

BERUNING FIZIKADA O'ZIGA XOS OG'IRLIKLARNI ANIQLASH BO'YICHA ISHLARI

Muslihiddinov Zuhuriddin Mastakovich

*Surxondaryo viloyati Sariosiyo tumani 9-maktab fizika fanni o'qituvchisi
Sadridin Ayniy nomidagi Tojikiston davlat universiteti Soiskatel;*

Muslihiddinov Zuhuriddin Mastakovich

*Physics teacher of the 9th school of Sariosia district – researcher of the Tajik
State University named after Sadridin Aini;*

Annotasiya : hikoyalar va afsonalarga ko'ra, qadimgi yunon olimi Arximed Sirakuza qiroli Gyeron (miloddan avvalgi 250 yil) tomonidan qo'yilgan masalani tortish orqali hal qilishga muvaffaq bo'lganligi, uning oltin tojlaridan biri mis, qo'rg'oshin va boshqa metallar bilan oltin qotishmasidan yasalganligi ma'lum. Keyinchalik tortish usuli Arximed usuli deb nomlandi. Bernuining o'rnatilishida uning zamondoshlari "Sind ibn Ali, Yuhani ibn Yusuf, Ahmad ibn al-Fadl, Al-Buxoriy va Muhammad ibn Zakariy ar-Roziy singari"xuddi shu muammo bilan shug'ullanishgan, Beruni o'z asboblari yordamida minerallar va metallarning o'ziga xos og'irliklarini aniqlab "Biz eng og'ir metallardan boshlaymiz, so'ngra engilroq metallga o'tamiz, shunda boshida suv miqdori (idishdan oqib chiqadigan) eng kichik bo'ladi va keyin u tobora ko'payib boradi.chunki suv miqdori jismlarning hajmiga to'g'ri keladi."

Annotation:According to stories and legends, it is known that the Greek scientist of antiquity Archimedes managed to solve the question posed by the Syracuse king Hieron (250 BC) by weighing that one of his golden crowns was made of an alloy of gold with copper, lead and others. metals. The weighing method was later called the Archimedes method.At the installation of bernouii, his contemporaries dealt with the same problem as "Sind ibn Ali, Yuhani ibn Yusuf, Ahmad ibn al-Fadl, Al-Bukhari and Muhammad ibn Zakariy ar-Razi", identifying the specific weights of minerals and metals with the help of his tools, Beruu said, "we start with the heaviest metal, then move on to the lighter metal, so that the amount of waterbecause the amount of water corresponds to the volume of bodies."

Kalit so'zlar:yunon olimi Arximed, Sind ibn Ali, Yuhani ibn Yusuf, Ahmad ibn al-Fadl, Al-Buxoriy va Muhammad ibn Zakariy ar-Roziy, (birlik), "Mineralogiya", gidrostatik tarozu, Miskal, DaNik, tassuja, G. G. Lemmlein, Sariq misning vazni, Beruniy, Toza Firuza.

Keywords:Greek scientist Archimedes, Sind ibn Ali, Yuhani ibn Yusuf, Ahmad ibn al-Fadl, Al-Bukhari and Muhammad ibn Zakariy ar-Razi, (unity), "Mineralogy", hydrostatic tarzu, Miskal, DaNik, tassuja, G. G. Lemmlein, yellow copper weight, Berunium, pure turquoise.

1050 yil bizni Abu Rayhol Muhammad ibn Ahmad Beruniy yashagan davrdan ajratib turadi. Abu Rayhon Muhammad ibn Ahmad al-Beruniy 973 yil 4 sentyabrda qadimgi Kot shahrida tavallud topdi. Uning nasl-nasabida "berun" so'zi "tashqi shahar", "Beruniy" esa "tashqi shaharda yashovchi kishi" ma'nosini bildiradi. Dunyo nomlari bilan buyuk olimlar ilm-fan va madaniyat vakillari kabi yorqin yulduzlar butun insoniyat yo'lini yoritadi. Ular jahon sivilizasiyasining asoschilaridir va shuning uchun ular barcha xalqlar va millatlarga tegishli.

Jismlarning umumiy xususiyatlaridan biri bo'lib, uning ta'rifi yunon olimi Arximed tomonidan asos solingan o'ziga xos tortishish kuchi jismlarning sifat va miqdoriy farqlarini aniqlashga imkon beradi va undan materiallarning tozaligi, ularning navlari, zichligi va boshqalar haqida gapirish mumkin.. sabablari: birinchidan, bu marvarid qatlamlari bir-biriga yaqin va bir-biriga mahkam o'rnashganligidan dalolat beradi.... Ikkinchidan, bu Marvaridning kattaligini ko'rsatadi-chunki vazn uning kattaligiga to'g'ri keladi –

Arximed usuli katta ahamiyatga ega edi, shuning uchun uni o'rganish va qo'llash qadimgi davrlarda boshlangan va o'rta asrlarda davom etgan.

Beruniy nuqtai nazaridan, bu muammoni yunon olimi Manalaus (menelaus – milodiy I) o'rgangan va Bernuiga ma'lum bo'lgan ishni ushbu masalaga bag'ishlagan. Manalausdan tashqari, Bernuining o'rnatilishida uning zamondoshlari "Sind ibn Ali, Yuhani ibn Yusuf, Ahmad ibn al-Fadl, Al-Buxoriy va Muhammad ibn Zakariy ar-Roziy singari"xuddi shu muammo bilan shug'ullanishgan. Garchi bu olimlar o'ziga xos og'irliklarni aniqlash bilan shug'ullangan bo'lsalar-da, ular sof jism va unga teng hajmga ega bo'lgan qotishma yoki qaysi jismlar suzadi, qaysi biri suvga cho'kadi va hokazo o'rtasidagi munosabatni aniqlash uchun aniq javob bera olmadilar. Shu sababli, Beruniy o'zining mavjud bo'lgan barcha asarlarini o'rganib chiqib, ularning kamchiliklarini bartaraf etib, o'z tajribalari va kuzatuvlari asosida ushbu masala bo'yicha risola yozdi va u erda shunday dedi: "va men ular qilmagan narsalarni o'z zimmamga olishni, metallar, ya'ni hajm va vazndagi eriydigan minerallar o'rtasidagi munosabatlarni o'rnatishni juda xohlardim".

Darhaqiqat, Berunining fizikaga bo'lgan shaxsiy va inkor etilmaydigan fazilatlaridan biri bu birinchi marta bir qator minerallar va metallarning o'ziga xos og'irliklarini aniqlashdir. Beruniy o'z kuzatuvlari va tajribalari davomida bitta tajriba ma'lumotlari bilan cheklanib qolmadi, balki ularni natijalardan qoniqmaguncha o'zi yaratgan turli xil qurilmalar bilan bir necha bor o'tkazdi. "Va shundan keyin men birin-ketin bitta qurilma (alat) ishlab chiqarishni to'xtatmadim va keyinchalik konus shaklidagi idish yasamagunimcha birinchisida menga xalaqit beradigan narsani yo'q qildim-tor teshik bilan poydevorda keng, bo'yin uchida teshik bilan bir xil kenglikda edi.....»[1].

"...keyin men uni o'n marta sinab ko'rdim, har xil vazn birliklari bilan tortdim va natijalarni bir-biriga moslab, uni bitta songa, ya'ni yuz Miskal vazniga etkazdim. Ishning alohida puxtaligiga qaramay, barcha (takroriy holatlarda) (ko'chirilgan) suv

miqdori har xil bo'lib chiqdi ... ehtiyotkorlik meni o'rtacha raqamga to'xtashga majbur qildi ..." [1].

Beruniy o'z tajribalari davomida o'ziga xos og'irliklarni aniqlash uchun o'zining zamondoshi Ahmad ibn Al-Fadl [1] usulidan foydalangan, u metallarni quyish uchun qolipdan foydalangan.

Beruni o'z asboblari yordamida minerallar va metallarning o'ziga xos og'irliklarini aniqlab, taqqoslash uchun standart sifatida metallar uchun oltin va minerallar uchun ko'k yaxtani oldi.

"Shuning uchun biz yuz (birlik) ko'k (yaxta) o'lchovini tanladik (harflar.: eksa), qolgan minerallar bilan taqqoslash uchun va biz bunga qonun sifatida murojaat qilamiz...". "Shunday qilib, metallar uchun biz yuz (birlik) qattiq, ko'p marta tozalangan oltinni oldik."

Beruniy o'ziga xos og'irliklarni aniqlashdan oldin, avval yoriqlarsiz kristallarni tanladi, uning o'ziga xos og'irligini kamaytirmaslik uchun ularni turli xil aralashmalardan yaxshilab tozaladi. O'ziga xos tortishish kuchini aniqlash uchun u " har bir metallardan katta va kichik bo'laklarni kesib tashladi; shu bilan birga, katta (bo'laklarning) kattaligi idish bo'yinining kengligidan oshmadi... (mayda bo'laklar) tariq donasining kattaligiga yetdi ... men bu idishning teshigiga bo'laklarni tashlashni boshladim, chunki ular suvning hayajonini keltirib chiqardi va uni katta idishdan ko'tardi zarur bo'lgandan ko'ra kuch bilan. Ammo men darhol forseps bilan tuzatdim, shunda suv yuzasi bunga deyarli javob bermadi va hech qanday harakat sezilmadi. Suv, shubhasiz, men unga tashlagan narsamga qarab ko'tarildi va naycha orqali tashlangan hajmga teng miqdorda quyildi, qolgan suv esa idishda bir xil holatda qoldi.

Beruniy o'z qurilmasi yordamida turli metallar va minerallarning o'ziga xos og'irliklarini aniqladi. Shu bilan birga, u og'ir elementlardan boshladi, chunki ular qurilmadan ozgina suv chiqarib yuborishdi. "Biz eng og'ir metallardan boshlaymiz, so'ngra engilroq metallga o'tamiz, shunda boshida suv miqdori (idishdan oqib chiqadigan) eng kichik bo'ladi va keyin u tobora ko'payib boradi. chunki suv miqdori jismlarning hajmiga to'g'ri keladi."

Beruning "Mineralogiya" risolasida va o'ziga xos og'irliklar to'g'risidagi risolada bergan o'ziga xos og'irliklarni aniqlash bo'yicha natijalari, biz uchun katta qiziqish bo'lsa-da, gidrostatik tarozisiz tushunarsiz. Masalan, u simobning o'ziga xos og'irligini aniqlash haqida shunday deydi: "men uni idishda bir necha marta tekshirdim va uning sonini yuz miskalgacha etkazdim. Va (u tomonidan ko'chirilgan) suvning birinchi chegarasi etti Miskal bitta daniku va bitta tasuju va to'rt dan bir tasuja, oxirgi chegarasi esa etti Miskal ikkita danikami va ikkita tasuja va besh oltinchi tasuja edi. Ammo aksariyat hollarda ikkita Danika va bitta tasujning ettita kosali chiqdi. Va biz bu raqamni qabul qildik"[1. 255]. G. G. Lemlein ma'lumotlariga ko'ra [1. 310] va [2. 106-127].. ularni yaxta yoki oltin standartlardan suvga o'tkazish juda oson. Beruniyning o'ziga xos og'irliklar haqidagi kitobida tasvirlab bergan tajribalarida ko'k yaxtaning 100 Miskal (ya'ni 2400 tasujiy) 606

tasujiy suvini va 100 Miskal oltinni 126 ta tasujiy suvini almashtirganini bilib, uning namunalarining o'ziga xos og'irliklarini aniqlash oson. u standartlar sifatida qabul qildi.

Safir (ko'k yaxta) ning o'ziga xos tortish kuchi $\frac{2400}{606} = 3,96$, va oltin $\frac{2400}{126} = 19,05$, buyerda agar o'ziga xos tortishish kuchi bilan ko'rsatilgan bo'lsa d , moviy yaxta bilan almashtirilgan suvning og'irligi – standart orqali P va tana tomonidan suvga tashlangan suvning og'irligi P_1 , keyin yuqoridagilarni matematik tarzda quyidagicha yozish mumkin:

1 Miskal = 6 Danik, 1 Danik = 4 tassuja, 1 tasuja = 0,18 g.

$$d = \frac{P}{P_1} (1)$$

Beruniga ko'ra simob uchun $P = 177$ tassuj., keyin (1) uning o'ziga xos tortishish kuchi $d = 13,50$.

Bundan kelib chiqadiki, ushbu elementning o'ziga xos og'irligini topish uchun (o'ziga xos og'irliklar to'g'risidagi risolada), standart bilan almashtirilgan suvning og'irligini tanaga tashlangan suvga tashlangan suvning og'irligiga bo'lish kerak.

G. G. Lemlein ta'kidlaganidek, ushbu ma'lumotlarga asoslanib, Berunida "Mineralogiya" da keltirilgan minerallar va metallarning o'ziga xos og'irliklari raqamlarini uning standartlariga qarab hisoblash amalga oshiriladi. Buning uchun mutanosiblik qoidasiga ko'ra, Beruniy raqamini suvga (ya'ni 3,96 yoki 19,05) ajratilgan standartning o'ziga xos og'irligiga ko'paytirish va 100 ga bo'lish kerak. Masalan, Mineralogiyadagi tosh kristalli-bulurning nisbiy og'irligi 64 va 1/4 va 1/6 va 1/8, ya'ni 64,54 bilan belgilanadi. Qayta hisoblashda bu [1 bo'ladi. 310]

$$\frac{64,54 \cdot 3,96}{100} = 2,56$$

Shunday qilib, o'ziga xos vaznni topish uchun d ba'zi elementlar, uning nisbiy ulushi kerak d_1 ,

standartning o'ziga xos tortishish kuchi bilan ko'paytirish d_2 va natijani 100 ga bo'ling.

$$d : d_1 = d_2 : 100 \text{ yoki } \frac{d}{d_1} = \frac{d_2}{100} \quad \text{bu yerdan} \quad d = \frac{d_1 \cdot d_2}{100}$$

1-jadvalda Beruniy va zamonaviy ma'lumotlarga ko'ra o'ziga xos vazn ko'rsatilgan.

Jadval 1

1	2	3	4	5
Gematit	4,11	4,9-5,3	+0,79	+1,19 16 28,9
Safir	3,96	3,97-4,12	+0,01	+0,16 0,25 3,8
Yoqut	3,84	3,94-4,08	+0,10	+0,24; 2,6 6,2
Lal (Badaxshon shpinel)	3,58	3,50-4,10	-0,08	+0,52; 2,28; 12,7
Lal (Turmalin)	2,90	2,98-3,20	+0,08	+0,30; 2,75; 9,37
Zumrad	2,75	2,67-2,77	-0,08	+0,02; 3 0,72
Lapis lazuli	2,69	2,40-2,90	-0,29	+0,21; 1,2 7
Tosh kristalli (kvarts)	2,50	2,59-2,66	+0,09	+0,16; 3,47 6
Karnelian	2,56	2,55-2,63	-0,01	+0,07; 0,39; 2,66
Оннкс	2,50	2,55-2,63	+0,05	+0,1; 3; 196; 4,94
Tuz (galit)	2,19	2,17	-0,02	0,92
Loy	1,99	1,80-2,60	-0,19	+0,61; 9,55; 30,65
Gagat	1,11	1,10-1,40	-0,01	+0,29; 0,9 2; 6,11
Асфальт	1,04	1,00-1,10	-0,04	+0,06; 3,84; 5,77
Amber (kahraba)	0,85	1,05-1,10	+0,20	+0,25; 20,35; 29,41
Oltin	19,05	19,25	+0,20	1,05
Simob	13,56	13,55	-0,01	0,07
Qo'rg'oshin	11,32	11,34	+0,02	0,18
Kumush	10,30	10,50	+0,20	1,94
Mis	8,66	8,89	+0,23	2,65
Temir	7,74	7,86	+0,12	1,54
Qalay	7,32	7,30	-0,02	0,27
Latun	8,55	8,40-8,50	-0,15	-0,05; 1,75; 0,58
Shisha (chinni)	2,12	2,20-2,40	+0,08	+0,28; 3,77; 13,2

1-minerallar va metallar; 2 – Beruniy ma'lumotlari; 3 – zamonaviy ma'lumotlar; 4 – zamonaviy va Beruniy ma'lumotlari o'rtasidagi farq; 5 – Beruniyning noaniqligi %.

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, gematit, loy, asfalt, gagat, kehribar va shishadan tashqari, qolgan metallar va minerallarning o'ziga xos og'irliklari topilgan Berunilar zamonaviy ma'lumotlarga juda yaqin. Ayniqsa, simob, qo'rg'oshin, qalay, Safir va boshqa ba'zi moddalarning o'ziga xos og'irliklarini ta'kidlash mumkin, ular zamonaviy ma'lumotlardan juda kam farq qiladi, 0,07% dan 0,27% gacha.

Biz jadvalda kuzatgan ba'zi bir og'ishlar Beruniy ularni turli xil aralashmalardan to'g'ri tozalay olmaganligini taxmin qilishimiz mumkin, bundan tashqari, u turli haroratlarda tajriba o'tkazgan bo'lishi mumkin, chunki hozirgi vaqtda tajribalar odatda 200C da o'tkaziladi.

Beruning "Mineralogiya" dagi ba'zi ma'lumotlari o'ziga xos og'irliklar haqidagi risola jadvallaridagi ma'lumotlarga to'liq mos keladi, masalan, Zumrad, karnelian, Oniks va boshqalar. biroq, ularning ba'zilari ikkala asarda ham bir-biridan farq qiladi, buni quyidagi jadval tasdiqlaydi:

Metall va minerallar	Muayyan vazn haqida risolada	"Mineralogiya" Da
Qo'rg'oshin	11,32	11,47
Kumush	10,30	10,41
Mis	8,66	8,70-8,90
Temir	7,74	7,87
Lapis lazuli	2,69	2,70

Beruniy ba'zi metallar va minerallarning o'ziga xos og'irliklari: karkidon shoxi, nefrit, ametist, qon, bezoar, olmos, Zumrad va boshqalar, ularning katta qiymati va mavjud emasligi sababli va boshqa sabablarga ko'ra aniqlay olmadi. "Toza Firuza, boshqalarning (toshlarning) aralashmasisiz, og'irligi besh dirhamdan oshmaydigan (bo'laklarda) topiladi va ularning narxi yuz dinorga etadi. Va bu (men) Turkuazning ko'k yahontga nisbatan og'irligini belgilashga to'sqinlik qildi" [1. 158]; yoki olmos haqida shunday deydi: "ammo simob undan (olmosdan) og'irroq ..." [1. 84]. Darhaqiqat, simob olmosdan 4,2 baravar og'irroq.

Beruni ba'zi raqamlarni o'tkazib, ularning aniqligiga shubha qiladi. "Sariq misning vazni (suf.) taqqoslash o'qiga nisbatan oltin - 46 va 5/8 (8,90-N. m beradi). Ammo menda bu borada shubhalar bor, ularni yo'q qilish tajriba bo'lishi mumkin edi ... lekin vaqt menga buni amalga oshirish imkoniyatini bermadi" [1. 247].

Berunining turli xil rangdagi yaxtaning o'ziga xos og'irliklari farqi haqidagi bayonoti katta ahamiyatga ega. "...agar biz bir xil hajmdagi, ammo har xil rangdagi bo'laklarni olsak, unda bizning o'rganishimiz va o'tkazgan sinovlarimizga ko'ra (quyidagilar belgilanadi); ko'k yaxta qizildan biroz og'irroq, uning sababi shu; qizil yaxtada teshiklari bor, ular torligi tufayli suvning u erga kirishiga imkon bermagan va suvdan xoli bo'lgan..." [1. 70]. Ushbu bayonotning to'g'irligini solishtirma og'irliklar jadvalidagi yuqoridagi ma'lumotlar tasdiqlaydi (1-jadval).

Beruniy jismlarning o'ziga xos og'irliklarini aniqlashda ko'plab tajribalar o'tkazganiga qaramay, olingan natijalarda u ba'zida kelishmovchilikni aniqladi, shuning uchun bu holatlarda u aniqlik kiritish uchun tajribalarni teskari tartibda o'tkazdi, shundan dalolat beradi: "yuqorida aytib o'tilgan ko'plab tadqiqotlar davomida biz har bir alohida holatda faqat bitta usulga rioya qilmadik. agar ulushlar va qismlarda kelishmovchilik bo'lsa va ba'zi hollarda biz ishni teskari tartibda bajargan bo'lsak" [1. 256].

Beruniy o'zining teskari tajribalari haqida kumush misolidan foydalanib shunday deydi: "biz uning og'irligi noma'lum bo'lgan miqdorini o'z xohishiga ko'ra, ko'zga tashladik va keyin uning miqdorini ozgina ko'paytira boshladik va bu vaqtda suv (suv) og'irligi shu miqdorga yetguncha tarozi tog'iga oqib tushdi. yuz piyola oltin beradi va biz buni bilamiz va bu suvni almashtirgan kumush hajmi bir xil (suv miqdori)o'rnini bosgan oltin hajmiga teng ekanligi aniq; keyin biz uni (Kumushni) idishdan olib tashladik va uni mato bilan artib, quyoshda quritib tortdik... keyin biz bu miqdorning yuzdan (Miskal) qancha qismini aniqladik va boshqa usullar bilan olingan narsalar bilan taqqosladik; keyin biz bu Kumushni yana idishga solib, uning suvini (og'irligini) aniqladik - bu birinchi natijaga mos keladimi"[1. 256-257].

Hozirgi vaqtda Berunining bu nuqtai nazarini matematik tarzda quyidagicha ifodalash mumkin:

$$P_1 : P_2 = P_3 : P_4 \text{ yoki } \frac{P_1}{P_2} = \frac{P_3}{P_4}$$

bu yerdan

$$P_1 = \frac{P_2 \cdot P_3}{P_4}$$

Bu erda: P_1 - kumushning og'irligi, u 100 piyola oltinni siqib chiqarganda shuncha suvni siqib chiqaradi.

P_4 - og'irligi 100 Miskal bo'lgan kumush bilan almashtirilgan suvning vazni.

P_3 - 10 Miskal oltin bilan almashtirilgan suvning og'irligi.

P_2 - Kumushning vazni 100 miskalga teng.

4-jadval ma'lumotlaridan quyidagilarni topamiz $P_1=100$ moscalei, $P_3=126$ tassuj va ushbu qiymatlarni (2) ga almashtirish orqali biz topamiz, nima $P_1=54,08$ mezkal.

Bundan kelib chiqadiki, agar biron bir tanada 100 Miskal oltin bo'lsa, unda 54,08 Miskal kumush, ya'ni 1,84 baravar kam bo'ladi. Buni tekshirish oson, chunki jadvalga ko'ra oltinning (19,05) ulushi Kumushning (10,30) o'ziga xos tortishish kuchidan 1,84 baravar ko'p va bularning barchasi Beruning bayonotini tasdiqlaydi.

Beruniy, o'ziga xos og'irliklarni o'lchash natijalari kasr fraktsiyalari bilan beriladi. Masalan, karnelian uchun "Mineralogiya" $1/4$ ni, marjon uchun esa $1/8$ ni beradi, bu shuni ko'rsatadiki, olim aniqlik uchun ularni yuzinchi, hatto birlikning mingdan bir qismigacha olgan va ba'zan ularni 1 tosuja bergan. Shunday qilib, Beruniy har doim o'ziga xos og'irliklarning aniqligini oshirishga intildi, bu esa hozirgi kunda doimiy bo'lib qoldi.

Aburayxon Beruniy metallar va minerallarning solishtirma og'irliklarini aniqlash bilan cheklanib qolmasdan, maxsus idishda turli xil suyuqliklarning solishtirma og'irliklarini ham aniqladi. O'zining tajribalari va kuzatuvlarida u turli xil suvlarning o'ziga xos og'irliklari va sovuq suvning o'ziga xos og'irligi issiq suvdan ko'proq ekanligiga ishonch hosil qildi. Shu bilan birga, u 1200 tosuja kalit suvni ushlab turadigan idishni oldi, bu uning uchun standartga aylandi.

Olingan Beruniy natijalariga ko'ra (3-jadvalda) biz har bir suyuqlikning o'ziga xos og'irligini aniqlashimiz mumkin. Buning uchun birlik hajmidagi 1200 tosuja kalit suvining solishtirma og'irligini o'lchash birligi sifatida tanlang, ya'

$$1 \text{ birlik o'ziga xos tortishish kuchi} = 1200((\text{asosiy suv tassuji})/(\text{hajm birligi}))$$

Endi biz qolgan suyuqliklarning o'ziga xos og'irliklarini topamiz, buning uchun biz ushbu suyuqlikning og'irligini necha marta topamiz P_1 kalit suvning og'irligidan kamroq (yoki undan ko'p) P . I. e. $P_1 : P$; masalan, issiq suv uchun $P_1=1150$, keyin $P_1 : P = 1150 : 1200 = 0,959$

dengiz suvi uchun $P_1 = 1240$ keyin $P_1 : P = 1,041$ va boshqalar.

Keyin, bu munosabatlarni suvning o'ziga xos og'irligiga ko'paytirib, biz ushbu suyuqlikning o'ziga xos og'irligini topamiz. Biz bularning barchasini jadvalga kiritdik va shu bilan birga Beruniy tomonidan qabul qilingan noaniqlikni aniqlash uchun zamonaviy ma'lumotlar bilan taqqosladik. Shunday qilib, suyuqliklarning o'ziga xos og'irligini topish uchun quyidagi nisbatdan foydalanish kerak:

$$d : d_1 = P_1 : P$$

bu yerdan: $d = \frac{P_1}{P} \cdot d_1$ bu erda

d_1 - suvning o'ziga xos tortish. kuchi tassuj / (birlik hajmi).

O'lchov birligidan $\frac{\text{asosiysuv tassuji}}{\text{hajmbirliklari}}$ kg/dm^3 zamonaviy o'lchov birliklariga solishtirma og'irlik quyidagicha kelishi mumkin:

Yuqoridagilardan kelib chiqadi, nima $1 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} = 1200 \frac{\text{tasuj}}{\text{birlikhajmi}}$, shuning uchun 1 birlik.

hajmi = $1200 \frac{\text{tasuj}}{\text{kg}} \text{dm}^3$, ammo 1 tasuj = 0,18 g = 0,00018 kg, shuning uchun

1 birlik. hajmi = $\frac{1200 \cdot 0,00018 \text{kg}}{\text{kg}} \text{dm}^3 = 0,216 \text{dm}^3$

1 birlik. hajmi = $0,216 \text{dm}^3$

1 birlik. o'ziga xos tortishish kuchi = $1200 \frac{\text{tasuj}}{\text{birlikhajmi}} = 1200 \cdot \frac{0,00018 \text{kg}}{0,216 \text{dm}^3} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$,

darhaqiqat, biz shunday xulosaga keldik

$$1 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} = 1200 \frac{\text{tasuj}}{\text{birlikhajmi}}$$

Jadval 3

1	2	3	4	5	6
Asosiy suv	1200	1	1	1	
Issiq suv	1150	0,959	0,959	0,958	0,001
Ertilgan suv	1158	0,965	0,965		
Tuzli suv	1361	1,134	1,134	1,108	0,026
Dengiz suvi	1249	1,041	1,041	1,030	0,011
Hind qovun sharbati	1219	1,016	1,016		
Bodring suvi	1221	1,017	1,017		
Mutlak qovun sharbati	1236	1,030	1,030		
Sharob sirkasi	1232	1,027	1,027		
Sharob	1227	1,022	1,022	0,996	0,065
Susam yog'i (simsim)	1098	0,915	0,915		
Zaytun moyi	1104	0,920	0,920	0,920	0
Asal	1687	1,406	1,406		
Sigir suti	1332	1,110	1,110	1,03	0,08
Tovuq tuxumining oqsili	1242	1,035	1,035	1,085	0,050
Inson qoni	1240	1,033	1,033	1,050	0,017
Siydik iliq	1222	1,018	1,018		
Siydik sovuq	1230	1,025	1,025		

1-suyuqliklarning nomi;

2-tasujadagivaznR;

3-

nisbati suyuqlikning og'irligi suvdan necha baravar kam (yoki) ko'proq ($P_1:P$); 4 – Tasujadagi Beruniy ma'lumotlariga ko'ra o'ziga xos tortishish kuchi; 5 – g/sm^3 dagi zamonaviy ma'lumotlar; 6 –

birliklarni rtasidagi farq. zamonaviy ma'lumotlar va Beruniy ma'lumotlarini rtasidagi hajm.

(3)

jadvaldan kelib chiqadiki,

Beruniy fasllar bo'yicha suv zichligining o'zgarishini ma'lum qilgan,

shuning uchun ta'riflar paytida o'ziga xos tortishish kuchini hisobga olishni, shuningdek,

birxilsuyuqliklarbilantajribao'tkazishnitavsiyaqiladi.

"Bizsuvbilanolibkelganvao'rnatgannarsalarnio'rganuvchiuchununingholatinio'zgartiradigansharoitlartufaylisuvning (sifatiga) e'tiborberishkerak, masalan: kelibchiqishi, kanallari, botqoqlarivashuningdek, uningxususiyatlarigata'siritufayli. havoholatigaqarabto'rtfasl, chunkibizningbarchatadqiqotlarimizbirjoydaolibborilgan ... vabuichimliksvibo'ladimiyokiyo'qmi, bubizgazararqilmaydi, agarbarchaishlaruningbirturibilanamalgaoshirilsa.... Ammo, agarbizishningbirqisminitozasuvda, ikkinchisinisho'rsuvdaqilsak, ularningholatidagifarqnimuvozanatlashnio'tkazibyubormaslikkerak" [1. 263-264]. Olimningbufikrlarihozirgivaqtda, o'zigaxosog'irliklarnianiqlashdasuyuqlikharorativastandartningbixilligihisobgaolinga nidasadiqlanadi.

Beruningto'g'riyozishicha, suvning solishtirma og'irligifarqitufaylisho'rsuvlardagikemalar tozasuvlarga qaragandak amroqcho'kadi.

Ma'lumki, buqadimgiyunonolimlaritomonidano'rgatilgan, ammoularko'rfazgakiradigankemalaruchunxavfningasosiy sababini ochib beraolmadilar, ularni o'qimvaoqim bilan bog'lashdi.

Beruniy shunday deydi: " estuariyadagikemalaruchunxavfshundaki, tozasuvsho'rsuvularniqo'llab-quvvatlaydigandarajadaog'irlikniqo'llab-quvvatlamaydi " [3. 203-204].

Beruniy, birtananito'g'ridan-to'g'rieksperimentlardanjalbqilishyokijalbqilishvatekshirishpaytidabirtananiboshqasig abotiradi, debishonganlarnianiqtanqidqilib, sho'ng'injislarningog'irligigabog'liqliginiisbotladi, ya'ni. zamonaviytushunchalargako'ra, jismlarningo'zigaxostortishishkuchiga. "barchatoshlarsimobyuzasidacho'kmasdansuzadi, oltinnehisobgaolmaganda, chunkiucho'kadi." usimobbilanbog'lanib, unio'zigajalbqilganiuchunemas, balkiba'zilaro'ylaganidek, bizbuni (harxil) sharoitlardasinabko'rdikvabufaqatog'irlikxususiyatitufaylisodirbo'lishiani qibo'ldi. 217].

Darhaqiqat, oltinning solishtirma og'irligi (19,25) simobning solishtirma og'irligidan (13,55) oshadi, shuning uchun oltin simobga botiriladi.

ADABIYOT:

1. Aburayxon Beruniy "Minealogiya", A. M. Belenitskiy tomonidan tarjima qilingan, G. G. Lemlein tomonidan tahrirlangan, M. 1963 yil
2. Beruniy, Sat. tahrirdagi maqolalar S. P. Tolstov, M-L, 1950 yil
3. Aburayxon Beruni, Hindiston, Izb. Ishlab chiqarish., II jild, A. B. Xolidov va yu. N. Zavadovskiy tomonidan tarjima qilingan, Toshkent, 1963 yil
4. Umar Xayyom, risolalar, B. A. Rozenfeld tomonidan tarjima qilingan, M-L, 1961 yil

5. K. M. Bikov va boshqalar fiziologiya darsligi, M. 1955 yil
6. N. I. Koshkin va M. G. Shirkevich, elementar fizika bo'yicha qo'llanma, Ed. 2. M. 1962 yil
7. A. Beruni "Javohirnome" (Arab tilida), Haydarobod, 1957 yil
8. I.Yu.Krachkovsky, Izbrannie Sochineniya v 6 tomakh, M.- L., Izdatelstvo akademii nauk, 1957
9. S.A.Akhmedov, N.S.Akhmedova, Urta the history of arithmetic and its teaching in Asia, Tashkent, ukitici, 1991
10. Abu Rayhan Beruni "Legal Responsible" S.H.Sirajiddinav .Publishing House "Science", 1976
11. S.Frederick, the discovery of America, tarj. Turgunova Sh, Spiritual Life, №2, 2014
12. X, dasanov, Sayyakh scholars, Tashkent, Uzbekistan, 1981
13. Abu Raykhan Beruni, selected works, II tom, X, indistan, Tashkent, Uzbekistan SSR science publishing house, 1965