9 – TOM 5 – SON / 2026 - YIL / 15 – MAY

# ANIQMAS INTEGRALLARNI HISOBLASH HAQIDA

**Joldasbaeva Ramuza Kuatbaevna**
*pedagogika va psixologiya kafedrasi o'qituvchisi*
**Djanxodjaev.Nursultan Djanizakovich**
*matematik tahlil kafedrasi o'qituvchisi*
**Amangeldieva Zuxra**
*matematik tahlil kafedrasi o'qituvchisi*
*Qoraqalpoq davlat universiteti*

**Annotaciya**

Ushbu maqola aniqmas integralni hisoblashning ba`zi usullari haqida bo'lib u sakkiz bo'limdan iborat.Har bir bo'limda aniqmas integral hisoblash usullari tushuntirilgan misollar yechimi bilan berilgan

**Kalit so'zlar**

aniqmas integral, funkciya , hosil, formula, xossa.

Ta'lim sifatini, ma'naviy-g'oyaviy tarbiyasi darajasini oshirish vazifasi hisoblanadi. Kadrlar tayyorlash milliy dasturini amalga oshirish so'zsiz yangi axborot texnologiyalariga asoslanishi zarur. Ta'lim tizimini rag'batlantirmay turib, fuqarolik jamiyatini qurib bo'lmaydi. Ta'lim tizimi yopiq nuqtai nazarlar, qarashlar statik tizimi emas, bir uzluksiz jarayondan iborat bo'lishi kerak.

Mustaqil Respublikamizning rivojlanishini kafolatlash uchun ta'lim tizimi dinamik, mukammal bo'lishi kerak. Integral matematikaning asosiy tushunchalaridan biri bo'lib, u amaliy (tatbiqiy) masalalarni yechishning kuchli vositalaridan biridir. U tatbiqiy masalaning matematik modeli bo'lib xizmat qiladi.[1] Shuning uchun ham sodda tenglamalarni yechish, turmushda uchrab turadigan ba'zi masalalarni yechishda tenglamalardan foydalana olish matematik madaniyatning muhim ko'rsatkichi bo'lib xizmat qiladi. Shu sababali ham maktab, akademik litsey va kasb-hunar kollejlari matematika kurslarida tenglamalar mavzusi uzviy o'rganiladi. Bunda o'quvchilar chiziqli, kvadrat tenglamalarni, ularga keltiriladigan tenglamalarni, ratsional tenglamalarni, sodda irratsional tenglamalarni, trigonometrik, ko'rsatkichli, logarifmik tenglamalarni o'rganadi. Aniq fanlar yo'nalishidagi akademik litseylarda aniq integralni hisoblash o'rganiladi.

Aniqmas integrallarni hisoblashda ko'p foydalaniladigan hossalarni keltiramiz (*Aniqmas integral bilan bog'liq tengliklar o'zgarmas son aniqligidagi tengliklar deb qaraladi*):

1) Agar

$$\int f(x)dx = F(x), \quad \int g(x)dx = G(x)$$

bo‘lsa, u holda

$$\int\left[f(x)\pm g(x)\right]dx=F(x)\pm G(x) \qquad (1)$$

bo‘ladi.

◁ Ravshanki,

$$\int f(x)dx=F(x) \;\Rightarrow\; F'(x)=f(x),$$

$$\int g(x)dx=G(x) \;\Rightarrow\; G'(x)=g(x).$$

Unda

$$\left[F(x)\pm G(x)\right]'=F'(x)\pm G'(x)=f(x)\pm g(x)$$

bo‘lib, bu tenglikdan

$$\int\left[f(x)\pm g(x)\right]dx=F(x)\pm G(x)$$

bo‘lishi kelib chiqadi. ▷

(1) tenglik quydagicha

$$\int\left[f(x)\pm g(x)\right]dx=\int f(x)dx\pm\int g(x)dx$$

yozilib, u yig‘indining integrali integrallar yig‘indisiga teng bo‘lishi qoidasini ifodalaydi. [2]

2) Agar

$$\int f(x)dx=F(x)$$

bo‘lsa, u holda

$$\int kf(x)dx=k\cdot F(x) \qquad (2)$$

bo‘ladi, bunda $k$ – o‘zgarmas son $(k\neq 0)$.

◁ Ravshanki,

$$\int f(x)dx=F(x) \;\Rightarrow\; F'(x)=f(x).$$

Unda

$$\left(k\cdot F(x)\right)'=k\cdot F'(x)=k\cdot f(x)$$

bo‘lib,

$$\int kf(x)dx=k\cdot F(x)$$

bo‘ladi. ▷

(2) tenglik quydagicha

$$\int kf(x)dx=k\int f(x)dx$$

yozilib, u o‘zgarmas ko‘paytuvchini integral belgisi ostidan chiqarish qoidasini ifodalaydi.

**Misollar.**1. Ushbu

$$\int\left(10x^7+2x^5-7\right)dx$$

integral hisoblansin

◃ Asosiy formulalar hamda integralning xossalaridan foydalanib berilgan integralni hisoblaymiz:

$$\int\left(10x^7+2x^5-7\right)dx=\int 10x^7dx+\int 2x^5dx-\int 7dx=10\int x^7dx+2\int x^5dx-7\int dx=$$

$$=10\cdot\frac{x^8}{8}+2\cdot\frac{x^6}{6}-7x+C=\frac{5}{4}x^8+\frac{1}{3}x^6-7x+C.$$ ▹

2. Ushbu

$$\int\frac{x^4-x^3+x+1}{x^5}dx$$

integral hisoblansin.

◃ Bu integral quyidagicha hisoblanadi:

$$\int\frac{x^4-x^3+x+1}{x^5}dx=\int\left(\frac{x^4}{x^5}-\frac{x^3}{x^5}+\frac{x}{x^5}+\frac{1}{x^5}\right)dx=$$

$$=\int\left(\frac{1}{x}-\frac{1}{x^2}+\frac{1}{x^4}+\frac{1}{x^5}\right)dx=\int\frac{1}{x}dx-\int x^{-2}dx+\int x^{-4}dx+\int x^{-5}dx=$$

$$=\ln|x|-\frac{x^{-2+1}}{-2+1}+\frac{x^{-4+1}}{-4+1}+\frac{x^{-5+1}}{-5+1}+C=\ln|x|+\frac{1}{x}-\frac{1}{3x^3}-\frac{1}{4x^4}+C.$$ ▹

3. Ushbu

$$\int x\sqrt[n]{x}dx$$

integral hisoblansin.

◃ Bu integral quyidagisha hisoblanadi:

$$\int x\sqrt[n]{x}dx=\int x\cdot x^{\frac{1}{n}}dx=\int x^{\frac{1}{n}+1}dx=\frac{x^{\frac{1}{n}+1+1}}{\frac{1}{n}+1+1}+C=\frac{n}{2n+1}x^2\sqrt[n]{x}+C.$$ ▹

**O‘zgaruvchini almashtirib integrallash usuli**

Faraz qilaylik, $f(x)$ funksiyaning integrali

$$\int f(x)dx$$

berilgan bo‘lib, uni hisoblash kerak bo‘lsin.

Ba’zan, o‘zgaruvchi $x$ ni almashtirish natijasida integralni hisoblash oson bo‘ladi.

Aytaylik, $F(x)$ funksiya $f(x)$ ning boshlang‘ich funksiyasi bo‘lsin:

$$F'(x) = f(x). \qquad (3)$$

Unda

$$\int f(x)dx = F(x) + C \qquad (4)$$

bo‘ladi.

Endi $x = \varphi(t)$ deylik, bunda $\varphi(t)$ funksiya uzluksiz $\varphi'(t)$ hosilaga ega.

Ushbu $F(\varphi(t))$ funksiya $f(\varphi(x)) \cdot \varphi'(t)$ funksiyaning boshlang‘ich funksiyasi bo‘ladi.

Murakkab funksiyaning hosilasini hisoblash qoidasidan hamda (3) dan foydalanib topamiz:

$$\left[F(\varphi(t))\right]' = F'(\varphi(t)) \cdot \varphi'(t) = f(\varphi(t)) \cdot \varphi'(t).$$

Keyingi tenglikdan

$$\int f(\varphi(t)) \cdot \varphi'(t)dt = F(\varphi(t)) \qquad (5)$$

bo‘lishi kelib chiqadi.

(4) va (5)munosabatlardan $x = \varphi(t)$ bo‘lganda

$$\int f(x)dx = \int f(\varphi(t)) \cdot \varphi'(t)dt \qquad (6)$$

bo‘lishini topamiz.

(6) formula integralda **o‘zgaruvchini almashtirish formulasi** deyiladi.[3 ]

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Abduhamidov A.U., Nasimov X.A. “Algebra va matematik analiz asoslari”. II qism. Akademik litseylar uchun darslik. – T., 2008 y.

2. N.Ya.Vilenkin va boshqalar. Algebra va matematik analiz. Matematika chuqur o’rgatiladigan sinflar uchun darslik. 11-sinf (rus tilida). M.:”Prosvisheniye”,1995.

3. Matematikadan qo'llanma. Maktab o'qituvchilari uchun qo'llanma. II qism. (T.A.Azlarov, M.A.Sobirov, M.A.Mirzaahmedov va boshqalar).T.A.Azlarov tahr.ostida.- T.: "O'qituvchi",1979.-447 b.