

Департамент образования Кемеровской области
Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Полысаевский индустриальный техникум»

Утверждаю:
Председатель ЦМК
А.А.Михайлова _____
«15» октября 2021 г.

Оптические явления в атмосфере

*Методическая разработка
открытого урока физики*

Разработал:
Нехорошева С.П.
преподаватель физики

Тема: Оптические явления в атмосфере

Цели:

Образовательная:

- обобщить знания по теме «Геометрическая и волновая оптика»;
- продолжить формирование умений применять теоретические знания для объяснения явлений природы;

Развивающая:

- продолжить формирование умений устанавливать причинно-следственные связи между фактами, выдвигать гипотезы, их обосновывать и проверять достоверность;
- формировать умения работать с дополнительными источниками информации по теме;

Воспитательная: продолжить формирование познавательного интереса к предмету, коммуникативных умений.

Тип урока – урок обобщения и систематизации знаний.

Оборудование:

компьютер, проектор, приборы и материалы к проведению эксперимента, компьютерные презентации «Это чудо – радуга» и «Миражи».

Ход урока:

Ход урока:

1. Организационный этап.

2. Этап подготовки к активной деятельности на основном этапе.

Что такое астрономия? (вступительное слово ведущего)

Смотря ночью на звездное небо, мы можем только удивляться тому многообразию, которое представляется нашему взору: звезды, планеты, кометы.

А что представляет собой каждое из этих небесных тел, из чего состоит, как движется и т. д. Ответы на эти вопросы дает наука астрономия.

Астрономия – наука, которая изучает движение, строение, происхождение и развитие небесных тел и их систем.

Как зародилась эта наука и как она развивалась, мы узнаем из нашего устного журнала.

3. Этап изучения нового материала.

Доклады обучающихся:

Страница 1. Первые открытия и догадки.

Астрономия впервые зародилась в Древнем Египте в связи с необходимостью вычислять периоды подъема и спада воды в Ниле. История повествует, что еще 6000 лет назад египетские жрецы умели определить время разлива Нила. С пирамид они старались заметить утром на востоке первое появление самой яркой звезды неба Сириус; ее появление было сигналом того, что наступает время разлива.

Так впервые была установлена продолжительность года, которую египтяне считали равной 360 суткам. Египетский год был равен 12 месяцам, каждый из которых содержал 30 дней. Это был первый в мире календарь. Около 4000 лет назад египтяне уточнили свой календарь, год стал равен 365 суткам.

Древние кочевые народы строили свою жизнь сообразно с изменением фаз Луны. Промежуток между двумя полнолуниями, равный 29,5 суткам, называли месяц. Лунный календарь до сих пор существует в мусульманских странах.

Главным в древней астрономии были наблюдения, а главным инструментом наблюдений – невооруженный глаз.

Позже стали строить обсерватории, которые оснащались несложными инструментами: гномон, трикветр, астрономический посох, астролябия, секстант. С их помощью можно было, главным образом, определять высоту светила над горизонтом.

Первая обсерватория была построена в 12 веке до н. э. в Китае в период династии Чжоу правителем У Воном. Тем не менее с помощью несложных инструментов были сделаны многие открытия.

Еще в 4 веке до н. э. Аристотель выдвинул гипотезу о шарообразности Земли, Луны и других небесных тел.

Около 355 года до н. э. китайские астрономы Гань Гун и Ши Шэнь составили первый в мире звездный каталог, который содержал сведения о 800 звездах.

В древности также впервые были предприняты попытки измерения размеров земного шара (Эратосфен, 240 г. до н. э.), расстояния до Луны и Солнца (Аристарх 3 в. до н. э.)

Кроме того, были высказаны гипотезы о том, что Земля движется вокруг оси и вокруг Солнца, гипотезы о бесконечности Вселенной.

Значительный вклад в астрономию в древности внесли Гиппарх и Клавдий Птолемей.

Гиппарх большую часть жизни провел на острове Родос, где построил себе обсерваторию. Во втором веке до н. э. он впервые рассчитал первые тригонометрические таблицы, открыл предварение равнодействий, ввел понятие звездная величина. Но главная его заслуга – звездный каталог, содержащий сведения о 1008 звездах. Каталог не дошел до наших дней. Такая же участь постигла и другие каталоги: первый в Европе звездный каталог, который составили Тимохарис и Аристилл. О них мы можем судить по сочинениям Клавдия Птолемея.

Главная заслуга Птолемея – создание геоцентрической системы мира, согласно которой в центре мира – Земля, вокруг которой обращаются все остальные светила и планеты.

В 7 в. н. э. китайский астроном И. Синь высказал догадку о движении звезд в пространстве, анализируя изменения координат звезд с более древними источниками.

Страница 2. «Через костры инквизиции».

Геоцентрическая система мира, созданная Клавдием Птолемеем по мере накопления данных наблюдений о движении планет требовала всё больше усложнений, которые делали её громадной и неправдоподобной. Очевидная искусственность всё усложняющейся системы и отсутствие достаточного согласия между теорией и наблюдениями требовали её замены.

Это и было сделано в 16 веке польским учёным Николаем Коперником (1473-1543)

Коперник поставил Землю в число рядовых планет и указал, что Земля, занимая третье место от Солнца, наравне со всеми планетами движется в пространстве вокруг Солнца и, кроме того, вращается вокруг своей оси.

Коперник доказал, что именно вращение Земли и её обращением вокруг Солнца можно правильно объяснить известные тогда небесные явления и видимое петлеобразное движение планет.

Предложенная Коперником гелиоцентрическая система мира стала настоящей революцией в астрономии и в мировоззрении.

Церковь жестоко расправлялась с новыми идеями и инакомыслящими. По всей Европе горели костры инквизиции, в которых сжигали передовых учёных и их книги.

Эта участь постигла и Джордано Бруно (1548-1600) за его философские выводы о строении мира и обитаемости небесных тел.

В то же время немецкий кардинал и мыслитель Николай Кузанский (1401-1464) создал учение о бесконечности Вселенной. Именно ему принадлежит высказывание, что в бесконечной Вселенной «центр везде, а окружность нигде». Николай Кузанский допускал и движение Земли в пространстве, и многочисленность миров. По-видимому, лишь то высокое положение, которое он занимал в католической церкви, спасло его от преследований, и он не разделил участи Д. Бруно.

Сторонником новых идей был и итальянский учёный Галилео Галилей. Всем известна легенда о том, как он, уже немощный старик, произнес слова отречения от своих идей, добавил: «И всё-таки она вертится!»

За право распространять подлинные знания об устройстве Вселенной вёл борьбу против церкви и русский учёный М. В. Ломоносов.

В неравной битве с церковью всё-таки победила истина!

Хочется отметить вклад в науку ещё двух астрономов, живших в средние века. Улугбека и Тихо Браге.

В 15 веке в окрестностях г. Самарканда завершено строительство величайшей в мире обсерватории под руководством внука знаменитого Тимура, Улугбека, который сильно покровительствовал наукам.

Самарканд стал астрономической столицей мира, а слава Улугбека перешагнула далеко за границы Азии.

Улугбек одним из первых после Гиппарха составил новый звездный каталог. Этот каталог содержал не только перепись звезд, но и сведения о различных системах летоисчисления, основах сферической астрономии, данные о лунных и солнечных затмениях. Главная часть труда-сведения о 1018 звездах.

Точность измерений, достигнутая Улугбеком, оставалась непревзойдённой более века.

Лишь спустя 120 лет в Дании родился мальчик, которому суждено было достичь ещё больших вершин. Он вошел в историю астрономии под именем Тихо Браге.

В молодые годы он занимался астрологией, алхимией. В зрелые годы он открыл неравномерности в движении Луны, составил более точные таблицы видимого движения Солнца и планет.

На создание звездного каталога из 777 звезд Тихо Браге затратил 7 лет, который был точнее всех прежних.

Астроном не дожидаясь лишь несколько лет до новой эры в астрономии.

Страница 3. «Вооружившись телескопом»

Новая эра в астрономии началась в начале 17 века, когда голландские оптики изобрели увеличительную трубу, которую позже стали называть телескопом.

Первым, кто оценил роль этого изобретения для астрономии, был профессор Падуанского университета Галилео Галилей. Собственноручно он изготовил три телескопа с увеличением от 3 до 30 раз.

В конце 1609 года Галилей начал наблюдения звездного неба с помощью телескопа. Наблюдая небо, он был поражен открывшейся ему картиной. «Я вне себя от изумления, - писал он, - так как успел уже убедиться, что Луна представляет собой тело, подобное Земле». На поверхности Луны Галилей увидел горы и долины. Венера оказалась похожей на маленькую Луну, и смена ее фаз доказывала обращение Венеры вокруг Солнца. Оказалось, что между Землей и небесными телами нет принципиального различия. Планета Юпитер предстала изумленному Галилею крошечным диском, вокруг которого обращались маленькие звездочки – его спутники. У Юпитера Галилей открыл 4 спутника. У Сатурна он открыл его знаменитое кольцо. На Солнце Галилей обнаружил пятна и по их перемещению заключил, что Солнце вращается вокруг своей оси.

Галилей увидел множество недоступных невооруженному глазу звезд, великим скопищем звезд оказался и Млечный Путь.

Вселенная предстала перед человеком как нечто более грандиозное, чем маленький мирок вокруг Земли.

С помощью телескопа были сделаны многие открытия: были открыты множество звезд, кометы, планеты; М. В. Ломоносов на Венере открыл существование атмосферы.

Первые телескопы были крайне несовершенны, линзы давали большие искажения. Многие ученые затратили силы и время на их усовершенствование. Это И. Кеплер, Грегори, Холл, Мерсен, Цукки, Фраунгофер и другие.

Крупнейшему современному телескопу мира доступны звезды 24-й звездной величины, т. е. в миллионы раз более слабые, чем те, которые рассматривал Галилей в свои телескопы.

Страница 4. «Во власти тяготения.»

Удивительно замысловаты видимые пути планет среди звезд. Двигаясь в одну сторону, они иногда неожиданно останавливаются и начинают пятиться назад. А потом вскоре попятное движение прекращается, и планета вновь идет в прежнем, прямом направлении. Все это вызывало недоумение древних и в свое время породило громоздкую систему Птолемея, преобразованную Коперником.

Однако и Копернику не удалось объяснить некоторые неравномерности в движении планет, не говоря уже о более тонких деталях. Только «законодатель неба» немецкий астроном Иоганн Кеплер сумел внести полную ясность в движение планет.

Кеплер в работах «Гармония мира» и «Новая астрономия» показывает, что все планеты движутся по эллипсам, объясняет неравномерности в движении планет, находит связь между периодом обращения планет и их расстоянием от Солнца. В своих сочинениях Кеплер не раз высказывал мысль о том, что сила, управляющая движением планет, исходит от Солнца. Но найти закон действия этой силы ему не удалось.

Это сделал великий английский физик Исаак Ньютон, открыв знаменитый закон всемирного тяготения, согласно которому все тела притягиваются друг к другу с силой прямо пропорциональной произведению их масс и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними.

После открытия планеты Уран в 1781 году стали собирать положения Урана среди звезд. Было замечено, что Уран слегка отклоняется от пути, который предписывали ему законы Кеплера. Причины этого были неясны, и Геттингская Академия наук назначила премию тому ученому, кто объяснит загадочное поведение Урана.

Спустя три года французский астроном Урбан Леверье опубликовал три статьи, в которых, используя закон всемирного тяготения, пришел к выводу, что странности в движении Урана могут быть вызваны только одной причиной – гравитационным воздействием на Уран еще одной более далекой планетой.

В следующем году немецкий астроном Иоганн Галле увидел в телескоп эту новую планету в заданном месте в виде слабой звездочки. Эту новую планету назвали Нептун. Таким образом, планета Нептун была открыта ... на кончике пера!

Благодаря закону всемирного тяготения были сделаны и многие другие открытия.

Закон всемирного тяготения недаром назван **Страница 5. «Три кита 19 века».**

Следующая страница в истории астрономии связана с применением для исследований фотографии, кино и спектрального анализа.

В сороковых годах 19 века французы Ньепс и Даггер изобрели фотографию. С 1845 года в Гарвардской обсерватории (США) началось систематическое фотографирование Солнца, Луны и звезд. А в 1874 году был опубликован первый подробный фото атлас Луны. Спустя 10 лет братья Анри получили фотографические звездные карты, на которых зафиксированы звезды до 16-й звездной величины.

С этого времени все то, что не успеваешь рассмотреть глазом, уверенно запечатлевает фотопленка. Во многих обсерваториях созданы и бережно хранятся «стеклянные библиотеки», состоящие из тысяч эпизодов истории мироздания: вспышки новых звезд, появление комет и другие.

После изобретения киносъемки братьями Люмьер кино стало широко использоваться астрономами для фиксации различных процессов.

В середине 19 века на помощь астрономам пришел спектральный анализ – третий кит. Благодаря спектральному анализу стало возможным определение плотности небесных тел, процентное содержание в них различных химических элементов, наличие магнитного поля, температуру небесных тел.

Большой вклад в исследование состава небесных тел внесли Секки, Дрэпер, Деландр, Гершель и другие.

Страница 6. Радиоастрономия.

Иногда случайное открытие приводит к возникновению целого направления в науке. Так было с радиоастрономией, которая за полвека превратилась в один из главных разделов современной астрономии.

А началось все с того, что американский радиоинженер Карл Янский в декабре 1931 года обнаружил какие-то странные шумы на волне 14,7 метра. Выяснилось, что источником помех было радиоизлучение Млечного Пути. Так родилась радиоастрономия.

Во время второй мировой войны радиолокаторы вошли в практику и были приняты на вооружение армий.

В 1943 году советские академики Мандельштам и Папалекси теоретически обосновали возможность радиолокации Луны, что и было успешно осуществлено через три года.

В послевоенные годы прогресс радиоастрономии приобрел бурный, почти взрывной характер. Вслед за радиолокацией метеоров (1945) и Венеры (1958) последовала радиолокация Юпитера и Меркурия (1963)

В 1946 году на волне длиной 4,7 метра был открыт мощный космический источник радиоизлучения в созвездии Лебедя. Чуть раньше было открыто радиоизлучение Солнца на волне длиной 18,7 метра. Все это оказалось возможным благодаря созданию радиотелескопов – приборов, предназначенных для приема радиоволн космоса.

Современные радиотелескопы принимают космические радиоволны от долей миллиметра до 10 метров.

В 80 – е годы 20 века в СССР на Северном Кавказе вступил в строй крупнейший в мире радиотелескоп РАТАН, состоящий из 895 отдельных зеркал общей площадью 10000 квадратных метров, которые расставлены по окружности диаметром 600 метров.

Радиоастрономия позволила исследовать излучение отдельных космических тел, а также изучить спиральное строение Галактики. Радиотелескопы обнаружили удивительные квазизвездные радиоисточники (кварзары), природа которых до сих пор остается неизвестной.

Страница 7. Космическая эра.

С давних времен человек мечтал полететь в космос и побывать на Луне, Венере и других планетах.

Позже эти мечты нашли отражение в научно-фантастических романах. Все Вы, наверное, читали романы Жюль Верна «С Земли на Луну», «Вокруг Луны», где описывается посещение землянами Луны. В других романах, таких как «Сон» К. Э. Циолковского, «Государства империи Луны», «Государства Солнца» Сирано де Бержерака описывается посещение других планет. И кто бы мог подумать, что спустя 100-150 лет эта фантастика станет реальностью.

Что же считать началом космической эры: полет первого космонавта Земли или запуск первого ИСЗ? Мы посчитаем 1903 год, когда русский ученый К. Э. Циолковский опубликовал работы, в которых были разработаны способы полета в космос. Спустя 54 года, 4 октября 1957 года был осуществлен запуск первого в мире ИСЗ.

После этого началось интенсивное освоение космоса. В 1959 году советский космический аппарат «Луна – 2» достиг поверхности Луны, а следующий аппарат «Луна – 3» облетел Луну и сфотографировал ее обратную сторону.

После запуска корабля с животными на борту и их благополучного возвращения на Землю, был осуществлен первый в мире полет человека в космическое пространство 12 апреля 1961 года. Этот день навечно вошел в серию самых знаменательных дат в истории человечества, а первый космонавт Юрий Гагарин стал человеком – легендой.

Начинается освоение Луны, Венеры, Марса. В 1966 году впервые была осуществлена мягкая посадка космического аппарата на Луну и передача изображения Луны на Землю, а через 4 года аппарат «Венера – 7» достиг поверхности Венеры.

Очень памятна еще одна дата. 21 июля 1969 года впервые люди побывали на Луне. Это были американские астронавты Нейл Армстронг и Эдвин Олдрин. После этого США запускали еще 6 экспедиций на Луну, которые благополучно завершились.

В это же время СССР доставил на поверхность Луны аппарат «Луноход», передавший много информации о Луне на Землю.

В 1971 году СССР осуществил запуск космических аппаратов «Марс – 2», «Марс – 3», которые достигли поверхности Марса и осуществили посадку на Марс.

1973-74 годы ознаменовались первыми исследованиями планет Юпитер и Меркурий, которые осуществили американские аппараты «Пионер – 10» и «Маринер – 10». Спустя 5 лет началось исследование Сатурна.

В 1986 году СССР вывел на околоземную орбиту станцию «Мир», к которой затем пристыковались научные модули «Прогресс», «Салют» и другие. Станция просуществовала 15 лет. В течение всего этого времени велись постоянные исследования в космосе.

В этом же году космический аппарат «Вояджер – 2», направленный на поиски внеземных цивилизаций, достиг орбиты планеты Уран, а в 1989 достиг орбиты Нептуна.

Исследования космического пространства продолжаются. В настоящее время интенсивно строится международная космическая станция.

Страница 8. Астрономия будущего.

А сейчас мы открываем последнюю страницу нашего журнала. Пусть Вас не удивляет, что она совсем чистая. На самом деле эта страница уже давно написана ... только не учеными, а писателями – фантастами.

Астрономию будущего Вы можете найти на страницах научно-фантастических книг и в поставленных по ним кинофильмам.

Мы надеемся, что спустя некоторое время и эта фантастика станет реальностью. Как писал К. Федин: «Научная фантастика, в конце концов, есть смелое задание науке и технике».

4. Проверка восприятия, осмысления и первичного запоминания материала.

Фронтальная беседа по вопросам:

Вопросы:

1. Что изучает астрономия?
2. Как зародилась эта наука?
3. Каких астрономов древности Вы знаете?
4. Какие открытия были сделаны в древности?
5. Чем ознаменовались средние века для астрономии?
6. Почему церковь жестоко расправлялась с передовыми идеями и учеными?
7. Когда и кем был изобретен телескоп?
8. Какие открытия были сделаны с помощью телескопа?
9. Кто сформулировал законы движения планет.
10. Как была открыта планета Нептун?
11. Чем ознаменовался 19 век для астрономии?
12. Кто является основоположником радиоастрономии?

13. Что позволили сделать радиотелескопы?
14. Какие даты в освоении космоса Вам запомнились?

5. Подведение итогов урока.

6. Домашнее задание: лекция

Литература:

1. Воронцов-Вельяминов Б. А. Астрономия 11. М., «Просвещение», 1989
2. Зигель Ф. Ю. Астрономия в ее развитии. М., «Просвещение», 1988