

# Методы оптимизации

Лабораторная работа

# Golden Section Search (Метод золотого сечения)

# Метод золотого сечения

$f(x)$ ,  $[a,b]$ ,  $a < x_1 < x_2 < b$

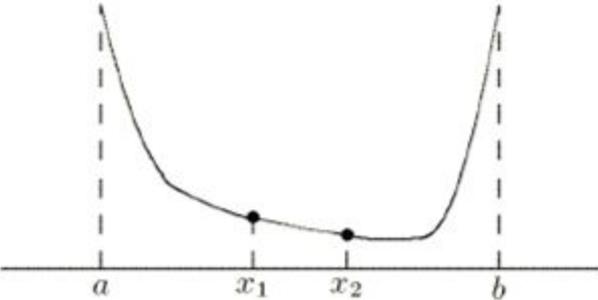
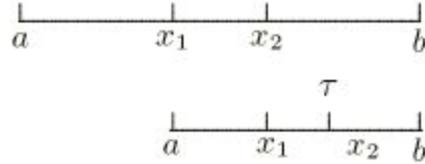
$$\tau \quad 1 - \tau \quad \tau^2 = 1 - \tau$$

$$\tau = (\sqrt{5} - 1)/2 \approx 0.618$$

$$1 - \tau \approx 0.382$$

$$C \approx 0.618$$

# Алгоритм

$\tau = (\sqrt{5} - 1)/2$	
$x_1 = a + (1 - \tau)(b - a); f_1 = f(x_1)$	
$x_2 = a + \tau(b - a); f_2 = f(x_2)$	
<b>while</b> $((b - a) > tol)$ <b>do</b>	
<b>if</b> $(f_1 > f_2)$ <b>then</b>	
$a = x_1$ $x_1 = x_2$ $f_1 = f_2$ $x_2 = a + \tau(b - a)$ $f_2 = f(x_2)$	
<b>else</b>	

```

$$b = x_2$$

$$x_2 = x_1$$

$$f_2 = f_1$$

$$x_1 = a + (1 - \tau)(b - a)$$

$$f_1 = f(x_1)$$

```

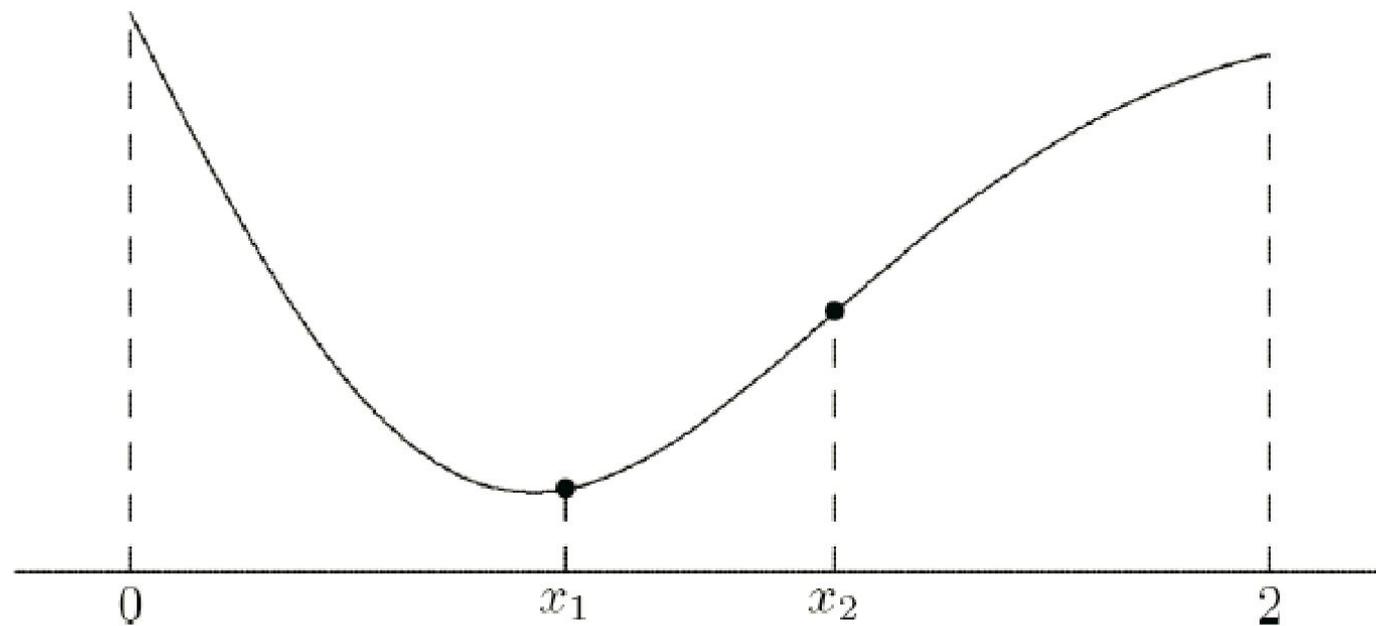
$$h = -f'(x)/f''(x)$$

**end**

**end**

# Программа

$$f(x) = 0.5 - x \exp(-x^2)$$

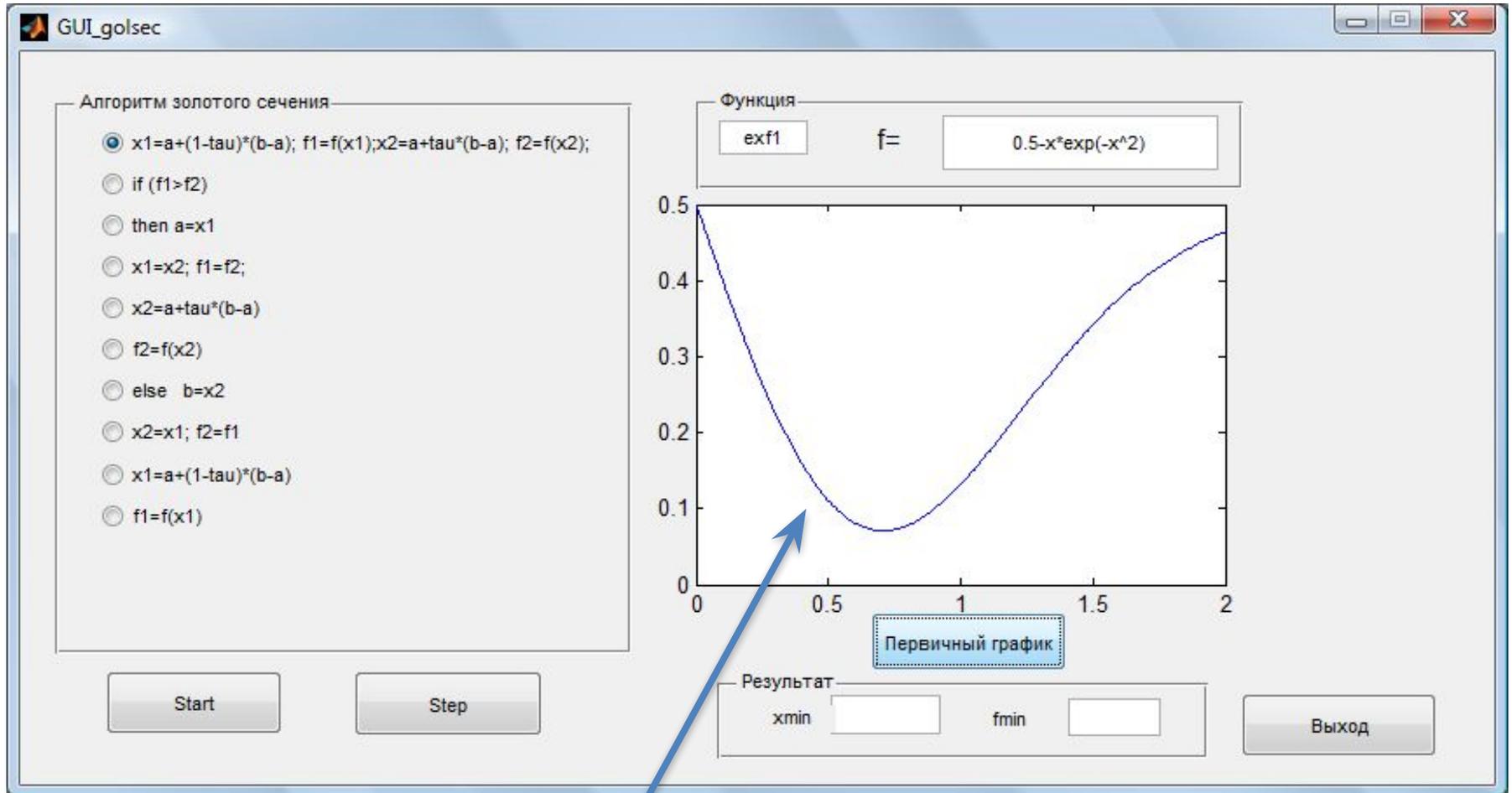


# Слайд 1

The screenshot shows a software window titled "GUI\_golsec". On the left, under the heading "Алгоритм золотого сечения", there is a list of steps for the Golden Section algorithm, each preceded by a radio button. The first step is selected. Below the list are two buttons: "Start" and "Step". On the right, under the heading "Функция", there are two input fields: "exf1" and "f=", with the function  $f = 0.5 - x \cdot \exp(-x^2)$  entered in the second field. Below this is a plot area with a y-axis from 0 to 1 and an x-axis from 0 to 1. A button labeled "Первичный график" is positioned below the plot. At the bottom right, under the heading "Результат", there are two input fields for "xmin" and "fmin", and a "Выход" button. A red arrow points from the text "Щелчок ЛКМ" at the bottom of the slide to the "Первичный график" button.

Щелчок ЛКМ

# Слайд 2



ПОСТРОЕН ГРАФИК

# Слайд 3

GUI\_golsec

Алгоритм золотого сечения

- $x1=a+(1-\tau)*(b-a); f1=f(x1); x2=a+\tau*(b-a); f2=f(x2);$
- if ( $f1 > f2$ )
- then  $a=x1$
- $x1=x2; f1=f2;$
- $x2=a+\tau*(b-a)$
- $f2=f(x2)$
- else  $b=x2$
- $x2=x1; f2=f1$
- $x1=a+(1-\tau)*(b-a)$
- $f1=f(x1)$

Функция

exf1    f=    0.5-x\*exp(-x^2)

Первичный график

Результат

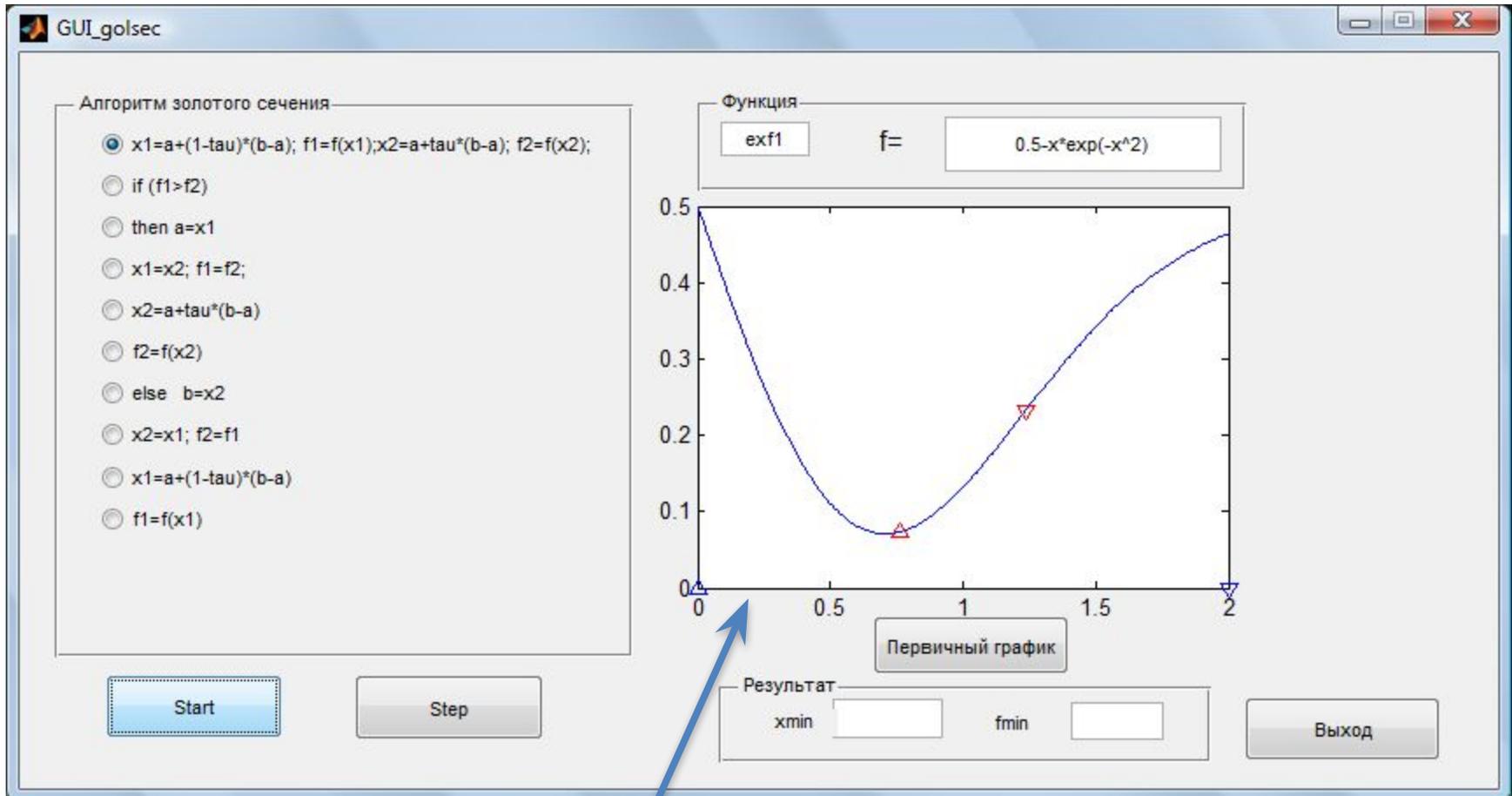
xmin    fmin

Выход

Start    Step

Щелчок ЛКМ

# Слайд 4



ОТМЕЧЕНЫ ТОЧКИ

$a, x1, x2, b$

# Слайд 5

GUI\_golsec

Алгоритм золотого сечения

- $x1=a+(1-\tau)*(b-a); f1=f(x1); x2=a+\tau*(b-a); f2=f(x2);$
- if ( $f1 > f2$ )
- then  $a=x1$
- $x1=x2; f1=f2;$
- $x2=a+\tau*(b-a)$
- $f2=f(x2)$
- else  $b=x2$
- $x2=x1; f2=f1$
- $x1=a+(1-\tau)*(b-a)$
- $f1=f(x1)$

Функция

exf1    f=     $0.5-x*\exp(-x^2)$

Первичный график

Результат

xmin    fmin

Выход

Start    Step

Щелчок ЛКМ

# Слайд 6

GUI\_golsec

Алгоритм золотого сечения

- $x1=a+(1-\tau)*(b-a); f1=f(x1); x2=a+\tau*(b-a); f2=f(x2);$
- $if (f1 > f2)$
- $then a=x1$
- $x1=x2; f1=f2;$
- $x2=a+\tau*(b-a)$
- $f2=f(x2)$
- $else b=x2$
- $x2=x1; f2=f1$
- $x1=a+(1-\tau)*(b-a)$
- $f1=f(x1)$

Функция

exf1    f=     $0.5-x*\exp(-x^2)$

Первичный график

Результат

xmin    fmin

Выход

Start    Step

ПЕРЕХОД К ОПЕРАТОРУ № 2

# Слайд 7

GUI\_golsec

Алгоритм золотого сечения

- $x1=a+(1-\tau)*(b-a); f1=f(x1); x2=a+\tau*(b-a); f2=f(x2);$
- $if (f1 > f2)$
- $then a=x1$
- $x1=x2; f1=f2;$
- $x2=a+\tau*(b-a)$
- $f2=f(x2)$
- $else b=x2$
- $x2=x1; f2=f1$
- $x1=a+(1-\tau)*(b-a)$
- $f1=f(x1)$

Функция

exf1    f=     $0.5-x*\exp(-x^2)$

Первичный график

Результат

xmin    fmin

Выход

Start    Step

Щелчок ЛКМ

# Слайд 8

GUI\_golsec

Алгоритм золотого сечения

- $x1=a+(1-\tau)*(b-a); f1=f(x1); x2=a+\tau*(b-a); f2=f(x2);$
- if  $(f1 > f2)$
- then  $a=x1$
- $x1=x2; f1=f2;$
- $x2=a+\tau*(b-a)$
- $f2=f(x2)$
- else  $b=x2$
- $x2=x1; f2=f1$
- $x1=a+(1-\tau)*(b-a)$
- $f1=f(x1)$

Функция

exf1    f=     $0.5-x*\exp(-x^2)$

Первичный график

Результат

xmin    fmin

Выход

**УСЛОВИЕ  $F1 > F2$  НЕ ВЫПОЛНЯЕТСЯ, ПЕРЕХОД К ОПЕРАТОРУ № 7**

# Слайд 9

GUI\_golsec

Алгоритм золотого сечения

- $x1=a+(1-\tau)*(b-a); f1=f(x1); x2=a+\tau*(b-a); f2=f(x2);$
- if ( $f1 > f2$ )
- then  $a=x1$
- $x1=x2; f1=f2;$
- $x2=a+\tau*(b-a)$
- $f2=f(x2)$
- else  $b=x2$
- $x2=x1; f2=f1$
- $x1=a+(1-\tau)*(b-a)$
- $f1=f(x1)$

Функция

exf1    f=     $0.5-x*\exp(-x^2)$

Первичный график

Результат

xmin    fmin

Выход

Start    Step

Щелчок ЛКМ

# Слайд 10

GUI\_golsec

Алгоритм золотого сечения

- $x_1 = a + (1 - \tau)(b - a); f_1 = f(x_1); x_2 = a + \tau(b - a); f_2 = f(x_2);$
- if  $(f_1 > f_2)$
- then  $a = x_1$
- $x_1 = x_2; f_1 = f_2;$
- $x_2 = a + \tau(b - a)$
- $f_2 = f(x_2)$
- else  $b = x_2$
- $x_2 = x_1; f_2 = f_1$
- $x_1 = a + (1 - \tau)(b - a)$
- $f_1 = f(x_1)$

Функция

exf1    f=     $0.5 - x \cdot \exp(-x^2)$

Первичный график

Результат

xmin    fmin

Выход

Start    Step

**B2=X2**

# Слайд 11

GUI\_golsec

Алгоритм золотого сечения

- $x1=a+(1-\tau)*(b-a); f1=f(x1); x2=a+\tau*(b-a); f2=f(x2);$
- if ( $f1 > f2$ )
- then  $a=x1$
- $x1=x2; f1=f2;$
- $x2=a+\tau*(b-a)$
- $f2=f(x2)$
- else  $b=x2$
- $x2=x1; f2=f1$
- $x1=a+(1-\tau)*(b-a)$
- $f1=f(x1)$

Функция

exf1    f=     $0.5-x*\exp(-x^2)$

Первичный график

Результат

xmin    fmin

Выход

Start    Step

Щелчок ЛКМ

# Слайд 12

GUI\_golsec

Алгоритм золотого сечения

- $x1=a+(1-\tau)*(b-a); f1=f(x1); x2=a+\tau*(b-a); f2=f(x2);$
- if ( $f1 > f2$ )
- then  $a=x1$
- $x1=x2; f1=f2;$
- $x2=a+\tau*(b-a)$
- $f2=f(x2)$
- else  $b=x2$
- $x2=x1; f2=f1$
- $x1=a+(1-\tau)*(b-a)$
- $f1=f(x1)$

Функция

exf1    f=     $0.5-x*\exp(-x^2)$

Первичный график

Результат

xmin    fmin

Выход

$x2=x1, f2=f1$

# Слайд 13

GUI\_golsec

Алгоритм золотого сечения

- $x1=a+(1-\tau)*(b-a); f1=f(x1); x2=a+\tau*(b-a); f2=f(x2);$
- if ( $f1 > f2$ )
- then  $a=x1$
- $x1=x2; f1=f2;$
- $x2=a+\tau*(b-a)$
- $f2=f(x2)$
- else  $b=x2$
- $x2=x1; f2=f1$
- $x1=a+(1-\tau)*(b-a)$
- $f1=f(x1)$

Функция

exf1    f=     $0.5-x*\exp(-x^2)$

Первичный график

Результат

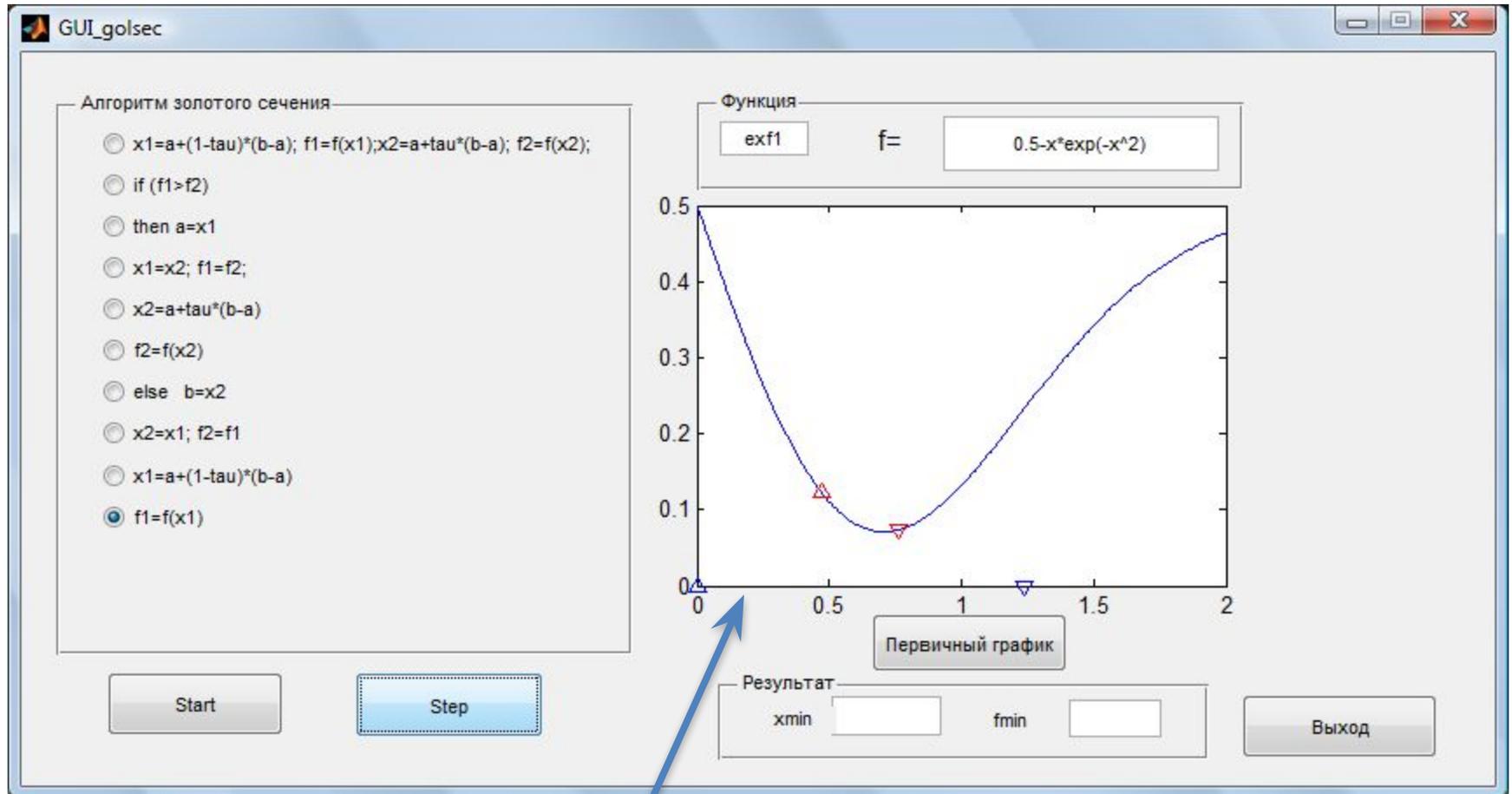
xmin    fmin

Выход

Start    Step

Щелчок ЛКМ

# Слайд 14



ОТМЕЧЕНЫ ТОЧКИ  $a$ ,  $x1$  новое,  $x2=x1$  старое,  $b=x2$  старое

# Слайд 15

GUI\_golsec

Алгоритм золотого сечения

- $x1=a+(1-\tau)*(b-a); f1=f(x1); x2=a+\tau*(b-a); f2=f(x2);$
- $if (f1 > f2)$
- $then a=x1$
- $x1=x2; f1=f2;$
- $x2=a+\tau*(b-a)$
- $f2=f(x2)$
- $else b=x2$
- $x2=x1; f2=f1$
- $x1=a+(1-\tau)*(b-a)$
- $f1=f(x1)$

Функция

exf1 f= 0.5-x\*exp(-x^2)

Первичный график

Результат

xmin fmin

Выход

Start Step

Щелчок ЛКМ

# Слайд 16

GUI\_golsec

Алгоритм золотого сечения

- $x_1 = a + (1 - \tau) \cdot (b - a); f_1 = f(x_1); x_2 = a + \tau \cdot (b - a); f_2 = f(x_2);$
- if  $(f_1 > f_2)$
- then  $a = x_1$
- $x_1 = x_2; f_1 = f_2;$
- $x_2 = a + \tau \cdot (b - a)$
- $f_2 = f(x_2)$
- else  $b = x_2$
- $x_2 = x_1; f_2 = f_1$
- $x_1 = a + (1 - \tau) \cdot (b - a)$
- $f_1 = f(x_1)$

Функция

exf1    f=     $0.5 - x \cdot \exp(-x^2)$

Первичный график

Результат

xmin    fmin

Выход

**УСЛОВИЕ  $f_1 > f_2$  ВЫПОЛНЯЕТСЯ, ПЕРЕХОД К ОПЕРАТОРУ №3**

# Слайд 17

The screenshot shows a software interface titled "GUI\_golsec". On the left, under "Алгоритм золотого сечения", there is a list of steps for the Golden Section algorithm. The third step, "then a=x1", is selected with a radio button. Below the list are "Start" and "Step" buttons. The "Step" button is highlighted with a red dashed border and a red arrow points to it from below. On the right, under "Функция", the function is defined as  $f = 0.5 - x \cdot \exp(-x^2)$ . Below this is a plot titled "Первичный график" showing the function curve with several points marked by triangles. At the bottom right, there are input fields for "Результат" (Result) with labels "xmin" and "fmin", and a "Выход" (Exit) button.

Щелчок ЛКМ

# Слайд 18

GUI\_golsec

Алгоритм золотого сечения

- $x1=a+(1-\tau)*(b-a); f1=f(x1); x2=a+\tau*(b-a); f2=f(x2);$
- if ( $f1 > f2$ )
- then  $a=x1$
- $x1=x2; f1=f2;$
- $x2=a+\tau*(b-a)$
- $f2=f(x2)$
- else  $b=x2$
- $x2=x1; f2=f1$
- $x1=a+(1-\tau)*(b-a)$
- $f1=f(x1)$

Функция

exf1    f=     $0.5-x*\exp(-x^2)$

Первичный график

Результат

xmin     fmin

Start    Step    Выход

# Слайд 19

The screenshot shows a software interface for the Golden Section algorithm. On the left, a list of steps is shown with radio buttons. The fourth step,  $x1=x2; f1=f2;$ , is selected. On the right, a plot shows the function  $f(x) = 0.5 - x \cdot \exp(-x^2)$  with several points marked by triangles. Below the plot is a button labeled "Первичный график". At the bottom, there are buttons for "Start", "Step", and "Выход", along with input fields for "xmin" and "fmin" under the heading "Результат".

GUI\_golsec

Алгоритм золотого сечения

- $x1=a+(1-\tau)\cdot(b-a); f1=f(x1); x2=a+\tau\cdot(b-a); f2=f(x2);$
- if ( $f1 > f2$ )
- then  $a=x1$
- $x1=x2; f1=f2;$
- $x2=a+\tau\cdot(b-a)$
- $f2=f(x2)$
- else  $b=x2$
- $x2=x1; f2=f1$
- $x1=a+(1-\tau)\cdot(b-a)$
- $f1=f(x1)$

Функция

exf1    f=     $0.5-x\cdot\exp(-x^2)$

Первичный график

Результат

xmin    fmin

Выход

Щелчок ЛКМ

# Слайд 20

GUI\_golsec

Алгоритм золотого сечения

- $x1=a+(1-\tau)*(b-a); f1=f(x1); x2=a+\tau*(b-a); f2=f(x2);$
- if ( $f1 > f2$ )
- then  $a=x1$
- $x1=x2; f1=f2;$
- $x2=a+\tau*(b-a)$
- $f2=f(x2)$
- else  $b=x2$
- $x2=x1; f2=f1$
- $x1=a+(1-\tau)*(b-a)$
- $f1=f(x1)$

Функция

exf1    f=     $0.5-x*\exp(-x^2)$

Первичный график

Результат

xmin     fmin

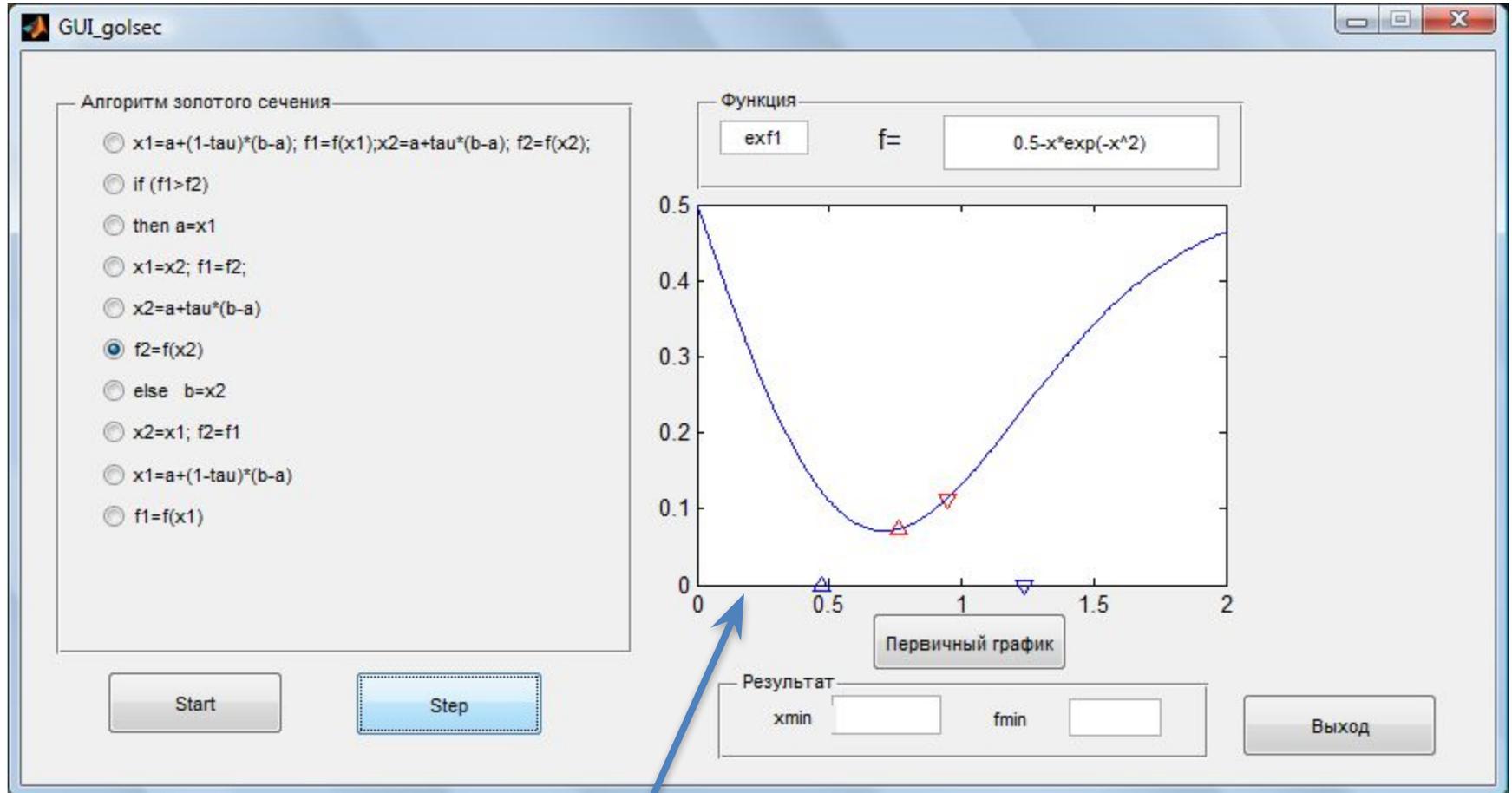
Start    Step    Выход

# Слайд 21

The screenshot shows a software window titled "GUI\_golsec". On the left, under the heading "Алгоритм золотого сечения", there is a list of steps for the Golden Section algorithm, each with a radio button. The step  $x_2 = a + \tau \cdot (b - a)$  is selected. Below this list are two buttons: "Start" and "Step". The "Step" button is highlighted with a red dashed border and a red arrow points to it from below. On the right side, there is a section for the function, labeled "Функция", with a dropdown menu showing "exf1" and a text box containing the formula  $f = 0.5 - x \cdot \exp(-x^2)$ . Below this is a plot titled "Первичный график" showing the function curve on a coordinate system with x-axis from 0 to 2 and y-axis from 0 to 0.5. The plot shows the function's minimum and several points marked with triangles. At the bottom right, there is a "Результат" section with input fields for "xmin" and "fmin", and a "Выход" button.

Щелчок ЛКМ

# Слайд 22



ОТМЕЧЕНЫ ТОЧКИ  $a=x1$  старое,  $x1=x2$  старое,  $x2$  новое,  $b$

# Слайд 23

The screenshot shows a software interface titled "GUI\_golsec". On the left, under "Алгоритм золотого сечения", there is a list of steps for the Golden Section algorithm. The step "f2=f(x2)" is selected with a radio button. Below this list are "Start" and "Step" buttons. The "Step" button is highlighted with a red dashed border and a red arrow points to it from below. On the right, under "Функция", the function is defined as  $f = 0.5 - x \cdot \exp(-x^2)$ . Below this is a plot titled "Первичный график" showing the function curve with several points marked by triangles. At the bottom right, there is a "Результат" section with input fields for "xmin" and "fmin", and a "Выход" button.

Алгоритм золотого сечения

- $x1=a+(1-\tau)\cdot(b-a)$ ;  $f1=f(x1)$ ;  $x2=a+\tau\cdot(b-a)$ ;  $f2=f(x2)$ ;
- if ( $f1 > f2$ )
- then  $a=x1$
- $x1=x2$ ;  $f1=f2$ ;
- $x2=a+\tau\cdot(b-a)$
- $f2=f(x2)$
- else  $b=x2$
- $x2=x1$ ;  $f2=f1$
- $x1=a+(1-\tau)\cdot(b-a)$
- $f1=f(x1)$

Функция

exf1    f=     $0.5 - x \cdot \exp(-x^2)$

Первичный график

Результат

xmin    fmin

Выход

Щелчок ЛКМ

# Слайд 24

GUI\_golsec

Алгоритм золотого сечения

- $x1=a+(1-\tau)\cdot(b-a)$ ;  $f1=f(x1)$ ;  $x2=a+\tau\cdot(b-a)$ ;  $f2=f(x2)$ ;
- if ( $f1 > f2$ )
- then  $a=x1$
- $x1=x2$ ;  $f1=f2$ ;
- $x2=a+\tau\cdot(b-a)$
- $f2=f(x2)$
- else  $b=x2$
- $x2=x1$ ;  $f2=f1$
- $x1=a+(1-\tau)\cdot(b-a)$
- $f1=f(x1)$

Функция

exf1    f=     $0.5-x\cdot\exp(-x^2)$

Первичный график

Результат

xmin     fmin

Start    Step    Выход

# Слайд 25

The screenshot shows a software window titled "GUI\_golsec" with the following components:

- Algorithm Selection:** A section titled "Алгоритм золотого сечения" (Golden Section Algorithm) with a list of radio buttons. The second option, "if (f1>f2)", is selected.
- Function Definition:** A section titled "Функция" (Function) with input fields for "exf1" and "f=", containing the expression "0.5-x\*exp(-x^2)".
- Graph:** A plot titled "Первичный график" (Initial Graph) showing the function  $f(x) = 0.5 - x \cdot \exp(-x^2)$  over the interval [0, 2]. The y-axis ranges from 0 to 0.5. The graph shows a curve with a minimum around x=0.7. Several points are marked on the curve with triangles.
- Buttons:** "Start" and "Step" buttons are located at the bottom left. The "Step" button is highlighted with a red dashed border and a red arrow pointing to it from below.
- Results:** A section titled "Результат" (Result) with input fields for "xmin" and "fmin".
- Exit:** A "Выход" (Exit) button is located at the bottom right.

Щелчок ЛКМ

# Слайды 26-27

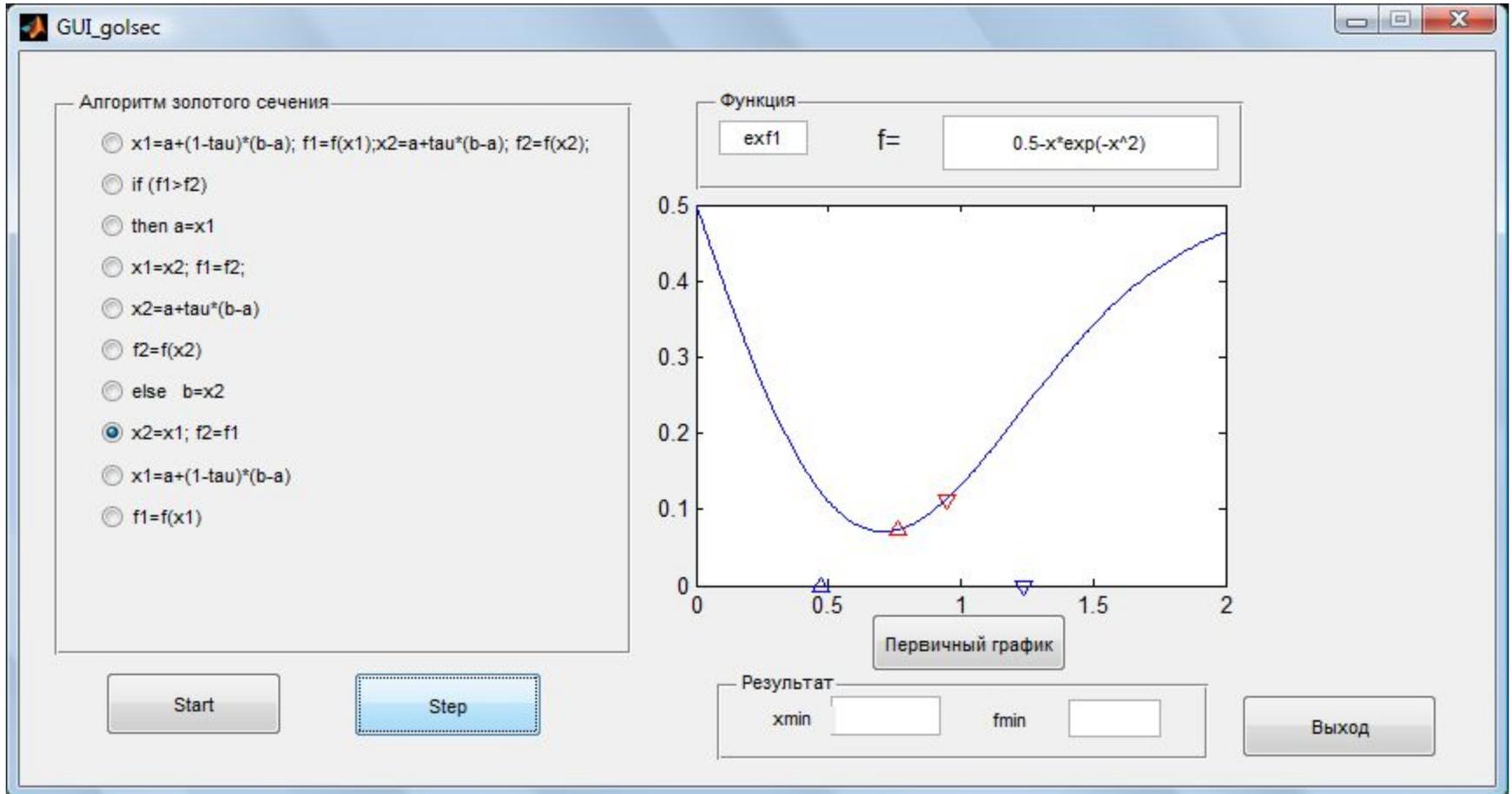
The screenshot shows a software window titled "GUI\_golsec" with a light gray background. On the left, a panel titled "Алгоритм золотого сечения" contains a list of steps for the Golden Section algorithm, each with a radio button. The step "else b=x2" is selected. Below this panel are two buttons: "Start" and "Step". The "Step" button is highlighted with a blue border and a dotted outline. On the right, a panel titled "Функция" contains a text box with "exf1", a label "f=", and another text box with the formula "0.5-x\*exp(-x^2)". Below this is a plot area with a blue curve representing the function. The x-axis ranges from 0 to 2, and the y-axis from 0 to 0.5. Several points are marked on the curve with triangles: a blue triangle at x=0.5, a red triangle at approximately x=0.7, another red triangle at approximately x=1.0, and a blue triangle at approximately x=1.3. Below the plot is a button labeled "Первичный график". At the bottom right, a panel titled "Результат" contains two text boxes labeled "xmin" and "fmin", both of which are empty. To the right of this panel is a button labeled "Выход".

**ДАЛЕЕ**



**Щелчок ЛКМ**

# Слайды 28-29



**ДАЛЕЕ**



**Щелчок ЛКМ**

# Слайды 30-31

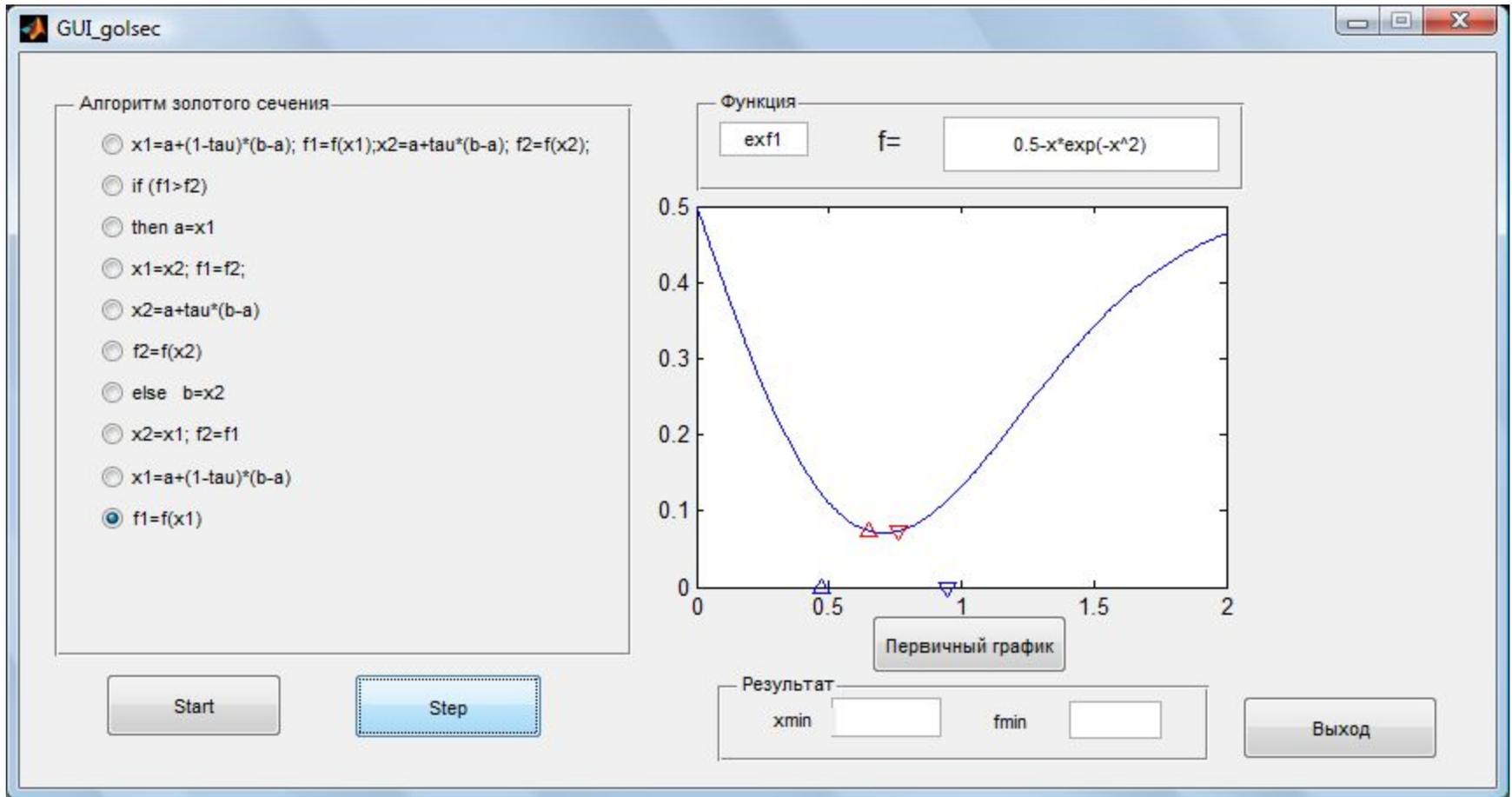
The screenshot shows a software window titled "GUI\_golsec" with a light gray background. On the left, a panel titled "Алгоритм золотого сечения" contains a list of steps for the Golden Section algorithm, each with a radio button. The step  $x_1 = a + (1 - \tau)(b - a)$  is selected. Below this panel are "Start" and "Step" buttons. On the right, a "Функция" section has a dropdown menu set to "exf1" and a text box containing the function  $f = 0.5 - x \cdot \exp(-x^2)$ . Below this is a plot titled "Первичный график" showing the function curve on a coordinate system with x-axis from 0 to 2 and y-axis from 0 to 0.5. The plot includes several points marked with triangles: a blue triangle at  $x \approx 0.5$ , a red triangle at  $x \approx 0.7$ , another red triangle at  $x \approx 1.0$ , and a blue triangle at  $x \approx 1.3$ . At the bottom right, a "Результат" section has input fields for "xmin" and "fmin", and a "Выход" button.

**ДАЛЕЕ**



**Щелчок ЛКМ**

# Слайды 32-33



ОТМЕЧЕНЫ ТОЧКИ  $a$ ,  $x1$  новое,  $x2 = x1$  старое,  $b = x2$  старое

ДАЛЕЕ

Щелчок ЛКМ

# Слайд 34

GUI\_golsec

Алгоритм золотого сечения

- $x1=a+(1-\tau)\cdot(b-a); f1=f(x1); x2=a+\tau\cdot(b-a); f2=f(x2);$
- if ( $f1 > f2$ )
- then  $a=x1$
- $x1=x2; f1=f2;$
- $x2=a+\tau\cdot(b-a)$
- $f2=f(x2)$
- else  $b=x2$
- $x2=x1; f2=f1$
- $x1=a+(1-\tau)\cdot(b-a)$
- $f1=f(x1)$

Функция

exf1    f=     $0.5-x\cdot\exp(-x^2)$

Первичный график

Результат

xmin     fmin

Start    Step    Выход

# Слайд 35

GUI\_golsec

Алгоритм золотого сечения

- $x1=a+(1-\tau)*(b-a); f1=f(x1); x2=a+\tau*(b-a); f2=f(x2);$
- if ( $f1 > f2$ )
- then  $a=x1$
- $x1=x2; f1=f2;$
- $x2=a+\tau*(b-a)$
- $f2=f(x2)$
- else  $b=x2$
- $x2=x1; f2=f1$
- $x1=a+(1-\tau)*(b-a)$
- $f1=f(x1)$

Функция

exf1    f=     $0.5-x*\exp(-x^2)$

Первичный график

Результат

xmin     fmin

Start    Step    Выход

# Слайд 36

GUI\_golsec

Алгоритм золотого сечения

- $x1=a+(1-\tau)*(b-a); f1=f(x1); x2=a+\tau*(b-a); f2=f(x2);$
- if ( $f1 > f2$ )
- then  $a=x1$
- $x1=x2; f1=f2;$
- $x2=a+\tau*(b-a)$
- $f2=f(x2)$
- else  $b=x2$
- $x2=x1; f2=f1$
- $x1=a+(1-\tau)*(b-a)$
- $f1=f(x1)$

Функция

exf1    f=     $0.5-x*\exp(-x^2)$

Первичный график

Результат

xmin     fmin

Start    Step    Выход

# Слайд 37

GUI\_golsec

Алгоритм золотого сечения

- $x1=a+(1-\tau)*(b-a); f1=f(x1); x2=a+\tau*(b-a); f2=f(x2);$
- if ( $f1 > f2$ )
- then  $a=x1$
- $x1=x2; f1=f2;$
- $x2=a+\tau*(b-a)$
- $f2=f(x2)$
- else  $b=x2$
- $x2=x1; f2=f1$
- $x1=a+(1-\tau)*(b-a)$
- $f1=f(x1)$

Функция

exf1    f=     $0.5-x*\exp(-x^2)$

Первичный график

Результат

xmin     fmin

Start    Step    Выход

# Слайд 38

GUI\_golsec

Алгоритм золотого сечения

- $x1=a+(1-\tau)*(b-a); f1=f(x1); x2=a+\tau*(b-a); f2=f(x2);$
- if ( $f1 > f2$ )
- then  $a=x1$
- $x1=x2; f1=f2;$
- $x2=a+\tau*(b-a)$
- $f2=f(x2)$
- else  $b=x2$
- $x2=x1; f2=f1$
- $x1=a+(1-\tau)*(b-a)$
- $f1=f(x1)$

Функция

exf1    f=     $0.5-x*\exp(-x^2)$

Первичный график

Результат

xmin     fmin

Start    Step    Выход

# Слайд 39

GUI\_golsec

Алгоритм золотого сечения

- $x1=a+(1-\tau)*(b-a); f1=f(x1); x2=a+\tau*(b-a); f2=f(x2);$
- if ( $f1 > f2$ )
- then  $a=x1$
- $x1=x2; f1=f2;$
- $x2=a+\tau*(b-a)$
- $f2=f(x2)$
- else  $b=x2$
- $x2=x1; f2=f1$
- $x1=a+(1-\tau)*(b-a)$
- $f1=f(x1)$

Функция

exf1    f=     $0.5-x*\exp(-x^2)$

Первичный график

Результат

xmin     fmin

Start    Step    Выход

# Слайд 40

GUI\_golsec

Алгоритм золотого сечения

- $x1=a+(1-\tau)*(b-a); f1=f(x1); x2=a+\tau*(b-a); f2=f(x2);$
- if ( $f1 > f2$ )
- then  $a=x1$
- $x1=x2; f1=f2;$
- $x2=a+\tau*(b-a)$
- $f2=f(x2)$
- else  $b=x2$
- $x2=x1; f2=f1$
- $x1=a+(1-\tau)*(b-a)$
- $f1=f(x1)$

Функция

exf1    f=     $0.5-x*\exp(-x^2)$

Первичный график

Результат

xmin     fmin

Start    Step    Выход

# Слайд 41

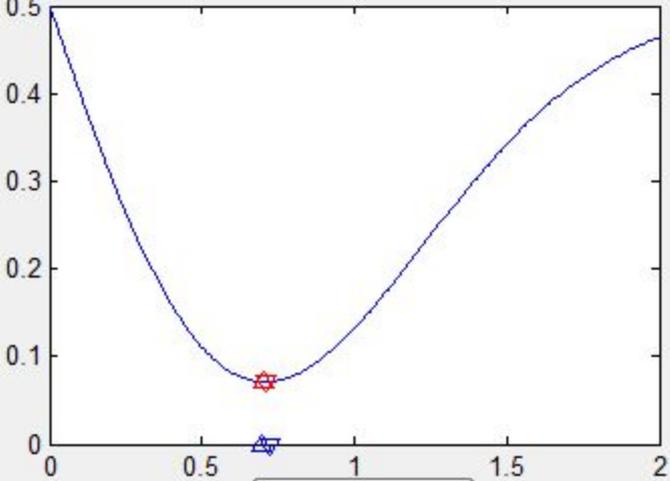
GUI\_golsec

Алгоритм золотого сечения

- $x1=a+(1-\tau)*(b-a); f1=f(x1); x2=a+\tau*(b-a); f2=f(x2);$
- if ( $f1 > f2$ )
- then  $a=x1$
- $x1=x2; f1=f2;$
- $x2=a+\tau*(b-a)$
- $f2=f(x2)$
- else  $b=x2$
- $x2=x1; f2=f1$
- $x1=a+(1-\tau)*(b-a)$
- $f1=f(x1)$

Функция

exf1    f=     $0.5-x*\exp(-x^2)$



Первичный график

Результат

xmin     fmin

Start    Step    Выход

# Слайд 41

GUI\_golsec

Алгоритм золотого сечения

- $x1=a+(1-\tau)*(b-a); f1=f(x1); x2=a+\tau*(b-a); f2=f(x2);$
- if ( $f1 > f2$ )
- then  $a=x1$
- $x1=x2; f1=f2;$
- $x2=a+\tau*(b-a)$
- $f2=f(x2)$
- else  $b=x2$
- $x2=x1; f2=f1$
- $x1=a+(1-\tau)*(b-a)$
- $f1=f(x1)$

Функция

exf1    f=     $0.5-x*\exp(-x^2)$

Первичный график

Результат

xmin     fmin

Start    Step    Выход

# Слайд 42

GUI\_golsec

Алгоритм золотого сечения

- $x1=a+(1-\tau)\cdot(b-a); f1=f(x1); x2=a+\tau\cdot(b-a); f2=f(x2);$
- if ( $f1 > f2$ )
- then  $a=x1$
- $x1=x2; f1=f2;$
- $x2=a+\tau\cdot(b-a)$
- $f2=f(x2)$
- else  $b=x2$
- $x2=x1; f2=f1$
- $x1=a+(1-\tau)\cdot(b-a)$
- $f1=f(x1)$

Функция

exf1    f=     $0.5-x\cdot\exp(-x^2)$

Первичный график

Результат

xmin     fmin

Start    Step    Выход

# Слайд 43

GUI\_golsec

Алгоритм золотого сечения

- $x1=a+(1-\tau)\cdot(b-a)$ ;  $f1=f(x1)$ ;  $x2=a+\tau\cdot(b-a)$ ;  $f2=f(x2)$ ;
- if  $(f1 > f2)$
- then  $a=x1$
- $x1=x2$ ;  $f1=f2$ ;
- $x2=a+\tau\cdot(b-a)$
- $f2=f(x2)$
- else  $b=x2$
- $x2=x1$ ;  $f2=f1$
- $x1=a+(1-\tau)\cdot(b-a)$
- $f1=f(x1)$

Функция

exf1    f=     $0.5-x\cdot\exp(-x^2)$

Первичный график

Результат

xmin    0.70513    fmin    0.071121

Start    Step    Выход

Результаты работы программы

$x_{\min} = 0.70513$

$f_{\min} = 0.071121$

# Самостоятельная работа

1. Создать файл – функцию

`function [xmin,fmin] = myGoldsec(f,a,b)`

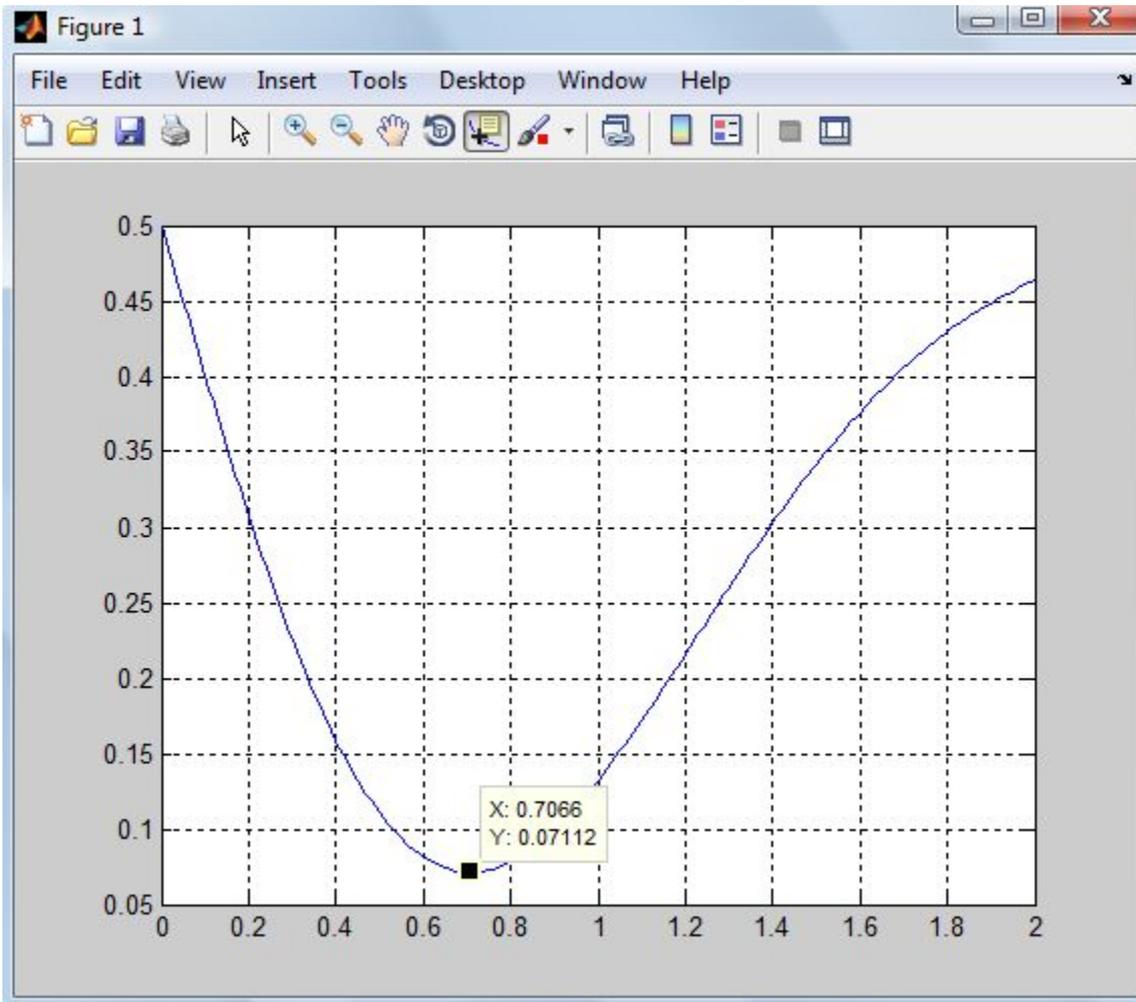
2. Создать файл-функцию

`exf1.m`

3. Создать script – файл файл

`test_myGoldsec.m`

4. Запустить и проверить  
результат



# Обращение к стандартной программе

```
[xmin,fmin] = fminbnd('exf1',a,b)
```

---

Find minimum of single-variable function on fixed interval

$$\min_x f(x) \text{ such that } x_1 < x < x_2.$$

$x$ ,  $x_1$ , and  $x_2$  are scalars and  $f(x)$  is a function that returns a scalar.

## Syntax

---

```
x = fminbnd(fun,x1,x2)
x = fminbnd(fun,x1,x2,options)
x = fminbnd(problem)
[x,fval] = fminbnd(...)
[x,fval,exitflag] = fminbnd(...)
[x,fval,exitflag,output] = fminbnd(...)
```

Результат

```
xmin = 0.7071
fmin = 0.0711
```