

18-§. YILLIK PARALLAKS

Tayanch ibora (kalit so'z)lar: yulduz kattaligi, ravshanlik, yorqinlik, parsek, kattalik, harorat, Pogson, spektr, parsek, ko'rinma yulduz kattalik, absolyut yulduz kattalik, ravshanlik, yulduzlar rangi, klassifikatsiya, Garvard observatoriyasi, uglerod yulduz, qaynoq yulduz, issiq yulduz, sovuq yulduzlar, oq rangli yulduz, sariq rangli yulduz, qizil rangli yulduz, Koinot, yulduz, parallaks, yulduz spektri, yulduz yorqinligi, radius, teleskop, Quyosh, Yer, Struve.

Yulduzlarning ko'rinma va absolyut ravshanliklari. Qadimda insonlar osmon sferasidagi ko'zga ko'rinadigan barcha yorug' yulduzlarni ravshanligi bo'yicha 6 bosqichga ajratganlar. Har bir bosqich o'zidan avvalgisiga nisbatan taxminan 2,5 barobar xira hisoblangan.

$$\lg 2,512 = 0,4$$

bo'lganligidan 2,5 o'rniga 2,512 qabul qilingan va teleskopsiz ko'rinmaydigan yulduzlarga ham bu qadimgi shkala qo'llanilgan.

Ravshanlik bosqichini m bilan belgilab, unga **yulduz kattaligi** deb nom berilgan. Biror yulduzlarning ravshanligi m_1 , uning yoritishi E_1 bo'lsin, boshqa yulduz uchun shu miqdorlar mos ravishda m_2 va E_2 bo'lsin. U holda yulduzlarning ravshanligi bo'yicha bosqichlarga ajratishning yuqoridagi qoidasini qo'llasak,

$$\frac{E_1}{E_2} = 2,512^{m_2 - m_1}$$

bo'ladi.

Bu tenglikning har ikki tomonini logarifmlab, Pogson formulasi deb ataluvchi

$$m_2 - m_1 = 2,5 \lg \frac{E_1}{E_2}$$

Ifodani hosil qilamiz. m ning son qiymati nurlanish priyomnigiga ham bog'liq. Oddiy ko'z yoki ko'z sezgirligi bilan bir xil bo'lgan priyomnik yordamida baholangan yulduz ravshanligi vizual yulduz kattaligi deyiladi va m_v yoki m_b orqali belgilanadi. Osmon jismlarini sensibilizatsiyalanmagan fotomaterialga surati olinib, ravshanlik bosqichi aniqlansa, uni fotog'rafik yulduz kattaligi deyiladi va m_{pg} yoki m_f bilan belgilanadi.

Odam ko'zining maksimal sezgirligi spektrning $\lambda = 5300 \text{ \AA}$ to'lqin uzunligiga, sensibilizatsiyalanmagan fotoemulsiya uchun esa $\lambda = 4300 \text{ \AA}$ ga mos keladi.

Maxsus yasalgan sariq filtr orqali oddiy fotoemulsiyaga, ortoxromatik yoki izoortoxromatik emulsiyalarga olingan fotosurat yordamida aniqlangan ravshanlik vizual ravshanlikka yaqin bo'ladi va u **yulduzning fotovizual (m_{pgv}) kattaligi** deyiladi. Yulduz ravshanligini baholashda qo'llaniladigan vositalar – ko'z, fotoemulsiya, radiometr, bolometr va h.k. lar priyomnik deyiladi. Agar priyomnik spektrning barcha qismiga bir xil sezgir bo'lsa va kuzatishdan biz nurlanishning integral qiymatini topa oladigan bo'lsak, bunday ravshanlik yulduzning **bolometrik (yoki radiometrik) kattaligi** deyiladi va m_{bol} (m_{rad}) kabi belgilanadi. Yulduzning visual kattaligidan bolometrik kattaligiga o'tish uchun bolometrik to'g'rilama

$$\Delta m_{bol} = m_{bol} - m_v$$

bilan yulduz harorati T orasidagi bog'lanishdan foydalaniladi. Nazariy hisob bilan tuzilgan jadvalda bu bog'lanish keltirilgan.

Yoritgichlarning harorati bo'yicha bolometrik to'g'rilama

	Effektiv harorat	Δm_{bol}
--	------------------	------------------

T/r		
1	3000	-1,7
2	4000	-0,6
3	5780 (Quyosh)	-0,07
4	6000-8000	0
5	10000	-0,2
6	20000	-1,6
7	50000	-4,1

Bizdan 10 parsek (ps) masofaga keltirilgan yulduzning koʻrinma ravshanligiga uning **absolyut ravshanligi** deyiladi, unga mos kattalik **absolyut yulduz kattaligi deyilib**, M bilan belgilanadi. Biror r uzoqlikdagi yulduzning koʻrinma ravshanligi m boʻlib, yoritishi E_r , shu yulduzning 10 parsek masofaga keltirilgandagi koʻrinma ravshanligi esa M boʻlib, yoritishi $E_{r=10}$ boʻlsin. Yoritilganlik masofaning kvadratiga teskari mutanosib boʻlgani uchun

$$E_r \approx \frac{1}{r^2}$$

$$E_{r=10} \approx \frac{1}{10^2}$$

boʻladi.

Yuqoridagi Pogson formulasini qoʻllaymiz, unda

$$m_1 = m$$

$$m_2 = M$$

deb qabul qilsak,

$$M - m = 2,5 \lg \frac{E_r}{E_{r=10}} = 2,5 \lg \left(\frac{10}{r} \right)^2$$

bo'ladi yoki bundan

$$M - m = 5 - 5 \lg r$$

ya'ni yulduzgacha bo'lgan masofa r va yulduzning ko'rinma ravshanligi m ma'lum bo'lsa, uning absolyut ravshanligi M ni yuqoridagi formula yordamida hisoblash mumkin ekan.

Agar M biror boshqa yo'l bilan aniqlangan bo'lsa, bu formula yordamida yulduzgacha bo'lgan masofani topish mumkin. Bunda $(m-M)$ ifoda **masofa moduli** deyiladi.

Muayyan nurlanish manbaini o'rab turuvchi tutashgan sirt yuzasidan biron vaqt ichida o'tadigan barcha energiya miqdorini shu **manbaning yorqinligi** deyiladi. Yorqinlik tushunchasi ma'lum bir monoxromatik nurga nisbatan ham qo'llaniladi.

Yulduz spektri va spektral klassifikatsiya. Osmon sferasidagi yulduzlar ranglari bo'yicha turli-tumandir. Shunga ko'ra ularning spektrlari tuzilishi bo'yicha bir-biridan sezilarli ajralib turadi.

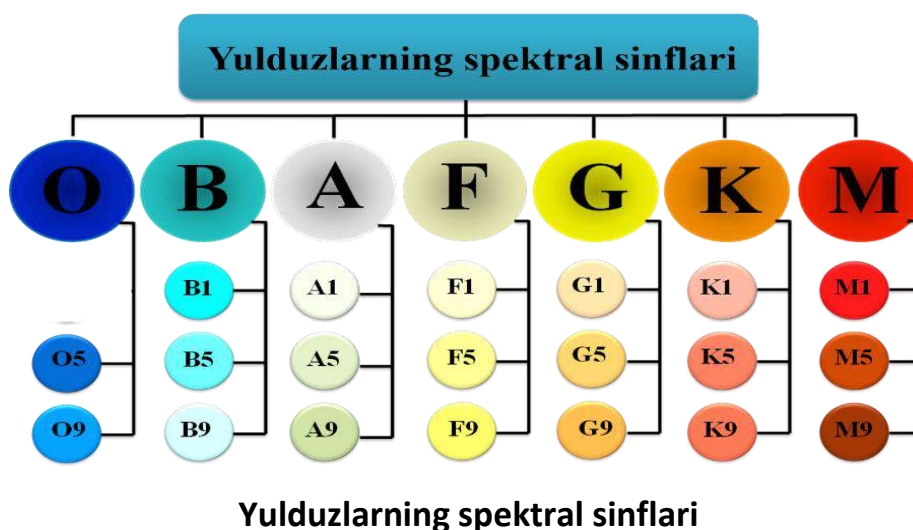
Yulduz spektri odatda tutash spektr bo'lib, unda yutilish va emission chiziqlari bo'ladi. Turli yulduzlar uchun bir xil spektral chiziqlarning intensivligi turlicha bo'ladi. Yulduzlar o'z spektrlaridagi energiyaning taqsimlanishi bilan farqlanadilar. Ammo deyarli bir xil fizikaviy sharoitga ega bo'lgan yulduzlar spektrlarining ko'rinishi o'zaro o'xshash bo'ladi.

Ko'pchilik yulduzlarning spektrlarini ma'lum bir tartibda ketma-ket joylashtirish mumkin. Bunda bir kimyoviy elementga xos bo'lgan chiziqlar xiralashib borib, ikkinchisiga xoslari kuchayadi.

Spektrlari o'xshash yulduzlarni spektral sinflarga birlashtirib, ulardagi nozik tafovutlarga ko'ra sinfchalarga ajratiladi. Spektral sinfga ajratishda asosiy mezon ma'lum spektral chiziqlar intensivliklarining nisbatidir. Bu prinsip birinchi marta

Garvard observatoriyasida qo'llanilgan bo'lib, hozirgi zamon spektral klassifikatsiyasiga asos bo'ldi. Keyinchalik ma'lum bo'lishicha, Garvard spektral klassifikatsiyasi asosida yulduz harorati bo'yicha klassifikatsiyalash ma'nosi ham bor ekan.

Spektral sinflar lotin alifbosining O, A, A, F, G, K va M harflari bilan belgilanadi. Bundan tashqari, yulduz spektrida ionlashgan va neytral geliyning, shuningdek, azot, uglerod va kislorodning ko'p marta ionlashgan yorug' emission chiziqlari uchraydigan eng qaynoq yulduzlar *W* sinfi ham bor. Bunga **Volf-Raye yulduzlari** kiradi.

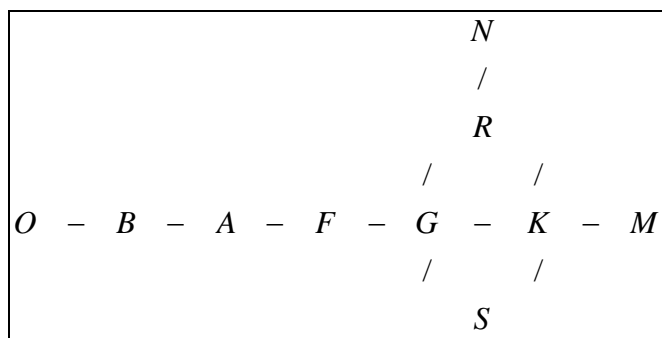


Ularni azot (N) yoki uglerod (C) ning emission chiziqlari kuzatilishiga qarab, WN, WC lar bilan belgilash qabul qilingan. Volf-Raye yulduzlaridan boshqa spektral sinflar yutish chiziqlarining mavjudligi bilan xarakterlanadi.

Eng qaynoq yulduzlar *O* sinfga, eng sovuq yulduzlar *M* sinfga kiradi. Rasmda turli spektral sinflarga xos bo'lgan yulduzlarning spektrlari keltirilgan.

Ko'pchilik yulduzlardan kimyoviy tarkibi bilan farqlanuvchi, yuqoridagi sinflardan boshqa R, N va S sinflar ham mavjud.

Ular G va K sinflardan ajraldilar. Shunday qilib, spektral sinflar sxemasi



ko'rinishda yoziladi.

Spektral sinflarga xos ma'lumotlar quyidagi jadvalda keltirilgan. Bir spektral sinf bilan ikkinchisi orasidagi sifat o'zgarish shunday keskin, ularni bog'lash maqsadida spektral sinflari oraliqlarini 10 tadan sinf ostilariga ajratiladi. Masalan, AO, A1, ... , A9, BO va h.k.

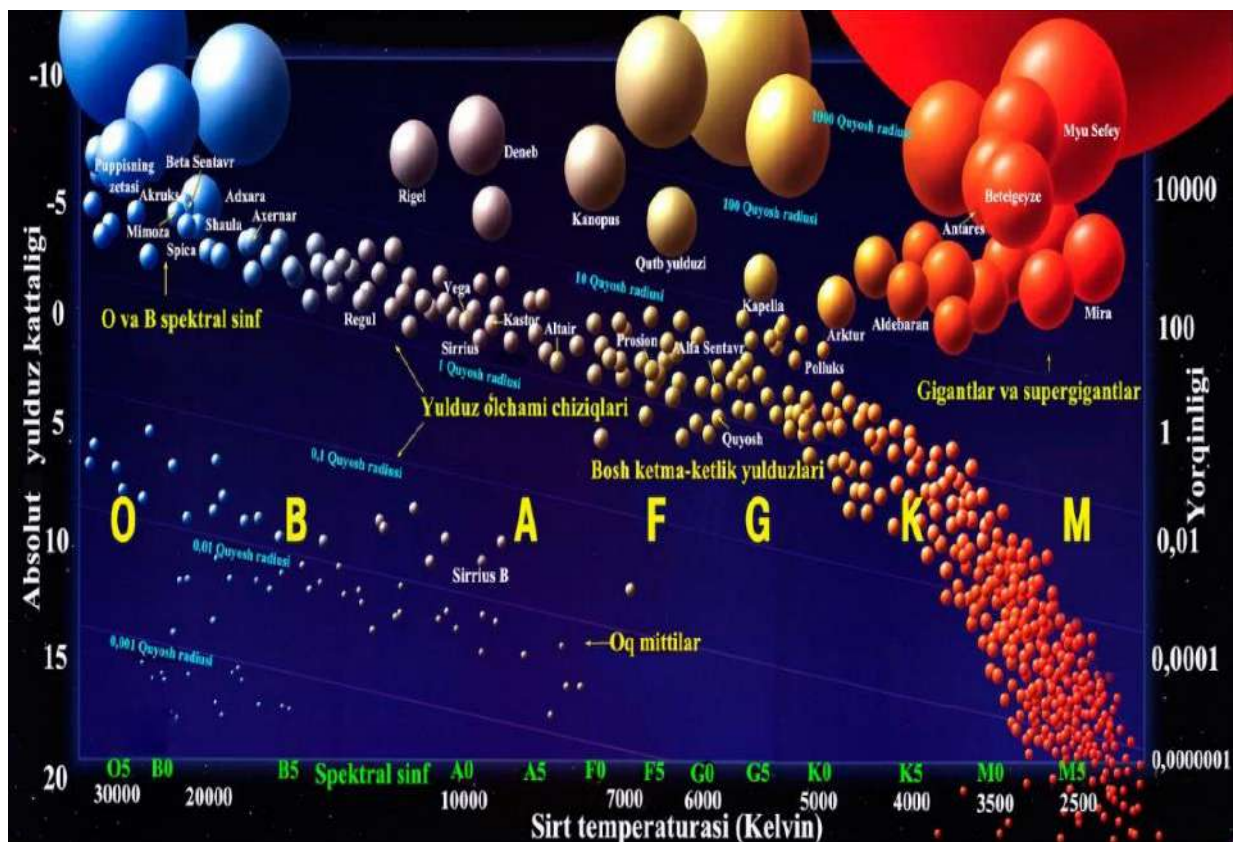
Spektral sinflarning tavsifi

Spektral sinf	Maksimum intensivlikda xarakterli chiziqlar	Eng yorug' tipik yulduz	Rangi	Harorati, °K
O	Ionlashgan He+, ko'p marta ionlashgan O va N	Orionning λ si	Zangori	30000
BO	He, ionlashgan O va N	Spika	Oq	20000
AO	H, vodorod chiziqlari, juda qora va keng	Sirius, Vega	Oq	10000
FO	Ca+, Mg+ va boshqa ionlashgan metallar	Protsion	Sarg'ish	8000
GO	Neytral metallar (Fe, Ca, Mg va h.k.)	Kapella, Quyosh	Sariq	6000
KO	Neytral metallar va titan oksidi TiO ₂ ning xira polosalari	Arktur, Polluks	Zarg'aldoq	4000
MO	Titan oksidining kuchli polosalari	Betelgeyze, Antares	Qizil	3000

RO	Sian va karbon polosalari	VD+42°. 2811	Qizil	3000
NO	Sian va karbonning kuchli polosalari	Hutning 19-yulduzi	To'q qizil	2000
SO	Sirkon oksidining polosalari	-	Qizil	2000

Agar yulduz spektri biror-bir alohida xususiyatga ega bo'lsa, sinf belgisi yoniga qo'shimcha belgi kiritiladi.

Yulduz spektrida nurlanish (**emission**) chiziqlar mavjud bo'lsa, spektral sinfi yoniga *e*, o'tagigant yulduzlarga xos chiziqlar mavjud bo'lsa, *c* va nihoyat, shu spektral sinfda kam uchraydigan ayrim xossalar mavjud bo'lsa, *p* belgi kiritiladi. Masalan, B5c, cFO, A5p.



Spektr yorqinlik diagrammasi

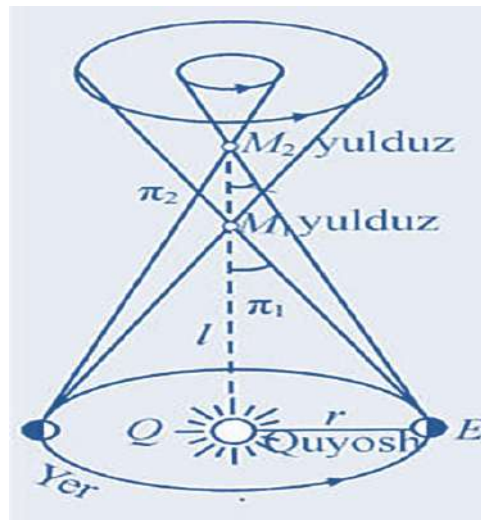
Yulduzlargacha bo'lgan masofalarni aniqlash. Yulduzlar koinotda eng ko'p tarqalgan osmon jismlari hisoblanadi. Butun osmonda 6-yulduz kattaligigacha bo'lgan yulduzlar soni taxminan 6000, 11-yulduz kattaligigacha bo'lganlari taxminan bir million, 21-yulduz kattaligigacha bo'lganlarning soni esa 2 milliard atrofidadir.

Ularning hammasi Quyosh kabi, bag'rilaridan nihoyatda ko'p energiya ajralib chiqarayotgan nurlanuvchi cho'g'langan gaz sharlardir. Ammo yulduzlar, bizdan juda olisda, bo'lganliklari uchun hatto eng kuchli teleskoplar yordamida ham, atigi nurlanayotgan nuqtalar shaklidagina ko'rinadi.

Yillik parallaks va yulduzlargacha bo'lgan masofalar. Yulduzlarning parallaktik siljishlarini o'lchash va ulargacha bo'lgan masofalarni aniqlash uchun bazish sifatida Yerning radiusi juda kichiklik qiladi. Kopernik zamonasidayoq, agar haqiqatan ham Yer Quyosh atrofida aylansa, u holda yulduzlarning osmondagi ko'rinma vaziyatlari o'zgarishi kerakligi ma'lum bo'lgan. Yer yarim yil davomida o'z orbitasi diametri uzunligigigacha siljiydi. Ushbu diametrining qarama-qarshi nuqtalaridan yulduz tomon bo'lgan yo'nalishlar bir-biridan farqlanadi. Boshqacha aytganda, yulduzlarda yillik paralaks sezilarli bo'ladi.

Yulduzdan qaraganda ko'rish nuriga bo'lgan Yer orbitasi kata yarim o'qining (1 a.b.) ko'rinish burchagi – **yulduzning yillik parallaksi** deyiladi.

Yulduzgacha bo'lgan masofa D qanchalik kata bo'lsa, yulduzning parallaksi shuncha kichik bo'ladi. Osmonda yulduz vaziyatining yil davomida parallaktik siljib borishi kichik ellips yoki, agar yulduz ekliptika qutbidan bo'lsa, aylana uylab sodir bo'ladi. Kopernik o'rinib ko'rgan bo'lsada, lekin yulduzlarning parallaksini oshkor qila olmadi. U yulduzlar Yerdan shu qadar uzoqdalarki, mavjud asboblarning ularning parallaktik siljishlarini sezish imkonini bermaydi, deb to'g'ri ta'kidlagan edi.



Yulduzlarning yillik paralaksi

Birinchi marta Vega yulduzining yillik parallaksini 1837 yilda rus akademigi V. Ya. Struve aniq o'lchashga erishgan edi. U bilan bir vaqtda boshqa mamlakatlarda yana ikkita yulduzning parallaksi o'lchangan bo'lib, ulardan biri Sentavrning α si edi. U Moskva hududidan ko'rinmaydigan va yillik parallaksi $p=0,7''$ bo'lgan, bizga eng yaqin yulduz ekan. **Bevosita qaraganda 280 m uzoqlikda joylashgan, yo'g'onligi 1 mm bo'lgan sim ana shunday burchak ostida ko'rinadi.** Nima uchun uzoq vaqtlargacha olimlar yulduzlardagi shunday kichik siljishlarni seza olmaganliklari ajablanarli emas.

Yulduzgacha bo'lgan masofa

$$D = \frac{a}{\sin p}$$

bu yerda a Yer orbitasining katta yarim o'qi. Kichik burchaklar uchun, agar p yoy sekundlari bilan ifodalangan bo'lsa,

$$\sin p = \frac{a}{206265''}$$

u holda $a=1$ a.b. deb olsak, quyidagini hosil qilamiz:

$$D = \frac{206265''}{p} (a.b.)$$

Sentavrning eng yaqin yulduzi α sigacha bo'lgan masofa $D=206265'' : 0,75'' = 270000$ a.b. **Yorug'lik bu masofani 4 yilda bosib o'tadi, holbuki yorug'lik Quyoshdan Yergacha bo'lgan masofani 8 minutda, Oydan Yergacha bo'lgan masofani esa 1 sekundda bosib o'tadi.**

Yorug'lik bir yil davomida bosib o'tadigan masofa yorug'lik yili deyiladi. Yulduzlargacha masofalarni o'lchashda uzunlikning bu birligidan parsek (pk) deyiluvchi birlik bilan bir qatorda foydalaniladi.

Yer orbitasining ko'rish nuriga tik bo'lgan katta yarim o'qi qanday masofadan turib karalganda, 10 burchak ostida ko'rinsa, shu masofa bir parsek deyiladi.

Parseklarda berilgan masofa yillik parallaksining yoy sekundlari bilan ifodalangan teskari miqdoriga teng. Masalan, Sentavrning α yulduzigacha bo'lgan masofa $1 : 0,75'' \left(\frac{1}{3/4''} \right)$ ya'ni $4/3$ pk ga teng.

$1 \text{ parsek} = 3,26 \text{ yorug'lik yili} = 206265 \text{ a.b} = 3 \cdot 10^{13} \text{ km.}$

Hozirgi vaqtda yulduzlarning yillik parallaksini o'lchashda ulargacha bo'lgan masofalarni aniqlashda asosiy usul hisoblanadi. Hozir juda ko'p yulduzlarning parallakslari o'lchangan.

Yillik parallaksni ulchab, uzoqligi 100 pk yoki taxminan yorug'lik yilidan ortmaydigan yulduzlargacha bo'lgan masofalarni aniq belgilash mumkin.

Juda uzoqdagi yulduzlargacha bo'lgan masofalarni hozirgi vaqtda boshqa metodlar bilan aniqlamoqdalar.

Ko'rinma va absolyut yulduz kattaligi. Yulduzlarning yorqinligi. Astronomlar yulduzlargacha bo'lgan masofalarni aniqlash imkoniga ega bo'lganlardan keyin, yulduzlarning ko'rinma ravshanligi bir-biridan faqat ulargacha

bo'lgan masofalarning har xilligi tufayligina farqlanmay, balki yorqinliklaridagi haqiqiy farqiga qarab xam ajratishlari aniqlandi.

Yulduz yorqinligi L deb, yulduzning nurlanish quvvatining Quyoshning nurlanish quvvatiga nisbatiga aytiladi.

Agar ikkita yulduz bir xil yorqinlikka ega bo'lsa, u holda bizdan uzoqroqda joylashganining ko'rinma yulduz kattaligi kichik bo'ladi. Yulduzlarning yorqinliklarini o'zaro solishtirish mumkin bo'lsin uchun ularni aniq bir standart uzoqlikka keltirib, so'ngra ko'rinma ravshanliklarni o'zaro solishtirish lozim bo'ladi. Astronomiyada ana shunday standart uzoqlik sifatida 10 pk masofa qabul qilingan.

Yulduzning bizdan standart bunday uzoqlik ($D_0=10\text{ }pk$) da bo'lgandagi yulduz kattaligi – absolyut yulduz kattaligi M deb ataladi.

Yulduzgacha bo'lgan masofa D ma'lum bo'lgandagi uning ko'rinma va absolyut yulduz kattaliklarining miqdoriy nisbatini qarab chiqamiz. Dastlab, yulduz kattaliklarning farqi 5 ga teng bo'lganda, ularning ravshanliklari aynan 100 martaga farqlanishlarni esga olamiz. Binobarin, agar ikki manbadan biri ikkinchisidan aynan marta (bu kattalik taxminan 2,512 ga teng) yorug' bo'lsa, bu manbalarning ko'rinma yulduz kattaliklarining farqi bir teng bo'ladi. Manba qancha ravshan bo'lsa, uning ko'rinma yulduz kattaligi hisoblanadi. Umuman, istalgan ikki yulduzning ko'rinma ravshanliklari nisbati $I_1:I_2$ ularning ko'rinma yulduz kattaliklari m_1 va m_2 bilan quyidagi oddiy munosabat bo'yicha bog'lanadi:

$$\frac{I_1}{I_2} = 2,512^{m_2 - m_1}$$

D masofadagi yulduzlarning ko'rinma yulduz kattaligi bo'lsin. Agar bu yulduz $D_0=10\text{ }pk$ masofadan kuzatilganda edi, uning ko'rinma yulduz kattaligi m_0 , ta'rifga ko'ra, absolyut yulduz kattaligi M ga teng bo'lgan bular edi. Shunda uning ko'rinma ravshanligi

$$\frac{I}{I_0} = 2,512^{M-m}$$

martaga o'zgargan bular edi. Ayni vaqtda, yulduzning ko'rinma ravshanligi ungacha bo'lgan masofaning kvadratiga teskari proporsional ravishda o'zgarishi ma'lum. Shuning uchun:

$$\frac{I}{I_0} = \frac{D_0^2}{D^2}$$

Binobarin,

$$2,512^{M-m} = \frac{D_0^2}{D^2}$$

Bu ifodani logarifmlab, quyidagini topamiz:

$$0,4(M-m) = \lg 10^2 - \lg D^2$$

$$M = m + 5 - \lg D$$

$$M = m + 5 - 5 \lg p$$

Bu yerda p yoy sekundlarida ifodalangan.

Bu formulalardan aniq olingan yulduzlarning uzoqligi D va **ko'rinma yulduz kattaligi** m ma'lum bo'lsa, uning absolyut yulduz kattaligi M ni oson topish mumkin. Bizning Quyosh 10 pk masofadan taxminan 5-yulduz kattaligidagi yulduz kabi ko'ringan bo'lar edi, ya'ni Quyosh uchun $M \approx 5$.

Agar biror yulduzning absolyut kattaligi M bo'lsa, uning yorqinligi L ni hisoblash mumkin. Quyoshning yorqinligi $L=1$, absolyut yulduz kattaligi $M=5$ deb, yorqinlikni aniqlash ta'rifiga muvofiq quyidagini yozish mumkin.

$$L = 2,512^{5-M}$$

yoki

$$\lg L = 0,4(5 - M)$$

M va L kattaliklari turli birliklarda yulduzlarning nurlanish quvvatini ifodalaydi.

Yulduzlarni tekshirish, ular yorqinligi bo'yicha bir-biidan un milliardlab marta farqlanishi mumkinligini ko'rsatdi. Yulduz kattaliklarida bu farq 26 birlikkacha boradi.

Juda kuchli yorqinlikdagi yulduzlarning **absolyut kattaliklari** manfiy bo'lib, $M=-9$ gacha boradi. Bunday yulduzlarni gigant va uta gigant yulduzlar deyiladi. Oltin Balikning S yulduzi, bizning Quyoshimiz nurlanishidan 500000 marta kattaroq quvvat bilan nurlanadi, uning yorqinligi $L=500000$ (chunki $L=1$), karlik yulduzlar ($M=+17$, $L=0,000013$), eng kuchsiz nurlanish quvvatiga ega.

Yulduzlarning yorqinliklaridagi katta farqning sababini tushunish uchun, ularning nurlanishlari tahliliga asoslanib aniqlash mumkin bo'lgan boshqa xarakteristikalarini ham ko'rib chiqish zarur.

Yulduzlarning rangi, spektrlari va harorati. Kuzatish vaqtida siz, yulduzlar har xil rangga ega ekanligiga va ulardan eng yorug'larida bu, ayniqsa ko'zga yaxshiroq tashlanishiga ahamiyat berdingiz. Kuzatilayotgan jismning, jumladan yulduzlarning ham rangi uning haroratiga bog'liq bo'ladi. Bu hol yulduzlar haroratini ularning tutash spektrida energiyaning taqsimlanishiga ko'ra aniqlash imkonini beradi.

Yulduzlarning rangi va spektri, ularning haroratlariga bog'liq bo'ladi. Nisbatan sovuq yulduzlar spektrning qizil qismidagi nurlanish kuchliroq ko'rinadi, shuning uchun ular qizg'ish rangga ega. Qizil yulduzlarning harorati past bo'ladi. Harorat qizil yulduzlardan to'q sariq yulduzlargacha, so'ngra sariq, oq sariq, oq va och havo rang yulduzlarga o'tgan sari asta-sekin ko'tarilib boradi. Yulduzlarning spektrlari turli tumandir. Ular sinflarga bo'linadi, ular lotin harflari va raqamlari

bilan belgilanadi. Harorati 3000 K atrofida bo'lgan *M* sinfidagi sovuq qizil yulduzlarning spektrida ikki atomli oddiy molekulalarning, ko'pincha titan oksidining yutilish chiziqlari ko'rinadi. Boshqa qizil yulduzlarning spektrida uglerod yoki sirkoniy oksidi ko'proq bo'ladi. Antares, Betelgeyze kabi nomlar bilan yuritiladigan yulduzlar *M* sinfiga kiruvchi birinchi kattalikdagi qizil yulduzlardir.

G sinfidagi sariq yulduzlar spektrida metallar: temir, kaltsiy, natriy va boshqalarning ingichka chiziqlari ko'p uchraydi. Aravakash yulduz turkumidagi Kapella yulduzi spektri, rangi va harorati jihatidan Quyosh tipidagi yulduzlardir.

A sinfidagi oq yulduzlar, jumladan Sirius, Vega va Denebning spektrida vodorod chiziqlari kupdir. Ularda ionlashgan metallarning xira chiziqlari ham ko'p uchraydi. Bunday yulduzlarning harorati taxminan 10000 K.

Harorati 30000 K atrofida bo'lgan eng qaynoq havorang yulduzlarning spektrida neytral va ionlashgan geliy chiziqlari ko'rinadi.

Ko'pchilik yulduzlarning harorati 3000 K dan 30000 K gacha bo'ladi. Faqat ba'zi yulduzlarning haroratigina 100000 K gacha boradi.

Shunday qilib, yulduzlarning spektrlari bir-birlaridan juda katta farqlanadi va ularga qarab, yulduzlar atmosferasining kimyoviy tarkibini va haroratini aniqlash mumkin. Spektrlarni o'rganish hamma yulduzlarning atmosferalarida vodorod va geliy eng ko'p uchrashini ko'rsatdi.

Yulduzlar spektrlarining bir-biridan bir-biridan farqi, ularning kimyoviy tarkibining turli-tumanligidan ham ko'ra, ko'proq yulduzlar atmosferasi haroratlarining va boshqa fizik sharoitlarining turlichaligi bilan tushuntiriladi. Yuqori haroratda molekulalar atomlarga parchalanadi. Yanada yuqori haroratda uncha mustahkam bo'lmagan atomlar ham parchalanadi va ular o'z elektronlarini yo'qotib, ionlarga aylanadi. Juda ko'p kimyoviy elementlarning ionlashgan atomlari, neytral atomlar kabi, ma'lum to'lqin uzunligidagi nurlanishni chiqaradi

va yutadi. Ma'lum bir kimyoviy elementning atomlari va ionlarining yutilish chiziqlari intensivliklarini solishtirib, bu atomlarning nisbiy miqdori nazariy yo'l bilan aniqlanadi. Bu nisbat haroratning funksiyasidir. Shuningdek, yulduzlar spektridagi qora (yutilish) chiziqlariga qarab, ularning atmosferalari haroratlarini aniqlash mumkin.

Harorati va rangi bir xil, lekin yorqinligi turlicha bo'lgan yulduzlarning spektri umuman bir xil bo'ladi, ammo ba'zi chiziqlarning intensivligidagi nisbiy farqni sezish mumkin. Bunday hol, yulduzlar atmosferasida harorat bir xil bo'lgani bilan bosim xar xil bo'lishidan kelib chiqadi. Masalan, gigant yulduzlar atmosferasida bosim kam bo'lib, juda siyrakdir. Agar bunday bog'lanish grafik ko'rinishida tasvirlansa, u holda chiziqlarning intensivligiga qarab, yulduzning absolyut yulduz kattaligini, so'ngra keyingi formulalardan foydalanib, ungacha bo'lgan masofani aniqlash mumkin.