

ANIQMAS INTEGRALNI MAPLE AMALIY DASTURI YORDAMIDA YECHISHNI O'QUVCHILARGA O'RGATISH

Abdufayozov Jaxongir Faxriddin o'g'li

Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti

International business akademik litseyi o'qituvchisi

Funksiya integrali matematik analizning, umuman matematikaning barcha tarmoqlarida keng qo'llanilishga ega bo'lgan asosiy tushunchalardan biri. Bugungi kunda amaliyotda bir qancha matematik dasturlar matematik masalalarni kompyuter imkoniyatlaridan foydalanib yechishda samarali natijalarni bermoqda. Shular jumlasiga funksiyaning aniqmas integralini hisoblashni kiritish mumkin.

Maple dasturi yordamida funksiyaning aniqmas integralini topishda quyidagi buyruqlardan foydalaniladi:

>int(f,arg);

Bunda f-integral ostidagi funksiya, arg-f funksiyaning argumenti, ya'ni integral hisoblanayotgan o'zgaruvchi. Misollar keltiramiz:

>restart;

>int(tan(x),x);

$-\ln(\cos(x))$

>int(x-1,x);

$\frac{1}{2}x^2 - x$

>int(sin(t)*t-ln(t),t);

$\sin(t) - t\cos(t) - t \ln(t) + t$

>int(a*x^2+b*x+c,x)

$\frac{1}{3}ax^3 + \frac{1}{2}bx^2 + cx$

>int(a*x+b,a);

$\frac{1}{2}a^2x + ba$

Keltirilgan misollarda ko'rish mumkinki, Maple funksiya-sining aniqmas integralida qatnashuvchi o'zgar-mas miqdor C ni chiqarmaydi. Bizga ma'lumki, o'zgar-mas miqdor C funksiyaning aniqmas integralida ozod had sifatida qatnashgani uchun bizlar uni bor deb hisoblashimiz mumkin.

Yana shuni aytish mumkinki, Maple dasturi ba'zi funksiya-larning aniqmas integralini topa olmaydi. Bunday hollarda natija sifatida integralning analitik ko'rinishini beradi. Agar **int** so'zidagi **I** bosh harf ko'rinishida **Int** kabi yozilsa, natijani boshlang'ich funksiya ko'rinishida emas balki integralning o'zining ko'rinishini beradi.

>restart;
>Int(abs(x),x);

$$\int |x|dx$$

Value funksiyasi berilgan integral Int shaklida yozilganda uning qiymatini aniqlaydi. Boshqacha aytganda, Maple dasturida **evalf** funksiyasi haqiqiy argumentli funksiyaning qiymatini aniqlasa, value funksiyasi esa berilgan integralning qiymatini aniqlaydi.

Maple muhitida $\max(a,b,\dots,c)$ va $\min(a,b,\dots,c)$ buyruqlari mos ravishda berilgan $a,b,\dots,c$ miqdorlardan eng kattasini va eng kichigini aniqlaydi. Bu funksiyalarda $a,b,\dots,c$ miqdor son, funksiya, ko'phad yoki algebraik ifoda bo'lishi mumkin. Yanada aniq qilib aytadigan bo'lsak, matematikada o'zaro taqqoslashning iloji bo'lgan ifodalar bo'ladi. Quyidagi misolni ko'rsak:

>max(-3,5)

5

>min(-3,5)

-3

Maple dasturida bo'laklab integrallash

Aniqmas integralning yana bir hisoblash usullaridan biri bu bo'laklab integrallashdir. Aytaylik, quyidagi integralni hisoblash talab etilayotgan bo'lsin:

$$\int u(x)v(x)dx$$

Bu tipga mansub integrallarni matematik adabiyotlarda “bo'laklab integrallash formulasi” deb ataluvchi quyidagi formuladan foydalanib integrallanadi:

$$\int u(x)v(x)dx = u(x)v(x) - \int v(x)u(x)dx$$

Bu formulani odatda quyidagicha yozishga kelishilib olingan:

$$\int u dv = uv - \int v du$$

Maple dasturi yordamida berilgan integralni bo'laklab integrallash deganda, yuqorida keltirilgan formulaning o'ng qismini hosil qilishni tushunish kerak. Buni quyidagi funksiya yordamida aniqlaymiz:

>intparts(f,u);

Bunda, f-berilgan integralning Int bilan berilgan shakli, u-bo'laklab integrallash formulasidagi $u(x)$ funksiya. Misollar keltiramiz:

>with(student):

>intparts(Int(ln(x),x),ln(x));

$$\ln(x) x - \int 1 dx$$

>value(%);

$$\ln(x)x-x$$

>intparts(Int(x^k*ln(x),x),ln(x));

$$\frac{\ln(x)x^{(k+1)}}{k+1} - \int \frac{x^{(k+1)}}{x(k+1)} dx$$

>value(%)

$$\frac{\ln(x)x^{(k+1)}}{k+1} - \frac{x^{(k+1)}}{(k+1)^2}$$

>intparts(Int(sin(x)*x+sin(x),x),sin(x));

$$\sin(x) \left(\frac{1}{2} x^2 + x \right) - \int \cos(x) \left(\frac{1}{2} x^2 + x \right) dx$$

>value(%)

$$\sin(x) \left(\frac{1}{2} x^2 + x \right) - \frac{1}{2} x^2 \sin(x) - x \cos(x) - \cos(x) - \sin(x) x$$

>intparts(Int(sin(x)*ln(tan(x)),x),ln(tan(x)));

$$-\ln(\tan(x)) \cos(x) - \int -\frac{(1+\tan(x)^2)\cos(x)}{\tan(x)} dx$$

>value(%);

$$-\ln(\tan(x))\cos(x)+\ln(\cos(x)-\cos(x))$$

>intparts(Int(x*sinh(x),x),x);

$$xcosh(x)-\int cosh(x) dx$$

>value(%)

$$xcosh(x)-sinh(x)$$