

7- MA'RUZA MASHG'ULOTI

Mavzu: Astrofizik metodlar. Keng to'liqlik astronomiyaning shakllanishi. Yer atmosferasidan tashqi astronomiya

Reja:

1. Astrofizik metodlar.
2. Keng to'liqlik astronomiyaning shakllanishi.
3. Yer atmosferasidan tashqi astronomiya.

MASHG'ULOTNING MAQSADI:

Astrofizik metodlar. Keng to'liqlik astronomiyaning shakllanishi. Yer atmosferasidan tashqi astronomiya haqida tushunchalarni shakllantirish.

Tayanch tushunchalar: Atmosfera, ultrabinafsha nur, rentgen nur, gamma nur, infraqizil nur, radio nur.

MAVZUNING QISQACHA MAZMUNI

Astrofizik metodlar

Astrofizika – osmon jismlari va ularning tizimlarining fizik tabiatlarini, ularning evalyusiyalarini (jumladan Koinotni ham bir obyekt sifatida qarab) o'rganishni maqsad qiladi. Oxirgi o'n yillar ichida ilmiy texnikaviy progress astrofizik tadqiqot ishlarini takomillashtirib, uni talay aniq ko'zlash instrumentlari, zamonaviy kompyuter texnologiyalar bilan qurollantirdi. Shuning hisobiga, astrofizika–astronomiyaning yetakchi bo'limiga aylandi. O'nlab yangi – quvvatli, fizik parametrlari (zichligi, temperaturalari, yuqori quvvatlilik va boshqalari) bilan bir-birlaridan keskin farqlanuvchi osmon obyektlari ochildi. Ayniqsa kosmonavtikaning rivoji tufayli ishga tushgan Yer atmosferasidan tashqi astronomiya, osmon obyektlarini ko'zga ko'rimaydigan nurlarda (ultrabinafsha, rentgen, gamma, infraqizil va radionurlarda) o'rganish borasida inqilobiy bir davrga kirdi.

Bularning barchasi, amaliy astrofizika deb ataluvchi kuzatishlar bilan bog'liq astrofizika bo'limining shakllanishida buyuk omil bo'ldi. Astronomiya, bu yangiliklar hisobiga optik stronomiyadan keng to'liqlik astronomiyaga aylandi.

Amaliy astrofizikaning rivojlanishi bilan bir qatorda, oxirgi yillarda fizikaning nurlanish nazariyasi, atom va yadro fizikasi bo'yicha erishgan katta yutuqlari, nazariy astrofizikaning rivojlanishiga olib keldi. Bu bo'lim, kuzatishlardan olingan natijalarni tahlil qilish, yangi tadqiqot yo'nalishlarini belgilash va amaliy astofizikada qo'llaniladigan metodlarni asoslash kabi muhim vazifalarni o'z oldiga quyib, ularni hal qilishga kirishdi.

Astrofizikaning bu ikki asosiy bo'limi, o'z navbatida, quyidagi bo'limchalarni o'z ichiga oladi.

1. Amaliy astrofizika: astrofotometriya, astrospektrofotometriya, kalorimetriya va hokazo.
 2. Nazariy astrofizika: yulduzlar fizikasi, Quyosh fizikasi, planetalar va quyoshsimon jismlar, tumanliklar, kosmologiya bilan bog'liq muammolar va hokazo.
- Ma'lum bir kuzatish metodiga asoslangan astrofizika bo'limlari, mos ravishda, radioastronomiya, atmosferasidan tashqi astronomiya, rentgen astronomiyasi, gamma-astronomiya va neytrino astronomiyasi kabi nomlar bilan yuritiladi.

Keng to'liqlik astronomiyaning shakllanishi

Elektromagnit nurlanishning chastotasi juda keng bo'lib, yorug'lik nurlanishi, uning kichik bir qisminigina tashkil etadi. Barcha diapozonda elektromagnit nurlanishlarning majmuasi elektromagnit nurlanishning spektrini beradi. Ma'lumki nurlanish, aniq kattalikdagi energiya bilan xarakterlanuvchi kvantlar ko'rinishida tarqaladi. Kvantlarning energiyasi nurlanishning chastotasi bilan bog'liq bo'lib, ularning energetik birligi sifatida *elektron volt* olinadi. Bu, potentsiallar farqi

1 volt bo‘lgan elektr maydonida tezlatilgan erkin elektronning olgan energiyasiga teng bo‘lib, $1,6 \cdot 10^{-19}$ J ni tashkil etadi.

Ko‘zga ko‘rinadigan yorug‘lik nurlari, elektromagnit nurlanishlar spektrida 3900 \AA dan 7600 \AA gacha bo‘lgan sohanigina o‘z ichiga olib, kvantlarining energiyasi 1eV dan kichik bo‘ladi. Astrofizikada qo‘llaniladigan elektromagnit to‘lqin uzunliklarining shkalasi esa, energiyasi 10^{-6} eV (metrli radioto‘lqinlar) dan to bir necha Mev (millionlab elektron volt) gacha ya‘ni to‘lqin uzunligi $0,1 \text{ \AA}$ dan kichik nurlanishlargacha davom etadi.

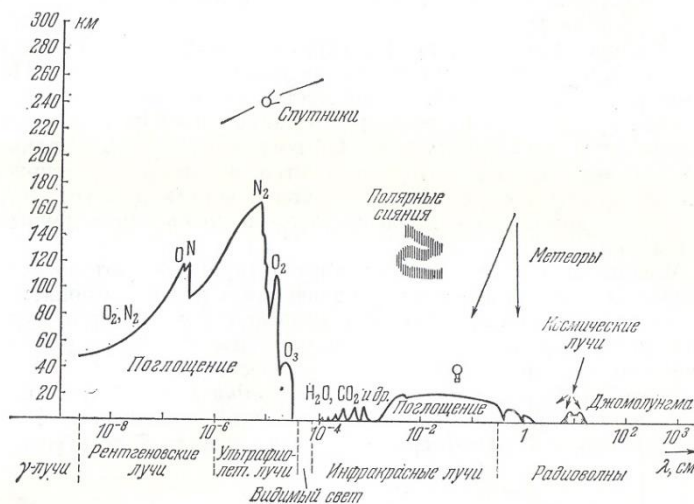
Hamma chastotadagi elektromagnit to‘lqinlar, vakuumda bir xil – yorug‘lik tezligiga teng tezlik bilan tarqaladilar. Ixtiyoriy chastotadagi kvantning energiyasi uning chastotasiga proporsional bo‘lib:

$$\varepsilon = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$$

ifodadan topiladi, bu yerda proporsionallik koeffitsiyenti $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ Ж} \cdot \text{с}$ – Plank doimiysi deyiladi.

Energiyasi 1 eV ga to‘g‘ri keladigan kvant, spektrning *infraqizil diapozonida* yotib, to‘lqin uzunligi $\lambda_0 = 12400 \text{ \AA}$ (yoki chastotasi $\nu_0 = 2,42 \cdot 10^{14} \text{ Gs}$) ga to‘g‘ri keladi. 3900 \AA dan 100 \AA bo‘lgan soha ultrabinafsha nurlanishlarga tegishli bo‘lib, shundan 3900 \AA dan 3100 \AA gacha qismi, shartli ravishda, *yaqin ultrabinafsha*, 3100 \AA dan qisqa to‘lqin uzunligidagi qismi – uzoq *ultrabinafsha soha* deyiladi. 100 \AA dan $0,1 \text{ \AA}$ gacha oralikdagi diapozon *rentgen nurlarga*, $0,1 \text{ \AA}$ dan qisqa diapozon esa *gamma nurlarga* tegishli sohalar hisoblanadi.

7600 \AA dan 150000 \AA gacha bo‘lgan diapozon *yaqin infraqizil*, 150000 \AA dan 1 mm gacha esa, *uzoq infraqizil soha* deyiladi. 1mm dan o‘nlab metrgacha bo‘lgan elektromagnit nurlanishlar spektrning diapozoni *radionurlarga* tegishli uchastka hisoblanadi.



1- rasm. Yer atmosferasida turli to‘lqin uzunligidagi nurlarning yutilishi.

Yer atmosferasi, elektromagnit spektrning barcha diapozonida astronomik kuzatishlarni olib borishga imkon bermaydi. U optik nurlanishlarni yaxshi o‘tkazgani holda, yaqin ultrabinafsha sohadan tashqari qisqa to‘lqinli nurlanishlar (uzoq ultrabinafsha, rentgen va gamma nurlarni) uchun ham tiniq emas. Xususan infraqizil diapozon (10000 \AA dan ortiq to‘lqin uzunligidagi nurlanishlar), asosan suv bug‘lari va is gazi molekulalari tomonidan kuchli yutiladi (1–rasm). Yer atmosferasi, radiodiapozonning 1 sm dan 20 sm gacha, 1 sm dan qisqa diapozonda – 1 mm, 4,5 mm va 8 mm li qismlari uchun tiniq bo‘lib, bu diapozonlarga tegishli boshqa radionurlarni deyarli o‘tkazmaydi. To‘lqin uzunligi bir necha o‘n metrdan ortiq diapozondagi radionurlar esa, Yer atmosferasining tashqi qatlamlari tomonidan keskin sochilishi va qaytarilishi hisobiga Yer sirtigacha yetib kela olmaydi.