

10-§. YORITGICHLARNING SUTKALIK VA GORIZONTAL PARALLAKSINI HISOBLASH

Tayanch ibora (kalit so'z)lar: astronomik uzunlik birlik, radiolokatsiya, paralaktik siljish, bazis, Kepler qonuni, Titsius-Bode formulasi, masofa, versta, yard, arshin, fut, dyuym, liniya, astronomik birlik, parsek, yorug'lik yili.

Quyosh sistemasidagi jismlargacha bo'lgan masofalarni va ularning o'lchamlarini aniqlash. Keplerning uchinchi qonunidan foydalanib, hamma sayyoralarning Quyoshdan o'rtacha uzoqligini astronomik uzunlik birliklarda hisoblash mumkin, shuningdek, Titsius-Bode formulasidan ham Quyoshdan sayyoralargacha bo'lgan masofalarni astronomik uzunlik birliklarida hisoblash mumkin.

Yerning Quyoshdan o'rtacha uzoqligini (ya'ni 1 a.b. qiymatini) kilometr hisobida aniqlab, Quyosh sistemasidagi hamma sayyoralargacha bo'lgan masofalarni shu birliklarda hisoblab topish mumkin.

XX asrning 40-yillariga kelib, radiotexnika osmon jismlarigacha bo'lgan masofalarni, siz fizika kursidan bilgan radiolokatsiya vositasida aniqlashga imkon berdi.

Rossiya va Amerika olimlari radiolokatsiya yordamida Merkuriy, Venera, Mars va Yupitergacha bo'lgan masofalarni qayta aniqladilar.

Masofalarni klassik usul bilan aniqlash oldin ham, hozir ham burchakni o'lchashning geometrik usuliga asoslangandir. Bu usul bilan radiolokatsiya usulini qo'llab bo'lmaydigan uzoq yulduzlargacha bo'lgan masofalar aniqlanadi. Geometrik usul paralaktik siljish hodisasiga asoslangandir.

Narsalarga bo'lgan yo'nalishning kuzatuvchining siljishiga qarab o'zgarishi parallaktik siljish deb ataladi.

Siz tik vaziyatda turgan qalamga oldin bir ko'zingiz bilan, so'ngra ikkinchisi bilan qarang. Siz bunda uning uzoqdagi narsaning o'zgarganini ko'rasiz. Siz qalamni qancha uzoqlashtirsangiz, parallaktik siljish shuncha kichik bo'ladi. Kuzatish nuqtalari bir-biridan qancha uzoq bo'lsa, ya'ni bazis qancha katta bo'lsa, parallaktik siljish shuncha katta bo'ladi. Bizning misolimizda ko'zlar oralig'i **bazis** bo'ladi.

Quyosh sistemasidagi jismlargacha bo'lgan masofalarni o'lchashda bazis qilib Yerning radiusi olinadi. Yoritkichning, masalan, Oyning yulduzlar osmonidagi vaziyati bir vaqtning o'zida ikkita punktdan turib kuzatiladi.

Ular orasidagi masofa iloji boricha katta bo'lishi va ularni tutashtiruvchi chiziqli bilan yoritkich tomonga bo'lgan yo'nalish orasidagi burchak esa parallaktik siljish maksimal bo'lishi uchun iloji boricha to'g'ri burchakka yaqin bo'lishi kerak.

Demak, osmon jismlarigacha bo'lgan masofalarni aniqlash uchun bazis, ya'ni Yerning radiusi qiymatini bilish kerak edi. Ma'lumki, biz amaliyotda uzunlikning millimetr, santimetr, detsimetr, metr, kilometr kabi birliklaridan juda keng foydalanamiz. Koinotdagi osmon jismlari orasidagi masofalar juda katta bo'lganligi uchun, astronomiyada uzunlikning boshqa birliklaridan ham foydalaniladi.

Astronomiyada ishlatiladigan uzunlik birliklari. Ma'lumki, biz kundalik hayotda va amaliyotda uzunlikning millimetr, santimetr, detsimetr, metr, kilometr kabi birliklaridan juda keng foydalanamiz, Mustaqillik tufayli yurtimiz jahon iqtisodiyotiga tobora keng kirib bormoqda va yangi o'lchov birliklarda ishlashga intilyapmiz. Jumladan, uzunlikning quyidagi hosilaviy birliklaridan ham foydalanayapmiz:

Versta=1,0668 km

Yard=9,15 sm

Arshin=71,120 sm

Fut=30,48 sm

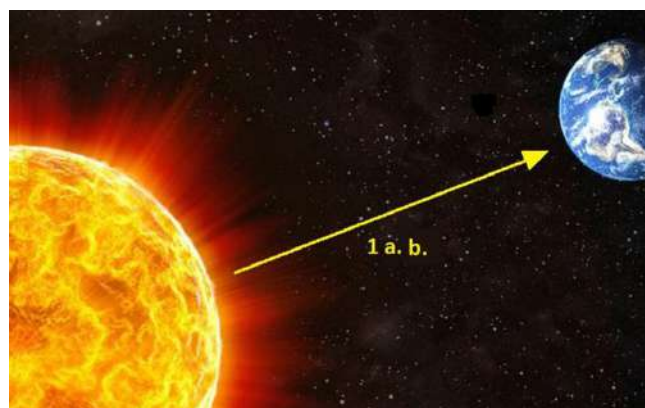
Dyuym=25,4 mm

Liniya=2,54 mm

Koinotdagi osmon jismlari orasidagi masofalar juda katta bo'lganligi uchun, astronomiyada uzunlikning maxsus birliklaridan ham foydalaniladi.

Astronomiyada uzunlikni Xalqaro sistemada qabul qilingan birlikda (metrlarda) ifodalash har doim ham qulay bo'lavermaydi. Shuning uchun ham astronomiyada uzunlik, uning mavjud birliklaridan tashqari yana quyidagi maxsus birliklar bilan ham o'lchanadi:

Astronomik birlik (a.b.) - Quyoshdan Yergacha bo'lgan o'rtacha masofa 149,6 million kilometrga teng. Bu birlikdan, asosan, Quyosh sistemasidagi osmon jismlarigacha (planetalar, kometalar, Oy va boshqalar) bo'lgan masofalarni ifodalashda foydalaniladi .

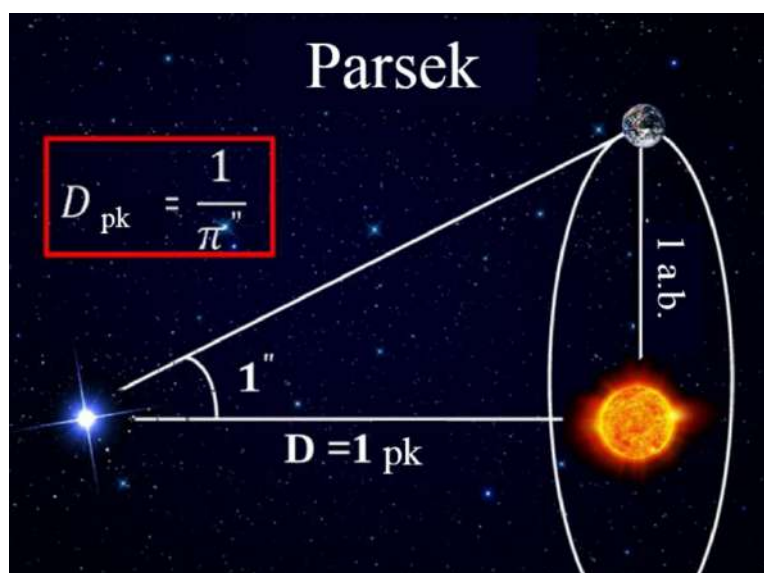


Astronomik birlik

Yorug'lik yili (y.y.) - yorug'likning bir yilda o'tgan yo'li bilan tavsiflanadi. Buning uchun 1 yilni sekundlarda ifodalab, so'ngra yorug'lik tezligiga ko'paytirishimiz lozim. Unda 1 yorug'lik yili (1 y.y.) $9,46 \cdot 10^{12}$ km ga tengligini aniqlaymiz. Topilgan natijani 149,6 mln km ga bo'lsak, 1 y.y. ning astronomik birliklardagi qiymatini topamiz. U 63240 a.b. ga teng chiqadi.

Parsek (pk) - «parallaks» va «sekund» so'zlaridan olingan bo'lib, yillik parallaksi 1" ga teng bo'lgan yoritgichgacha masofani ifodalaydi:

$$1 \text{ pk} = 3,26 \text{ y.y.} = 206265 \text{ a.b.} = 30,86 \cdot 10^{12} \text{ km.}$$



1 parsek uzunlik birligini tushuntirish

Quyidagi jadvalda yuqoridagi birliklar orasidagi bog'lanish keltirilgan:

T/r	Uzunlik birligi	Kilometr	Astronomik birlik	Yorug'lik yili	Pk	kPk	MPk
1	Kilometr	1	$6,69 \cdot 10^{-9}$	$1,06 \cdot 10^{-13}$	$3,24 \cdot 10^{-14}$	$3,24 \cdot 10^{-17}$	$3,24 \cdot 10^{-20}$
2	Astronomik birlik	$1,496 \cdot 10^8$	1	$1,58 \cdot 10^{-5}$	$4,85 \cdot 10^{-6}$	$4,85 \cdot 10^{-9}$	$4,85 \cdot 10^{-12}$

3	Yorug'lik yili	$9,46 \cdot 10^{12}$	$6,32 \cdot 10^4$	1	$3,07 \cdot 10^{-1}$	$3,07 \cdot 10^{-4}$	$3,07 \cdot 10^{-7}$
4	Parsek	$3,08 \cdot 10^{13}$	$2,06 \cdot 10^5$	3,26	1	10^{-3}	10^{-6}
5	Kiloparsek	$3,08 \cdot 10^{16}$	$2,06 \cdot 10^8$	$3,26 \cdot 10^3$	10^3	1	10^{-3}
6	Megaparsek	$3,08 \cdot 10^{19}$	$2,06 \cdot 10^{11}$	$3,26 \cdot 10^8$	10^8	10^3	1

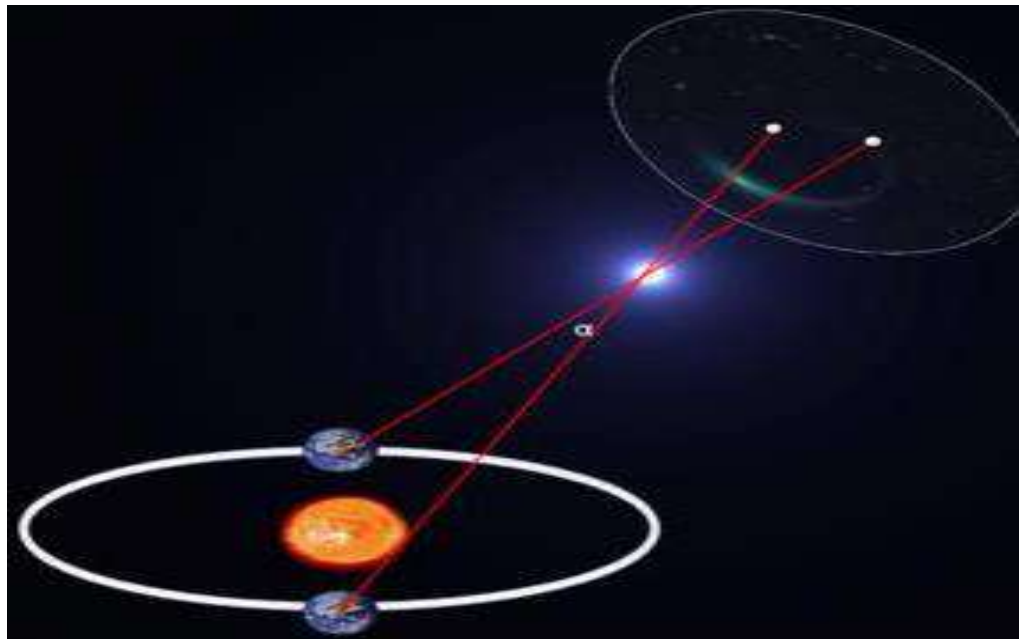
Ilmiy amaliyotda asosan parsekdan foydalaniladi va u yodamida uzoq osmon obyektlarigacha bo'lgan masofalar aniqlanadi.

Lazerli lokatsiya radiolokatsiya usuli. Radiolokatsiya usulida radiosignal osmon obyekti tomon yo'naltiriladi. Signal osmon obyektidan qaytariladi va signal orqaga qaytib keladi. Bu masofani bosib o'tish uchun ketgan vaqt masofani topishda asos bo'lib xizmat qiladi. Bunda radiolokatsiyaning aniqlik darajasi bir necha kilometrni tashkil etadi. Lazerli lokatsiya usulida esa, yorug'lik nurini osmon obyekti tomon yuborilishini taklif etib, masofani aniqlashda yordam beradi va bunda aniqlik darajasi bir necha santimetrni tashkil etadi.

Trigonometrik paralaks usuli. Trigonometrik paralaks usuli koinotda masofalarni aniqlashning eng sodda usullaridan biri hisoblanadi. Bu usul maktabda olingan geometrik bilimlarga asoslangan bo'ladi. Bunda Yer sirtidagi ikki nuqta orasidagi bo'lakcha (bazis) ni chizib olamiz. Undan keyin masofasi aniqlanayotgan osmon obyektini tanlaymiz va uni hosil bo'lgan uchburchak uchi deb belgilaymiz. Shundan so'ng, chizilgan bazis va nuqtadan osmon obyektiga o'tkazilgan to'g'ri chiziq orasidagi burchakni o'lchaymiz. Agar bizga uchburchak tomonlari va uning ikki burchagi ma'lum bo'lsa, u holda uchburchakning boshqa elementlarini ham topish mumkin.

Bazis sifatida Yerning radiusi xizmat qiladi, odatda bazis sifatida Yer orbitasining o'rtacha radiusini olishga kelishilgan. Bu usul uzoq osmon

obyektlarigacha bo'lgan masofalarni aniqlashga imkon beradi. Bazis qarshisida turgan burchak yillik paralaks deyiladi.



Trigonometrik paralaks

Bu usul Yerdan turib yulduzlargacha bo'lgan masofalarni aniqlashda ancha qulay. Bu uslda 100 pk masofadan uzoqda bo'lgan osmon obyektlarigacha bo'lgan masofalarni aniqlab bo'lmaydi, chunki bunga atmosferadagi to'siqlar (pomex) sabab bo'ladi.

Standart yoritgichlar usuli. Bu usul yorug'lik manbai kuzatuvchidan qanchalik uzoqda bo'lsa, u shunchalar xira (nursiz) bo'lib ko'rinishiga asoslangan. Natijada kuzatilayotgan yulduzlargacha bo'lgan masofa bilan quvvati ma'lum bo'lgan yulduzlargacha bo'lgan masofalar o'zaro taqqoslanadi.

Bu usul bilan boshqa galaktikada bo'lgan yulduzlargacha bo'lgan masofalar haqida umumiy ma'lumotlar olib bo'ladi. Usulning kamchilik tomoni, uning murakkabligi va o'ta yuqori aniqlikda ekanligi.

Noyob standart yoritgichlar usuli. Bu usul yordamida sefeidlarning xarakteristikalariga tayanib, yulduzlargacha bo'lgan masofalarni aniq o'lchash mumkin.



Sefeidler

Sefeidler—o'zgaruvchan pulsatsiyalanuvchi yulduzlar, ular astronomlar tomonidan o'ziga xos mayoq - standart yoritgichlar sifatida foydalanadilar. Astronomlar sefeidlarning fizik xususiyatlarini o'rganib chiqib, ularning pulsatsiyalanish davri borligini aniqlashdi. O'zgaruvchan yulduzlarning pulsatsiyalanish davri va yorqinligi ulargacha bo'lgan masofalarni aniqlashda imkoniyat beradi. Noyob standart yoritgichlar sifatida yoritilganligi ma'lum o'ta yangi va qizil gigantlar ham xizmat qiladi.