

ПРЕЗЕНТАЦИЯ

ТАҚЫРЫБЫ: MATHCAD ЖҮЙЕСІНДЕ АЛГЕБРАЛЫҚ
ТЕҢДЕУЛЕРДІ ШЕШУ

Орындаған:

Тобы:

Қабылдаған:

Жоспар

Mathcad пайда болған кезден бастап (1988) математикалық есептерді сандық шешуге бағытталған және де 1994 жылдан бастап Mable символдық жүйесінің интегралдық құралдарын [пайдалану барысында](#) **Mathcad** жүйесі математикалық есептерді шешуде әмбебап құралға айналды.

Екіншіден, математикалық есептерді **Mathcad**–қа жазу, есепті компьютерсіз қарапайым параққа жазғанмен бірдей. Бұл оның қолданысын оңайлатады.

Үшіншіден, **Mathcad** жүйесін қарапайым халық оңай пайдалана алады. Көптеген әртүрлі бағыттағы [есептерді шеше алатын](#) **Mathcad** жүйесі өзі сияқты жүйелерге қарағанда арзанырақ.

Төртіншіден, **Mathcad** – бұл бағытталған жүйелерге қарағанда, әмбебап математикалық жүйе.



Теңдеулер жүйесі

Mathcad теңдеулер жүйесін шешуге мүмкіндік береді. Теңдеулер мен айнымалылардың максимальды саны 50-ге тең. Жүйе шешімінің нәтижесі сандық мән бола алады. Теңдеулер жүйесін шешу үшін арнайы есептеу блогы қолданылады және ол **Given** қызметші сөзімен ашылады.

Теңдеулер жүйесін шешу үшін келесі қадамдарды орындау керек:

- Жүйенің құрамына енетін барлық айнымалыларға бастапқы жуық мәнді тағайындау керек. Mathcad жүйені итерациялық әдістің көмегімен шешеді.

- Given кілттік сөзін жазу керек. Ол Mathcad программасында теңдеулер жүйесін көрсетеді.

- Теңдеулерді және теңсіздіктерді кез-келген ретте енгізу. Тең белгісін жазу үшін $\text{Ctrl}+=$ қолдану керек.

- Find функциясынан тұратын кез-келген өрнекті енгізіңіз.

Мысалы, $a := \text{Find}(x, y)$

$\text{Find}(z_1, z_2, \dots)$ теңдеулер жүйесінің нақты мәнін береді. Аргументтер санына тең болу керек.

Given кілттік сөзі және одан кейін жазылатын теңдеулер мен теңсіздіктер және Find функциясы бар блок теңдеулерді шешу блогы деп аталады. Шешім блогының ішінде келесі өрнектер жазылмайды:

- \neq белгісі бар шектеулер;
- Кез келген формадағы дискретті аргументтен тұратын өрнек немесе дискретті аргумент;
- $a < b < c$ түріндегі теңсіздік.

Теңдеулерді шешу блогы бір-бірінің ішіне кірістірілмеуі керек. Әрбір блок бір Given кілттік сөзінен және Find функциясынан тұруы керек. Теңдеулерді шешу блогын аяқтайтын функция басқа кез келген функцияда ұқсас түрде қолданылуы мүмкін. Онымен келесі 3 әрекетті орындауға болады:

- ❖ $\text{Find}(\text{var1}, \text{var2}, \dots)$ = түріндегі өрнекті жазу арқылы табылған шешімді шығаруға болады.
- ❖ Find функциясының көмегімен айнымалыларды анықтауға болады:
 $a := \text{Find}(x)$ - скаляр $\text{var} := \text{Find}(\text{var1}, \text{var2}, \dots)$ - вектор. Бұл теңдеулер жүйесін жұмыс құжатының басқа орнында қолдану керек болған кезде ыңғайлы.
- ❖ Find көмегімен басқа функцияны анықтау:
 $\text{Find}(a, b, c, \dots) := \text{Find}(x, y, z, \dots)$

Теңдеуді шешу кезінде қателіктер туралы хабарлама келесі жағдайларда пайда болады:

- Қойылған есептің шешімі жоқ болған кезде;
- Заттық шешімі жоқ теңдеу үшін бастапқы жоқ мән ретінде заттық сан алынған кезде;
- Қойылған тапсырма берілген дәлдікте шешілмесе;

Мысал 1: Теңдеулер жүйесін Find функциясының көмегімен шешу.

$$\begin{aligned} X_1 &:= 0 & X_2 &:= 0 & X_3 &:= 0 \\ \text{Given} \\ 100 * x_1 + 6 * x_2 - 2 * x_3 &= 100 \\ 6 * x_1 + 200 * x_2 - 10 * x_3 &= 600 \end{aligned}$$

Бастапқы жуықтаулар

Тең белгісін қою үшін Ctrl+= қолданыңыз.

$$x_1 + 2 * x_2 + 100 * x_3 = 500$$

$$\text{Find}(x_1, x_2, x_3) = \begin{pmatrix} 0.905 \\ 3.219 \\ 4.927 \end{pmatrix}$$

Символдық түрдегі теңдеулер жүйесін шешу.

Given

$$x + 2 * \pi * y = a$$

$$4 * x + y = b$$

$$\text{Find}(x,y) \rightarrow \begin{bmatrix} \frac{-(-2 * \pi * b + a)}{(-1 + 8 * \pi)} \\ \frac{(4 * a - b)}{(-1 + 8 * \pi)} \end{bmatrix}$$

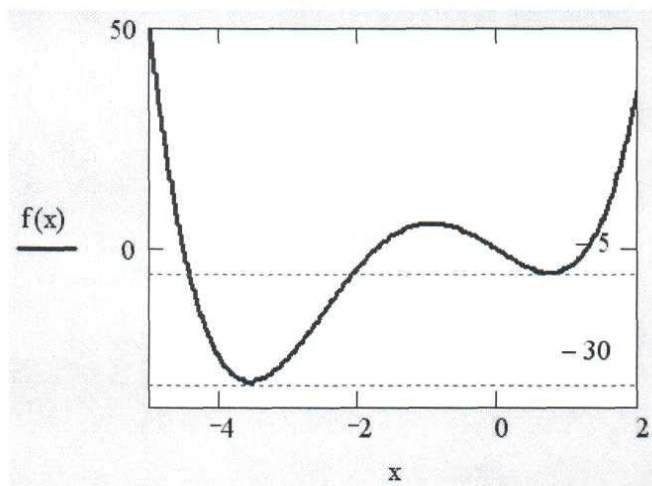
Функцияның экстремумын іздеу

$F(x_1, x_2, \dots, x_n)$ функциясының максималды және минималды мәндері болады, осы x_1, x_2, \dots, x_n айнымалыларының мәндерін іздеу үшін $\text{maximize}(f, x_1, x_2, \dots, x_n)$ және $\text{minimize}(f, x_1, x_2, \dots, x_n)$ функциялары қолданылады. Бұл функциялар Given кілттік сөзінен тұратын есептелу блогында қолданылуы қажет және сәйкесінше максималды және минималды мәні бар берілген функция белгісіздердің векторын қайтарады. Блоктың құрамында теңдік және теңсіздік түріндегі әртүрлі шектеулі шарттар болуы мүмкін. Шарттардың саны тек қана дербес компьютердің жадысымен шектеледі. Есептелу блогының алдында ізделетін айнымалылардың бастапқы мәндерін енгізу керек.

Бір айнымалысы бар функцияның экстремумы

Функцияның экстремумын табу үшін бізге локальды және глобальды экстремумды табу есебі қажет. Оны оптимизация есебі деп атайды. 6-суреттегі $(-2,5)$ интервалындағы $f(x)$ функцияның есебін қарастырайық. Мұнда сол жақ интервал шекарасында глобальды максимум, ал оң жақ шекарасында глобальды минимум, локальды минимум және локальды максимум бар(солдан оңға қарай).

Mathcad-та кірістірілген функция көмегімен тек қана локальды экстремумды іздеу есебі шығарылады. Глобальды максимумды (немесе минимумды) табу үшін ең алдымен олардың локальды мәнін тауып, одан кейін олардың ішінен ең үлкенін немесе ең кішісін таңдауды талап етеді.



6-сурет $f(x)=x^4+5x^3-10x$ функциясының графигі

Локальды экстремумдарды іздеу үшін екі кірістірілген функция қолданылады.

- $\text{Minimize}(f, x_1, \dots, x_m)$ — f функциясы минимумға жететін аргументтердің мәндік векторы;
- $\text{Maximize}(f, x_1, \dots, x_m)$ — f функциясы максимумға жететін аргументтердің мәндік векторы;
- $f(x_1, \dots, x_m, \dots)$ — функция;
- x_1, \dots, x_m —минимизация (максимизация) бойынша жүргізілетін аргументтер.

2-мысал. Бір айнымалысы бар функцияның минимумы

$$f(x) := x^4 + 5 \cdot x^3 - 10 \cdot x$$

$$x := -1$$

$$\text{Minimize}(f, x) = -3.552$$

$$x := 1$$

$$\text{Minimize}(f, x) = 0.746$$

3-мысал. Бір айнымалысы бар функцияның максимумы

$$f(x) := x^4 + 5 \cdot x^3 - 10 \cdot x$$

$$x := 1$$

$$\text{Maximize}(f, x) = -0.944$$

$$x := -10$$

$$\text{Maximize}(f, x) = \blacksquare$$

Шартты экстремум

Шартты экстремум есептерінде минимизация және максимизация функциялары есептелу блогына қосылу керек, яғни Given кілттік сөзін қолданамыз. Given мен экстремумды іздеу функциясы арасында булево операторлары көмегімен логикалық өрнектер (теңдеулер, теңсіздіктер) жазылады. Мысалы:

4-мысал. Функцияның шартты экстремумдарын іздеу

$$f(x) := x^4 + 5 \cdot x^3 - 10 \cdot x$$

$$x := 1$$

Given

$$-5 < x < -2$$

$$\text{Minimize}(f, x) = -3.552$$

$$x := 1$$

Given

$$x > 0$$

$$\text{Minimize}(f, x) = 0.746$$

$$x := -10$$

Given

$$-3 < x < 0$$

$$\text{Maximize}(f, x) = -0.944$$