

FUNKSIYALIQ TEN'LEMELERDI KOSHIY USULI MENEN SHESHIW

Pirnazarov Bektursin

NMPI magistranti

Saporov Zariqbay

NMPI oqitiwshisi f-m.i.k,

ANNATACIYA

Maqalada tiykarinan funksiyaliq ten'lemelerdi sheshiwde Koshiy usuli menen haqqinda arnawli izertlew jumisi alip barilg'an. Aniq pa'nler bag'dari sonin' ishinde matematika iliminde Koshiy usuli haqqinda tu'sinik. Onin' funksiyanalliq ten'lemelerdi sheshiwdegi ahimiyeti aship berilgen.

Gilt so'zler: Funksiyaliq ten'leme, algebraliq ten'lemeler, natural sanlar koplighi, Koshiy usuli, matematik induksiya usuli, ten'lik.

Funksiyaliq ten'leme- bir yaki bir neshe belgisiz funksiyalar qatnasatug'in ten'leme. Funksiyaliq ten'lemeni sheshiw- bul ten'lemeni qanaatlandiratug'in funksiyani tabiw. Funksiyaliq ten'lemeler matematkanin' har qiyli tarawlarinda payda boladi, adette ma'lim qasiyetlerge iye ha'mme funksiyalardi tabiw talap etilgende payda boladi. Funksiyaliq termini a'dette, a'piwayi usullar menen algebraliq ten'lemelerge keltiriletug'in ten'lemeler ushin qollaniladi. Funksiyaliq ten'lemenin' geypara o'zgeriwshilerin yaki konkert ma'nisler menen qandayda bir basqa an'latpalar menen almastirip yaki bul ten'lemeni a'piwayilastiriwga yaki oni keyingi sheshiw jollari aniq bolatug'in tu'rge keltiriwge ha'reket qilamiz. Qaralatu'gin usuldin' ayriqshali'gi bir Qatar jag'daylarda ol sheshimdi ha'mme mu'mkin bolg'an funksiyalar klasinda tabiwg'a mu'mkinshilik beriwinen ibarat.

Bir neshe misallar qaraymiz

1 natural sanlar koplighinde aniqlangan , $f(x+1) = f(x) + d$ ten'lemeni qanaatlandiratug'in $f(x)$ funksiyani tabin'

Sheshiw. Bul ten'lemeni matematikada Koshiy usuli boyinsha sheshemiz $x = 1, 2, 3, \dots$ an'latpalardi tabamiz $f(2) = f(1) + d$, $f(3) = f(2) + d = f(1) + d + d = f(1) + 2d$, $f(4) = f(3) + d = f(1) + 2d + d = f(1) + 3d$. Bul eksperiment $n \in \mathbb{N}$ ushin $f(n) = f(1) + (n-1)d$ ten'lik orinli ekenin ko'rsetedi. Haqiqatinda da $x \in \mathbb{N}$ ushin $f(x) = f(1) + (x-1)d$ tenlik orinli bolatug'nin tekseremiz, Dalillew ushin matematikaliq induksiya usulidan paydalanamiz.

1- Bul ten'likni $x=1$ ushin tekseremiz ; $f(1) = f(1)$ duris

2- Bul ten'lik $x=n-1$ bul jerde $n \geq 2, n \in \mathbb{N}$ orinli dep yag'niy $f(n) = f(1) + (n-1)d$ ushin duris yag'niy $f(n) = f(1) + (n-1)d$ boljaymiz. Bunnan $x=n$ ushin ten'lik kelip shig'atug'inin da'lilleyimiz. $f(x+1) = f(x) + d$ bolg'anliqtan $x=N$ ushin $f(x+1) = f(x) + d$ yaki $f(n+1) = f(1) + (n-1)d + d$ ten'likti alamiz demek qalegen natural N ushin duris eken. Solay etip berilgen funksiyaliq ten'leme sheshimi $f(x) = f(1) + (x-1)d$ boladi eken, $f(1)$ qa'legen san,

2) $f(x+y) = f(x) + f(y)$ sha'rtti qanaatlandirivshi hamme uzliksiz funksiyalardi tabin'

Sheshiw; Funksiyaliq ten'lemenin' sheshimin izbe-iz tabamiz

1. Meyli $y=x$ bolsin onda $f(2x) = 2f(x)$.

2. $y = 2x, 3x, \dots$ ushin $f(3x) = 3f(x)$ $f(4x) = 4f(x)$ ten'liklerdi alamiz

3. Matematikaliq induksiya usuli menen natural n ushin $f(nx) = nf(x)$ (1) ten'likti da'lilleyimiz.

4. $x=1$ bolsa $f(n) = n \cdot f(1)$ bul jerde $f(1)$ turaqli san ten'likti alamiz. Oni C_1 dep belgileyimiz, demek $n \in \mathbb{N}$ ushin $f(x) = C_1 \cdot x$

5. 1-ten'likte $x = \frac{m}{n}$ dep alamiz, bul jerde $\frac{m}{n} > 0$ na'tiyjede $f\left(\frac{m}{n}\right) = n \cdot f\left(\frac{m}{n}\right)$ tenlikke iye bolamiz. Bunnan $f\left(\frac{m}{n}\right) = \frac{1}{n} \cdot f(m)$ yaki $f\left(\frac{m}{n}\right) = \frac{m}{n} \cdot \frac{1}{m} \cdot f(m)$ sandi C_2 dep belgilep $f\left(\frac{m}{n}\right) = \frac{m}{n} \cdot C_2$ alamiz. Demek on' ha'm ratsional x lar ushin $f(x) = C_2 \cdot x$ ten'likti alamiz.

$F(x)$ uzliksiz funksiya dep boljawlap $f(x) = C \cdot x$ ten'likke iye bolamiz. $x \in \mathbb{R} x > 0$

6. Ten'likte $y=-x$ dep alamiz $f(0) = f(x) + f(-x)$ alamiz bunnan $f(0) = 0$.

7. $f(0) = f(x) + f(-x)$ ten'likten $f(x) = -x$ $f(x) = Cx$ bolg'anliqtan $f(-x) = -Cx$ yag'niy $f(-x) = C_3x$ solay etip qa'legen x ushin ten'leme sheshimi $y = -Cx$ boladi. Juwabi; $f(x+y) = f(x) + f(y)$ **Koshiy ten'lemesi dep ataladi.**

3-misal $f\left(\frac{x+y}{2}\right) = \frac{f(x)}{2} + \frac{f(y)}{2}$ (2) sha'rtti qanaatlandirivshi ha'mme uzliksiz funksiyalardi tabin'

Sheshiw Bul ten'lemeni Koshiy ten'lemesine keltirivge ha'reket etemiz. Biz Koshiy ten'lemesi dep ataliwshi $f(x+y) = f(x) + f(y)$ ten'leme sheshimi $f(x) = Cx$

ko'rsettik, (2) ten'lemede $y=0$ bolsin onda $f\left(\frac{x}{2}\right) = \frac{f(x)}{2} + \frac{f(0)}{2}$ $f(0)$ turaqli san

bolganliqtan C_1 belgileyimiz $f\left(\frac{x}{2}\right) = \frac{f(x)}{2} + \frac{C_1}{2}$ ten'likti alamiz, x tin' ornina $x+y$

qoyamiz $f\left(\frac{x+y}{2}\right) = \frac{f(x+y)}{2} + \frac{C_1}{2}$ alamiz. (2) ten'lenmeden $\frac{f(x)}{2} + \frac{f(y)}{2} = \frac{f(x+y)}{2} + \frac{C_1}{2}$

yaki $f(x+y) = f(x) + f(y) - C_1$ (3) 2-ten'leme sheshimi $y = C \cdot f(x)$ funksiya boladi, demek 3-ten'leme sheshimi $y = C \cdot f(x) + C_1$ funksiya boladi,

Juwabi; $C \cdot f(x) + C_1$

Paydalanilgan a'debiyatlar dizimi: (REFERENCES)

1. Научно – теоретический и методический журнал министерства образования РФ, май-июнь, 1996 г.
2. Алгебра и начала математического анализа. Задачник. 10 класс.