

Лабораторная работа №4

Вариант 17

Пунько Кирилл 251002

Вариант 17

Задание 1

$$f(x) = x^2 - 3x + 2$$

| | |
|-------|----|
| x^2 | 1 |
| x | -3 |
| c | 2 |

| Отрезок | |
|---------|---|
| 0 | 8 |

Пассивный метод поиска минимума

| | | | | | | |
|---|-----|------------|------------------|---------|---------------|-------|
| N | 16 | X | Уравнения | Отрезок | Коэффициент j | e/2 |
| e | 0,1 | x_{2j-1} | $(8/9)*j - 0,05$ | [1;9] | 0,888889 | -0,05 |
| l | 8 | x_{2j} | $(8/9)*j + 0,05$ | [1;9] | 0,888889 | 0,05 |

| Номер отсчета | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| x | 0,838889 | 0,938889 | 1,727778 | 1,827778 | 2,616667 | 2,716667 | 3,505556 | 3,605556 | 4,394444 | 4,494444 | 5,283333 | 5,383333 | 6,172222 | 6,272222 | 7,061111 | 7,161111 |
| $f(x)$ | 0,187068 | 0,064846 | -0,19812 | -0,14256 | 0,996944 | 1,230278 | 3,772253 | 4,183364 | 8,127809 | 8,716698 | 14,06361 | 14,83028 | 21,57966 | 22,5241 | 30,67596 | 31,79818 |

Отрезок: $[x_2; x_4] = [0,94; 1,83]$

| | |
|--------------|----------|
| j | 3 |
| $f_{min}(x)$ | -0,19812 |
| x | 1,727778 |

Ответ: [0,94; 1,83], -0,198, 1,73

| | |
|---|----|
| N | 17 |
|---|----|

| | | | |
|-------|------------------|---------|---------------|
| X | Уравнения | Отрезок | Коэффициент j |
| x_i | $(8/9)*j - 0,05$ | [1;9] | 0,444444 |

| Номер отсчета | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|---------------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| x | 0,444444 | 0,888889 | 1,333333 | 1,777778 | 2,222222 | 2,666667 | 3,111111 | 3,555556 | 4 | 4,444444 | 4,888889 | 5,333333 | 5,777778 | 6,222222 | 6,666667 | 7,111111 | 7,555556 |
| $f(x)$ | 0,864198 | 0,123457 | -0,222222 | -0,17284 | 0,271605 | 1,111111 | 2,345679 | 3,975309 | 6 | 8,419753 | 11,23457 | 14,44444 | 18,04938 | 22,04938 | 26,44444 | 31,23457 | 36,41975 |

Отрезок: $[x_2; x_4] = [0,89; 1,78]$

| | |
|--------------|-----------|
| j | 3 |
| $f_{min}(x)$ | -0,222222 |
| x | 1,333333 |

Ответ: [0,89; 1,78], -0,22, 1,33

Метод дихотомии

| | |
|------------|-----|
| N | 16 |
| ϵ | 0,1 |
| I | 8 |

| Номер итерации | $x_1(j)$ | $x_2(j)$ | $f_1(j)$ | $\leq / >$ | $f_2(j)$ | $a(j)$ | $b(j)$ |
|----------------|----------|----------|----------|------------|----------|----------|----------|
| 0 | - | - | - | | - | 0 | 8 |
| 1 | 3,95 | 4,05 | 5,7525 | \leq | 6,2525 | 0 | 4,05 |
| 2 | 1,975 | 2,075 | -0,02438 | \leq | 0,080625 | 0 | 2,075 |
| 3 | 0,9875 | 1,0875 | 0,012656 | $>$ | -0,07984 | 0,9875 | 2,075 |
| 4 | 1,48125 | 1,58125 | -0,24965 | \leq | -0,2434 | 0,9875 | 1,58125 |
| 5 | 1,234375 | 1,334375 | -0,17944 | $>$ | -0,22257 | 1,234375 | 1,58125 |
| 6 | 1,357813 | 1,457813 | -0,22978 | $>$ | -0,24822 | 1,357813 | 1,58125 |
| 7 | 1,419531 | 1,519531 | -0,24352 | $>$ | -0,24962 | 1,419531 | 1,58125 |
| 8 | 1,450391 | 1,550391 | -0,24754 | \leq | -0,24746 | 1,419531 | 1,550391 |

Точка минимума локализована на отрезке [1,4195; 1,55]

| | | | | |
|----------|----------|---------------|-------------|----------|
| $a(8)$ | 1,419531 | \rightarrow | $f(a(8))$ | -0,24352 |
| $b(8)$ | 1,550391 | \rightarrow | $f(b(8))$ | -0,24746 |
| $x_1(8)$ | 1,450391 | \rightarrow | $f(x_1(8))$ | -0,24754 |
| $x_2(7)$ | 1,519531 | \rightarrow | $f(x_2(7))$ | -0,24962 |
| $x_2(6)$ | 1,457813 | \rightarrow | $f(x_2(6))$ | -0,24822 |
| $x_1(4)$ | 1,48125 | \rightarrow | $f(x_1(4))$ | -0,24965 |

| | | |
|-------|-------------|----------|
| x^* | $x_1(4)$ | 1,48125 |
| f^* | $f(x_1(4))$ | -0,24965 |

Ответ: [1,4195; 1,55], -0,24965 , 1,48125

| | | | | | | | | | |
|--|--|------------------|----------|----------|----------|--------|----------|----------|----------|
| Метод Фибоначчи | | | | | | | | | |
| N | 16 | | | | | | | | |
| ϵ | 0,005009 | | | | | | | | |
| N-1 | 15 | | | | | | | | |
| Фибоначчи | | Номер итераци | x1(j) | x2(j) | f1(j) | <= / > | f2(j) | a(j) | b(j) |
| 16 | 1597 | 0 | - | - | - | | - | 0 | 8 |
| 15 | 987 | 1 | 3,055726 | 4,944274 | 2,170284 | <= | 11,61302 | 0 | 4,944274 |
| 14 | 610 | 2 | 1,888547 | 3,055726 | -0,09903 | <= | 2,170284 | 0 | 3,055726 |
| 13 | 377 | 3 | 1,167179 | 1,888547 | -0,13923 | <= | -0,09903 | 0 | 1,888547 |
| 12 | 233 | 4 | 0,721368 | 1,167179 | 0,356267 | > | -0,13923 | 0,721368 | 1,888547 |
| 11 | 144 | 5 | 1,167179 | 1,442736 | -0,13923 | > | -0,24672 | 1,167179 | 1,888547 |
| 10 | 89 | 6 | 1,442736 | 1,61299 | -0,24672 | <= | -0,23723 | 1,167179 | 1,61299 |
| 9 | 55 | 7 | 1,337433 | 1,442736 | -0,22357 | > | -0,24672 | 1,337433 | 1,61299 |
| 8 | 34 | 8 | 1,442736 | 1,507686 | -0,24672 | > | -0,24994 | 1,442736 | 1,61299 |
| 7 | 21 | 9 | 1,507686 | 1,54804 | -0,24994 | <= | -0,24769 | 1,442736 | 1,54804 |
| 6 | 13 | 10 | 1,483091 | 1,507686 | -0,24971 | > | -0,24994 | 1,483091 | 1,54804 |
| 5 | 8 | 11 | 1,507686 | 1,523445 | -0,24994 | <= | -0,24945 | 1,483091 | 1,523445 |
| 4 | 5 | 12 | 1,49885 | 1,507686 | -0,25 | <= | -0,24994 | 1,483091 | 1,507686 |
| 3 | 3 | 13 | 1,491927 | 1,49885 | -0,24993 | > | -0,25 | 1,491927 | 1,507686 |
| 2 | 2 | 14 | 1,49885 | 1,500763 | -0,25 | > | -0,25 | 1,49885 | 1,507686 |
| 1 | 1 | 15 | 1,500763 | 1,505773 | -0,25 | <= | -0,24997 | 1,49885 | 1,505773 |
| 0 | 1 | | | | | | | | |
| Точка мінімуму локалізована на отрезке [1,49885; 1,505773] | | | | | | | | | |
| x* | x1(15) | 1,500763 | | | | | | | |
| f* | f(x1(15)) | -0,25 | | | | | | | |
| Ответ: | [1,500763; 1,505773], -0,25 , 1,500763 | | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|--|-----------|-------------|----------|----------|----------|----------|
| Метод золотого сечения | | | | | | | |
| N | 16 | | $\Phi 1$ | 0,381966 | | | |
| N-1 | 15 | | $\Phi 2$ | 0,618034 | | | |
| Номер итерации | x1(j) | x2(j) | f1(j) | <= / > | f2(j) | a(j) | b(j) |
| 0 | - | - | - | | - | 0 | 8 |
| 1 | 3,055728 | 4,944272 | 2,17029 | <= | 11,61301 | 0 | 4,944272 |
| 2 | 1,888544 | 3,055728 | -0,09903 | <= | 2,17029 | 0 | 3,055728 |
| 3 | 1,167184 | 1,888544 | -0,13923 | <= | -0,09903 | 0 | 1,888544 |
| 4 | 0,72136 | 1,167184 | 0,356281 | > | -0,13923 | 0,72136 | 1,888544 |
| 5 | 1,167184 | 1,442719 | -0,13923 | > | -0,24672 | 1,167184 | 1,888544 |
| 6 | 1,442719 | 1,613009 | -0,24672 | <= | -0,23723 | 1,167184 | 1,613009 |
| 7 | 1,337474 | 1,442719 | -0,22359 | > | -0,24672 | 1,337474 | 1,613009 |
| 8 | 1,442719 | 1,507764 | -0,24672 | > | -0,24994 | 1,442719 | 1,613009 |
| 9 | 1,507764 | 1,547964 | -0,24994 | <= | -0,2477 | 1,442719 | 1,547964 |
| 10 | 1,482919 | 1,507764 | -0,24971 | > | -0,24994 | 1,482919 | 1,547964 |
| 11 | 1,507764 | 1,523119 | -0,24994 | <= | -0,24947 | 1,482919 | 1,523119 |
| 12 | 1,498274 | 1,507764 | -0,25 | <= | -0,24994 | 1,482919 | 1,507764 |
| 13 | 1,492409 | 1,498274 | -0,24994 | > | -0,25 | 1,492409 | 1,507764 |
| 14 | 1,498274 | 1,501899 | -0,25 | <= | -0,25 | 1,492409 | 1,501899 |
| 15 | 1,496034 | 1,498274 | -0,24998 | > | -0,25 | 1,496034 | 1,501899 |
| Точка минимума локализована на отрезке [1,496034; 1,501899] | | | | | | | |
| x^* | x2(15) | 1,498274 | | | | | |
| $f(x)^*$ | f(x2(15)) | -0,25 | | | | | |
| Ответ: | [1,496034; 1,501899], -0,25 , 1,498274 | | | | | | |
| Вывод | | | | | | | |
| Метод | x | f(x) | | | | | |
| Пассивный с ϵ | 1,727778 | -0,198117 | | | | | |
| Пассивный без ϵ | 1,333333 | -0,222222 | | | | | |
| Дихотомии | 1,48125 | -0,249648 | | | | | |
| Фибоначчи | 1,500763 | -0,249999 | | | | | |
| Золотое сечение | 1,498274 | -0,249997 | | | | | |
| Лучший | 1,500763 | -0,249999 | - Фибоначчи | | | | |

Задание 2

| Вариант | F | i | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
|---------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| 17 | 500 | Vi | 400 | 600 | 800 | 700 | 200 | Vi - потребности |
| | | Ki | 10 | 12 | 11 | 9 | 8 | Ki - издержки заказывания |
| | | Si | 16 | 8 | 8 | 7 | 4 | Si - издержки содержания |
| | | fi | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | fi - расход складской площади на единицу товара |
| | | | | | | | | F - величина складской площади |

| I | Vi | Ki | Si | f | qi0 | Ki*Vi/q0 | Si*qi | fi*qi | часть L |
|---|-----|----|----|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 400 | 10 | 16 | 4 | 22,36068 | 178,8854 | 357,7709 | 89,44272 | 357,7709 |
| 2 | 600 | 12 | 8 | 3 | 42,42641 | 169,7056 | 339,4113 | 127,2792 | 339,4113 |
| 3 | 800 | 11 | 8 | 5 | 46,90416 | 187,6166 | 375,2333 | 234,5208 | 375,2333 |
| 4 | 700 | 9 | 7 | 4 | 42,42641 | 148,4924 | 296,9848 | 169,7056 | 296,9848 |
| 5 | 200 | 8 | 4 | 4 | 28,28427 | 56,56854 | 113,1371 | 113,1371 | 113,1371 |
| | | | | | | | | L | 1482,537 |

Мат модель: $L = 10 \cdot 400 / q_1 + 0.5 \cdot 16 \cdot q_1 + 12 \cdot 600 / q_2 + 0.5 \cdot 8 \cdot q_2 + 800 \cdot 11 / q_3 + 0.5 \cdot 8 \cdot q_3 + 700 \cdot 9 / q_4 + 0.5 \cdot 7 \cdot q_4 + 200 \cdot 8 / q_5 + 0.5 \cdot 4 \cdot q_5$

Оптимизация с ограничениями на складские площади

| | |
|-----------|----------|
| h | 1 |
| F' | 734,0854 |

Полученное значение F' (734) больше исходного F (500), то ограничение является существенным для нахождения скорректированных значений составим оптимизационную

| |
|----------|
| L -> min |
| F' < f |

| I | Vi | Ki | Si | f | qi0 | Ki*Vi/q0 | Si*qi | fi*qi | часть L |
|---|-----|----|----|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 400 | 10 | 16 | 4 | 18,03653 | 221,7722 | 288,5844 | 72,1461 | 366,0644 |
| 2 | 600 | 12 | 8 | 3 | 31,94856 | 225,3623 | 255,5885 | 95,84567 | 353,1565 |
| 3 | 800 | 11 | 8 | 5 | 30,76302 | 286,0577 | 246,1042 | 153,8151 | 409,1098 |
| 4 | 700 | 9 | 7 | 4 | 28,54661 | 220,6917 | 199,8263 | 114,1864 | 320,6048 |
| 5 | 200 | 8 | 4 | 4 | 16,00167 | 99,98959 | 64,00667 | 64,00667 | 131,9929 |

| | |
|-----------|----------|
| L | 1580,928 |
| h | 1 |
| F' | 500 |

| Результат системы | Необходимые складские | Издержки работы в д.е/год |
|---|-----------------------|---------------------------|
| Управление поставками без ограничений | 734,0854402 | 1482,537325 |
| Управление потсавкмами с ограничениями на складские | 500,00 | 1580,928483 |

Нужно купить 18 первого товара, 32 второго товара, 30,76 третьего товара, 28,55 четвертого товара, 16 пятого товара

