a) $|a_{n-1}| > 1 + |a_{n-2}| + \cdots + |a_0|$

b) $|a_{n-1}| = 1 + |a_{n-2}| + \cdots + |a_0|, \quad f(\pm 1) \neq 0$

dan birini qanoatlantirsa $f(x)$ butun sonlar maydonida keltirilmaydigan ko‘phad bo‘ladi.

[1]Ushbu mezon birinchi marta Oskar Perron tomonidan 1907-yilda Journal für die reine und angewandte Mathematik jurnalida nashr etilgan [2].

Teorema.*(Konning keltirilmaslik alomati).[2]* Agar p tub soni 10 lik asosga ko‘ra $p = a_n 10^n + a_{n-1}10^{n-1} + \cdots + a_1 10 + a_0$ kabi ifodalansa, u holda

$$f(x) = a_0 + a_1 x + a_2 x + \ \ldots + a_{n-1}x^{n-1} + a_n x^n \quad bunda\ 0 \leq a_i \leq 9$$

butun koeffitsentli ko‘phad butun sonlar maydonida keltirilmaydigan ko‘phad bo‘ladi.
Teoremani boshqa asoslarga quyidagicha umumlashtirish mumkin:
Faraz qilaylik $b \geq 2$ natural son va $p(x) = a_k x^k + a_{k-1}x^{k-1} + \cdots + a_1 x + a_0,\ 0 \leq a_i \leq b-1$ qandaydir ko‘phad bo‘lsin. Agar $p(b)$ tub son bo ‘lsa, u holda $p(x)$ ko ‘phad $Z[x]$ da keltirilmaydigan ko‘phad bo‘ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. Cox, David A. (2011), "Why Eisenstein proved the Eisenstein criterion and why Schönemann discovered it first", American Mathematical Monthly, 118 (1): CiteSeerX 10.1.1.398.3440
2. Perron, Oskar (1907). "Neue kriterien für die irreduzibilität algebraischer gleichungen" . Matematik jurnali . Valter de Gruyter. 132 : 288–307.
3. www.wikipedia.org
4. Po'latov B., Xurramov Y., Yusupova M. MATEMATIKA FANINI O‘RGATISHDA TARIXIY MATERIALLARDAN FOYDALANISH //Журнал математики и информатики. – 2022. – Т. 2. – №.
5. Y.Xurramov Mathematical competence degree of technical engineers and future engineering students. Global Congress on Contemporary Sciences & Advancements June 25th, 2021.
6. Sharipova Sadoqat, Ravshan Do'stov and Bahtiyor Po'latov. "ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИКТ В ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИКИ." Журнал математики и информатики 2.1 (2022).
7. Baxtiyor Sobirovich Po'latov, Bekzod Alimov, Abduraxim Nurulla o'g'li Fayzullayev, Mamirboy Norbek o'g'li Qo'ng'irov “ Matematikada uchinchi shaxs yumori” Academic research in educational sciences, 2021, (1).

MATEMATIKA DARSLARIDA MUAMMOLI O‘QITISH TEXNOLOGIYASIDAN FOYDALANISH

Po‘latov Baxtiyor Sobirovich
O‘zMU Jizzax filiali “Amaliy matematika” kafedrasi katta o‘qituvchisi
Xurramov Yodgor Safarali o‘g‘li
O‘zMU Jizzax filiali “Amaliy matematika” kafedrasi assistenti
Ibrohimov Javohir Bahromovich
O‘zMU Jizzax filiali “Amaliy matematika” kafedrasi assistenti

Annotatasiya: *Ushbu ishda matematika darslarida o‘rganilayotgan mavzu materiali bilan muammoli vaziyat hosil bo‘lganda, muammoli o‘qitish texnologiyasidan foydalanib muammoni yechish usullari keltirilgan.*

Kalit so‘zlar: *ketma-ketlik, yuqori limit, quyi limit, supremum, infimum.*

Jamiyat taraqqiyotining har bir davri uchun ta’lim nazariyasi rivojining ma’lum bir mazmuni mos keladi. Boshqacha qilib aytganda, jamiyat taraqqiyotining har bir bosqichiga mos ravishda o‘qitish dasturlarining mazmuni mos keladi. Ma’lumki, ta’lim metodini aniqlashtirish jarayoni talaba bilan professor o‘qituvchining o‘zaro munosabatlari prinsipidan kelib chiqadi, bunda o‘qituvchi talabalarga bilimlarni bayon qilishi, ana shu bilimlarga erishishdagi talabaning shaxsiy faoliyatlarini uyushtirishi hamda tushuntiriladigan mavzu materialini o‘qituvchining o‘zi qanday bayon qilish nuqtai nazaridan yondashiladi.

Ta’limni jadallashtirish g‘oyasini turli yo‘nalishlarga turli olimlar tomonidan eksperiment qilinib ko‘rildi va nazariy jihatidan isbotlandi. Ularga ko‘ra, ta’lim jarayonida talabaning bilish faoliyatlarini jadallashtirish hamda ularning intellektual imkoniyatlaridan yuqori darajada foydalanish umumiy qonuniyatlari quyidagilardan iborat:

- O‘rganilayotgan mavzu materiallari yuzasidan muammoli savollar sistemasini tuzish.
- Tuzilgan muammoli savollar sistemasi asosida suhbat metodi orqali tushuntiriladigan mavzu materialini o‘rgatish va uning tub mohiyatini ochib berish.
- Muammoli savollar asosida izlanish xarakteridagi o‘quv vazifalarini qo‘yish.

Yuqoridagi bosqichlar asosida o‘quv materiali tushuntirilganda talabalar o‘zlari darrov tushunib yetmaydigan fakt va tushunchalarga duch keladilar, natijada o‘rganilayotgan mavzu materiali bilan talaba orasida muammoli vaziyat hosil bo‘ladi.

Muammoli vaziyatlarni hal qilish asosida hosil qilingan dars jarayoni **muammoli ta’lim** deyiladi.

Muammoli ta’lim o‘qituvchi faoliyati shundan iboratki, u zarur hollarda eng murakkab tushunchalar mazmunini tushuntira borib o‘rganilayotgan mavzu materiali bilan talabalar orasida muntazam ravishda muammoli vaziyatlarni vujudaga keltiradi, talabalarni faktlardan xabardor qiladi, natijada talabalar bu faktlarni analiz qilish asosida mustaqil ravishda xulosa chiqaradilar va umumlashtiradilar,tushuncha, ta’rif va teoremalarni o‘qituvchi yordamida aniqlab ifoda qilinishi yoki ma’lum bilimlarni yangi vaziyatlarda qo‘llanilishini o‘rganadilar va bilimlarini amaliyotda qo‘llanish malakalari shakllanadi.

Agar o‘rganilayotgan mavzu materialidagi masala va misollarni yechish jarayoni talabalar uchun yangi matematik tushuncha, ta’rif va teoremalarni o‘z ichiga olgan bo‘ib, avvalgi usul bilan yechish mumkin bo‘lmasa, yechishning yangi usullari talab etilsa, u holda bunday masala va misollar talaba uchun muammoli bo‘lmay qoladi, chunki ular masala va misol yechilishining yangi usullarini mustaqil izlanmasdan, o‘qituvchining tushuntirishiga qarab o‘zlashtirib oladilar, berilgan masala yoki misol faqatgina ko‘rinishi bilan avvalgilaridan farq qiladigan darajada bo‘ladi.

1-misol.

Agar o‘qituvchi sonlar ketma-ketligi va uning limiti ta’riflarini keltirib, unga oid misollar ko‘rsatgandan so‘ng, talabalarga ushbu

$$\lim_{n\to\infty}\frac{2n^2-1}{1-3n^2}=-\frac{2}{3}$$

misolni ketma-ketlik limit ta’rifi yordamida ishlanglar desa, bu holat talabalar uchun muammoni hosil qilmaydi, chunki ular uchun bu misolni yechishga andoza bor. Ta’lim oluvchi talabalar bu misolni yechish jarayonida hech qanday yangi matematik qonun yoki qoidani ishlatmasdan avvalgi misolga qarab ishlab qo‘yadilar, xolos, bunda talabalarning fikrlash qobiliyati shakllanmaydi.

2-misol.

O‘qituvchi sonlar ketma-ketligiga oid misollarni bevosita ishlashni o‘rgatgandan so‘ng, ushbu ko‘rinishdagi

$$x_n=\frac{n}{n+1}cos\frac{n\pi}{2}$$

ketma-ketliklarning limitini topishda quyidagi muammoli vaziyatlarni hosil qilish mumkin.

O‘qituvchi: $\{x_n\}$ ketma-ketlik qachon limitga ega bo‘ladi?

Talaba: ketma-ketlikning limiti mavjud bo‘lsa.

O‘qituvchi: to‘g‘ri, shunday deyish ham mumkin, ammo qachon yuqoridagi ketma-ketlik limiti mavjud bo‘ladi.
Talaba: biz bunday misol yechmaganmiz.

Mana shu yerda o‘rganilayotgan mavzu materiali bilan talabalar orasida bilishga doir muammoli vaziyat hosil bo‘ladi.
O‘qituvchi: ketma-ketlikning yuqori va quyi limitlarini topamiz.
Talabalar: mulohaza yuritish, ilgari o‘tilganlarni eslash, keltirilgan ta’rif va teoremalar orqali yuqori $\overline{\lim\limits_{n\to\infty}} x_n$ va quyi $\underline{\lim\limits_{n\to\infty}} x_n$ limitlar bir-biriga teng bo‘lganda ya’ni

$$\overline{\lim_{n\to\infty}} x_n = \underline{\lim_{n\to\infty}} x_n = c$$

ketma-ketlik limiti mavjud bo‘lishiga, aks holda, agar yuqori va quyi limitlari bir-biriga teng bo‘masa $\{x_n\}$ ketma-ketlik limiti mavjud bo‘lmasligiga ishonch hosil qilishadilar.
O‘qituvchi: Bu limitlarni hozirgi belgilashlarga ko‘ra qanday yozishi mumkin?
Talabalar: yuqori limit

$$\overline{\lim_{n\to\infty}} x_n = \lim_{n\to\infty} \sup\{x_n\},$$

quyi limit

$$\underline{\lim_{n\to\infty}} x_n = \lim_{n\to\infty} \inf\{x_n\}.$$

O‘qituvchi: bu hosil qilingan limitlarni qanday hisoblaymiz?
Talaba: $Sup\{x_n\}$ va $\inf\{x_n\}$ larni topamiz:
Dastlab, $n = 4k$ bo‘lganda

$$x_{4k} = \frac{4k}{4k+1}\cos\left(\frac{4\pi k}{2}\right) = \frac{4k}{4k+1}\cos(2\pi k) = \frac{4k}{4k+1},$$

bunda $\cos(2\pi k) = 1$ ga teng bo‘ladi. Endi yuqori limitni topamiz:

$$Sup\{x_n\} = \overline{\lim_{n\to\infty}} x_n = \overline{\lim_{n\to\infty}} \frac{4k}{4k+1} = 1.$$

So‘ngra $n = 4k + 2$ bo‘lganda x_{4k+2} ni topamiz:

$$x_{4k+2} = \frac{4k+2}{4k+3}\cdot cos\frac{(4k+2)\pi}{2} = \frac{4k+2}{4k+3}\cdot\cos(2\pi k + \pi) = -\frac{4k+1}{4k+2}\cdot\cos(2\pi k) = -\frac{4k+1}{4k+2}$$

hosil bo‘lgan natijaning limitini hisoblaymiz. Limitdan chiqgan natija quyi limitga teng bo‘ladi, ya’ni

$$\lim_{n\to\infty} \inf\{x_n\} = \underline{\lim_{n\to\infty}}(-\frac{4k+1}{4k+2}) = -1$$

ga teng. Demak, ketma-ketlikning yuqori va quyi limitlari bir-biriga teng emasligi kelib chiqdi. Shunday qilib, berilgan ketma-ketlikning yuqori va quyi limitlari quyidagiga teng ekanligini topamiz:

$$1 = \overline{\lim_{n\to\infty}} x_n \neq \underline{\lim_{n\to\infty}} x_n = -1.$$

O‘qituvchi: Biz hozir nimani topdik?
Talaba: ketma-ketlikning yuqori va quyi limitlarini topdik.
O‘qituvchi: nimani isbotlashimiz kerak edi?
Talaba: ketma-ketlikning limiti mavjud emasligini isbotlash kerak edi.

Mana shu yerdagi limitni topish jarayoni ham ko‘pchilik talabalar uchun muammoli vaziyatni hosil qiladi. Ayrim talabalar bu limitni topishlari mumkin biroq bo‘shroq o‘zlashtiruvchi talabalarga o‘qituvchi yordamlashadi.

Shunday qilib, muammoli savol, muammoli masala-ta’lim jarayonining turli shaklida ifodalanishi bo‘lib, bularning qo‘llanilishi muammoli vaziyat va talabalarning izlanish faoliyatining yuzaga kelishiga olib keladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. Baxtiyor Sobirovich Po'latov, Bekzod Alimov, Abduraxim Nurulla o'g'li Fayzullayev, Mamirboy Norbek o'g'li Qo'ng'irov “ Matematikada uchinchi shaxs yumori” *Academic research in educational sciences*, 2021, (1).

2. Po‘latov B.S, Xurramov Y.S, Yusupova M “Matematika fanini o‘rgatishda tarixiy materiallardan foydalanish” O‘zbekistonda ilm-fan va ta’lim: muammo va istiqbollar Jizzax 2021

3. Sharipova Sadoqat, Ravshan Do'stov and Bahtiyor Po'latov. "ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИКТ В ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИКИ." Журнал математики и информатики 2.1 (2022).

4. Po'latov B., Xurramov Y., Yusupova M. MATEMATIKA FANINI O‘RGATISHDA TARIXIY MATERIALLARDAN FOYDALANISH //Журнал математики и информатики. – 2022. – Т. 2. – №.

5. Y.Xurramov Mathematical competence degree of technical engineers and future engineering students. Global Congress on Contemporary Sciences & Advancements June 25th, 2021.

6. Halimov O‘, Xurramov Y, Po‘latov B, TEXNIK MUHANDISLAR VA BO‘LAJAK MUHANDIS TALABALARNING MATEMATIK KOMPETENTLIK DARAJASI // ORIENSS. 2021. №5. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/texnik-muhandislar-va-bo-lajak-muhandis-talabalarning-matematik-kompetentlik-darajasi (дата обращения: 28.04.2022).// ORIENSS. 2021. №5. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/texnik-muhandislar-va-bo-lajak-muhandis-talabalarning-matematik-kompetentlik-darajasi (дата обращения: 28.04.2022).

7. Xurramov Y. Bir zarrachali shredinger operatori xos qiymati uchun assimptotik formulalar //Журнал математики и информатики. – 2022. – Т. 2. – №. 1.

BITTA YOKI QARAMA-QARSHI YO‘NALISHDA AYLANISHIGA MOS KUETTA OQIMI TURG‘UNLIGINI MATEMATIK MODELLASHTIRISH

Baboyev Alijon Madaminovich
texnika fanlari nomzodi, dotsent
O‘zMU Jizzax filiali “Amaliy matematika” kafedrasi dotsenti
Setmamatova Feruza Karimboy qizi
O‘zMU Jizzax filiali “Amaliy matematika” mutaxassisligi magistranti
Boltayeva Moxinur Umidbek qizi
O‘zMU Jizzax filiali “Amaliy matematika” fakulteti talabasi

Annotatsiya: *Amaliy matematikaga matematikaning shunday qismi kiradiki, unda u yoki bu hodisani modellovchi matematik modellar o‘rganiladi. Amaliy matematika sohasidagi tadqiqotlar natijasida matematik yangi yo‘nalishlar ma’lumotlar nazariyasi, tasodifiy jarayonlar nazariyasi, optimal boshqarish nazariyasi, iqtisodiy matematika va boshqalar paydo bo‘ldi. Ushbu maqolada Kuetta oqimi turg‘unligini tadqiq etishning matematik modeli tuziladi, tekis va umumiy Kuetta harakatlari tahlil qilinadi. Kuetta oqimi uchun masala turlicha qo‘yilganda, ularga mos matematik modellar ishlab chiqariladi. Tekis parallel oqimlarni sonli modellashtirish metodlari tahlil qiladi.*

Kalit so‘zlar: *matematik modellashtirish, Kuetta oqimi, gidrodinamik turg‘unlik, spektral metodlar, spektral-to‘r metodi, silindr, suyuqlik, tekis parallel oqimlar, laminar oqimlar, turbulent oqim.*

Amaliy masalalarni yechishda matematik metodlarni qo‘llash matematika sohasidagi fanlarning asosiy masalalari bo‘lib qolmasdan, balki maxsus amaliy harakterga ega bo‘lgan fanlarning oldida turgan muhim masalalardan hisoblanadi. Sodda amaliy masalalarda real hodisalarni tadqiq etishda matematik tushunchalarning qo‘llanilishini namoyish etish mumkin, masalan, hosila yordamida moddiy nuqtaning harakat tezligi yoki sterjenning chiziqli zichligini integrallash orqali og‘irlik kuchi, differensial tenglamalarni birlashtirishda radioaktiv parchalanish tenglamalarini chiqarish va boshqalar. Albatta bu bilan amaliy masalalarni