

## ***OSMON SFERASINING ASOSIY ELEMENTLARI***

*Ishning maqsadi:* Osmon sferasining asosiy nuqta, chiziq va aylanalari bilan tanishish, osmonni o'rganishda ularni qo'llay bilishni o'rgatish.

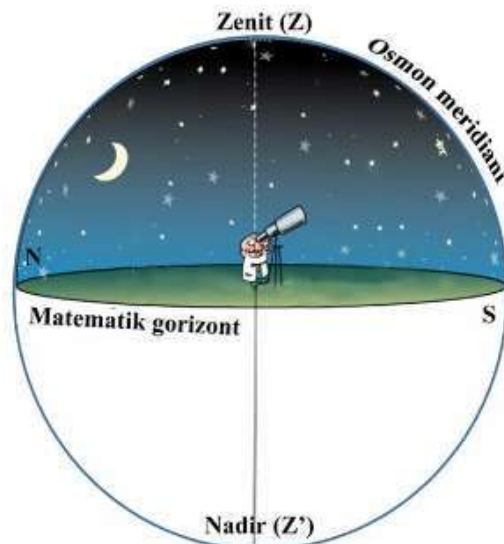
*Kerakli asboblari:* Osmon sferasining modeli, qora globus, yulduzlar osmonining surilma xaritasi. Osmon sferasining asosiy elementlari chizilgan plakatlari.

(1), I bob, 2 §; (2), birinchi bob, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20-§§; (5), 3; (6), 1-9-masalalar; rabota № 8.

### **QISQACHA NAZARIYA**

Osmonning sutkalik aylanishi hodisasini matematik yasash - osmon sferasi, ya'ni radiusi ixtiyoriy tanlab olingan va markazi kuzatish nuqtasida joylashgan faraziy sfera **osmon sferasi** deyiladi. Bu sfera sirtiga hamma yoritkichlarning ko'rinma vaziyatlari tushiriladi va o'lchashlarni osonlashtirish maqsadida bir qancha nuqtalar va chiziqlar o'tkaziladi.

Masalan, kuzatuvchidan o'tadigan va olamning shimoliy nuqtasi Z (zenit)ni va olamning janubiy nuqtasi Z' (nadir)ni birlashtiruvchi chiziq **perpendikulyar chiziq** deyiladi. Perpendikulyar chiziq ZZ' ga perpendikulyar bo'lgan tekislik (NESW) **gorizont tekisligi** bo'lib, bu tekislik Yer shari sirtini kuzatuvchi turgan nuqtasiga urinma bo'ladi. Horizont tekisligi osmon sferasi sirtini ikkita: hamma nuqtalari gorizont ustida bo'lgan ko'rinadigan va nuqtalari gorizont ostida joylashgan ko'rinmaydigan yarim sferalarga bo'ladi.

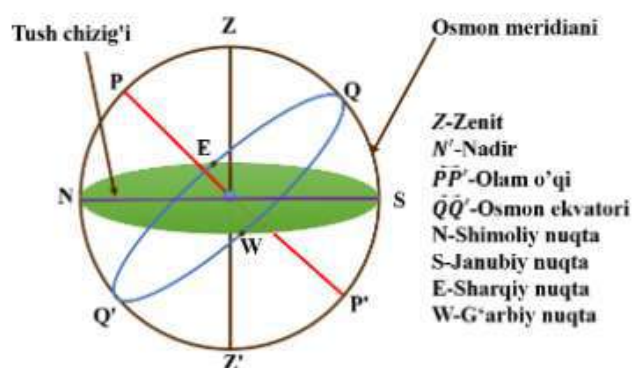


*Zenit va nadir nuqtalari*

Olamning ikkala ( $P$  va  $P'$ ) qutblarini tutashtiruvchi va kuzatuvchidan ( $C$ ) o'tuvchi osmon sferasining ko'rinma aylanish o'qni **olam o'qi** (1-rasm) deyiladi. Olam o'qi istalgan kuzatuvchi uchun Yerning aylanish shimoliy qutbi ostidagi gorizontda **shimol nuqtasi**  $N$  bu nuqtaga diametral qarama-qarshi bo'lgan nuqtada janub nuqtasi  $S$  joylashadi, chunki tik qilib o'rnatilgan tayoqdan tush vaqtida gorizont tekislikka tushayotgan soya shu chiziq bo'ylab yo'nalgan bo'ladi.  $N, S$  chiziq **tush chizig'i** deyiladi.

Quyoshning bir yillik ko'rinma harakati ekliptika deyiladi. Ekliptika aylanasi osmon ekvatori ( $P, P'$ ) bilan  $\xi = 23^\circ 26'$  burchak hosil qiladi. Tekisliklari matematik gorizont tekisligiga parallel aylanalarga **almuqantaralar** deyiladi. Osmon sferasining  $Z, P, N, Q, E, P', S, Q', E', Z''$  nuqtalarini birlashtirishdan hosil bo'lgan aylana **osmon meridiani** deyiladi. Yoritkichlarning osmon meridianini kesib o'tish hodisasi **kulminatsiya** deyiladi. Yoritkichlar osmon meridianini ikki marta kesib o'tganligi sababli, kulminatsiya ham ikki xil bo'ladi. 1) Quyosh uchun yuqori kulminatsiya ( $\xi'$ ) yozgi Quyosh turishi. 2) Quyosh uchun quyi kulminatsiya ( $\xi$ ) qishki Quyosh turishi. Nihoyat, sfera markazidan o'tadigan va olam o'qiga tik bo'lgan tekislik Yer ekvator tekisligiga parallel bo'lgan **osmon ekvatori** tekisligini hosil qiladi (2-rasm). Osmon ekvatori osmon sferasi sirtini ikki yarim sharga:

cho`qqisi shimoliy olam qutbiga qaragan *shimoliy* cho`qqisi janubiy olam qutbiga qarang *janubiy* yarim sharlarga bo`ladi.



*Osmon sferasining asosiy nuqta va aylanalari*

Osmon sferasini markazidan vertikal chiziqqa perpendikulyar qilib o'tkaziladigan tekislik bilan kesishishdan hosil bo'lgan katta aylana - **matematik gorizont** deb yuritiladi. Matematik gorizont tekisligiga parallel tekisliklar bilan sferani kesishishidan hosil bo'lgan aylanalar esa **almuqantaratlar** deyiladi. Sferani vertikal o'q orqali o'tuvchi tekisliklar bilan kesishishidan hosil bo'lgan katta aylanalar vertikal aylanalar deb ataladi. Yuqorida eslatilgan nuqta va chiziqlar, kuzatuvchini Yer sharida o'z o'rnini o'zgartirishi bilan o'zgarib turadi. Osmon sferasining Yer sharining asosiy chiziq va nuqtalari bilan bog'liq bo'lgan shunday nuqta va chiziqlar mavjudki, ular Yerning istalgan joyidan kuzatilganda ham o'zgarmaydi. Olam qutblari, olam o'qi, osmon ekvatori va ekliptikalar shunday nuqta va chiziqlardan hisoblanadi. Yer o'qi davomlarining osmon sferasi bilan kesishgan nuqtalari Olam qutblari deyiladi.



*Osmon sferasi*

$RR'$  dan o'tadigan katta yarim aylanalar og'ish aylanalarini ifodalaydi. Astronomiyada og'ish aylanasi deb bilan to'la aylana emas, balki R qutbdan  $R'$

qutbgacha o'tuvchi yarim aylanaga aytiladi. Og'ish aylanalari yordamida yoritgichlarning og'ishlari sutka mobaynida o'zgarmasliklarini, namoyish qilish uchun juda qulay. Modeldagi zenitni ifodalovchi  $Z$  nuqtada, siljishi mumkin bo'lgan reyterga mahkamlangan, (katta aylananing  $\frac{1}{4}$  ga teng) sim-poloska o'rnatilgan, u temir yulduzchali tug'nogichga ega. Bu temir poloska va yulduzcha yoritgichlarning asronomik koordinatalarini namoyish qilish uchun qulay. Tekisliklari ekvatornikiga parallel bo'lib undan  $\pm 23^{\circ}27'$  uzoqlikda o'rnatilgan aylana metall simlar ikkita sutkalik parallelni ifodalaydi. Ular Quyoshning quyosh turishi nuqtalaridagi sutkalik yo'lini va yoritgichlarning chiqmaslik, botmaslik shartlarini namoyish qilishda juda qulay. 2-rasmda ular  $\varepsilon' N$  va  $S\varepsilon$  aylanalar bilan ko'rsatilgan. Bu yerda  $\varepsilon$  – yozgi quyosh turishi,  $\varepsilon'$  – qishki quyosh turishi nuqtalarini ifodalaydi. Modelda og'ish aylanasi mahkamlangan sariq sharcha Quyoshni belgilaydi. U Quyoshning sutkalik va yillik harakatini va Quyosh bilan bog'liq vaqt sistemalarini o'rganishda qulaylik yaratadi.

Qutb va zenitdan o'tuvchi ( $PNQ\varepsilon Z'P'SQ'\varepsilon'Z'$ ) aylana osmon meridianini ifodalaydi. Osmon sferasining ko'rinma harakati tufayli har bir yoritgich osmon meridianini bir sutkada ikki marta kesib o'tadi. Modelning xarakatlanuvchi qismini olam o'qi atrofida aylantirib, yoritgichni belgilovchi yulduzcha meridianni ( $R$ ) qutbdan janub tomonda kesib o'tganida, yoritgich yuqori kulminsiyada bo'lgan holatni, ( $R$ )ni shimol tomonda kesib o'tganida esa uning quyi kulminsiyadagi holatini namoyish qilish mumkin. Yuqori kulminasiyada yoritgichning zenitdan uzoqligi:  $Z = \pm(\varphi - \delta)$  quyi kulminasiyada esa,  $Z = 180^{\circ} - (\delta + \varphi)$  ifoda bilan topiladi.

Modelning pastki qismidagi  $K$  – vintini burab, olam o'qining matematik gorizont tekisligi bilan hosil qilgan burchagini ( $h_p = \varphi_{nu}$ ) o'zgartirish mumkin, ya'ni modelni turli geografik kenglamaga moslash mumkin. Modelni berilgan geografik kenglama  $\varphi$  ga mos qilib o'rnatgach,  $K$  – vint maxkamlanib qo'yiladi. Modelni turli geografik kenlamalarga (masalan,  $\varphi = 90^{\circ}$ ,  $23^{\circ}27'$ ,  $0^{\circ}$  kenglamalarga)

moslab,  $\varphi$  o'zgarishi bilan yulduzlar osmonining ko'rinishini sutka davomida o'zgarib borishini namoyish qilish mumkin.