

Открытый урок по физике по ФГОС ОО на тему: «Закон Всемирного тяготения».

ФИО учителя: Ненахова Альбина Николаевна

Место работы: МБОУ СОШ № 21 города Липецка

Класс: 9

Тема: «Закон Всемирного тяготения»

УМК: А.В. Перышкин, Е.М.Гутник "Физика 9 класс", 2014 г.,

А.П.Рымкеевич "Сборник задач по физике", 2009 г.,

КИМы "Физика"9 класс, Н.И.Зорин

Цель урока: изучить закон всемирного тяготения, показать его практическую значимость. Шире раскрыть понятие взаимодействия тел на примере этого закона и ознакомить учащихся с областью действия гравитационных сил.

Задачи урока:

-образовательные (*формирование познавательных УУД*): сформировать понятие гравитационных сил, добиться усвоения закона всемирного тяготения, познакомиться с опытным путем гравитационной постоянной;

-воспитательные (*формирование коммуникативных и личностных УУД*): создать условия для положительной мотивации при изучении физики, используя разнообразные приемы деятельности; формирование системы взглядов на мир;

-развивающие (*формирование регулятивных УУД*): развить умение строить самостоятельные высказывания в устной и письменной форме; развить мышление, воображение, логический подход к решению поставленных задач.

Результаты УУД:

- личностные: формирование ответственного отношения к учению, готовности к саморазвитию и самообразованию; формирование компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками; формирование устойчиво учебно-познавательной мотивации и интереса к учению.

- регулятивные: осуществление самонаблюдения, самоконтроля, самооценки в процессе урока; формирование умения самостоятельно контролировать свое время и управлять им.

- коммуникативные: организация и планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками; построение устных и письменных высказываний в соответствии с поставленной задачей.

Тип урока: урок «открытия» новых знаний

Форма урока: фронтальная, коллективная, индивидуальная.

Методы обучения: словесные, наглядные, практические.

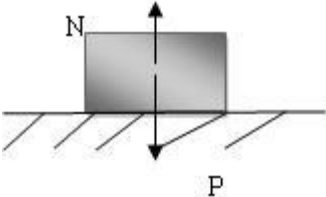

Оборудование: презентация, портреты ученых.

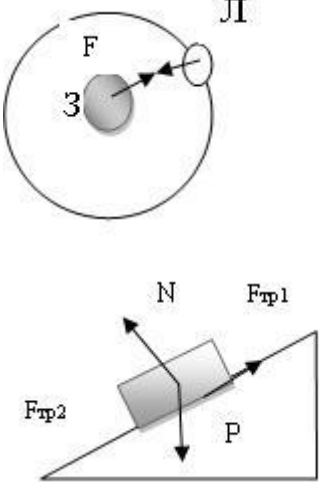
План урока:

1. Организационный этап (... минута)
2. Постановка цели и задач урока. Мотивация учебной деятельности. (... минуты)
3. Актуализации знаний (... минут)
4. Первичное усвоение новых знаний (... минут)
5. Первичное закрепление новых знаний (... минут)
6. Информация о домашнем задании, инструктаж по его выполнению (...минута)
7. Рефлексия (...минута)

СТРУКТУРА УРОКА

№ п/п	Этапы урока.	Деятельность учителя	Деятельность ученика
1	Организационный этап	<p>Здравствуйте ребята, садитесь.</p> <p>Сегодня, прежде чем приступить к изучению физических явлений, давайте заглянем в себя. Как мы воспринимаем окружающий мир? Как художники или как мыслители?</p> <p style="text-align: center;">ТЕСТ</p> <p>1. Переплетите пальцы рук. Большой палец правой или левой руки оказался у вас сверху? Запишите буквами “П” или “Л”.</p> <p>2. Скрестите руки на груди. Кисть какой руки оказалась сверху? Запишите.</p> <p>3. Изобразите “Бурные аплодисменты”. Ладонь какой руки у вас сверху? Запишите.</p> <p>Подведем итоги: результат “ЛЛЛ” соответствует художественному типу личности, а “ППП” - типу мыслителя. Итак, у нас несколько “мыслителей” и несколько “художников”, а есть и гармонично развитые личности, которым свойственно как логическое, так и образное мышление.</p>	
2	Постановка цели и задач урока. Мотивация учебной деятельности.	<p>Сегодня на уроке мы с вами попытайтесь, на основе нашего разговора, сформулировать тему и цель урока. Начнем наш урок с того, что мы уже знаем.</p> <p>Вспомним и ответим на следующие вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Перечислите основные физические величины динамики? • Что такое масса тела? 	<p>(Масса, сила.)</p> <p>(Физическая величина, количественно характеризующая инертные свойства тела.)</p> <p>Сила – физическая величина, количественно характеризующая внешнее воздействие на тело, в результате которого оно</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Какую физическую величину называют силой? • Первый закон Ньютона • Второй закон Ньютона • Третий закон Ньютона – закон взаимодействия. • Приведите пример взаимодействия тел и опишите пару сил взаимодействия между ними 	<p>приобретает ускорение или деформируется.)</p> <p>(Существуют такие системы отсчета, относительно которых тело сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения.)</p> <p>(Ускорение тела прямо пропорционально равнодействующей всех действующих на тело сил и обратно пропорционально массе тела.)</p> <p>(Тела действуют друг на друга силами, равными по величине и противоположными по направлению.)</p> <p>Пояснения к закону: 1) силы не компенсируют друг друга, так как приложены к разным телам; 2) пара сил взаимодействия всегда</p> <p>Ученик вызывается к доске.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Изобразите силы действия и противодействия в случае взаимодействия тел  
--	--	---	--

			
3	Актуализации знаний	<p>Теперь открываем свои тетради и записываем число и ...</p> <p>Эксперимент</p> <p>Учитель "случайно" роняет шарик со стола. «Ой, извините, что-то упало». Ни для кого не секрет, что ничем не удерживаемые тела падают на землю. Это происходит потому, что <i>существует земное тяготение – притяжение тел Землей</i>. Разные тела притягиваются к ней по-разному.</p> <p>Взгляните на штативы: одинаковые по размерам гирьки из алюминия и латуни подвешены к одинаковым пружинам. Однако растяжение пружин различно, поэтому говорят, что вес и масса правой гирьки больше, чем левой. А только ли Земля обладает способностью действовать на все тела с силой, которую называют силой тяжести?</p> <p>Так какую же тему урока мы запишем в тетрадях. ЗАКОН ВСЕМИРНОГО ТЯГОТЕНИЯ.</p> <p>Цели урока:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. История открытия закона; 2. Математическое выражение и суть закона; 	

		<p>3. Применение закона; 4. Значение закона;</p> <p>Эта сила не позволяла человеку строить многокилометровые башни (верхние этажи своей тяжестью давили на нижние – строение разрушалось), мосты через широкие реки (чуть прочитывались инженеры - и они с грохотом рушились). Люди завидовали птицам, и лишь в мечтах взмывали небо.</p> <p>Как же был открыт закон всемирного тяготения?</p> <p>Это конечно шутка.</p> <p>В 1667 году английский физик Исаак Ньютон, изучая движение Луны вокруг Солнца, высказал предположение о том, что вообще между всеми телами действуют силы взаимного притяжения. Их называют теперь силами всемирного тяготения или гравитационными силами. Ньютон смог найти закон их взаимодействия, т.е. формулу для расчета гравитационной силы между двумя телами. Эта формула имеет следующий вид:</p> $F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{R^2}$ <p>где F – модуль вектора силы гравитационного притяжения между телами с массами m1 и m2 ([F] = [Н]) R – расстояние между телами ([R] = [м]) G – гравитационная постоянная ([G] = [Н·м²/кг²])</p>	<p>3 ученик. Существует легенда о том, что в открытии закона великому английскому ученому помогло обыкновенное яблоко.</p> <p><u>Анатолий Ягудин</u> Однажды Исаак Ньютон Гулял в саду фруктовом, Глядел на небо часто он, Знал физики основы.</p> <p>Тут легкий ветерок подул, И в лоб попало с ветки То яблоко, что он тянул, Когда сидел в беседке.</p> <p>И до него ответ дошел, Что все вокруг явленья Сводились очень хорошо К закону тяготенья.</p> <p>И, как удачливый жених Найдет себе подругу, Тела любые напрямик Потянутся друг к другу.</p> <p>Чем больше масса их, сильней Влечет навстречу сила, А расстояние, чем длинней, Квадратом разделило.</p>
--	--	--	---

Ребята, запомним, что когда речь идёт о притяжении тела к Земле, правильнее употреблять термин «масса».

В формуле присутствует ещё одна величина – это коэффициент пропорциональности, который одинаков для всех тел – гравитационная постоянная. Числовое значение этой величины было получено опытным путем:

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/\text{кг} \cdot \text{с}^2 \text{ (СИ)}.$$

Силы тяготения или иначе гравитационные силы, действующие между двумя телами
-дальнодействующие;
- для них не существует преград;
-направлены вдоль прямой, соединяющей тела;
-равны по величине;
- противоположны по направлению.

Закон справедлив для:

1. Однородных шаров.
2. Для материальных точек.
3. Для сферической формы.

Гравитационное взаимодействие существенно при больших массах, а для окружающих нас макротел сила взаимодействия очень мала.

Внимание!

1. Закон не объясняет причин тяготения, а только устанавливает количественные закономерности.
2. В случае взаимодействия трех и более тел задачу решить можно, но усложняются расчёты
3. В случае тел произвольной формы требуется суммировать взаимодействия между малыми частями каждого тела.

Ученик 4. Про неё есть даже стихотворение:

Удивительный и странный
По устройству мир земной!
Во всемирной постоянной
Смысл содержится простой:
Притяжения здесь сила
Для двух тел отражена,
Килограмм у каждой было,
Между ними – метр длина.

Работа с учебником

4	<p>Первичное усвоение новых знаний</p>	<p>Учитель организует фронтальную проверку понимания нового материала. А теперь, давайте ответим на качественные задания:</p>	<p>Решение задач для среднего уровня:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выяснить как зависят гравитационные силы от массы. 2. Выяснить как зависят гравитационные силы от расстояния. <p>Решение задач для достаточного уровня:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как изменится сила притяжения между двумя шарами, если один из них заменить другим, масса которого вдвое меньше? (Увеличится в 2 раза) 2. Как изменится сила притяжения между двумя шарами, если расстояние между ними увеличить вдвое? (Уменьшится в 4 раза) <p>Решение задачи для высокого уровня:</p> <p>Как изменится сила притяжения между двумя шарами, если расстояние между ними уменьшить вдвое, а массу каждого увеличить в два раза? (Увеличится в 16 раз)</p>
5	<p>Первичная проверка новых знаний</p>	<p>Ребята практическое применение закона имеет место?</p> <p>Благодаря притяжению к Земле течет вода в реках. Человек подпрыгнув, опускается на Землю, потому что Земля</p>	<p>Текст на распечатках</p> <p>Опережающее задание.</p> <p>14 марта 1930 года была открыта планета Плутон. Оба открытия, как говорят, были сделаны «на кончике пера».</p> <p>Интересный факт. Фильм.</p>

		притягивает его. Земля притягивает к себе все тела: Луну, воду морей и океанов, дома, Солнце, спутники и т.п. Взаимное притяжение всех тел Вселенной названо всемирным тяготением.	
6	Первичное закрепление новых знаний	А теперь решим количественные задачи у доски.	Практикум по решению задач. Самостоятельная работа.
7	Информация о домашнем задании, инструктаж по его выполнению	§ 15, А) упр. 15 (3); Б) стр. 288 № 26; В) задача на распечатках.	
8	Рефлексия	Организует рефлексию. Ставит оценки.	

1 ученик. Между тем человек и не подозревал, скольким этой силе обязан. Именно благодаря ей, вокруг Земли существует атмосфера, она собирает воды планеты, образуя моря и океаны. Да и сама Земля удерживается на орбите вокруг Солнца.

2 ученик. А сама Вселенная? И она не устояла бы без силы всемирного тяготения - галактики распались бы. Человек заставил служить себе эту силу. На пути потоков воды человек воздвигал плотины и ставил турбины, человек запустил искусственный спутник Земли.

Решение задач для среднего уровня:

1. Выяснить как зависят гравитационные силы от массы.
2. Выяснить как зависят гравитационные силы от расстояния.

Решение задач для достаточного уровня:

1. Как изменится сила притяжения между двумя шарами, если один из них заменить другим, масса которого вдвое меньше?
2. Как изменится сила притяжения между двумя шарами, если расстояние между ними увеличить вдвое?

Решение задачи высокого уровня:

Как изменится сила притяжения между двумя шарами, если расстояние между ними уменьшить вдвое, а массу каждого увеличить в два раза?

Текст

Если изменить постоянную тяготения, скажем увеличить ее на 10 процентов, что произойдет? Сократится радиус земной орбиты, увеличится количество тепла, поступающего на Землю от Солнца. Температура Земли, как показывают расчеты физиков, подскочит на 100 градусов. Резко изменится и климат, изменится угрожающе. В подобных условиях существование на Земле высокоорганизованной органической материи стало бы по-видимому, невозможным. Земля отстоит от Солнца на 150 миллионов километров. Случайность? Вовсе нет. Именно здесь центробежная сила (вращение Земли вокруг Солнца) уравнивается силой притяжения. Вот так ход планетам диктует постоянная тяготения, входящая в закон. Несмотря на справедливость и огромное практическое значение закона, остается нерешенным вопрос: какими причинами вызывается гравитационное взаимодействие всех тел. Сам Ньютон говорил: “Не знаю, а гипотез не измышляю”.

Задача на дом.

В 1983 году в Казани построена первая обсерватория. В 1984 году директором этой обсерватории становится Дмитрий Иванович Дубяго, который составил каталог 4218 звезд, исследовал орбиту спутника Нептуна, создал теорию движения малой планеты Дианы. С какой силой Диана притягивается к Земле, если её масса $3 \cdot 10^{15}$ кг, а расстояние от Земли до Дианы $2,4 \cdot 10^8$ км? (масса Земли равна $6 \cdot 10^{24}$ кг).

Учение 5. Опережающее задание.

Одним из ярких примеров триумфа закона всемирного тяготения является открытие планеты Нептун. В 1781 английский астроном Вильям Гершель открыл планету Уран. Была вычислена ее орбита и составлена таблица положений в этом плане много лет вперед. Однако проверка этой таблицы, проведенная в 1840 г. показала, что данные ее расходятся с действительностью. Учёные предположили, что отклонение в движении Урана вызвано притяжением неизвестной планеты, находящейся от Солнца ещё дальше, чем Уран. Зная отклонение от расчетной траектории (возмущения движения Урана), англичанин Адамс и француз Леверье пользуясь законом всемирного тяготения, вычислили положение этой планеты на небе. Адамс раньше закончил вычисления, но наблюдатели, которым он сообщил свои результаты, не торопились с проверкой. Тем временем, Леверье, закончив вычисления, указал немецкому астроному Галле место, где надо искать неизвестную планету. В первый же вечер, 28 сентября 1846 года, Галле, направил свой телескоп на указанное место, обнаружил новую планету. Её назвали Нептуном. Таким же образом 14 марта 1930 года была открыта планета Плутон. Оба открытия, как говорят, были сделаны «на кончике пера».

Ученик 4. Про неё есть даже стихотворение:

Удивительный и странный
По устройству мир земной!
Во всемирной постоянной
Смысл содержится простой:
Притяжения здесь сила

Для двух тел отражена,
Килограмм у каждой было,
Между ними – метр длина.

Закон всемирного тяготения, тест.

1. Когда возникает сила всемирного тяготения?

- А) при падении тела на землю;
- Б) существует всегда;
- В) при подбрасывании тела вертикально вверх.

2: Куда направлена сила всемирного тяготения?

- А) вниз;
- Б) вверх;
- В) вдоль линии взаимодействия тел.

3: Закон всемирного тяготения записывается

- А) $F=am$;
- Б) $a= \frac{F}{m}$;
- В) $F=G \frac{Mm}{r^2}$.

4: G является

- А) гравитационная постоянная;
- Б) ускорение свободного падения;
- В) сила всемирного тяготения.

5. Почему пуговица, оторвавшись от пальто, падает на землю, ведь она находится значительно ближе к человеку и притягивается к нему?

- А) потому что человек движется;
- Б) потому что земля больше намагничена;
- В) потому что масса земли намного больше массы человека.

6. Чем объясняется наличие и периодичность морских приливов и отливов на Земле?

- А) движением Луны вокруг Земли;
- Б) штормами;
- В) движением Земли относительно собственной оси.

Интересный факт. Фильм.

На Земле есть места, где Закон всемирного тяготения не действует. В Синьцзян-Уйгурском автономном районе на северо-западе Китая есть холм, по склону которого вода течет не вниз, а вверх. Этот факт отметили двое путешественников, приехавших туда на автомобилях. Остановив автомобиль на дне расположенной на вершине холма V-образной впадины и сняв его с тормозов, туристы с удивлением обнаружили, что он сам покатился вверх по склону! Скорость его движения достигала 30 км/час. Вода, вылитая на дорогу, тоже потекла вверх, в сторону вершины. Некоторые ученые пытаются объяснить эти аномальные явления геологическими особенностями местности. Выходит, что законы всемирного тяготения здесь совсем не действуют.

3 ученик Существует легенда о том, что в открытии закона великому английскому ученому помогло обыкновенное яблоко.

Анатолий Ягудин

Однажды Исаак Ньютон
Гулял в саду фруктовом,
Глядел на небо часто он,
Знал физики основы.

Тут легкий ветерок подул,
И в лоб попало с ветки
То яблоко, что он тянул,
Когда сидел в беседке.

И до него ответ дошел,
Что все вокруг явленья
Сводились очень хорошо
К закону тяготенья.

И, как удачливый жених
Найдет себе подругу,
Тела любые напрямик
Потянутся друг к другу.

Чем больше масса их, сильней
Влечет навстречу сила,
А расстоянье, чем длинней,
Квадратом разделило.