

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIIY VA O‘RTA MAXSUS TA’LIM  
VAZIRLIGI**



**OLIIY TA’LIM TIZIMI PEDAGOG VA RAHBAR KADRLARINI QAYTA  
TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI OSHIRISHNI TASHKIL  
ETISH BOSH ILMIY - METODIK MARKAZI**

**BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI HUZURIDAGI PEDAGOG  
KADRLARINI QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI  
OSHIRISH MINTAQAVIY MARKAZI**

**«FIZIKA VA ASTRONOMIYA TA’LIMIDA  
ZAMONAVIY PEDAGOGIK YONDASHUVLAR.»  
modulining**

**Ўқув услубий мажмуа**

**AKADEMIK LISEYLAR O‘QITUVCHILARI MALAKA OSHIRISH  
KURSLARI UCHUN**

**Malaka oshirish kursi yo‘nalishi: “Fizika va astronomiya”**

**Tinglovchilar kontingenti:** Akademik liseyning Fizika va astronomiya  
fani o‘qituvchilari

**BUXORO – 2026**

**Annotatsiya**  
**O‘QUV –USLUBIY MAJMUA TARKIBI**

|                                                                             |                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Annotatsiya.....                                                            | 2                                      |
| O‘QUV –USLUBIY MAJMUA TARKIBI.....                                          | 2                                      |
| I.ISHCHI DASTUR .....                                                       | 3                                      |
| II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA’LIM<br>METODLARI. .... | 11                                     |
| III.NAZARIY MASHG‘ULOTLAR MAZMUNI.....                                      | 14                                     |
| 1-Mavzu: Yulduzlar evolyutsiyasi. ....                                      | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| IV.AMALIY MASHG‘ULOTLAR MAZMUNI .....                                       | 34                                     |
| 1-amaliy mashg‘ulot: Protoyulduzning vujudga kelishi va uning shartlari.    | <b>Ошибка! За</b>                      |
| 2-Mavzu: Gersshprung-Rassel ketma-ketligining asosiy tushunchalari.         | <b>Ошибка! Закл</b>                    |
| V. KEYSLAR BANKI.....                                                       | 34                                     |
| VI. MUSTAQIL TA’LIM MAVZULARI.....                                          | 37                                     |
| VII. GLOSSARIY .....                                                        | 37                                     |
| VIII. ADABIYOTLAR RO‘YXATI.....                                             | 47                                     |

## **I.ISHCHI DASTUR**

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA  
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI  
BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI HUZURIDAGI PEDAGOG  
KADRLARINI QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI  
OSHIRISH MINTAQAVIY MARKAZI**

**«Fizika va astronomiya ta’limida zamonaviy pedagogik  
yondashuvlar»modul bo’yicha  
ISHCHI O‘QUV DASTURI**  
akademik liseylar o‘qituvchilari malaka oshirish kurslari uchun

**BUXORO – 2026**

Modulning ishchi o'quv dasturi vazirlikning 2025-yil 30-dekabrdagi yig'ilishida tasdiqlangan o'quv dasturi asosida ishlab chiqildi.

Ishchi o'quv dastur Buxoro davlat universiteti Kengashining 2026-yil 5-fevraldagi 6-sonli yig'ilish qarori bilan ma'qullangan.

**Tuzuvchi:** - BuxDPI Fizika kafedrası katta o'qituvchisi  
**M.N.Narzullayv.**

**Taqrizchilar:**

**Q. S. Saidov** – f-m.f.n., dos.

**M.R.Nazarov** – - BuxDPI **Fizika** kafedrası dotsenti.

## KIRISH

Dastur O'zbekiston Respublikasining 2020-yil 2-sentyabrda tasdiqlangan "Ta'lim to'g'risida"gi Qonuni, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 3-dekabrda "Iqtidorli yoshlarni saralab olish tizimi va akademik litseylar faoliyatini takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PQ-4910-son hamda Vazirlar Mahkamasining 2022-yil 1-iyundagi "Akademik litseylar rahbar va pedagog xodimlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to'g'risida"gi 296-son Qarorlarida belgilangan ustuvor yo'nalishlar mazmunidan kelib chiqqan holda tuzilgan bo'lib, u zamonaviy talablar asosida malaka oshirish jarayonlarining mazmunini takomillashtirish hamda akademik litseylar pedagog xodimlarining kasbiy kompetentligini muntazam oshirib borishni maqsad qiladi.

Dastur doirasida berilayotgan tayanch modullari mavzulari orqali akademik litseylarda faoliyat olib borayotgan pedagog xodimlarning ta'limdagi islohotlar va sohaga doir me'yoriy-huquqiy hujjatlar tahlil qilish va amaliyotga tatbiq etish, ta'limda sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish, fizika va astronomiya ta'limida zamonaviy pedagogik yondashuvlar darajasini oshirish hisobiga ularning pedagogik mahorat va kasbiy kompetentligini muntazam takomillashtirish bilan birgalikda pedagog xodimlarning ehtiyojlari asosida tanlab olingan tanlov modullari bo'yicha bilim, ko'nikma va malakalarga ega bo'lishlari ta'minlanadi.

Malaka oshirish kursining o'quv dasturi quyidagi tayanch modullar mazmunini o'z ichiga qamrab oladi:

I. 1.3. Fizika va astronomiya ta'limida zamonaviy pedagogik yondashuvlar.

### II. Modulning maqsadi va vazifalari

Akademik litseylar pedagog xodimlarining malakasini oshirish kursining **maqsadi** pedagog xodimlarning o'quv-tarbiyaviy jarayonlarini yuqori ilmiy-metodik darajada ta'minlashlari uchun zarur bo'ladigan kasbiy bilim, ko'nikma va malakalarini muntazam yangilash, kasbiy kompetentligi va pedagogik mahoratining uzluksiz rivojlanishini ta'minlashdan iborat.

Kursning **vazifalariga** quyidagilar kiradi:

- pedagog xodimlarning kasbiy bilim, ko'nikma, malakalarini uzluksiz yangilash va rivojlantirish;

- pedagoglarning zamonaviy talablarga mos holda akademik litseylardagi o'qitish sifati va samaradorligini ta'minlash uchun zarur bo'lgan kasbiy mahorat darajasini oshirish;

- o'qitishning innovatsion texnologiyalari va ilg'or xorijiy tajribalarni o'zlashtirish hamda ulardan o'quv jarayonida samarali foydalanish ko'nikmalarini shakllantirish;

- o'quv jarayonini ilm-fan va ishlab chiqarish bilan samarali integratsiyasini ta'minlashga qaratilgan faoliyatni tashkil etish.

### **Modulni o'zlashtirishga qo'yiladigan malaka talablari**

Modul yakunida tinglovchilar quyidagi yo'nalishlarda bilim, ko'nikma, malaka hamda kompetensiyalarga ega bo'lishlari talab etiladi:

#### **Tinglovchi:**

- fizika va astronomiyani o'qitishda o'quvchi markazidagi ta'lim va zamonaviy pedagogik yondashuvlarni;
- astrofizikada raqamli texnologiyalar: simulyatsiyalar va virtual laboratoriyalarni;
- fizika va astronomiya fanlarini o'qitishda zamonaviy testlar topshiriqlari va raqamli resurslarni;
- koinotning yirik masshtabdagi strukturasi va zamonaviy astronomik kuzatuvlarni;
- fizika va astronomiya fanlarini o'qitishda zamonaviy testlar va raqamli resurslar;
- yangi yulduzlarning tug'ilishi va yulduzlararo muhitni PBL asosida o'rganishni **bilishi** kerak.

#### **Tinglovchi:**

- astrofizika ta'limida baholash tizimlari va test topshiriqlarini ishlab chiqishni baholash;
- Bloom taksonomiyasi asosida astrofizik masalalarda yuqori darajali fikrlashni rivojlantirish;
- mexanika, molekulyar fizika va termodinamika, elektrodinamika, optika, atom va yadro fizikasi test topshiriqlarini yechish va masalalarini tahlil qilish;
- STEM/STEAM yondashuvi orqali astrofizika va kosmik texnologiyalar integratsiyasida foydalanish;
- kvazarlar, pulsarlar va magnitarlar orqali mavhum astrofizik ob'yektlarni o'qitish metodikasidan foydalanish **kompetensiyalariga** ega bo'lishi lozim.

### **Modulning o'quv rejadagi boshqa modullar bilan bog'liqligi va uzviyligi**

Fan mazmuni o'quv rejadagi barcha fanlar bilan uzviy bog'liqlikda bo'lib, kurs davomidagi fanlarda ularning qo'llanilishi, afzalliklari va kamchiliklarini o'rganib borib, pedagogik faoliyatida Astronomiya fanining asosiy fizik prinsiplarning ma'nosi, mazmuni, asosiy fizik qonun va jarayonlarni, ma'ruza, laboratoriya, amaliy va seminar mashg'ulotlarini tashkil qilish usullarini, nostandart masalalarni yechishning umumiy usullarini, astronomiya fanini o'qitishdagi zamonaviy yondashuvlarni, astronomik ta'lim jarayonining yaxlitligi, o'qitish prinsiplari va qonuniyatlarini, o'zaro yordam muloqat texnologiyalari

haqida zamonaviy taqdimotlar, elektron va audiovizual didaktik materiallar tayyorlash, kasbiy maxorati va ko‘nikmalarini oshirishga, tinglovchilarning kasbiy pedagogik tayyorgarlik darajasini o‘rttirishga xizmat qiladi.

### **Modulning ta’limdagi o‘rni**

Modulni o‘zlashtirish orqali tinglovchilar Astronomiya fanining asosiy fizik prinsiplarning ma’nosi, mazmuni, asosiy fizik qonun va jarayonlarni, ma’ruza, laboratoriya, amaliy va seminar mashg‘ulotlarini tashkil qilish usullarini, nostandart masalalarni yechishning umumiy usullarini, astronomiya fanini o‘qitishdagi zamonaviy yondashuvlarni, astronomik ta’lim jarayonining yaxlitligi, o‘qitish prinsiplari va qonuniyatlarini, o‘zaro yordam muloqat texnologiyalarini bilish, mohiyatini tushunish va amalda qo‘llay olishga doir kasbiy kompetentlikka ega bo‘ladilar.

### **Modul bo‘yicha soatlar taqsimoti:**

| №  | Modul tarkibi                                                                                                                                                                                                                                    | Tinglovchining o‘quv yuklamasi, soat |                            |           |                   |                    |                 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|-----------|-------------------|--------------------|-----------------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                  | Hammasi                              | Auditoriya o‘quv yuklamasi |           |                   |                    | Mustaqil ta’lim |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                      | Jami                       | jumladan: |                   |                    |                 |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                      |                            | Nazariy   | Amaliy mashg‘ulot | Ko‘chma mashg‘ulot |                 |
| 1. | Fizika va astronomiyani o‘qitishda o‘quvchi markazidagi ta’lim va zamonaviy pedagogik yondashuvlar.                                                                                                                                              | 2                                    | 2                          | 2         | -                 | -                  | -               |
| 2  | Mexanika, molekulyar fizika va termodinamika, elektrodinamika, optika, atom va yadro fizikasi test topshiriqlarini yechish va masalalarini tahlil qilish. Muammoli ta’lim orqali koinot va kosmik obyektlar fizikasi masalalarini tahlil qilish. | 2                                    | 2                          | -         | 2                 | -                  | -               |
| 3  | Yulduzlar evolyutsiyasini amaliy mashg‘ulotlar va modellashtirish asosida o‘qitish. Astrofizikada raqamli texnologiyalar: simulyatsiyalar va virtual laboratoriyalar                                                                             | 2                                    | 2                          | 2         | -                 | -                  | -               |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |          |          |          |          |          |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 4 | Project-Based Learning asosida astrofizik tadqiqot loyihalarini tashkil etish. STEM/STEAM yondashuvi orqali astrofizika va kosmik texnologiyalar integratsiyasi. Bloom taksonomiyasi asosida astrofizik masalalarda yuqori darajali fikrlashni rivojlantirish. Analyze–Evaluate–Create bosqichlarida kosmik hodisalarni tahlil qilish.                                                                                                     | 2         | 2        | -        | 2        | -        | -        |
| 5 | Fizika va astronomiya fanlarini o'qitishda zamonaviy testlar topshiriqlari va raqamli resurslar. Astrofizika ta'limida baholash tizimlari va test topshiriqlarini ishlab chiqish. Kvazarlar, pulsarlar va magnitarlar orqali mavhum astrofizik ob'yektlarni o'qitish metodikasi. Koinotning yirik masshtabdagi strukturasi va zamonaviy astronomik kuzatuvlar. Gallaktikalarning Koinotda taqsimlanishi haqida tushunchalarga ega bo'lish. | 2         | 2        | -        | 2        | -        | -        |
|   | <b>Jami:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>10</b> | <b>6</b> | <b>4</b> | <b>6</b> | <b>-</b> | <b>-</b> |

### NAZARIY MASHG'ULOT MAZMUNI

**1-MAVZU:** Fizika va astronomiyani o'qitishda o'quvchi markazidagi ta'lim va zamonaviy pedagogik yondashuvlar.

#### Reja:

1. Fizika o'qitishda o'quvchi markazidagi ta'lim va zamonaviy pedagogik yondashuvlar.
2. Astronomiyani o'quvchi markazidagi ta'lim va zamonaviy pedagogik yondashuvlar.
3. Muammoli ta'lim orqali koinot va kosmik obyektlar fizikasi masalalarini tahlil qilish.

**2-MAVZU:** Yulduzlar evolyutsiyasini amaliy mashg'ulotlar va modellashtirish asosida o'qitish.

#### Reja:

1. Yulduzlar evolyutsiyasini amaliy mashg'ulotlar va modellashtirish asosida o'qitish.
2. Astrofizikada raqamli texnologiyalar: simulyatsiyalar va virtual laboratoriyalar.

## **AMALIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI**

**1-Amaliy mashg'ulot:** Mexanika, molekulyar fizika va termodinamika, elektrodinamika, optika, atom va yadro fizikasi test topshiriqlarini yechish va masalalarini tahlil qilish..

### **Reja:**

1. Mexanika, molekulyar fizika va termodinamika, elektrodinamika, optika, atom va yadro fizikasi test topshiriqlarini yechish va masalalarini tahlil qilish...
2. Molekulyar fizika va termodinamika test topshiriqlarini yechish va masalalarini tahlil qilish.
3. Elektrodinamika, optika, atom va yadro fizikasi test topshiriqlarini yechish va masalalarini tahlil qilish.
4. Muammoli ta'lim orqali koinot va kosmik obyektlar fizikasi masalalarini tahlil qilish.

**2-Amaliy mashg'ulot:** Project-Based Learning asosida astrofizik tadqiqot loyihalarini tashkil etish.

### **Reja:**

1. Project-Based Learning asosida astrofizik tadqiqot loyihalarini tashkil etish.
2. STEM/STEAM yondashuvi orqali astrofizika va kosmik texnologiyalar integratsiyasi.. O'zgaruvchan yulduzlar. Yulduzlar klassifikatsiyasi.
3. Bloom taksonomiyasi asosida astrofizik masalalarda yuqori darajali fikrlashni rivojlantirish. Analyze–Evaluate–Create bosqichlarida kosmik hodisalarni tahlil qilish.

**3-Amaliy mashg'ulot:** Astrofizika ta'limida baholash tizimlari va test topshiriqlarini ishlab chiqish.

### **Reja:**

1. Fizika va astronomiya fanlarini o'qitishda zamonaviy testlar topshiriqlari va raqamli resurslar.
2. Astrofizika ta'limida baholash tizimlari va test topshiriqlarini ishlab chiqish.
3. Kvazarlar, pulsarlar va magnitarlar orqali mavhum astrofizik ob'yektlarni o'qitish metodikasi.
4. Koinotning yirik masshtabdagi strukturasi va zamonaviy astronomik kuzatuvlar. Gallaktikalarning Koinotda taqsimlanishi haqida tushunchalarga ega bo'lish.

## **ADABIYOTLAR RO'YXATI**

### **I. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining asarlari**

1. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston.– T.: "O'zbekiston" NMIU, 2021. - 464 b.
2. Mirziyoyev Sh.M. «Oliy Majlisga Murojaatnomasi hamda O'zbekiston yoshlari forumida so'zlagan nutqidan iqtiboslar». – T.: "Tasvir", 2021. - 52 bet.
3. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi asosida demokratik islohotlar yo'lini qat'iy davom ettiramiz. 6-jild. – T.: "O'zbekiston" NMIU, 2023. - 536 b.

4. Mirziyoyev Sh.M. Erkin, obod va farovon mamlakatni - Yangi O'zbekistonni barchamiz birgalikda barpo etamiz. – T.: “O'zbekiston” NMIU, 2023. - 368 b.
5. Mirziyoyev Sh.M. Xalqchil islohotlar xalqimiz manfaatlariga xizmat qiladi. 7-jild. – T.: “O'zbekiston” NMIU, 2023. - 392 b.
6. Mirziyoyev Sh.M. Hozirgi zamon va Yangi O'zbekiston. – T.: “O'zbekiston” NMIU, 2024. -344 b.

## **II. Normativ-huquqiy hujjatlar**

1. O'zbekiston Respublikasining Konstitutsiyasi. – T.: O'zbekiston, 2023.
2. O'zbekiston Respublikasining 2020-yil 23-sentabrda qabul qilingan “Ta’lim to’g’risida”gi O’RQ-637-sonli Qonuni.
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 8-oktabrdagi “O'zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to’g’risida”gi PF-5847-sonli Farmoni.
4. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 29-oktabrdagi “Ilm-fanni 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to’g’risida”gi PF-6097-sonli Farmoni.
5. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 22-yanvardagi “2022-2026 yillarga mo’ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to’g’risida”gi PF-60-son Farmoni.
6. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-sentabrdagi “O'zbekiston - 2030” strategiyasi to’g’risida”gi PF-158-son Farmoni.
7. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 13-oktabrdagi “Alohida ta’lim ehtiyojlari bo’lgan bolalarga ta’lim-tarbiya berish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to’g’risida” PQ-4860-sonli Qarori.
8. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 3-dekabrdagi “Iqtidorli yoshlarni saralab olish tizimi va akademik litseylar faoliyatini takomillashtirish chora-tadbirlari to’g’risida” PQ-4910-son Qarori.
9. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 14-oktyabrdagi “Sun’iy intellekt texnologiyalarini 2030-yilga qadar rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to’g’risida” PQ-358-son Qarori.
10. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2022-yil 1-iyundagi “Akademik liseylar rahbar va pedagog xodimlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to’g’risida” 296-son Qarori.
11. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2021-yil 29-noyabrdagi “Sun’iy intellekt texnologiyalarini qo’llab-quvvatlash uchun maxsus rejim tashkil etish va uning faoliyatini yo’lga qo’yish tartibi to’g’risidagi nizomni tasdiqlash haqida” gi 717-son Qarori.
12. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2025-yil 10-iyuldagi “2025-2026-yillarda sun’iy intellekt texnologiyalari sohasida

ustuvor loyihalarni amalga oshirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi 425-son Qarori.

13. BMT. Inson huquqlari umumjahon Deklaratsiyasi. 1948.

14. BMT. Bolalar huquqlari to'g'risidagi Konvensiya.1989.

### **III. Maxsus adabiyotlar**

13. K.A. Postnov, A.V. Zasov. Kurs obııey astrofiziki.-M.: MGU, 2005.

14. Jo Marchant, The Human Cosmos: A Secret History of the Stars, Canongate Books, 2020.

15. Akademik litseylar uchun fizika fanidan o'quv dasturi. -T., 2020.

16. Nurmatov J., Isroilov M.I, Nishonova M. Fizika laboratoriya ishlari. - T.:O'qituvchi, 2002.

17. N. Sadriddinov, A. Rahimov, A. Mamadaliev, Z. Jamolova. Fizika o'qitish uslubi asoslari. -T.: O'zbekiston, 2006.

18. Kononovich E. V., Moroz V. I. Obıııy kurs astronomii.- M.: URSS, 2004.

19. Nuritdinov S.N, Ziyaxanov R.F., Tadjibaev I.U. Umumiy astronomiyadan masalalar to'plami.- T.: O'zbekiston, 2013.

20. Nuritdinov S.N. Galaktik astronomiya kursi, ma'ruzalar matni.-T.: O'zMU, 2000.

21. Nuritdinov S.N. Umumiy astronomiya kursi.-T.: O'zMU, 2000.

22. Surdin V.G. Zvezdy. -M.: Fiz-matlit, 2009. ISBN: 978-5-9221-1116-4.

23. Surdin V.G. Galaktiki.- M.: FIZMATLIT, 2013.

24. Ivanov V.V. Fizika zvyozd.Uchebnoe posobie.- SPb., 2005.

### **IV. Internet saytlar**

<http://edu.uz>

<http://lex.uz>

<http://bimm.uz>

<http://ziyonet.uz>

<http://natlib.uz>

## **II. MODULNI O'QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA'LIM METODLARI.**

“SWOT-tahlil” metodi.

**Metodning maqsadi:** mavjud nazariy bilimlar va amaliy tajribalarni tahlil qilish, taqqoslash orqali muammoni hal etish yo'llarni topishga, bilimlarni mustahkamlash, takrorlash, baholashga, mustaqil, tanqidiy fikrlashni, nostandart tafakkurni shakllantirishga xizmat qiladi.

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| <b>S – (strength)</b>    | • кучли томонлари        |
| <b>W – (weakness)</b>    | • заиф, кучсиз томонлари |
| <b>O – (opportunity)</b> | • имкониятлари           |
| <b>T – (threat)</b>      | • тўсиқлар               |

**Namuna:** Koinotni katta portlash natijasida yaratilishi, inflyatsiya jarayoni. Fundamental o‘zaro ta’sirlar SWOT tahlilini ushbu jadvalga tushiring.

|          |                                                                                                                                          |                                                                                                                      |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>S</b> | Koinotni katta portlash natijasida yaratilishi, inflyatsiya jarayoni. Fundamental o‘zaro ta’sirlar foydalanishning kuchli tomonlari      | Ushbu nazariya yordamida koinotning rivojlanishini 4 ta fundamental o‘zaro ta’sir kuchlari yordamida tushuntiriladi. |
| <b>W</b> | Koinotni katta portlash natijasida yaratilishi, inflyatsiya jarayoni. Fundamental o‘zaro ta’sirlar foydalanishning kuchsiz tomonlari     | Xozirigi paytda eksperimentda tekshirish imkoniyati yo‘q.                                                            |
| <b>O</b> | Koinotni katta portlash natijasida yaratilishi, inflyatsiya jarayoni. Fundamental o‘zaro ta’sirlar foydalanishning imkoniyatlari (ichki) | Fizikaning qonunlarini o‘zaro bog‘liqligini ko‘rsatadi.                                                              |
| <b>T</b> | To‘siqlar (tashqi)                                                                                                                       | Nazariyaning matematik apparati murakkab.                                                                            |

“Xulosalash” (Rezyume, Veer) metodi

**Metodning maqsadi:** Bu metod murakkab, ko‘ptarmoqli, mumkin qadar, muammoli xarakteridagi mavzularni o‘rganishga qaratilgan. Metodning mohiyati shundan iboratki, bunda mavzuning turli tarmoqlari bo‘yicha bir xil axborot beriladi va ayni paytda, ularning har biri alohida aspektlarda muhokama etiladi. Masalan, muammo ijobiy va salbiy tomonlari, afzallik, fazilat va kamchiliklari, foyda va zararlari bo‘yicha o‘rganiladi. Bu interfaol metod tanqidiy, tahliliy, aniq mantiqiy fikrlashni muvaffaqiyatli rivojlantirishga hamda o‘quvchilarning mustaqil g‘oyalari, fikrlarini yozma va og‘zaki shaklda tizimli bayon etish, himoya qilishga imkoniyat yaratadi. “Xulosalash” metodidan ma’ruza mashg‘ulotlarida individual va juftliklardagi ish shaklida, amaliy va seminar mashg‘ulotlarida kichik guruhlardagi ish shaklida mavzu yuzasidan bilimlarni mustahkamlash, tahlili qilish va taqqoslash maqsadida foydalanish mumkin.

## Методни амалга ошириш тартиби:



тренер-ўқитувчи иштирокчиларни 5-6 кишидан иборат кичик гуруҳларга ажратади;



тренинг мақсади, шартлари ва тартиби билан иштирокчиларни таништиргач, ҳар бир гуруҳга умумий муаммони таҳлил қилиниши зарур бўлган қисмлари туширилган тарқатма материалларни



ҳар бир гуруҳ ўзига берилган муаммони атрофлича таҳлил қилиб, ўз мулоҳазаларини тавсия этилаётган схема бўйича тарқатмага ёзма баён қилади;



навбатдаги босқичда барча гуруҳлар ўз тақдимотларини ўтказадилар. Шундан сўнг, тренер томонидан таҳлиллар умумлаштирилади, зарурий ахборотлар билан тўлдирилади ва мавзу

Namuna:

| Fundamental o‘zaro ta’sir kuchlar |            |           |            |               |            |              |            |
|-----------------------------------|------------|-----------|------------|---------------|------------|--------------|------------|
| Kuchli                            |            | Kuchsiz   |            | Elektromagnit |            | Gravitatsion |            |
| afzalligi                         | kamchiligi | afzalligi | kamchiligi | afzalligi     | kamchiligi | afzalligi    | kamchiligi |
|                                   |            |           |            |               |            |              |            |
| Xulosa:                           |            |           |            |               |            |              |            |

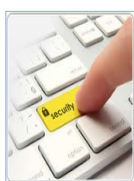
### “Assesment” metodi

**Metodning maqsadi:** mazkur metod ta’lim oluvchilarning bilim darajasini baholash, nazorat qilish, o’zlashtirish ko’rsatkichi va amaliy ko’nikmalarini tekshirishga yo’naltirilgan. Mazkur texnika orqali ta’lim oluvchilarning bilish faoliyati turli yo’nalishlar (test, amaliy ko’nikmalar, muammoli vaziyatlar mashqi, qiyosiy tahlil, simptomlarni aniqlash) bo’yicha tashhis qilinadi va baholanadi.

Metodni amalga oshirish tartibi:

“Assesment” lardan ma’ruza mashg’ulotlarida talabalarning yoki qatnashchilarning mavjud bilim darajasini o’rganishda, yangi ma’lumotlarni bayon qilishda, seminar, amaliy mashg’ulotlarda esa mavzu yoki ma’lumotlarni o’zlashtirish darajasini baholash, shuningdek, o’z-o’zini baholash maqsadida individual shaklda foydalanish tavsiya etiladi. Shuningdek, o’qituvchining ijodiy yondashuvi hamda o’quv maqsadlaridan kelib chiqib, assesmentga qo’shimcha topshiriqlarni kiritish mumkin.

**Namuna.** Har bir katakdagi to’g’ri javob 5 ball yoki 1-5 balgacha baholanishi mumkin.



iz ўzaro taъsirni tashuvchi  
rni kўrsatimg.

- A. W-бозон
- B. фотон
- C. глюон



й таҳлил  
ментал ўзaro таъсир  
рини таққосланг



гча таҳлили  
бозон тушунчасини  
ҳланг...



ий кўникма  
рачанинг энергиясини  
обланг

### III.NAZARIY MASHG’ULOTLAR MAZMUNI.

**1-MAVZU:** Fizika va astronomiyani o’qitishda o’quvchi markazidagi ta’lim va zamonaviy pedagogik yondashuvlar.

#### Reja:

4. Fizika o’qitishda o’quvchi markazidagi ta’lim va zamonaviy pedagogik yondashuvlar.
5. Astronomiyani o’quvchi markazidagi ta’lim va zamonaviy pedagogik yondashuvlar.
6. Muammoli ta’lim orqali koinot va kosmik obyektlar fizikasi masalalarini tahlil qilish.

Fizika o'qitishda **o'quvchi markazidagi ta'lim** va **zamonaviy pedagogik yondashuvlar** bugungi kunda ta'lim samaradorligini oshirishning eng muhim yo'nalishlaridan hisoblanadi. Bu yondashuvlar o'quvchini passiv tinglovchidan faol ishtirokchiga aylantirishni maqsad qiladi.

---

1. O'quvchi markazidagi ta'lim mohiyati

O'quvchi markazidagi ta'limda asosiy e'tibor:

o'quvchining qiziqishi, ehtiyoji va individual imkoniyatlariga, mustaqil fikrlash va muammo yechish ko'nikmalarini rivojlantirishga, bilimni tayyor holatda berishdan ko'ra, uni o'quvchining o'zi kashf etishiga qaratiladi.

Fizika fanida bu yondashuv:

hodisalarni real hayot bilan bog'lash,

“Nima uchun?” va “Qanday?” savollariga javob izlash orqali amalga oshiriladi.

---

2. Zamonaviy pedagogik yondashuvlar

a) Muammoli ta'lim (Problem-based learning)

O'qituvchi dars boshida muammo qo'yadi, o'quvchilar esa:

taxminlar ilgari suradi,

tajriba va hisoblashlar orqali yechim topadi.

👉 Masalan: *Nima uchun yomg'ir tomchilari yerga tushayotganda tezligi cheklanadi?*

---

b) Loyihaviy ta'lim

O'quvchilar kichik guruhlarda loyiha ustida ishlaydi:

mavzuni chuqur o'rganadi,

tajriba o'tkazadi,

natijani taqdim etadi.

👉 Masalan: *Quyosh energiyasidan foydalanib oddiy qurilma yaratish.*

---

c) Interfaol metodlar

“Aqliy hujum”

“Klaster”

“B-B-B” (Bilaman – Bilmoqchiman – Bildim)

Bahs-munozara

Bu metodlar o'quvchilarning muloqot, fikr bildirish va jamoada ishlash ko'nikmalarini rivojlantiradi.

---

d) AKT va raqamli texnologiyalar

virtual laboratoriyalar,

simulyatsiyalar (masalan, PhET),

videodarslar va onlayn testlar.

Bu vositalar murakkab fizik jarayonlarni vizual va tushunarli qiladi.

---

### 3. O'qituvchining roli

Zamonaviy ta'limda o'qituvchi:

bilim beruvchi emas, balki yo'naltiruvchi va maslahat beruvchi, o'quvchini mustaqil izlanishga undovchi shaxs hisoblanadi.

---

### 4. Natija va ahamiyati

O'quvchi markazidagi va zamonaviy yondashuvlar:

fizika faniga bo'lgan qiziqishni oshiradi,  
nazariy bilimlarni amaliyot bilan bog'laydi,  
ijodiy va tanqidiy fikrlashni rivojlantiradi,  
raqobatbardosh, mustaqil fikrlovchi shaxsni shakllantiradi.

Misol mavzu: Elektromagnit induksiya

(Akademik litsey, 2-bosqich)

---

#### 1. An'anaviy yondashuv (qisqacha)

O'qituvchi Faradey qonunini aytadi

Formulani yozadi:

$$\varepsilon = - d\Phi / dt$$

Masalalar yechiladi

👉 O'quvchi — asosan tinglovchi.

---

#### 2. O'quvchi markazidagi va zamonaviy yondashuv

##### 1 Muammoli vaziyat yaratish

Dars boshida savol:

Nima uchun generator simini magnit maydonda aylantirsak tok hosil bo'ladi, lekin sim harakatsiz turganda tok bo'lmaydi?

O'quvchilar:

o'z bilimlariga tayangan holda fikr bildiradi,  
magnit maydon, harakat, energiya haqida taxminlar qiladi.

🧠 Metod: Muammoli ta'lim, aqliy hujum

---

##### 2 Tajriba va kuzatish

O'quvchilar kichik guruhlarda ishlaydi.

Tajriba:

G'altak (solenoid)

Magnit

Galvanometr

Topshiriq:

Magnitni g'altakka yaqinlashtirish va uzoqlashtirish

Tok qachon paydo bo'lishini kuzatish

📌 O'quvchilar o'zlari xulosa chiqaradi:

tok faqat magnit oqimi o'zgarganda hosil bo'ladi.

---

### Tushunchani kashf etish

O'qituvchi savol beradi:

Magnit oqimi qachon o'zgaradi?

O'quvchilar:

maydon kuchi o'zgarganda,

g'altak yuzasi yoki yo'nalishi o'zgarganda.

Shundan so'ng:

Faradey qonuni rasmiy shaklda kiritiladi,

Lents qoidasi muhokama qilinadi.



Formula — tajriba natijasidan kelib chiqqan xulosa bo'ladi.

---

### AKT va simulyatsiya

Elektromagnit induksiya simulyatsiyasi orqali:

magnit tezligini,

g'altak aylanishini,

magnit maydon kuchini o'zgartirish

O'quvchilar:

grafiklarni tahlil qiladi,

sabab–oqibatni tushuntiradi.



Zamonaviy yondashuv

---

### Amaliy va loyihaviy topshiriq

Loyiha:

Oddiy generator modelini tushuntiring (rasm yoki model asosida).

O'quvchilar:

fizik qonunni real qurilmaga bog'laydi,

energiyaning saqlanishini tahlil qiladi.



Guruhli ish, loyiha metodi

---

### 3. O'qituvchining roli

Ma'ruzachi emas — fasilitator

Yo'naltiradi, savol beradi, xulosani umumlashtiradi

---

### 4. Natija (akademik litsey darajasida)

O'quvchi:



murakkab formulani tushunib qo'llaydi



tajribani tahlil qiladi



fizik model quradi



real texnika bilan bog'laydi

astronomiya fanini o'quvchi markazidagi ta'lim va zamonaviy pedagogik

yondashuvlar asosida aniq misollar bilan tushuntirib beraman (akademik litsey darajasida).

---

### 1. O'quvchi markazidagi ta'lim astronomiyada

Astronomiyada o'quvchi markazidagi ta'lim:

kuzatish,

tahlil qilish,

model qurish,

mustaqil xulosa chiqarishga tayangan holda olib boriladi.

Bu fan tayyor formulalardan ko'ra tushuncha va tasavvur talab qiladi, shuning uchun aynan shu yondashuv juda samarali.

---

### 2. Aniq mavzu misolida tushuntirish

Misol mavzu: Yulduzlarning spektri va temperaturasi

(*Akademik litsey astronomiya kursi*)

---

### 3. Darsning o'quvchi markazidagi tashkil etilishi

#### Muammoli savol

Dars savol bilan boshlanadi:

Nima uchun ayrim yulduzlar ko'k, ayrimlari qizil rangda ko'rinadi?

O'quvchilar:

oldingi bilimlariga tayangan holda taxminlar bildiradi,

rang va harorat o'rtasidagi bog'liqlikni muhokama qiladi.



Metod: Muammoli ta'lim, aqliy hujum

---

#### Kuzatish va tahlil

O'quvchilar guruhlarda ishlaydi.

Topshiriq:

turli rangdagi yulduzlar rasmlarini tahlil qilish,

spektr chiziqlarini taqqoslash.

Natija:

har bir rang ma'lum temperatura oralig'iga mos kelishini aniqlash.



Metod: Guruhli ish, tahliliy yondashuv

---

#### AKT va simulyatsiya

Virtual planetariy yoki yulduz spektri simulyatsiyasi

Temperatura o'zgarganda spektr qanday o'zgarishini kuzatish

O'quvchilar:

grafiklar bilan ishlaydi,

sabab-oqibatni tushuntiradi.



Zamonaviy pedagogik yondashuv

---

#### Xulosa va ilmiy tushuncha

O'qituvchi:

o'quvchilar xulosasini umumlashtiradi,

Vyen siljish qonuni va spektr tahlili haqida tushuncha beradi.

📌 Ilmiy bilim o‘quvchining kuzatuvi asosida shakllanadi.

---

**5** Loyihaviy va ijodiy topshiriq

Loyiha ishi:

“Quyosh va Betelgeyze yulduzlarini taqqoslang”.

O‘quvchilar:

temperatura,

rang,

o‘lcham va evolyutsiya bosqichlarini tahlil qiladi,

taqdimot qiladi.

🎯 Loyihaviy ta’lim

---

4. Zamonaviy pedagogik yondashuvlar (qisqacha)

Yondashuv            Astronomiyadagi ifodasi

Muammoli ta’lim   Kosmik hodisalar sababini izlash

AKT                    Virtual teleskop, planetariy

Loyihaviy ta’lim   Sayyora yoki yulduz tadqiqoti

Interfaol metodlar   Bahs, munozara, klaster

STEAM                Astronomiya + fizika + IT

---

5. Natija

O‘quvchi:

✓ astronomik hodisalarni tushunadi

✓ ilmiy fikrlashni o‘rganadi

✓ real ma’lumotlar bilan ishlaydi

✓ mustaqil xulosa chiqaradi

Misol mavzu: Quyosh tizimi sayyoralarining harakati (Kepler qonunlari)

(*Akademik litsey, Astronomiya*)

---

1. An’anaviy yondashuv (qisqacha)

O‘qituvchi Keplerning 3 ta qonunini bayon qiladi

Ta’rif va formulalar beriladi

O‘quvchilar eslab qoladi

👉 O‘quvchi — asosan passiv tinglovchi.

---

2. O‘quvchi markazidagi va zamonaviy yondashuv asosida dars

**1** Muammoli vaziyat

Dars savol bilan boshlanadi:

Nima uchun Mars ba’zan osmon gumbazida “orqaga harakatlanayotgandek”

ko‘rinadi?

O‘quvchilar:

kundalik kuzatuvlariga tayangan holda fikr bildiradi,

Yer va Mars harakati haqida taxmin qiladi.

 Metod: Muammoli ta'lim, aqliy hujum

---

## 2 Kuzatish va modellashtirish

Topshiriq:

Quyosh, Yer va Mars joylashuvini sxema orqali ko'rsatish, aylanish tezliklarini solishtirish.

O'quvchilar:

modellar bilan ishlaydi,

harakat nisbiy ekanini anglaydi.

 Metod: Modellashtirish, guruhli ish

---

## 3 AKT va simulyatsiya

Virtual planetariyda (kompyuter yoki mobil ilova):

sayyoralar orbitasini,

elliptik harakatni kuzatish.

O'quvchilar:

orbitaning shaklini solishtiradi,

masofa va tezlik o'rtasidagi bog'liqlikni ko'radi.

 Zamonaviy pedagogik yondashuv

---

## 4 Ilmiy qonunni kashf etish

O'qituvchi savol beradi:

Sayyora Quyoshga yaqinlashganda tezligi qanday o'zgaradi?

O'quvchilar xulosasi:

yaqinlashganda tezlashadi,

uzoqlashganda sekinlashadi.

Shundan so'ng:

Keplerning 2-qonuni rasmiy tarzda bayon qilinadi,

grafik va matematik izoh beriladi.

 Qonun — o'quvchi kuzatuv asosida shakllanadi.

---

## 5 Loyihaviy topshiriq

Loyiha ishi:

“Yer va Mars orbital harakatini taqqoslang”.

O'quvchilar:

orbitaning shakli,

aylanish davri,

masofa va tezlikni tahlil qiladi,

xulosani taqdim etadi.

 Metod: Loyihaviy ta'lim, taqdimot

---

## 3. O'qituvchining roli

Axborot beruvchi emas — yoʻnaltiruvchi  
Savollar orqali fikrlashga undaydi  
Xulosalarni tizimlashtiradi

---

#### 4. Natija (akademik litsey darajasida)

Oʻquvchi:

- ✓ astronomik hodisani tushunadi
- ✓ qonunlarni yodlamaydi, balki anglaydi
- ✓ modellar bilan ishlaydi
- ✓ ilmiy fikrlash koʻnikmasini egallaydi

#### OCHIQ DARS ISHLANMASI

Fan: Astronomiya

Akademik litsey

Mavzu: **Quyosh tizimi sayyoralarining harakati. Kepler qonunlari**

Dars turi: Yangi bilim beruvchi, interfaol

Dars vaqti: 80 daqiqa

Dars shakli: Guruhli, muammoli, loyihaviy

Dars metodi:

Muammoli taʼlim

Aqliy hujum

Modellashtirish

AKT (virtual planetariy)

Loyihaviy ish

---

Darsning maqsadi

Taʼlimiy:

Keplerning uchta qonunini mazmunan tushuntirish

Sayyoralar harakatining fizik-astronomik mohiyatini ochib berish

Tarbiyaviy:

Ilmiy dunyoqarashni shakllantirish

Jamoadi ishlash va fikrni himoya qilish madaniyatini rivojlantirish

Rivojlantiruvchi:

Tahliliy va mantiqiy fikrlash

Kuzatish va xulosa chiqarish koʻnikmalarini rivojlantirish

---

Dars jihozlari

Kompyuter va proyektor

Virtual planetariy (simulyatsiya)

Quyosh tizimi modeli (yoki sxemalar)

Tarqatma materiallar

---

Darsning borishi

I. Tashkiliy qism (5 daqiqa)

Salomlashish

## II. Motivatsiya va muammoli vaziyat (10 daqiqa)

### **O'qituvchi savoli:**

Nima uchun Mars ba'zan osmon gumbazida orqaga harakatlanayotgandek ko'rinadi?

O'quvchilar:

o'z fikrlarini bildiradi

taxminlar ilgari suradi

**Metod:** Aqliy hujum

✦ Maqsad – mavzuga qiziqish uyg'otish

---

## III. Yangi bilimlarni o'zlashtirish (30 daqiqa)

### **1** Modellastirish

O'quvchilar 3 guruhga bo'linadi.

### **Topshiriq:**

Quyosh, Yer va Marsning joylashuvini sxema orqali ko'rsatish

Harakat tezliklarini solishtirish

✦ Xulosa: sayyoralarning harakati nisbiy

---

### **2** AKT orqali kuzatish

Virtual planetariy yordamida:

elliptik orbitalar

Quyoshga yaqinlashganda tezlik o'zgarishi

O'quvchilar:

kuzatadi

savollarga javob beradi

---

### **3** Kepler qonunlarini kashf etish

O'qituvchi savollar orqali yo'naltiradi:

Sayyoralar orbitasi qanday shaklda?

Qachon tezligi katta bo'ladi?

O'quvchilar xulosasi asosida:

**Keplerning 1-, 2- va 3-qonunlari** rasmiy tarzda bayon qilinadi

✦ Bilim tayyor berilmaydi, o'quvchi tomonidan kashf etiladi

---

## IV. Mustahkamlash (20 daqiqa)

Loyihaviy topshiriq

Har bir guruhga topshiriq:

1-guruh: Kepler 1-qonunining mazmuni va ahamiyati

2-guruh: Kepler 2-qonunining fizik mazmuni

3-guruh: Kepler 3-qonunining amaliy qo'llanilishi

Guruhlar:

taqdimot qiladi  
savollarga javob beradi

---

V. Baholash (10 daqiqa)

**Baholash mezonlari:**

Faollik – 2 ball

Guruh ishi – 3 ball

Tushuncha va xulosa – 3 ball

Taqdimot sifati – 2 ball



Jami: 10 ball

---

VI. Yakuniy xulosa (5 daqiqa)

O'qituvchi:

asosiy g'oyalarni umumlashtiradi

Kepler qonunlarining ilm-fan va texnikadagi ahamiyatini ta'kidlaydi

---

VII. Uyga vazifa

Kepler qonunlariga doir konspekt

“Sayyoralar harakati va sun'iy yo'ldoshlar” mavzusida mini-esse

---

Kutilayotgan natija

Dars yakunida o'quvchi:



Kepler qonunlarini tushunadi



Sayyoralar harakatini modellashtira oladi



Mustaqil xulosa chiqaradi



Astronomiyaga qiziqishi ortadi

3. Muammoli ta'limning mohiyati

Muammoli ta'lim — bu o'quvchilarga tayyor bilim berish emas, balki:

ilmiy muammo yaratish,

taxminlar ilgari surish,

dalil va hisoblar orqali yechim topish

jarayonidir.

Koinot va kosmik obyektlar fizikasi bu yondashuv uchun juda qulay, chunki:

hodisalar kundalik tajribadan tashqarida,

ko'plab savollar tabiiy ravishda paydo bo'ladi,

sabab-oqibat bog'liqligi kuchli.

---

2. Muammoli ta'limni qo'llash bosqichlari

Muammo qo'yish

Taxminlar (gipotezalar)

Fizik tahlil va hisoblash

Xulosa va umumlashtirish

---

3. Aniq kosmik muammolar misolida tahlil

1-misol: Nima uchun astronavtlar kosmosda “vaznsiz” bo‘ladi?

♦ Muammo:

Agar Yer tortish kuchi kosmosda ham mavjud bo‘lsa, nega astronavtlar vaznsiz holatda suzib yuradi?

♦ O‘quvchi taxminlari:

tortish kuchi yo‘q,  
atmosfera yo‘q,  
masofa katta.

♦ Fizik tahlil:

O‘qituvchi savol beradi:

Sun‘iy yo‘ldosh Yer atrofida qanday harakat qiladi?

O‘quvchilar xulosasi:

astronavtlar va kema bir xil tezlanish bilan erkin tushmoqda.

✦ Vaznsizlik — tortish kuchining yo‘qligi emas, tayanch reaksiya kuchining yo‘qligi.

---

2-misol: Nima uchun qora tuynukdan hatto yorug‘lik ham chiqib keta olmaydi?

♦ Muammo:

Yorug‘lik tezligi eng katta bo‘lsa, qanday qilib u qora tuynukdan chiqolmaydi?

♦ Tahlil:

O‘quvchilar bilan birgalikda:

qochish tezligi tushunchasi,  
Nyuton tortish qonuni,  
nisbiylik elementlari muhokama qilinadi.

Formuladan xulosa chiqariladi:

Qora tuynukda qochish tezligi yorug‘lik tezligidan katta.

💡 O‘quvchi fizik model orqali tushunadi.

---

3-misol: Nima uchun Quyosh doimiy portlab ketmaydi?

♦ Muammo:

Agar Quyosh ichida ulkan yadroviy energiya ajralayotgan bo‘lsa, u qanday qilib barqaror saqlanib turibdi?

♦ Fizik yechim:

ichki bosim  $\leftrightarrow$  gravitatsiya muvozanati  
gidrostatik muvozanat tushunchasi

✦ O‘quvchi kuchlar muvozanati orqali yulduz barqarorligini anglaydi.

---

4. Muammoli masalalar orqali rivojlanadigan kompetensiyalar

O‘quvchi:

- ✓ sabab–oqibatni tahlil qiladi
- ✓ fizik qonunlarni real koinotga qo‘llaydi
- ✓ gipoteza tuzadi va tekshiradi
- ✓ ilmiy fikrlashga o‘rganadi

---

## 5. Zamonaviy pedagogik vositalar bilan uygʻunlik

|                  |                                  |
|------------------|----------------------------------|
| Vosita           | Qoʻllanishi                      |
| AKT              | Simulyatsiya, kosmik modellash   |
| STEAM            | Fizika + astronomiya + IT        |
| Loyihaviy taʼlim | “Qora tuynuk modeli”             |
| Bahs             | Ilmiy gipotezalarni solishtirish |

---

## 6. Xulosa

Muammoli taʼlim orqali koinot va kosmik obyektlar fizikasi: quruq nazariyadan chiqib, jonli ilmiy izlanishga aylanadi, oʻquvchini haqiqiy tadqiqotchi sifatida shakllantiradi.

**2-MAVZU:** Yulduzlar evolyutsiyasini amaliy mashgʻulotlar va modellashtirish asosida oʻqitish.

### Reja:

1. Yulduzlar evolyutsiyasini amaliy mashgʻulotlar va modellashtirish asosida oʻqitish.
  2. Astrofizikada raqamli texnologiyalar: simulyatsiyalar va virtual laboratoriyalar.
- Quyida **“Yulduzlar evolyutsiyasini amaliy mashgʻulotlar va modellashtirish asosida oʻqitish”** masalasi **akademik litsey astronomiya kursi** uchun **zamonaviy, oʻquvchi markazidagi yondashuv** asosida batafsil yoritiladi. Buni ochiq dars, metodik ishlanma yoki referat sifatida ishlatish mumkin.
- 

### 1. Mavzuning dolzarbligi

Yulduzlar evolyutsiyasi:

vaqt jihatdan juda uzun jarayon,  
bevosita tajriba qilib boʻlmaydi,  
kuzatuv va modellashtirishga tayanadi.

Shuning uchun bu mavzuni oʻqitishda **amaliy mashgʻulotlar va modellash** eng samarali usul hisoblanadi.

---

### 2. Darsning maqsadi

#### Taʼlimiy:

Yulduzlarning tugʻilishi, rivojlanishi va yemirilish bosqichlarini tushuntirish  
Massa va evolyutsiya oʻrtasidagi bogʻliqlikni ochish

#### Rivojlantiruvchi:

Modellar bilan ishlash koʻnikmasi  
Tahliliy va sabab–oqibatli fikrlash

#### Tarbiyaviy:

Ilmiy dunyoqarash va koinotga hurmat

---

### 3. Amaliy mashgʻulotlar orqali oʻqitish

**1** Amaliy mashgʻulot: Hertzsprung–Russell (H–R) diagrammasi bilan ishlash

### **Topshiriq:**

Turli yulduzlarning yorqinligi va temperaturasi beriladi  
O‘quvchilar H–R diagrammasiga joylashtiradi

### **Natija:**

Asosiy ketma-ketlik

Qizil gigantlar

Oqart mittilar

✦ O‘quvchi yulduz evolyutsiyasi **grafik ko‘rinishda** anglaydi.

---

## **2 Amaliy mashg‘ulot: Yulduz massasining ta’siri**

### **Muammo:**

Nima uchun barcha yulduzlar bir xil yo‘l bilan rivojlanmaydi?

### **Mashg‘ulot:**

Kam massali va katta massali yulduzlar sxemasini tuzish

Evolyutsiya bosqichlarini taqqoslash

### **Xulosa:**

Massa — asosiy hal qiluvchi omil

---

## **4. Modellashtirish asosida o‘qitish**

### **1 Fizik model (sodda)**

Sharlar yoki diagrammalar yordamida:

prototizim

yulduz

qizil gigant

✦ Abstrakt jarayon **konkret tasvirga** aylanadi.

---

### **2 Kompyuter simulyatsiyasi (AKT)**

#### **Virtual laboratoriya:**

Yulduz massasini o‘zgartirish

Temperaturani kuzatish

Hayot davomiyligini solishtirish

O‘quvchilar:

sabab–oqibatni ko‘radi

mustaqil xulosa chiqaradi

---

## **5. O‘quvchi markazidagi metodlar**

### **Metod**

### **Qo‘llanilishi**

Muammoli ta’lim “Quyosh qachon qizil gigantga aylanadi?”

Guruhli ish Evolyutsiya bosqichlarini taqqoslash

Loyihaviy ta’lim “Yulduz hayoti” posteri

AKT Simulyatsiya, interaktiv diagramma

---

## **6. Amaliy loyiha namunasi**

**Loyiha mavzusi:**

“Quyosh tipidagi yulduzning evolyutsiya yo‘li”

O‘quvchilar:

bosqichlarni chizma bilan ko‘rsatadi

vaqt oralig‘ini taqqoslaydi

yakuniy holatni izohlaydi

---

**7. Baholash (zamonaviy yondashuv)**

Amaliy ish — 40%

Modellash va tahlil — 30%

Taqdimot va xulosa — 30%

---

**8. Kutilayotgan natijalar**

O‘quvchi:

- ✓ yulduz evolyutsiyasini tushunadi
- ✓ modellar bilan ishlay oladi
- ✓ abstrakt jarayonni vizual tasavvur qiladi
- ✓ ilmiy tahlil ko‘nikmasini rivojlantiradi

---

**9. Xulosa**

Amaliy mashg‘ulotlar va modellashtirish:

murakkab astronomik jarayonlarni soddalashtiradi,

o‘quvchini faol ishtirokchiga aylantiradi,

bilimni barqaror va mazmunli qiladi.

Quyida **akademik litsey astronomiya fanida “Yulduzlar evolyutsiyasi”**

**mavzusi bo‘yicha amaliy mashg‘ulotlar uchun tayyor topshiriqlar to‘plami** keltiriladi. Topshiriqlar **o‘quvchi markazidagi, modellashtirish va tahlilga asoslangan.**

---

**AMALIY MASHG‘ULOTLAR UCHUN TOPSHIRIQLAR**

Mavzu: Yulduzlar evolyutsiyasi

---

1-topshiriq. H–R diagrammasi bilan ishlash

Maqsad:

Yulduzlarning evolyutsiya bosqichlarini grafik asosida tushunish.

Topshiriq:

Quyidagi yulduzlar haqidagi ma’lumotlar berilgan:

**Yulduz Temperatura (K) Yorqinlik (Quyoshga nisbatan)**

|   |       |       |
|---|-------|-------|
| A | 3000  | 0,01  |
| B | 5800  | 1     |
| C | 9000  | 50    |
| D | 3500  | 500   |
| E | 12000 | 0,001 |

Yulduzlarni H–R diagrammasiga joylashtiring.  
Qaysi biri asosiy ketma-ketlikka tegishli ekanini aniqlang.  
Qaysi yulduz evolyutsiyaning keyingi bosqichida joylashganini izohlang.  
Kutilayotgan xulosa:  
Yorqinligi katta, temperaturasi past yulduzlar — **qizil gigantlar**  
Yorqinligi past, temperaturasi yuqori yulduzlar — **oq mittilar**

---

2-topshiriq. Yulduz massasining ta'sirini modellashtirish

Maqsad:

Yulduz evolyutsiyasida massaning hal qiluvchi rolini tushunish.

Topshiriq:

Quyidagi yulduzlarni taqqoslang:

**Yulduz turi Massa (Quyosh massasi)**

Y1            0,5

Y2            1

Y3            10

Har bir yulduzning evolyutsiya yo'lini chizma orqali ko'rsating.

Qaysi yulduz eng tez "qarishini" aniqlang.

Qaysi biri supernova bilan tugash ehtimoliga ega?

Savol:

Nima uchun katta massali yulduzlar qisqa umr ko'radi?

---

3-topshiriq. Fizik model yaratish (ijodiy)

Maqsad:

Abstrakt jarayonni ko'rgazmali qilish.

Topshiriq:

Oddiy materiallardan (qog'oz, plastilin, shar):

prototizim,

asosiy ketma-ketlik yulduzi,

qizil gigant,

yakuniy holat (oq mitti yoki neytron yulduz)

modellaring.

Har bir bosqichni qisqacha izohlang.

O'lcham va rang o'zgarishining sababini tushuntiring.

---

4-topshiriq. Muammoli savol asosida tahlil

Muammo:

Agar Quyoshning massasi hozirgidan 10 barobar katta bo'lganida, u qanday evolyutsiya yo'lidan o'tardi?

Topshiriq:

Evolyutsiya bosqichlarini yozma shaklda bayon qiling.

Hozirgi Quyosh bilan farqlarini jadvalda ko'rsating.

Yakuniy holatini aniqlang.

---

5-topshiriq. Kompyuter simulyatsiyasi asosida kuzatish

Maqsad:

Zamonaviy AKT yordamida sabab–oqibatni aniqlash.

Topshiriq:

Simulyatsiyada:

yulduz massasini o‘zgartiring,

temperaturasi va umr davomiyligini kuzating.

Natijalarni jadvalga tushiring.

Grafik chizing.

Xulosa yozing.

---

6-topshiriq. Loyihaviy ish (kichik guruhlar uchun)

Loyiha mavzulari:

“Quyosh tipidagi yulduz evolyutsiyasi”

“Massiv yulduz va qora tuynuk”

“Oq mittilar va ularning xususiyatlari”

Talab:

diagramma yoki poster

og‘zaki himoya

ilmiy terminlardan foydalanish

---

7-topshiriq. Baholash uchun refleksiya

Savollar:

Qaysi bosqich sizga eng qiziqarli bo‘ldi? Nega?

Modellash sizga nimani tushunishga yordam berdi?

Yulduz evolyutsiyasini real kuzatish mumkinmi?

---

Kutilayotgan natijalar

O‘quvchi:

✓ yulduz evolyutsiyasini bosqichma-bosqich tushunadi

✓ grafik va modellardan foydalanadi

✓ ilmiy xulosa chiqaradi

✓ mustaqil va ijodiy fikrlaydi

**“Astrofizikada raqamli texnologiyalar: simulyatsiyalar va virtual laboratoriyalar”** mavzusi **akademik litsey (va yuqori bosqich)** uchun **o‘quvchi markazidagi, zamonaviy pedagogik yondashuv** asosida tizimli va amaliy ruhda yoritiladi. Buni **referat, ma’ruza**, yoki **ochiq darsning nazariy qismi** sifatida bimalol ishlatish mumkin.

---

## 1. Raqamli texnologiyalarning astrofizikadagi o‘rni

Astrofizika:

bevosita tajriba o‘tkazish qiyin bo‘lgan fan,

juda katta masofa va vaqt oralig‘ini qamrab oladi.

Shu sababli **raqamli texnologiyalar**:

real tajribani **virtual muhitda modellashtiradi**, murakkab jarayonlarni vizual va tushunarli qiladi, o'quvchini faol tadqiqotchiga aylantiradi.

---

## **2. Simulyatsiyalar: mazmuni va didaktik ahamiyati**

### **Simulyatsiya nima?**

Bu — fizik va astrofizik jarayonlarni: matematik model, grafik va animatsiya orqali ifodalashdir.

### **Astrofizik simulyatsiyalarga misollar:**

yulduz evolyutsiyasi, galaktikalar to'qnashuvi, qora tuynuk atrofidagi modda harakati, ekzosayyoralar orbitalari.

🔴 **Afzalligi:** o'quvchi “ko'rmaydigan” hodisani kuzatadi.

---

## **3. Virtual laboratoriyalar**

### **Virtual laboratoriya nima?**

Bu — an'anaviy laboratoriya ishlarini: kompyuter, planshet, mobil qurilma orqali bajarish imkonini beruvchi muhit.

### **Astrofizik virtual laboratoriyalar:**

spektral tahlil, H–R diagrammasi, yulduz temperaturasi va yorqinligini aniqlash, Doppler siljishini kuzatish.

---

## **4. O'quvchi markazidagi ta'limda qo'llash**

### **1 Muammoli vaziyat yaratish**

Nima uchun katta massali yulduzlar tezroq “yo'q bo'lib ketadi”?

Simulyatsiyada:

massani o'zgartirish, umr davomiyligini solishtirish.

➡ O'quvchi o'zi sababni kashf etadi.

---

### **2 Mustaqil tadqiqot**

O'quvchilar:

parametrlarni o'zgartiradi, natijalarni jadval va grafikda ifodalaydi, ilmiy xulosa chiqaradi.

🧑🏫 Bu tadqiqotga yo'naltirilgan ta'lim.

---

## 5. Aniq mashg'ulot namunasi

### Mavzu: Yulduz spektri va temperaturasi

#### Virtual laboratoriya topshirig'i:

Yulduz temperaturasi 3000 K  $\rightarrow$  10000 K gacha o'zgartiring.

Spektrdagi maksimal nurlanish qanday siljishini kuzating.

Vyen qonuni asosida xulosa chiqaring.



Natija: nazariya + vizual tasdiq

---

## 6. STEAM va integratsiya

Raqamli texnologiyalar:

**Fizika** — qonunlar,

**Astronomiya** — obyektlar,

**Matematika** — modellar,

**IT** — simulyatsiya,

**Muhandislik** — qurilmalar  
ni birlashtiradi.

---

## 7. Afzalliklari va cheklovlari

### Afzalliklari:



xavfsiz



arzon



cheksiz takrorlash



murakkab jarayonlarni soddalashtiradi

### Cheklovlari:



real kuzatuvni to'liq almashtirmaydi



texnik vositalarga bog'liq

---

## 8. Kutilayotgan natijalar

O'quvchi:



astrofizik jarayonlarni tushunadi



raqamli modellar bilan ishlaydi



ilmiy fikrlashni rivojlantiradi



zamonaviy texnologiyadan samarali foydalanadi

---

## 9. Xulosa

Simulyatsiyalar va virtual laboratoriyalar:

astrofizikani "jonlantiradi",

o'quvchini faol ishtirokchiga aylantiradi,

kelajakdagi ilmiy faoliyatga tayyorlaydi.

Quyida **akademik litsey astronomiya/fizika kursi uchun "Astrofizikada**

**raqamli texnologiyalar"** mavzusida virtual laboratoriya uchun aniq, amaliy

**topshiriqlar** keltirilgan. Topshiriqlar **muammoli ta'lim va modellashtirishga asoslangan**, o'quvchi markazida ishlab chiqilgan.

---

## VIRTUAL LABORATORIYA TOPSHIRIQLARI

Mavzu: Yulduzlar evolyutsiyasi va kosmik jarayonlar

---

1-topshiriq. Yulduz massasining evolyutsiyaga ta'siri

**Ma'lumot:**

Simulyatsiya: turli massali yulduzlar ( $0.5 M_{\odot}$ ,  $1 M_{\odot}$ ,  $5 M_{\odot}$ ,  $10 M_{\odot}$ )

Bosqichlar: prototizim  $\rightarrow$  asosiy ketma-ketlik  $\rightarrow$  qizil gigant  $\rightarrow$  oq mitti / supernova / qora tuynuk

**Topshiriq:**

Har bir yulduz massasini simulyatsiyada tanlang.

Evolutsiya bosqichlarini kuzating va vaqtni yozing.

Grafik chizing: yulduz massasi  $\leftrightarrow$  evolyutsiya davomiyligi.

Xulosa yozing: katta massali yulduzlarning umr davomiyligi nega qisqa?

**Kutilayotgan natija:**

O'quvchi yulduz massasining evolyutsiyaga hal qiluvchi ta'sirini vizual va raqamli tarzda anglaydi.

---

2-topshiriq. H–R diagrammasini interaktiv yaratish

**Ma'lumot:**

Temperaturasi va yorqinligi berilgan yulduzlar ro'yxati

Virtual laboratoriya: H–R diagrammasini chizish imkoniyati

**Topshiriq:**

Yulduzlarning har biri uchun harorat va yorqinlikni kiritib, diagrammada joylashtiring.

Asosiy ketma-ketlik va qizil gigantlarni ajrating.

Diagrammada oq mitti yulduzlarni belgilang.

Diagrammadagi joylashuv asosida yulduz evolyutsiyasini tahlil qiling.

**Kutilayotgan natija:**

O'quvchi grafik orqali evolyutsiyani kuzatadi va turli yulduz turlarini farqlay oladi.

---

3-topshiriq. Spektr va temperatura o'zgarishi

**Ma'lumot:**

Virtual laboratoriya: yulduz spektrini ko'rsatish va temperaturani sozlash imkoniyati

Vyen qonuni:  $\lambda_{\max} = b / T$

**Topshiriq:**

Yulduz temperaturasi  $3000 \text{ K} \rightarrow 10000 \text{ K}$  gacha o'zgartiring.

Spektrdagi maksimal nurlanish to'liq uzunligini aniqlang.

$\lambda_{\max}$  va  $T$  o'rtasidagi bog'liqlikni jadval va grafikda ko'rsating.

Spektr va rang o'zgarishini izohlang.

**Kutilayotgan natija:**

O'quvchi yulduz spektri va rangining temperaturaga bog'liqligini raqamli va vizual tarzda tushunadi.

---

4-topshiriq. Quyosh kabi yulduzning kelajak evolyutsiyasi

**Ma'lumot:**

Massasi  $1 M_{\odot}$  bo'lgan yulduz

Bosqichlar: asosiy ketma-ketlik  $\rightarrow$  qizil gigant  $\rightarrow$  oq mitti

**Topshiriq:**

Simulyatsiyada Quyoshning har bir bosqichini kuzating.

Har bosqichda yulduzning radiusi, temperaturasi va yorqinligini yozing.

H–R diagrammasida o'zgarishlarni chizing.

Yakuniy xulosa: Quyosh kelajakda qanday ko'rinishda bo'ladi?

**Kutilayotgan natija:**

O'quvchi Quyosh tipidagi yulduz evolyutsiyasini amaliy kuzatadi va tahlil qiladi.

---

5-topshiriq. Supernova va qora tuynuk hosil bo'lishi

**Ma'lumot:**

Massiv yulduz:  $10 M_{\odot} \rightarrow$  supernova  $\rightarrow$  qora tuynuk / neytron yulduz

**Topshiriq:**

Simulyatsiyada yulduzning so'nggi bosqichini kuzating.

Energiya chiqarilish, yorqinlik va yadroviy o'zgarishlarni yozing.

Supernova natijasida hosil bo'lgan obyekt turini aniqlang.

Natijalarni jadval va diagrammada ko'rsating.

**Kutilayotgan natija:**

O'quvchi supernova jarayoni va massiv yulduzlar yakuniy holatini tushunadi.

---

6-topshiriq. Muammoli vazifa: "Nima uchun yulduzlar turlicha rivojlanadi?"

**Topshiriq:**

Turli massali yulduzlarni simulyatsiyada taqqoslang.

Evolutsiya davomiyligi va yakuniy holatlarni jadvalga tushiring.

Savolga yozma javob bering:

Yulduz massasi va evolyutsiya yo'li qanday bog'liq?

**Kutilayotgan natija:**

O'quvchi sabab–oqibatni tahlil qiladi, ilmiy gipotezani mustaqil chiqaradi.

---

Qo'shimcha maslahatlar:

Har bir topshiriq uchun **grafik, jadval va vizual chizmalar** tayyorlash.

Guruh yoki individual ish shaklida bajarish.

Natijalarni taqdimot yoki referat shaklida himoya qilish.

#### IV. AMALIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

**1-Amaliy mashg'ulot:** Mexanika, molekulyar fizika va termodinamika, elektrodinamika, optika, atom va yadro fizikasi test topshiriqlarini yechish va masalalarini tahlil qilish..

##### **Reja:**

1. Mexanika, molekulyar fizika va termodinamika, elektrodinamika, optika, atom va yadro fizikasi test topshiriqlarini yechish va masalalarini tahlil qilish...
2. Molekulyar fizika va termodinamika test topshiriqlarini yechish va masalalarini tahlil qilish.
3. Elektrodinamika, optika, atom va yadro fizikasi test topshiriqlarini yechish va masalalarini tahlil qilish.
4. Muammoli ta'lim orqali koinot va kosmik obyektlar fizikasi masalalarini tahlil qilish.

##### ◆ 1. Test topshiriqlarini yechish

Siz menga test savolini yuborasiz (masalan: “Jism 10 m/s tezlik bilan gorizontalgga 30° burchak ostida otildi, uchish vaqti qancha?”).

Men sizga:

Formulalar bilan tushuntirilgan yechimini,

To'g'ri javobni va

Xatoni oldini olish uchun izohlarni beraman.

##### ◆ 2. Masalalarni tahlil qilish

Murakkab yoki qadam-baqadam yechish talab qilinadigan fizik masalalarni siz bilan birgalikda tahlil qilamiz:

Berilgan ma'lumotlarni ajratib olish,

Fizik qonunlarni tanlash (Nyuton qonunlari, termodinamikaning asosiy qonunlari, Ohm qonuni, va h.k.),

Hisoblashlarni bajarish,

Javobni fizik jihatdan tekshirish.

##### ◆ 3. Nazariy tushunchalar va formulalar

Agar sizga biror bob (masalan, “Gazlarning kinetik nazariyasi” yoki “Faraday qonuni”) haqida tushunarli tarzda izoh kerak bo'lsa, men uni:

Oddiy,

Qadam-baqadam,

Real misollar bilan tushuntirib bera olaman.

##### ◆ 4. Topshiriqlar turidan kelib chiqib yordam

Agar siz aytsangiz:

Qaysi bob (masalan, “mexanika” yoki “optika”) bo'yicha yechim kerak, Bu testmi yoki masalami,

shunda men sizga to'g'ridan-to'g'ri aniqlik bilan yordam bera olaman.

Boshlash uchun: 🖐 Siz hozir qaysi bo'limdan (masalan, mexanika yoki termodinamika) test yoki masalani yechishni xohlaysiz?

Shu bo'limdan 1 ta misol yoki savol yuboring — birgalikda tahlil qilamiz.

**2-Amaliy mashg'ulot:** Project-Based Learning asosida astrofizik tadqiqot loyihalarini tashkil etish.

**Reja:**

4. Project-Based Learning asosida astrofizik tadqiqot loyihalarini tashkil etish.
5. STEM/STEAM yondashuvi orqali astrofizika va kosmik texnologiyalar integratsiyasi.. O'zgaruvchan yulduzlar. Yulduzlar klassifikatsiyasi.
6. Bloom taksonomiyasi asosida astrofizik masalalarda yuqori darajali fikrlashni rivojlantirish. Analyze–Evaluate–Create bosqichlarida kosmik hodisalarni tahlil qilish.

**3-Amaliy mashg'ulot:** Astrofizika ta'limida baholash tizimlari va test topshiriqlarini ishlab chiqish.

**Reja:**

1. Fizika va astronomiya fanlarini o'qitishda zamonaviy testlar topshiriqlari va raqamli resurslar.
2. Astrofizika ta'limida baholash tizimlari va test topshiriqlarini ishlab chiqish.
3. Kvazarlar, pulsarlar va magnitarlar orqali mavhum astrofizik ob'yektlarni o'qitish metodikasi.
4. Koinotning yirik masshtabdagi strukturasi va zamonaviy astronomik kuzatuvlar. Gallaktikalarning Koinotda taqsimlanishi haqida tushunchalarga ega bo'lish.

**V. KEYSLAR BANKI**

**Mini-keys 1.**

**«Ekspert kengashi: intilish va yuksalish?»**

Tinglovchilarni bilimini baholashda ularni bilishi talab etilgan me'yor darajasida sinov o'tkaziladi. Materiallarni yaxshi o'zlashtirgan tinglovchilar baholangan so'ng odatda erishgan bilimlari doirasida to'xtab qoladi va qo'shimcha bilinishi yuksaltirishga intilmaydi. Materiallarni yaxshi o'zlashtirmagan tinglovchilar baholash sinovidan ozod qilishlarini hohlaydi va unga intiladilar, ammo bilimi tiklash intilmaydilar.

*Nega bunday vaziyat kuzatiladi? Buni bartaraf etish uchun o'zingizning taklifingizni bering.*

**Mini-keys 2.**

**“Yulduzlarning yashash davrlarini Gersshprung-Ressel diagrammasi yordamida aniqlash”**

Gersshprung-Rassel diagrammasi yulduzlar yorqinligi yoki temperaturasining uning massasiga bog'lanishini ifodalaydi. Kuzatuvlar natijasida olingan yorqinlik yordamida va diagrammadan foydalangan xolda uning massasini aniqlash mumkin bo'ladi. Yulduzlarning yashash davri ularning massalariga teskari proporsional ravishda bog'langan. Yulduzning massasi qanchalik katta bo'lsa, uning yashash davri shunchalik kichik bo'ladi.

*Nega yulduzlar yashash vaqti ularning massasiga teskari proporsional ravishda bog‘liq? Yulduzlardagi termoyadroreaksiyalarining kechish samaradorligi uning massasiga qanday bog‘liq?*

### **Mini-keys 3**

**«Nega koinotning dastlabki davrlarida u yorug‘ bo‘lgan, xozirda esa biz qorong‘i koinotni kuzatib turibmiz?»**

Ma’lumki Koinotdagi nurlanish zichligi koinot kengayishi bilan uning o‘lchamlarining 4-darajasiga teskari proporsional ravishda kamayib boradi. Moddaning zichligi esa koinot o‘lchamlarining 3-darajasiga teskari proporsional ravishda kamayib boradi. Moddaning zichligi nurlanishning zichligiga nisbatan sekinroq kamaygani uchun, dastlabki paytda katta zichlikka ega bo‘lgan yorug‘lik tez orada moddaning zichligidan kamroq bo‘lib qoladi.

*Ushbu xodisani tushuntirish uchun siz ham o‘zingizning fikrlaringizni bildiring. Nega yorug‘lik zichligi tez kamayadi va koinot rivojlanishining dastlabki davrida modda zichligidan ko‘ra katta zichlikka ega bo‘lgan?*

### **Asosiy keysni ishlab chiqish.**

Har bir guruh minikeyslarni ishlab chiqishda asosiy keysni yechimini topish bo‘yicha erishgan bilimlari bo‘yicha o‘zining taklifini beradi. Buning natijasida u yoki bu qaror qabul qilinadi yoki xulosaga kelinadi.

### **«Refleksiya savati»**

Tinglovchilar sinf-ustasini ishini baholaydi. O‘zining taqrizini maxsus savatga solishadi.

Keys o‘tkazish bo‘yicha umumiy xulosa qiling (assessment).

## **VI. MUSTAQIL TA'LIM MAVZULARI**

### **Mustaqil ishni tashkil etishning shakli va mazmuni**

Tinglovchi mustaqil ishni muayyan modulni xususiyatlarini hisobga olgan xolda quyidagi shakllardan foydalanib tayyorlashi tavsiya etiladi:

- me'yoriy xujjatlardan, o'quv va ilmiy adabiyotlardan foydalanish asosida modul mavzularini o'rganish;
- tarqatma materiallar bo'yicha ma'ruzalar qismini o'zlashtirish;
- avtomatlashtirilgan o'rgatuvchi va nazorat qiluvchi dasturlar bilan ishlash;
- maxsus adabiyotlar bo'yicha modul bo'limlari yoki mavzulari ustida ishlash;
- tinglovchining kasbiy faoliyati bilan bog'liq bo'lgan modul bo'limlari va mavzularni chuqur o'rganish.

### **Mustaqil ta'lim mavzulari**

1. Fundamental o'zaro ta'sir nazariyalarning kashf etilish tarixi.
2. Koinotning yopiq, ochiq va yassi modellari.
3. Yulduzlardagi reaksiyalarning kesimlari.
4. Yulduzlar klassifikatsiyasi va kataloglari.
5. Galaktikalar kataloglari.
6. Gravitatsion linza sistemalari.
7. Pulsarlar va magnetarlar.
8. Kosmologiyada magnit maydonlar.
9. Yulduz paydo bo'lishida magnit maydonining roli.
10. Elementar zarralarning kashf etilish tarixi.
11. Dunyodagi katta tezlatgichlar to'g'risida ma'lumotlar.
12. Dunyodagi katta radioteleskoplar to'g'risida ma'lumotlar.

## **VII. GLOSSARIY**

| Termin | O'zbek tilidagi sharxi | Ingliz tilidagi sharxi |
|--------|------------------------|------------------------|
|--------|------------------------|------------------------|

|                                     |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Adronlar</b>                     | Kuchli o‘zaro ta’sirda ishtirok etuvchi elementar zarralar                                                                                                            | In particle physics, a hadron is a composite particle made of quarks held together by the strong force in a similar way as the electromagnetic force holds molecules together.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Adronlarning kvark modellari</b> | adronlarning elementar tashkil etuvchilar – kvarklarning bog‘langan tizimidan iborat deb qaraluvchi modeli.                                                           | A quark is an elementary particle and a fundamental constituent of matter. Quarks combine to form composite particles called hadrons, the most stable of which are protons and neutrons, the components of atomic nuclei. Due to a phenomenon known as color confinement, quarks are never directly observed or found in isolation; they can be found only within hadrons, such as baryons (of which protons and neutrons are examples), and mesons.                                                                                                                                                                                        |
| <b>Bozon</b>                        | butun sonli spinga ega bo‘lgan zarracha                                                                                                                               | In <u>quantum mechanics</u> , a <b>boson</b> is a particle that follows <u>Bose–Einstein statistics</u> . Bosons make up one of the two classes of <u>particles</u> , the other being <u>fermions</u> . The name boson was coined by <u>Paul Dirac</u> <sup>[4]</sup> to commemorate the contribution of the <u>Indian</u> physicist <u>Satyendra Nath Bose</u> <sup>[5][6]</sup> in developing, with Einstein, <u>Bose–Einstein statistics</u> —which theorizes the characteristics of elementary particles. Bosons are integer spin particles.                                                                                            |
| <b>Buyuk birlashuv</b>              | kuchli, kuchsiz va elektromagnit o‘zaro ta’sirlarning yagona tabiatiga ega ekanligi haqidagi tasavvurga asoslangan fundamental fizikaviy hodisalarning nazariy modeli | Great integration of the fundamental interactions, also known as fundamental forces, are the interactions in physical systems that do not appear to be reducible to more basic interactions. There are four conventionally accepted fundamental interactions— <u>gravitational</u> , <u>electromagnetic</u> , <u>strong nuclear</u> , and <u>weak nuclear</u> . Each one is understood as the dynamics of a <i>field</i> . The gravitational force is modelled as a continuous <u>classical field</u> . The other three are each modelled as discrete <u>quantum fields</u> , and exhibit a measurable unit or <u>elementary particle</u> . |
| <b>Vaynberg-Salam nazariyasi</b>    | elektromagnit va kuchsiz o‘zaro ta’sirlarning birlashgan nazariyasi.                                                                                                  | Electromagnetic and weak interactions unified theory. In <u>particle physics</u> , the <b>electroweak interaction</b> is the <u>unified description</u> of two of the four known <u>fundamental interactions</u> of nature: <u>electromagnetism</u> and the <u>weak interaction</u> . Although these two forces appear very different at everyday low                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                    | energies, the theory models them as two different aspects of the same force. Above the <a href="#">unification energy</a> , on the order of 100 <a href="#">GeV</a> , they would merge into a single <b>electroweak force</b> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Galaktika</b>         | yulduzlar, yulduz turkumlari, yulduzlararo gaz va chang, xamda qorong'i moddadan iborat gravitatsion bog'langan tizim                                                                                                                              | Stars, constellations, interstellar gas and dust, and dark matter to gravitationally bound system. The <b>Milky Way</b> is the <a href="#">galaxy</a> that contains our <a href="#">Solar System</a> . Its name "milky" is derived from its appearance as a dim glowing band arching across the night sky whose individual stars cannot be distinguished by the naked eye.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Gamma-Astronomiya</b> | turlicha kosmik manbalarini ularning gamma diapazonidagi (to'lqin uzunliklari $\lambda < 10^{-12} \text{ m}$ , foton energiyasi esa $\varepsilon > 10^5 \text{ eV}$ bo'lgan) elektromagnit nurlanishlari bo'yicha o'rganuvchi astronomiya bo'limi. | <b>Gamma-ray astronomy</b> is the <a href="#">astronomical</a> observation of <a href="#">gamma rays</a> , <sup>[nb 1]</sup> the most energetic form of <a href="#">electromagnetic radiation</a> , with <a href="#">photon energies</a> above 100 <a href="#">keV</a> . Radiation below 100 keV is classified as <a href="#">X-rays</a> and is the subject of <a href="#">X-ray astronomy</a> . September 02 2011 Fermi Second catalog of Gamma Ray Sources constructed over 2 years. An all sky image showing energies greater than 1 billion electron volts (1 GeV) ub. Brighter colors indicate gamma-ray sources. Gamma rays in the MeV range are generated in <a href="#">solar flares</a> (and even in the <a href="#">Earth's atmosphere</a> ), but gamma rays in the GeV range do not originate in the <a href="#">Solar System</a> and are important in the study of extrasolar, and especially extragalactic astronomy. |
| <b>Glyuon</b>            | birga teng spinli va nolga teng tinchlik massali hamda kvarklar orasidagi kuchli o'zaro ta'sirni tashuvchi elektrik neytral zarra.                                                                                                                 | <b>Gluons</b> are <a href="#">elementary particles</a> that act as the exchange particles (or <a href="#">gauge bosons</a> ) for the <a href="#">strong force</a> between <a href="#">quarks</a> , analogous to the exchange of <a href="#">photons</a> in the <a href="#">electromagnetic force</a> between two <a href="#">charged particles</a> . <sup>[6]</sup> In layman terms, they "glue" quarks together, forming <a href="#">protons</a> and <a href="#">neutrons</a> .<br><br>In technical terms, gluons are <a href="#">vector gauge bosons</a> that mediate <a href="#">strong interactions</a> of <a href="#">quarks</a> in <a href="#">quantum chromodynamics</a> (QCD). Gluons themselves carry the <a href="#">color charge</a> of the strong interaction.                                                                                                                                                         |

|                              |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Yorug'lik yili</b>        | astronomiyada qo'llaniladigan uzunlik birligi; yorug'lik bir yilda bosib o'tadigan masofaga teng. (1 Yo.y. = 9,4605 · 10 <sup>15</sup> m)                                                  | A <b>light-year</b> (or <b>light year</b> , abbreviation: <b>ly</b> ) is a <u>unit</u> of <u>length</u> used informally to express astronomical distances. It is approximately 9 <u>trillion kilometres</u> (or about 6 trillion <u>miles</u> ). As defined by the <u>International Astronomical Union</u> (IAU), a light-year is the distance that <u>light travels in vacuum</u> in one <u>Julian year</u> (365.25 days). Because it includes the word <i>year</i> , the term <i>light-year</i> is sometimes misinterpreted as a unit of time.                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Kuchsiz o'zaro ta'sir</b> | bir nacha attometrda (10 <sup>-18</sup> m) kichik masofalarda elementar zarralar orasidagi o'zaro ta'sir; bunday o'zaro ta'sir xususan atom yadrolarining betta yemirilishiga olib keladi. | In <u>particle physics</u> , the <b>weak interaction</b> is the mechanism responsible for the <b>weak force</b> or <b>weak nuclear force</b> , one of the four known <u>fundamental interactions</u> of nature, alongside the <u>strong interaction</u> , <u>electromagnetism</u> , and <u>gravitation</u> . The weak interaction is responsible for the <u>radioactive decay</u> of <u>subatomic particles</u> , and it plays an essential role in <u>nuclear fission</u> . The theory of the weak interaction is sometimes called <b>quantum flavordynamics (QFD)</b> , in analogy with the terms <u>QCD</u> and <u>QED</u> , but the term is rarely used because the weak force is best understood in terms of <u>electro-weak theory</u> (EWT). |
| <b>Kvazar</b>                | uzoqlashgan gallaktikaning faol o'zagidan iborat bo'lgan qudratli kosmik elektromagnit nurlanish manbai.                                                                                   | <b>Quasars</b> or <b>quasi-stellar radio sources</b> are the most energetic and distant members of a class of objects called <u>active galactic nuclei</u> (AGN). Quasars are extremely luminous and were first identified as being high <u>redshift</u> sources of <u>electromagnetic energy</u> , including <u>radio waves</u> and <u>visible light</u> , that appeared to be similar to <u>stars</u> , rather than extended sources similar to <u>galaxies</u> . Their spectra contain very broad <u>emission lines</u> , unlike any known from stars, hence the name "quasi-stellar."                                                                                                                                                           |
| <b>Kvarklar</b>              | hozirga tasavvurga ko'ra barcha adronlarning tarkibiy qismlarini tashkil qiluvchi fundamental zarrachalar.                                                                                 | A <b>quark</b> ( <u>/ˈkwɔːrk/</u> or <u>/ˈkwaːrk/</u> ) is an <u>elementary particle</u> and a fundamental constituent of <u>matter</u> . Quarks combine to form <u>composite particles</u> called <u>hadrons</u> , the most stable of which are <u>protons</u> and <u>neutrons</u> , the components of <u>atomic nuclei</u> . <sup>[1]</sup> Due to a phenomenon known as <u>color confinement</u> , quarks are never                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                              |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              |                                                                                              | directly observed or found in isolation; they can be found only within hadrons, such as <a href="#">baryons</a> (of which protons and neutrons are examples), and <a href="#">mesons</a> . For this reason, much of what is known about quarks has been drawn from observations of the hadrons themselves.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Koinot</b>                | moddiy dunyoning kuzatish mumkin bo'lgan qismi.                                              | part of the material world that can be observed. The <b>Universe</b> is all of <a href="#">time</a> and <a href="#">space</a> and its contents. The Universe includes <a href="#">planets</a> , <a href="#">natural satellites</a> , <a href="#">minor planets</a> , <a href="#">stars</a> , <a href="#">galaxies</a> , the contents of <a href="#">intergalactic space</a> , the smallest <a href="#">subatomic particles</a> , and all <a href="#">matter</a> and <a href="#">energy</a> . The <a href="#">observable universe</a> is about 28 <a href="#">billion parsecs</a> (91 billion <a href="#">light-years</a> ) in <a href="#">diameter at the present time</a> . The size of the whole Universe is not known and may be either finite or infinite.                                                                                |
| <b>Kollayder</b>             | zaryadlangan zarralarning qarama – qarshi dastalarining uchrashuvi yuz beradigan tezlatgich. | A <b>collider</b> is a type of <a href="#">particle accelerator</a> involving directed beams of <a href="#">particles</a> . Colliders may either be <a href="#">ring accelerators</a> or <a href="#">linear accelerators</a> , and may collide a single beam of particles against a stationary target or two beams head-on. Colliders are used as a research tool in <a href="#">particle physics</a> by accelerating <a href="#">particles</a> to very high <a href="#">kinetic energy</a> and letting them impact other particles. Analysis of the byproducts of these collisions gives scientists good evidence of the structure of the subatomic world and the laws of nature governing it. These may become apparent only at high energies and for tiny periods of time, and therefore may be hard or impossible to study in other ways. |
| <b>Kosmik radionurlanish</b> | kosmik obektlarning radioto'lqinlar sohasida elektromagnit nurlanishi.                       | Space objects in the field of radio electromagnetic radiation. <b>Radio waves</b> are a type of <a href="#">electromagnetic radiation</a> with <a href="#">wavelengths</a> in the <a href="#">electromagnetic spectrum</a> longer than <a href="#">infrared</a> light. Radio waves have <a href="#">frequencies</a> from 3 <a href="#">THz</a> to as low as 3 <a href="#">kHz</a> , and corresponding wavelengths ranging from 100 micrometers (0.0039 <a href="#">in</a> ) to 100 kilometers (62 <a href="#">mi</a> ). Like all other electromagnetic waves, they travel at the <a href="#">speed of light</a> . Naturally occurring radio waves are made by <a href="#">lightning</a> , or by                                                                                                                                               |

|                             |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             |                                                                                                                                                                                            | <a href="#">astronomical objects</a> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Kuchli o‘zaro ta’sir</b> | bir nechta femtometrdan ( $10^{-15}$ m) kichik masofalarda adronlar orasidagi o‘zaro ta’sir. Xususan, atom yadrolaridagi nuklonlarning o‘zaro bog‘lanishini ta’minlaydi.                   | In <a href="#">particle physics</a> , the <b>strong interaction</b> is the mechanism responsible for the <b>strong nuclear force</b> (also called the <b>strong force</b> , <b>nuclear strong force</b> ), one of the four known <a href="#">fundamental interactions</a> of nature, the others being <a href="#">electromagnetism</a> , the <a href="#">weak interaction</a> and <a href="#">gravitation</a> . Despite only operating at a distance of a <a href="#">femtometer</a> , it is the strongest force, being approximately 100 times stronger than electromagnetism, a million times stronger than <a href="#">weak interaction</a> and $10^{38}$ times stronger than gravitation at that range.                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Leptonlar</b>            | kuchli o‘zaro ta’sirda ishtirok etmaydigan elementar zarralarning umumiy nomi.                                                                                                             | A <b>lepton</b> is an <a href="#">elementary</a> , <a href="#">half-integer spin</a> (spin $\frac{1}{2}$ ) particle that does not undergo <a href="#">strong interactions</a> . <sup>[1]</sup> Two main classes of leptons exist: <a href="#">charged</a> leptons (also known as the <a href="#">electron-like</a> leptons), and neutral leptons (better known as <a href="#">neutrinos</a> ). Charged leptons can combine with other particles to form various <a href="#">composite particles</a> such as <a href="#">atoms</a> and <a href="#">positronium</a> , while neutrinos rarely interact with anything, and are consequently rarely observed. The best known of all leptons is the <a href="#">electron</a> .                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Maydon nazariyasi</b>    | <b>yagona</b> elementar zarralar xossalari va o‘zaro ta’sirlarining barcha xilma – xilligini uncha kam sonli universal tamoyillarga keltirishga qaratilgan materiyaning yagona nazariyasi. | In <a href="#">physics</a> , a <b>unified field theory</b> (UFT), occasionally referred to as a <b>uniform field theory</b> , <sup>[1]</sup> is a type of <a href="#">field theory</a> that allows all that is usually thought of as <a href="#">fundamental forces</a> and <a href="#">elementary particles</a> to be written in terms of a single <a href="#">field</a> . There is no accepted unified field theory, and thus it remains an open line of research. The term was coined by <a href="#">Einstein</a> , who attempted to unify the <a href="#">general theory of relativity</a> with <a href="#">electromagnetism</a> . The " <a href="#">theory of everything</a> " and <a href="#">Grand Unified Theory</a> are closely related to unified field theory, but differ by not requiring the basis of nature to be fields, and often by attempting to explain physical <a href="#">constants of nature</a> . |
| <b>Myuonlar</b>             | massasi elektron massasidan taqriban 207 marta katta va                                                                                                                                    | The <b>muon</b> is an <a href="#">elementary particle</a> similar to the <a href="#">electron</a> , with <a href="#">electric charge</a> of $-1 e$ and a <a href="#">spin of <math>\frac{1}{2}</math></a> , but with                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                          |                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | elektromagnit hamda kuchsiz o‘zaro ta’sirlarda ishtirok etuvchi zaryadlangan elementar zarralar.                                                                          | a much greater mass. It is classified as a <a href="#">lepton</a> . As is the case with other leptons, the muon is not believed to have any sub-structure—that is, it is not thought to be composed of any simpler particles. The muon is an unstable <a href="#">subatomic particle</a> with a <a href="#">mean lifetime</a> of 2.2 $\mu$ s. Among all known unstable <a href="#">subatomic particles</a> , only the neutron (lasting around 15 minutes) and some <a href="#">atomic nuclei</a> have a longer decay lifetime; others decay significantly faster.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Neytron yulduzlar</b> | yulduzlarning ichki tuzilishi nazariyasiga ko‘ra ozgina elektronlar aralashgan neytronlardan o‘ta og‘ir atom yadrolari va protonlardan tashkil topgan eng zich yulduzlar. | A <b>neutron star</b> is a type of <a href="#">compact star</a> . Neutron stars are the smallest and densest stars known to exist in the <a href="#">Universe</a> . With a radius of only about 11–11.5 km (7 miles), they can, however, have a mass of about twice that of the Sun. They can result from the <a href="#">gravitational collapse</a> of a <a href="#">massive star</a> that produces a <a href="#">supernova</a> . Neutron stars are composed almost entirely of <a href="#">neutrons</a> , which are subatomic particles with no net <a href="#">electrical charge</a> and with slightly larger mass than <a href="#">protons</a> . They are supported against further collapse by <a href="#">quantum degeneracy pressure</a> due to the phenomenon described by the <a href="#">Pauli exclusion principle</a> . |
| <b>Nukleosintez</b>      | yengilroq yadrolardan og‘irroq yadrolar hosil bo‘lishiga olib keluvchi yadroviy reaksiyalar zanjiri.                                                                      | <b>Nucleosynthesis</b> is the process that creates new atomic nuclei from pre-existing <a href="#">nucleons</a> , primarily protons and neutrons. The first nuclei were formed about three minutes after the <a href="#">Big Bang</a> , through the process called <a href="#">Big Bang nucleosynthesis</a> . It was then that <a href="#">hydrogen</a> and <a href="#">helium</a> formed to become the content of the first <a href="#">stars</a> , and this primeval process is responsible for the present hydrogen/helium ratio of the cosmos. With the formation of stars, heavier nuclei were created from hydrogen and helium by <a href="#">stellar nucleosynthesis</a> , a process that continues today.                                                                                                                  |
| <b>Oq mittilar</b>       | massalari Quyosh massasi tarkibida bo‘lgan va radiuslari Quyosh                                                                                                           | A <b>white dwarf</b> , also called a <b>degenerate dwarf</b> , is a <a href="#">stellar remnant</a> composed mostly of <a href="#">electron-degenerate</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                 |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | radiusining $\sim 0,01$ hissasini tashkil qiluvchi kichik yulduzlar.                                                                                | <a href="#">matter</a> . A white dwarf is very <a href="#">dense</a> : its mass is comparable to that of the <a href="#">Sun</a> , while its volume is comparable to that of <a href="#">Earth</a> . A white dwarf's faint <a href="#">luminosity</a> comes from the <a href="#">emission</a> of stored <a href="#">thermal energy</a> ; no fusion takes place in a white dwarf wherein mass is converted to energy. The nearest known white dwarf is <a href="#">Sirius B</a> , at 8.6 light years, the smaller component of the Sirius <a href="#">binary star</a> . There are currently thought to be eight white dwarfs among the hundred star systems nearest the Sun. <sup>[</sup> The unusual faintness of white dwarfs was first recognized in 1910. The name <i>white dwarf</i> was coined by <a href="#">Willem Luyten</a> in 1922. The universe has not been alive long enough to experience a white dwarf releasing all of its energy as it will take close to a trillion years. |
| <b>Parsek</b>   | astronomiyada ishlatiladigan uzunlik birligi;<br>$1\text{pk} = 3,0857 \cdot 10^{16}\text{m}$ .                                                      | A <b>parsec</b> (symbol: <b>pc</b> ) is a <a href="#">unit</a> of <a href="#">length</a> used to measure large distances to objects outside the <a href="#">Solar System</a> . One parsec is the distance at which one <a href="#">astronomical unit</a> <a href="#">subtends</a> an angle of one <a href="#">arcsecond</a> . <sup>[1]</sup> A parsec is equal to about 3.26 <a href="#">light-years</a> (31 <a href="#">trillion kilometres</a> or 19 trillion <a href="#">miles</a> ) in length. The nearest star, <a href="#">Proxima Centauri</a> , is about 1.3 parsecs (4.24 light-years) from the Sun. Most of the stars visible to the unaided eye in the nighttime sky are within 500 parsecs of the Sun.                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Pozitron</b> | kattaligi jihatdan elektron zaryadiga teng musbat zaryadli, massasi elektron massasiga teng bo'lgan elementar zarra, elektronga nisbatan antizarra. | The <b>positron</b> or <b>antielectron</b> is the <a href="#">antiparticle</a> or the <a href="#">antimatter</a> counterpart of the <a href="#">electron</a> . The positron has an <a href="#">electric charge</a> of $+1 e$ , a <a href="#">spin</a> of $\frac{1}{2}$ , and has the same mass as an electron. When a low-energy positron collides with a low-energy electron, <a href="#">annihilation</a> occurs, resulting in the production of two or more <a href="#">gamma ray photons</a> (see <a href="#">electron–positron annihilation</a> ). Positrons may be generated by <a href="#">positron emission</a> radioactive decay (through <a href="#">weak interactions</a> ), or by <a href="#">pair production</a> from a sufficiently energetic <a href="#">photon</a> which is interacting with an atom in a material.                                                                                                                                                          |
| <b>Fermion</b>  | yarim butun spinga ega bo'lgan zarracha.                                                                                                            | In <a href="#">particle physics</a> , a <b>fermion</b> (a name coined by <a href="#">Paul Dirac</a> from the surname                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                          |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          |                                                                                                                                                                                                                   | <p>of <a href="#">Enrico Fermi</a>) is any <a href="#">particle</a> characterized by <a href="#">Fermi–Dirac statistics</a>. These particles obey the <a href="#">Pauli exclusion principle</a>. Fermions include all <a href="#">quarks</a> and <a href="#">leptons</a>, as well as any <a href="#">composite particle</a> made of an <a href="#">odd number</a> of these, such as all <a href="#">baryons</a> and many <a href="#">atoms</a> and <a href="#">nuclei</a>. Fermions differ from <a href="#">bosons</a>, which obey <a href="#">Bose–Einstein statistics</a>. A fermion can be an <a href="#">elementary particle</a>, such as the <a href="#">electron</a>, or it can be a <a href="#">composite particle</a>, such as the <a href="#">proton</a>. According to the <a href="#">spin-statistics theorem</a> in any reasonable <a href="#">relativistic quantum field theory</a>, particles with <a href="#">integer spin</a> are <a href="#">bosons</a>, while particles with <a href="#">half-integer</a> spin are fermions.</p> |
| <b>Xabbl doimiysi</b>    | <p>ko‘rinuvchi Koinotning kosmologik kengayishi tufayli gallaktikadan tashqari obektlarning uzoqlashishi tezliklari bilan ulargacha bo‘lgan masofalar orasidagi bog‘lanishlardagi mutanosiblik koeffitsienti.</p> | <p>The value of the Hubble constant is estimated by measuring the <a href="#">redshift</a> of distant galaxies and then <a href="#">determining the distances to the same galaxies</a> (by some other method than Hubble's law). Uncertainties in the physical assumptions used to determine these distances have caused varying estimates of the Hubble constant. The value of the Hubble constant was the topic of a long and rather bitter controversy between <a href="#">Gérard de Vaucouleurs</a>, who claimed the value was around 100, and <a href="#">Allan Sandage</a>, who claimed the value was near 50. In 1996, a debate moderated by <a href="#">John Bahcall</a> between <a href="#">Sidney van den Bergh</a> and <a href="#">Gustav Tammann</a> was held in similar fashion to the earlier <a href="#">Shapley-Curtis debate</a> over these two competing values.</p>                                                                                                                                                            |
| <b>Yulduz turkumlari</b> | <p>birday yoshdagi va birgalikda vujudga kelgan gravitatsion bog‘langan yulduzlar guruhlar.</p>                                                                                                                   | <p><b>Star clusters</b> or <b>star clouds</b> are groups of <a href="#">stars</a>. Two types of star clusters can be distinguished: <a href="#">globular clusters</a> are tight groups of hundreds or thousands of very old stars which are <a href="#">gravitationally</a> bound, while <a href="#">open clusters</a>, more loosely clustered groups of stars, generally contain fewer than a few hundred members, and are often very young. Open clusters become disrupted over time by the gravitational influence of <a href="#">giant molecular clouds</a> as they move through the <a href="#">galaxy</a>, but cluster members</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                             |                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             |                                                                                                                                                            | will continue to move in broadly the same direction through space even though they are no longer gravitationally bound; they are then known as a <a href="#">stellar association</a> , sometimes also referred to as a <i>moving group</i> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Yulduzlar</b>            | gravitatsiya kuchlarining issiq modda (gaz) ning bosimi hamda nurlanishlar bilan muvozanati xisobiga barqaror bo'lgan ulkan nurlanuvchi plazmaviy sharlar. | A <b>star</b> is a luminous sphere of <a href="#">plasma</a> held together by its own <a href="#">gravity</a> . The nearest star to <a href="#">Earth</a> is the <a href="#">Sun</a> . Other stars are visible to the naked eye from Earth during the night, appearing as a multitude of fixed luminous points in the sky due to their immense distance from Earth. Historically, the most prominent stars were grouped into <a href="#">constellations</a> and <a href="#">asterisms</a> , the brightest of which gained proper names. Extensive <a href="#">catalogues of stars</a> have been assembled by astronomers, which provide standardized <a href="#">star designations</a> . For at least a portion of its life, a star shines due to <a href="#">thermonuclear fusion</a> of <a href="#">hydrogen</a> into <a href="#">helium</a> in its core, releasing energy that traverses the star's interior and then <a href="#">radiates</a> into <a href="#">outer space</a> . |
| <b>Yadroviy astrofizika</b> | yulduzlar va boshqa samoviy obektlarda sodir bo'luvchi barcha yadroviy jarayonlarni tadqiq qiluvchi fan.                                                   | <b>Nuclear astrophysics</b> is an interdisciplinary branch of physics involving close collaboration among researchers in various subfields of <a href="#">nuclear physics</a> and <a href="#">astrophysics</a> , with significant emphasis in areas such as <a href="#">stellar modeling</a> , measurement and theoretical estimation of <a href="#">nuclear reaction</a> rates, <a href="#">cosmology</a> , <a href="#">cosmochemistry</a> , <a href="#">gamma ray</a> , <a href="#">optical</a> and <a href="#">X-ray astronomy</a> , and extending our knowledge about nuclear <a href="#">lifetimes</a> and masses. In general terms, <b>nuclear astrophysics</b> aims to understand the origin of the <a href="#">chemical elements</a> and the energy generation in <a href="#">stars</a> .                                                                                                                                                                                    |
| <b>Qora tuynuk</b>          | gravitatsiya kuchlari jismni uning gravitatsiyaviy radiusidan kichikroq o'lchamlargacha siqilishi natijasida yuzaga keluvchi kosmik ob'ekt.                | A <b>black hole</b> is a region of <a href="#">spacetime</a> exhibiting such strong <a href="#">gravitational</a> effects that nothing—including <a href="#">particles</a> and <a href="#">electromagnetic radiation</a> such as light—can escape from inside it. The theory of <a href="#">general relativity</a> predicts that a sufficiently compact <a href="#">mass</a> can deform <a href="#">spacetime</a> to form a black hole. The boundary of the region from which no escape is possible is called the <a href="#">event horizon</a> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## **VIII. ADABIYOTLAR RO'YXATI**

### **I. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining asarlari**

1. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston. – T.: “O'zbekiston” NMIU, 2021. - 464 b.
2. Mirziyoyev Sh.M. «Oliy Majlisga Murojaatnomasi hamda O'zbekiston yoshlari forumida so'zlagan nutqidan iqtiboslar». – T.: “Tasvir”, 2021. - 52 bet.
3. Mirziyoyev Sh.M. Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi asosida demokratik islohotlar yo'lini qat'iy davom ettiramiz. 6-jild. – T.: “O'zbekiston” NMIU, 2023. - 536 b.
4. Mirziyoyev Sh.M. Erkin, obod va farovon mamlakatni - Yangi O'zbekistonni barchamiz birgalikda barpo etamiz. – T.: “O'zbekiston” NMIU, 2023. - 368 b.
5. Mirziyoyev Sh.M. Xalqchil islohotlar xalqimiz manfaatlariga xizmat qiladi. 7-jild. – T.: “O'zbekiston” NMIU, 2023. - 392 b.
6. Mirziyoyev Sh.M. Hozirgi zamon va Yangi O'zbekiston. – T.: “O'zbekiston” NMIU, 2024. -344 b.

### **II. Normativ-huquqiy hujjatlar**

1. O'zbekiston Respublikasining Konstitutsiyasi. – T.: O'zbekiston, 2023.
2. O'zbekiston Respublikasining 2020-yil 23-sentabrda qabul qilingan “Ta'lim to'g'risida”gi O'RQ-637-sonli Qonuni.
3. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 8-oktabrdagi “O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida”gi PF-5847-sonli Farmoni.
4. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 29-oktabrdagi “Ilm-fanni 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida”gi PF-6097-sonli Farmoni.
5. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 22-yanvardagi “2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida”gi PF-60-son Farmoni.
6. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 11-sentabrdagi “O'zbekiston - 2030” strategiyasi to'g'risida”gi PF-158-son Farmoni.
7. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 13-oktabrdagi “Alohida ta'lim ehtiyojlari bo'lgan bolalarga ta'lim-tarbiya berish tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida” PQ-4860-sonli Qarori.
8. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 3-dekabrdagi “Iqtidorli yoshlarni saralab olish tizimi va akademik litseylar faoliyatini takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida” PQ-4910-son Qarori.
9. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2024-yil 14-oktyabrdagi “Sun'iy intellekt texnologiyalarini 2030-yilga qadar rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to'g'risida” PQ-358-son Qarori.

10. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2022-yil 1-iyundagi “Akademik liseylar rahbar va pedagog xodimlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to‘g‘risda” 296-son Qarori.

11. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2021-yil 29-noyabrda “Sun‘iy intellekt texnologiyalarini qo‘llab-quvvatlash uchun maxsus rejim tashkil etish va uning faoliyatini yo‘lga qo‘yish tartibi to‘g‘risidagi nizomni tasdiqlash haqida” gi 717-son Qarori.

12. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2025-yil 10-iyuldagi “2025-2026-yillarda sun‘iy intellekt texnologiyalari sohasida ustuvor loyihalarni amalga oshirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi 425-son Qarori.

13. BMT. Inson huquqlari umumjahon Deklaratsiyasi. 1948.

14. BMT. Bolalar huquqlari to‘g‘risidagi Konvensiya.1989.

### **III. Maxsus adabiyotlar**

13. K.A. Postnov, A.V. Zasov. Kurs obshchey astrofiziki.-M.: MGU, 2005.

14. Jo Marchant, The Human Cosmos: A Secret History of the Stars, Canongate Books, 2020.

15. Akademik litseylar uchun fizika fanidan o‘quv dasturi. -T., 2020.

16. Nurmatov J., Isroilov M.I, Nishonova M. Fizika laboratoriya ishlari. - T.:O‘qituvchi, 2002.

17. N. Sadriddinov, A. Rahimov, A. Mamadaliev, Z. Jamolova. Fizika o‘qitish uslubi asoslari. -T.: O‘zbekiston, 2006.

18. Kononovich E. V., Moroz V. I. Obshchiy kurs astronomii.- M.: URSS, 2004.

19. Nuritdinov S.N, Ziyaxanov R.F., Tadjibaev I.U. Umumiy astronomiyadan masalalar to‘plami.- T.: O‘zbekiston, 2013.

20. Nuritdinov S.N. Galaktik astronomiya kursi, ma’ruzalar matni.-T.: O‘zMU, 2000.

21. Nuritdinov S.N. Umumiy astronomiya kursi.-T.: O‘zMU, 2000.

22. Surdin V.G. Zvezdy. -M.: Fiz-matlit, 2009. ISBN: 978-5-9221-1116-4.

23. Surdin V.G. Galaktiki.- M.: FIZMATLIT, 2013.

24. Ivanov V.V. Fizika zvyozd.Uchebnoe posobie.- SPb., 2005.

### **IV. Internet saytlar**

<http://edu.uz>

<http://lex.uz>

<http://bimm.uz>

<http://ziyonet.uz>

<http://natlib.uz>