

3-MAVZU. YORITGICHLARNING KULMINATSIYASI HAMDA KULMINATSIYA BALANDLIKLARINI TOPISHGA DOIR MASALALAR YECHISH

Tayanch so'zlar va iboralar: yulduz, gorizont, ekvator, olam, qutbi, kenglik, kulminatsiya, osmon ekvatori, yuqori kulminatsiya, quyi kulminatsiya, kulminatsiya balandligi.

Yerning o'z o'qi atrofida aylanishining aksi bo'lgan osmonning ko'rinma aylanishida olam qutbi shu kenglikdagi gorizont ustida o'zgarmas vaziyatni egallaydi. Yulduzlar har sutkada olam o'qi atrofida gorizont ustida ekvatorga parallel bo'lgan aylanalar chizadi.

Bunda har bir yoritkich bir sutkada osmon meridianini ikki marta kesib o'tadi. Yoritkichlarning osmon meridianidan o'tish hodisalari kulminatsiyalar deyiladi. Yuqori kulminatsiyada yoritkichning balandligi eng katta, quyi kulminatsiyada esa eng kichik qiymatga ega bo'ladi. Kulminatsiyalar orasida o'tadigan vaqt yarim sutkaga teng. Ma'lum ϕ geografik kenglikda botmaydigan M yoritkichning 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.

Yer sirtining istalgan joyida olam qutbi balandligi h_p shu joyning geografik kengligi ϕ ga har doim teng

$$h_p = \phi$$

Osmon ekvatori tekisligi va osmon paralellari tekisligi haqiqiy gorizont tekisligiga

$$i=90^{\circ}-\varphi$$

burchak ostida og'ishgan.

Osmon sferasining ixtiyoriy nuqtasining, jumladan ixtiyoriy yoritgichning balandligi h va zenit masofasi z o'zaro

$$h+z=90^{\circ}$$

munosabat bilan bog'langan.

Biz olam qutbining gorizontdan balandligi joyning geografik kengligiga teng bo'lishini, ya'ni $h_p=\varphi$ ekanligini bilamiz. Binobarin, tush vaqti chizig'i NS bilan olam o'qi PP' orasidagi burchak joyning geografik kengligi φ ga teng, ya'ni $\angle PON=h_p=\varphi$. Ravshanki, osmon ekvatori tekisligining gorizontga ($\angle QOS$ bilan o'lchanadigan) qiyaligi $90^{\circ}-\varphi$ ga teng, chunki tomonlari o'zaro perpendikulyar bo'lgan burchaklar $\angle QOZ=\angle PON$.

Yuqori kulminatsiya paytida $\delta<\varphi$ og'ishli yoritgich M_1, M_2, M_3 yoritkichlar osmon meridianini Z zenitdan janubga (S janubning ustki yoki ostki nuqtasida) kesib o'tadi va uning zenit masofasi.

$$Z_y=\varphi-\delta$$

U holda og'ishi δ zenitdan janubda kulminatsiyadan o'tadigan yulduz M ning yuqori kulminatsiyadagi balandligi

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

hamda quyi kulminatsiyadan o'tadigan yulduz M ning quyi kulminatsiyadagi balandligi

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

$hy=90^{\circ}-\varphi+\delta$ ushbu formuladan joyning geografik kengligini og'ishi δ ma'lum bo'lgan yoritkichning yuqori kulminatsiyadagi balandligini o'lchab aniqlash mumkinligi ko'rinib turibdi. Bunda shuni hisobga olish kerakki, agar yoritkich kulminatsiya paytida ekvatoridan janub tomonda joylashgan bo'lsa, uning og'ishi manfiy bo'ladi.

Azimuti $A_{yu}=0^{\circ}$ va soat burchagi $t_{yu}=0^{\circ}=0^h$ bo'ladi.

$\Delta>\phi$ bo'lganda (M_4) yoritgich yuqori kulminatsiyada osmon meridianini zenitdan shimolga (N shimoldan yuqori nuqtada) Z va olamning shimoliy qutbi P_0 orasida kesib o'tadi va yoritgichning masofasi

$$z_y=\delta-\varphi$$

Azimuti $A_{yu}=180^{\circ}$ soat burchagi $t_{yu}=0^{\circ}=0^h$ bo'ladi.

Quyi kulminatsiya paytida yoritgich osmon meridianini olamning shimoliy qutbi ostidan botmaydigan yoritgich M_1 -N shimoldan yuqori nuqtada, botuvchi yoritgich (M_2 , M_3 va chiqmaydigan yoritgich (M_4) lar shimolning ostki nuqtasida kesib o'tadi. Uning zenit masofasi,

$$z_q=180^{\circ}-\delta-\varphi$$

Azimuti $A_q=180^{\circ}$ soat burchagi $t_q=180^{\circ}=12^h$ bo'ladi.

$$H_{sh}=90^{\circ}-z_{sh}=+90^{\circ}-20^{\circ}35' =+69^{\circ}25'S$$

Shuning uchun ham $A_{sh}=0^{\circ}$ va $t=0^{\circ}=0^h$ Kapella yulduzining quyi kulminatsiyada bo'lgan holatidagi balandligi h_q va zenit masofasi- z_q formulalardan foydalanib aniqlanadi. Shimoliy tropikda ($\varphi=+23^{\circ}27'$)

$$h_q=\delta-(90^{\circ}-\varphi)=+45^{\circ}58'-(90^{\circ}-23^{\circ}27')=-20^{\circ}35'N$$

ya'ni quyi kulminatsiyada Kapella yulduzi gorizantdan pastda bo'ladi va uning zinet masofasi

$$z_q=90^{\circ}-h_q=90^{\circ}+20^{\circ}35'=110^{\circ}35'N$$

Azimut $A_q=180^0$ va soat burchagi $t=180^0=12^h$ geografik kenglikda bu yulduzning balandlik koordinatasi

$$h_q=\delta-(90^0-\varphi)=+45^058'-(90^0-45^058')=+1^056'N$$

ya'ni bu yulduz berilgan kenglikda botmaydigan yulduz bo'ladi va uning zenit masofasi

$$z_q=90^0-h_q=90^0-1^056'=88^004'N$$

$$A_q=180^0 \text{ va } t_q=180^0=12^h$$

Shimoliy qutb aylanasi ($\varphi=+66^033'$)

$$h_q=\delta-(90^0-\varphi)=+45^058'-(90^0-66^033')=+22^031'N$$

va

$$z_q=90^0-h_q=90^0-22^031'=67^029'$$

ya'ni Kapella yulduzi gorizont ostiga tushmaydi

Yoritgichlarning quyi kulminatsiyasi φ ga bog'liq ravishda $\delta<0^0$ li yoritgich quyi kulminatsiyada S janubning (M_5 yoritgich) nuqtasidan pastda o'tadi va bunda $A_q=0^0$, soat burchagi $t_{yu}=180^0=12^h$ bo'ladi. Bu holda masalalarni yechishda $z_q>180^0$ yoki $h_q<-90^0$ bo'ladi, lekin buning bo'lishi mumkin emas va demak, haqiqiy masafosi

$$Z=360-Z_q$$

Balandligi $h=-(180^0+h_q)$ lekin hamma vaqt $h=90^0-z$. Kulminatsiyaning zenitga nisbatan yo'nalishi quyidagi harflar bilan belgilanadi: S (yoki J) – janubga tomon kulminatsiya va N zenitdan shimolga tomon kulminatsiya formulasidan

$$\delta \geq (90^0-\varphi)$$

Bo'lganda h_q balandlik $h_q \geq 0^\circ$ bo'ladi ya'ni yoritgich har vaqt gorizontdan pastga botmaydi (botmaydigan yoritgich) va demak, formulaga ko'ra chiqmaydigan yoritgich uchun $h \leq 0^\circ$, og'ish

$$\delta \leq -(90^\circ - \varphi)$$