**Конспект открытого урока по физике в 11-м классе "Альберт Эйнштейн. Специальная теория относительности"**

Ивашкин Владимир Алексеевич *Учитель*

*Во всем виноват Эйнштейн.  
В 1905 году он заявил,  
что абсолютного покоя нет,  
и с тех пор его действительно нет.*  
Стивен Ликок

**Цели урока:**

* Познавательная: Изучение основ специальной теории относительности – постулатов СТО, следствий теории относительности, примеров их проявлений. Знакомство с жизнью А.Эйнштейна.
* Воспитательная: Воспитание уважения к творчеству ученого, формирование физического мировоззрения, ответственности, которая стоит перед учеными за последствия применения научных открытий перед человечеством.
* Развивающая: Развитие познавательного интереса к предмету, умения логически мыслить, анализировать, сопоставлять научные факты.

**Подготовка к уроку**: Подготовка наглядности к уроку: портреты Эйнштейна в позднем возрасте, карикатуры на него, портрет Амадея Моцарта, фото скрипки, компаса, атомного взрыва, участков звездного неба, высказывания великого ученого.

**ТСО**: видеопроектор, лазерная указка, музыкальный центр, СД «Музыка А. Моцарта».

**Ход урока**

**1. Организационный момент**

**2. Беседа**(звучит музыка А. Моцарта).

Учитель: Накануне мы с вами познакомились с некоторыми моментами из жизни Эйнштейна. Вы получили задание – ответить на несколько вопросов.   
  
*Первый вопрос*: Назовите черты характера этого выдающегося человека, ученого, мыслителя.

Ученики: упорство, воля, дух независимости и свобода, удивление самому себе, умение жить в согласии со своей совестью, неряха, любовь к музыке, детская непосредственность, страстное любопытство, способность ясно и точно формулировать свои мысли, исключительная способность сосредоточиться, научный инстинкт, философские воззрения, пацифизм.

*Второе задание*: Веселые истории, анекдоты.

Ученики:

1. В начале научной карьеры Эйнштейна один журналист спросил госпожу Эйнштейн, что она думает о своем муже.

- Мой муж – гений! - сказала госпожа Эйнштейн. – Он умеет делать абсолютно все, кроме денег.

2. – Как Вы записываете свои великие мысли? – спросил журналист. – У Вас есть для этого блокнот или записная книжка?

Эйнштейн посмотрел на журналиста, стоявшего перед ним с записной книжкой, и сказал: - Милый мой… Настоящие мысли приходят в голову так редко, что их нетрудно и запомнить.

3. Альберт Эйнштейн любил фильмы Чарли Чаплина и относился с большой симпатией к созданному им герою. Однажды он написал в письме к Чаплину: «Ваш фильм «Золотая лихорадка» понятен всем в мире, и вы непременно станете великим человеком. Эйнштейн.» На это Чаплин ответил: «Я восхищаюсь Вами еще больше. Вашу теорию относительности никто в мире не понимает, а Вы все-таки стали великим человеком. Чаплин».

*Рисунок 1*

*Рисунок 2*

Третий вопрос: Назовите факторы, которые повлияли на формирование мировоззрения.

Ученики: Любовь к скрипичной музыке А. Моцарта, И. Баха. Научился играть на скрипке в 6 лет. Музыка помогала вызывать симпатию и сходиться с людьми. Однажды в Праге он должен был читать доклад, но вместо этого, к необычайной радости толпы, стал… играть на скрипке.

Рисунок 3

В возрасте четырех лет Эйнштейн пережил настоящее чудо, когда отец показал ему компас. То, как вела себя его стрелка, не вписывалось в событийный ряд, в неосознанной форме являвший себя в мир понятий.

Рисунок 4

Знакомство с евклидовой геометрией на плоскости. Книга по евклидовой геометрии запомнилась ясностью суждений и непреложностью доказательств. Эйнштейн писал: « Когда я спрашиваю себя, чем можно объяснить то, что именно я открыл теорию относительности, я думаю, что все дело заключается в следующем: нормальный взрослый человек не ставит перед собой проблему осмысления пространства и времени. Все, что, по его мнению, можно думать об этом, он пережил уже в детстве. Я же, напротив, развивался настолько медленно, что начал думать о пространстве и времени и изумляться этому, когда уже был взрослым человеком. Естественно, что я смог поникнуть в эту проблему глубже, чем обычный ребенок.

Влияние семьи и друзей (его дядя и отец были владельцами электротехнической фабрики), тяга к самообразованию, талант вкупе с изобретательностью и упорством. Наконец, просто удача.

Но были и научные предпосылки возникновения теории относительности. Как известно, Альберт Эйнштейн работал в патентном бюро в Берне, туда регулярно поступали заявки на изобретения в области пространства-времени. Фактически, Эйнштейн буквально держал руку на пульсе своего времени. В конце 19 века был поставлен знаменитый опыт по обнаружению «эфирного ветра» американскими учеными Альбертом Майкельсоном и Эдвардом Морли в Кливленде, в подвале лаборатории. Прибор был установлен на квадратной каменной плите, плавающей в жидкой ртути. Система зеркал направляла пучок света в определенном направлении, зеркала отражали пучок туда и обратно по одному направлению так, что он делал 8 пробегов. В то же время другая система зеркал посылала пучок в перпендикулярном направлении. Прибор медленно поворачивали и рассматривали интерференционные картины , образованные двумя потоками световых пучков. Ученые были поражены и разочарованы, интерференционные полосы не изменяли своего вида, следовательно, скорости световых пучков не зависели от эфирного ветра, а самого эфирного ветра (а значит и эфира) нет!

**3. Новый материал:**

Таким образом, не существует преимущественной инерциальной системы, связанной с эфиром.

В основе специальной теории относительности (СТО) лежат два постулата: (работа с учебником «Физика 11», стр. 214).

*1 постулат*: Все процессы природы протекают одинаково во всех инерциальных системах отсчета.

*2 постулат:*Скорость света в вакууме одинакова для всех инерциальных систем отсчета. Она не зависит ни от скорости источника, ни от скорости приемника светового сигнала.

Принятие этих двух постулатов привело к необходимости коренных изменений в представлениях о свойствах пространства и времени, принятых в классической физике. Явления, описываемые СТО, но не объяснимые с позиций классической физики, называются релятивистскими.

Статья Альберта Эйнштейна «Электродинамика движущихся тел», посвященная СТО, была написана в 1905 году, а в 1907 году автор направил ее на конкурс в университет г. Берна. Один из профессоров вернул Эйнштейну его работу со словами: «Того, что вы написали здесь, я совершенно не понимаю». В 1916 году была написана работа по общей теории относительности. Вряд ли существовал другой такой ученый, личность которого была бы столь популярна среди населения всей планеты и вызывала всеобщий интерес.

Посмотрим, что было необычного в СТО.

С точки зрения СТО продолжительность событий, количество движения, масса тела не являются величинами абсолютными, они зависят от скорости движения наблюдаемых объектов относительно наблюдателя. Эффекты СТО начинают проявляться при скоростях, близких к скорости света, а при обычных, земных скоростях движение и характеристики объектов можно рассчитывать по хорошо знакомым классическим формулам. Теория относительности – дальнейшее обобщение, развитие физических законов движения. Она не отменяет, а включает в себя как необходимую составную часть всю классическую механику.  
Рассмотрим некоторые следствия, вытекающие из СТО:

**1. Релятивистский закон сложения скоростей.**

Если тело движется со скоростью v в одной системе отсчета, то в другой системе отсчета, относительно которой первая система отсчета движется со скоростью v1 в том же направлении, скорость тела определяется выражением:

Из этой формулы:

* при v<<c и v1 <<c можно получить классический закон сложения скоростей v2 = v1 +v
* при v =c и v1 =c v2 =c

**2. Энергия и масса. Формула Эйнштейна.**

Экспериментальные исследования показали, что полная энергия частицы, движущейся со скоростью v, близкой к скорости света c, выражается следующей формулой

тогда при скорости v=0 собственная энергия тела массой m0 равна

E0 =m0c2

Следовательно, E = E0 +∆E , где Δ E-кинетическая энергия частицы.

При движении частицы с релятивистской скоростью возникает избыток массы

Из формулы видно, что заметные изменения массы возможны при очень больших изменениях энергии. При определенных условиях энергия переходит в массу, а при некоторых других условиях масса переходит в энергию. Когда ракетные двигатели ускоряют космический корабль, часть энергии идет на увеличение релятивистской массы. Взрыв атомной бомбы – это мгновенное превращение в энергию части массы материала бомбы. Энергия Солнца имеет подобное происхождение. Солнце демонстрирует это нам наглядно: каждую секунду в этом пылающем огненном шаре миллионы тонн материи преобразуются в гигантское количество энергии излучения. И только благодаря этому возможна жизнь на Земле, наша жизнь. Из формулы Эйнштейна следует, что чрезвычайно малое количество массы способно освободить чудовищное количество энергии.

Ученик: Шестого и девятого августа 1945 года , спустя 3 месяца после окончания войны с Германией, две атомные бомбы были сброшены на Хиросиму и Нагасаки, погибло 260 тысяч человек, еще 163 тысячи были ранены и получили высокую степень облучения. Эйнштейн услышал страшное известие по радио. Он и многие ученые испытали стресс. Общее чувство, пожалуй лучше всех выразил Роберт Оппенгеймер: «Теперь физики знают, что такое грех, и от этого знания им уже никогда не избавиться» После хиросимской трагедии формула E=mc2 стала для Альберта Эйнштейна проклятием..1 июля 1946 года его портрет появился на обложке журнала «Time» с резким заголовком: «Разрушитель мира – Эйнштейн». Катастрофа в Хиросиме и Нагасаки заставила Эйнштейна искать путь к обеспечению мира. Он понял, что посредством науки совершенствуются методы уничтожения. В одном из посланий, обращенном к интеллигенции разных стран, великий ученый говорит: «Нашей главной и благородной задачей должно стать именно предотвращение использования созданного нами же ужасного оружия».

*Рисунок 5*

*Рисунок 6*

**4. Заключение.**

Мишель Монтень однажды написал о древнегреческом философе Сократе: « У Сократа как-то спросили, откуда он родом. Он не ответил: «Из Афин.», а сказал: «Из Вселенной». Этот мудрец, мысль которого отличалась такой широтой и богатством, смотрел на Вселенную как на свой родной город, отдавая свои знания, себя самого, свою любовь всему человечеству, - не так, как мы, замечающие лишь то, что у нас под ногами…». Эти прекрасные слова можно полностью отнести и к Альберту Эйнштейну.

Ученики:

В честь Эйнштейна названы:

* Эйнштейний- единица энергии, применяемая в фотохимии.
* элемент №99 Эйнштейний в Периодической системе элементов Менделеева.
* астероид 2001 Эйнштейн.
* кратер на Луне.
* квазар Крест Эйнштейна.
* премия мира имени А. Эйнштейна.
* многочисленные улицы городов мира.

Посмертно Альберт Эйнштейн был награжден целым рядом отличий: В 1999 году журнал «Тайм» назвал Эйнштейна личностью века. 2005 год был объявлен ЮНЕСКО годом физики по случаю столетия «года чудес» , увенчавшегося открытием специальной теории относительности Эйнштейна.

Значение теории относительности  
простирается на все процессы природы,   
начиная от радиоактивности, волн и корпускул,  
излучаемых атомом, и вплоть до движения   
небесных тел, удаленных от нас на миллионы лет.  
Макс Планк

**5. Домашнее задание:** § 76, 78-80.

**Литература:**

1. Г.Я.Мякишев, Б.Б. Буховцев «Физика 11» , Москва, «Специальная литература» «Просвещение», 2003.
2. Н.Э.Альберт Эйнштейн», Физика №17, 2005, приложение к газете «Первое сентября».
3. В.А.Колегова «Альберт Эйнштейн», Физика , 2005, приложение к газете «Первое сентября».
4. «Физики шутят», 1993, Мир, Москва
5. Юрген Неффе «Ночь Эйнштейна», «Гео», №9, 2005.