

## “TURLI GEOGRAFIK KENGLIKLAR UCHUN YORITKICHLARNING GORIZONTDAN BALANDLIGINI ANIQLASHGA DOIR MASALALAR YECHISH” NI O’RGATISH METODIKASI

**Shukurova Mavluda Shokir qizi**

“Fizika” yo’nalishi 2-bosqich talabasi, NavDU  
mavlushukurova61@gmail.com

**Kamalova Dilnavoz Ixtiyorovna**

Ilmiy rahbar:

“Fizika va astronomiya” kafedrası professori, NavDU

kamalova.di@mail.ru

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17411330>

### ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 10-oktabr 2025 yil

Ma’qullandi: 15-oktabr 2025 yil

Nashr qilindi: 22-oktabr 2025 yil

### KEY WORDS

*yoritgich balandligi, geografik kenglik, gorizont, azimuth, zenit, nadir, og’ish, PISA testlari, vizual metod, amaliy metod, ta’lim samaradorligi.*

### ABSTRACT

*Ushbu maqolada turli geografik kengliklarda joylashgan yoritkichlarning gorizontdan balandligini aniqlashga doir masalalar yechish jarayoni va ularni o’quvchilarga o’qitish metodikasi yoritilgan. Ishda astronomic koordinatalar tizimi, kenglik, og’ish, azimuth, zenit, nadir va soat burchagi tushunchalari asosida masalalar yechish bosqichlari ko’rsatilib, dars jarayonida ushbu mavzuni o’rgatishning samarali usullari tahlil qilingan. Maqolada o’qitishning vizual, amaliy va muammoli yondashuv metodlari asosida o’quvchilarda ilmiy fikrlash, kuzatuvchanlik va matematik tahlil ko’nikmalarini shakllantirish bo’yicha tavsiyalar berilgan.*

Bugungi kunda fizika va astronomiya fanlarini o’qitishda nazariy bilimlarni amaliy masalalar orqali mustahkamlash o’quvchilarning fanga bo’lgan qiziqishini oshiruvchi eng samarali yo’llardan biri hisoblanadi. Yoritkichlarning gorizontdan balandligini aniqlashga doir masalalar ham shular jumlasidandir. Bunday masalalar nafaqat osmon jismlarining joylashuvi va harakatini tushunishga yordam beradi, balki o’quvchilarda trigonometrik munosabatlardan amalda foydalanish, kuzatuv natijalarini tahlil qilish, hamda geografik kenglik tushunchasini chuqurroq o’zlashtirish imkonini beradi.

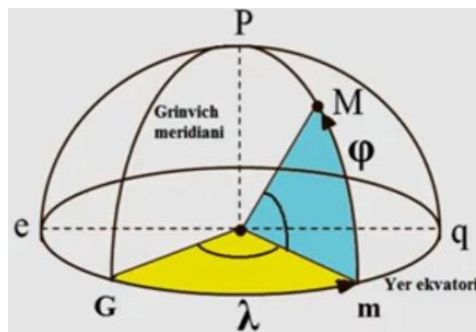
Mavzuning o’qitish metodikasini ishlab chiqishning asosiy maqsadi – o’quvchilarga astronomik hodisalarni real hayot bilan bog’lab tushuntirish, ularni kuzatuv va hisoblash faoliyatiga jalb etish hamda ilmiy tafakkurni rivojlantirishdan iboratdir. Shu sababli maqolada turli geografik kengliklar uchun yoritkichning gorizontdan balandligini aniqlashga doir masalalarni yechish jarayoni va ularni o’quvchilarga tushunarli shaklda o’rgatishning metodik asoslari tahlil qilinadi.

Insoniyat qadim zamonlardan oq osmon jismlariga qiziqib kelgan. Quyoshning sharqdan chiqib g’arbga botishi, oy fazalarining o’zgarishi va yulduzlarning doimiy joy almashishi insonlarni kuzatishga va ilmiy xulosalar chiqarishga undagan va bu kuzatishlar natijasida

vaqtni o'lchash, taqvim tuzish, sayohatga chiqishganda yo'lni aniqlash kabi amaliy ehtiyojlar qondirilgan.

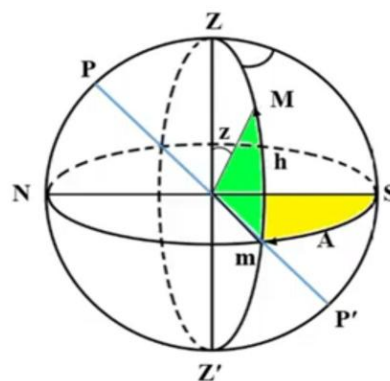
Osmon jismlarining gorizontga nisbatan balandligi va joylashuvi kuzatuvchining joylashgan geografik kengligiga bevosita bog'liq. Masalan, ekvatorida Quyosh va yulduzlar deyarli tik ko'tarilib chiqsa, qutblarda ular gorizont bo'ylab harakatlanadi.

Yoritkichlar deganda Quyosh, Oy, yulduzlar, sayyoralar, kometalar va sun'iy yo'ldoshlar tushuniladi. Bularning barchasi kuzatuvchiga nisbatan muayyan balandlikda va azimutda ko'rinadi. Ushbu balandlikni aniqlash uchun sferik astronomiyaning asosiy tushunchasi – zenit, nadir, gorizont va koordinatalardan foydalanamiz. Astronomiyada osmon sferasini geometrik model sifatida ishlaymiz. Bunga sabab osmon cheksiz uzoqda joylashganligi. Ammo, hisob-kitoblarni osonlashtirish uchun kuzatuvchini markazda joylashgan deb tasavvur qilamiz. Biz yoritkichlarni gorizontdan balandligini aniqlash uchun geografik koordinatalar sistemasi, gorizont koordinatalar sistemasi va birinchi va ikkinchi ekvatorial koordinatalar haqida bilib olishimiz kerak.



1-rasm

Sferadagi, ya'ni Yer sirtidagi nuqtani aniq ko'rsatib beradigan koordinatalar sistemasiga geografik koordinatalar sistemasi deyildi. Bilamizki koordinatalar sistemasi bo'lishi uchun koordinata boshi ya'ni nol inchi nuqta bo'lishi kerak. Demak, bizning geografik koordinatalar sistemasida koordinata boshi qilib Grinвич shahridan o'tgan bosh meridian yoyi olingan. 1-rasmda ko'rsatilgan PG yoy yuqorida aytganimzdek bosh meridian hisoblanadi. Har qanday masalani ishlash uchun hisob-kitobni shu yoydan boshlaymiz.  $e$  esa Yer ekvatori hisoblanadi. Geografik koordinatalar sistemasini 2 ta tashkil etuvchisi bor 1-geografik kenglama, 2-geografik uzunlama. Nuqtaning Grinвичdan uzoqligi ( $\vec{Gm} = \lambda$ ) geografik uzunlama deyiladi, ekvatoridan balandligi ( $\vec{mM} = \varphi$ ) geografik kenglama deyiladi.



2-rasm

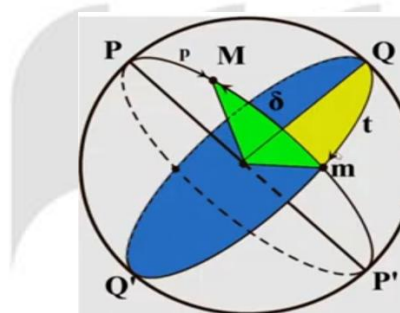
Osmon sferasi deb, radiusi ixtiyoriy qilib olingan va markazi kuzatuvchining ko'zi turgan nuqtada yotgan shunday sferaga atiladiki, bu sferada ma'lum vaqtda yulduzlar, osmonda qanday ko'rinsa, shundayligicha proyeksiyalanadi. 2-rasmdagi PP' olam qutblari deyiladi va ular Yer o'qi davomlarining osmon sferasi bilan kesishgan nuqtalari hisoblanadi. N nuqta shimoliy, S nuqta esa jabuniy nuqta. NS aylana matematik gorizont, ya'ni osmon sferasini, uning markazidan vertikal chiziqqa perpendikulyar qilib o'tkazilgan tekislik bilan kesishishidan hosil bo'lgan aylana deyiladi. mM balandlik yani yoritgich matematik gorizontdan qanday balandlikda ekanini ko'rsatadi va yoritgichning balandlik burchagi quyidagicha ifodalanadi:

$$\sin h = \sin \varphi \cdot \sin \delta + \cos \varphi \cdot \cos \delta \cdot \cos t$$

ZM masofa esa zenit masofa deyiladi va u quyidagi formuladan topiladi:

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

A azimuth – bu osmon jismining gorizont bo'yicha yo'nalishini ko'rsatuvchi burchakdir. U shimol nuqtasidan boshlanib, gorizont bo'ylab soat strelkasi yo'nalishida o'lchanadi ( $0^\circ \leq A \leq 360^\circ$ ).



3-rasm

3-rasmda 1-ekvatorial koordinatalar sistemasi tasvirlangan va bunda asosiy aylana osmon ekvatori(QQ'), asosiy nuqta esa osmon ekvatorining janubiy nuqtasi (Q) hisoblanadi.  $\overline{Qm}$  yoy soat burchagi bo'lib, soat, minut va sekundlarda o'lchanadi. O'lchanish chegarasi 0 soatdan 24 soatgacha bo'ladi.

<b>Yoy o'lchamida</b>	360°	15°	1°	15'	1'	15''
<b>Vaqt o'lchamida</b>	24 <sup>h</sup>	1 <sup>h</sup>	4 <sup>m</sup>	1 <sup>m</sup>	4 <sup>s</sup>	1 <sup>s</sup>

$\overline{mM} = \delta$  yoy og'ish PM=p masofa esa qutb masofasi deyiladi va bular orasida quyidagicha bog'lanish mavjud:

$$p + \delta = 90^\circ$$

Biz bularni bilgan holda quyidagi masalalarni ishlashimiz mumkin.

Masala: Yoritgich botayotgan paytda aniq g'arbiy nuqtada bo'lsa, uning soat burchagi va og'ishi qancha bo'ladi? Azimuti va zanitdan uzoqligi-chi?

Yechilishi: Biz yuqorida takidlagan soat burchagini osmon meridianining janubiy qismi bilan osmon ekvatorining kesishgan nuqtasidan to yoritgichdan o'tgan og'ish aylanasining ekvator bilan kesishgan nuqtasigacha bo'lgan yoy bilan aniqlaymiz. Demak, bizning

yoritgichimiz g'arbda bo'lganligi uchun yoyimiz  $90^\circ$  ga teng, biz buni soatda ifodalamoqchi bo'lsak, har  $15^\circ$  ga 1soat to'g'ri kelishini bilgan holda quyidagicha hisoblaymiz:

$$90^\circ \div 15^\circ = 6 \text{ soatga}$$

Og'ishini aniqlash uchun quyidagi formuladan foydalanamiz:

$$\sin h = \sin \varphi \cdot \sin \delta + \cos \varphi \cdot \cos \delta \cdot \cos t$$

Bu yerda  $h$  yoritgichning balandligi,  $\varphi$  geografik kenglik,  $\delta$  yoritgichning og'ish burchagi,  $t$  soat burchagi.

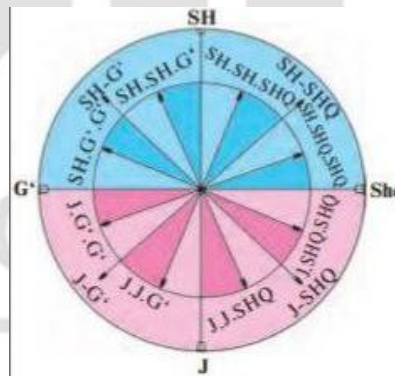
Biz  $\sin h = 0$  deb olamiz, sababi, balandlik burchagi bu yoritgichning gorizont tekisligidan qancha balandda joylashganini ko'rsatadigan burchakdir. U gorizontdan boshlab zenitgacha o'lchanadi. Bizda quyoshning botish paytida ekani aytilgan, quyosh botish paytida gorizont chizig'iga tegib turgan bo'ladi va  $h=0^\circ$  deb olinadi.

$$\sin 0 = \sin \varphi \cdot \sin \delta + \cos \varphi \cdot \cos \delta \cdot \cos 90$$

$$0 = \sin \varphi \cdot \sin \delta + 0$$

Demak, og'ishi  $\delta = 0^\circ$  ekan.

Azimut shimol nuqtasidan boshlanib, gorizont bo'ylab soat strelkasi yo'nalishida o'lchanadi va bizning masala shartimizga ko'ra azimut  $270^\circ$ ga teng.

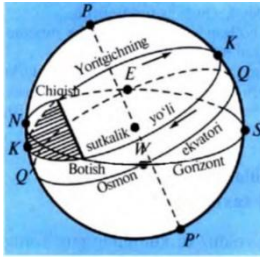


4-rasm

Zenit uzoqligini  $z + h = 90^\circ$  formuladan aniqlaymiz. Bunda:

$$z = 90^\circ - h \quad z = 90^\circ - 0 \quad z = 90^\circ$$

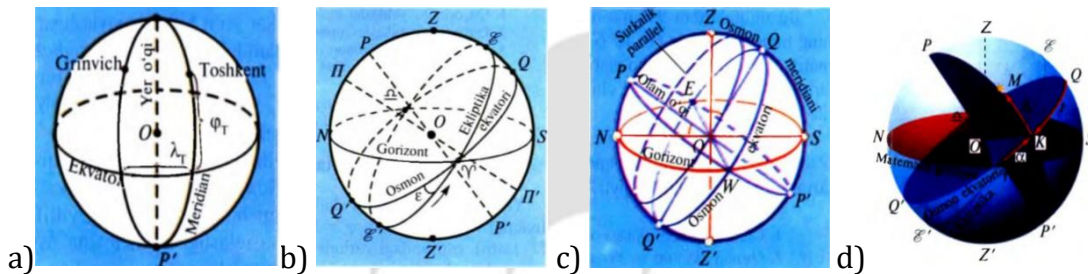
Biz bu mavzuni o'quvchiga yaxshi yetkazib berishimiz uchun vizual va muammoli yondashuv metodlaridan foydalanishimiz mumkin. Vizual yondashuv metodi o'quvchilarning fazoviy tasavvurlarini shakllantirishda muhim ahamiyatga ega. Yoritkichlarning gorizontdan balandligi, og'ishi va soat burchaklari orasidagi bog'lanishni grafik, diagramma yoki osmon xaritasi yordamida ko'rsatish orqali o'quvchi mavzuni ko'z bilan tasavvur qiladi. PISA testlarida aynan shunday vizual ma'lumotni tahlil qilish, grafikdan xulosa chiqarish kabi topshiriqlar ko'p uchraydi.



1. ushbu rasmda nima tasvirlangan?

- yulduzlar xaritasi
- yillik ko'rinma harakat
- a va b javobto'g'ri
- yoritgichning kulminatsiya hodisasi

2. Geografik koordinatalar sistemasini chizmada ifodalang?



Muammoli yondashuv metodi o'quvchining ijodiy fikrlashini rivojlantiradi. Bunda o'qituvchi o'quvchiga tayyor bilimni bermaydi, balki savollar orqali uni izlanishga undaydi. Masalan,

1. Nima uchun Quyosh bir xil vaqtda turli geografik kengliklarda turlicha balandlikda ko'rinadi?

2. Agar og'ish  $0^\circ$  bo'lsa, bu qanday holatni bildiradi?

3. Agar kuzatish joyini o'zgartirsak, yoritgich balandligi qanday o'zgaradi?

4. Nima uchun qutbiy hududlarda Quyosh ba'zida butunlay botmaydi yoki chiqmaydi?

Shunday savollar orqali o'quvchilar o'zlar javob topishga harakat qiladi. Bu jarayon PISA testlaridagi mantiqiy fikrlash va dalillash ko'nikmalarini, ya'ni sabab-oqibat bog'lanishini tahlil qilish, faraz ilgari surish va dalillash qobiliyatini rivojlantiradi. Muammoli yondashuv natijasida o'quvchi nafaqat formulani eslab qoladi, balki uni nima uchun shunday ekanini mantiqan tushunadi.

Hozirgi kunda zamonaviy ta'lim tizimining asosiy maqsadi ham shu, ya'ni o'quvchilarga faqatgina nazariyani o'rgatish emas balki, uni hayotda tadbiiq qilishga o'rgatish hamdir. Shu sababli oliy ta'lim muassasalari dual ta'lim tizimiga o'tkazilyapti. Bu tizimning afzallik tomonlari talaba nazariya va amaliyotni birgalikda o'zlashtiradi, haqiqiy mehnat sharoitida tajriba orttirib, mehnat bozorida raqobatdosh bo'ladi va ish beruvchi o'zlariga kerakli mutaxassisni avvaldan tayyorlab oladi.

**Xulosa va takliflar:** Turli geografik kengliklar uchun yoritkichlarning gorizontdan balandligini aniqlashga doir masalalarni o'qitish o'quvchilarda nafaqat astronomik tushunchalarni, balki ilmiy tafakkur, kuzatuvchanlik va tahliliy

fikrlash ko'nikmalarini rivojlantiradi. Ushbu mavzuni o'qitishda vizual, amaliy va muammoli yondashuv metodlaridan foydalanish orqali o'quvchilarning fanga bo'lgan qiziqishini oshirish, ularni real hayotiy kuzatuvlar bilan bog'lash imkonini beradi. O'qitish jarayonida PISA testlariga o'xshash mantiqiy, tahliliy masalalarni qo'llash o'quvchilarning funksional savodxonligini, mantiqiy fikrlash va dalillash ko'nikmalarini shakllantirishda muhim o'rin tutadi.

Shu bilan birga o'qitish jarayonida muammoli savollar va amaliy topshiriqlardan keng foydalanish, o'quvchilarning mustaqil fikrlashini rag'batlantirish, darslarda PISA tipidagi topshiriqlarini qo'llab o'quvchining tahliliy fikrlash qobiliyatini oshirish, o'qituvchilar bilan metodik qo'llanmalar ishlab chiqish va tajriba almashish seminarlarini yanada ko'proq yo'lga qo'yish orqali ta'lim samaradorligini oshirish va o'quvchilarni fanga bo'lgan qiziqishini kuchaytirib, mustaqil izlanishga yo'naltiradi.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar:**

- I.R.Kamolov, D.I.Kamalova, G.I.Sayfullayeva, A.R.Sattorov, A.M.Tillaboyev. "Astronomiya kursi fanidan amaliy mashg'ulotlar". 72-80 b.
- I.R.Kamolov, D.I.Kamalova va boshqalar. Umumiy astronomiya. Darslik. Navoiy: Aziz kitobxon. 2023.
- I.R.Kamolov, D.I.Kamalova va boshqalar. Astronomiya o'qitish metodikasi. Darslik. Buxoro: Durdona. 2023.
- I.R.Kamolov, D.I.Kamalova, G.I.Sayfullayeva va boshqalar. Astronomiya o'qitish metodikasi fanidan seminar mashg'ulotlari. O'quv qo'llanma. Buxoro: Durdona. 2023.
- D.Kamalova. "Ommabop astronomiya" Toshkent. Lider-press. 2009.
- D.I.Kamalova va boshqalar. Astronomiya o'qitish metodikasi fanidan PISA topshiriqlari. Uslubiy qo'llanma. 26-iyun. 2023.