

5- AMALIY MASHG'ULOTI

Mavzu: Haqiqiy va o'rtacha quyosh vaqti hamda vaqt tenglamasiga doir masalalar yechish

Reja:

1. Vaqtni o'lchash asoslari. Yulduz vaqti. Haqiqiy va o'rtacha quyosh vaqtlariga doir masalalar yechish.
2. Vaqt tenglamasi. Mahalliy va Dunyo vaqtlari. Poyas va dekret vaqtlari va ular orasida bog'lanishga doir masalalar yechish.

B.B.B. jadvalini to'ldiring

	Tushuncha	Bilmayman	Bilishni hohlayman	Bildim
1	Yulduz vaqti formulasi qanday yoziladi?			
2	Haqiqiy va o'rtacha quyosh vaqtlari o'rtasidagi farqni matematik ifodasini qanday yoziladi?			
3	Vaqt tenglamasi ifodasini yozing?			
4	Mahalliy vaqt ifodasini yozing?			
5	Dunyo vaqti ifodasini yozing?			
6	Poyas vaqti ifodasini yozing?			
7	Dekret vaqti ifodasini yozing?			

Masala. (V. V.) Ma'lum bir joyda mahalliy vaqt bilan soat 20 dan 34 minut o'tganda radiosignal qabul qilindi;" Bunda, 5-poyas vaqti buyicha soat 18-u 00 minut edi. Bu joyning Grinвичga nisbatan uzunlamasa topilsin. Agar bu yerda olam qutbi zenitdan $37^{\circ}57'$ masofada yotsa, u qaysi shahar ekanligini aniqlang.

Berilgan:

$$T_m = 20^h 34^m$$

$$\lambda_0 = 0^h$$

$$\lambda_5 = 5^h 00^m$$

$$T_5 = 18^h 00^m$$

$$z_r = 37^{\circ} 57'$$

$$\text{topish k.k: } \lambda_m - ? \quad \varphi_m - ?$$

Ye ch i l i sh i : Poyas vaqti uning o'rtasidan o'tgan asosiy meridianning mahalliy vaqti bilan o'lchanganligidan Grinвич meridiani vaqti yoki, boshqacha aytganda, nolinchi poyas markazidan o'tgan asosiy meridianning vaqti (T_0) va 5-poyas vaqti (T_5) bu meridianlar uzunlamalari ($\lambda_0 \lambda_5$) orasida quyidagi bog'lanish mavjud:

$$(T_5 - T_0) = \lambda_5 - \lambda_0$$

Bu yerda λ_5 — 5-poyas markazidan o'tgan asosiy meridianning uzunlamasi, u holda

$$T_0 = T_5 + \lambda_0 - \lambda_5 = 18^h 00^m - 5^h 00^m = 13^h 00^m.$$

Demak Grinвич vaqti (yoki dunyo vaqti) $T_0 = 13^h 00^m$. Ma'lum meridian uzunligi, unga tegishli mahalliy vaqt va dunyo vaqti orasidagi quyidagi bog'lanishga ko'ra:

$$T_m = T_0 + \lambda_m \text{ yoki } \lambda_m = T_m - T_0 = 20^h 34^m - 13^h 00^m = 7^h 34^m.$$

Ma'lum joyda olam qutbning balandligi shu joyning kengligiga tengligidan yoza olamiz:

$$\varphi = h \quad \text{bo'ladi,}$$

bu Yerdagi $h_r + z_r = 90^\circ$ munosabatga ko'ra $h_r = 90^\circ - z_r$ bo'ladi, u holda geografik uzunligi $\lambda_m = 75^\circ 34'$ bo'lgan shaharning geografik kenglamasi: $\varphi_m =$

$$h_r = 90^\circ - z_p = 90^\circ - 37^\circ 57' = 52^\circ 03'.$$

Yer globusidan (yoki Yer kartasidan) foydalanib, bu shahar Chita ekanligini topish qiyin emas.

Masala. (M. M.). 22 dekabr qishki Quyosh turishi kuni tunda Oy to'linoy fazasida kul'minasiyada ko'rindi. Bu sutkaning qaysi vaqtiga to'g'ri kelishini va bu paytda Oyning to'g'ri chiqishi qanchaga tengligini aniqlang.

Berilgan: **Ye ch il i sh i:** Dastlab to'lin oyning yuqori kul'minatsiya $z_\odot = 18^h$ si sutkaning qaysi paytiga to'g'ri topaylik. Buning $T_\odot = 0^h$ uchun Oy fazalari osmonda Quyoshning va Oyning $T_\odot - ? \alpha_\odot - ?$ holatlariga ko'ra qanday ro'y berishini esga olish lozim.

Ma'lumki, to'lin oy paytida Oy, osmonda Quyoshga nisbatan qarama-qarshn tomonda joylashadi. Shuning uchun ham Oy yuqori kul'minasiyada bo'lganda, Quyosh yo'li kul'minasiyadan joy olib, bu vaqt yarim kechaga to'g'ri keladi. Binobarin, bunda Quyosh vaqti $T_\odot = 0^h$ (yoki 24^h) bo'ladi.

Bu paytda Oyning to'g'ri chiqishi, Quyoshning to'g'ri chiqishidan 180° (ya'ni 12^h) ga farq qilganidan: $\alpha_\odot = \alpha_\odot + 12^h$ bo'ladi.

Qishki quyosh turishi kuni Quyoshning to'g'ri chiqishi $\alpha_\odot = 18^h$ ligidan, Oyning to'g'ri chiqishi $\alpha_\odot = \alpha_\odot + 12^h = 18^h + 12^h = 30^h = 24^h + 6^h$ yoki 24^h α uchun davr bo'lganidan, Oyning to'g'ri chiqishi 6^h ga teng ekanligi ma'lum bo'ladi, ya'ni $\alpha_\odot = 6^h$

Masala (B. V.) *Quyosh tutilishi paytida uning Oy bilan «yemirilishi» tepa qismidan boshlanganligi qayd qilingan. Agar bu hodisa haqiqatan ham shunday kuzatilgan bo'lsa, u Yerning qanday nuqtasida va sutkaning qaysi vaqtida ro'y berganligini aniqlang.*

Ye ch i l i sh i: Quyosh tutilishi paytida uning Oy bilan to'silishi, ya'ni «yemirilishi» Quyosh diskining tepa qismidan boshlanib, vertikalga chiziq yo'nalish bo'ylab davom qilish uchun bu davrda Oy harakatining yoyi vertikal aylana yoyi bilan ustma-ust tushishi lozim. Osmon ekvatori yaqinida Oy harakati sharqdan g'arbga yo'nalganidan, bunday hol kuzatuvchi uchun osmon ekvatori vertikal aylana bilan ustma-ust tushgandagina ku-zatilishi mumkin. Ma'lumki, osmon ekvatori vertikal aylana bilan ustma-ust tushishi uchun kuzatuvchi Yer ekvatorining nuqtalaridan birida ($F = 0$) bo'lishi zarur. Bunday holda Oy Quyosh uning vertikal diametri bo'yicha to'sib o'tishi uchun tutilish faqat yo Quyosh endi chiqayotgan, yo botayotgan paytlardagina ro'y berishi lozimligini tushunish qiyin emas. Endi Quyosh tutilishi hap doim uning g'arb tomonidan boshlanishini e'tiborga olsak tutilish Quyosh gorizontdan ko'tarilayotgan paytda ro'y berganligi ma'lum bo'ladi.

SHunday qilib, Quyosh tutilishi paytida uning Oy bilan «yemirilishi» tepa qismidan boshlanishi uchun kuzatuvchi Yerning ekvatorida bo'lib, tutilish vaqti ertalabga to'g'ri kelar ekan.

Mustaqil yechish uchun namunalar

1. Okeanda turgan kema dagi kuzatuvchilar Quyosh tutilishi boshlanishini soat 15 dan 26 minut o'tganda kuzatishdi. Bu tutilish astronomik kalendar bo'yicha soat 12 dan 14 minut o'tganda boshlanishi kerak edi. Kema turgan joyning geografik uzunlamasini aniqlang.

2. Toshkentning mahalliy vaqti bilan poyas vaqti orasidagi farqni uning uzunlamasiga va poyasi nom Yeriga ko'ra hisoblang. Toshkent V poyasda joylashgan bo'lib, uzunlamasi $4^h 37^m$.

3. Agar Oy tutilishi dunyo vaqti bilan $20^h 15^m 23^s$ da boshlangan bo'lsa, Toshkentning poyas vaqti bilan qachon boshlanadi? Dekret vaqti bilan-chi?

4.Samarqandda 14 avgust kuni haqiqiy tush paytda dekret vaqti qanday bo'ladi? Samarqand IV poyasda joylashgan bo'lib, uzunlamasi $\lambda = 4^h27^m$ ga teng. Vaqt tenglamasi $\eta = +5^m$.

5.O'rtacha quyosh vaqti bilan 36 soat davomida yulduz vaqti o'rtacha quyosh vaqtidan qancha oldinga ketadi?

6. 23 sentyabr kuni o'rtacha mahalliy quyosh vaqti bilan yarim kecha bo'lganda yulduz vaqti qancha bo'ladi? Vaqt tenglamasi $\eta = -7^m30^s$.

7. 1 mart kuni ertalab o'rtacha mahalliy quyosh vaqti bilan soat 10 bo'lganda yulduz vaqti qanday bo'ldi? Vaqt tenglamasi $\eta = +12^m$, Quyoshning to'g'ri chiqishi $\alpha_{\odot} = -22^h46^m$.

8. 1 may kuni Buxoroda haqiqiy quyosh vaqti $13^h15^m46^s$ bo'lganda poyas vaqtini aniqlang. Buxoro IV poyasda joylashgan bo'lib, uzunlamasi $\lambda = 4^h17^m$ ga teng. Vaqt tenglamasi $\eta = -2^m40^s$.

9.Moskvaning poyas vaqti $14^h25^m33^s$ bo'lganda dunyo vaqti (Grinвич vaqti) qanday bo'ladi? Toshkentning dekret vaqti-chi? Moskva II poyasda, Toshkent esa V poyasda joylashgan.

10.Kema kapitani 22 iyun' kuni haqiqiy tush paytida Quyosh markazi balandligini o'lchab, u $65^{\circ}38'$ ga teng ekanligini aniqladi. Bu paytda Grinвич vaqti bilan yuruvchi xronometr soat 14 dan 35 minut o'tganini ko'rsatdi. Vaqt tenglamasi shu kuni $\eta = +2^m$ bo'lsa, joyning uzunlamasini va tenglamasini toping.

11.Quyosh to'la tutilishining boshlanishi Toshkentda ($\lambda = 4^h37^m$) dunyo vaqti bilan soat 7 dan 15 minut o'tganda kuzatiladi. Bu tutilish boshlanishi Toshkentda o'rtacha quyosh vaqti bilan tush vaqtidan oldin yoki keyin bo'lishini aniqlang.

12. 21 martda bir shaharda Quyosh botayotgan paytda boshqa bir shaharda Quyosh markazining soat burchagi 1^h bo'lgan bo'lsa, bu shaharlarning uzunlamalari orasidagi farqni toping.

13. 22 iyunda V poyas vaqti bilan 12^h da Quyosh kul'minasiyada bo'lsa va bunda Quyosh markazining balandligi 72° ni tashkil qilsa, bu joyning geografik tenglamasi va uzunlamasi qanchaga teng bo'ladi ($\eta = +1^h42^m$)?

14.Dushanbada ($\lambda = 4^h35^m$) tush payti bo'lganda Toshkentda ($\lambda = 4^h37^m$) Quyosh markazining soat burchagini toping. Xuddi shu paytda Samarqandda ($\lambda = 4^h27^m$) haqiqiy quyosh vaqti necha bo'ladi?

15.Buxoroda ($\lambda = 4^h17^m$) 16 aprelda dekret vaqti $15^h14^m26^s$ bo'lganda haqiqiy quyosh vaqti necha bo'ladi? Vaqt tenglamasi kattaligini "Astronomik kalendar" dan oling.

16. 11 fevral kuni vaqt tenglamasi maksimumga erishib, $\eta = +14^m$ ni tashkil qiladi. SHu kuni uzunlamasi 4^h15^m bo'lgan joyda poyas vaqti 13^h15^m bo'lganda dunyo vaqti, mahalliy va dekret vaqtlari qanday bo'lishini aniqlang.

17.Qozon shahrida poyas vaqti bilan yuradigan soat 4 dan 25 minut o'tganini ko'rsatyapti. Grinвич vaqti bilan yuradigan soat bu paytda qanday vaqtni ko'rsatishi kerak? Qozonda o'rtacha mahalliy vaqt qanchani ko'rsatadi? Grinвичdan sharq tomonda Qozonning uzunlamasi 3^h16^m . Qozon III poyasda yotadi.

18.Kapella yulduzi ($\alpha = 5^h13^m$) Moskvada 1 fevralda taxminan qanday vaqtda yuqori kul'minasiyadan o'tadi: a) mahalliy vaqt bo'yicha? b) III poyas vaqti bo'yicha? v) Vladivostokda X poyas vaqti bo'yicha? Ko'rsatma: Moskvaning uzunlamasi 2^h30^m , Vladivostokniki esa 8^h42^m .

19. 21 mart kuni Quyosh botgandan bir soat keyin Sirius ($\alpha = 6^h43^m$) osmonning qayerida bo'ladi? 23 sentyabr' kuni Quyosh chiqishidan bir soat oldinchi?

20. 1473 yili Pol'shaning Torun shahrida geliosentrik sistemaning asoschisi Nikolay Kopernik dunyoga keldi. Yulian kalendari hisobida shu yili sutkalar soni qancha bo'lgan?

21. Eski stil bo'yicha 1900 yilning 20 fevralida kuzatilgan astronomik hodisa yangi stil bo'yicha qaysi sanaga (kunga) to'g'ri keladi? SHu yilning 2-martidagi hodisa-chi?

22. Grigorian kalendari ham xatolikdan xoli emasligini bilgan holda, bu kalendar' bo'yicha xatolik necha yilda 1 sutkaga teng bo'lishini xisoblang.

23. Misr astronomlarining bir yilning uzunligi 365 kunga teng bo'lgan kalendarida yillik xatolik qanchaga teng bo'ladi? Bu kalendar bo'yicha bahorgi tengkunlik 100 yildan so'ng qaysi vaqtga to'g'ri kela-di? Qachon (taxminan) bahorgi tengkunlik kuzgi tengkunlikka to'g'ri keladi?

24. Yulian kalendarining xatoligi necha yildan so'ng bir oyga etishini aniqlang. Xatolik qancha vaqtdan so'ng bir yilga etadi?

25. Har 30 yildan (Grigorian kalendari bo'yicha) 19 yili 354 kunlik va 11 yili 355 kunlik yillarga ega bo'lgan musulmonlar kalendarida qanday xatoliklar mavjud?