

Тема урока: Оптимизация. Метод дихотомии. Оптимизация с помощью табличных процессоров.

Дата урока: 08.05.2020

Указания к работе

1. Изучите теоретический материал.
2. Пройдите тест «Табличный процессор» (скриншот прислать 08.05.2020 до 18:00).
3. Выполните домашнее задание.

Тест «Табличный процессор»

Ссылка на тест: <https://kupidonia.ru/viktoriny/test-po-informatike-tablichnyj-protessor-osnovnye-svedenija-bosova-11-klass>

Пример скриншота:



Домашнее задание: выучить §72

Что такое оптимизация?

Оптимизация – это поиск наилучшего (оптимального) решения задачи в заданных условиях.

1) **Цель**: выбрать неизвестный x , так чтобы

$$f(x) \rightarrow \min$$

или

$$f(x) \rightarrow \max$$

целевая функция

$$- f(x) \rightarrow \min$$

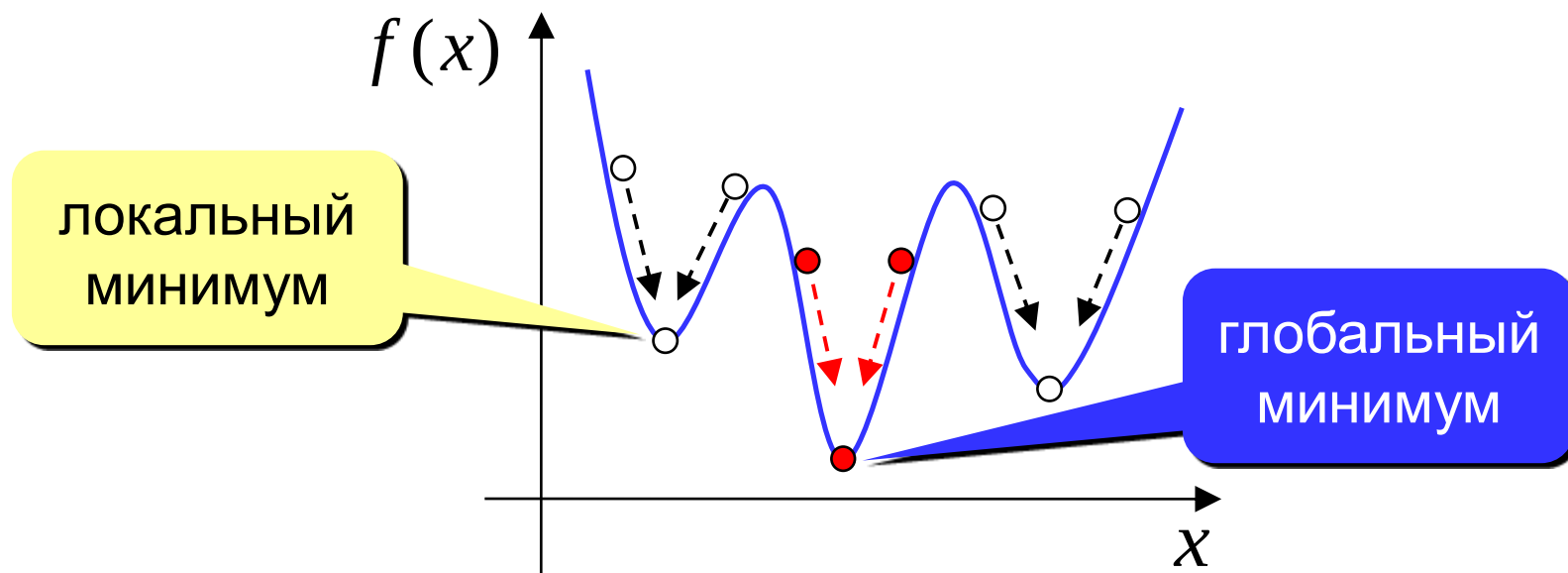
2) **Ограничения**

задача
оптимизации



Почему неправильно «самый оптимальный»?

Что такое минимум?

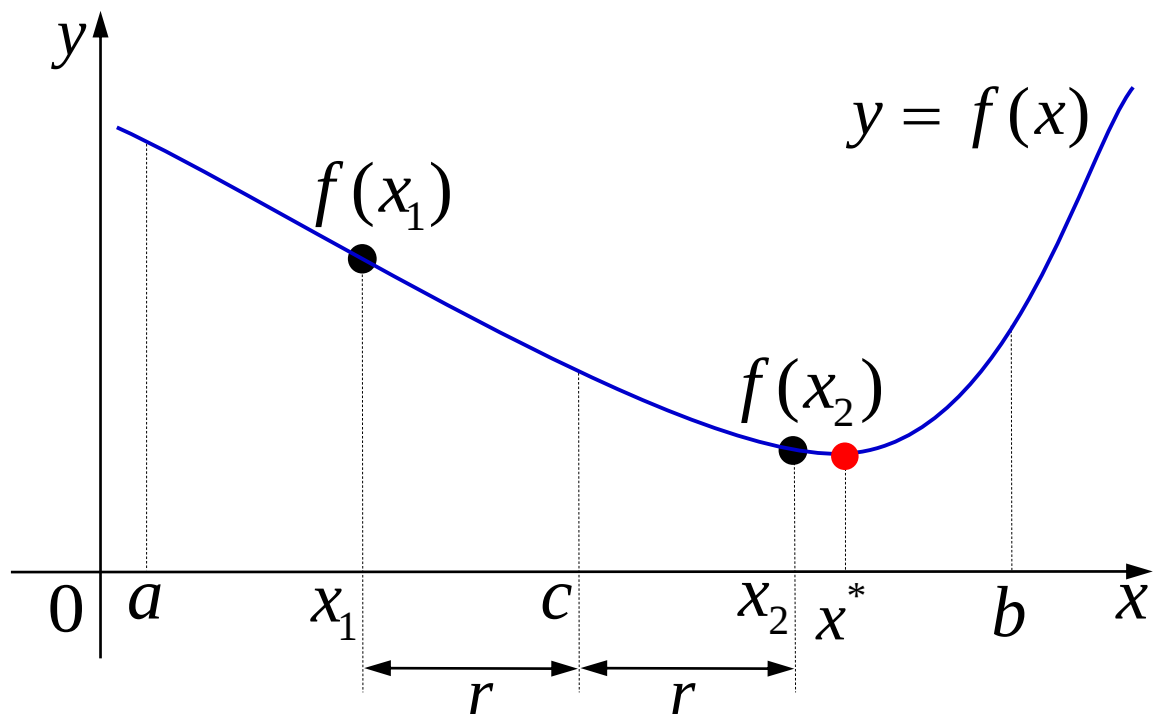


- обычно нужно найти **глобальный** минимум
- большинство численных методов находят только **локальный** минимум



Результат локальной оптимизации зависит от начального приближения!

Метод дихотомии



Алгоритм:

- 1) вычислить середину отрезка: $c = \frac{a+b}{2}$
- 2) найти симметричные точки $x_1 = c - r, x_2 = c + r$
- 3) если $f(x_1) > f(x_2)$, далее ищем на $[x_1, b]$
иначе ищем на $[a, x_2]$

Метод дихотомии

$$c = \frac{a+b}{2} \Rightarrow x_1 = c - r, \quad x_2 = c + r$$

? Как выбрать r ?

$$0 < r < \frac{b-a}{2} \Rightarrow r = k \cdot (b-a), \quad 0 < k < 0,5$$

Уменьшение интервала:

$$\frac{b-a}{2} + k \cdot (b-a) = (0,5 + k) \cdot (b-a)$$

стало

было

! Выгоднее выбирать k близко к нулю!

? Почему нельзя $k = 0$?

Метод дихотомии

Алгоритмический язык:

```
k := 0.01
delta := 2*eps
нц пока b - a > delta
  r := k * (b - a)
  x1 := (a + b) / 2 - r
  x2 := (a + b) / 2 + r
  если f(x1) > f(x2) то
    a := x1
  иначе b := x2
все
кц
вывод 'x = ', (a+b) / 2
```



Как улучшить?

Метод дихотомии

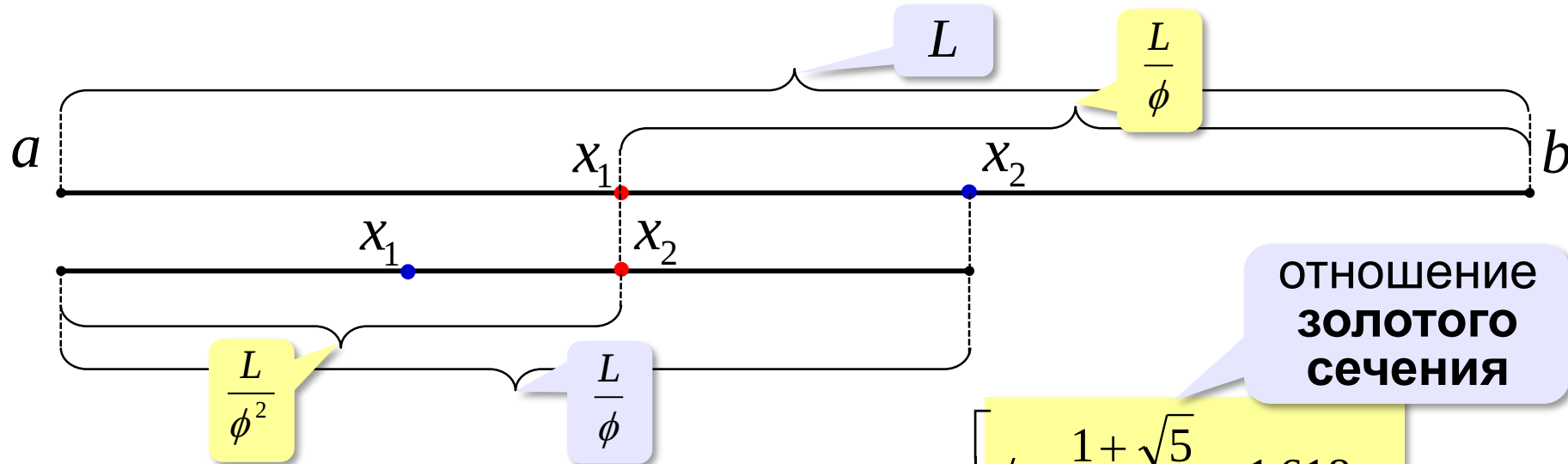
Паскаль:

```
k := 0.01;  
delta := 2*eps;  
while b - a > delta do begin  
    r := k*(b - a);  
    x1 := (a + b) / 2 - r;  
    x2 := (a + b) / 2 + r;  
    if f(x1) > f(x2) then  
        a := x1  
    else b := x2  
end;  
writeln('x = ', (a+b) / 2 : 10 : 3 );
```



Как улучшить?

Метод золотого сечения



ОТНОШЕНИЕ
ЗОЛОТОГО
СЕЧЕНИЯ

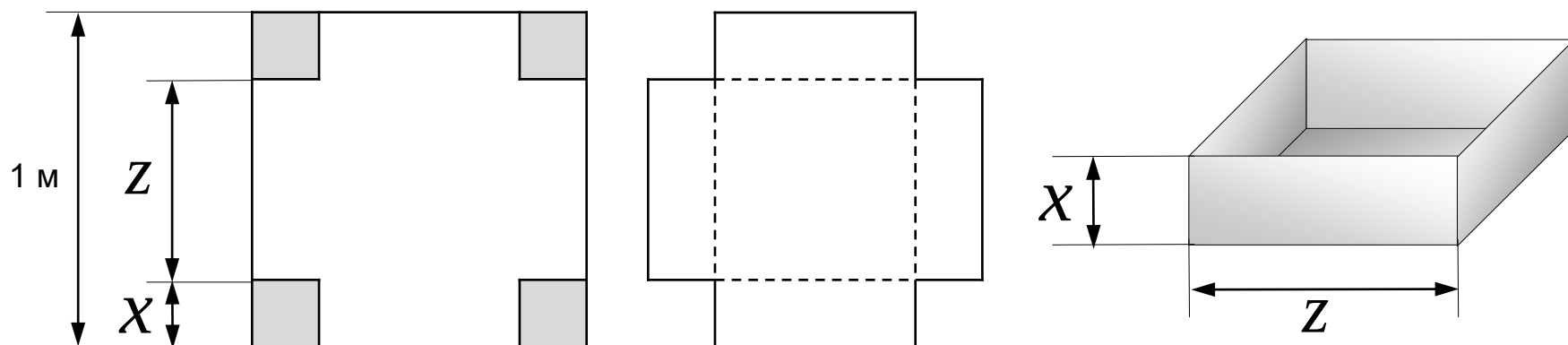
$$\frac{L}{\phi^2} = L - \frac{L}{\phi} \Rightarrow \phi^2 - \phi - 1 = 0 \Rightarrow$$

$$\phi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \approx 1,618...$$
$$\phi = \frac{1 - \sqrt{5}}{2} \approx -1,618...$$

$$\frac{(b-a)}{\phi} = (0,5 + k) \cdot (b-a) \Rightarrow$$

$$0,5 + k = \frac{1}{\phi}$$

Оптимальный раскрой листа



Цель: $V(x) \rightarrow \max$ $V(x) = x \cdot (1 - 2x)^2 \rightarrow \max$



Какие ограничения?

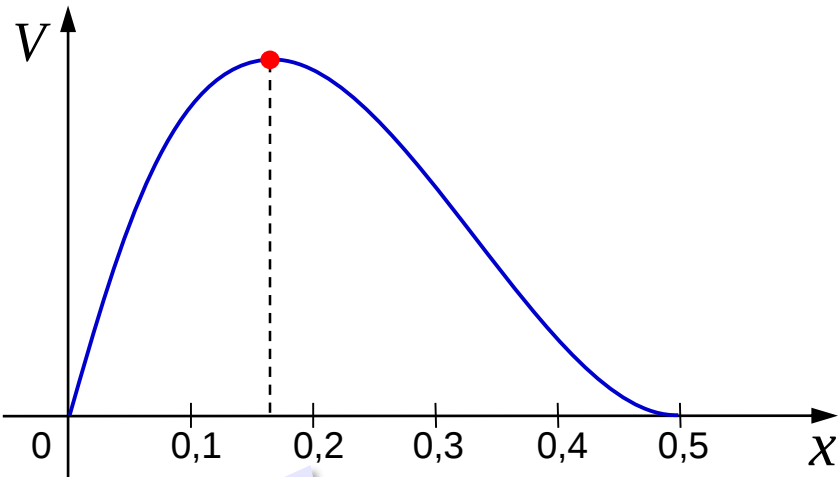
Ограничения: $0 < x < 0,5$



Какой результат ожидаете (по интуиции)?

Оптимальный раскрой листа

В табличном процессоре:



начальное
приближение $\approx 0,2$

? Какая формула в F2?

		E	F
1	x		Объем
2		0,200	0,072

Оптимизация в табличном процессоре

Задача оптимизации: найти максимум (или минимум) целевой функции в ячейке ..., изменяя значения ячеек ... при ограничениях

OpenOffice.org Calc:

модуль ***Solver for Nonlinear Programming***
(входит в *LibreOffice*)

Excel:

надстройка ***Поиск решения***

Оптимизация в табличном процессоре

OpenOffice.org Calc:

Решатель

Целевая ячейка:

Оптимизация результата: ☒ Максимум
☐ Минимум
☐ Значение:

Путем изменения ячеек:

Ограничительные условия

Ссылка на ячейку	Операция	Значение
\$E\$2	>=	0
\$E\$2	<=	0,5
	<=	
	<=	

Параметры... Справка Закреть Решить

Оптимизация в табличном процессоре

Excel:

Поиск решения [X]

Установить целевую ячейку: [icon]

Равной: ☒ максимальному значению ☐ значению: ☐ минимальному значению

Изменяя ячейки: [icon]

Ограничения:
\$E\$2 >= 0