



**MATEMATIKA BOYINSHA KLASSTAN TISQARI HÁM  
FAKULTATIV JUMISLARDA AYIRIM MÁSELELER**

**<sup>1</sup>Abdullaev Ulmas Alisherovich**

Ekonomika ilimlari boyinsha filosofiya doktori, (PhD)

**<sup>2</sup>Saparov Mansur Íqlasbay uli**

Magistrant Nókis mámleketlik pedagogikalıq instituti

**<sup>3</sup>Xudaybergenova Qumar Aybergen qızı**

Metematika oqıtıwshısı Kegeyli rayonı qanigelestirilgen mektebi

<https://www.doi.org/10.5281/zenodo.7932559>

**ARTICLE INFO**

Received: 03<sup>rd</sup> May 2023

Accepted: 11<sup>th</sup> May 2023

Online: 12<sup>th</sup> May 2023

**KEY WORDS**

*Elementar maseleler, funkciya  
tuwındısı, teńsizlik.*

**ABSTRACT**

*Maqalada tuwındı túsiniğiniń ózgeshe qollanıwları kórsetilgen. Teńsizlik járdeminde algebranıń elementar máseleleri ańsat sheshilgen.*

Tuwındı túsiniğini menen tanıswdan aldın oqıwshılar  $\varepsilon$  hám  $\delta$  sanalrı qatnasqan esaplawlarǵa baylanıslı limitlerdi úyrenedi hám bul qıyınshılıqlardan soń tuwındı

$$f'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x} \quad (1)$$

yamasa

$$\Delta f(x_0) \approx f'(x_0) \cdot \Delta x \quad (2)$$

kóriniste anıqlaydı. (2) juwıq teńlikti tómendegishe anıǵıraq jazıw múmkin:

$$|\Delta f(x_0) - f'(x_0) \cdot \Delta x| \leq M \cdot (\Delta x)^2 \quad (3)$$

$f'(x) = \varphi(x)$  belgilew kiritip, tuwındınıń tómendegishe anıqlamasına kelemiz.

Anıqlama,  $\varphi(x)$  funkciya  $[a; b]$  kesindide  $f(x)$  funkciyanıń tuwındısı dep ataladı, eger sonday  $M \geq 0$  sanı tabılıp,  $[a; b]$  kesindige tiyisli qálegen  $x_0$  hám  $x_0 + \Delta x$  noqatları ushın tómendegi tómendegi orınlı bolsa

$$|\Delta f(x_0) - \varphi(x) \cdot \Delta x| \leq M \cdot (\Delta x)^2 \quad (4)$$

1-mısal.  $f(x) = x^2$  funkciyanı  $[-1; 1]$  kesindide qaraymız. Onda

$$\Delta f(x_0) = (x_0 + \Delta x)^2 - x_0^2 = 2x_0 \cdot \Delta x + (\Delta x)^2$$

teńlikke iye bolamız.  $f(x)$  funkciya  $[-1; 1]$  kesindide qaralıp atırǵanı ushın  $|x_0| \leq 1$  hám  $|\Delta x| \leq 2$  boladı. Onda

$$|\Delta f(x_0) - 2x_0 \cdot \Delta x| \leq (\Delta x)^2$$

bolıp,  $\varphi(x_0) = 2x_0$  hám  $M=1$ , yaǵniy  $f'(x) = 2x$  boladı.



2-mısal.  $f(x) = x^3$  funkciyanı  $[-2; 2]$  kesindide qaraymız. Onda

$$\Delta f(x_0) = (x_0 + \Delta x)^3 - x_0^3 = 3x_0^2 \cdot \Delta x + 3x_0 \cdot (\Delta x)^2 + (\Delta x)^3 = 3x_0^2 \cdot \Delta x + (\Delta x)(3x_0 + \Delta x)$$

teńlikke iye bolamız.  $f(x)$  funkciya  $[-2; 2]$  kesindide qaralıp atırǵanı ushın  $|x_0| \leq 2$  hám

$|\Delta x| \leq 4$  bolıp,  $|3x_0 + \Delta x| \leq 10$  boladı. Bunnan

$$|\Delta f(x_0) - 3x_0^2 \cdot \Delta x| \leq 10 \cdot (\Delta x)^2$$

kelip shıǵadı, yaǵniy (4) teńlik orınlanadı, bul jerde  $\varphi(x_0) = 3x_0^2$  hám  $M=10$ . Bul

$f'(x) = 3x^2$  ekenligin kórsetedi.

Keltirilgen anıqlama tiykarında tómendegi teoremanı dálilleymiz.

1-teorema. Eger  $f(x)$  hám  $g(x)$  funkciyası  $[a; b]$  kesindide differenciallanıwshı bolsa,

onda  $f(x) + g(x)$  funkciyası da usı kesindide differenciallanıwshı hám  $(f + g)' = f' + g'$

boladı.

Dálilleniwi. Meyli  $M_1$  hám  $M_2$  ler sonday teris emes sanlar bolıp,

$$|\Delta f(x_0) - f'(x_0) \cdot \Delta x| \leq M_1 \cdot (\Delta x)^2$$

$$|\Delta g(x_0) - g'(x_0) \cdot \Delta x| \leq M_2 \cdot (\Delta x)^2$$

teńsizlikler  $[a; b]$  kesindiniń qálegen  $x_0$  hám  $x_1 = x_0 + \Delta x$  noqatları ushın orınlı bolsın.

Onda

$$\begin{aligned} & |(f(x_1) + g(x_1)) - (f(x_0) + g(x_0)) - (f'(x_0) + g'(x_0))\Delta x| \leq \\ & \leq |(f(x_1) - f(x_0)) - f'(x_0)\Delta x| + |(g(x_1) - g(x_0)) - g'(x_0)\Delta x| \leq \\ & \leq M_1(\Delta x)^2 + M_2(\Delta x)^2 = (M_1 + M_2)\Delta x^2 \end{aligned}$$

bolıp,  $M$  sanı sıpatında  $M_1 + M_2$  ni alıw jetkilikli. Teorema dálillendi.

## References:

1. А.Г. Мордкович, А.С.Солодников. Математический анализ. М. Высшая школа 1990.
2. В.Н. Литвиненко, А.Г. Мордкович. Практикум по элементарной математике. М. Просвещение, 1991.
3. Abdullaev U. A. Modeling of the development of trade-based enterprise application software package Maple // 1st International Scientific Conference, European Applied Sciences: modern approaches in scientific researches, Stuttgart, Germany. – 2012. – С. 139-142.
4. Абдуллаев У. А. Технология классификаций выпускаемых изделий с использованием экспертных методов // Фундаментальные исследования. – 2014. – №. 11-4. – С. 735-738.



5. Зольников В. К., Абдуллаев У. А. Мониторинговый анализ цен на этапе выработки и поддержки принятия управленческих решений //Наука и образование в современном мире. – 2013. – С. 38-39.
6. Абдуллаев У. А. Использование регрессионной модели для самоорганизации социально-экономических систем производственных предприятий торговли //Современные проблемы науки и образования. – 2013. – №. 2. – С. 206-206.
7. Абдуллаев У. А. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ САМООРГАНИЗУЮЩИХСЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРЕДПРИЯТИЯ ТОРГОВЛИ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ КАРАКАЛПАКСТАН) MATHEMATICAL MODELING OF SELF-ORGANIZING SOCIO-ECONOMIC SYSTEMS OF A TRADE ENTERPRISE //M75 Молодежная наука: вызовы и перспективы: материалы. – 2020. – С. 13.