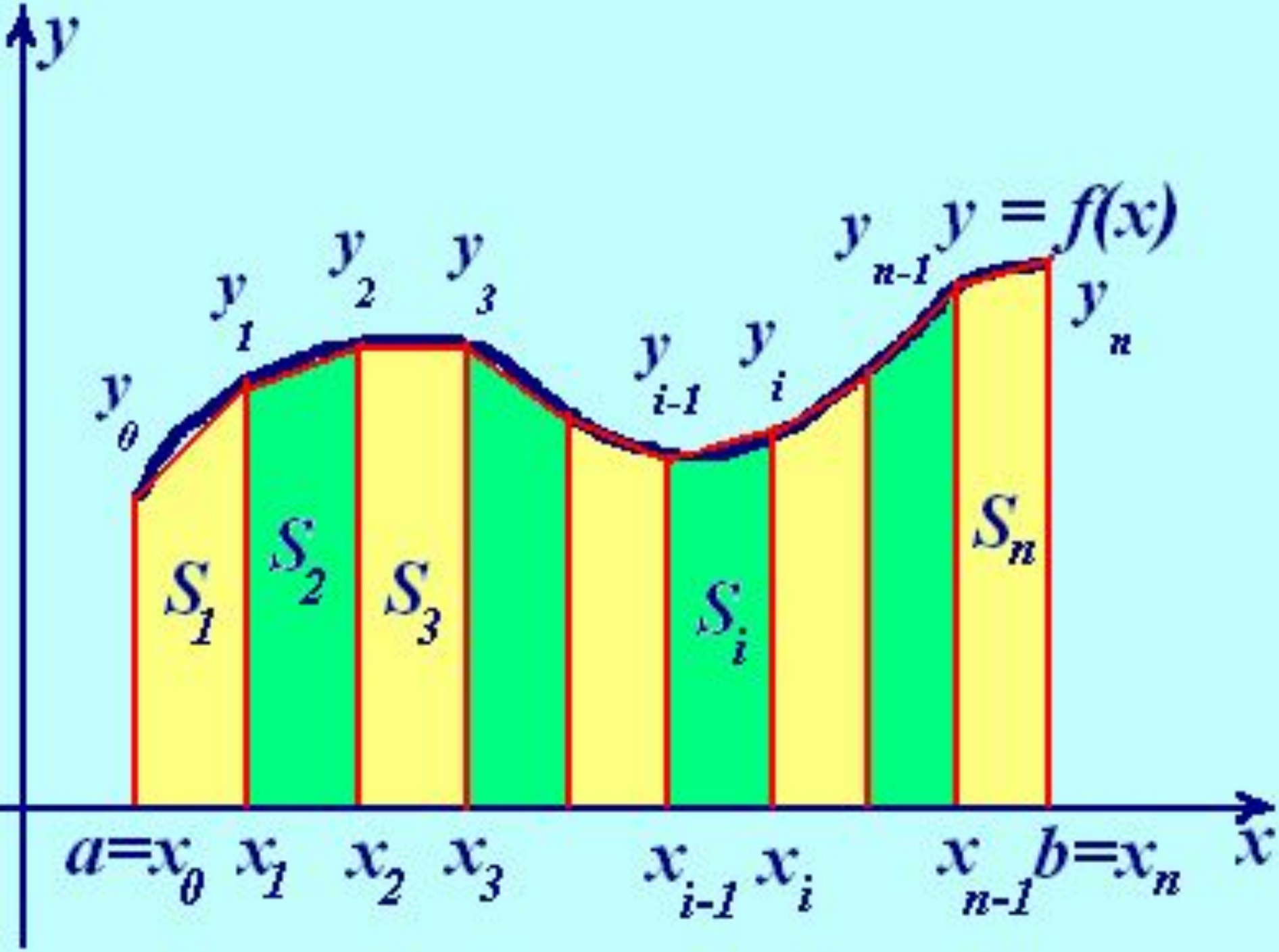
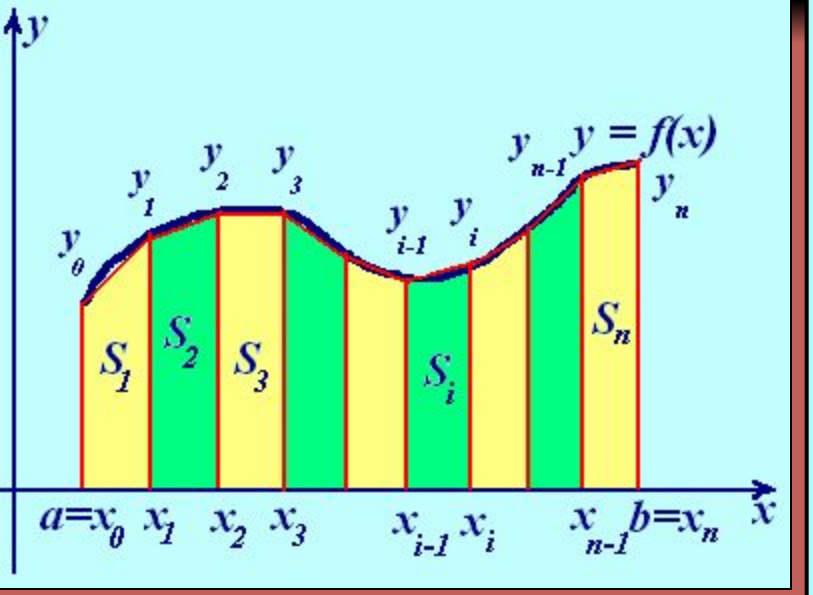
Площадь криволинейной трапеции

Метод трапеций


y
y = f(x)
y0
y1
y2
y3
yi-1
yi
yn-1
yn
S1
S2
S3
Si
Sn
a=x0
x1
x2
x3
xi-1
xi
xn-1
b=xn
x



$$S_i = \frac{b-a}{n} \cdot \left[\frac{y_{i-1} + y_i}{2}\right]$$

Площадь трапеции

$$S = \int_a^b f(x)\,dx \approx \sum_{i=1}^{n} S_i = \sum_{i=1}^{n} \frac{b-a}{n} \cdot \left[\frac{y_{i-1} + y_i}{2}\right]$$

$$S = \frac{b-a}{n}\left(\frac{y_0}{2} + \underbrace{y_1 + \ldots + y_{n-1}} + \frac{y_n}{2}\right), \text{ где}$$

$$y_i = f\left(a + i\,\frac{b-a}{n}\right)$$

Формула трапеций

Формула трапеций

$$S = \frac{b-a}{n}\left(\frac{y_0}{2} + y_1 + \ldots + y_{n-1} + \frac{y_n}{2}\right), \text{ где}$$

$$y_i = f\left(a + i\,\frac{b-a}{n}\right)$$

По формуле трапеций составим программу на языке программирования Basic

Basic позволяет выполнять сложные математические вычисления, при этом можно использовать различные элементарные функции. Эти функции можно применять в любом месте программы.

Если при решении задачи нужно вычислить функцию, которой нет в таблице, то вы можете сами определить эту функцию в программе.

Такие функции называются функциями пользователя и для того, чтобы их определить,используется оператор DEF. Формат оператора DEF:

DEF FNS(x) = выражение, зависящее от x

В качестве примера возьмем функцию $y=3x^2+2x$

```
10 REM metod trapezi
20 INPUT B,A,N
30 DEF  FNS(X)=3*X^2+2*X
40 Z=0
50 FOR  I=1 TO N-1
60 Y=A+I/N*(B-A)
70 Z=Z+FNS(Y)
80 NEXT I
90 S=(B-A)/N*(Z+FNS(A)/2+FNS(B)/2)
100 PRINT "B=";B,"A=";A,"N=";N
110 PRINT "S=";S
120 END
```

План:

1. Набор программы.
2. Отладка программы. Для этого вычислите в тетради площадь криволинейной трапеции при $a = 0$, $b = 1$ и $y = 3x^2 + 2x$.
3. Вычислите этот интеграл на компьютере, сравнивая полученный ответ с точным аналитическим решением (B=1, A=0, N=100, 200,300).

Ответ: 2

4. Вычисление интегралов, когда первообразная неизвестна.

5. Результаты вычислений занести в таблицу.

№ п/п	$S = \int_a^b f(x)dx$	B	A	N	S
1					
2					
3					