

ТУБ СОНЛАРНИ АНИҚЛАШДА ФЕРМА УСУЛИ**Салиева Севара Маъмирбек қизи**

Андижон давлат педагогика институти “Информатика ва аниқ фанлар” кафедраси
ўқитувчиси

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7178329>

Аннотация. Мақолада туб сонлар ва уларни аниқлаш усулларидан Ферма усули мисоллар ёрдамида келтирилган.

Калит сўзлар: туб сон, тоқ сон, теорема, сонлар назарияси, кўпайтувчи, квадрат, тўла квадрат, ҳисоблаш, миқдор.

МЕТОД ФЕРМЫ В ОПРЕДЕЛЕНИИ ПРОСТЫХ ЧИСЕЛ

Аннотация. В статье представлены простые числа и способы их определения на примере метода Ферма.

Ключевые слова: простое число, нечетное число, теорема, теория чисел, множитель, квадрат, полный квадрат, расчет, количество.

FERMA'S METHOD IN DETERMINING PRIME NUMBERS

Abstract. The article presents prime numbers and methods of their determination using Fermat's method as examples.

Keywords: prime number, odd number, theorem, number theory, multiplier, square, perfect square, calculation, quantity.

КИРИШ

Таълимни ислоҳ қилиш, янги мазмундаги ва замон талабига жавоб берадиган ўқув адабиётлар, қўлланмаларни яратиш ва илғор педагогик технологияларни жорий этишни тақозо этади. Таълим тизимидаги камчиликлар, шу жумладан, математика фанида ҳам ўқитиш услубиётини четлаб ўтмайди. Ҳар битта фанга алоҳида эътибор бериш, ҳар бир мавзунини ўқитишда маъсулиятли бўлиш ўқитувчининг энг олий мақсади ҳисобланади.

Бугунги кунда математикани ўқитиш, бу фанни чуқур билишга бўлган талаб кучаймоқда. Ҳукуматимиз томонидан ҳам математика фанининг ҳар томонлама тараққий этишига жуда катта эътибор қаратилмоқда.

Бизга маълумки математика фани жуда қизиқарли ва шу билан бирга мураккаб фан бўлиб ҳам ҳисобланади. Туб сонлар математиканинг муҳим қисмини ташкил этади. Бунда асосан натурал сонлар каторида туб сонлар қандай жойлашган, n - туб сонни қандай топиш мумкин, кетма – кет жойлашган иккита туб сонлар орасида масофани топиш ва шунга ўхшаш масалалар қаралади. Туб сонларга оид масалаларни ҳал қилиш жараёнида, Евклид, Эратосфен, Гаусс, Эйлер, Лукас, Ферма ва шу каби буюк математикларнинг юқори меҳнатлари натижасида математиканинг энг гўзал соҳаси – “Сонлар назарияси” ҳосил бўлди. Туб сонлар, сонлар назариясида катта аҳамиятга эга.

Шуниси қизиқки, сонлар назарияси муаммолари қанчалик мураккаб бўлмасин, масаланинг мазмуни ҳатто мактаб ёки лицей ўқувчилар учун ҳам тушунарли. Ўрта асрларда сонлар назариясининг гуллаб яшнаши буюк француз математиги П. Ферма (XVII асрда яшаган) номи билан боғлиқ.

ТАДҚИҚОТ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА МЕТОДОЛОГИЯСИ

П.Ферма (1601-1665 йиллар) Франциянинг Тулуза шаҳрида яшаган математик, асли касби юрист. У бундан 350-йил олдин Пифагор сонларига ўхшаган сонларни 2 дан катта

n лар учун топиш мумкин эмас деган фаразни илгари сурган. Ферманинг математик сифатида машхур бўлишига унинг бошқа математиклар билан ёзишган хатлари, қўлёзма сифатида тарқатилган кўплаб рисолалари сабаб бўлган. У математиканинг бир қатор соҳаларида тадқиқот олиб борган бўлса ҳам унга асосан сонлар назарияси соҳасидаги, айниқса алгебраик тенгламаларни бутун сонларда ечишга бағишланган ишлари кўпроқ шуҳрат келтирган.

ТАДҚИҚОТ НАТИЖАЛАРИ

Куйидаги теорема сонни туб кўпайтувчиларга ажратиш алгоритмини ифодалайди ҳамда берилган соннинг туб эканлигини аниқлаш имконини беради (Ферма усули).

Теорема. Айтайлик, $n > 1$ тоқ сон. Бу сон мураккаб сон бўлади фақат ва фақат $\exists p, q \in \mathbb{Z}^+$ бўлиб, $n = p^2 - q^2$ бўлса. Бу ерда $p - q > 1$.

Ферма усулининг моҳияти шундан иборатки, теорема натижасига кўра $\exists p, q \in \mathbb{Z}^+$ сонлар топиш керакки,

$$n = p^2 - q^2; \quad p^2 = n + q^2 \quad \text{ёки} \quad q^2 = n + p^2 \quad \text{бажарилсин.}$$

Агар $p^2 = n + q^2$, $q = 1, 2, 3, \dots$ қийматлар учун $n + q^2$ - сон бирор соннинг тўла квадратидан иборат бўлмаса, у ҳолда,

$q = (n - 1)/2$ қиймат учун $n + q^2$ - ни текшириб кўрамиз ва бирор соннинг квадратидан иборат бўлса, натижада n – туб сон бўлади.

Мисол. $n = 8051$ сони туб ёки туб эмаслиги аниқлансин.

№	$n + q^2$
1	$8051 + 1 = 8052$
2	$8051 + 4 = 8055$
3	$8051 + 9 = 8060$
4	$8051 + 16 = 8067$
5	$8051 + 25 = 8076$
6	$8051 + 36 = 8087$
7	$8051 + 49 = 8100 = 90^2$

Демак, $q = 7$ учун

$$n + q^2 = 90^2$$

тўлиқ квадратидан иборат. Бу эса туб кўпайтувчиларга ёйилмаси бор дегани, яъни $8051 = 90^2 - 7^2 = (90 - 7)(90 + 7) = 83 \cdot 97$.

Натижа. Умуман олганда

$$q = 1, 2, 3, \dots, (n - 1)/2 = (8051 - 1)/2 = 4025$$

қийматгача етиб бориши ҳар доим ҳам шарт эмас экан.

МУҲОКАМА

Юқорида баён этилган усулни куйидаги иккинчи тенглама кўринишда ҳам олиш мумкин эди, яъни $q^2 = p^2 - n$, $p = m, m + 1, \dots$ бу ерда m , сони сифатида куйидаги $m^2 \geq n$ шартни қаноатлантирувчи энг кичик бутун сонни оламиз. Шу тартибда $(p^2 - n)$ – сони, $p = m, m + 1, \dots$ қийматлар учун ҳисоблаймиз, токи $(p^2 - n)$ – сон қандайдир соннинг тўлиқ квадрати бўлмагунча. Агар $p = (n + 1)/2$ қийматгача $(p^2 - n)$ – сон бирор соннинг тўлиқ квадратидан иборат бўлмаса, у ҳолда n – туб сон бўлади.

Шуни алоҳида таъкидлаш жоизки, бундай ҳолда текшириш юқorigи ҳолдаги текширишимиздан камроқ микдордаги (сондаги) ҳисоблашларни талаб этади.

Ажойиб математик П. Ферма

$$F_n = 2^{2^n} + 1$$

кўринишдаги барча сонлар туб сонлар бўлишини тўлиқ ишонч билан айтган.

$F_n = 2^{2^n} + 1$ формула билан ифодаланадиган сонлар *Ферма сонлари* деб аталади.

ХУЛОСА

Математикани ўқитиш жараёнида туб ва мураккаб сонлар мавзусини ўрганишда ўқувчилар фаоллигини ошириш, тезкор ҳисоблаш фикрлашни шакллантиришда дастлаб назарий тушунчалар ва таърифлар устида ишлаш, умумлаштириш ва конкретлаштиришга ўргатиш туб ва мураккаб сонларнинг турли масалаларни ечишга қўлланилишини тадқиқ этиш ҳамда уларга доир мисол ва масалаларни еча олишга ўргатиш муҳим ўринни эгаллайди. Туб сонларни аниқлашга оид конкрет машқлар ва масалалар ечиш жараёнида турли усуллардан фойдаланиш на фақат ўқувчиларнинг мантиқий тафаккур кўникмаларини ривожлантиришга, балки назарий қоида ва формулаларнинг тадбиқларини ўзлаштирилишини таъминлайди ва уларни босқичма-босқич тафаккур усуллари моҳиятини тушунишларига хизмат қилади. Сонни туб кўпайтувчиларга ёйишнинг Поллард, Лукас, Ферма усуллари ўрганиш, улар ёрдамида таҳлил қилиш, тадқиқот ўтказиш, уларнинг математик фаолият тадбиқларини амалий фаолиятда зарурлиги ва қўллаш усуларига ўргатишда фойдаланиш ўқувчиларнинг билим савияларини ошишига ва фикрлашларини ўстиришга ижобий таъсир кўрсатади.

REFERENCES

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 29 апрелдаги “Ўзбекистон республикаси халқ таълими тизимини 2030 йилгача ривожлантириш тўғрисидаги концепциясини тасдиқлаш тўғрисида” ги ПФ -5712 фармони.
2. Ш.А.Аюпов, Б.Б. Рихсиев, О.Ш. Қўчқоров /Математика олимпиада масалалари/ I ва II қисм. Тошкент ЎзРФАк. “Фан нашриёти”2004
3. Н.Б. Алфутова, А.В. Устинов “Алгебра и теория чисел” Сборник задач для математических школ.-М.: МЦНМО, 2002,-264 с.
4. Ягудаев Б.Й. Ажойиб сонлар оламида. –Т: -Ўқитувчи, 1973. -232 бет.