

1- AMALIY MASHG'ULOTI

A. Mavzu: Osmon sferasi, uning asosiy nuqta, chiziq va aylanalariga doir masalalar yechish

Raja:

1. Osmon sferasi, uning asosiy nuqta, chiziq va aylanalariga chizmalarga doir masalalar yechish.
2. Turli xil geografik kengliklarda osmon sferasining aylanishiga doir masalalarni yechish.

Berilgan ta'riflarni to'ldiring

1. Radiusi ixtiyoriy qilib olingan va markazi fazoning ixtiyoriy nuqtasida (masalan, kuzatuvchining ko'zida) yotgan sfera va bu sferada osmondagi yulduzlar, ma'lum bir vaqtda, fazoning tanlangan nuqtasidan qaranganda, qanday ko'rinsa shundayligicha proektsiyalangan sfera-...
2. Sferaning markazi va kuzatuvchi turgan nuqtadan o'tgan vertikal yo'nalishning osmon sferasi bilan kesishgan ikki nuqtasidan biri (kuzatuvchi bosh tomoni yo'nalishidagisi) nuqta-...
3. Sferaning zenit va nadir nuqtalarini tutashtiruvchi to'g'ri chiziq-...
4. Osmon sferasini, uning markazidan vertikal chiziqqa perpendikulyar qilib o'tkaziladigan tekislik bilan kesishishdan hosil bo'lgan katta aylana-...
5. Osmon meridianining matematik gorizont bilan olamning shimoliy qutbiga yaqin kesishgan nuqtasi-... va Osmon meridianining matematik gorizont bilan olamning janubiy qutbiga yaqin kesishgan nuqtasi-...
6. Matematik gorizont tekisligi bo'ylab yo'nalib, Shimol va Janub nuqtalarini tutashtiruvchi to'g'ri chiziq -...
7. Osmon sferasining asosiy chiziqlari va aylanalari proyeksiyalangan tekislikda yotib, olam qutblari, zenit va nadir nuqtalardan o'tuvchi katta aylana-...
8. Osmon sferasini markazidan o'tib, uni Olam o'qiga tik tekislik bilan kesishishidan hosil qilingan katta aylana -...

Masala yechish namunasi

Masala: (M.M.*) Agar matematik gorizontning janubiy nuqtasi va kuzatish joyining geografik kenglamasi ma'lum bo'lsa, osmonda olamning shimoliy qutbini qanday topish mumkin.

Berilgan:

S –gorizontning janubiy nuqtasi
 φ -kuzatuvchining geografik
kenglamasi

Yechish:

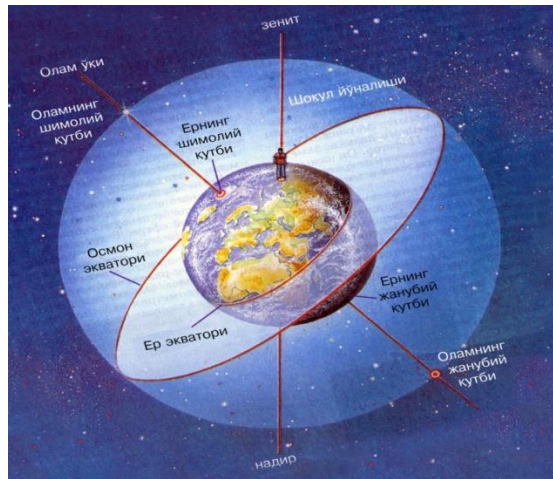
Ma'lumki, kuzatuvchining meridiani gorizont tekisligining S janubiy va N shimoliy, Z zenit, olamning P shimoliy hamda P'-janubiy qutblaridan o'tadi (1-rasm).

P –?

*M.M. –M.Mamadazimov, V.V. –B.A.Voronsov –Vel'yaminov

Masalani yechish algoritmi quyidagicha tavsiya qilinadi:

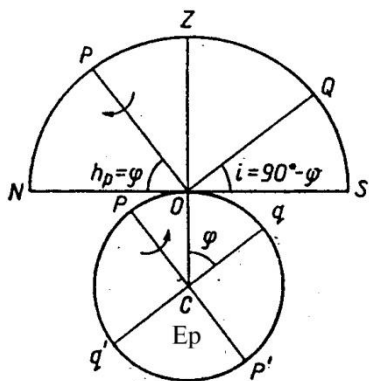
- 1) Masala shartini o'zida aks etgan chizmalarni chizing (1,2,3-rasm);
- 2) Koordinata tizimini tanlang;
- 3) h_p , φ , Z, P, S nuqtalarini aniqlang;
- 4) Ular orasidagi bog'lanishlarni yozing;
- 5) Hisoblash amallarini bajaring;
- 5) Natijani yozing!



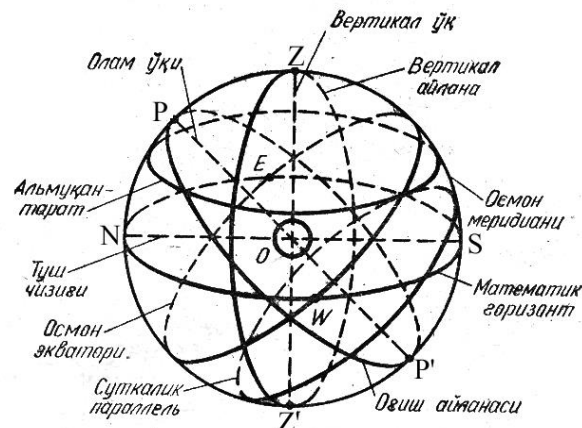
1-rasm

1-hol: Matematik gorizontning janubiy nuqtasiga diametral qarama-qarshi yotgan shimoliy nuqtasi topiladi. Osmon meridiani bo'ylab shimoliy nuqtadan zenitga tomon geografik kenglama kattaligiga teng yoy masofada olamning shimoliy qutbi yotadi. Binobarin, Olam shimoliy qutbining balandligi $h_p = \varphi$.

2-hol: Olam shimoliy qutbining balandligi $h_p = \varphi$ (2-rasm). Olamning shimoliy qutbidan zenitgacha bo'lgan yoy masofa z_p ; U holda yoritgichning balandligi bilan zenitdan yoy uzunligi orasidagi ($z + h = 90^\circ$) bog'lanish bo'lganidan



2-rasm



3-rasm

Olam qutbi uchun ham $z_p + h_p = 90^\circ$ ekanligi kelib chiqadi. Bunga ko'ra, $z_p = 90^\circ - h_p = 90^\circ - \varphi$ bo'ladi. Gorizontning janub nuqtasi S ning zenitdan uzoqligi 90° ga teng bo'lganidan matematik gorizont tekisligining janubiy nuqtasidan olam o'qining shimoliy nuqtasigacha bo'lgan masofa, chizmadan foydalanib, quyidagicha yoziladi:

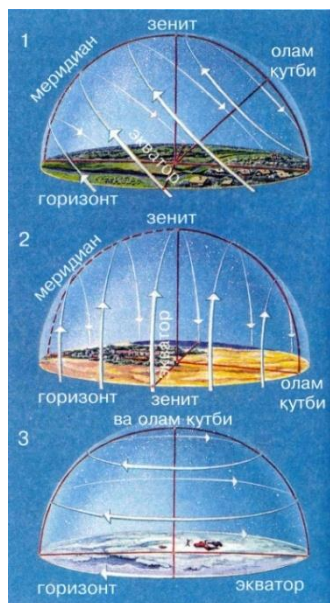
$$SP = 90^\circ + z_p = 90^\circ + 90^\circ - \varphi = 180^\circ - \varphi$$

Masala: Osmon sferasining asosiy nuqtalari, chiziqlari va aylanalarning qaysi birlari Yer sharida turgan kuzatuvchi o'rnining o'zgarishiga bog'liq ravishda o'zgaradi? O'zgarish sababini tushuntiring.

Bu masalani yechish algoritmi quyidagicha:

- 1) Osmon sferasi modelidan foydalanib chizma chizing
- 2) Model va chizmadan asosiy nuqta va aylanalarni aniqlang(3-rasm)
- 3) Qutb, ekvator, ekliptika, teng kunlik, Sharq, g'arb, shimol, janub nuqtalari orasidagi bog'lanishni yozing
- 4) Xulosa va natijani yozing

Bu masala osmon sferasining modelini namoyish qilish orqali oson yechiladi. Chunki modelni istalgan geografik kenglik uchun moslash orqali unda ifodalangan asosiy nuqtalar, chiziqlar va aylanalarining o'zgarishini talaba aniq ko'radi va tasavvur qiladi, To'g'ri javobni topadi (4-rasm). Olamning shimoliy qutb nuqtasini, osmon ekvatori, ekliptika balandligi, kuzatuvchining Yer sirtidagi kuzatish joyining geografik kengligiga bog'liq ravishda o'zgaradi. Olam qutbining balandligi haqidagi teorema asosan $h_p = \varphi$.



4-

rasm

5-rasm



U holda, osmon ekvatori tekisligining matematik gorizont tekisligi bilan tashkil qilgan burchagi $h_{ek.} = 90^\circ - \varphi$ bo'lib, ekliptika tekisligining matematik gorizont tekisligi bilan tashkil qilgan burchagi chizmaga ko'ra, $h = 90^\circ - \varphi + \delta$ bo'ladi.

Masala: Kuzatuvchi Yerning qaysi nuqtasida bo'lganda, ma'lum kunda uning gorizontning to'rt o'zaro perpendikulyar tomonlariga yo'nalgan soyalari bir xil uzunlikka ega?

Ushbu masalani yechishda oldingi masala kabi tahlil qilamiz. Javob: Kuzatuvchi Yerning qutbida bo'lgan, chunki u yerda ixtiyoriy kunda (21.03 dan 23.09 gacha Quyoshning balandligi uning og'ishiga teng bo'lib, uning sutkalik harakati gorizontga parallel bo'ladi. Binobarin, uning soyasining uzunligi kun davomida bir xil bo'ladi.)

Masala: Yerning qaysi nuqtasida asosi kvadrat shaklda qurilgan uyning har to'rtala tomonidagi derazasi janubga qaragan bo'ladi?

Yerning qoq qutbida.

Masala: Yulduzlar osmonini kuzatib, gorizontning tomonlarini (shimol, janub, sharq va g'arb) qanday aniqlash mumkin?

Qadimdan va hozirgi kunga qadar yulduzlar Yer sirtida ishonchli oriyentir olishning asosi hisoblanadi. Yulduzlarga qarab inson gorizontning tomonlarini aniq topganlar. Oriyentir olish usullari juda ko'p. Ulardan ba'zi birlarini ko'rib o'taylik. Bunda osmonda qutb yulduzining o'rnini topish alohida ahamiyatga ega, chunki u doimo gorizontning shimoliy tomonidan ko'rinadi. Shu bilan birga olamning qolgan tomonlarini aniqlashda yordam beradi. Yulduzlarga qarab qutb yulduzini vaziyatini toppish, odatda, yulduz va yulduz turkumlariga qarab amalga oshiriladi. Buning uchun qutb yulduzi atrofidagi yulduz turkumlarini va ularning vaziyatlarini esda yaxshi saqlash kerak.

Bular ichida eng qulayi Katta Ayiq yulduz turkumining cho'michi orqali qutb yulduzini topishdir (5-rasmga qarang). Bahorda yarim tunda sharqqa, yozda janubga, kuzda g'arbga, qishda shimolga yo'nalgan bo'ladi.

O'zbekiston hududidagi ixtiyoriy oyda bu yulduzlar doimo gorizont ustida bo'lganidan xohlagan paytda Katta Ayiqning al'fa va beta (ular turkumning eng yorug' yulduzlaridan sanalib) cho'michning uch tomonida joylashgan ikki yulduzlarni topib, cho'michning og'zi tomoniga qarab chiziq tortiladi. Bu chiziq bo'yicha al'fa va beta yulduzlar oralig'iga teng yoy masofadan beshta qo'yilsa, unga yaqin nuqtada joylashgan nisbatan yorug' yulduz qutb yulduzidir (5-rasm). Bu yulduz, Kichik Ayiq deb ataluvchi yulduz turkumining eng yorug' yulduzi bo'lib, aslida Olam shimoliy qutbidan atigi 58° ga teng burchak masofada yotsada, Olamning shimoliy qutbiga bundan yaqin yulduz bo'lmaganidan unga shunday nom berilgan.

Boshqa yulduz turkumlari yordamida ham oriyehtir olish mumkin. Masalan, yarim kechasi may oyida Ho'kizboqar janub nuqtasida bo'ladi, Oqqush bilan Burgut iyunda, Kvadrant va Pegas yulduz turkumlari setyabrda shu nuqtada kuzatiladi. Yulduzlarning surilma xaritasi yordamida ham gorizontning tomonlarini aniqlash mumkin.

Masala: Yulduzlar osmonining ko'rinishi va aylanishiga qarab Yerning shimoliy Qutbiga kelib qolganini qanday bilish mumkin?

- 1) Qutb yulduzi taxminan zenitda ko'rinadi;
- 2) gorizont ustida faqat osmonning shimoliy yarim sharining yulduzlari joy oladi;
- 3) sutkalik harakat davomida yulduzlar chiqmaydi ham, botmaydi ham (ya'ni haqiqiy gorizont tekisligiga parallel harakatlanadi).

Masala. Yer ekvatorida turgan kuzatuvchiga yulduzlarning sutkalil yo'li gorizontga nisbatan qanday joylashgan bo'ladi? Ular yulduzlarning o'rta geografik kengliklarda ko'rinadigan sutkalik yo'lidan nima bilan farq qiladi?

Yer ekvatorida joylashgan kuzatuvchi uchun yulduzlarning sutkalik yo'li gorizontga perpendikulyardir. O'rta kengliklarda kuzatiladigan yoritgichlar sutkalik yo'llarining gorizontga og'maligi bilan farq qiladi.

Uyga vazifa (mustaqil yechish uchun masalalar)

1. Ekliptika qutbi va olam qutbi (bir xil nomlanganlari) orasidagi burchak masofani toping. Ular orqali o'tgan katta aylana qanday holda kuzatuvchining zenitidan o'tadi?
2. Toshkentning geografik kenglamasi $\varphi = 41^\circ 20'$. Yerda osmon ekvatori va matematik gorizont orasidagi burchakni toping? ($48^\circ 40'$)
3. Osmon ekvator, matematik gorizont va birinchi vertikal aylanalarining o'zaro sharqiy va g'arbiy nuqtalarida teng ikkiga bo'linishlarini isbotlang.