

UOT 372.851

*Xalidə Sidqəli qızı Həsənova,
Sumqayıt Dövlət Universitetinin dosenti*

*Növrəstə Sidqəli qızı Bayramova,
Sumqayıt Dövlət Universitetinin dosenti*

*Aynurə Ruslan qızı Əliyeva
Sumqayıt Dövlət Universitetinin assistenti*

ALİ MƏKTƏBLƏRDƏ İKT-dən İSTİFADƏ ETMƏKLƏ RİYAZİYYAT FƏNNİNİN TƏDRİSİ

*Халида Сидгали гызы Гасанова,
доцент Сумгаитского Государственного Университета*

*Новраста Сидгали гызы Байрамова,
доцент Сумгаитского Государственного Университета*

*Айнур Руслан гызы Алиева
ассистент Сумгаитского Государственного Университета*

ПРЕПОДАВАНИЕ ПРЕДМЕТА МАТЕМАТИКИ В ВЫСШИХ ШКОЛАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИКТ

*Khalida Sidgali Hasanova,
docent of Sumgait State University*

*Novrasta Sidgali Bayramova,
docent of Sumgait State University*

*Aynura Ruslan Aliyeva
assistant of Sumgait State University*

TEACHING THE SUBJECT OF MATHEMATICS IN HIGHER SCHOOL USING ICT

Xülasə. Elmi fəaliyyətin bütün sahələrində İKT-ni aktiv şəkildə tətbiq etmək bacarığı müasir dövrün tələblərindən biridir. Bu baxımdan riyaziyyat dərslərində interaktiv metodlardan istifadə aktualdır. Təqdim olunan iş kompüter proqramlarından istifadə edərək riyazi problemlərin həlli metodlarını göstərir.

Açar sözlər: *integral, riyazi sistem, riyazi analiz, kompüter, matchad proqramı, düstur.*

Резюме. Умение активно применять ИКТ во всех сферах научной деятельности является одним из требований современной эпохи. С этой точки зрения, является актуальным применение интерактивных методов на уроках математики. В представленной работе показаны методы решений математических задач с помощью компьютерных программ.

Ключевые слова: *интеграл, математическая система, математический анализ, компьютер, программа «Matchad», формула.*

Summary. The ability to actively apply ICT in all areas of scientific activity is one of the requirements of the modern era. From this point of view, the use of interactive methods in mathematics

lessons is relevant. The presented work shows methods for solving mathematical problems using computer programs.

Keywords: integral, mathematical system, mathematical analysis, com-puter, program "Matchad", formula.

Mathcad mühəndislikdə, riyaziyyatda və elmlərin bir çoxunda istifadə olunan, çox yararlı riyazi proqramdır. İlk olaraq, Mathsoft şirkəti tərəfindən ictimaiyyətə təqdim olunan bu proqramın haqları bugünkü günümüzə PTC şirkətinə aiddir. Belə ki, bu proqram mühəndislik tapşırıqlarına tutarlılığına nəzarət edən və avtomatik hesablama aparən ilk kompüter tətbiqi olaraq qəbul olunur. Mathcad nəticələri hesablayır və eyni zamanda fikirləri çətdırır, işinizi süjet, qrafik, mətn və şəkillərlə peşəkar şəkildə formatlanmış bir sənəddə təqdim etməyə imkan verir. Digər riyazi proqram təminatlarından fərqli olaraq Mathcad əməliyyatları eyni ilə bizim icra etdiyimiz kimi həyata keçirir. Bu səbəbdən Mathcad-da işləyərkən özünüzü boş kağızda bir qələm ilə yazırmış kimi hiss edirsiniz. Belə ki, istifadəçilərinə proqramlaşdırma dilini istifadə etməyə məcbur etmək yerinə riyazi dili asan istifadə etmə imkanlarını yaradır.

Mathcad riyaziyyat üçün məqsədyönlü bir proqramdır. Riyazi hesablamaları bir cədvəl etibar etmək üçün çox vacib və mürəkkəbdir. Bu səbəbdən mühəndislər hesablama vasitəsi olaraq Mathcad-ı seçirlər. Elə bu səbəbdən bu

məqalədə bəzi riyazi hesablamaları Mathcad proqramı ilə həyata keçiririk.

Məşğələ № 1. Müəyyən inteqralın hesablanması.

İşin məqsədi: kompüter riyazi sisteminin köməyi ilə müəyyən inteqralın hesablanması.

Nəzəri material: müəyyən inteqralın tərifi.

Misal 1. Müəyyən inteqralı hesablayın.

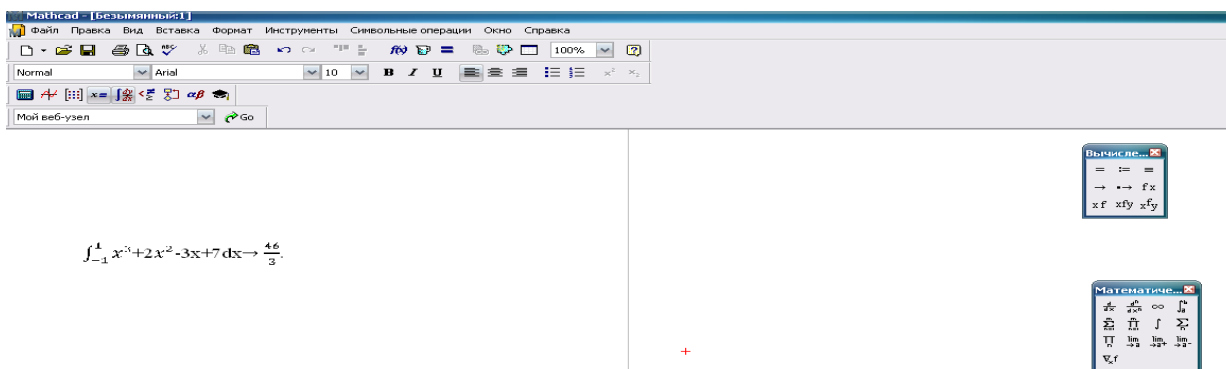
$$\int_{-1}^1 (x^3 + 2x^2 - 3x + 7) dx$$

Həlli. Nyuton-Leybnis düsturunu tətbiq edərək alırıq:

$$\begin{aligned} \int_{-1}^1 (x^3 + 2x^2 - 3x + 7) dx &= \int_{-1}^1 x^3 dx + \int_{-1}^1 2x^2 dx + \int_{-1}^1 3x dx + \int_{-1}^1 7 dx = \\ &= \frac{x^4}{4} \Big|_{-1}^1 - 1 + 2 \frac{x^3}{3} \Big|_{-1}^1 - 3 \frac{x^2}{2} \Big|_{-1}^1 + 7x \Big|_{-1}^1 = \frac{1}{4} - \frac{1}{4} - \\ &+ 2 \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \right) - 3 \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{2} \right) + 7(1+1) = \frac{46}{3} = 15 \frac{1}{3} \end{aligned}$$

Yoxlama: Mathcad proqramını açırıq, verilən $\int_{-1}^1 (x^3 + 2x^2 - 3x + 7) dx$ inteqralını proqramın sol işçi pəncərəsində yazırıq (şəkil 1):

$$\int_{-1}^1 (x^3 + 2x^2 - 3x + 7) dx \rightarrow \frac{46}{3} = 15 \frac{1}{3}$$



Şəkil 1.

Misal 2. Aşağıdakı müəyyən inteqralı hesablayın.

$$\int_2^5 \frac{4dx}{(x+3)(x+7)}$$

Həlli. Nyuton-Leybnis düsturunun köməyi ilə inteqralı hesablayırıq.

$$\begin{aligned} \int_2^5 \frac{4dx}{(x+3)(x+7)} &= \int_2^5 \frac{(x+7) - (x+3)}{(x+3)(x+7)} dx = \int_2^5 \frac{dx}{x+3} - \int_2^5 \frac{dx}{x+7} = \int_2^5 \frac{d(x+3)}{x+3} - \int_2^5 \frac{d(x+7)}{x+7} = \\ &= \ln|x+3| \Big|_2^5 - \ln|x+7| \Big|_2^5 = \ln 8 - \ln 5 - \ln 12 + \ln 9 = \ln \frac{6}{5} \end{aligned}$$

Yoxlama: Mathcad proqramında verilən inteqralı yazırıq, sonra alətlər panelindən \rightarrow düyməsini sıxmaqla nəticəni alırıq .

$$\int_2^5 \frac{4dx}{(x+3)(x+7)}$$

$$\int_2^5 \frac{4dx}{(x+3)(x+7)} \rightarrow \ln(2) + \ln(3) - \ln(5) = \ln \frac{6}{5}$$

Məsğələ № 2. Dəyişənin əvəz edilməsi üsulu ilə müəyyən inteqralın hesablanması.

Nəzəri material. Müəyyən inteqralların hesablanmasında dəyişənin əvəz edilməsi düsturu.

$$\int_a^b f(x) dx = \int_a^b f(\varphi(t)) \varphi'(t) dt,$$

Harada ki, $a \leq x \leq b$, $x = \varphi(t)$,
 $\alpha \leq t \leq \beta$, $\varphi(\alpha) = a$, $\varphi(\beta) = b$.

Misal 3. Müəyyən inteqralı hesablayın:

$$\int_0^1 (x^2 + 2)^5 x dx.$$

Həlli. Aşağıdakı əvəzləməni edək:

$$u = x^2 + 2 \Rightarrow x dx = \frac{1}{2} du, \text{ yeni dəyişənin}$$

sərhədlərini müəyyən edək:

$x = 0$ olduqda $u = 2$, $x = 1$ olduqda $u = 3$

$$\int_0^1 (x^2 + 2)^5 x dx = \int_2^3 u^5 \frac{du}{2} = \frac{1}{2} \frac{u^6}{6} \Big|_2^3 = \frac{665}{12} = 55 \frac{5}{12}$$

Mathcad proqramı ilə nəticəni yoxlayaq.

Mathcad proqramında bu inteqralı yığaq

$$\int_0^1 (x^2 + 2)^5 x dx, \text{ sonra menyudan və ya alətlər}$$

panelindən \rightarrow düyməni sıxaq, bundan sonra cavab alınacaq.

$$\int_0^1 (x^2 + 2)^5 x dx \rightarrow \frac{665}{12}$$

Misal 4. Hissə-hissə inteqrallama düsturu ilə müəyyən inteqralın hesablanması.

İşin məqsədi. Hissə-hissə inteqrallama üsulunu öyrətmək.

Nəzəri material. Müəyyən inteqralda hissə-hissə inteqrallama düsturu:

$$\int_a^b u dv = uv \Big|_a^b - \int_a^b v du$$

$\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \sin x dx$ inteqralını hesablayaq.

Həlli. Aşağıdakı şərtləşməni edək:

$$u = x \Rightarrow du = dx$$

$$dv = \sin x dx \Rightarrow v = \int \sin x dx = -\cos x.$$

Hissə-hissə inteqrallama düsturunu tətbiq edək, alarıq:

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} u dv = -x \cos x \Big|_0^{\frac{\pi}{2}} - \int_0^{\frac{\pi}{2}} (-\cos x) dx = - \left(\frac{\pi}{2} \cos \frac{\pi}{2} - 0 \right) + \sin x \Big|_0^{\frac{\pi}{2}} = 1$$

Yoxlama:

Mathcad proqramında bu inteqralı yığaq $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \sin x dx$ sonra menyudan və ya alətlər panelindən \rightarrow düyməni sıxaq, bundan sonra cavab alınacaq.

Məsğələ № 3. Rasional funksiyaların inteqrallanması.

Misal 5. Müəyyən inteqralı hesablayın:

$$\int_5^6 \frac{43x-67}{(x-1)(x^2-x-12)} dx,$$

Həlli:

Bu kəsr $\frac{43x-67}{(x-1)(x^2-x-12)}$ düzgün kəsrdir.

$$(x-1)(x^2-x-12) = 0, x_1 = 1, x_2 = 4, x_3 = -3$$

Kvadrat üçhədlini vuruqlara ayırısaq, aşağıdakını alarıq:

$$(x-1)(x^2-x-12) = (x-1)(x-4)(x+3).$$

Kəsri sadə kəsrlərin cəmi kimi göstərək:

$$\frac{43x-67}{(x-1)(x-4)(x+3)} = \frac{A}{x-1} + \frac{B}{x-4} + \frac{C}{x+3}$$

Aşağıdakı ardıcıl çevirmələri aparaq

$$\frac{43x-67}{(x-1)(x-4)(x+3)} = \frac{A(x-4)(x+3) + B(x-1)(x+3) + C(x-1)(x-4)}{(x-1)(x-4)(x+3)} = \frac{(A+B+C)x^2 + (-A+2B-5C)x + (-12A-3B+4C)}{(x-1)(x-4)(x+3)}$$

Kəsrlərin bərabərlik əlamətinə görə aşağıdakını yaza bilərik:

$$\begin{cases} A + B + C = 0 \\ -A + 2B - 5C = 43 \\ -12A - 3B + 4C = -67 \end{cases}$$

Sistemi həll etsək, A,B,C-nin qiymətləri

$$A=2 \quad B=5 \quad C=-7 \text{ olar.}$$

Beləliklə, əmsalları tapıb yerinə qoysaq, aşağıdakı inteqralı alarıq:

$$\int_5^6 \frac{43x-67}{(x-1)(x^2-x-12)} dx =$$

$$\int_5^6 \left(\frac{2}{x-1} + \frac{3}{x-4} - \frac{7}{x+3} \right) dx.$$

Aldığımız inteqralı hesablayaq:

$$\int_5^6 \left(\frac{2}{x-1} + \frac{3}{x-4} - \frac{7}{x+3} \right) dx = 2 \ln|x-1| \Big|_5^6 + 3$$

$$\ln|x-4| \Big|_5^6 - 7 \ln|x+3| \Big|_5^6 = 2 \ln 2 - 14$$

$$\ln 3 + \ln 25.$$

Yoxlama:

Mathcad programında bu inteqralı yazaq.
 $\int_5^6 \frac{43x-67}{(x-1)(x^2-x-12)} dx$, sonra bu düyməni sıxaq
 → və = düymələrini ardıcıl sıxmaqla cavabı alarıq.

$$\int_5^6 \frac{43x-67}{(x-1)(x^2-x-12)} dx \rightarrow 22 \ln(2) - 14 \ln(3) + \ln(25)$$

Məşğələ № 4. İrrasional funksiyaların inteqralının hesablanması.

Misal 6. $\int_2^3 \left(\frac{1}{(x-1)^2} \sqrt[3]{\frac{x+1}{x-1}} \right) dx$ müəyyən inteqralın hesablanması.

Həlli. Aşağıdakı əvəzləməni edək:

$$t = \sqrt[3]{\frac{x+1}{x-1}} \Rightarrow t^3 = \frac{x+1}{x-1} \Rightarrow x - 1 = \frac{2}{t^3 - 1} \Rightarrow x = \frac{t^3 + 1}{t^3 - 1},$$

$$dx = \frac{-6t^2 dt}{(t^3 - 1)^2}$$

$$x=2, t = \sqrt[3]{3}, x=3, t = \sqrt[3]{2}$$

Bunları nəzərə almaqla aşağıdakını alarıq:

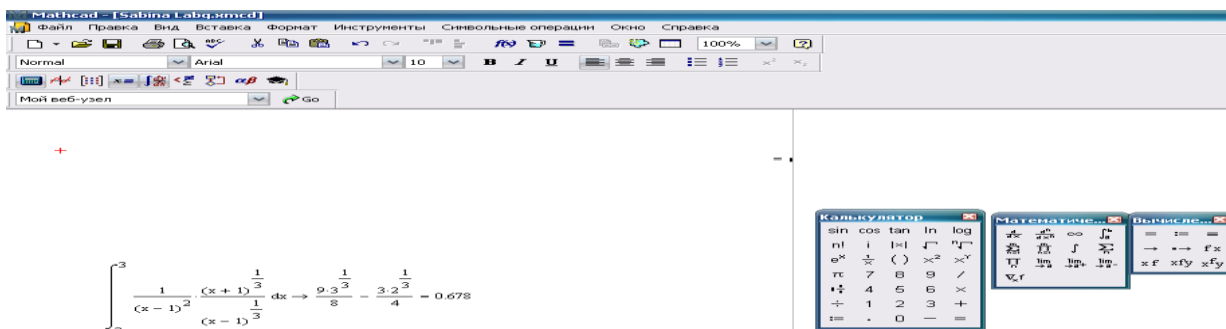
$$\int_{\sqrt[3]{3}}^{\sqrt[3]{2}} \left(\frac{(t^3-1)^2}{4} * t \right) \frac{(-6t^2) dt}{(t^3-1)^2} = \int_{\sqrt[3]{3}}^{\sqrt[3]{2}} \left(-\frac{3}{2} t^3 \right) dt$$

$$= \frac{3t^4}{-8} \Big|_{\sqrt[3]{3}}^{\sqrt[3]{2}} = \frac{9\sqrt[3]{3} - 6\sqrt[3]{2}}{8} = 0,678.$$

Yoxlama:

Mathcad programında bu inteqralı yazaq (şəkil 2).

$$\int_2^3 \frac{1}{(x-1)^2} \left(\frac{x+1}{x-1} \right)^{\frac{1}{3}} dx \rightarrow \frac{9 * 3^{\frac{1}{3}}}{8} - \frac{3 * 2^{\frac{1}{3}}}{4} = 0,678$$



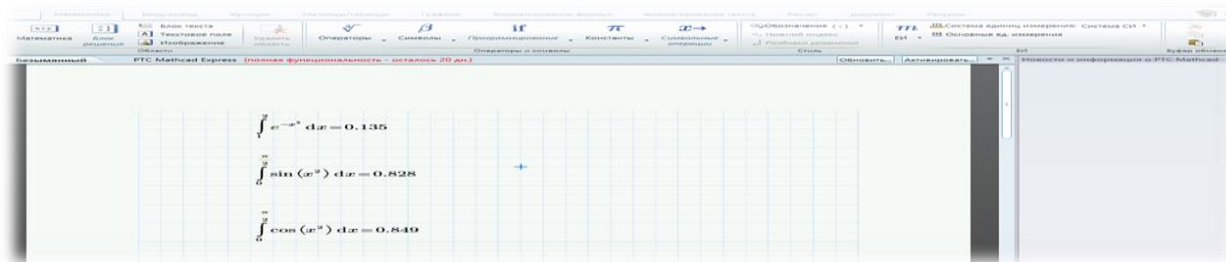
Şəkil 2.

İlk dərslərdə həm ənənəvi qaydanı, həm də paralel olaraq kompüter ilə hesablamaları ona görə yazırıq ki, tələbələrdə maraq yaradaq. Tələbə bu üsulu mənimsədikdən sonra daha mürəkkəb bəzən ənənəvi üsulla hesablanmayan inteqralları da hesablaya bilsin. Beləliklə də, praktik işlərin bu qaydada aparılması nümunəsini verdik. Sonrakı praktik işlər isə bu qaydaya analogi olaraq yerinə yetirilir. Riyazi analizin digər bölmələrinin və mövzularının, eləcə də Ali cəbrdən vektorlar və matrislər üzərində bütün əməliyyatların aparılma qaydalarının, Bul cəbrinin elementlərinin və sair öyrənilməsində təklif etdiyimiz üsuldən analogi qaydada istifadə etmək olar.

Məlumdur ki, bəzi elementar funksiyaların inteqrallarının varlığını bilsək də onu tapa bilmirik, yəni elə elementar funksiyalar var ki, onların inteqralı elementar funksiya deyildir. Bu inteqralların bəziləri fizikada, texnikada geniş tətbiq olunur. Məsələn:

1. $\int e^{-x^2} dx$ (Puasson inteqralı)
2. $\int \cos x^2 dx$ (Frenel inteqralı)
3. $\int \sin x^2 dx$ (Frenel inteqralı)

MATHCAD programı ilə bu inteqralları hesablaya bilərik (şəkil 3).



Şəkil 3.

Qeyd edək ki, kompüterdən istifadə tələb-ələrin ənənəvi üsullardan istifadə etməməsi qənaətinə gəlməməlidir. Müəllim hər iki qaydanı tətbiq etməklə həm tələbələrin məntiqi təfəkkürünün inkişafına nail olmalı, həm də onun müasir texnologiyalar mənimsəməsini təmin etməlidir.

Problemin aktuallığı: Məqalədə ənənəvi qayda ilə bərabər həlli mürəkkəb hesab olunan inteqralların kompüter hesablamasının praktik tərəfləri izah olunur.

Ədəbiyyat:

1. Александрова В.В. Методика обучения компьютерно-графическому моделированию пространственных базовых форм: Автореф. Дис. ... канд.пед.наук. Санкт-Петербург, 2002, 164 с.
2. Бальцук Н.Б. Научно-методические основы использования современных компьютерных образовательных технологий // Актуальные проблемы подготовки будущего учителя математики. Выпуск 4, Калуга, 2002, с. 257-263
3. Куприянов М., Околелов О. Дидактический инструментарий новых образовательных технологий // Высшее образование в России 2001, № 1, с. 124-126

Məqalənin elmi yeniliyi: Düşünürük ki, müasir dövrün tələbinə uyğun olaraq kompüter hesablamalar riyaziyyatçıların diqqətində olmalı və bu metodun tədris prosesində faydaları əyani şəkildə göstərilməlidir.

Problemin praktik əhəmiyyəti və tətbiqi: Təqdim etdiyimiz məqalədə riyaziyyat fənninin tədrisində misalların kompüter proqramları vasitəsilə həlli yollarının üsulları göstərilir.

E-mail: abdullayev_ayxan@list.ru

Rəyçilər: *riyaz.ü.fəls.dok., dos. M.N. Heydərova;*
riyaz.ü.fəls.dok., dos. F.F. Əliyev.

Redaksiyaya daxil olub: 15.03.2021