**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 63 городского округа Тольятти**

Конспект открытого урока по физике

Дата проведения 13.11.2013г.

Тема урока: «Второй закон Ньютона»

Учитель: Чимченко И.Ю.

Технологии: ИКТ, проблемный метод, групповой.

На уроке присутствовали:

директор МБУ СОШ № 63 Постнова В.Л.,

заместитель директора по УВР Инкина З.М.,

руководитель методического объединения учителей математики и физики: Мишина О.В.

учитель математики Горская Н.В.

Тольятти, 2013

**Тип урока**: усвоения новых знаний.

**Цели по содержанию урока:**

**Образовательная** - сформировать представления об основном законе "Динамики", помочь учащимся осмыслить практическую значимость, полезность приобретаемых знаний и умений.

**Развивающая**

* создать условия для развития исследовательских и творческих навыков;
* установить причинно-следственные связи между ускорением и

а) равнодействующей сил  
б) массой тела в ходе практической работы.

3**) Воспитательная**

* способствовать пониманию развития, познания мира, взаимосвязи процессов, понятий и явлений через описание реальных ситуаций;
* способствовать формированию культуры межличностного общения на примере умения слушать друг друга, высказывать свою точку зрения.

**Форма организации познавательной деятельности**: фронтальная, парная, групповая, индивидуальная.

**Средства обучения**: интерактивное оборудование, компьютерная презентация, карточки с заданиями.

**Методы:**репродуктивный, частично-поисковый.

**Педагогическая технология:**проблемного обучения.

**Мотивация и целеполагание.**

**Эпиграфы к уроку:**

"Сделал, что мог, пусть другие сделают лучше".

"Не знаю, чем я могу казаться миру, но самому себе я кажусь мальчиком, играющим у моря, которому удалось найти более красивый камешек, чем другие: но океан неизвестного лежит передо мной".(И. Ньютон)

Учитель: Как вы думаете, каков смысл данных слов, что хотел ими сказать учёный?

Ученики: Выдвигают свои мысли.

Учитель: К эпиграфу в конце урока мы с вами вернёмся, и, надеюсь, поймём смысл этих слов.

**Вывод**: По мнению Ньютона, законы были открыты "играючи". Просто необходимо было более внимательно отнестись к окружающему миру, полному неизведанного. Нужно уметь не только смотреть, но и видеть, замечать.

Учитель: У меня к вам возник **вопрос:** "Как связаны между собой падение камня на Землю, басня И.А. Крылова "Лебедь, Щука и Рак" и транспортная авария?"

Хотелось бы вам узнать ответ?

Изучая равноускоренное движение тел, мы отвечали на вопрос "как"? Мы описывали это движение с помощью формул, графиков. Но мы с вами не задавались вопросом "почему"? Почему так, а не иначе движется тело, т.е.**что является причиной возникновения ускорения**.

Из курса физики 7 класса вам известно, что тело меняет скорость, если на него действуют другие тела с некоторой силой.

Приведите примеры: (3-4 примера из жизни)

Возникает закономерный вопрос: А связаны ли каким-либо образом ускорение тела с действующей на него силой?"

**Цель урока:**Установить зависимость ускорения от других известных нам физических величин.

**Первичное усвоение материала**.

[Презентация.](http://festival.1september.ru/articles/534635/prez.ppt)

***Отбор фактов.***Из жизненного опыта предположите, от чего зависит ускорение тела? (изменение скорости).

Ученики: - от силы, действующей на тело

* от массы тела
* от рода поверхности и т.д.

(все варианты записываются на доске)

Проведём экспериментальное исследование.

(*работа в группах*)

[Приложение №1](http://festival.1september.ru/articles/534635/pril1.doc)

**3. Осознание и осмысление учебного материала**.

***Построение модели.***

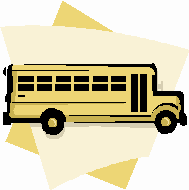
Учитель: Мы получили, что ускорение прямо пропорционально силе, действующей на тело, и обратно пропорционально массе тела?

a = F/m

Скажите, ребята, в этой формуле, формулировке ничто вас не смущает? А одна ли сила действует на тело? На тело, как правило, в природе действует несколько сил.

Например, на движущийся автомобиль, какие силы действуют?

(*рисунок на интерактивной доске, дорисовать силы*)



Как быть? Зависимость не верна? Или верна только для одной силы?

Ученики: Для нескольких сил вводится понятие равнодействующей сил.

Сила, которая производит на тело такое же действие, как несколько одновременно действующих сил, называется равнодействующей этих сил.

Учитель: Как найти равнодействующую сил?

Ученики: Путём геометрического сложения векторов.

(*рисунки на интерактивной доске*)

Учитель: Значит зависимость, которую мы установили верна, только в формуле a=F/m будем понимать под F равнодействующую всех сил: F=F1+F2+:+Fn.

Вернёмся к эксперименту группы №3. Что изменилось, когда мы изменяли род поверхности?

Ученики: Силу трения, а значит равнодействующую сил.

Учитель: Значит 3-й опыт - это частный случай 2-го, ведь на наши тела действовали не одна, а несколько сил, и речь должна идти о равнодействующей сил.

Опыты, которые мы представили можно провести со множеством других тел различных масс. Совершенно другие опыты подтверждают выведенные закономерности.

Это дало И. Ньютону основание в 1687 г. утверждать, что ускорение тела прямо пропорционально равнодействующей сил, приложенных к телу, и обратно пропорционально его массе. Это ещё один закон "Динамики". Законы "Динамики" составили фундамент классической механики, и были сформулированы Ньютоном в книге "Математические начала натуральной философии". *(портрет Ньютона на доску*)

(Закон выписывается на доску в векторном, проекционном, модульном виде)

Так как бы вы сформулировали общую тему урока?

Ученики: "2-й закон Ньютона".

Учитель: Вспомним цель урока, достигли ли мы её?

***Следствия из модели***

На все ли вопросы-проблемы мы с вами ответили?

1\* Каковы границы применимости 2-го закона Ньютона?

* макроскопическое тело;
* модель - материальная точка;
* инерциальная система отсчёта.

Поэтому 1-й закон Ньютона определяет область применения 2-го закона.

2\* Причина ускорения - сила. Отсюда следует, что векторы ускорения и силы всегда сонаправлены.

http://festival.1september.ru/articles/534635/img1.gif

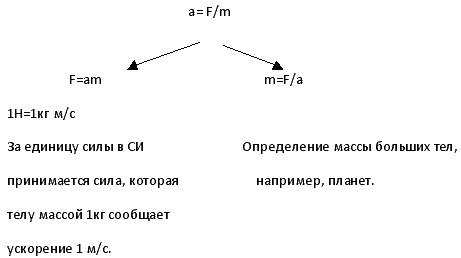
Учитель: А как направлены векторы силы и скорости?

Ученики: - сонаправлены (прямолинейное равноускоренное движение);

- противоположно направлены (прямолинейное равнозамедленное движение);

- под углом (движение по окружности).

3\*



***Применение, эксперимент***

Учитель: А есть ли практические применения 2-го закона Ньютона?

Послушаем басню И.А. Крылова "Лебедь, щука и рак".

Когда в товарищах согласья нет,  
На лад их дело не пойдёт,  
И выйдет из него не дело, только мука.  
Однажды Лебедь, Рак да Щука  
Везти с поклажей воз взялись,  
И вместе трое все в него впряглись;  
Из кожи лезут вон, а возу всё нет ходу!  
Поклажа бы для них казалась и легка:  
Да Лебедь рвётся в облака,  
Рак пятится назад, а Щука тянет в воду.  
Кто виноват из них, кто прав, - судить не нам;  
Да только воз и ныне там.

Скажите, ребята, на воз действуют силы? Можно найти для этих сил равнодействующую? Но сила - это причина ускорения. Значит, воз должен двигаться. Но Крылов утверждает "Воз и ныне там", т.е. он покоится.

Как быть? Кто не прав: Крылов или Ньютон, или есть какое-либо другое объяснение.

Ученики: Высказывают свои мнения. Равнодействующая всех сил в этом случае равна нулю.

a = F/m

Если F=0, значит a = 0, а значит, тело покоится, либо движется равномерно и прямолинейно (1 закон Ньютона)

Приведите пример действия сил, когда тело покоится или движется равномерно (перетягивание каната, равномерное движение парашютиста).

**4. Отработка нового материала.**

Работа в группах (3 минуты) [Приложение №2](http://festival.1september.ru/articles/534635/pril2.doc)

После обсуждения возвратимся к проблемному вопросу.

"Как связаны между собой падение камня на Землю, басня И.А. Крылова "Лебедь, Щука и Рак" и транспортная авария?"

(Все явления объясняет второй закон Ньютона).

**5. Домашнее задание**

1. Параграф 11 учебника
2. Осмыслить конспект и ответить на вопросы [(приложение №3)](http://festival.1september.ru/articles/534635/pril3.doc)
3. Заполнить таблицу "Законы Ньютона" [(приложение №4)](http://festival.1september.ru/articles/534635/pril4.doc)

**6. Выполнение теста достижений**[(приложение №5)](http://festival.1september.ru/articles/534635/pril5.doc)

Уч-ль: Поменялись тетрадями в паре, проверяем.

Кто не сделал ни одной ошибки? *(ответы теста на доске*)

**7. Рефлексия**

Мы с вами прошли за 1 урок длинный путь познания человечества.

Что было изучено на уроке? Какая была основная цель? Достигли ли мы её? На все ли вопросы мы получили ответы?

А теперь вернёмся к эпиграфу.

Вокруг нас происходят самые разнообразные движения: течёт вода в реках, низвергаются водопады, проносятся над Землёй ветры и ураганы, мчатся по дорогам автомобили, плавают корабли по морям, летают в воздухе самолёты, в космическом пространстве движутся галактики, звёзды, планеты и созданные человеком космические корабли. Эти движения и тела, которые их совершают, не похожи одно на другое. Различаются и силы, действующие на них. Но для всех этих движений, тел и сил в равной мере справедливы законы Ньютона.

Механика Ньютона была первой в истории физики (да и вообще науки) законченной теорией, правильно описывающей целый обширный класс явлений - движения тел. Недаром один из современников Ньютона выразил своё восхищение этой теорией в стихотворении, которое я привожу в вольном переложении С.Я. Маршака:

Был этот мир глубокой тьмой окутан.  
Да будет свет! И вот явился Ньютон.

Если известны силы, приложенные к телу, можно найти ускорение тела в любой точке траектории в любой момент времени.

И.Ньютон был признан при жизни, его авторитет был непререкаем. Однако это было не всегда так.

Биографы Ньютона рассказывают, что первое время в школе он учился очень посредственно. И вот однажды его обидел лучший ученик в классе. Ньютон решил, что самая страшная месть для обидчика - отнять у него место первого ученика. Дремавшие в Ньютоне способности проснулись, и он с лёгкостью затмил своего соперника. Разбуженного джина познания нельзя снова спрятать в тёмную заплесневелую бутылку. С того счастливого для науки эпизода начался процесс превращения скромного английского школьника в великого учёного.

**Приложение №1**

Экспериментальные задания.

1)Оборудование: набор по динамике (2 стойки, шары на леске, пружинный ударник)

Проведите эксперимент:

1.Приведите пружину в сжатое состояние, подтяните 1 шар к ударнику, отпустите пружину. Отметьте расстояние, которое пройдёт шар.

2.Не меняя силу, действующую на шар, проведите опыт с 2-мя шарами, затем с 3-мя шарами.

Сделайте соответствующие выводы.

Подготовьте выступление по выполненному вами эксперименту: прокомментируйте опыты, сформулируйте вывод по наблюдаемым фактам и вопрос-проблему по наблюдаемым явлениям.

2)Оборудование: набор по динамике (2 стойки, шары на леске, пружинный ударник)

Проведите эксперимент:

1.Приведите пружину в сжатое состояние, подтяните систему из 2-х шаров к ударнику, отпустите пружину. Отметьте расстояние, которое пройдёт шар.

2.Измените ударную силу пружины с помощью винтового регулятора наполовину и проделайте опыт, не меняя массы тела.

3.Максимально увеличьте ударную силу пружины и проведите этот же опыт.

Сделайте соответствующие выводы.

Подготовьте выступление по выполненному вами эксперименту: прокомментируйте опыты, сформируйте вывод по наблюдаемым фактам и вопрос-проблему по наблюдаемым явлениям.

3)Оборудование: тележка инерциальная, гладкая поверхность, песок.

Проведите эксперимент:

1.Поставьте тележку на гладкую поверхность. Несильно толкните её рукой. Отметьте расстояние, которое пройдёт тележка.

2.На пути движения тележки насыпьте немного песка. Стараясь не менять силу действия, повторите опыт. Отметьте расстояние, которое пройдёт тележка.

3.На пути движения тележки насыпьте весь песок. Не меняя силу действия, повторите опыт.

Сделайте соответствующие выводы.

Подготовьте выступление по выполненному эксперименту: прокомментируйте опыты, сформулируйте вывод по наблюдаемым фактам и вопрос-проблему по наблюдаемым явлениям.

**Приложение №2**

Отработка нового материала.

Работа в группах (3 минуты)

1. Зная формулы равноускорённого движения и второй закон Ньютона:

t = V/a t – время торможения автомобиля до полной остановки,

a = F/m, значит t = V/F m, объясните, почему опасно перебегать дорогу перед близко идущим транспортом.

2) Определите с помощью графиков, у какого тела масса больше

V

V 1 1 2

t1 t2 t

V1

1 2

0

t1 t2 t

3)В поезде на гладком столе покоится шарик. После того, как поезд тронулся с места, шарик покатился. Не противоречит ли это в двух законах Ньютона? Ответ обоснуйте (Шарик начал двигаться в неинерциальной системе отчёта, а второй закон Ньютона выполняется в инерциальных)

**Приложение №3**

Краткий конспект урока «Второй закон Ньютона»

|  |  |
| --- | --- |
| Факты | Движение тела (материальной точки) в инерциальной системе отсчёта под действием других тел.  - чем больше сила, действующая на тело, тем больше ускорение;  - чем больше масса тела, тем меньше ускорение. |
| Модель | \_ \_  a~F \_ \_ \_ \_ \_ \_  **\_ a =F/m,** F=F1+F2+…+Fn  a~1/m |
| Следствия | 1. 2-й закон Ньютона применим:  1) в инерциальных системах отсчёта,  2) для описания движения со скоростями, много меньше скорости распространения света в вакууме,  3) для материальной точки.  2. Векторы **ускорения и силы** сонаправлены.  3. Для решения задач 2-й закон Ньютона часто применяют в виде  F=ma |

Контрольные вопросы

1.Может ли материальная точка находиться в покое, если к ней приложена сила?

2.Верно ли утверждение: тело движется туда, куда направлена сила?

3.Можно ли утверждать, что сила является причиной изменения скорости тела?

4.Почему нагруженный автомобиль на булыжной мостовой движется более плавно, чем такой же автомобиль без груза?

**Приложение №4**

Таблица «Законы Ньютона»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Законы  план | **1-й закон** | **2-й закон** | **3-й закон** |
| 1.Математическая  запись закона |  |  |  |
| 2.Название и единицы измерения физических величин в законе |  |  |  |
| 3.Примеры применения закона на практике | Равномерное прямолинейное движение шайбы по льду. |  |  |
| 4.Границы применимости | 1.инерциальные системы отсчёта  2.материальная точка |  |  |
| 5.Формулировка закона | Стр. 41 учебника |  |  |

**Приложение №5**

Тест достижений.

1. В какой системе отсчёта выполняется 2-ой закон Ньютона?

А) инерциальной Б) неинерциальной В) в инерциальной и неинерциальной

Г) нет верного ответа

2. Математическая запись второго закона Ньютона выглядит так:

\_ \_ \_ \_ \_ \_ \_ \_

А) m=a F Б) F=a/m В) a=F/m Г) F1=-F2

3.Что является причиной, а что следствием во 2-м законе Ньютона?

А) ускорение сила

Б) масса ускорение

В) действие ускорение

Г) сила ускорение

4. Какие величины всегда совпадают по направлению?

А) сила и скорость Б) ускорение и скорость

В) сила и ускорение Г) длина и скорость

5. Действия, каких сил компенсируются в басне И.А. Крылова «Лебедь, рак и щука»?

А) Лебедя, щуки и рака Б) Лебедя и щуки

В) Притяжения Земли и упругости дороги Г) нет верного ответа

6. На мяч, движущийся со скоростью V, действует несколько сил, их равнодействующая R изображена на рисунке.

V

R

Какой вектор указывает направление вектора ускорения?

А) Б) В) Г)

