



“QUYOSH XROMOSFERASI VA TOJI” MAVZUSINI O‘QITISH METODIKASI

Voxidova Ruxshona Baxtiyor qizi

Termiz davlat universiteti

Fizika-matematika fakulteti

Astronomiya ta’lim yo’nalishi talabasi



Darsning maqsadi:

Ta’limiy maqsad: : O‘quvchilarda, Quyosh atmosferasi haqida umumiy tasavvur hosil qilinadi, Quyoshning ichki tuzilishini o‘rganish qonuniyatlari va termoyadroviy jarayonlar haqida bilim va malaka shakllantiriladi. Quyoshning energiya manbai (jumadan yulduzlar uchun ham) termoyadro sintezi ekanligi haqida ma’lumot beriladi. Shuningdek, ularda Quyosh aktivligining Yer atmosferasi va biosferasiga ta’siri haqida ishonchli dalillarda ma’lumot beriladi.

Tarbiyaviy maqsad: Quyoshni energiya manbai tufayli Yerdagi hayot bor ekanligini doimo o‘quvchilar qalblariga jo qilgan holda, ularga estetik, ahloqiy, ekologik tarbiya berish.

Rivojlantiruvchi maqsad: Quyosh, yulduzlar markazida kechadigan termoyadro reaksiyalari uchun massa va energiya orasidagi bog‘lanishlarni qo‘llay bilish;

-Ular mustaqil ravishda astronomik kuzatishlarni rejalashtirishi va amalga oshirishi, kuzatish natijalarini umumlashtirishi, kuzatish asboblarini (durbin, maktab teleskopi) ishlatishi, kuzatish holatlarini taxminiy belgilashni bilishi, kuzatish natijalarini grafik sxemalar va jadvallarda aks ettirishi, bu natijalarni baholi qudrat tahlil qilishi va natijada xulosalar chiqara olish.



Tayanch kompetensiyalar:

Kommunikativ kompetensiya: darslikda keltirilgan astronomik atamalarni, qonunlarni, qoidalarni ogʻzaki va yozma tarzda aniq tushunarli bayon qila olish; osmon jismlarini oʻrganish orqali kashf etilgan qonuniyatlarni hamda ularning ahamiyatini tushunadi va tushuntirib bera oladi.

Axborotlar bilan ishlash kompetensiyasi: turli axborot manbalaridan kerakli maʼlumotlarni mustaqil ravishda izlab topa olishi, saralashi, tahlil qilish hamda axborot xavfsizligi qoidalarini bilish, rioya qila olish va ulardan samarali foydalanish; astronomik qonuniyatlarni boshqa fanlardagi axborotlar bilan mantiqiy bogʻlay olish.

Oʻzini oʻzi rivojlantirish kompetensiyasi: Oʻzlashtirgan bilimlariga tayangan holda mustaqil ravishda astronomiya fanining mohiyatini ifodalay olish; oʻzini jismoniy, maʼnaviy, ruhiy va intellektual rivojlantirib borish. Oʻz xatti-harakatini adekvat baholay olish va mustaqil qaror qabul qila olish.

Dars turi: yangi bilim beruvchi.

Dars metodlari: muammoli vaziyatni oʻrganish, FSMU texnologiyasi, Insert jadvali, kichik esse.

Fanlararo aloqadorligi: Matematika, geografiya, geometriya, fizika, kimyo, biologiya, tarix, adabiyot.

Dars jihozlari: Quyosh modeli, Quyosh atmosferasi qatlamlari fotografiyalari, Quyosh bagʻrida roʻy beradigan termoyadroviy reaksiya aks qilgan sxema va videolari.

Tayanch soʻzlar: fotosfera, xromosfera, Quyosh toji, Quyosh shamoli, Quyosh aktivligi, termoyadroviy reaksiya.

Dars rejasi. (Izoh: Oʻqituvchi sinf oʻquvchilarining imkoniyatidan kelib chiqqan holda darsni tashkil qilish bosqichlariga va vaqtiga oʻzgartirish kiritish mumkin).



Dars bosqichlari	Vaqt
Tashkiliy qism	2 minut
O‘tilgan mavzuni takrorlash	6 minut
Kirish suhbat	3 minut
Yangi mavzuni o‘rganish	22 minut
Yangi mavzuni mustahkamlash (o‘quvchilarni baholash)	8 minut
Uyga vazifalar	4 minut

Darsning borishi:

Tashkiliy qism. O‘qituvchi o‘quvchilarga bugungi darsda nimalar o‘rganilishi, Quyoshning atmosfera qatlamlari to‘grisida qisqacha ma’lumotlar beradi. Shundan so‘ng dars mavzusini o‘tishga tayyorgarlik ko‘radi.

O‘tilgan mavzuni takrorlash.

Mavzu qiziqarli va o‘tgan darsning bevosita davomi bo‘lganligi uchun, o‘quvchilarga oldindan o‘qib kelish topshiriladi. Shu sababli yangi mavzu bayonidan oldin quyidagi insert jadvalini to‘ldirish talab qilinadi:

“Insert usuli” Matnni belgilash

(v) – men bilgan narsani tasdiqlaydi

(+) – yangi ma’lumot

(-) – man bilgan narsaga zid

(?) – meni o‘ylantirdi bu borada qo‘shimcha bilim kerak

Insert jadvali

Tushun	V	+	-	?
chalar				
Quyosh atmosferasi				
Quyoshning ichki tuzilishi				
Quyosh energiya manbai				



Quyosh shamoli

3. Yangi mavzuning bayoni. O'quvchilarga yangi mavzuni tushuntirishdan avval "Quyosh atmosferasini qanday tushunasi?" degan savol bilan "Muammoli vaziyat" hosil qilinadi va Quyosh atmosferasi haqida qisqacha ma'lumot beriladi.

Shundan so'ng o'qituvchi quyidagi ketma-ketlikda 11-sinf Astronomiya elektron o'quv qo'llanmasi yoki mavzuning slaydi orqali tushuncha beradi.

14-mavzu: Quyosh xromosferasi va toji

Reja:

1. Xromosfera va uning obyektlari
2. Quyosh toji
3. Quyosh energiyasining manbayi
4. Quyosh aktivligi va uning Yerga ta'siri

Xromosfera va uning obyektlari

Bu dars o'tgan darsni bevosita davomi bo'lganligi uchun avvalgi darsdagi muhim fizik tushunchalar hamda hodisalarni o'quvchilarga eslatish ham muhim ahamiyatga ega. Bu mavzu Quyosh atmosferasining nisbatan siyrak, yuqori qatlamlariga bag'ishlangan bo'lib, eng avvalo o'quvchilarga bu qatlamlarni na ko'z bilan va na oddiy teleskoplar bilan ko'rib bo'lmasligi uqtiriladi. (Quyoshning to'la tutilishi payti nazarga olinmaganda). Shuning uchun ham xromosfera va undagi ob'ektlar hamda toj strukturasi bilan o'quvchilarni tanishtirish, ularga tegishli maxsus teleskoplarda olingan fotogeliogrammlar asosida olib borilishi kutilgan natijani beradi. Xromosferada uchraydigan asosiy ob'ektlar (flokulalar, protuberanets va xromosfera chaqnashlari), vodorodning eng yorug' srektral chizig'i to'lqin uzunligida ($6562 \text{ \AA}$) olingan srektrogeliogrammlarda (ma'lum nurlanish



spektral chizig'i to'liqin uzunligida olingan Quyoshning rasmi shunday nom bilan yuritiladi) aniq ko'rinadi.

Quyoshning fotosferadan yuqori qatlami xromosfera deyilib (grekcha «xroma» - rang, ya'ni rangli sfera degan ma'noni anglatadi), balandligi 14000 km gacha boradi (1-rasm).



1-rasm: Xromosfera

Protuberanetslar

Protuberanetslar asosi nisbatan ensiz (bir necha ming kilometr), biroq uzunligi bir necha yuz ming kilometrdan million kilometrgacha cho'zilgan plazma «tor»lar bo'lib, ularning balandliklari ayrim xollarda million kilometrdan ortadi. Garchi bunday «alanga tillari»ning asosi xromosferada yotsada butun balandligi bilan ular Quyosh tojida joylashadi. Protuberanets plazmasi tojga tegishli gazlardan zichligi bilan farqlanadi va shuning uchun ham toj fonida alohida ajralib ko'rinadi (2-rasm). Protuberanetslarning shakli va ulardagi harakatlarda magnit maydonining roli juda katta bo'ladi. Agar protuberanetslar Quyosh diskida proyeksiyalansa, ular cho'zinchoq qora tola shaklida ko'rinadi. Ko'pincha Quyosh dog'lari bilan bog'liq bo'lgan protuberanetslar juda aktiv bo'lib, ayrim hollarda ularning kuchli portlashlari kuzatiladi. Bunday portlashlar natijasida Quyoshdan tashqariga sekundiga bir necha yuz kilometrdan ming kilometrgacha tezlik bilan minglab tonnali materiya uloqtiriladi. Demak, bu qatlamda uchraydigan ulkan obyektlardan biri - protuberanetslardir. Quyoshdagi bu obyektlar tashqi ko'rinishi bilan gulxan alangasining «tili»ni eslatadi. Alanga «til»larining spektri ularda gaz bosimi,



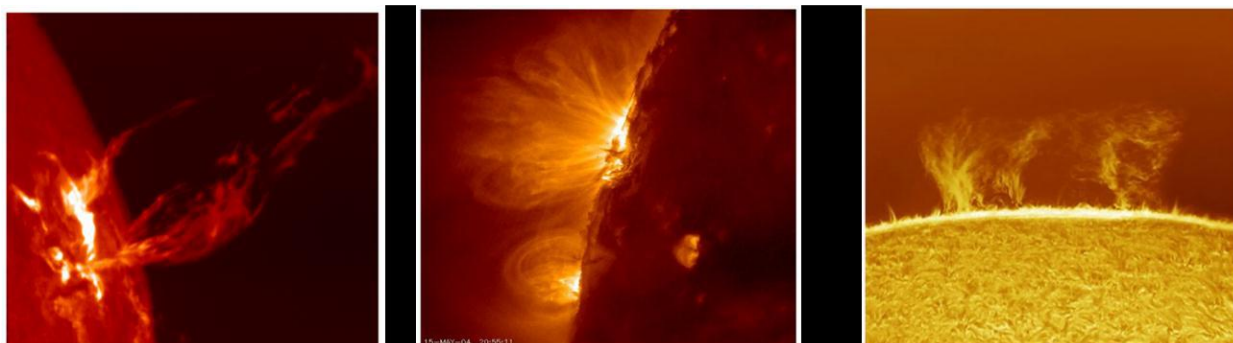
temperaturasi va harakat tezligi kabi fizik kattaliklarini aniqlashga imkon beradi. Shundan so'ng bu haqida video namoyish qilinadi.



2-rasm: Protuberanets

Protuberanetslarning rivojlanishida magnit maydonining roli katta. Ularga tegishli magnit maydonining kuchlanganigini o'lchash bunday tajribaning biroz bo'lsada murakkabligi tufayli faqat o'tgan asrning 60-yillaridagina yo'lga qo'yildi.

Protuberanetslar atrof xromosferaga nisbatan ancha zich plazma bulut (temperaturasi 5000-10000 °C, zichligi - 1 kub santimetrda 10¹⁰ -10¹² zarraga to'g'ri keladi) dan iborat bo'lib, qariyb yuz marta issiqroq Quyosh toji bilan o'ralgan. Protuberanetslar Quyosh gardishi chetida tepalik, pichan g'arami, sirtmoqsimon va voronka kabi turli ko'rinishlarda bo'ladi. Ular aktivliklariga ko'ra bir-biridan farqlanuvchi sokin, aktiv va eruptiv guruhlarga ajratilib o'rganiladi. Aktiv va eruptiv protuberaneslar Quyosh dog'lari bilan bevosita bog'lanishda bo'ladi (3-rasm).





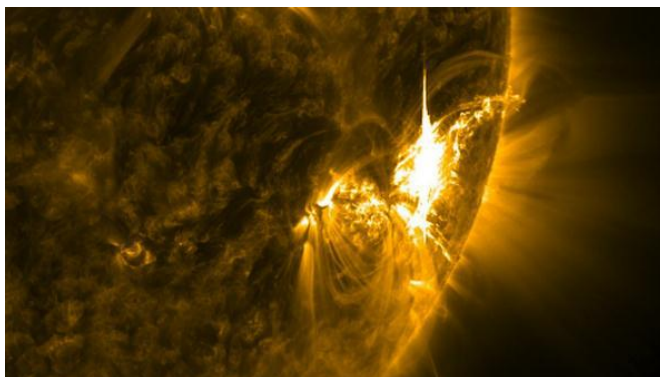
3-rasm: *Aktiv va eruptiv protuberanetslar*

Xromosfera chaqnashlari

Xromosferadagi boshqa bir quvvatli ob'ekt xromosfera chaqnashlari bilan o'quvchilarni tanishtirish, ularda kosmik nurlar va zarrachalarning manbalari haqidagi tasavvurlarning shakllanishida ma'lum ahamiyat kasb etadi. Quyoshning dog'li sohalaridagi ma'lum zonalar ravshanligining qandaydir 5—10 minut ichida o'nlab marta ortishi, xromosfera chaqnashlari deyiladi. Bunday chaqnashlar tufayli, sekundiga ming kilometrgacha tezlik bilan millionlab tonna materiya fazoga irg'itiladi. Xromosfera chaqnashlari egallagan maydon bir necha milliard kvadrat kilometrgacha yetib, uning quvvati 1025 J/s gacha boradi, ya'ni uning energiyasi milliardlab atom bombasining quvvatiga tengdir. Xromosfera

chaqnashlari natijasida kosmik fazoga uloqtirilgan zarrachalar va nurlar oqimi «Quyosh shamoli» deyiluvchi korpuskulyar oqimni vujudga keltiradi.

Quyoshda kuzatiladigan eng kuchli jarayonlardan boshqa biri xromosfera chaqnashlaridir (4-rasm). Bir necha minut davom etgan chaqnashdan ajraladigan energiyaning miqdori soatiga 100 triliondan ming kvadrillion kilovatt ($10^{14} \div 10^{18}$ kW)gacha yetadi. Bu degani bitta kuchli Quyosh chaqnashi davomida ajralayotgan energiya Yerdagi butun yoqilg'i zaxiralarining yonishidan ajraladigan energiya miqdoriga teng, demakdir.

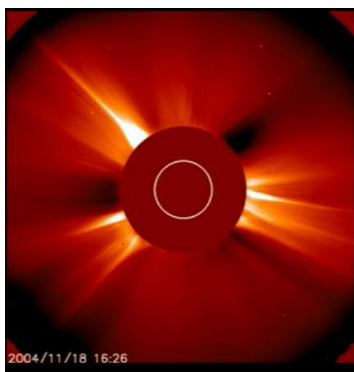


4-rasm: *Xromosfera chaqnashlari*

Quyosh shamoli



Chaqnash sohasidagi gaz harakatini atomlarning spektral chiziqlarining holatiga ko'ra o'rganish, zarrachalar oqimining Quyoshdan tashqariga otilish tezligi sekundiga 500 dan 1000 kilometrgacha yetishini ma'lum qiladi. Quyoshdan ko'tarilgan siyrak korpuskular zarrachalarning oqimi «*quyosh shamoli*» deb yuritiladi (5-rasm). Bunday «shamol» 1,5-2 kunda Yer orbitasigacha yetib keladi. Quyosh shamoli Yerga yetib kelgach, turli geofizik hodisalarda o'z aksini topadi va Yerning biosferasiga ham sezilarli darajada ta'sir qiladi.



5-rasm: *Quyosh shamoli*

Quyosh toji

Quyosh toji ustida gap borganda, dastlab o'quvchilarni Quyoshning to'la tutilishi paytida olingan toj rasmi bilan tanishtiriladi. Shu rasmning o'zida Quyosh radiusi va toj solishtirilib, uning balandligi haqida tasavvur hosil qilinadi. O'quvchilarga toj haqida quyidagi asosiy ma'lumotlarni berish mumkin. Quyosh toji juda siyrak plazma bo'lib, uning spektri chiziqli nurlanish spektridir. Shuning uchun ham siyrak plazmaning fizikasiga tegishli bo'lgan qimmatli ma'lumotlarga tojni spektral o'rganish asosida erishiladi. Quyoshning toj qismida erkin elektronlar nisbatan ko'p bo'lib, ularning kinetik energiyasi asosida hisoblangan toj temperaturasi (bunday temperatura fanda kinetik temperatura deb yuritiladi) million radusga yetadi. Garchi Quyosh toji optik diapazonda, uning boshqa atmosfera qatlamlariga nisbatan kuchsiz nurlansada, radiodiapazonda (santimetrli va metrli).

Quyosh energiyasining manbayi



«Quyoshning energiya manbai» haqida to'xtashdan oldin, uning qanchalik katta energiya bilan nurlanib turishi o'quvchi ko'z oldida yaqqol gavdalantiriladi.

Quyidagi misol yordamida bunga erishish mumkin. Quyoshning bir sekund davomida chiqaradigan energiyasi 12 ming trillion tonna ko'mirni yoqqanda ajraladigan energiyaga teng bo'lib, har sekundagi uning nurlanish energiyasi eslatilganidek 4.1026 J ni tashkil qiladi. Quyosh va yulduzlarning energiya Manbai

termoyadro sintezi tufayli ajraladigan energiyadir, degan hulosaga kelishdan oldin, o'quvchilarga yadro sintezi haqida ushbu tushunchani berishga to'g'ri keladi. Ma'lumki, atom yadrosini tashkil etuvchi proton va neytronlar o'zaro juda katta tortishish kuchlari (bu kuchlar yadro kuchlari deyiladi) bilan bog'langan bo'ladi va odatda bog'lanish energiyasi juda katta bo'ladi. Bardi-yu, shunday bog'lanishdagi atom yadrosiga yana bir proton yoki neytron kirsam, u yangi yadroni hosil qiladi va bu yadrodan sezilarli energiyaning ajralib chiqishiga sabab bo'ladi. Chunki yadro zarrachalariga qo'shilgan yangi zarracha ham yadro kuchlari bilan bog'lanadi. Natijada paydo bo'lgan ortiqcha energiya yadrodan proton yoki neytron bilan, yoxud elektron yoki pozitron bilan chiqib ketadi. Biroq, shuni o'quvchilarga eslatish lozimki, yangi proton yoki neytronning yadroga kirishi osonlikcha bo'lmaydi. Buning uchun kelib qo'shiladigan zarracha, atom yadrosiga, yadro kuchlari ta'siriga beriladigan darajada yaqin masofaga kelishi zarur bo'ladi. Demak qo'shiluvchi proton yoki neytron yadro tomon juda katta tezlik bilan (demak energiya bilan) yaqinlashishi lozim. Nazariy hisoblashlar, yulduzlar, jumladan Quyosh markazidagi bir necha million gradusli temperatura protonlarga xuddi shunday tezliklarni bera olishini va u yerda termoyadro reaksiyasi uchun qulay sharoit borligini ko'rsatdi. Neytronlar esa bunday yuqori temperaturada turg'unligini yo'qotib, yarim soatga yetar-yetmas vaqt ichida, proton, elektron hamda antineytronga parchalanib ketadi va termoyadro reaksiyalarida ishtirok eta olmaydi. Nisbatan past haroratli yulduzlar, jumladan Quyosh markazidagi reaksiya (to'rtta protonning qo'shib bitta geliy atomi yadrosi hosil qilishi)ning uzluksiz takrorlanishi; ulardan



chiqayotgan nurlanish energiyasini to'ldirib turadi. Termoyadro sintezi haqidagi bunday tushunchalardan so'ng quyidagi prototsikli, Quyosh markazida energiya manbai hisoblangan, reaksiyani tushunish muhim ahamiyatga ega:

Bu yerda $D2$ —deyteriy, $2Ne3$ —geliyning izotopi, ye^+ — pozitron, — neytrino va — gamma kvantdir.

1938-1939-yillarga kelib, astrofiziklardan A.Edington, K.Veyszekker va G.Byoteler yulduzlarning energiya manbayi bo'la oladigan yadroviy reaksiyalarining nazariy hisob-kitobini ishlab chiqdilar.

Quyosh aktivligi tushunchasining o'quvchilarda shakllantirilishida eng avval Quyoshning dog'li faoliyatining davriy xarakterga ega ekanligi tushuntiriladi. So'ngra Quyoshdagi barcha aktiv hodisalar dog'lar bilan genetik bog'lanishdaligi, dog'lar soni Quyoshning aktivligini xarakterlaydigan asosiy indeks ekanligi uqtiriladi. Quyosh aktivligining davri 7,5 yildan 17 yilgacha kuzatilib, o'rtacha 11,1 yilni tashkil qiladi. Quyoshdan kelayotgan korusulyar zarrachalar va radiatsion nurlar oqimi ham Quyoshning aktivlik darajasiga bog'liq bo'lib, dog'lar sonining o'zgarib turishi bilan bir xil kechadi, ya'ni «Quyosh shamoli» deyiluvchi bu oqimniig intensivligi, Quyoshning aktivlik darajasiga ko'ra, yildan-yilga kuchayib yoki kamayib turadi. Bunday «shamol» Yerga yetib kelgach, ko'rgina geofizik hodisalarda o'z aksini topadi va planetamiz biosferasiga ham sezilarli ta'sir qiladi. Xususan, Quyosh radiatsiyasi tufayli ionosferaning ionlashish darajasi ortib, uning elektr o'tkazuvchanligini va elektromagnit nurlari qaytara olish darajasini o'zgartiradi. Yerda kuzatiladigan ko'plab fizik va biologik hodisalarning kechishi, xususan, iqlimning o'zgarishi, xilma-xil kasalliklarning davriy ravishda takrorlanishi, ionosferadagi hodisalar, Yerning magnit maydoni «bo'ronlari» va kosmonavtlar uchun radiatsiya xavfining tug'ilishi - bularning hammasiga Quyoshda ro'y beradigan turli aktiv jarayonlar sababchi ekanligi fanga anchadan beri ma'lum.



4. Yangi mavzuni mustahkamlash. O'quvchilar bilan quyidagi savollar asosida savol-javob o'tkaziladi:

1. Quyosh atmosferasining qaysi qatlami xromosfera deyiladi?
2. Protuberanetslarning Quyosh dog'lari bilan bog'liqligi bormi?
3. Xromosfera chaqnashlarining quvvatini qanday tasavvur qilasiz?
4. Quyoshning radionurlanishi, asosan, atmosferasining qaysi qatlamida ro'y beradi?
5. Quyosh energiyasining manbayi nimada?
6. Quyosh aktivligi undagi qaysi obyektlarning soniga nisbatan belgilanadi?
7. Quyosh aktivligi Yer atmosferasidagi qanday hodisalarda va qanday kasallik bilan og'rigan bemorlarga salbiy ta'sir ko'rsatadi?

FSMU texnologiyasi Quyosh aktivligi nima?
texnologiyasi bo'yicha jadvalni
to'ldiring Savol

- (F) Fikringizni bayon eting
- (S) Fikringiz bayoniga sabab ko'rsating
- (M) Ko'rsatgan sababingizni isbotlovchi dalil keltiring
- (U) Fikringizni umumlashtiring

5. O'quvchilarni baholash. O'quvchilarning darsga qatnashishlariga va topshiriqlarni bajarishlariga qarab baholanadilar.

6. Uy vazifalari.

3. Astronomiya darsligidan mavzuni o'qish va Astronomiya elektron o'quv qo'llanmasidan mustaqil foydalanish.
4. Mavzu oxirida keltirilgan savol va topshiriqlarga javob berish.



FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Mamadazimov, M., and A. B. Narbayev. "An e-learning guide for students of the 11th grade of secondary education and secondary special, vocational education institutions." (2018).

2. M.Mamadazimov "Umumiy astronomiya" Yangi asr avlodi (2008)

3. Bahramovich N. A. STRUCTURE AND DIDACTICAL POSSIBILITIES OF THE ELECTRONIC TRAINING MANUAL ON ASTRONOMY DEVELOPED FOR PUPILS OF THE 11TH GRADES OF SECONDARY SCHOOLS BASED ON MEDIA EDUCATION //Archive of Conferences. – 2020. – T. 5. – №. 1. – C. 40-42

4. M. Mamadazimov. Umumiy astronomiya. – Toshkent: Yangi asr avlodi, 2008.

5. Sh. Egamberdiyeva. Umumiy astronomiya. – Toshkent, 2008.

6. 6-sinf Tabiiy fan darsligi. "Yulduzlar" mavzusi. – Toshkent, 2026.

Ingliz tilidagi adabiyotlar

7. The Cosmic Perspective – Bennett, J. va boshqalar. Pearson, 2022.

8. Foundations of Astrophysics – Ryden, B., Peterson, B. Pearson, 2021

9. Universe – Freedman, R., Kaufmann, W. H. Freeman, 2020.

10. Astrophysics for Physicists – Arnab Rai Choudhuri. Springer, 2010.