Дадажанова Г.А., Атабаева Ч., Маматислам уулу И.

MAPLE СИСТЕМАСЫНДА САНДАР ТЕОРИЯСЫНЫН МАСЕЛЕЛЕРИН ЧЫГАРУУ

Дадажанова Г.А., Атабаева Ч., Маматислам уулу И.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ТЕОРИИ ЧИСЕЛ В СИСТЕМЕ MAPLE

Dadazhanova G., Atabaeva Ch., Mamatislam uulu I.

SOLVING NUMBER THEORY PROBLEMS IN THE MAPLE SYSTEM

УДК: 511

Сан – математикадагы негизги түшүнүктөрдүн бири, ал объектилерди же алардын бөлүктөрүн нумерациялоодо, салыштырууда жана сандык мүнөздөөдө колдонулат. Математиканы сандарсыз элестетүүгө болбойт. Ошондуктан сандар теориясы курсу математиктерди, информатиктерди, программистерди, өзгөчө математика жана информатика мугалимдерин даярдоодо чоң мааниге ээ. Сандар теориясы же жогорку арифметика – бүгүнкү күндө дискреттик математиканын чоң жана кызыктуу бөлүгү. Бүгүнкү күндө жаңы информациялык технологияларды жана математиканы колдонуп адам баласынын ишмердүүлүктөрүнүн бардык чөйрөлөрүн автоматташтыруу, эң актуалдуу маселелердин бири болуп келүүдө. Жаңы информациялык технологиялар менен биргеликте окутуунун жаңы технологияларыда жогорку ылдамдык менен өнүгүп келүүдө. Атап айтсак окутулуучу предметтин мазмунун, лекциялардын тобун, тапшырмаларды, көрсөтмө дидактикалык материалдардын электрондук вариантарын кармаган окутуучу программалар жана математикалык пакеттер (системалар).

Негизги сөздөр: Maple пакети, сандар теориясы, сан, арифметика, дискреттик математика, сандар теориясы пакети, numtheory пакети, restart, автоматташтыруу, санариптештирүү.

Число – одно из основных понятий в математике, оно используется при нумерации, сравнении и числовом описании объектов или их частей. Математику невозможно представить без чисел. Поэтому курс теории чисел имеет большое значение в подготовке математиков, информатиков, программистов, особенно учителей математики и информатики. Теория чисел или высшая арифметика сегодня представляет собой большую и интересную часть дискретной математики. Автоматизация всех сфер человеческой деятельности с использованием новых информационных технологий и математики становится сегодня одной из наиболее актуальных проблем. В сотрудничестве с новыми информационными технологиями высокими темпами развиваются новые технологии обучения. В частности, образовательные программы и математические пакеты (системы), содержащие содержание преподаваемого предмета, группы лекций, заданий, электронные версии учебно-дидактических материалов.

Ключевые слова: пакет Maple, теория чисел, число, арифметика, дискретная математика, пакет теории чисел, пакет numtheory, автоматизация, цифровизация.

Number is one of the basic concepts in mathematics; it is used in numbering, comparison and numerical description of objects or their parts. Mathematics cannot be imagined without numbers. Therefore, the course in number theory is of great importance in the training of mathematicians, computer scientists, programmers, especially teachers of mathematics and computer science. Number theory or higher arithmetic today represents a large and interesting part of discrete mathematics. Automation of all spheres of human activity using new information technologies and mathematics is becoming one of the most pressing problems today. In collaboration with new information technologies, new learning technologies are developing at a rapid pace. In particular, educational programs and mathematical packages (systems) containing the content of the taught subject, groups of lectures, assignments, electronic versions of educational and didactic materials.

Key words: Maple package, number theory, number, arithmetic, discrete mathematics, number theory package, numtheory package, automation, digitalization.

Киришүү. Сан – математикадагы негизги түшүнүктөрдүн бири, ал объектилерди же алардын бөлүктөрүн нумерациялоодо, салыштырууда жана сандык мүнөздөөдө колдонулат. Математиканы сандарсыз элестетүүгө болбойт. Ошондуктан сандар теориясы курсу математиктерди, информатиктерди, программистерди, өзгөчө математика жана информатика мугалимдерин даярдоодо чоң мааниге ээ. Сандар теориясы же жогорку арифметика – бүгүнкү күндө дискреттик математиканын чоң жана кызыктуу бөлүгү [1]. Бүгүнкү күндө маалыматтык технологиялар жогорку ылдамтык менен өнүгүп келе жатышат. Математик-программисттер дагы четте турбай математикалык моделдерин компьютердик моделдерин түзүү үчүн ар кандай математикалык пакеттерди иштеп чыгышууда. Мисалы, Maple, Matlab, MathCad, Mathematica, ж.б.

Бул пакеттердин ичинен биз кеңири таралган Maple пакетине токтолобуз. 1984-жылы Waterloo Maple Inc компаниясы тарабынан Maple пакети сунушталган. Maple пакетинин жардамында физиканын, математиканын, статистиканын дээрлик бардык тармактарынын маселелеринин аналитикалык, сандык жана графикалык чыгарылыштарын тургузууга болот. Интернетте Maple дин өзүнүн сайты бар https://www.maple.com/ ушул жерден пакет жөнүндө кеңири маалымат алууга болот. Мына ушул Maple пакетинде сандар теориясынын маселелерин чыгарууну карайбыз [1]-[8].

Maple чөйрөсүндө сандар теориясынын функциялары (операторлору) numtheory пакетинде жайгашкан, бул пакетти колдонуу үчүн төмөнкү команда берилет [1]-[8]:

>with(numtheory):

Эгерде numtheory пакетиндеги оператордун (функциялардын) тизмесин чыгаруу керек болсо, төмөнкү команда берилет:

$> with(numtheory);$

$$[GIgcd, bigomega, cfrac, cfracpol, cyclotomic, divisors, factorEQ, factorset, fermat, imagunit, index, integral\_basis, invcfrac, invphi, iscyclotomic, issqrfree, ithrational, jacobi, kronecker, \lambda, legendre, mcombine, mersenne, migcdex, minkowski, mipolys, mlog, mobius, mroot, msqrt, nearestp, nthconver, nthdenom, nthnumer, nthpow, order, pdexpand, \phi, \pi, pprimroot, primroot, quadres, rootsunity, safeprime, \sigma, sq2factor, sum2sqr, \tau, thue]$$

Эгерде кайсыл бир функция боюнча маалымат керек болсо, төмөнкү команда берилет
> ? фунциянын аты (enter басылат)
Мисалы, GIgcd функциясы боюнча маалымат керек болсо
> ? GIgcd (enter басылат, экранга төмөнкү маалымат чыгат)
with(numtheory) команда берилгенде компьютердин оперативдик эсине көрсөтүлгөн 49 оператордун баары жүктөлөт. Компьютердин оперативдик эсин үнөмдөө (экономдоо) үчүн компьютердин эсине керектүү операторлорду гана жүктөсө болот.
Мисалы,
>with(numtheory, divisors, tau, sigma):
мында биз divisors, tau, sigma операторлорун гана компьютердин оперативдик эсине жүктөдүк.
Эгерде numtheory пакеттин ичиндеги оператор бир жолу гана иштетилсе, анда төмөнкү команданы берген максатка ылайыктуу
> restart: numtheory[divisors](n);
мында биз restart командасынын жардамында компьютердин оперативдик эсин тазалап адык. Анан numtheory пакетинен divisors функциясын гана компьютедин эсине жүктөдүк (n саны divisors функциясынын аргументи)
numtheory пакетине кирген операторлордун айрымдары менен таанышып чыгабыз
1) divisors (n) операторунун жардамында n бүтүн санынын оң бөлүүчүлөрүнүн көптүгү аныкталат.
Мисалы,
> with(numtheory): divisors(10);

$$\{1,2,5,10\}$$

2) tau(n) операторунун жардамында n бүтүн санынын оң бөлүүчүлөрүнүн саны аныкталат.
Мисалы,

> with(numtheory): tau (10);

4

3) sigma(n) операторунун жардамында n бүтүн санынын оң бөлүүчүлөрүнүн суммасы аныкталат.
Мисалы
> with(numtheory): sigma(10);

18

4) sigma[k](n) операторунун жардамында n бүтүн санынын оң бөлүүчүлөрүнүн k- даражаларынын суммасы аныкталат.
Мисалы
> with(numtheory): sigma[0](10);

4

5) pi(n) функциясы n санынан ашпаган жөнөкөй сандардын санын аныктайт.
Мисалы,
> with(numtheory):pi(10);

4

6) phi(n) функциясы (Эйлердин функциясы, арифметикалык функциялар пунктун карагыла) n санынан кичине жана n менен өз-ара жөнөкөй болгон сандардын санын аныктайт.
Мисалы,
> with(numtheory):phi(11);

10

7) a санын b санына бөлгөндөгү тийиндинин бүтүн бөлүгү iquo(a,b) функциясынын жардамында аныкталат.
Мисалы,
> iquo(20,6)

3

8) a санын b санына бөлгөндөгү калдык irem(a,b) функциясынын жардамында аныкталат.
Мисалы,
> irem(20,6)

2

9) a1, a2,…, an сандарынын эң чоң жалпы бөлүүчүсү igcd(a1, a2,…, an) функциясынын жардамында аныкталат.
Мисалы,
> igcd(30,40,50,60);

10

10) a1, a2,…, an сандарынын эң кичине жалпы бөлүнүүчүсү (эселүүсү) ilcm(a1, a2,…, an) функциясынын жардамында аныкталат.
Мисалы,
> ilcm(30,40,55,60,100,105,125,505,805,905);

97126953000

11) Диофанттын ax+by=d теңдемесин дагы оңой чыгарууга болот, мында d саны a жана b сандарынын эң чоң жалпы бөлүүчүсү. Ал үчүн igcdex(a,b,'x','y') функциясын колдонобуз.
Мисалы
> igcdex(5,9,'x','y');

1

>x;y;

2

–1

мында 1 саны 5 жана 9 сандарынын эң чоң жалпы бөлүүчүсү, 5x+9y=1 теңдемесинин тамыры x=2 жана y=–1.
Текшерип көрсөк болот:
>5*2+9*(–1);

1

Демек x=2 жана y=–1 сандары 5x+9y=1 теңдеменин тамырлары болот. Бул алгачкы тамырларын таап алгандан соң, тамырлардын көптүгүн оңой эле жазууга болот: x=2+9k, y=–1–5k, $k\in Z$.
12) Диофанттын бул теңдемесин isolve функциясынын жардамында дагы чыгарууга болот.
Мисалы

>isolve(5*x+9*y=1);

{x=–7–9_Z1, y=4+5_Z1}

мында $Z1 \in Z$.
13) isprime(n) функциясын n санын жөнөкөй сан болобу жокпу аныктайт. Эгерде n саны жөнөкөй сан болсо true (чын) деген жоопту алабыз, а эгерде жөнөкөй сан болбосо false (жалган) жообун алабыз.
Мисалы,
>isprime(10);

false

>isprime(11);

true

14) ifactor(n) функциясы n санынын каноникалык ажыралмасын мониторго чыгарат.
Мисалы,
> ifactor(100);

$$(2)^2(5)^2$$

15) ifactors(n) функциясы n санынын каноникалык ажыралмасындагы сандардын көптүгүн мониторго чыгарат.
Мисалы,
> ifactors(1000);

[1,[[2,3],[5,3]]]

Адабияттар:

1. Турсунов Д.А. Сандар теориясы Maple чөйрөсүндө. - Ош шаары, ОшМУ: “Билим” - 2017.- 204 б.
2. Кирсанов М.Н.Практика программирования в системе Maple.-М:Издательский дом МЭИ, 2011-208 с.
3. Коробов В.И.,Очков В.Ф.Химическая кинетика: введение с Mathcad/Maple/MCS.- М:Горячая линия-Телеком, 2009.
4. Чарльз Генри Эдвардс, Пенни Дэвид Э. Дифференциальные уравнения и краевые задачи: моделирование и вычисление с помощью Mathematica, Maple и MATLAB. 3-е издание.-Киев.: Диалектика-Вильямс, 2007. ISBN 978-5-8459-1166-7.
5. Кирсанов М.Н. Графы в Maple. - М.: Физматлит, 2007. - 168 с.
6. Халматов А.А. Приближенно-асимптотическое решение сингулярно возмущенной первой краевой задачи для кольца / А.А. Халматов, Т.Х. Камилова, Н.М. Мамыталиева. / Вестник Ошского государственного университета. Математика. Физика. Техника. – 2022. – № 1. – С. 51-57. – DOI 10.52754/16948645_2022_1_5. – EDN HTFWNI.
7. Халматов А.А. Обратная задача об определении правой части дифференциального уравнения в частных производных четвертого порядка / А.А. Халматов, З. Каландарова, Каныбек кызы Г. / Вестник Ошского государственного университета. Математика. Физика. Техника. – 2022. – № 1. – С. 58-66. – DOI 10.52754/16948645_2022_1_6. – EDN FVQZJW.