

Αριθμητική Ολοκλήρωση - Η μέθοδος του Simpson

Να γραφεί πρόγραμμα στην C++ με το οποίο θα προσεγγίζεται το ολοκλήρωμα Riemann της συνάρτησης $f(x) = 4e^{-x^2}$ στο διάστημα $[0,1]$, χρησιμοποιώντας την μέθοδο του Simpson.

ΛΥΣΗ :

```
#include <stdio.h>
#include<stdlib.h>
#include <math.h>
double f(double);
int main()
{
    int N,M,i;
    double x[1000],a,b,h,P,S;
    printf("Kathorise to aristero akro tou diasthmatos oloklhrwshs\n");
    scanf ("%lf", &a);
    printf("Kathorise to deksi akro tou diasthmatos oloklhrwshs\n");
    scanf ("%lf", &b);
    printf("Kathorise to plthtos twn isomikwn tmhmatwn ths diamerishs tou diasthmatos oloklhrwshs\n");
    label: scanf ("%d", &N);

    if (N==2*(int)(N/2)+1)
    {
        printf("Epeidi, sti methodo tou Simpson, to plthtos twn isomikwn tmhmatwn ths diamerishs prepei na einai artios (thetikos) akeraios, na eisageis enan artio thetiko akeraio\n");

        goto label;
    }//end if

    h=(b-a)/N;
    P=0;
    for (i=0; i<=N; i++)
    {
        x[i]=a+i*h;
        M=2;
        if (i==0 || i==N) M=1;
        if (i==2*(int)(i/2)+1) M=4;
        P=P+M*f(x[i]);
    }//end for

    S=(h/3)*P;
    printf("To oloklhrwma Riemann ths f sto [%lf,%lf] einai kata proseggish iso me %lf\n",a,b,S);

    system("pause");
}
```

```
        return 0;
    } // end main

double f(double x)
{
    double fx;
    fx=4*exp(-pow(x,2));
    return fx;
}
```

Σημείωση : Οι συναρτήσεις $\exp(x)$ και $\text{pow}(x,y)$ υπάρχουν στην Μαθηματική βιβλιοθήκη της C++, γι' αυτό και δεν χρειάζεται να ορίσουμε την δοθείσα συνάρτηση f έξω από την `int main`. Ωστόσο, το κάναμε για υπενθύμιση του ορισμού συνάρτησης από τον χρήστη (εκτός `main`) και για την περίπτωση πιθανής ανάγκης για f εκτός βιβλιοθήκης.

Ελευθέριος ΤΑΧΤΣΗΣ