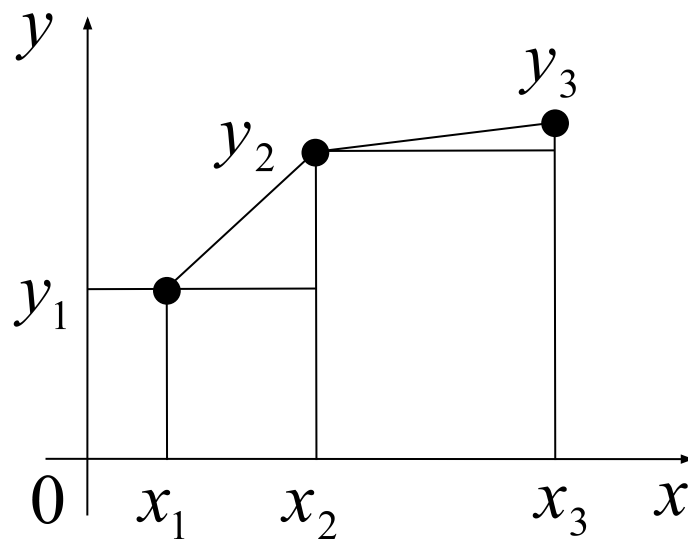


Решение вычислительных задач на компьютере (язык C++)

§ 71. Дискретизация

Вычисление длины линии

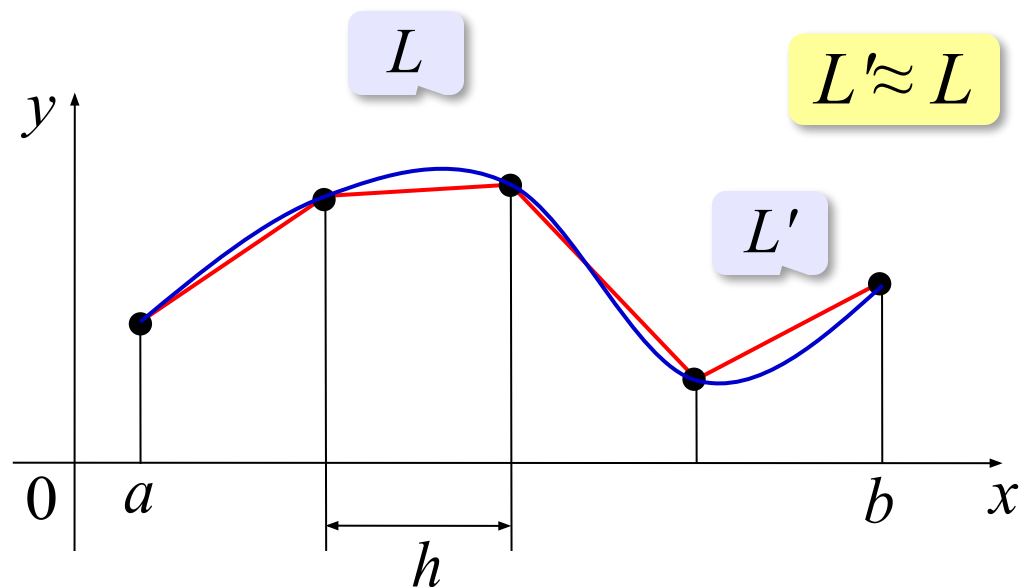
Ломаная:



$$L = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} + \sqrt{(x_3 - x_2)^2 + (y_3 - y_2)^2}$$

Вычисление длины линии

Кривая:



шаг дискретизации



Выполнена дискретизация!



Как увеличить точность?



$\downarrow h$

Дискретизация

- цель – представить задачу в виде, пригодном **для компьютерных расчётов**
- есть **потеря информации**
- методы **приближённые**
- для уменьшения погрешности нужно **уменьшать шаг дискретизации**



Что ухудшится?

- при малом шаге на результат могут сильно влиять **погрешности вычислений**

Вычисление длины кривой

Программа на алгоритмическом языке:

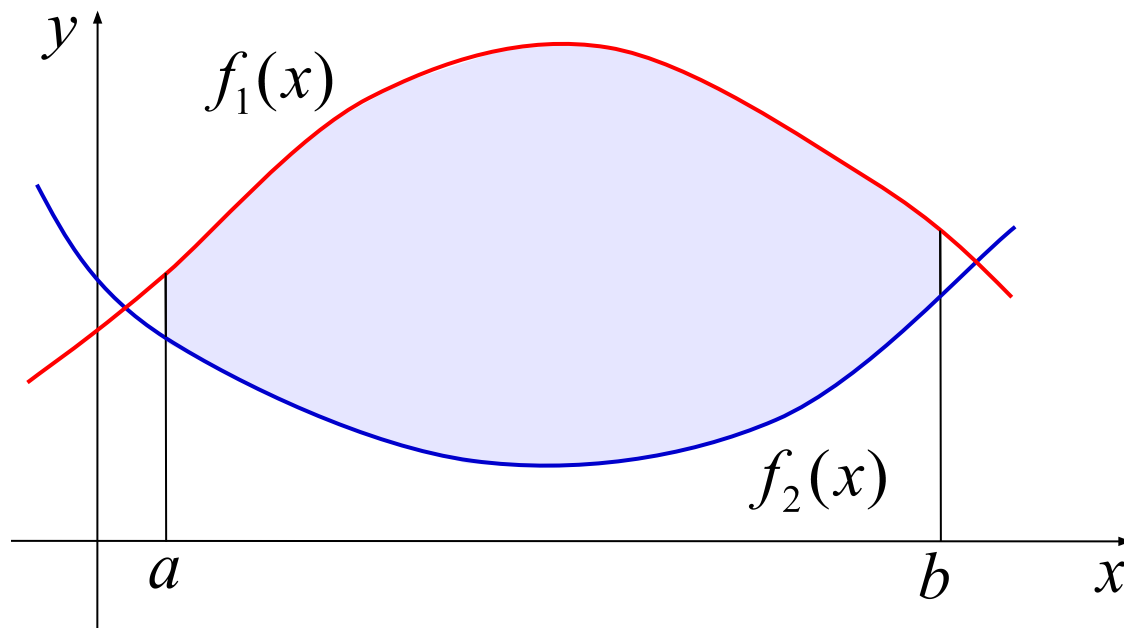
```
х := а
L := 0
нц пока х < b
    у1 := f (х)
    у2 := f (х+h)
    L := L + sqrt (h*h + (у1-у2) * (у1-у2) )
    х := х + h
кц
вывод ' Длина кривой ', L
```

Вычисление длины кривой

Программа на C++:

```
float x = a;  
float L = 0;  
while( x < b ) {  
    float y1 = f(x);  
    float y2 = f(x+h);  
    L += sqrt(h*h + (y2-y1)*(y2-y1));  
    x += h;  
}  
cout << "Длина кривой " << fixed  
    << setw(10) << setprecision(3) << L;
```

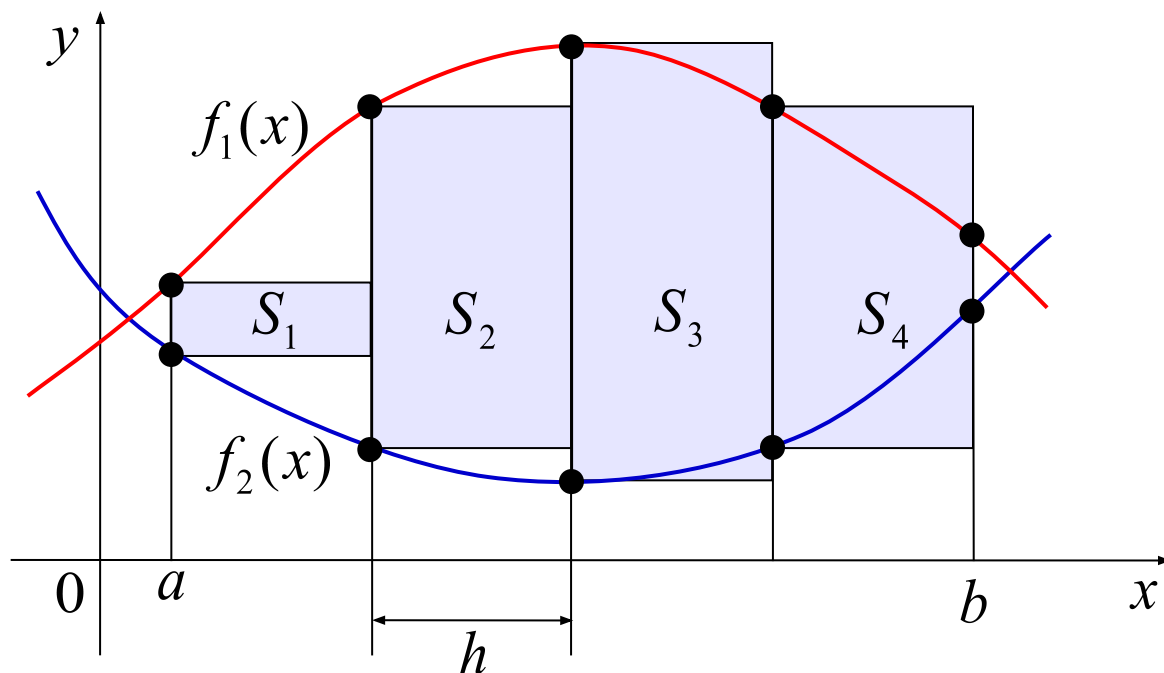
Площадь фигуры



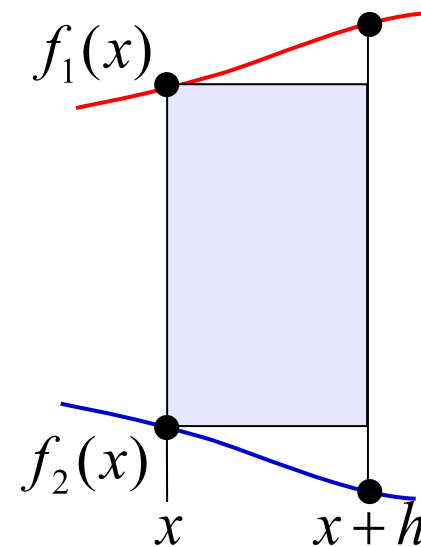
Аналитически решается не всегда!

Дискретизация

Метод прямоугольников:



$$S \approx S_1 + S_2 + S_3 + S_4$$



$$S_x \approx h \cdot (f_1(x) - f_2(x))$$



Как улучшить?

Метод прямоугольников

Алгоритмический язык:

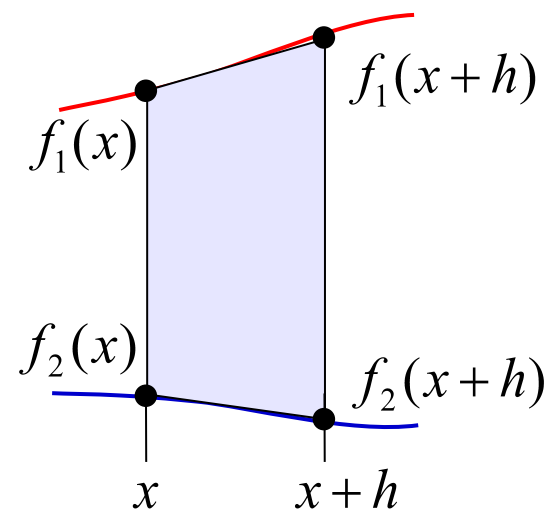
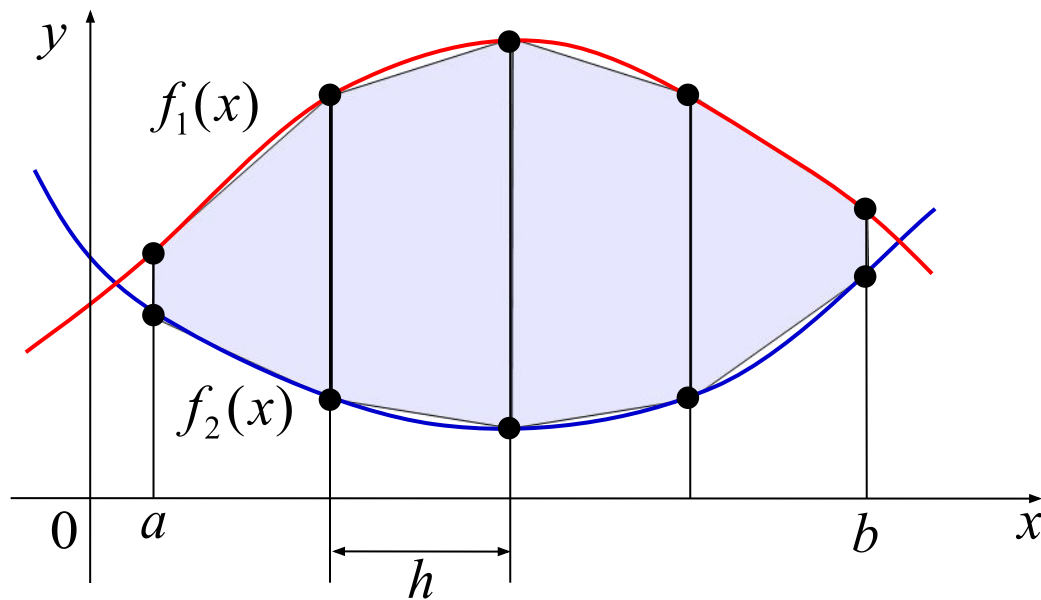
```
S := 0; x := a
нц пока x < b
    S := S + f1(x+h/2) - f2(x+h/2)
    x := x + h
кц
S := h*S
ВЫВОД 'Площадь', S
```

в середине
отрезка $[x, x+h]$

C++:

```
float S = 0, x = a;
while( x < b ) {
    S += f1(x+h/2) - f2(x+h/2);
    x += h;
}
S *= h;
cout << "Площадь " << fixed
      << setw(8) << setprecision(3) << S;
```

Метод трапеций



$$S_x = \frac{h}{2} \cdot [f_1(x) - f_2(x) + f_1(x+h) - f_2(x+h)]$$

Метод трапеций

Алгоритмический язык:

$S := 0; \quad x := a$

нц пока $x < b$

$S := S + f1(x) - f2(x) +$
 $f1(x+h) - f2(x+h)$

$x := x + h$

кц

$S := h * S / 2$

вывод 'Площадь', S



Как улучшить?

Метод трапеций

Язык C++:

```
float S = 0, x = a;  
while( x < b ) {  
    S += f1(x) - f2(x) +  
        f1(x+h) - f2(x+h);  
    x += h;  
}  
S *= h/2;  
  
cout << "Площадь " << fixed  
      << setw(8) << setprecision(3) << S;
```



Как улучшить?