2 | 0,99399334 | 0,199399 |
| 3 | 0,3 | 0,97608572 | 0,297008 |
| 4 | 0,4 | 0,94689504 | 0,391697 |
| 5 | 0,5 | 0,9075868 | 0,482456 |
| 6 | 0,6 | 0,85975683 | 0,568432 |
| 7 | 0,7 | 0,80526961 | 0,648959 |
| 8 | 0,8 | 0,74608084 | 0,723567 |
| 9 | 0,9 | 0,68407309 | 0,791974 |
| 10 | 1 | 0,62092684 | 0,854067 |

Построим график решения: