BA'ZI ANIQMAS INTEGRALLARNI YECHISHDA UCHRAYDIGAN MUAMMOLAR VA UNI TA'LIM METODI BILAN TAHLILI

[1] Raxmonov Jamshidbek Turdaliyevich
[2] Xamzaqulov Erjigit Abdubasharovich
[3] Xamzaqulova Shaxnoza Shuxrat qizi
[1]GulDu tayanch doktoranti,
[2]GulDPI "Pedagogika" kafedrasi o'qituvchisi.
[3]GulDu "Pedagogika" fakulteti talabasi.

ANNOTATSIYA

Ushbu annotatsiya shu haqdakim, trigonometrik almashtirish va unga yondosh bo'lgan almashtirishdagi $cost=\frac{1}{\sqrt{1+tg^2t}}$ *ga yondosh bo'lgan almashtirishdagi giperbolik funksiyalar yordamida almashtirish, y=shx va y=chx funksiyalar yordamida almashtirish bajargan holda aniqmas integrallarni yechish, ba'zan trigonometrik , ba'zan giperbolik funksiyalar yordamida almashtirish afzal bo'lgan holatlarni ko'rsatish ularni taqqoslash va interfaol ta'lim metodlarini shu asnoda qo'llash orqali talabalar ongida ushbu tipdagi masalalarni mustahkamlashdan iborat. Bu maqsadda ushbu ishda bir irratsional ifoda tanlab olinadi va dastlab trigonometrik almashtirish yordamida keyin esa giperbolik funksiya yordamida almashtirib yechib ularni farqlarini umumlashtirib o'xshashliklari T-sxema jadvaliga to'ldirib ko'rsatiladi.*

Kalit so'zlar. *Aniqmas integrallar, irratsional ifodalar, giperbolik funksiyalar trigonometrik almashtirishlar, binamol differensial, ratsionallashtirish, T- sxema, interfaol metodlar.*

ЗАДАЧИ РЕШЕНИЯ НЕКОТОРЫХ НЕОПРЕДЕЛЕННЫХ ИНТЕГРАЛОВ И ИХ АНАЛИЗ МЕТОДОМ ОБУЧЕНИЯ

АННОТАЦИЯ

Это аннотация посвящена тригонометрической замене и замене гиперболическими функциями в замене со стоимостью $cost=\frac{1}{\sqrt{1+tg^2t}}$, *замене функциями y=shx и y=chx и решению неопределенных интегралов, иногда используя тригонометрические, иногда гиперболические функции, чтобы показать случаи, когда замена предпочтительнее, сравнивая их, и используя* *интерактивные методы обучения, чтобы закрепить эти типы проблем в сознании учащихся. Для этого в данной работе выбирают одно иррациональное выражение и сначала используют тригонометрическую замену, а затем решают его с помощью гиперболической функции, суммируя их различия и показывая сходство в таблице Т-схемы.*

Ключевые слова. *Неопределенные интегралы, иррациональные выражения, гиперболические функции, тригонометрические замены, бинарный дифференциал, рационализация, Т-схема, интерактивные методы.*

PROBLEMS OF SOLVING SOME UNCERTAIN INTEGRALS AND THEIR ANALYSIS BY THE LEARNING METHOD

ANNOTATION

This annotation is about trigonometric and hyperbolic substitutions in substitution with cost=$\frac{1}{\sqrt{1+tg^2t}}$ *, substitution by y=shx and y=chx functions and solving indefinite integrals, sometimes using trigonometric, sometimes hyperbolic functions to show cases where substitution is preferable, comparing them, and using interactive teaching methods to reinforce these types of issues in the minds of students. To do this, in this paper, one irrational expression is chosen and first a trigonometric substitution is used, and then it is solved using a hyperbolic function, summing up their differences and showing similarities in the T-scheme table.*

Keywords. *Indefinite integrals, irrational expressions, hyperbolic functions, trigonometric substitutions, binary differential, rationalization, T-scheme, interactive methods.*

Kirish. Bu ishda asosan irratsional ifodalar qatnashgan aniqmas integrallarni ratsional ifodaga keltirib yechish masalasini keltirib o‘tamiz.

Bizga $\int\sqrt{\frac{1}{x}+1}\;dx$ masala berilgan bo‘lsin . Bu masalani yechishga keltirishdan avval talaba ongida mustahkam bilim hosil bo‘lishi uchun

T- sxemani tuzib olamiz uni bo‘sh bo‘lgan holda.

Bu sxemani, albatta, ikki almashtirish bajarilganidan so‘ngra biz ko‘rsatishimiz mumkin.

1-jadval

Trigonomertik almashtirish qo'llash	Ularning umumiy jihatlari	Giperbolik funksiyalarni qo'llash

Masala $\int\sqrt{\frac{1}{x}+1}\ dx$ aniqmas integral yechilishi

$$\int\sqrt{\frac{1}{x}+1}\ dx = \qquad x= tg^2t\ , \quad \sqrt{x}=tgt$$

$$dx=\frac{2tgt}{cos^2t}dt\ ,t=arctgt$$

$$\int\sqrt{\frac{1}{tg^2t}+1}*\frac{2tgt}{cos^2t}dt \ =\int\frac{1}{sint}*\frac{2sint}{cos^3t}dt = 2\int\frac{1}{cos^3t}dt=\frac{sint}{cos^2t}\ -\frac{1}{2}\ln\left|\frac{sint-1}{sint+1}\right|$$

+1

$$=\frac{\frac{\sqrt{x}}{\sqrt{1+x}}}{(\frac{1}{\sqrt{1+x}})^2}-\frac{1}{2}\ln\left|\frac{\frac{\sqrt{x}}{\sqrt{1+x}}-1}{\frac{\sqrt{x}}{\sqrt{1+x}}+1}\right| +C=\sqrt{x}\sqrt{1+x}-\frac{1}{2}\ln\left|\frac{\sqrt{x}-\sqrt{1+x}}{\sqrt{x}+\sqrt{1+x}}\right| +C$$

Bu yerda $2\int\frac{1}{cos^3t}dt = 2\int\frac{cost}{cos^4t}dt=2\int\frac{dsint}{(1-sin^2t)^2}= \qquad [sint=u] =$

$$2\int\frac{du}{(1-u)^2}=\frac{1}{4}*2\int\left(\frac{1}{1-4}+\frac{1}{1+4}+\frac{1}{(1-4)^2}\right)du= \left(\frac{1}{2}\ln\left|\frac{1+u}{1-u}\right|-\frac{1}{1-u}-\frac{1}{1+u}\right)+C$$

$$\left(\frac{1}{2}\ln\left|\frac{1+u}{1-u}\right|-\frac{2u}{u^2-1}\right)\frac{1}{2}\ln\left|\frac{1+u}{1-u}\right|+C=\frac{u}{1-u^2}+\ln\left|\frac{u+1}{u-1}\right| +C=\frac{sint}{1-sin^2t}+\frac{1}{2}\ln\left|\frac{sint+1}{sint-1}\right|+C$$

$\frac{tgt}{cost}+\frac{1}{2}\ln\left|\frac{sint+1}{sint-1}\right|=\sqrt{x}\sqrt{1+x}+\frac{1}{2}\ln\left|\frac{\sqrt{x}-\sqrt{1+x}}{\sqrt{x}+\sqrt{1+x}}\right|+C$ isbotlandi.

Endi giperbolik funksiyalar yordamida yechishni shu masalada ko'rib o'taylik.

$$\int \sqrt{\frac{1}{x}+1}\,dx = \qquad =$$

$$\left| \begin{array}{c} x = sh^2t \\ dx = 2shtchtdt \\ sht = \sqrt{x}, t = arcsht \\ cht = \sqrt{1+x} \end{array} \right| = \int \sqrt{\frac{1}{sh^2t}+1}\ 2shtchtdt = \int \sqrt{\frac{ch^2t}{sh^2t}}\ 2shtchtdt =$$

$$= \int \frac{cht}{sht} \cdot 2shtchtdt = \int 2\,ch^2t\mathrm{dt} = \int (1+ch2t)dt = \mathrm{t} + \frac{1}{2}\ sh2t + C = \mathrm{arcsht} + \frac{1}{2} * 2cht\ cht + C$$

$\sqrt{x}\sqrt{1+x}+\frac{1}{2}\ln\left|\frac{\sqrt{x}-\sqrt{1+x}}{\sqrt{x}+\sqrt{1+x}}\right| + C$, bu yerda faqat sht=$\sqrt{x}$ ifodadan t ni topib olamiz

$sht = \frac{e^t - e^{-t}}{2} = \sqrt{x}$ $\qquad e^t - e^{-t} = 2\sqrt{x}$,

$e^{2t} - 2\sqrt{x}e^{-t} - 1 = 0$

$e^t = \sqrt{x}\sqrt{1+x}$, t=ln($\sqrt{x}\sqrt{1+x}$) =arcsh$\sqrt{x}$

Bu masalani yechish 2-usuli unchalik uzoq vaqt talab etmaydi va bitta almashtirish yordamida yechiladi.

Eslatib o‘tish joizki, masalani yechishda albatta birinchi usulni ko‘rsatish maqsadga muofiqdir , chunki T-sxema jadvalini to‘ldirish ancha mukammallashadi.

2-jadval.

Trigonometrik almashtirish qo‘llash	**Ularning umumiy jihatlari**	**Giperbolik funksiyalarni qo‘llash**
Standart almashtirishlar x= tg^2t, $sint = u$ deb belgilashlar,	**Standart almashtirishlar**	Standart almashtirishlar $x = sh^2t$ *va undan* $cht = \sqrt{1+x}$ *larni olinishi*

Trigonometrik almashtirishlar yordamida irratsional ifodadan ratsional ifodaga o‘tish	**Ratsional ifodaga o‘tish**	Giperbolik funksiyalar almashtirishlari yordamida irratsional ifodadan ratsional ifodaga o‘tish
Kasr-ratsional ifodani sodda kasrlarga yoyish	—	Ratsional ifodani integrallash
Sodda kasrlarni integrallash	—	
Eski o‘zgaruvchiga qaytish	**Eski o‘zgaruvchiga qaytish**	Eski o‘zgaruvchiga qaytish

Xulosa. Xulosa qilib aytganda, yuqorida ko‘rilgan ikki masala va uning T-sxemadagi tahlili mavzu uchun mos deb xulosa qilish zaruratini ustuvorligini ta’minlaydi. Bu jihatdan ikkinchi almashtirishdagi kamchilik eski o‘zgaruvchiga qaytishdagi murakkablik bo‘lsa, birinchi o‘zgarishda bu kamchilik bo‘lmay balki, hisoblash jarayoni murakkabligi yaqqol namoyon bo‘lib qoladi. Yuqorida T-sxema yordamida ulardagi umumiy va umumiy bo‘lmagan jihatlar ko‘rib o‘tildi. Talabalarga metodik jihatdan yana qanday umumiy va umumiy bo‘lmagan jihatlar ko‘rsata olasiz degan mazmundagi vazifa berish orqali ulardagi ijodkorlik jihatlarini kashf etishimiz mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Xudoyberganov G. va boshq. “Matematik analizdan ma’ruzalar” 1-tom . Voris nashriyoti T. 2010 y.
2. S. Alixonov “Matematika o‘qitish metodikasi”. Cho‘lpon nashriyot matbaa uyi T. 2011y.
3. A. Gaziyev, I. Israilov, M. Yaxshiboyev. Matematik analizdan misol va masalalar, 2-qism (o ‘quv qo‘llanma). - I .: «Fan va texnologiya», 2012, 384 b.
4. Зорич В. А. Математический анализ. Часть II. — Изд. 9-е, испр. — М.: МЦНМО, 2019. —676 с. Библ.: 57 назв. Илл.: 41
5. “Методы обучения математике” интернет ресурс, https://lektsii.org/13-13496.html