Бекболотов Д.Б., Бекболотова С.Д., Бактыбек кызы Нуржан

СЫЗЫКТУУ АЛГЕБРАЛЫК ТЕҢДЕМЕЛЕР СИСТЕМАСЫН MathCad СИСТЕМАСЫНДА ЧЫГАРУУ

Бекболотов Д.Б., Бекболотова С.Д., Бактыбек кызы Нуржан

РЕШЕНИЕ СИСТЕМ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ В СИСТЕМЕ MathCad

D.B. Bekbolotov, S.D. Bekbolotova, Baktybek kyzy Nurjan

THE SOLUTION OF THE ALGEBRAIC EQUATIONS IN THE MathCad SYSTEM

УДК: 372.851:378.1:004

Бул макалада Math Cad системасынын алгебралык теңдемелер системасын чыгаруунун бир нече методдору каралган. Материалдарды өздөштүрүүсү боюнча компьютердик педагогикалык эксперимент жүргүзүлүп диаграммалары көрсөтүлгөн

Негизги сөздөр: *компьютердик педагогикалык эксперимент, MathCad системасы, Solve командасы, матрица, тескери матрица, нормалдаштыруу методу, lsolve(A,B) функциясы, көрсөтмөлүүлүк, актуалдуулук, практикалык баалуулук, диаграмма.*

В данной статье рассматриваются различные методы решения систем алгебраических уравнений в системе Math Cad. По усвоению предложенного материала проведен компьютерный педагогический эксперимент и построены диаграммы.

Ключевые слова: *компьютерный педагогический эксперимент, система MathCad, оператор Solve, наглядность, матрица, обратная метод нормализации, lsolve (A,B) функция, актуальность, практическая значимость, прикладная программа, диаграмма.*

In this article, we consider various methods for solving systems of algebraic equations in the MathCad system. By assimilating the proposed material, a computer pedagogical experiment was conducted and diagrams were constructed.

Key words: *computer pedagogical experiment, MathCad system, Solve operator, visibility, matrix, inverse normalization method, lsolve (A, B) function, relevance, practical significance, application program, diagram.*

Биздин билим берүү системабызда символдук компьютердик математика менен студенттер эле эмес жогорку окуу жайдын мугалимдери, доценттери, профессорлору дагы жетиштүү өлчөмдө тааныш эмес. Мындай абал компьютердик символдук математиканын окуу процессинде кеңири колдонулушуна терс таасирин тийгизип келе жатат. Ошондуктан, символдук компьютердик математиканын окуу процессинде колдонулуштары боюнча окуу-методикалык материялдарды иштеп чыгуу актуалдуу маселелердин бири болуп саналат. Сызыктуу алгебралык теңдемелер системасын чыгаруу муктаждыгы окуу процесинде , илимий техникалык иштерди аткарууда өтө көп кездешет [1,2,3,4]. Сызыктуу алгебралык теңдемелер системасын MathCad чөйрөсүн пайдаланып чыгаруунун бир нече командалары бар. Эми алардын ар бирине кыскача баяндама берип аны колдонуу ыкмаларына токтололу.

Теңдемелер системасын Solve командасынын жардамы менен чыгаруу

Алгебралык теңдемелер системасын чыгарууда *Symbolic* палитрасындагы *solve* командасын колдонуу өтө ыңгайлуу. Аны ишке ашырыш үчүн төмөнкү эсептөө блогун колдонобуз:

1. *Math* палитрасынан матрицанын шаблонун тандайбыз.

2. Сапчанын санын (теңдеменин санын) жана мамычалардын санын 1 (бирди) көрсөтөбүз.
3. Курсордун жардамы менен матрицанын шаблону жайланышуучу орунду көрсөтөбүз.
4. Шаблон боюнча теңдемелер системасын толтурабыз.
5. Пробел (бош орун) баскычын басу менен матрицаны көк тик бурчтук менен курчайбыз жана *solve* командасын басып кайсы өзгөрмөлөр боюнча теңдемелер системасы чыгарылып жаткадыгын көрсөтөбүз.
6. Enter баскычын баскандан кийин төмөнкүдөй жыйынтыкка ээ болобуз. Мисалы:

$$\begin{pmatrix} x + y + z = 3 \\ 2x + 2y + 3z = 7 \\ x - 2y + z = 0 \end{pmatrix} \text{solve}, x, y, z \rightarrow (\,1 \quad 1 \quad 1\,)$$

Сызыктуу теңдемелер системасын тескери матрицаны пайдаланып чыгаруу

Mathcad системасынын вектордук жана матрицалык операторлору сызыктуу алгебранын кең чөйрөсүндөгү маселелерди чыгарууга мүмкүндүк берет. Мисалы, Сызыктуу теңдемелер системасы матрицалык формада $A \cdot X = B$ берилсе, анда системанын вектордук формадагы чыгарылышын төмөнкү айкын көрүнүп турган формуланын жардамы менен эсептөөгө болот:

$X = A^{-1} \cdot B$

Mathcad системасындагы чыгарылышы төмөнкүдөй болот:

$$A := \begin{pmatrix} 2 & 1 & -3 \\ 1 & -1 & 4 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix} \qquad B := \begin{pmatrix} -5 \\ 11 \\ 9 \end{pmatrix}$$

$$X := A^{-1} \cdot B \qquad X = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

Эми теңдемелер системасынын чыгаруунун Mathcad системасындагы башка бир нече жолдорун көрсөтөлү:

Теңдемелер системасын Solve командасынын жардамы менен чыгаруу

Жогорудагы эле теңдемелер системасынын solve командасынын жардамы менен чыгарылышына мисал:

$$\begin{pmatrix} 2X1 + X2 - 3X3 = -5 \\ X1 - X2 + 4X3 = 11 \\ X1 + X2 + 2X3 = 9 \end{pmatrix} \text{solve}, X1, X2, X3 \rightarrow (\ 1\ \ 2\ \ 3\ )$$

Теңдемелер системасын нормалдаштыруу методунун жардамы менен чыгаруу

Бизге матрицалык формада теңдемелер системасы берилсин жана анны нормалдаштыруу методунун жардамы менен чыгаруу талап кылынсын дейли: $A \cdot X = B$

$$A := \begin{pmatrix} 2 & 1 & -3 \\ 1 & -1 & 4 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix} \qquad B := \begin{pmatrix} -5 \\ 11 \\ 9 \end{pmatrix}$$

$$A1 := A^{T} \cdot A$$

$$A1 = \begin{pmatrix} 6 & 2 & 0 \\ 2 & 3 & -5 \\ 0 & -5 & 29 \end{pmatrix}$$

$$B1 := A^{T} \cdot B$$

$$B1 = \begin{pmatrix} 10 \\ -7 \\ 77 \end{pmatrix}$$

$$X := A1^{-1} \cdot B1$$

$$X = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

Сызыктуу теңдемелер системасын lsolve (A,B) функциясынын жардамы менен чыгаруу

Сызыктуу теңдемелер системасынын чыгаруу көп турмуштук маселелерди чечүүдө колдонулгандыгына байланыштуу Mathcad системасынын кийинки версияларында lsolve (A,B) функциясы киргизилген.

$$A := \begin{pmatrix} 2 & 1 & -3 \\ 1 & -1 & 4 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix} \qquad B := \begin{pmatrix} -5 \\ 11 \\ 9 \end{pmatrix}$$

$$X1 := \text{lsolve}\ (A, B)$$

$$X1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

Педагогикалык – компьютердик эксперимент

Педагогикалык – компьютердик эксперимент жаңы маалыматтык технология институтунун информатика адистигинин 3-4-курстарынын студенттердин базасында жүргүзүлдү жана ага 20 студент катышты. Студенттер эксперименталдык жана контролдук группа болупэки топко бөлүндү. Эксперименталдык группага сызыктуу алгебранын маселелерин символдук компьютердик технологияны пайдаланып окутулган студенттер. Ал эми, кадимки онтролдук группага сызыктуу алгебранын маселелерин традициялык метод менен окутулган студенттер тандалды. Студенттердин алган билимдерин жана компьютердик технологияны пайдалана билүү деңгеелдерин салыштырып баалоо үчүн контролдук иштер жана окуучулар менен аңгемелешүүлөр төмөнкү бөлүмдөр боюнча жүргүзүлдү:

1. Сызыктуу алгебранын негизги түшүнүктөрү, касиеттери жана амалдарды аткаруу боюнча билимди баалоо;
2. Студенттердин алгебралык теңдемелер системасын чыгарууда бир нече методу пайдалана билүү мүмкүнчүлүктөрүн баалоо;
3. Маселени чыгарууда системадагы шаблонду пайдалана билүүсүн жана өз алдынча программа түзүү мүмкүнчүлүктөрүн баалоо.

Жогорудагы көрсөтүлгөн маселелер боюнча жүргүзүлгөн педагогикалык компьютердик эксперименттин жыйынтыктары төмөнкү таблицаларда жана диаграммаларда көрсөтүлдү.

Эксперимент 1. Сызыктуу алгебранын негизги түшүнүктөрү, касиеттери жана амалдарды аткаруу боюнча билимди баалоо

Байкалуучу группалар	Студенттердин билиминин бааланышы			
	2	3	4	5
Эксперименталдык группадагы студенттердин саны	0	5	13	12
Контролдук группадагы студенттердин саны	0	18	10	2

Жетишүүнүн диаграммасы

Жогорудагы эксперименталдык жыйынтыктардын негизинде төмөнкүдөй тыянак чыгарсак болот:

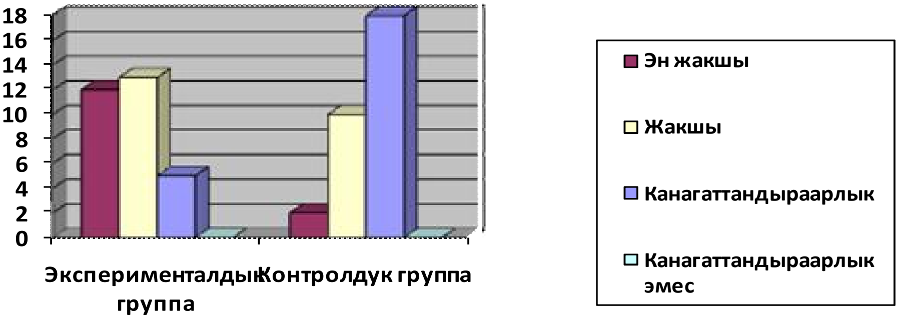
1. Эксперименталдык группада амалдарды аткаруу боюнча компьютердик технологияны колдонуу билимдери жана машыгуулары жогору болгондуктан эсептөөлөргө аз убакыт жумшалып туура жыйынтыктарга ээ болушту жана жогорку бааларды алышты;

2. Ал эми, негизги түшүнүктөр, касиеттер боюнча бирдей эле деңгээлдеги билимдери бар экендиги байкалды.

Эксперимент 2. Студенттердин алгебралык теңдемелер системасын чыгарууда бирнече методу пайдалана билүү мүмкүнчүлүктөрүн баалоо

Байкалуучу группалар	Студенттердин билиминин бааланышы			
	2	3	4	5
Эксперименталдык группадагы студенттердин саны	0	4	16	10
Контролдук группадагы студенттердин саны	2	18	10	0

Мындадагы студенттердин вектордук жана матрицалык операторлорду практикалык маселелерди чыгарууда бир нече ыкмаларды пайдалана билүүсүн текшерүү максатында аларды эки топко бөлүп контролдук иш жана аңгемелешип сурамжылоо комьютердик класста жүргүзүлдү. Анын жыйынтыгы төмөнкүдөй болду.



Колдонулган адабияттар:

1. Бекболотов Д.Б., Бекболотова С.Д., Эсенгулов У.А. MathCAD системасынын программалык операторлорун пайдаланып программа түзүү. Сборник «Современные прблемы механики сплошных сред», Бишкек, 2012.
2. Бекболотов Д.Б., Эсенгулов У.А. MathCAD системасынын функцияны изилдөөдө колдонулуштары. И.Арабаев атындагы КМУнун жарчысы, Бишкек, 2012.
3. Бекболотов Д.Б., Бекболотова С.Д., Эсенгулов У.А. Mathcad чөйрөсүндө эксперименталдык байкоолордун компьютердик моделин түзүү. Вестник КГУим.И.Арабаева, Бишкек,2008 г.
4. Дмитрий Кирьянов. Mathcad 13. Санкт-Петербург «БХВ-Петербург», 2006.

Рецензент: к.т.н., доцент Курманбек у Талант