Qilichev Xudoynazar Aliboyevich (Navoiy davlat universiteti "Raqamli texnologiyalar" kafedrasi o'qituvchisi; xudoynazarqilichev@gmail.com),
Karamatov Bolatbek Tinchbekovich (Navoiy davlat universiteti "Matematika" kafedrasi o'qituvchisi; karamatovbolatbek@gmail.com)

MATEMATIKA FANIDA MASALALARINI YECHISHDA PYTHON DASTURLASH TILIDA DASTURIY VOSITALARDAN FOYDALANISH

Annotatsiya. *Ushbu maqolada matematika fanini o'qitishda Python dasturlash tilining afzalliklari, uning yordamida matematik masalalarni yechish jarayonini avtomatlashtirish, vizualizatsiya qilish va o'quvchilarning mantiqiy fikrlash qobiliyatini rivojlantirishdagi roli yoritilgan. Misollar orqali Python dasturiy vositalari yordamida algebraik, geometrik va statistik masalalarni qanday yechish mumkinligi ko'rsatib berilgan.*

Kalit so'zlar: *Python, matematika, masala yechish, algoritm, dasturlash, vizualizatsiya, o'qitish texnologiyasi.*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ПО МАТЕМАТИКЕ

Аннотация. *В статье рассматриваются преимущества языка программирования Python в обучении математике, его роль в автоматизации процесса решения математических задач, его визуализации и развитии навыков логического мышления учащихся. На примерах показано, как решать алгебраические, геометрические и статистические задачи с использованием инструментов программирования Python.*

Ключевые слова: *Python, математика, решение задач, алгоритм, программирование, визуализация, образовательные технологии.*

USING PYTHON SOFTWARE TOOLS TO SOLVE MATHEMATICS PROBLEMS

Annotation. *The article discusses the advantages of the Python programming language in teaching mathematics, its role in automating the process of solving mathematical problems, its visualization and developing students' logical thinking skills. Examples show how to solve algebraic, geometric and statistical problems using Python programming tools.*

Keywords: *Python, mathematics, problem solving, algorithm, programming, visualization, educational technologies.*

Kirish. Zamonaviy ta'lim jarayonida matematika va informatika fanlarining integratsiyasi muhim ahamiyat kasb etmoqda. Ayniqsa, dasturlash tillari, xususan, Python tilidan foydalanish orqali o'quvchilarda nafaqat nazariy bilimlar, balki amaliy ko'nikmalarni shakllantirish mumkin. Python tili oddiy sintaksisi va boy kutubxonalariga ega bo'lib, ayniqsa, matematik masalalarni yechishda keng qo'llaniladi.

Mavzuga oid adabiyotlarning tahlili. Zamonaviy ta'limda raqamli texnologiyalarni joriy etish, xususan, dasturlash tillari orqali an'anaviy fanlarni interaktiv va amaliy tarzda o'qitish bugungi kunning dolzarb vazifalaridan biri hisoblanadi. Matematika fanida Python dasturlash tilidan foydalanish bo'yicha bir qator xorijiy va mahalliy adabiyotlar mavjud.

So'nggi yillarda O'zbekistonda ta'lim tizimini raqamlashtirish va fanlararo integratsiyani rivojlantirish borasida sezilarli siljishlar kuzatilmoqda. Xususan, matematika fanini zamonaviy dasturlash tillari bilan uyg'un holda o'rgatish, o'quvchilarda mantiqiy fikrlash, algoritmik yondashuv, statistik tahlil ko'nikmalarini shakllantirishda muhim o'rin tutadi. Professor Karimov o'zining asarida Python tilining o'quvchilar uchun soddaligi, sintaktik qulayligi va matematik modellashtirishga mosligini alohida ta'kidlaydi. U matematik masalalarni algoritmik tarzda yechish, grafik vizualizatsiya, matritsa va massivlar bilan ishlashga oid ko'plab misollar keltirgan. Dotsent N.Yo'ldoshev, professor. D.Yoqubov, A.Jo'rayevlar O'zbekiston olimlari tomonidan Python dasturlash tilini matematika faniga integratsiya qilish yo'nalishida qator tadqiqotlar olib borilmoqda [1], [2].

Zamonaviy dasturlash tillarini o'rganish hozirgi kunda ko'plab mamlakatlarda dolzarb masala hisoblanadi. Xorijiy olimlar tomonidan olib borilgan tadqiqotlar bu sohadagi muammolarni aniqlash va ularni hal qilish yo'llarini aniqlashga qaratilgan. Quyida bu borada olib borilgan ba'zi tadqiqotlar va ularni amalga oshirgan olimlar haqida ma'lumot berilgan. Wes McKinney, Allen B. Downey, Hans Petter Langtangen, Mark Fenner, Paul Barry, John Zelle Xorijiy olimlarning tadqiqotlari shuni ko'rsatadiki [3], [4], [5], [6], [7]:

▪python dasturlash tili matematika ta'limini interaktiv va samarali qilishda kuchli vosita hisobla-nadi;

▪dasturlash vositalari yordamida o‘quvchilarni tahliliy, algoritmik va vizual fikrlashga o‘rgatish mumkin;

▪Matematika fanining turli bo‘limlarini (algebra, analiz, statistika, geometriya, modellash) Python orqali o‘qitish xalqaro tajribada keng qo‘llanilmoqda.

Tadqiqot metodologiyasi. Python dasturlash tilining afzalliklari. Python dasturlash tili quyidagi ustunliklarga ega:

Oddiy sintaksis. Boshlang‘ich darajadagi o‘quvchilar uchun tushunarli.

Matematik kutubxonalar mavjudligi. Math, numpy, sympy, matplotlib kabi kutubxonalar matematik amallar, algebraik ifodalarni soddalashtirish, grafik chizish va statistika uchun imkoniyatlar yaratadi.

Interaktivlik. Kod natijasi darhol ko‘rinadi, bu o‘quvchilarda qiziqishni oshiradi.

Platformalararo ishlash. Turli operatsion tizimlarda ishlaydi.

1. Algebraik ifodalar bilan ishlash. Matematika masalalarini yechishda Python’dan foydalanish. Python dasturlash tili orqali matematik masalalarni avtomatlashtirish, algebraik ifodalarni soddalashtirish, tenglamalarni yechish mumkin. Quyida ba’zi misollar keltirilgan:

Kvadrat tenglama umumiy ko‘rinishi:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Bu tenglamani yechish uchun diskriminant formulasidan foydalaniladi:

$$D = b^2 - 4ac$$

- Agar D>0: 2 ta haqiqiy ildiz bor.
- Agar D=0: 1 ta haqiqiy ildiz bor.
- Agar D<0: Haqiqiy ildizlar yo‘q.

Python dasturlash tilida kvadrat tenglama yechish dasturi.

Pythonda kvadrat tenglama yechish dasturi	**Agar ko‘p marta kvadrat tenglama yechmoqchi bo‘lsangiz, buni funksiya shaklida yozish qulayroq**

import math
# Koefitsiyentlarni kiritish 	
a = float(input ("a ni kiriting: "))
b = float(input ("b ni kiriting: "))
c = float(input ("c ni kiriting: "))
# Diskriminant 	
D = b**2 - 4*a*c
if D > 0:
x1 = (-b + math.sqrt(D)) / (2*a)
x2 = (-b - math.sqrt(D)) / (2*a)
print(f"2 ta haqiqiy ildiz mavjud: x1 = {x1}, x2 = {x2}")
elif D == 0:
x = -b / (2*a)
print(f"1 ta haqiqiy ildiz mavjud: x = {x}")
else:
print("Haqiqiy ildizlar mavjud emas.")
	def kvadrat_tenglama_yech (a, b, c):
	D = b**2 - 4*a*c
	if D > 0:
	x1 = (-b + math.sqrt(D)) / (2*a)
	x2 = (-b - math.sqrt(D)) / (2*a)
	return f"2 ta haqiqiy ildiz: x1 = {x1}, x2 = {x2}"
	elif D == 0:
	x = -b / (2*a)
	return f”1 ta haqiqiy ildiz: x = {x}”
	else:
	return “Haqiqiy ildizlar yo‘q”
	# Misol uchun:
	Print (kvadrat_tenglama_yech(1, -5, 6))

2. Statistik ma’lumotlarni tahlil qilish. Python dasturlash tilida statistik ma’lumotlarni tahlil qilish bo‘yicha bir nechta misol bilan izohli tushuntirishlar keltiraman. Bu misollar o‘quvchilarga statistik tushunchalarni (o‘rtacha qiymat, median, mod, dispersiya, standart og‘ish, korrelatsiya) amaliy ko‘rinishda o‘rganishda yordam beradi.

1-misol. O‘rtacha qiymat (Mean), Median va Mod.

Masala. Talabalar matematikadan quyidagi ballarni to‘plashgan:

[78, 82, 85, 90, 86, 91, 78, 85, 89, 95]

Ushbu ma’lumotlar bo‘yicha:

O‘rtacha qiymat

Median (markaziy qiymat)

Mod (eng ko‘p takrorlangan qiymat)ni hisoblang.

import statistics

```
ballar = [78, 82, 85, 90, 86, 91, 78, 85, 89, 95]
ortacha = statistics.mean (ballar)
median = statistics.median (ballar)
mod = statistics.mode (ballar)
print (f" O‘rtacha: {ortacha}")
print (f" Median: {median}")
print (f"Mod: {mod}")
```

Natija:

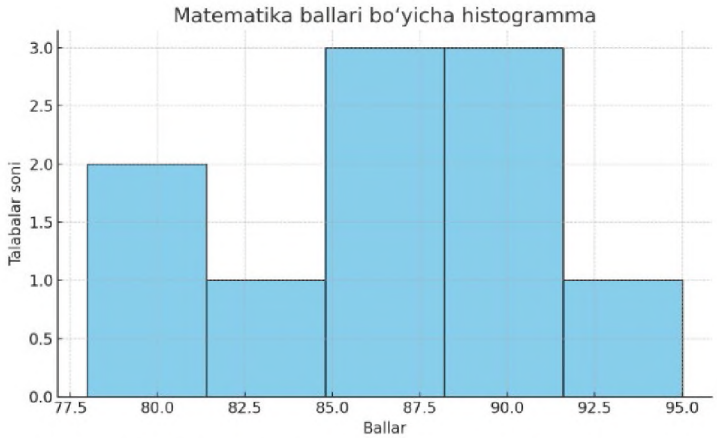
O‘rtacha: 85.9.

Median: 85.5.

Mod: 78.

2-misol. Statistik ma’lumotlarni vizual ko‘rsatish (Histogram).

```
import matplotlib.pyplot as plt
plt.hist(ballar, bins=5, edgecolor='black')
plt.title ("Matematika ballari bo‘yicha histogramma")
plt.xlabel ("Ballar")
plt.ylabel ("Talabalar soni")
plt.grid (True)
plt.show ()
```



Natija va xulosa. Ushbu metodlarni o‘rta maktab va akademik litsey o‘quvchilariga qo‘llash orqali ularning matematik masalalarni yechishdagi faolligi va qiziqishlari ortadi. Grafik chizish va algebraik tahlilni avtomatlashtirish ularning tushunishini osonlashtirdi. Natijalar shuni ko‘rsatdiki, Python vositalaridan foydalanish matematikani interaktiv va amaliy fan sifatida o‘rgatishda samarali hisoblanadi.

Matematika fanida Python dasturlash tilidan foydalanish o‘quvchilarning amaliy bilimlarini oshiradi, ularning mustaqil fikrlashi va muammolarni yechish ko‘nikmalarini rivojlantiradi. Shuningdek, vizualizatsiya, interaktivlik va avtomatlashtirish orqali darslarni qiziqarli va samarali o‘tkazish imkonini yaratadi. Shu bois maktab va oliy ta’lim tizimida Python tilini matematika o‘qitish jarayoniga integratsiya qilish dolzarb hisoblanadi.

Python dasturlash tili matematika ta’limida kuchli interaktiv vosita bo‘lib xizmat qilmoqda. U na-faqat o‘quvchilarning bilimini chuqurlashtiradi, balki ularni amaliy muammolarni mustaqil hal qilishga yo‘naltiradi. Ushbu yondashuv zamonaviy raqamli ta’lim muhitida keng qo‘llanilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

(1). O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining “Raqamli ta’lim texnologiyalarini rivojlantirish to‘g‘risida”gi farmoni, 2020-yil.

(2). Karimov M. Zamonaviy dasturlash asoslari (Python misolida). Toshkent, “Innovatsion rivojlanish” nashriyoti, 2022.

(3). Hetland M.L. Python Algorithms: Mastering Basic Algorithms in the Python Language. Apress, 2014.

(4). Summerfield M. Programming in Python 3: A Complete Introduction to the Python Language. Addison-Wesley, 2010.

(5). Vandeplas, E. Python for Data Analysis and Visualization. Packt Publishing, 2020.

(6). Swaroop CH. A Byte of Python. Open Book Project, www.swaroopch.com

(7). Lutz M. Learning Python. O‘Reilly Media, 5th Edition, 2013.
(8). https://docs.python.org/3/Python rasmiy hujjatlari.
(9). https://numpy.org/NumPy kutubxonasi rasmiy sayti.
(10). https://pandas.pydata.org/Pandas kutubxonasi rasmiy hujjatlari.
(11). https://matplotlib.org/ Matplotlib grafik kutubxonasi.
(12). https://www.sympy.org/SymPy: matematik ifodalarni manipulyatsiya qilish uchun Python kutubxonasi.

Мадиримов Маматсали (профессор, Ташкентский государственный педагогический университет имени Низами, Ташкент, Узбекистан),
Мухаммадиев Самариддин Боймурат угли (преподаватель, Ташкентский государственный педагогический университет имени Низами, Ташкент, Узбекистан; e-mail: niddiramas.uz@gmail.com),
Жураев Турсунбой Файзиевич (профессор кафедры «Общей математики» Ташкентского государственного педагогического университета имени Низами, доктор физико-математических наук, Ташкент, Узбекистан; e-mail: tursunzhuraev@mail.ru)

О ТОПОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВАХ ПРОСТРАНСТВА $Set(X)$

Аннотация. *В данной работе показывается, что множества всех непустых подмножеств* $\mathrm{Set}(X)$ *топологического пространства* X *с экспоненциальной топологией является ковариантным функтором в категории* TOP *-топологических пространств и их непрерывных отображений в себя. Показывается, что функтор* Set *является ковариантным функтором в категории топологических пространств и непрерывных отображений в себя, определяется псевдометрика в пространстве* $\mathrm{Set}(X)$*, выделяются компактные, связные, конечные и счетные подпространства пространства* $\mathrm{Set}(X)$*. А также показываются различные виды связности, мягкие локально мягкие, и* $n-$*мягкие отображения в* $\mathrm{Set}(X)$*. Приводится один интересный пример на категорию* TOP_Y*. Доказывается, что функтор* Set *переводит открытые отображения в открытые, стягиваемые и локально стягиваемые пространства. Далее изучается вопрос распространения отображений в пространстве* $\mathrm{Set}(X)$ *и выделены, из каких множеств состоят базисные открытые множества пространства* $\mathrm{Set}(X)$*.*

Ключевые слова: *функтор, отображения, связность, мягкие отображения, стягиваемость, гомотопия, абсолютные экстензоры.*

$Set(X)$ FAZONING TOPOLOGIK XOSSALARI HAQIDA

Annotatsiya. *Ushbu maqolada biz ko'rsatkichli topologiyaga ega* X *topologik fazoning barcha bo'sh bo‘lmagan kichik to‘plamlari to‘plami* Top *-topologik bo‘shliqlar toifasidagi kovariant funktor va ularning uzluksiz o‘z ichiga joylashishini ko‘rsatamiz. Ko‘rsatilgandek,* Set *funktor topologik bo‘shliqlar toifasidagi kovariant funktor va o‘z-o‘zidan uzluksiz xaritalashlar,* $\mathrm{Set}(X)$ *fazoda psevdometrik aniqlanadi,* Set *fazoning ixcham, bog‘langan, chekli va hisoblanuvchi pastki fazolari ajratiladi. Shuningdek, u* $\mathrm{Set}(X)$*da turli xil ulanish turlarini, yumshoq mahalliy yumshoq va* $n-$*yumshoq xaritalarni ko‘rsatadi. Bir qiziqarli misol* TOP_Y *toifasi uchun berilgan.* Set *funktori ochiq, qisqaruvchi va mahalliy qisqaruvchi bo‘shliqlar bilan qisqaruvchi va mahalliy qisqaruvchi bo‘shliqlar bilan ochiq xaritalarni xaritalashi isbotlangan. Keyinchalik,* $\mathrm{Set}(X)$ *fazoda tasvirlarni taqsimlash masalasi o‘rganiladi va* $\mathrm{Set}(X)$ *fazoning asosiy ochiq to‘plamlarini tashkil etuvchi to‘plamlar aniqlanadi.*

Kalit so‘zlar: *funktor, bog‘lamlilik, akslantirish, tortilish, gomotopiya, absolut ekstensorlar.*

ON THE TOPOLOGICAL PROPERTIES OF THE SPACE $Set(X)$

Annotation. *In this paper we show that the set of all non-empty subsets* $\mathrm{Set}(X)$ *of a topological space X with the exponential topology is a covariant functor in the category of* TOP *-topological spaces and their continuous mappings into themselves. We show that the functor* Set *is a covariant functor in the category of topological spaces and continuous mappings into themselves, define a pseudometric in*