



ЎЗБЕКISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI



ЎЗБЕКISTON RESPUBLIKASI
INNOVATION
RIVOJLANISH VAZIRLIGI

МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА ВА АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИНГ ДОЛЗАРБ МУАММОЛАРИ

МАВЗУСИДАГИ РЕСПУБЛИКА
МИЌЁСИДАГИ ОНЛАЙН
ИЛМИЙ-АМАЛИЙ АНЖУМАНИ

ТЕЗИСЛАР ТЎПЛАМИ



**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА
ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

БУХОРО ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

ФИЗИКА-МАТЕМАТИКА ФАКУЛЬТЕТИ

**“МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА ВА АХБОРОТ
ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИНГ ДОЛЗАРБ
МУАММОЛАРИ”**

мавзусидаги

Республика миқёсидаги онлайн илмий-амалий анжумани

ТЕЗИСЛАР ТЎПЛАМИ

Бухоро, 2020 йил 15 апрель

Бухоро- 2020

иштирокчиларига саволлар берилди, уларнинг жавоблар наъмуналари берилган. Ушбу тайёр жавоблардан танлаганига қараб улар баҳоланади. Масалан, тажриба иштирокчиларига спорт ҳақида савол берилган ва жавоблар қуйдагича қўйилган:

а) мен яхши кўраман; б) мен мунтазам равишда қиламан; с) мен мунтазам қилмайман; д) мен ҳеч қандай спорт билан шуғулланмайман. Олинган натижаларнинг меъёр билан солиштирилади (берилган кўрсаткичлар учун) меъёрдан четга чиқишларни аниқлаш ва корреляцияни ўз ичига олади.

Педагогик-психологик тажрибада ҳар қайси киши индивидуаллигини ҳисобга олиб, илмий тажрибага оид гуруҳлар тавсифларни фақат формал, статистик маънода қабул қиламиз. Тажибалар натижасида олинган маълумотларнинг тўғри ёки фарқлиги тасодифий эмаслигини тасдиқлаш учун статистикага оид усуллардан фойдаланилади ва улар асосида асосида қарор қабул қилинадива маълум бўлган методларни қўллай бермасдан, балки ҳар бир босқич учун ўзига хос оптимал методлар комплексини аниқлаши зарур.

Шундай қилиб, педагогик тадқиқотларни ўтказишда математик статистика методлардан фойдаланиш тадқиқотчи фаолиятида ихтиёрийлик касб этмасдан, ечилаётган масалани ўзига хос хусусиятига, муаммони мазмунига ва қўйилган фаразни аниқ ва илмий асосланган ҳолда тасдиқлаб беради.

Фойдаланган адабиётлар рўйхати

1. Загвязинский, В. И. Методология и методы психолого-педагогического исследования: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Загвязинский В. И., Атаханов Р. – М.: Академия, 2005.

2. Oliy matematika. Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika bo'yicha mustaqil ishlarni bajarish uchun qo'llanma. R.R. I bzalimov, G.R. Abdurahmonov, A.S. Holmuhamedov. Toshkent davlat texnika universiteti. 2013.

FUNKSIONAL TENGLAMALARNING MUHIM TADBIQLARI

Turdiyev Halim Hamroyevich

Buxoro davlat universiteti, doktorant hturdiyev@mail.ru

Amrilloyeva Kibriyo Sadridinnovna

Buxoro davlat universiteti, talaba Kibriyosadridinnovna98@gmail.com

Nomalum funksiyaga nisbatan qaralayotgan tenglama funksioanal tenglama deyiladi.

Funksioanal tenglamalarga : Koshi tenglamalari $f(x + y) = f(x) + f(y)$,

$f(x + y) = f(x) \cdot f(y)$, $f(x \cdot y) = f(x) + f(y)$, $f(x \cdot y) = f(x) \cdot f(y)$, $f\left(\frac{x}{y}\right) = f(x) - f(y)$ Iy

ensen funksioanal tenglamasi $f\left(\frac{x + y}{2}\right) = \frac{f(x) + f(y)}{2}$, Dalamber funksioanal tenglamasini

$f(x + y) + f(x - y) = 2f(x)f(y)$ hamda boshqa funksioanal tenglamalarni misol qilib keltirish mumkin.

Koshi funksional tenglamasini qaraylik: $f(x \cdot y) = f(x) + f(y)$ odatda bunday tenglama logarifmik funksiyani ifodalaydi.

$$f(x \cdot y) = f(x) + f(y) \quad (1)$$

(1) tenglamaning yechimlari xususiyatlarini o'rganamiz.

Agar $x = 0$ nuqta D_f sohaga tegishli bo'lsa, f funksiya (1) tenglama trival yechimini aniqlaydi, barcha $y \in D_f$ da funksiya $f(y) = 0$ bo'ladi. (1) tenglamaning trival bo'lmagan yechimlarini ko'rib chiqamiz, ya'ni $0 \notin D_f$ bo'lsin.

Buning uchun quyidagi masalani qaraylik.

Masala-1. Barcha $x > 0$ lar uchun (1) tenglamaning yechimi $f(x)$ funksiya berilgan bo'lsin.

Agar:

а) $f(x)$ funksiya $x = 1$ nuqtada uzluksiz bo'lsa, u holda $f(x)$ funksiya $x > 0$ da ham uzluksiz bo'lishini isbotlang,

b) $f(x)$ funksiya $x = 1$ nuqtada differensiallanuvchi bo'lsa, u holda $f(x)$ funksiya ixtiyoriy $x > 0$ nuqtada ham differensiallanuvchi bo'lishini isbotlang.

Yechish. x – ixtiyoriy musbat son berilgan bo'lib, $h \neq 0$, $x + h > 0$ bo'lsin.

a) funksiyaning x nuqtadagi ortirmasini $\Delta f(x) = f(x + h) - f(x)$ bo'lsin. $h \rightarrow 0$ da $\Delta f(x) \rightarrow 0$ bo'ladi. Bundan $f(x)$ funksiya x nuqtada uzluksiz bo'lishi kelib chiqadi.

$f\left(\frac{x}{y}\right) = f(x) - f(y)$ funksional tenglamadan

$$\Delta f(x) = f(x + h) - f(x) = f\left(\frac{x + h}{x}\right) = f\left(1 + \frac{h}{x}\right).$$

Koshi funksional tenglamasi (1) dan ko'rinadiki, $f(1 \cdot 1) = f(1) + f(1) = 2f(1)$ yoki $f(1) = 0$ ga ega bo'lamiz. $h \rightarrow 0$ da $\Delta f(x) \rightarrow 0$ bo'lishini ko'rsatamiz. Bu esa $f(x)$ funksiya x nuqtada uzluksizligini ko'rsatadi.

$f(x + h) - f(x) = f\left(\frac{x + h}{x}\right) = f\left(1 + \frac{h}{x}\right)$ va $f(x)$ funksiyaning $x = 1$ nuqtada uzluksizligidan,

$$\lim_{h \rightarrow 0} \Delta f(x) = \lim_{h \rightarrow 0} [f(x + h) - f(x)] = \lim_{h \rightarrow 0} f\left(\frac{x + h}{x}\right) = \lim_{h \rightarrow 0} f\left(1 + \frac{h}{x}\right) = f(1) = 0$$

bo'lishi kelib chiqadi. Demak, $f(x)$ funksiya $x > 0$ da ham uzluksiz ekan.

b) $f(x)$ funksiya $x > 0$ da differensiallanuvchi bo'lishini ko'rsatamiz.

$$\frac{\Delta f(x)}{\Delta x} = \frac{\Delta f(x)}{h} = \frac{f(x + h) - f(x)}{h} = \frac{f\left(\frac{x + h}{x}\right)}{h} = \frac{1}{x} \cdot \frac{f\left(1 + \frac{h}{x}\right)}{\frac{h}{x}}. \quad (2)$$

$f(x)$ funksiya $x = 1$ nuqtada differensiallanuvchi bo'lishidan, (2) munosabatdan

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\Delta f(x)}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x + h) - f(x)}{h} = \frac{1}{x} \cdot \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f\left(1 + \frac{h}{x}\right)}{\frac{h}{x}}$$

agar $\frac{h}{x} = t$ deb belgilash olsak, $h \rightarrow 0$ dan $t \rightarrow 0$ bo'ladi.

$$\frac{1}{x} \cdot \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f\left(1 + \frac{h}{x}\right)}{\frac{h}{x}} = \frac{1}{x} \cdot \lim_{t \rightarrow 0} \frac{f(1 + t)}{t} = \frac{1}{x} \cdot \lim_{t \rightarrow 0} \frac{f(1 + t) - f(1)}{t} = \frac{1}{x} f'(1)$$

ga ega bo'lamiz. Bundan ko'rinadiki, $f(x)$ funksiya $x > 0$ nuqtada differensiallanuvchi hamda uning hosilasi: $f'(x) = \frac{1}{x} f'(1) = \frac{c}{x}$, $c = f'(1)$ ga teng. Bundan ko'rinadiki har qanday n natural sonda, $x > 0$ da $f(x)$ funksiya differensiallanuvchi. $f(x)$ funksiya n -tartibli hosila

$$f^{(n)}(x) = \frac{(-1)^{n-1} (n-1)!}{x} f'(1), \quad 0! = 1$$

formula bilan aniqlanadi.

Masala-2. $f(x)$ funksiya $x=1$ nuqtada uzluksiz va (1) tenglamaning $(0, +\infty)$ dagi yechimi bo'lsin. $\forall x > 0$ va ixtiyoriy $\alpha \in \mathbb{Q}$ da

$$f(x^\alpha) = \alpha \cdot f(x) \quad (3)$$

tenglik o'rinli bo'lishini isbotlang.

Yechish. a) (3) tenglikni $\alpha = n \in \mathbb{Q} \subset \mathbb{Z}$ uchun Koshi funksional tenglamasi (1) dan oson keltirib chiqarish mumkin. Koshi funksional tenglamasini n ta hol uchun yozib olamiz.

$$f(x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n) = f(x_1) + f(x_2) + \dots + f(x_n) \quad (4)$$

(4) formulani (1) inobatga olgan holda, matematik induksiya yo'li bilan isbotlash mumkin. (4)

formulada $x_1 = x_2 = \dots = x_n = x > 0$ ekanligidan, $f(x^n) = n \cdot f(x)$ ga ega bo'lamiz. Bundan (3) ning isboti kelib chiqadi.

b) (1) va $f(1) = 0$ dan foydalanib, $f(x^0) = f(1) = 0 \cdot f(x)$ bu esa $f(x^0) = 0 \cdot f(x)$ keltirib chiqadi. Endi $f\left(\frac{x}{y}\right) = f(x) - f(y)$ dan foydalanib, $f(x^{-1}) = f\left(\frac{1}{x}\right) = -f(x) = (-1) \cdot f(x)$ tenglikni olamiz. Umumiy holda

$$f(x^{-n}) = f\left((x^{-1})^n\right) = nf[(x^{-1})] = -n \cdot f(x).$$

Demak, ixtiyoriy butun α uchun (3) o'rinli bo'ladi.

c) $\alpha = \frac{1}{n}$, $n \in \mathbb{N}$ berilgan bo'lsin. U holda $f(x) = f(x^{n^{\frac{1}{n}}}) = f[(x^n)^{\frac{1}{n}}] = n \cdot f(x^{\frac{1}{n}})$.

Bundan $f(x^{\frac{1}{n}}) = \frac{1}{n} f(x)$.

d) $\alpha = \frac{m}{n} \in \mathbb{Q}$, $m \in \mathbb{Z}$, $n \in \mathbb{N}$ bo'lsin. Bunda c) holdagiga teskarisini qaraymiz:

$$\frac{m}{n} \cdot f(x) = m \cdot \frac{1}{n} \cdot f(x) = m \cdot f(x^{\frac{1}{n}}) = f[(x^{\frac{1}{n}})^m] = f(x^{\frac{m}{n}}).$$

e) Agar $\alpha = \mu \in \mathbb{J}$, μ – irratsional son, u holda ratsional son r_n ning ketma-ketligi mavjud, bunda $r_n \rightarrow \mu$. $f(x)$ funksiya $x=1$ nuqtada uzluksiz. 1-masala shatiga ko'ra u $x > 0$ oraliqda uzluksiz. Bundan ko'rsatkichli funksiyaning uzluksizligi va $f(x)$ funksiyaning $x > 0$ oraliqda uzluksizligidan:

$$\lim_{r_n \rightarrow \mu} f(x^{r_n}) = f(x^\mu), \quad (5)$$

boshqa tomondan

$$\lim_{r_n \rightarrow \mu} f(x^{r_n}) = \lim_{r_n \rightarrow \mu} r_n \cdot f(x^{r_n}) = \mu \cdot f(x^\mu), \quad (6)$$

(5) va (6) tengliklardan $f(x^\mu) = \mu f(x)$ tenglik kelib chiqadi. Demak, (3) tenglik uchun o'rinli ekan.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Paul Vaderlind. Functional Equations for The Beginners. Stockholm University, 2005.
2. Садовничий В.А., Подколызин А.С. Задачи студенческих математических олимпиад. Москва, Наука, 1978.
3. <http://www.atv.emmm.narod.ru> – Rossiya Federassiyasining matematik modellashirish bo'yicha turli mavzulardagi ma'lumotlarni olishni ta'minlaydi. <http://www.ziyounet.uz>

Абдукодирова П.Т.МАТЕМАТИКА ФАНИНИ ЎҚИТИШДА ИННОВАЦИОН ТЕХНОЛОГИЯЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ	370
Xayriyev U.N., Polvonov S.Z.TO'G'RI CHIZIQGA NISBATAN SIMMETRIK TO'G'RI CHIZIQNI ANIQLASH	372
Халикова Умида МАКТАБГАЧА ЁШДАГИ БОЛАЛАРНИНГ ЭЛЕМЕНТАР МАТЕМАТИК КЎНИКМАЛАРИНИ РИВОЖЛАНТИРИШДА ИННОВАЦИОН ЁНДАШУВ.....	373
Х.А.Устаджалилова, М.Тожиева “ИҚТИСОДЧИЛАР УЧУН МАТЕМАТИКА” ВА ПЕДАГОГИКА ФАНЛАРИНИНГ УЗВИЙЛИГИ.....	374
Turdiyev Halim, Amrilloeva Kibriyo FUNKSIONAL TENGLAMALARNING MUHIM TADBIQLARI.....	375
Умарова Феруза МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ РИМСКИХ ЦИФР В НАЧАЛНЫХ КЛАССАХ.....	378
Turdiyev Halim, Rajabova Madina FUNKSIONAL TENGLAMANING DARAJALI FUNKSIYALARGA TADBIG'I.....	379
Turdiyev Yorqin МАТЕМАТИКА FANINI O'QITISHDA AXBOROT TEXNOLOGIYALARI	380
Musurmonov Doston, Abjalilov S. X. TANGENSLAR HAQIDAGI BIR TEOREMA VA UNING UCH ISBOTI.....	381
N.A. To'rayeva, D. E. Ismoilova МАТЕМАТИКА FANINI O'QITISHDA O'RTA TA'LIM МАКТАБЛАРИ VA OLIY TA'LIM MUASSASALARI O'RTASIDAGI UZVIYLIK.....	383
N.A. To'rayeva, Z.Q.Hamroyeva GEOMETRIYA FANINI O'QITISHDA O'QUVCHILAR FAOLLIGINI OSHIRISH.....	384
Tursunova Nazokat TA'LIM JARYONIDA МАТЕМАТИК KO'NIKMALARNI MODELLASHTIRISH.....	385
Parmonov Hamid, Rajabova Madina FUNKSIYA HOSILASINI TURLI ORTTIRMALAR BO'YICHA HISOBLASHNING BA'ZI TADBIQLARI	386
Xatamov Ibroxim TEKISLIKDAGI TO'QQIZ GEOMETRIYA HAQIDA.....	388
Nurumova A.Yu.INNOVATIVE TECHNOLOGIES OF TEACHING MATHEMATICS OF STUDENTS OF NON-PROFILE TRAINING DIRECTIONS AT THE UNIVERSITY.....	389
Latipova N. M., Niyozov I. E.DAVRIY VA DAVRIYMAS FUNKSIYALAR.....	390
Хасанов Азизбек КАРДАНО ФОРМУЛАСИ ЁРДАМИДА БАЪЗИ ИРРАЦИОНАЛ ИФОДАЛАРНИ ҲИСОБЛАШ УСУЛИ ҲАҚИДА	391
Кадирова Ш.Т.Хакимов А. ОБ ОДНОМ ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НЕКОТОРЫЕ ТОЖДЕСТВЕННЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ МНОГОЧЛЕНОВ	392
Ахматов Азизбек КОМПЛЕКС СОННИНГ ТРИГОНОМЕТРИК КУРИНИШИНИНГ БАЪЗИ БИР АМАЛИЙ МАСАЛАЛАРГА ТАТБИҚЛАРИ	393
M.M.Qodirova. MASOFAVIY O'QITISH TIZIMINING PEDAGOGIK-PSIXOLOGIK JIHATLARI	395
Олтиев Азизбек РАЗЛОЖЕНИЕ МНОГОЧЛЕНОВ МЕТОДОМ НЕОПРЕДЕЛЕННЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ	396
N.G'.Ergashev, O.YU.Temirova MASOFAVIY TA'LIM TIZIMIDA O'QUV RESURSLARINI YARATUVCHI MUALLIFLIK DASTURIY TA'MINOTLARINING TAHLILI.....	397
Jumayeva Jamila МАТЕМАТИКА DARSLARIDA DIDAKTIK O'YINLARDAN FOYDALANISH METODIKASI.....	398
Islomov S., Xaydarova M. Matematik hisoblashlarning innovatsion usullari.....	400
Mamatova Nilufar, Boboxo'jayeva Nazokat МАТЕМАТИКА - МУВАФФАҚИЯТЛАР КАЛИТИ.....	402
N. N. Doniyorov. МАТЕМАТИКА FANINI O'QITISHDA BUYUK AJDODLARIMIZ ILMIY MEROSIDAN FOYDALANISH	403
Mamatova Nilufar, Boboxo'jayeva Nazokat МАТЕМАТИКА XOTIRANI CHARXLAYDI	404
Ostonova Iroda МАТЕМАТИКАДАН SINFDAN TASHQARI MASHG'ULOTLARNI TASHKIL QILISH.....	405
Khamraeva Rano ANALYSIS OF MATH LESSON IN TERMS OF STUDENT CENTEREDNESS, INCLUSIVITY AND DEEP APPROACH TO LEARNING	406
Khaitova Khilola SOME RECOMMENDATIONS ABOUT ORGANIZING EXTRA CURRICULAR ACTIVITIES ON MATHEMATICS AT SCHOOLS.	408
Jumayeva Dilrabo МАТЕМАТИКА- HAYOT FANI.....	409
Imomova Shafot MASOFAVIY TA'LIM JARAYONINI AMALGA OSHIRISH BOSQICHLARI.....	410
Dexqonov Sh.N., Dexqonova D.M.DIOFANT TENGLAMALARI VA ULARNI YECHISH USULLARI.....	411
S. B. Bozorov, A. I. Eshniyozov, D. R. Mansurov. YUQORI DARAJALI TRIGONOMETRIK FUNKSIYALARNI ANIQ INTEGRAL YORDAMIDA HISOBLASH.....	412
Qurbonov G'G', Abdjalolov O'.O', Istamov I.O'. ISHLAB CHIQRISH HAQIDAGI MASALALARNI МАТЕМАТИК MODELLARINI QURISH.	417