***Силы в механике.***

***Гравитационные силы.***

***Цель урока:***

* познакомить учащихся с силами всемирного тяготения, с основными проявлениями закона всемирного тяготения, дать понятие силы тяжести, веса тела, невесомости, выяснить природу сил упругости и трения, рассмотреть способы уменьшения и увеличения сил трения;
* научить учащихся находить информацию на заданную тему в различных источниках, сравнивать ее и критически осмысливать;
* учить учащихся выделять главное в информации и излагать ее в доступной для присутствующих в аудитории форме.

**План урока.**

**Актуализация знаний: вводное слово учителя “Силы в природе”.**

- Бесконечно сложной кажется на первый взгляд картина взаимодействий в природе. Однако все их многообразие сводится к очень небольшому числу фундаментальных сил.

-Что это за фундаментальные силы? Сколько их? Каким образом сводится к ним вся сложная картина связей в окружающем нас мире? Об этом мы и поговорим с вами на сегодняшнем уроке.

- Рассмотрим понятие *СИЛА* в повседневной речи.

Почти в любом толковом словаре объяснению этого слова отводится едва ли не самое большое место. В словаре В.Даля можно прочесть: “ ***сила – это источник, начало, основная причина всякого действия, движения, стремления, побуждения, всякой вещественной перемены в пространстве, или: “начало изменяемости мировых явлений”.****(Это определение – на экран)*

- А как вам нравится еще одно определение силы у того же В.Даля: ***“Сила – есть отвлеченное понятие общего свойства вещества, тел, ничего не объясняющее, а собирающее только все явления под одно общее понятие и название”.****(это определение - на экран)*

*Учащиеся обсуждают оба определения и высказывают свою точку зрения по данному вопросу.*

- Разнообразие смыслов, в которых употребляется слово “СИЛА”, поистине удивительно: здесь физическая сила и сила воли, лошадиная сила и сила убеждения, стихийные силы и силы страсти и т.д.

Но, может быть, словарь В.Даля устарел? Обратимся к словарю русского языка С.И.Ожегова, который составлен в 1953 году. Здесь мы не найдем вообще единого определения этого слова, зато увидим сразу десять различных толкований от “центробежной силы” до “силы привычки”, “силы возможности”.

Мы же с вами сегодня будем говорить о тех силах, которые являются предметом изучения в физике.

- В механике в основу понимания силы легли ощущения, которые появляются у человека при поднимании груза, при приведении в движение окружающих тел и своего собственного тела. Объяснение искали метафизическое, как и многим другим явлениям и понятиям в те времена.

***“Подобно тому, - рассуждали ученые древности – как утомленный путник ускоряет шаги по мере приближения к дому, падающий камень начинает двигаться все быстрее и быстрее, приближаясь к матери – Земле. Как это ни странно для нас, движение живых организмов, например, кошки, казалось в те времена гораздо более простым и понятным, чем падение камня”.*** ( Это рассуждение - на экран)

[Лауэ “История физики”]

-Только Галилею и Ньютону удалось целиком освободить понятие силы от “стремлений” и “желаний”.

Классическая механика Галилея и Ньютона стала колыбелью научного понимания слова “сила”.

***Количественная мера воздействия тел друг на друга называется в механике силой.***

-Сколько же различных типов сил существует в природе?

Оказывается, несмотря на удивительное многообразие взаимодействий, в природе имеется не более четырех типов взаимодействий.

-Какие же они? (Ответ учащихся о четырех типах взаимодействия)

*(На экране заставка - Земля и ее спутник Луна)*

- Так уж устроен пытливый человеческий ум, что его привлекают необъяснимые явления, происходящие в природе.

Датский ученый ***Тихо Браге*** многие годы наблюдал за движением планет и накопил многочисленные данные, которые впоследствии и обработал его ученик ***Иоганн Кеплер***, создавший законы движения планет вокруг Солнца. Но он не сумел объяснить причину движения планет. На этот вопрос сумел ответить ***Исаак Ньютон***, используя законы движения планет Кеплера, сформулировавший общие законы динамики.

Ньютон предположил, что ряд явлений, казалось бы не имеющих ничего общего, (падение тел на Землю, обращение планет вокруг Солнца, движение Луны вокруг Земли, приливы и отливы и т.д.) вызваны одной причиной. Окинув единым взором “земное” и “небесное”, Ньютон предположил, что существует единый закон Всемирного тяготения, которому подвластны все тела Вселенной – от яблок до планет!

-В чем же заключается суть закона Всемирного тяготения?

(*Учащиеся рассказывают о силах всемирного тяготения и формулируют закон).*

- А какова же роль сил тяготения в эволюции Вселенной? На какие вопросы помог найти ответы закон Всемирного тяготения?

-На протяжении почти всего XX века физики пытались объединить все известные взаимодействия в одно. Однако, задача “Великого объединения сил” еще далеко не решена. Она является, наверное, самой интригующей проблемой современной физики.

Загадочное далекое небо с разнообразием небесных светил всегда манило к себе. (*На экране изображение звездного неба*) В ясную безлунную ночь невооруженным глазом можно увидеть на небе около 3000 звезд. Все они (вместе с Солнцем) составляют небольшую часть гигантской звездной системы, называемой Галактикой.

В состав Галактики входит примерно 200 миллионов звезд. Звезды Галактики образуют в пространстве фигуру, напоминающую плоский диск диаметром около 100 тыс. световых лет с шарообразным утолщением в центре. Гравитационное притяжение не позволяет этим звездам рассеяться в пространстве.

Под действием сил гравитации огромные массы вещества сжимаются и разогреваются до такой степени, что начинаются ядерные реакции. Вещество превращается в звезду и начинает испускать свет. Так что, несмотря на свою “слабость”, зажигают звезды именно силы тяготения.

Обратим свое внимание, скажем, на шаровое звездное скопление в созвездии Геркулеса. Тяготение собрало в этом скоплении сотни тысяч звезд. Ричард Фейман, лауреат Нобелевской премии по физике за 1965 год сказал, что “нужно быть лишенным воображения, чтобы не видеть здесь работы тяготения”.

Во второй половине XVIII века английский ученый Митчелл предположил, что масса звезды может быть настолько большой, что из-за огромной силы притяжения к ней эту звезду не сможет покинуть даже луч света. В таком случае эта звезда становится невидимой. По этой причине в XX веке такие космические объекты назвали “черными дырами”.

Выяснилось, что черная дыра все-таки обнаруживает себя – например, по гравитационному взаимодействию с окружающими звездами. Астрономами было найдено несколько весьма вероятных кандидатов в “черные дыры”. Большинство из них находится в нашей галактике.

Черная дыра поглощает любое вещество, оказавшееся в достаточной близости от нее. Поэтому казалось вероятным, что вещество во Вселенной со временем окажется внутри черных дыр.

Но в конце XX века английский ученый Хокинг доказал, что черные дыры не вечны: любая черная дыра постепенно “испаряется”, что может со временем привести к ее полному исчезновению.

В одной из своих книг *Исаак Ньютон* описывает мысленный эксперимент, который довольно убедительно объяснял возможность покинуть Землю. Вот суть его рассуждений.

***“Предположим, что на очень высокой горе, такой высокой, что ее вершина находится вне атмосферы, мы установили гигантское артиллерийское орудие, ствол которого расположен горизонтально, и выстрелили. Описав дугу, ядро упало на Землю, увеличиваем заряд, улучшаем качество пороха, т.е. заставляем ядро двигаться с большей скоростью. Дуга, описанная ядром, становится более пологой. Ядро падает значительно дальше от подножья горы.***

***Еще увеличиваем скорость. Ядро уже не может упасть на Землю, описав кольцо вокруг планеты, снова возвращается к точке вылета. Таким образом, снаряд становится искусственным спутником Земли”.***

Так Ньютон в конце XVII века за четверть тысячелетия до взлета первых ракет “помог” в осуществлении запуска спутников и космических кораблей.

*(Два рисунка о полете снаряда, вылетевшего из пушки, - на экран)*

- Так какова же должна быть эта скорость? Можно ли ее рассчитать? Мы об этом с вами говорили на предыдущих уроках. Давайте выведем формулу для расчета первой космической скорости. (Вывод формулы учителем на доске).

-А теперь вернемся на нашу Землю. Как же Земля действует на все тела, находящиеся на ней?

(*Рассказ о силе тяжести, весе, невесомости. Демонстрируется действующая модель, показывающая силу тяжести и вес тела.)*

-Является ли сила тяжести постоянной величиной для данного тела?

(Ответ: Да!)

- А если в другом месте нашей планеты?

(Сила тяжести зависит от месторасположения на Земле).

-А вес тела?

(Он изменяется, если тело движется с ускорением.)

***Итак: Вес тела – это сила, с которой тело действует на горизонтальную опору или подвес, вследствие своего притяжения к земле)****(Демонстрируется действующая модель, показывающая вес тела).*

-А что же происходит в опоре? или подвесе? Ведь они, наверное, деформируются? Какие силы являются следствием деформации тела? (ответ: сила упругости)

-Поговорим о деформации и силах упругости.

(*Рассказ о силе упругости, о законе Гука.**Демонстрация деформации и сил упругости, возникающих вследствие нее).*

**Жизнь – это движение!!!**

-Без каких сил невозможно движение? ( Без сил трения.)

- Что вы знаете об этой силе? *( Рассказ о силе трения, о силе трения покоя, о силе трения скольжения. Демонстрация сил трения на действующей модели).*

- Мы говорим о том, что сила трения иногда полезна, иногда ее присутствие нежелательно. Что делают, чтобы уменьшить силу трения?

(Смазки, подшипники, замена трения скольжения трением качения)

-Почему иногда заменяют сухое трение на жидкое? Что вы знаете о жидком трении? Где его можно наблюдать и какой особенностью оно обладает?

(Рассказ о силах сопротивления при движении тел в жидкостях и газах. Демонстрируется картина Репина “Бурлаки на Волге” и картина к произведению Некрасова “Железная дорога”).

Анализируются силы трения на каждой картине.

-Что сделали участники событий, изображенные на картине для уменьшения сил трения?

*(Демонстрация: сила трения при движении тела в жидкости. Обратить внимание на то, что нет силы трения покоя).*

-Сейчас вам предлагаются несколько фрагментов из фильмов. Определите, какие ошибки с физической точки зрения допустили авторы этих видеоклипов?

**Демонстрация ляпсусов**

1. О горной лавине.

2. Фрагмент мультфильма “Ну, погоди!”.

-Рассмотрите силы, действующие в данной ситуации. Что необычного вы видите на экране?

*Просмотр – стоп кадр – объяснение.*

*Затем краткое обсуждение.*

**Заключительное слово учителя**

Положение с силами в механике вряд ли можно назвать блестящим. Остается не до конца выясненным вопрос о том, вследствие каких физических процессов появляются те или иные силы. Это понимал и Исаак Ньютон**.** Ему принадлежат слова: “**Я не знаю, чем я кажусь миру; мне же самому кажется, что я был только мальчиком, играющим на берегу моря и развлекающимся тем, что время от времени находил более гладкий камушек или более красивую раковину, чем обыкновенно, в то время как великий океан истины лежал передо мной совершенно неразгаданный…” (***Это высказывание – на экран)*

[И.Ньютон]

-Как вы понимаете слова Ньютона?

-О каком океане истины идет речь в его словах?

**Итог урока**

* Что нового вы узнали сегодня на уроке?
* Одинаковое ли значение имеет вес тела на различных планетах?
* Какова особенность силы трения?
* Как зависит сила сопротивления от скорости движения тела?
* Какая деформация называется упругой?
* Какие силы являются следствием деформации тела?
* Сколько же различных типов сил существует в природе?

**Домашнее задание:**учащимся предлагается создать проект на тему “ Силы в природе”, включив в неё презентацию о силах.

**Список литературы:**

1. Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский Физика: Учебник для общеобразовательных учреждений – М., “Просвещение”, 2004.
2. Л.А. Кирик, Л.Э. Генденштейн, Ю.И.Дик Физика-10. Методические материалы для учителя. – М., “Илекса”, 2004.
3. Л.А. Генденштейн, Ю.И. Дик, Физика 10, М., “Илекса”, 2004 г.
4. В. Григорьев, Г. Мякишев “Силы в природе”, М., “Наука”, 1983 г.