

## ***TURLI GEOGRAFIK KENGLIKLARDA OSMON YORITKICHLARINING GORIZONTDAN BALANDLIKLARINI ANIQLASH***

***Ishning maqsadi:*** Yer sharining turli geografik kengliklarda osmon yoritkichlarining gorizontdan balandliklarini aniqlash.

***Kerakli asbob va qo'llanmalar:*** Osmon sferasi, globus yoki geografik xarita, plakatlar, chizmalar va boshqalar.

### **QISQACHA NAZARIYA**

Yer sharining istalgan nuqtasidan kuzatilganda, olam qutbining matematik gorizontdan balandligi  $h_p$  shu joyning geografik kenglamasi  $\varphi$  ga teng bo'ladi. Rasmdan ko'rinishicha, osmon meridiani bo'ylab zenitdan ekvator tekisligigacha bo'lgan yoy uzunligi  $ZQ$ , Yer sharida kuzatuvchi turgan  $O$  nuqta geografik kenglamasining yoyi  $qO$  bilan bir xil markaziy burchakni ( $QOZ$ ) tashkil qiladi. Bu burchak tomonlari, olam qutbining balandligini xarakterlovchi  $NP$  yoyga tiralgan  $NO$  tekis burchakning mos tomonlari bilan o'zaro perpendikulyar ekanligini tushunish qiyin emas, ya'ni (1)

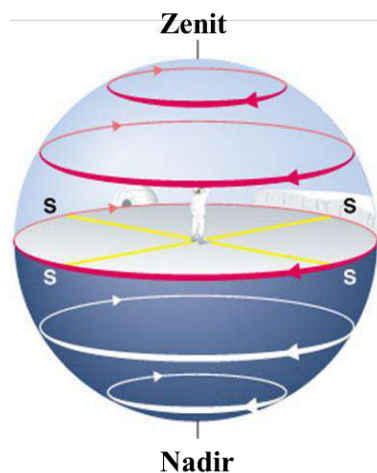
$$ON \perp OZ \text{ va } OP \perp OQ \quad (1)$$

Binobarin, mos tomonlari o'zaro perpendikulyar bo'lgan burchaklarning tengligidan  $\angle NOP = \angle QOZ$  bo'ladi. Ma'lumki bu burchaklar, mos ravishda,  $h_p$  va  $\varphi$  larga teng, ya'ni (2)

$$\angle NOP = h_p, \quad \angle QOZ = \varphi \quad (2)$$

Shunga ko'ra, teorema aytganidek  $h_p = \varphi$  bo'ladi (33-rasm).

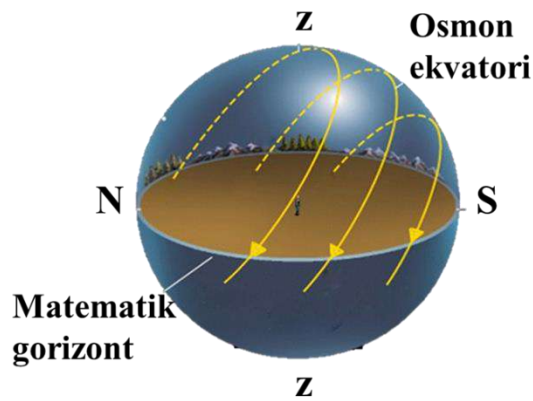




*$\varphi = \pm 90^\circ$  geografik kenglamada, ya'ni qutbda bo'lgan kuzatuvchi uchun osmon sferasining ko'rinishi*

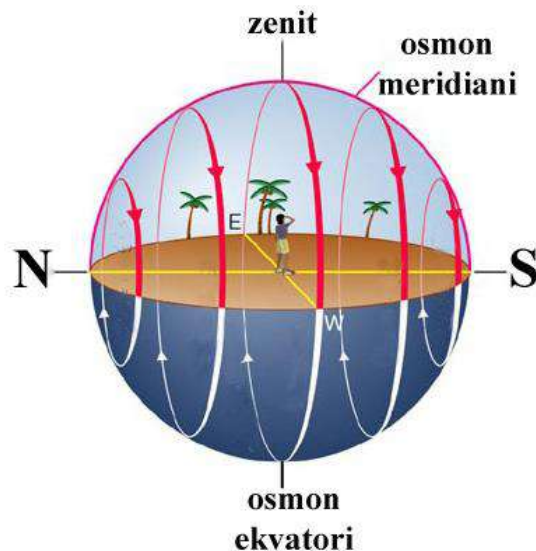
**2-hol.** Kuzatuvchi  $0^\circ < \varphi < 90^\circ$  geografik kenglikda, ya'ni Yerning o'rta kengliklarida bo'lsin. Bu joylarda sutkalik parallel aylanalar matematik gorizont bilan kesishmasligi yoki kesishgach, teng ikkiga bo'linmasligi mumkin (osmon ekvatoridan tashqari). Shimoliy yarim sharda harakatlanayotgan yoritkichlar sutkalik parallel aylanalarining gorizont ustidagi qismi gorizont ostidagi qismidan katta bo'ladi.

Bunday kengliklarda Quyoshning sutkalik yo'li, u shimoliy yarim sharda bo'lganida (yani 21-martdan to 23-sentabrga qadar), kunduz tundan uzun, janubiy yarim sharda bo'lganida esa (ya'ni 23-sentabrdan to kelgusi yilning 21-martiga qadar) tuni kunduzidan uzun ekani kuzatiladi. Rasmdan qarab, chiqmaydigan va botmaydigan yoritgichlarning og'ishi uchun quyidagi munosabatni aniqlash mumkin: botmaydigan yoritgichlar uchun  $\delta \geq 90^\circ - \varphi$ , chiqmaydigan yoritgichlar uchun esa  $\delta < 90^\circ - \varphi$ .



*$0^\circ < \varphi < 90^\circ$  geografik kenglamada, ya'ni o'rta kenglikda bo'lgan kuzatuvchi uchun osmon sferasining ko'rinishi*

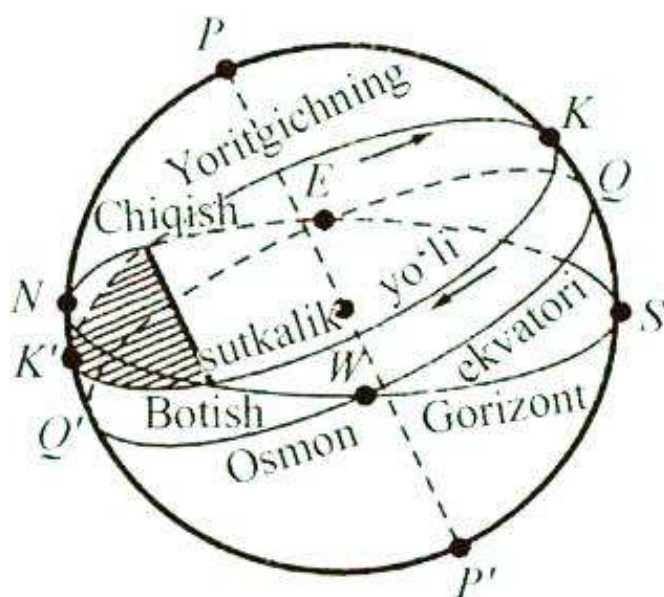
**3-hol.** Kuzatuvchi  $\varphi=0^\circ$  geografik kenglikda, ya'ni kuzatuvchi Yer ekvatorida bo'lsin, u holda olamning qutblari matematik gorizont ustma-ust tushadi. Osmon ekvatori aylanasi zenit va nadir nuqtalari orqali o'tadi. Yoritkichlarning sutkalik parallel aylanalari matematik gorizontga tik joylashadi va u bilan teng ikkiga bo'linadi (3-rasm).



*$\varphi=0^\circ$  geografik kenglamada, ya'ni ekvatorida bo'lgan kuzatuvchi uchun osmon sferasining ko'rinishi*

Ekvatoridagi kuzatuvchi uchun hamma yulduzlar gorizont tekisligiga tik ravishda chiqadi va botadi. Bu yerda har bir yulduz uz yo'lining qoq yarmini gorizont ustida o'tadi. Ekvatoridagi kuzatuvchi uchun olamning shimoliy qutbi shimoliy nuqta bilan, olamning janubiy qutbi esa janubiy nuqta bilan ustma-ust tushadi. Olam o'qi gorizont tekisligida yotadi.

**Yoritkichlarning kulminatsiya paytidagi balandligi.** Yerning oʻz oʻqi atrofida aylanishining aksi boʻlgan osmonning koʻrinma aylanishida olam qutbi shu kenglikdagi gorizont ustida oʻzgarmas vaziyatni egallaydi. Yulduzlar har sutkada olam oʻqi atrofida gorizont ustida ekvatorga parallel boʻlgan aylanalar chizadi. Bunda har bir yoritkich bir sutkada osmon meridianini ikki marta kesib oʻtadi. Yoritkichlarning osmon meridianidan oʻtish hodisalari **kulminatsiyalar** deyiladi. Yuqori kulminatsiyada yoritkichning balandligi eng katta, quyi kulminatsiyada eng kichik qiymatga ega boʻladi. Kulminatsiyalar orasida oʻtadigan vaqt yarim sutkaga teng.



*Yoritgichlarning kulminatsiyasi*

$K$  yoritgichning yuqori kulminatsiyasi paytidagi balandligi  $SK$  yoy bilan oʻlchanib, u

$$h_{yu} = SK = SQ + QK$$

boʻladi.

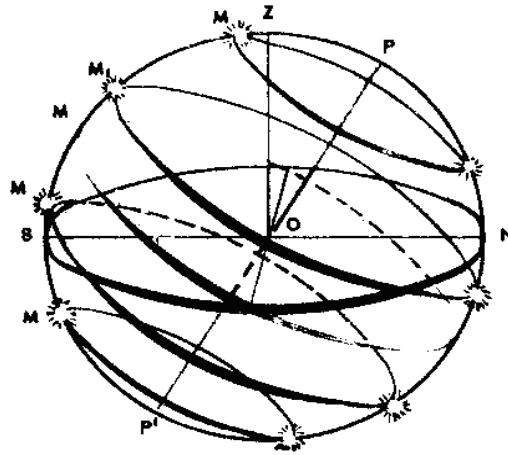
$SQ$  - osmon ekvatori tekisligining gorizont tekisligiga ogʻmaligiga teng boʻlib, u  $SQ = 90^\circ - \varphi$  ifoda orqali hisoblanadi.  $QK$  yoy esa yoritgichning ogʻishiga ( $\delta$ ) tengligidan yoritgichning yuqori kulminatsiyasi

$$h_{yu} = 90^\circ - \varphi + \delta$$

tenglamadan topiladi. Yoritgichning quyi kulminatsiyasi ham shunday yoʻl bilan hisoblanib, u

$$h_q = \varphi + \delta - 90^\circ$$

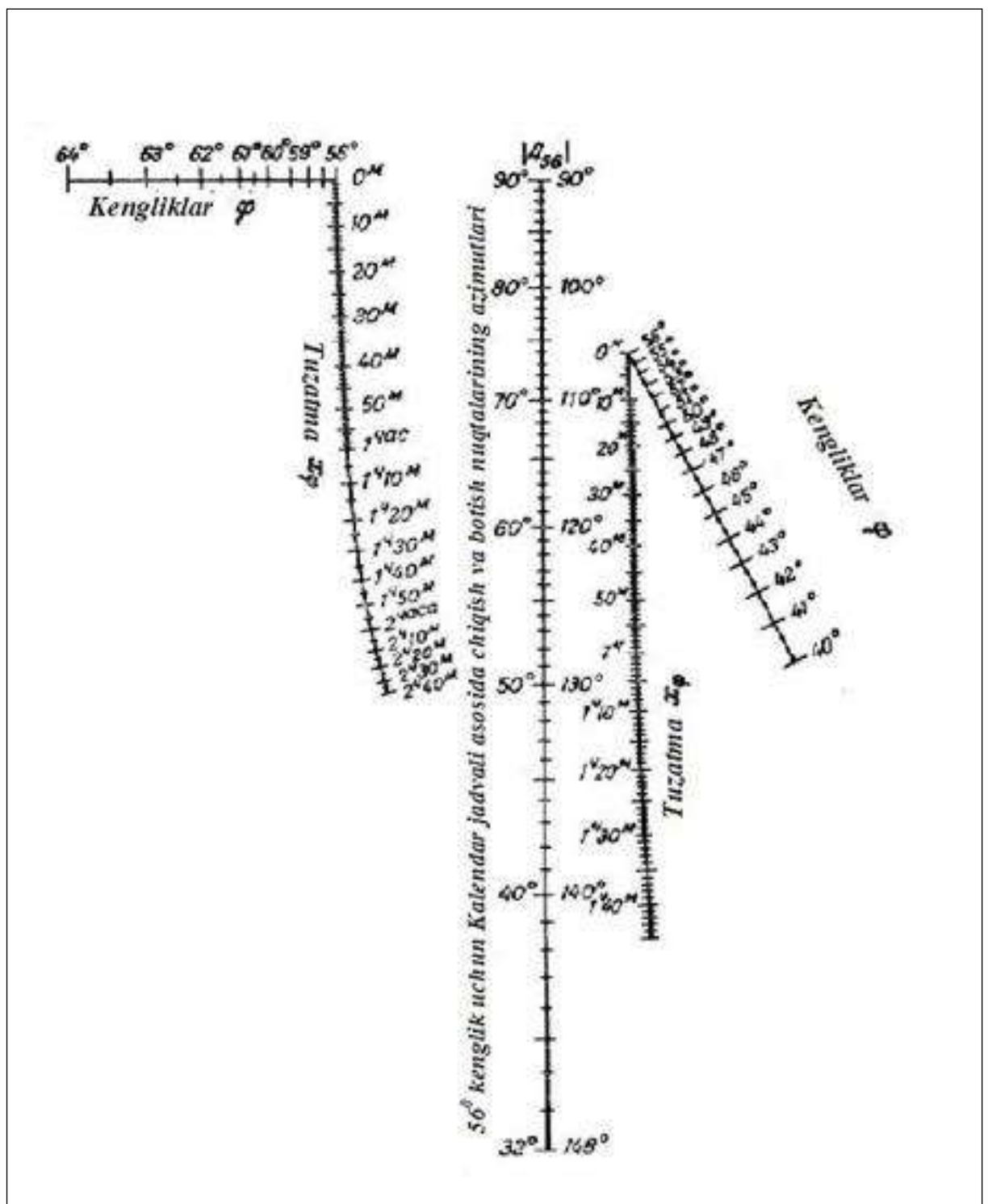
ga tengligi oson topiladi. Quyoshning yuqori kulminatsiya holati tush payti deyilib, quyi kulminatsiya holati yarim kechaga to'g'ri keladi.



*Yoritkichlarning yuqori va quyi kulminatsiyalari*

Ma'lum  $\varphi$  geografik kenglikda botmaydigan  $M$  yoritkichning (4-rasm) ikkala kulminatsiyasi gorizont ustida ko'rinadi, chiqadigan va botadigan yulduzlarning ( $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$ ) quyi kulminatsiyasi gorizont ostida, shimoliy nuqta ostida sodir bo'ladi. Osmon ekvatoridan janubga tomon uzoqda joylashgan yoritkich  $M_4$  ning ikkala kulminatsiyasi ham ko'rinmasligi mumkin (chiqmaydigan yoritkich).

Quyosh markazining yuqori kulminatsiya payti haqiqiy tush vaqti, quyi kulminatsiya payti haqiqiy yarim kecha deyiladi.



1-rasm. Ma'lum geografik kenglikda kuzatuvchi uchun Quyoshning chiqish (botish) momentlari tuzatmasining nomogrammasi

### Nazorat savollari

1. Azimut deb nimaga aytiladi ?
2. Geografik kenglik tuzatmasi deb qanday kattalikka aytiladi ?
3. Geografik uzunlik tuzatmasi deb qanday kattalikka aytiladi ?

4. Nomogrammadan foydalanishni tushuntiring.