

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ
«АЛЕКСИНСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ»**

Конспект урока по физике

Тема: «Законы Ньютона»

**Подготовила преподаватель
математики и физики
Голованова С.С.
Дата проведения: 12.10.2015**

Урок-игра "Законы Ньютона"

Цели урока:

1. В интересной игровой форме обобщить;
2. закрепить знания, полученные по теме;
3. научить видеть проявления изученных закономерностей в окружающей жизни;
4. совершенствовать навыки решения качественных и расчетных задач;
5. расширить кругозор учащихся;
6. развить коммуникативные способности.

Эпиграфы к уроку. При изучении наук примеры полезных правил.

Опыт – это не то, что происходит с вами, это то что вы делаете с тем, что происходит с вами.

Оформление. Плакат с эпиграфом, портрет Ньютона, выставка литературы для дополнительного чтения, плакаты «Законы Ньютона», интерактивная доска для просмотра презентации урока.

Подготовка к уроку: Перед уроком ребята изучают литературу по истории жизни и деятельности Ньютона, приносят дополнительный материал на урок.

Ход урока. Вступительное слово учителя

Учитель зачитывает и поясняет слова эпиграфа, отмечает, что, по мнению Ньютона, законы были открыты “играючи”. Просто необходимо было более внимательно отнестись к окружающему миру, полному неизведанного. Поэтому и урок, посвященный законам Ньютона, проводится в виде игры, которая позволит проявиться всем способностям учащихся, расширит их кругозор, научит видеть изученные на уроках закономерности в природе, поможет объяснить многие механические явления.

1-й конкурс. «Вспомним основные понятия, необходимые для формулировки законов Ньютона и сформулируем их»

Класс разбивается на 2 группы, учителем задаются вопросы, на которые отвечают ребята и тем самым зарабатывают баллы.

Что такое динамика?

(Это раздел механики, изучающий законы взаимодействия тел)

Как результат взаимодействия могут быть:

- движение (равномерное (поступательное) или ускоренное)
- покой (если на тело не действуют другие тела или действие этих тел скомпенсировано)

С понятием движения связано понятие инерции (явление сохранения скорости телом при отсутствии внешних воздействий)

Что бы описать любое движение необходимо учитывать понятие относительности, которое неразрывно связано с понятием СО (система отсчета).

Вспомнили мы основные понятия для формулировки 1 – го закона Ньютона, попробуем теперь сформулировать сам закон:

Существуют такие СО, относительно которых поступательно движущиеся тела сохраняют свою скорость постоянной, если на них не действуют другие тела или действие этих тел скомпенсировано.

Переходим к формулировке 2 – го закона Ньютона.

Что такое инертность (это явление, которое характеризует тот момент, что для изменения скорости тела необходимо некоторое время)

Что является мерой инертности (масса тела)

Что является причиной изменения скорости тела (сила)

Что приобретает тело в результате действия силы (ускорение)

Вспомнили основные понятия для формулировки 2 – го закона Ньютона, попробуем сформулировать сам закон:

Сила, действующая на тело равна произведению массы тела на сообщаемое этой силой ускорение.

Переходим к формулировке 3 – го закона Ньютона.

Вспомним понятие взаимодействия (действие тел друг на друга)

Формулируем 3 – й закон Ньютона:

Тела действуют друг на друга с силами, равными по модулю и противоположными по направлению.

Жюри подводит итоги конкурса и объявляет полученные баллы.

2-й конкурс. “Колесо истории”

Назовите дату рождения Исаака Ньютона. (26 декабря 1642г. По старому стилю, 4 января 1643 по новому стилю.)

В конце какого века Исаак Ньютон обобщил выводы Галилея.

Сколько лет было Ньютону, когда он стал профессором Кембриджского университета? (27 лет. С тех пор Кембридж стал славиться не богословием, а физикой и математикой, получение же кафедры, на которой работал Ньютон, стало делом чести для английских ученых.)

В какой области физики работал Ньютон в первые годы профессорской деятельности? (Оптика. Он усовершенствовал модель нового типа темсиона - рефлектора, открыл явление дисперсии.)

От единичного факта – падения яблока – Ньютон приходит к грандиозному обобщению. Какому? (В 1667г. Ньютон формулирует закон всемирного тяготения, лежащий в основе небесной механики.)

Достиг ли Ньютон вершин славы и признания при жизни? (В 1705г. Королева Анна возвела его в рыцарское достоинство. В Королевском обществе он пользовался непререкаемым авторитетом, был богат и окружен вниманием своей племянницы.)

Где похоронен Ньютон? (Ньютон скончался в ночь с 20 на 21 марта 1727г. Его похоронили с большими почестями в Вестминстерском аббатстве, английском национальном пантеоне.)

Жюри подводит итоги конкурса и объявляет полученные баллы.

3-й конкурс. Интересные вопросы

1. Если действие, как гласит закон, всегда равно и противоположно противодействию,

то сила, с которой лошадь тянет телегу вперед равна по модулю и противоположна по направлению силе, с которой телега “тянет” лошадь назад . Но телега движется вперед, а лошадь назад не движется. Почему и телега, и лошадь движутся вперед? (сила , действующая на телегу, и сила, действующая на лошадь, в каждый момент времени равны: но так как телега свободно перемещается на колесах, а лошадь упирается в землю, то понятно, почему телега катится в сторону лошади.)

2. Яблоко падает на землю оттого, что его притягивает земной шар; но точно с такой же силой и яблоко притягивает к себе всю нашу планету. Отчего мы говорим, что яблоко падает на землю, вместо того чтобы сказать: “ Яблоко и земля падают друг на друга?”.(яблоко и земля действительно падают друг на друга, но скорость этого падения различна для яблока и для земли. Равные силы взаимного притяжения сообщают яблоку ускорение 10 м/с^2 , а земному шару – во столько же раз меньше, во сколько раз масса земли превышает массу яблока. Конечно, масса земного шара в неимоверное число раз больше массы яблока, и поэтому Земля получает перемещение настолько ничтожное, что практически его можно считать равным нулю.)

3. История о том, как “ Лебедь, Рак да Щука везти с поклажей воз взялись”, известна всем. Но если рассматривать эту басню с точки зрения механики, результат вовсе не похожий на вывод баснописца Крылова. Каким он будет?

Лебедь рвется в облака,
Рак пятится назад,
А щука тянет в воду.

(Басня утверждает, что «воз и ныне там», другими словами, что равнодействующая всех сил приложенных к возу равна нулю. Лебедь, рвущийся в облака, не мешает работе рака и щуки, даже помогает им: тяга лебедя, направленная против силы тяжести, уменьшает трение колес о землю и об ось, облегчая тем самым вес воза. Они направлены под углом друг к другу, следовательно, их равнодействующая не может равняться нулю.)

4. Во время первой мировой войны с французским летчиком произошел совершенно необыкновенный случай. Летая на высоте двух километров, летчик заметил, что близ его лица движется какой-то мелкий предмет. Думая, что это насекомое, летчик проворно схватил его рукой. Представьте изумление летчика, когда оказалось, что он поймал немецкую боевую пулю. Как можно объяснить это явление.

(Пуля не все время движется с начальной скоростью 800 – 900 м/с. Из-за сопротивления воздуха она постепенно замедляет свой полет, и к концу пути – на излете – скорость ее уменьшается до не скольких десятков метров в секунду. А такую же скорость развивает и самолет. Поэтому легко может случиться, что и пуля и самолет будут иметь одинаковую скорость, тогда по отношению к летчику, пуля будет неподвижна или двигаться едва заметно. Ничего не будет стоить схватить ее рукой, особенно в перчатке, т.к. пуля, двигающаяся в воздухе сильно разогревается.)

Жюри подводит итоги конкурса и объявляет полученные баллы.

4-й конкурс. Блиц – турнир

Как движется тело, если на него действуют другие тела?

Тело движется прямолинейно и равномерно. Меняется ли при этом его скорость?

Почему бегущий человек, споткнувшись падает вперед, а подскользнувшись – в противоположную сторону?

Почему капли дождя слетают с одежды при ее встряхивании?

Почему нельзя перебежать улицу перед близко идущим грузным транспортом?

Согласны ли вы с утверждениями:

- если на тело не действует сила, то оно не движется.
- если на тело перестала действовать сила, то оно останавливается.
- тело обязательно движется туда, куда направлена сила.
- если на тело действует сила, то скорость изменяется.
- как тело движется если векторная сумма, действующих на тело сил, равна нулю.

Жюри подводит итоги конкурса и объявляет полученные баллы.

Подведение итогов всей игры.

Заключительное слово учителя

Биографы Ньютона рассказывают, что первое время в школе он учился очень непосредственно. 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 легкостью затмил своего соперника.

Разбуженного джина познания нельзя спрятать в темную заплесневелую бутылку. С того счастливого дня мировой науки эпизода начался процесс превращения скромного английского школьника в великого ученого.

Великий океан истины – не исследован до конца!!!

Далее учащимся предлагается доклад – презентация, выполненная ребятами на тему «Античная механика».

Античная механика

По мере накопления знаний о мире задача их систематизации становилась всё более насущной. Эта задача была выполнена одним из величайших мыслителей древности— Аристотелем (384 – 322 г.г. до н.э.)

Аристотель родился в Греции, в г. Стагире, расположенном рядом с Македонией.

В 366 г. до н. э. он приехал в Афины в академию Платона и пробыл там вместе с Платоном около 20-ти лет.

В 339 г. до н. э. Аристотель организовал в Афинах свой Лицей и успешно руководил им 13 лет.

Умер Аристотель в 322 году до н. э. на острове Эвбея.

В аристотелевской натурфилософии фундаментальное место занимает учение о движении. Движение он понимает в широком смысле, как изменение вообще, различая изменения качественные, количественные и изменения в пространстве.

Кроме того в понятие движения он включает психологические и социальные изменения - там, где речь идёт об усвоении человеком знаний или об обработке материалов. Понятие движение включает в себя также переход из одного состояния в другое, например из бытия в небытие.

Все механические движения Аристотель делит на три вида: круговые, естественные и насильственные. Круговое движение - это самое совершенное движение, присущее только небесному миру. Это движение вечно и неизменно, и причиной его является перводвигатель - бог, живущий за сферой неподвижных звёзд, где кончается материальная Вселенная.

Земные же движения, где всё несовершенно и имеет начало и конец, бывают естественные и насильственные. Естественное движение- это движение тяжёлого тела вниз к центру Мира, к центру Земли, и лёгкого вверх. Это движение тел происходит само собой, в результате стремления тела занять своё естественное место. Оно не нуждается в силах. Все остальные движения на Земле насильственные и могут происходить только под действием внешних сил (в том числе равномерное и прямолинейное движение). Свой основной принцип динамики Аристотель формулирует так: «Всё, что находится в движении, движется благодаря воздействию другого».

У Аристотеля мы находим также и соображения, дающие основание для, количественного определения силы. Для того чтобы лучше разобраться в сути дела введём некоторые современные термины и обозначения: f - сила, действующая на тело, p —вес тела. Рассуждения Аристотеля сводятся к следующему: сила пропорциональна произведению скорости тела, к которому она приложена, на его вес, т.е.

$f = pv = ps/t$, где s - пройденный путь, t - соответствующее время, а v - скорость.

Но вместе с тем Аристотель верил в бога, противопоставлял земное и небесное, в центре ограниченной Вселенной он поместил неподвижную Землю, как тело, обладающее наибольшей тяжестью. За эти и подобные им моменты в учении Аристотеля ухватилась церковь, превратив их в догмы.

Аристотеля называют крёстным отцом физики: ведь название его книги «Физика» стало названием всей физической науки.

Механика эпохи Возрождения

В середине XV века в Европе начинается быстрый рост городов, отделение ремесленного (промышленного) производства от натурального хозяйства. Этот период является началом широкого протестантского движения против духовной диктатуры католической церкви.

В этой обстановке рождалось новое естествознание. Ф. Энгельс так охарактеризовал начавшиеся со второй половины XV века период в истории науки: «Это был величайший прогрессивный переворот из всех пережитых до того времени

человечеством, эпоха, которая нуждалась в титанах и породила титанов по силе мысли, страсти и характеру, по многосторонности и учёности...». И среди этих титанов эпохи Возрождения Ф. Энгельс одним из первых называет Леонардо да Винчи (1452-1519 гг.), «которому обязаны важнейшими открытиями самые разнообразные области физики».

«Опыт— отец всякой достоверности. Мудрость— дочь опыта.» утверждал этот великий учёный.

Леонардо да Винчи родился 15 апреля 1452 года в небольшом городке Винчи, недалеко от Флоренции.

С 1472 по 1482 год он живёт и работает во Флоренции, с 1482 по 1499 год — в Милане, затем снова во Флоренции (1499—1506) и в Милане (1506—1513). В 1516 году Леонардо да Винчи уезжает во Флоренцию по приглашению французского короля и там проводит свои последние годы.

«Механика— рай математических наук»,— говорил Леонардо, много времени и энергии отдавая её изучению. Работы Леонардо в области механики могут быть сгруппированы по следующим разделам: законы падения тел; законы движения тела, брошенного под углом к горизонту; законы движения тела по наклонной плоскости; влияние трения на движение тел; теория простейших машин(рычаг, наклонная плоскость, блок); вопросы сложения сил; определение центра тяжести тел; вопросы, связанные с сопротивлением материалов. Перечень этих вопросов делается ещё более значительным, если учесть, что многие из них разбирались вообще впервые. Остальные же, если и рассматривались до него, то базировались в основном на умозаключениях Аристотеля, весьма далёких в большинстве случаев от истинного положения вещей. По Аристотелю, например, тело, брошенное под углом к горизонту, должно лететь по прямой, а в конце подъёма, описав дугу круга, падать вертикально вниз. Леонардо да Винчи рассеял это заблуждение и нашёл, что траекторией движения в этом случае будет парабола.

Он высказывал много ценных мыслей, касающихся сохранения движения, подходя вплотную к закону инерции. «Импульс» (impeto) есть отпечаток движения, который

движущее переносит на движимое. Импульс— сила, запечатлённая движущим в движимом. Каждый отпечаток тяготеет к постоянству или желает постоянства... Всякий отпечаток хочет вечности, как показывает нам образ движения, запечатлеваемый в движущимся предмете».

Леонардо знал и использовал в своих работах метод разложения сил. Для движения тел по наклонной плоскости он ввёл понятие о силе трения, связав её с силой давления тела на плоскость и правильно указав направление этих сил.

Ещё до Леонардо да Винчи учёные занимались теорией рычага и блока. Однако выигрыш в силе происходит за счёт потери во времени. Леонардо критиковал тех, кто стремился создать вечный двигатель: «О, искатели вечного движения, сколько пустых проектов создали вы в подобных поисках! Прочь идите с алхимиками— искатели золота». «Невозможно, чтобы груз, который опускается, мог поднять в течении какого ни было времени другой, ему равный, на ту же высоту, с которой ушёл».

Очень характерно для механики Леонардо да Винчи стремление вникнуть в сущность колебательного движения. Он приблизился к современной трактовке понятия резонанса, говоря о росте колебаний при совпадении собственной частоты системы с частотой извне. « Удар в колокол получает отклик и приводит в движение другой подобный колокол, и тронутая струна лютни находит ответ и приводит в слабое движение другую подобную струну той же высоты на другой лютне».

Леонардо да Винчи впервые и много занимался вопросами полёта. Первые исследования, рисунки и чертежи, посвящённые летательным аппаратам, относятся примерно к 1487 году (первый Миланский период). В первом летательном аппарате

применялись металлические части; человек располагался горизонтально, приводя механизм в движение руками и ногами.

В дальнейшем Леонардо заменил металл деревом и тростником, верёвки— жёсткими передачами, а человека расположил вертикально. Он стремился освободить руки человека: «Человек в своём летательном аппарате должен сохранять полную свободу движений от пояса и выше... У человека запас силы в ногах больше, чем нужно по его весу». Однако отсутствие уверенности в том, что этой силы достаточно для успешного полёта в любых условиях, привело его к мысли об использовании пружины как двигателя и о планере, с которым можно осуществить если не полный полёт, то хотя бы парение в воздухе. Он построил модель планера и готовил его испытание. Стремление обезопасить человека в процессе этих испытаний побудило его к изобретению парашюта.

Трудно перечислить все инженерные проблемы, над которыми работал пылкий ум Леонардо. Любуясь сегодня великолепными картинами Леонардо да Винчи, рассматривая его остроумные проекты его различных сооружений, перечитывая глубокие мысли учёного, благодарное человечество воздаёт и будет воздавать дань этому гиганту из гигантов эпохи Возрождения.