**Задание:** 1)ознакомиться с теоретическим материалом и в тетради ответить на вопросы.

**Выполненное задание принести 15.04.**

**Физическая природа звезд**

Каждая звезда **–** гигантский раскалённый плазменный шар, который излучает в космическое пространство все виды электромагнитных волн. Даже рассматривая небо невооружённым глазом, можно заметить различный цвет звёзд. Это происходит потому, что максимум излучения звёзд приходится на различные длины волн.

Изучение химического состава звёзд возможно по спектрам поглощения.

|  |  |
| --- | --- |
| ***1. Спектры звезд*** | |
| 211849_html_549c3d27    ,  Распределение цветов в спектре **К О Ж З Г С Ф** запомнить можно, например, по тексту: *Как однажды Жак Звонарь городской сломал фонарь.*  **Исаак Ньютон** (1643-1727) в 1665г. разложил свет в спектр  и объяснил его природу.    **Уильям Волластон** в 1802 г. наблюдал темные линии в солнечном спектре, а в 1814г их независимо обнаружил и подробно описал **Йозеф фон ФРАУНГОФЕР** (1787-1826, Германия) (они называются линиями Фраунгофера)  754 линии в солнечном спектре. В 1814 г. он создал прибор для наблюдения спектров - спектроскоп. | |
| В 1959г **Г. КИРХГОФ**, работая вместе с **Р. БУНЗЕНОМ** в 1854г.  ***открыли спектральный анализ***, назвав спектр непрерывным и сформулировали законы спектрального анализа, что послужило основой возникновения астрофизики:    1. Нагретое твердое тело дает непрерывный спектр.    2. Раскаленный газ дает эмиссионный спектр.    3. Газ, помещенный перед более горячим источником, дает темные линии поглощения. **У. ХЕГГИНС**  ***первым применив спектрограф начал спектроскопию звезд***. В 1863г показал, что спектры Солнца и звезд имеют много общего и что их наблюдаемое излучение испускается горячим веществом и проходит через вышележащие слои более холодных поглощающих газов. | |
| ***Спектры звезд – это их паспорт с описанием всех звездных закономерностей. По спектру звезды можно узнать ее светимость, расстояние до звезды, температуру, размер, химический состав ее атмосферы, скорость вращения вокруг оси, особенности движения вокруг общего центра тяжести.*** | |
|  | |
| ***2. Цвет звезд*** | |
| возбуждает разные цветовые ощущения: ЦВЕТ - свойство света вызывать определенное зрительное ощущение в соответствии со спектральным составом отражаемого или испускаемого излучения. Свет разных длин волн | |
| от 380 до 470 нм имеют фиолетовый и синий цвет, от 470 до 500 нм — сине-зеленый, от 500 до 560 нм — зеленый, | от 560 до 590 нм — желто-оранжевый, от 590 до 760 нм — красный. |
| Однако цвет сложного излучения не определяется однозначно его спектральным составом. Глаз чувствителен к длине волны, несущей максимальную энергию  **λмах=b/T** (закон Вина, 1896 г.). | |
| В начале 20-го столетия (1903—1907гг) **Эйнар Герцшпрунг**(1873-1967, Дания) первым определяет цвета сотен ярких звезд. | |
|  | |
| ***3. Температура звезд*** | |
| Непосредственно связана с цветом и спектральной классификацией. Первое измерение температуры звезд произведено в 1909г. германским астрономом **Ю. Шейнер**. Температура определяется по спектрам с помощью закона Вина [**λ max.Т=b, где b=0,2897\*107Å.К**- постоянная Вина]. Температура видимой поверхности большинства звезд составляет **от 2500 К до 50000 К**. Хотя, например, недавно открытая звезда **HD 93129A** в созвездии Кормы имеет температуру поверхности 220000 К! Самые холодные - **Гранатовая звезда** (m Цефея) и **Мира** (o Кита) имеют температуру 2300К, а **e Возничего А** - 1600 К. | |
|  | |
| ***4. Спектральная классификация*** | |
| В 1862г **Анжело Секки** (1818-1878, Италия) дает первую спектральную классическую звезд по цвету, указав 4 типа:  **Белые,  Желтоватые,  Красные, Очень красные** | |
| Гарвардская спектральная классификация впервые была представлена в *Каталоге звездных спектров Генри Дрэпера*(1884г), подготовленного под руководством **Э. Пикеринга**. Буквенное обозначение спектров от горячих к холодным звездам выглядит так: O B A F G K M. Между каждыми двумя классами введены подклассы, обозначенные цифрами от 0 до 9. К 1924г классификация окончательно была установлена **Энной Кэннон**. | |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | O5=40000K |  | В0=25000К |  | А0=11000К |  | F0=7600K |  | G0=6000 |  | K0=5120K |  | M0=3600K | | голубой |  | белый | | |  | желтый | | |  | оранжевый |  | красный | | **О** | **---** | **В** | **---** | **А** | **---** | **F** | **---** | **G** | **---** | **K** | **---** | **M** | | cр.30000K |  | ср.15000K |  | ср.8500K |  | ср.6600К |  | ср.5500К |  | ср.4100К |  | ср.2800К | | Порядок спектров можно запомнить по терминологии: = *Один бритый англичанин финики жевал, как морковь*= | | | | | | | | | | | | | | Солнце – G2V (V – это классификация по светимости - т.е. последовательности). Эта цифра добавлена с 1953 года. | | | | | | | | | | | | | | |
|  | |
| ***5. Химический состав звезд*** | |
| Определяется по спектру (интенсивности фраунгоферовых линий в спектре). Разнообразие спектров звезд объясняется прежде всего их разной температурой, кроме того вид спектра зависит от давления и плотности фотосферы, наличием магнитного поля, особенностями химического состава. Звезды состоят в основном из водорода и гелия (95-98% массы) и других ионизированных атомов, а у холодных в атмосфере присутствуют нейтральные атомы и даже молекулы. | |
|  | |
| ***6. Светимость звезд*** | |
| Звезды излучают энергию во всем диапазоне длин волн, а светимость  **L=σ T44πR2**- общая мощность излучения звезды. L⁄ = 3,876\*1026Вт/с. Светимость – общая мощность излучаемой звездой энергии.    Большую светимость имеют звезды-гиганты, звезды малой светимости - звезды-карлики. Наибольшей светимостью обладает голубой сверхгигант - звезда Пистолет в созвездии Стрельца - 10000000 L! | |
|  | |
| ***7. Размеры звезд*** ***-***существует несколько способов их определения: | |
| **1)** Непосредственное измерение углового диаметра звезды (для ярких ≥2,5m, близких звезд, >50 измерено) с помощью интерферометра Майкельсона. Впервые измерен угловой диаметр α Ориона- Бетельгейзе 3декабря 1920г =  **Альберт Майкельсон**  и **Франсис Пиз**. **2)** Через светимость звезды **L=4πR2σT4**в сравнении с Солнцем. **3)** По наблюдениям затмения звезды Луной определяют угловой размер, зная расстояние до звезды. | |
| *По своим размерам, звезды делятся (*название: карлики, гиганты и сверхгиганты ввел **Генри Рессел** в 1913г, а открыл их в 1905г **Эйнар Герцшпрунг**, введя название "белый карлик"), введены с 1953 годана:   * + - * + Сверхгиганты (I)         + Яркие гиганты (II)         + Гиганты (III)         + Субгиганты (IV)         + Карлики главной последовательности (V)         + Субкарлики (VI)         + Белые карлики (VII) | |

**ВОПРОСЫ:**

1. С помощью какого прибора изучают спектры звезд?
2. Какой цвет имеют самые горячие звезды? Самые холодные звезды?
3. К какому спектральному классу звезд относится Солнце, если температура его фотосферы (внешней оболочки) 60000 К?
4. Какой химический состав имеют звезды?
5. Что такое светимость звезд?
6. На какие группы делятся звезды по размеру?

**Посмотреть видео по теме «Расстояние до звёзд»**

<https://www.youtube.com/watch?v=Q2bgsy-BEW8>