

Iste'molchilar	Transformatorlar					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
	Transformatorlardan iste'molchilarga uzatilgan elektr energiyasi miqdori (Mvt soat)					
I11	0.0	0.0	0.0	0.0	75.0	0.0
I12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	85.0
I13	90.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
I14	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
I15	70.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
I16	0.0	0.0	0.0	60.0	0.0	0.0
I17	0.0	0.0	0.0	95.0	0.0	0.0
I18	0.0	0.0	0.0	75.0	0.0	0.0

Shuningdek, 4-jadval bo'yicha transformatorlardan iste'molchilarga jami 1445 Mvt soat elektr energiyasini uzatish uchun jami 2319500 so'm xarajat sarflanishi aniqlandi. Shunday qilib, elektr energiyasini 3 ta podstansiyadan, 6 ta transformatorga va undan so'ng 18 ta iste'molchiga uzatishning optimal elektr tarmoqlari aniqlangan bo'lib, elektr energiyasini uzatish uchun jami 4595000 so'm xarajat sarflanishi aniqlandi.

Xulosa. Ushbu maqolada elektr energiyasini optimal taqsimlash orqali, uni uzatishdagi yo'qotishlar bilan bog'liq xarajatlarni minimumlashtiruvchi yangi matematik model taklif qilindi. Ushbu model orqali sonli tajribalar o'tkazildi. Tajribalardan olingan natijalar zamonaviy energetika tizimlaridagi elektr energiyasini taqsimlash tarmoqlarining iqtisodiy samaradorligini ortishini ko'rsatadi.

Adabiyotlar

1. Devabalaji K.R., Imran A.M., Yuvaraj T., Ravi K. Power Loss Minimization in Radial Distribution System, Energy Procedia, vol. 79, 2015, -P. 917 – 923.
2. Wahyuda, Santosa B., Rusdiansyah A. "Load allocation of power plant using multi echelon economic dispatch" in AIP Conference Proceedings, 2017, vol. 1902. DOI:10.1063/1.5010624.
3. Wahyuda, B.Santosa and A.Rusdiansyah. "Cost analysis of an electricity supply chain using modification of price based dynamic economic dispatch in wheeling transaction scheme" IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng., 2018. DOI: 10.1088/1757-899X/337/1/012009.
4. Parouha R.P., Das K.N. A novel hybrid optimizer for solving Economic Load Dispatch problem. Int. J. Electr. Power Energy Syst., vol. 78, 2016, -P. 108–126.
5. Nappu M.B., Arief A. Network Losses-based Economic Redispatch for Optimal Energy Pricing in a Congested Power System. Energy Procedia, vol. 100, no. September 2016, -P. 311– 314.
6. Soares T., Pereira F., Morais H., Vale Z. Cost allocation model for distribution networks considering high penetration of distributed energy resources. Electr. Power Syst. Res., vol. 124, 2015, -P. 120–132.
7. Uteuliev N.U., Orinbaev A.B. Elektr energiyasini taqsimlash masalasini yechishning dasturiy ta'minotini ishlab chiqish. //«Fan va jamiyat» № 1.2023. 26-29- b.
8. Uteuliev N.U., Orinbaev A.B., Axunbetova Z.N. Optimization of electricity transmission costs using a deterministic model. "The II International Scientific Conference the Scientific Basis for Raising the Use of Information Technologies to a New Level and Modern Problems of Automation". 19-20 may. –Tashkent: 2023, -P. 292-300.

REZYUME. Maqolada elektr energiyasini taqsimlash va uzatishdagi elektr energiyasi yo'qotishlari bilan bog'liq xarajatlarni minimallashtiruvchi yangi matematik model taklif qilinadi. Shuningdek, matematik model yordamida sonli tajribalar o'tkazilib, optimal yechimlar olingan.

РЕЗЮМЕ. В статье предложена новая математическая модель, позволяющая минимизировать затраты, связанные с потерями электроэнергии при распределении и передаче электроэнергии. Также с помощью математической модели были проведены численные эксперименты и получено оптимальное решение.

SUMMARY. The article proposes a new mathematical model that allows minimizing costs associated with electrical losses during the distribution and transmission of electrical energy. Also, using a mathematical model, numerical experiments were carried out and optimal solutions were obtained.

ULUG' ALLOMA AL-BERUNIYNING MATEMATIK MEROSLARI HAQIDA

Abu Rayhon Beruniyning 1050-yilligiga bag'ishlanadi

B.B.Prenov – fizika-matematika fanlari doktori, dotsent
Ajiniyaz nomidagi Nukus davlat pedagogika instituti

Tayanch so'zlar: matematika, geometriya, arifmetika, astronomiya, geometrik jismlar, sferik shakllar, trigonometriya.

Ключевые слова: математика, геометрия, арифметика, астрономия, геометрические фигуры, сферические формы, тригонометрия.

Key words: Mathematics, Geometry, Arithmetic, Astronomy, geometric figures, spherical shapes, trigonometry.

Jahon ilm-faniga katta hissa qo'shgan olimlardan biri bo'lgan Abu Rayhon Muhammad Ibn Ahmad Beruniy 973-yilning 4-sentabrida Xorazmning qadimiy Kat (hozirgi Qoraqalpog'iston Respublikasi Beruniy tumani) shahrida dunyoga kelgan. Beruniy bochlang'ich ta'limni qishloqdagi maktabda olgan, so'ngra yirik munajjim va matematik Abu Nasr Ibn ta'lim-tarbiyasida ulg'aygan.

Unda yoshlik davridan astronomiya, matematika, geodeziya, geografiya va mineralogiya fanlariga juda katta qiziqish bo'lgan. Beruniy 17 yoshda yosh munajjim olim sifatida tanildi va Xorazm, fors, arab, yunon, sanskrit, yaxudiy tillarini puxta o'rgangan.

Beruniy uzoq yillar davomida Hindistonda yashadi va Hind tili sanskritni o'rgandi hamda bu xalq bo'yicha ma'lumotlar to'play boshladi. Qadimgi yunon klassik ilmi bilan tanishdi, astronomiya, geografiya, botanika, matematika, geologiya, tarix va etnografiya, falsafa va filologiya sohalarini chuqur egallagan yirik olim bo'lib yetishdi. U o'z zamonasining mashhur olimi Abu Nasr Mansur Ibn Iroq qo'lida ta'lim oladi. Abu Nasr Ibn Iroq astronomiya, geometriya va matematikaga oid bir qancha asarlar yozib, shulardan 12 tasini Beruniyga bag'ishlaydi. U Beruniyning Evklid geometriyasi va Ptolemeyning astronomik ta'limoti bilan tanishtiradi.

U 160 dan ortiq kitoblari yozgan bo'lib, shuning bizga 35 ga yaqini yetib kelgan [3,6]. Ular orasida bizgacha yetib kelganlaridan eng muhimlari: «Hindiston», «Yodgorliklar», «Qonuni Ma'sudiy», «Geodeziya» va «At-tafhim» lardir. Uning qolgan asarlarini quyidagicha guruhlariga bo'lish mumkin: astronomiyaning ba'zi masalalariga doir asarlari-32 ta; astronomiya asboblari haqidagi asarlari -10 ta; matematikaga doir asarlari-22 ta; astrologiya doir asarlari-21 ta; turli fanlar (fizika, mineralogiya, adabiyot, tarix va boshqalar)ga taalluqli asarlari-38 ta; tarjima asarlari-21 ta.

Uning ijodi haqida akademik I.Y.Krachkovskiy shunday deydi: «Beruniy qiziqqan sohalarni sanab chiqishdan ko'ra, qiziqmagan sohalarni sanab chiqish osonroqdir».

Beruniyning matematikaga doir eng muhim asarlaridan:

1. «Vatarlar»-Doira vatarini unga ichki chizilgan ichki chiziqlarning hossasi yordamida aniqlash haqida risola.
2. «Rashika»-Hind rashiklari haqida risola.
3. «Proeksiyalash»-Yulduzlar turkumlarini tekislikka proyeksiyalash va (yerdagi) joylarni tasvirlash haqida.
4. «Sfera»-Sfera sirtida sodir bo'ladigan (shakllar) haqida astronomiya kaliti kitobi.
5. Abu Rayhonning Abu Saidga xati.
6. Sfera sirti haqida marvarid kitob.
7. Fikr va aql uchun mashq.
8. «At-tafhim» savol-javob.
9. «Qonuni Ma'sudiy» [2].

Beruniyning matematika oid asarlarida quyidagi tushunchalar bayon etilgan:

- Arifmetika va algebraning asosiy masalalariga ta'rif beradi. Butun va kasr sonlar ustida amallar, chiziqli, kvadrat va kub tenglamalarni taqribiy yechish usullari;

- Geometrik miqdorlarni son deb qarash bilan ular ustida arifmetik amallarni bajarishda son tushunchasini musbat haqiqiy sonlarga kengaytiradi.

- Evklidning asosiy geometrik tushunchalar va geometrik figuralarga bergan ta'riflarini to'ldirib, ularga teng kuchli bo'lgan ta'riflar beradi.

- Planimetriya teoremlarini astronomiyaga tatbiq qilishda: joyning kengligini aniqlash, quyoshning anogeyini aniqlash va boshqalarni aniqlaydi.

- Doiraga ichki chizilgan muntazam ko'pburchaklarning tomonlarini hisoblaydi. Bunda ko'pburchaklarning tomonlarini hisoblashda uchinchi darajali tenglamaga keltiradi va tenglamani taqribiy yechish usullarini keltiradi.

- Stereometriya, ko'pyoqlar, aylanma jismlar, konus kesmalari, muntazam ko'pyoqliklarga ta'rif beradi va stereometriyaning asosiy tushunchalarni bayon etadi.

- Tekis va sferik trigonometriyadagi asosiy masalalar asosida mustaqil sistematik trigonometriyani tuzadi. Trigonometrik chiziqlar orasidagi munosabatlarni, sferik kosinuslar teoremasiga teng kuchli teoremani isbotlaydi.

Matematikaga doir «At-tafhim» asarining bir qismi, asosan arifmetika, algebra, geometriyaning asosiy tushunchalariga ta'riflar beriladi.

Uning «Qonuni Ma'sudiy» nomli geometrik figuralardan doira, diametr, vatar, uchburchak, uning turlari va elementlari, burchak va ularning turlari, parallel to'g'ri chiziqlarning ta'riflari berilgan. Aylana, doira, doiraga ichki chizilgan muntazam ko'pburchaklarning tomonlarini hisoblash qoidalari, iqtiyoriy burchakni teng uch qismga bo'lish kabi masalalar qaralgan [1].

Beruniy 1030-yilda mashhur «Hindiston» nomli katta ko'lamdagi kitob yaratdi. Beruniy keyinchalik o'rta asrlarda sharqda va Yevropada juda ma'shur bo'lgan «Hind rashklari» nomli asarni yaratdi. Bu asar «uch qiymat qoidasi» arifmetikasiga bag'ishlab yozilgan. Uch qiymat qoidasi yoki uchlik qoidasi deb ham yuritilib, bunda noma'lum X miqdorni topishdan iborat.

$$a : b = c : x$$

Beruniy bu qoidani hindlar qanday qo'llaganini quyidagicha tushuntiradi:

1-misol. $5:15=3:x$ noma'lum x ni topish kerak. Buning uchun ikkita kesishuvchi chiziqli chiziladi va bu raqamlarni to'rt o'ringa quyidagicha joylashtiriladi.

$$\begin{array}{r|l} 15 & 5 \\ \hline & 3 \end{array}$$

Beruniy deb yozadi- jadvaldagi bo'sh joyga o'n beshni yozib, unga qarshi bo'lgan 3 ga ko'paytib, ko'paytmani beshga bo'lamiz va to'qqiz kelib chiqadi. Demak, to'qqiz soni bo'sh katakchada joylashishi kerak bo'lgan noma'lum son ekan.

Beruniy «beshta qiymat qoidasi»ga keladigan masalalarni uchlik qoidasini ikki marta qo'llash orqali yechilishini keltirib o'tgan:

$$\frac{a}{x} = \frac{b}{c} \cdot \frac{d}{e}, \text{ yoki } x = \frac{ace}{bd}.$$

Beruniyning yuqorida bayon etilgan matematikaga doir ilmiy faoliyatining natijasi, hozirgi zamon matematikasining asosini tashkil etadi.

Adabiyotlar

1. Юшкевич А.П. История математики в средние века. -М.: «Физматгиз», 1961.
2. Abduraxmanov A., Narmanov A., Narmuratov N. Matematika tarixi. O'quv qo'llanma, «Fan va texnologiya», - Toshkent: 2016.
3. Халидов А.Б., Завадовский Ю.Н., Эрман В.Г. Абу Райхан Беруни. «Индия», Научно-издательский центр «Ладомир», -Москва: 1995.
4. Сираждинов С.Х., Матвиевская Г.П. «Абу Райхан Беруни и его математические труды» пособие для учащихся. -Москва: «Просвещение» 1978.
5. Абу Рейхан Беруний (973-1048). Избранные произведения I. -Ташкент: «Фан», 1968.
6. Пренов Б., Отениязов Е. «Абу Райхон Беруний ҳам ҳазирги заман математикаси». // «Илим ҳам жамийет», 2023, № 2/1, 22-23-б.
7. Prenov B., Oteniyazov E. Abu Rayhon Beruniy va hozirgi zamon matematikasi. Abu Rayhon Beruniyning pedagogik ta'limotidan foydalanish imkoniyati: muammolar va yechimlar mavzusida xalqaro miqyosida ilmiy-amaliy anjuman. 27-28 aprel, 2023, 46-48-b.

РЕЗЮМЕ. Maqola markaziy Osiyoning atoqli olimi Abu Rayhon Beruniyning 1050 yilligi va uning matematikada olib borgan ilmiy faoliyatiga bag'ishlab yozilgan.

РЕЗЮМЕ. Статья посвящена 1050-летию со дня рождения известного среднеазиатского ученого Абу Райхана Беруни и его научной деятельности в области математики.

SUMMARY. The article is dedicated to the 1050th anniversary of the famous Central Asian scientist Abu Rayhan Beruni and his scientific activities in mathematics.