



муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 31 со спортивным уклоном города Пятигорска Ставропольского края

357538 Россия, Ставропольский край, г. Пятигорск, улица Мира, 187
телефон (879 3) 98-11-25 факс (879 3) 98-11-25

Конспект урока

Предмет	Астрономия
Класс	11
Учитель	А.В.Гусева
Дата урока	22.04.2020
Тема урока	Эволюция звезд. Солнце и звезды
Основной вид учебной деятельности	Комбинированный урок

Ход урока

I. Организационный этап.

- Доброе утро, ребята!

II. Изучение нового материала

Откройте учебник на стр.171 прочтите § 25.1 и 25.2

Строение Солнца .

Мы не можем непосредственно заглянуть внутрь Солнца, поэтому представление о его внутреннем строении получаем только на основе теоретического анализа, используя наиболее общие законы физики и такие характеристики Солнца, как масса, радиус, светимость. Солнце не расширяется и не сжимается, оно находится в гидростатическом равновесии, так как силе гравитации, стремящейся сжать Солнце, препятствует сила газового давления изнутри. Расчеты показывают, что для поддержания гидростатического равновесия температура в центре Солнца должна быть примерно $15 \cdot 10^6$ К. На расстоянии $0,7R$ температура падает до порядка 10^6 К. Плотность вещества в центре Солнца около $1,5 \cdot 10^5$ кг/м³, что более чем в 100 раз выше его средней плотности. Термоядерные реакции протекают в центральной области Солнца радиусом, примерно равным $0,3R$. Эта область получила название ядра. Вне ядра температура недостаточна для протекания термоядерных реакций. Энергия, выделившаяся в ядре Солнца, переносится наружу, к поверхности, двумя способами: лучистым и конвективным переносами. В первом случае энергия переносится излучением; во втором — при механических движениях нагретых масс вещества. Лучистый перенос энергии происходит в ядре до расстояний $(0,6—0,7) R$ от центра Солнца, далее к поверхности энергия переносится конвекцией. Проявление конвекции наблюдается в виде грануляции в фотосфере. Полное время, которое требуется энергии, выделившейся в ядре, чтобы достигнуть поверхности Солнца, составляет около 10 млн лет. Так что тот свет и тепло, которые согревают и освещают нашу Землю сегодня, были выработаны в термоядерных реакциях в центре Солнца 10 млн лет назад. Конечно, астрономы ищут способы заглянуть внутрь Солнца и проверить теоретические представления о его строении. На этом пути им на помощь пришли физики, изучающие элементарные частицы. Дело в том, что при термоядерных реакциях синтеза гелия из водорода наряду с выделением энергии происходит рождение элементарных частиц — нейтрино. В отличие от излучения нейтрино практически не задерживается веществом. Возникая в недрах Солнца и распространяясь со скоростью, близкой к скорости света, они через 2 с покидают поверхность Солнца и через 8 мин достигают Земли. Для наблюдений солнечных нейтрино был построен специальный нейтринный телескоп, который в течение многолетних наблюдений и зарегистрировал ожидаемый поток нейтрино от Солнца. Эти наблюдения окончательно подтвердили правильность наших теоретических моделей строения Солнца как звезды. Поэтому мы в полной мере можем использовать полученные результаты

для разработки моделей других звезд. Другие звезды главной последовательности по строению во многом похожи на Солнце.

Красные гиганты и сверхгиганты

Отличительной особенностью этих звезд является отсутствие ядерных реакций в самом центре, несмотря на высокие температуры. Ядерные реакции протекают в тонких слоях вокруг плотного центрального ядра. Так как температура звезды уменьшается к поверхности, то в каждом слое идет определенный тип термоядерных реакций. В самых внешних слоях ядра, где температура составляет около $15 \cdot 10^6$ К, из водорода образуется гелий; глубже, где температура выше, из гелия образуется углерод; далее из углерода — кислород, и в самых глубоких слоях у очень массивных звезд при термоядерных реакциях образуется железо. Более тяжелые химические элементы образовываться с выделением энергии не могут. Наоборот их образование требует затраты энергии. Итак, в красных гигантах и сверхгигантах формируются слоевые источники энергии и образуется большинство химических элементов вплоть до атомов железа.

Белые карлики

Эти звезды были названы белыми карликами, так как сначала среди них были обнаружены звезды белого цвета, а значительно позже — желтого и других цветов. Размеры их небольшие, всего лишь тысячи и десятки тысяч километров, т. е. сравнимые с размерами Земли. Но их массы близки к массе Солнца, и поэтому их средняя плотность сотни килограммов в кубическом сантиметре. Примером такой звезды служит спутник Сириуса, обозначаемый обычно как Сириус В. У этой звезды спектрального класса А с температурой 9000 К диаметр лишь в 2,5 раза превышает диаметр Земли, а масса равна солнечной, так что средняя плотность превышает 100 кг/см^3 .

Пульсары и нейтронные звезды

В 1967 г. астрономы с помощью радиотелескопов обнаружили удивительные радиоисточники, которые испускали периодические импульсы радиоизлучения. Эти объекты получили название пульсары. Периоды импульсов пульсаров, которых сейчас известно свыше 400, заключены в пределах от нескольких секунд до 0,001 с. Удивляла высокая стабильность повторения импульсов; так, первый открытый пульсар, который обозначается как PSR 1919, расположенный в неярком созвездии Лисички, имел период $T = 1,33730110168$ с (рис. 16.3). Высокая стабильность периода, доступная только при измерении современными атомными часами, заставила вначале предположить, что астрономы имеют дело с сигналами, посылаемыми внеземными цивилизациями. В конце концов было доказано, что явление пульсации возникает в результате быстрого вращения нейтронных звезд, причем период следования импульсов равен периоду вращения нейтронной звезды. Эти необычные звезды имеют радиусы около 10 км и массы, сравнимые с солнечной. Плотность нейтронной звезды фантастическая и равна $2 \cdot 10^{17} \text{ кг/м}^3$. Она сравнима с плотностью вещества в ядрах атомов. При такой плотности вещество звезды состоит из плотно упакованных нейтронов. По этой причине такие звезды получили название нейтронных звезд.

Черные дыры

В конце XVIII в. известный астроном и математик П. Лаплас (1749—1827) привел простые, основанные на теории тяготения Ньютона рассуждения, которые позволили предсказать существование необычных объектов, получивших название черные дыры. Известно, что для преодоления притяжения небесного тела массой M и радиусом R нужна вторая космическая (параболическая) скорость. При меньшей скорости тело станет спутником небесного тела, при $v \geq v_2$ оно навсегда покинет небесное тело и никогда не вернется к нему. Для Земли $v_2 = 11,2$ км/с, на поверхности Солнца $v_2 = 617$ км/с. На поверхности нейтронной звезды массой, равной массе Солнца, и радиусом около 10 км $v_2 = 170\,000$ км/с и составляет всего около 0,6 скорости света. Как видно из формулы, при радиусе небесного тела, равном $R = 2GM/c^2$, вторая космическая скорость будет равна скорости света $c = 300\,000$ км/с. При еще меньших размерах вторая космическая скорость будет превышать скорость света. По этой причине даже свет не сможет покинуть такое небесное тело и дать информацию о процессах, происходящих на его поверхности, нам — далеким наблюдателям. Если такие объекты во Вселенной существуют, то они являются как бы дырами, куда все проваливается и откуда ничего не выходит. Поэтому в современной литературе за ними укоренилось такое название — черные дыры. В настоящее время обнаружены черные дыры в составе двойных звездных

систем. Так, в созвездии Лебедя наблюдается тесная двойная система, одна из звезд, излучающая видимый свет, — обычная звезда спектрального класса В, другая — невидимая звезда малого размера — излучает рентгеновские лучи и имеет массу около $10M$. Эта невидимая звезда представляет собой черную дыру с размерами около 30 км. Рентгеновское излучение испускает не сама черная дыра, а нагретый до нескольких миллионов градусов диск, вращающийся вокруг черной дыры. Этот диск состоит из вещества, которое черная дыра своим тяготением вытягивает из яркой звезды (рис. XV на цветной вклейке). Теоретические представления о внутреннем строении звезд главной последовательности были подтверждены прямыми наблюдениями потоков нейтрино из солнечного ядра. В некоторых двойных звездных системах обнаружены черные дыры.

III. Контроль и коррекция знаний

1. **Задача 1:** Светимость Кастора (*α* Близнецы) в 25 раз превосходит светимость Солнца, а его температура 10400К. Во сколько раз Кастор больше Солнца?
2. **Задача 2:** Красный гигант в 300 раз превосходит Солнце по размеру и в 30 раз по массе. Какова его средняя плотность?

Домашнее задание на 29.04: учебник § § 25.1 и 25.2 Выписать и выучить основные определения и формулы отвечать письменно на вопросы после параграфов

IV. Фото/или скриншот домашнего задания высылайте на почту: guseva_klass2020@mail.ru



муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 31 со спортивным уклоном города Пятигорска Ставропольского края

357538 Россия, Ставропольский край, г. Пятигорск, улица Мира, 187
телефон (879 3) 98-11-25 факс (879 3) 98-11-25

Конспект урока

Предмет	Физика
Класс	11
Учитель	А.В.Гусева
Дата урока	16.04.2020
Тема урока	Биологическое действие радиоактивного излучения
Основной вид учебной деятельности	Комбинированный урок

Ход урока

I. Организационный этап.

- Доброе утро, ребята!

- Сегодня на уроке мы познакомимся с биологическим действием радиоактивного излучения

Прежде чем приступить к изучению нового материала давайте вспомним: Ответы запишите в тетрадь

Что такое радиоактивность?

Что такое ядерный реактор?

В чем заключается управление ядерной реакцией? Назовите основные части реактора.

Что находится в активной зоне?

Для чего нужно, чтобы масса каждого уранового стержня была меньше критической массы?

Для чего нужны регулирующие стержни? Как ими пользуются? Какую вторую функцию (помимо замедления нейтронов) выполняет вода в первом контуре реактора?

Какие процессы происходят во втором контуре?

Какие преобразования энергии происходят при получении электрического тока на атомных электростанциях?

Если забыли повторить по ссылке

<https://www.youtube.com/watch?v=87tqW1fSezk&list=PLvtJKssE5NrjIkFiAsGgscanZynuYq49C&index=53>

II. Изучение нового материала

Посмотрите видеофрагмент

<https://www.youtube.com/watch?v=Bk-M0gdPqnU&list=PLvtJKssE5NrjIkFiAsGgscanZynuYq49C&index=55>

Прочтите теоретический материал

Воздействие атомных станций на окружающую среду

Техногенное воздействие на окружающую среду при строительстве и эксплуатации атомных электростанций многообразен. Обычно говорят, что имеются физические, химические, радиационные и другие факторы техногенного воздействия эксплуатации АЭС на объекты окружающей среды.

Наиболее существенные факторы:

1. локальное механическое воздействие на рельеф при строительстве;
2. сток поверхностных и грунтовых вод, содержащих химические и радиоактивные компоненты;
3. изменение характера землепользования и обменных процессов в непосредственной близости от АЭС;
4. изменение микроклиматических характеристик прилегающих районов.

Возникновение мощных источников тепла в виде градирен, водоемов-охладителей при эксплуатации АЭС обычно заметным образом изменяет микроклиматические характеристики прилегающих районов. Движение воды в системе внешнего теплоотвода, сбросы технологических вод, содержащих разнообразные химические компоненты, оказывают травмирующее воздействие на популяции животных, флору и фауну экосистем.

Особое значение имеет распространение радиоактивных веществ в окружающем пространстве. В комплексе сложных вопросов по защите окружающей среды большую общественную значимость имеют проблемы безопасности атомных станций (АС), идущих на смену тепловым станциям на органическом ископаемом топливе. Общеизвестно, что АС при их нормальной эксплуатации намного, не менее чем в 5-10 раз, (<чище>> в экологическом отношении тепловых электростанций (ТЭС) на угле. Однако при авариях АС могут оказывать существенное радиационное воздействие на людей, экосистемы. Поэтому обеспечение безопасности экосферы и защиты окружающей среды от вредных воздействий АС – крупная научная и технологическая задача ядерной энергетики, обеспечивающая ее будущее.

Отметим возможность не только радиационных факторов возможных вредных воздействий АС на экосистему, но и тепловое и химическое загрязнение окружающей среды, механическое воздействие на обитателей водоемов-охладителей, изменения гидрологических характеристик прилегающих к АС районов, т. е. весь комплекс техногенных воздействий, влияющих на экологическое благополучие окружающей среды.

Выбросы и сбросы вредных веществ при эксплуатации АС.

Перенос радиоактивности в окружающей среде. Исходными событиями, которые могут привести к вредным воздействиям на человека и окружающую среду, являются выбросы и сбросы радиоактивных и токсических веществ из системы АС. Эти выбросы делят на газовые и аэрозольные, выбрасываемые в атмосферу через трубу, и жидкие сбросы, в которых вредные примеси присутствуют в виде растворов или мелко дисперсных смесей, попадающих в водоемы. Возможны и промежуточные ситуации, как при некоторых авариях, когда горячая вода выбрасывается в атмосферу и разделяется на пар и воду.

Выбросы могут быть как постоянными, находящимися под контролем эксплуатационного персонала, так и аварийными. Включаясь в многообразные движения атмосферы, поверхностных и подземных потоков, радиоактивные и токсические вещества распространяются в окружающей среде, попадают в растения, в организмы животных и человека.

Воздействие радиоактивных выбросов на организм человека

Рассмотрим механизм воздействия радиации на организм человека: пути воздействия различных радиоактивных веществ, их распространение в организме, депонирование, воздействие на различные органы и системы организма и последствия этого воздействия. Существует термин «входные ворота радиации», обозначающий пути попадания радиоактивных веществ в организм.

Различные радиоактивные вещества по-разному проникают в организм человека. Это зависит от химических свойств радиоактивного элемента.

Пути проникновения радиации в организм человека

Радиоактивные изотопы могут проникать в организм вместе с пищей или водой. Через органы пищеварения они распространяются по всему организму.

Радиоактивные частицы из воздуха во время дыхания могут попасть в легкие. Но они облучают не только легкие, а также распространяются по организму.

Изотопы, находящиеся в земле или на ее поверхности, испуская гамма-излучения, способны облучить организм снаружи. Эти изотопы также переносятся атмосферными осадками.

III. Контроль и коррекция знаний

Ответьте письменно на следующие вопросы

1. В чем причина негативного воздействия радиации на живые существа?
– Что называется поглощенной дозой излучения?
2. Расскажите о способах защиты от воздействия радиоактивных частиц и излучения.
– Что используют для защиты от нейтронов?
3. С помощью какого прибора можно зарегистрировать величину радиоактивного излучения?
4. Как зависит интенсивность радиации от расстояния до источника радиоактивного излучения?

Домашнее задание на 21.04: учебник § 92, 93, 94 отвечать письменно на вопросы после параграфов

Выписать и выучить основные определения и формулы

Фото/или скриншот классной работы и домашнего задания высылайте на почту:
guseva_klass2020@mail.ru