БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра информатики

Факультет НиДО

Специальность ИиТП

Курсовая работа № 1

по дисциплине «Методы численного анализа»

Выполнил студент: Дегтярев А.А.

группа 393551

Зачетная книжка № 902021-26

Минск 2016

**Вариант 6**

**6.** Найти абсолютную Δ и относительную δ погрешности числа а=0,374 , имеющего только верные цифры.

**Решение**

Для числа 0.374, где все цифры верные абсолютная погрешность Δ=0.0005

А относительная

|  |  |
| --- | --- |
| Δ | δ |
| 0.0005 | 0.10849188555787 |

**16**. В банк была положена сумма Р=1500 руб. В течение 4-х лет ежегодный банковский процент составлял 12%, а затем в течение 4-х лет он равнялся 8%. Найти сумму на счете через 3 года, 5 лет, 8 лет

**Решение**

Как было отмечено в КР1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| t | 3 | 5 | 8 |
| A | 2107.392 | 2549.101 | 3211.158 |

**26.** Урожай с виноградника определенной площади ежегодно позволяет получить А=95 дал молодого вина, 70% которого реализуется немедленно по цене Р1 = 9 франков за литр. Оставшаяся часть идет в продажу через год по цене Р2 = 27 франков за литр. В производство вкладывается 80% процентов ежегодной выручки, что позволяет ежегодно увеличивать площади под виноградники и расширять производство. При этом на каждый вложенный франк дополнительно получается В=0,2 лира вина. Найти сумму выручки за каждый из 5-ти лет.

**Решение**

Ниже приведена итерационная формула для вычисления урожая каждого года:

где ежегодная выручка:

вычисленный результат поместим в таблицу

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **N** | **A** | **T** |
| 1 | 950 | 5 985 |
| 2 | 1 908 | 19 713 |
| 3 | 5 062 | 47 340 |
| 4 | 12 636 | 120 609 |
| 5 | 31 943 | 303 674 |

**36.** Вычислить, используя Интерполяционные квадратурные формулы значение определенного интеграла от функции с шагом  и с шагом .



Оценить абсолютную погрешность по правилу Рунге. Ответ дать с учетом поправки Рунге.

Определить число шагов, необходимое для достижения точности вычислений 10-5.

Квадратурная формула будет иметь вид:

**Matlab**

|  |
| --- |
| function CW1\_36(f0,a,b,h)  syms x  xn = a  i = 0  summ = 0  while(xn<b)  summ = summ + double(subs(f0,x,xn+h\*0.5));  xn = xn + h  end  res = summ \* h  end |

Оценим абсолютную погрешность по правилу Рунге:

**Результаты:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| h | 1 | 0.5 | R(i) | I(n)+R(i) |
| S(x) | 83.8793 | 83.8865 | 0.0024 | 83.8769 |

**46.** Дано дифференциальное уравнение второго порядка вида у''-5у'+6у=0 у(0)=2, у'(0)=1 с начальными условиями у(х0)=у0 и у'(х0)=у'0

Для данного дифференциального уравнения найти решение у=у(х), удовлетворяющее заданному начальному условию, в виде: а) пяти отличных от нулю членов разложения в степенной ряд; б) по методу Рунге-Кутта составить таблицу приближенных значений решения системы дифференциальных уравнений первого порядка, соответствующей заданному уравнению, на отрезке [0; 0,5] с шагом h==0,1. Все вычисления производить с округлением до пятого десятичного знака. Результаты, полученные в пунктах а) и б), сравнить.

**Решение**

Сперва вычислим задачу в виде 5 первых членов разложения в степенной ряд:

Разложим в ряд Маклорена, и первые 5 членов будут иметь вид:

Для решение по методу Рунге-Кутта - необходимо представить уравнение в виде системы дифференциальных уравнений первого порядка:

Для каждого уравнения в системе применим метод Рунге-Кутта:

Коффициенты :

Ниже приведем таблицу итераций:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| i | t | x(t) | y(t) | y(t) ряд |
| 1 | 0.1 | 0.0921874999 | 2.105170833 | 2.05749 |
| 2 | 0.2 | -1.486120723 | 2.114866269 | 1.99447 |
| 3 | 0.3 | -4.095407444 | 1.958569714 | 1.74549 |
| 4 | 0.4 | -8.275035267 | 1.527852300 | 1.2288 |
| 5 | 0.5 | -14.82973852 | 0.6575599452 | 0.346354 |

**Maple**

|  |
| --- |
| restart:  a:=1:b:=-5:c:=6:  t0:=0:  y0:=2:  yy0:=1:  tn:=0.5:  h:=0.1;  n:=(tn-t0)/h:  ur:=a\*diff(y(t),t$2)+b\*diff(y(t),t)+c\*y(t)=0;  usl:=y(t0)=y0;usl2:=D(y)(t0)=yy0;  x[0]:=yy0:y[0]:=y0:t:=t0:  for i from 0 to n-1 do  kx1[i]:=h\*(-c\*y[i]-b\*x[i]);  kx2[i]:=h\*(-c\*y[i]-b\*(x[i]+kx1[i]/2));  kx3[i]:=h\*(-c\*y[i]-b\*(x[i]+kx2[i]/2));  kx4[i]:=h\*(-c\*y[i]-b\*(x[i]+kx3[i]));  deltax[i]:=1/6\*(kx1[i]+2\*kx2[i]+2\*kx3[i]+kx4[i]);  x[i+1]:=x[i]+deltax[i];  ky1[i]:=h\*x[i];  ky2[i]:=h\*(x[i]+ky1[i]/2);  ky3[i]:=h\*(x[i]+ky2[i]/2);  ky4[i]:=h\*(x[i]+ky3[i]);  deltay[i]:=1/6\*(ky1[i]+2\*ky2[i]+2\*ky3[i]+ky4[i]);  y[i+1]:=y[i]+deltay[i];  t:=t+h:  od; |

**56.** Методом наименьших квадратов найти эмпирическую формулу указанного вида для зависимости х и у, заданной таблицей.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| х | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Общий вид зависимости у=ахb |
| у | 56,9 | 67,3 | 81,6 | 201 | 240 | 474 | 490 | 518 |

Приближенно зависимость имеет вид положим, что

Тогда тогда все сводится к решению известной системы:

Эмпирическая формула имеет вид