**урок по физике в 9 классе**

Тема **закон всемирного тяготения**

подготовила Готманова Е.А

***Цели урока:***

*-* обучающая: изучение закона всемирного тяготения, границ его применимости, знакомство с опытным определением гравитационной постоянной;

- развивающая: развитие умений анализировать учебный материал: наблюдать, сравнивать, сопоставлять изучаемые явления, факты, делать выводы; развитие умственной деятельности, целостности восприятия и умений анализировать знания;

- воспитательная: воспитание познавательного интереса культуры умственного труда и естественно-материалистического мировоззрения.

***Оборудование:*** компьютер, мультимедийный проектор, презентация к уроку, карточки для проверочной работы на 2 варианта, таблица для рефлексии (у каждого ученика).

***Тип урока:*** комбинированный.

**Ход урока.**

1. **Организационный момент.**
2. **Постановка проблемного вопроса** (Слайд 1)

**III. Объявление темы, целей урока** (Слайд 2) (мы узнаем о законе всемирного тяготения и границах его применимости; используя разные формы деятельности, научимся видеть этот закон в окружающем нас мире; надеюсь, что ваше познание закона всемирного тяготения продолжится и в самообразовании).

**IV. Актуализация опорных знаний .**

(Слайд 3)

***Проверочная работа по карточкам (5 минут).*** Возьмите листок под номером 1.

**Вариант 1**

1. На столе лежит книга. Какие силы действуют на неё? Почему книга покоится? Изобразите силы графически.

2. С каким ускорением движется при разбеге реактивный самолет массой 45 т, если сила тяги двигателей 90 кН?

3. В каких из приведенных ниже случаев речь идет о движении тел по инерции?

А. Тело лежит на поверхности стола.

В. Спутник движется по орбите вокруг Земли.

 С. Катер после выключения двигателя продолжает двигаться по поверхности воды.

**Вариант 2**

1. Люстра висит на цепи. Какие силы действуют на люстру ? Почему она покоится? Изобразите силы графически.

2. Какова масса тела, которому сила 16 Н сообщает ускорение 4 м/с2?

3. В каких из приведенных ниже случаев речь идет о движении тел по инерции?

А. Всадник летит через голову споткнувшейся лошади.

В. Человек, поскользнувшись, падает назад.

С. Пузырек воздуха равномерно и прямолинейно движется в трубке с водой.

**V. Основная часть. Изучение нового материала.** Возьмите листок под номером 2. В процессе объяснения нового материала вы должны заполнить небольшую таблицу.

Учитель: Как был открыт закон всемирного тяготения?

(Слайд 4) Открыл этот закон английский ученый Исаак Ньютон в 1667 году. Свое открытие И. Ньютон обосновал на астрономических наблюдениях.

(Слайд 4) Эти астрономические наблюдения были сделаны датским астрономом Тихо Браге. Тихо Браге измерил положение всех на тот момент известных планет и записал их координаты, но вывести окончательно, создать закон движения планет относительно Солнца Тихо Браге не удалось.

(Слайд 4) Это сделал его ученик Иоганн Кеплер. Иоганн Кеплер воспользовался не только измерениями Тихо Браге, но и к тому времени уже достаточно обоснованной, используемой везде и всюду гелиоцентрической системой мира Коперника. Той системой, в которой считается, что в центре нашей системы находится Солнце и вокруг него обращаются планеты.

 (Слайд4) Одновременно с выводом закона всемирного тяготения появилось несколько вопросов, например, почему те или иные тела притягиваются друг к другу и каким свойствам должны отвечать эти тела. Почему они создают вокруг себя нечто, что заставляет другие тела двигаться относительно них с тем условием, которое мы рассматриваем. Отвечать на эти вопросы пришлось Ньютону, и он быстро нашел на них ответы. В первую очередь Ньютон предположил, что все тела обладают свойством притяжения, т.е. те тела, которые обладают массами, притягиваются друг к другу. Это явление стали называть всемирным тяготением. А тела, которые притягивают друг к другу другие, создают силу. Эту силу, с которой тела притягиваются, стали называть гравитационной (от слова gravitas – «тяжесть»).

(Слайд 5) Ньютону удалось получить формулу для вычисления силы взаимодействия тел, обладающих массами. Обычно именно эту формулу и называют законом всемирного тяготения. Сам **закон всемирного тяготения** обычно звучит так: *два тела притягиваются друг к другу с силой, прямо пропорциональной произведению масс этих тел и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними.*

Давайте рассмотрим величины, которые входят в этот закон. Итак, сам закон всемирного тяготения выглядит следующим образом:



**F – [H], m – [кг], R – [м]**

(Слайд 6) Здесь есть еще одна величина – G, **гравитационная постоянная**. Ее физический смысл заключается в том, что она показывает, с какой силой взаимодействуют два тела массой в 1 кг, каждый в 1 кг, расположенные на расстоянии 1 м. Обращаю ваше внимание, что эта величина очень маленькая, она всего лишь по порядку величины составляет 10-11.



Такое ее значение говорит о том, в каком соотношении находятся, с какой силой взаимодействуют тела, находящиеся рядом, и даже если они будут достаточно близко располагаться (например, два стоящих человека), они абсолютно не почувствуют этого взаимодействия, поскольку порядок силы 10-11 не даст значительного ощущения. Действие гравитационной силы начинает сказываться только тогда, когда масса тел велика.

Когда Ньютон открыл закон всемирного тяготения, значения гравитационной постоянной он еще не знал. Ее точное измерение этой величины только произошло в конце XVIII века, в 1788 году.

(Слайд 7,8) Как же впервые была определена эта величина? Это сделал в конце XVIII века английский ученый Генри Кавендиш. Экспериментальным путем при помощи т.н. крутильных весов он достаточно точно определил эту величину – .

(Слайд 9) Теперь обсудим **границы применимости закона всемирного тяготения**. В той форме, в которой мы используем закон всемирного тяготения, он справедлив не всегда, а только в некоторых случаях.

Итак, расстояние между телами, как его определять? Тела разные, и расстояния между ними тоже могут быть разными, т.е. относительно чего мы должны определять эти расстояния. Закон всемирного тяготения в данном случае будет справедлив, когда тела, во-первых, точечные.

Что значит точечные тела? Это означает, что расстояние между телами такое большое, что размерами самих тел мы можем пренебречь. Это первое важное условие.

Второй случай ограничения. Закон всемирного тяготения применим, когда тела обладают сферической формой. В этом случае, даже если расстояния между телами все-таки не так велики, закон всемирного тяготения все равно применим, если тела обладают сферической формой. Тогда расстояния определяются как расстояния между центрами рассматриваемых тел.

И последнее, третье условие: если одно тело будет шар или сфера, а другое тело – материальная точка. Это как раз случай, когда вокруг Земли по своим орбитам движутся спутники.

***Значение закона всемирного тяготения:*** (Слайд 10)

* Объясняет движение планет
* Объясняет морские приливы и отливы
* Позволил открыть новые планеты – Нептун и Плутон
* Можно предсказывать солнечные и лунные затмения
* Можно объяснить строение Солнечной системы

**IV. Закрепление .** Возьмите листок под номером 3.

(Слайд 11)

***Мини-тест***

1. При каких условиях, перечисленных ниже, справедлив закон всемирного тяготения?

А. закон справедлив для любых неподвижных тел

Б. закон справедлив только для намагниченных тел

С. закон справедлив только для точечных тел

1. Почему человек не может взлететь вверх подобно птице, а вынужден создавать самолёты, ракеты?

А. его масса значительно меньше массы Земли

Б. действие силы тяготения

С. действие силы инерции

 3. Почему при разговоре друг с другом мы не ощущаем взаимного притяжения?

А. силы притяжения очень малы

Б. сила притяжения Земли значительно больше

С. действуют силы отталкивания.

(Слайд 12) ***Расчётные задачи.***

1. Космический корабль массой 8 т приблизился к орбиталь­ной космической станции массой 20 т на расстояние 500 м. Найдите силу их взаимного притяжения.

2. На каком расстоянии сила притяжения между двумя телами массой по

1 000 кг каждое, будет равна 6,67 • 10 -9 Н?

3. Два одинаковых шарика находятся на расстоянии 1 м друг от друга и притягиваются с силой 6,67 · 10-15 Н. Какова масса каждого шарика?

**V. Подведение итогов.** (Слайд 13)

*Рефлексия* Возьмите листок под номером 4.

*(ученики заполняют таблицу)*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Фамилия, имя | Что узнал? | Теперь я могу… | Что заинтересовало? | Что непонятно? |
|  |  |  |  |  |

Подведение итогов урока: сегодня на уроке мы познакомились с законом всемирного тяготения, узнали историю его открытия, научились решать задачи и тестовые задания по теме «Закон всемирного тяготения». Теперь вы сможете объяснить движение планет, возникновение приливов и отливов, в целом оценить значение закона всемирного тяготения.

Выставление оценок.

**V. Домашнее задание.** (Слайд 14)

§ 15, упр.15 (3,4).