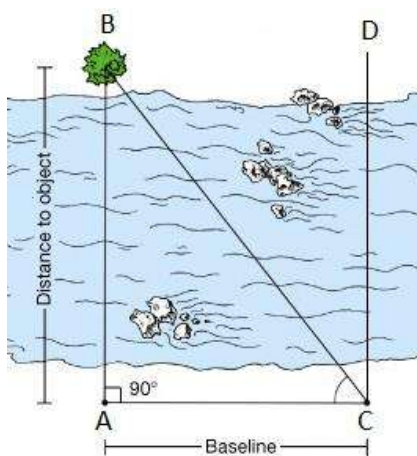


## **10-MAVZU. QUYOSH SISTEMASI JISMLARINING MASOFALARI VA O'LCHAMLARINI HISOBLASHGA DOIR MASALALAR YECHISH**

**Tayanch so'zlar va iboralar:** Quyosh, Quyosh sistemasi, yoritkich, sayyora, Oy, gorizontal sutkalik parallaksi, tezlik, kulminatsiya, radiolpokatsiya, basis, obyekt.

Bizning Quyosh sistemamizga kiruvchi jismlargacha (sayyoralar, Oy, mayda sayyoralar va hokazo) masofalar trigonometrik parallaks deyiluvchi usul yordamida topiladi.

Kuzatuvchiga nisbatan uzoq, ya'ni u borib bo'lmaydigan nuqtalargacha masofani aniqlash geometriya kursidan bizga ma'lum. 2.3-rasmda A nuqtadan turib, daryoning narigi qirg'og'ida joylashgan B daraxtgacha masofani topish kerak bo'lsin.



Daryoning biz turgan tomonida biror C nuqtani olib, AC ning uzunligini katta aniqlik bilan o'lchaymiz. Bu kesma ning uchlaridan V daraxtga qarasak, unga tomon yo'nalishlarning (AB va BC) kuzatuvchining A dan C ga siljishiga mos ravishda siljishiga guvoh bo'lamiz. Qaralayotgan obyektga tomon yo'nalishning, kuzatuvchining siljishiga mos ravishda bu xilda siljishi, parallaktik siljish deyiladi.

AC masofa esa basis deyiladi. Basisning ma'lum uzunligi va uning uchlaridan obyektga tomon yo'nalishlar bilan hosil qilgan A va C burchaklarga (o'lchashlar asosida ular oson topiladi) ko'ra B daraxtgacha masofa aniqlanadi.

Quyosh sistemasidagi jismlargacha masofalarni aniqlash usuli ham mohiyati jihatidan geometriya kursida qaralgan, borib bo'lmaydigan obyektlargacha masofani o'lchash usuliga juda o'xshash. Faqat bu o'rinda bazis sifatida Erning katta o'lchamlari (radiusi yoki diametri) olinadi.

Jismlargacha masofalarni aniqlash ularning gorizontal parallakslarini topish orqali bajariladi. Yer markazidan gorizontal sutkalik parallaksi  $p_0$  bo'lgan M osmon jismigacha masofa to'g'ri burchakli uchburchak  $CQ_2M$  dan

$$\frac{R_{\oplus}}{1} = \sin p_0 \quad yoki \quad 1 = \frac{R_{\oplus}}{\sin p_0}$$

orqali topiladi. Bu erda  $p_0$ -odatda yoy sekundlarida ifodalanishini (Oydan boshqa osmon jismlari uchun) e'tiborga olsak

$$\sin p''_0 = p_0 \sin 1'' = \frac{1}{206265} p''$$

bo'ladi. Bu ifodaning qiymatini oldingi tenglamaga quyib, yoritgichgacha masofa

$$1 = \frac{206265 R_{\oplus}}{p_0}$$

ifoda orqali topish mumkinligini aniqlaymiz.

Yuqorida keltirilgan formula yordamida faqat Quyosh sistemasidagi jismlargacha bo'lgan masofalarni hisoblash mumkin. Quyosh sistemasidan juda katta masofada yotgan osmon jismlari, jumladan, yulduzlargacha bo'lgan masofalarda osmon jismlarining sutkalik parallaks burchaklarini o'lchashning iloji yo'q, chunki bunday katta masofalar oldida bazis sifatida qaralayotgan Yer diametri hisobga olmaslik darajada kichikdir.

Radiolokatsion usulda ham Quyosh sistemasidagi jismlargacha bo'lgan masofalarni topish mumkin. Buning uchun o'ta qisqa impulsli radiosignal osmon jismiga borib qaytib kelguncha ketgan vaqt  $t$  ni aniq belgilash zarur bo'ladi. U

holda  $\frac{2l}{t} = c$  ligidan (bu yerda  $s$ –yorug‘lik tezligi),  $l = \frac{ct}{2}$  ifoda yoritgichgacha masofani belgilaydi.

Yoritgichlarning gorizontal parallakslarini Yerdan turib topish mumkin bo‘lsa, u holda ulargacha masofani yuqorida keltirilgan formula yordamida oson aniqlasa bo‘ladi. Shunga binoan, yoritgichning sutkalik parallaksini qanday topish mumkinligi ustida to‘xtaymiz.

Sayyoramiz ixtiyoriy meridianining ikki –  $O_1$  va  $O_2$  nuqtalaridan turib ikki kuzatuvchi Quyosh sistemasiga kiruvchi ma’lum  $M$  yoritgichning kulminatsiyasini kuzatayotgan bo‘lsin. Har ikkala nuqta ham Yerning shimoliy yarimsharida joylashgan va yoritgich ular zenitidan janub tomonda bo‘lsin. U holda,  $z_1 = \varphi_1 - \delta_1$  va  $z_2 = \varphi_2 - \delta_2$ , parallakslari  $p_1 = p \sin z_1$  hamda  $p_2 = p \sin z_2$ . Chizmada hosil bo‘lgan  $O_1TO_2M$  to‘rtburchak burchaklari uchun

$$360^\circ = p_1 - p_2 + 180^\circ + z_2 + \varphi_1 - \varphi_2 + 180^\circ - z_1$$

yoki

$$p_1 - p_2 = (\varphi_2 - z_2) - (\varphi_1 - z_1).$$

bo‘ladi.

Ikkita nuqtada yoritgichlarning parallakslarini uning sutkalik gorizontal parallaksi  $p$  orqali ifodalab

$$r_0 \sin(\varphi_A - \delta_1) - p \sin(\varphi_B - \delta_2) = \delta_1 - \delta_2$$

yoki

$$p[\sin(\varphi_1 - \delta_1) - \sin(\varphi_2 - \delta_2)] = \delta_1 - \delta_2$$

ko‘rinishini oladi. Bu yerdan  $p$  ni topsak

$$p = \frac{\delta_2 - \delta_1}{\sin(\varphi_1 - \delta_1) - \sin(\varphi_2 - \delta_2)}$$

bo'ladi.

### ***Quyosh sistemasi jismlarining o'lchamlarini aniqlash***

Quyosh sistemasiga kiruvchi osmon jismlari, yulduzlardan farq qilib, juda kichik bo'lsada. Ma'lum burchak ostida ko'rinadi. Shuning uchun ham ulargacha masofa aniq bo'lganda, ularning chiziqli o'lchamlarini hisoblash qiyinchilik tug'dirmaydi.

$$\sin \rho = \frac{r}{KM} \text{ yoki } r = KM \sin \rho$$

bo'ladi. KM oraliq l dan juda kam farq qilganidan  $KM=l$  yozish mumkin unda

$$r=l \sin \rho$$

bo'ladi. Bu yerdan l ni aniqlaydigan bo'lsak

$$l = \frac{R_{\oplus}}{\sin p_0}$$

Binobarin planeta radiusi r:

$$r = \frac{R_{\oplus}}{\sin p_0} \sin \rho$$

yoki  $\rho$  va p -yoy sekundi bilan o'lchanadigan burchaklar bo'lganidan

$$r = \frac{R_{\oplus} \cdot \rho''}{p_0''}$$

ifoda orqali topiladi. Masalan Oy uchun  $r=57'$ ,  $\rho=15',5$ . U holda Oyning radiusi yuqoridagi ifodaga ko'ra

$$r = \frac{15,5R}{57} = 0,27R_{\oplus}$$

bo'ladi, bu esa Oy radiusining Yer radiusi birligidagi qiymatidir.