Puzukye 13, mars 2016

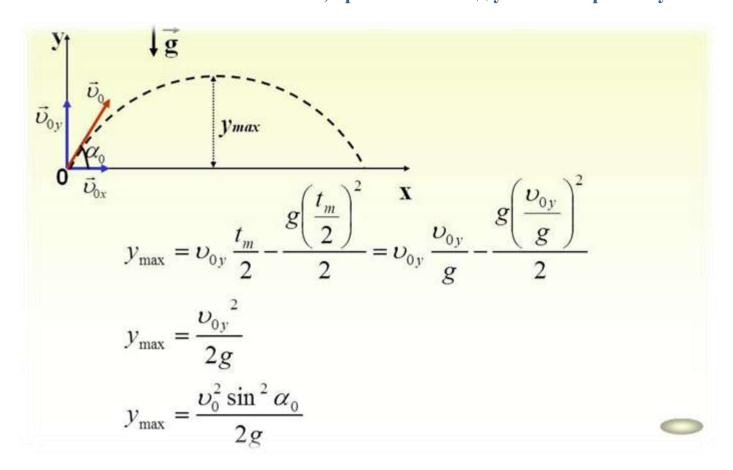


Исследовательские работы

Оглавление	d. Электромагнит
1 Исследование дальности, высоты и	е. Виды электромагнитов
точности полета тела, брошенного под углом к горизонту2	f. Тяговая сила электромагнита
Введение	g. Применение электромагнетизма.
1ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 4	h. Недостатки использования электромагнетизма
1.1. История возникновения баллистики 4	2ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАС
1.2. Движение тела, брошенного под углом к горизонту7	а. Создание электромагнита
2ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ 10	b. Изучение свойств электромагнит
2.1. Изучение полета тела брошенного под	ЗАКЛЮЧЕНИЕ
углом к горизонту (самодельный арбалет) 10	ЛИТЕРАТУРА
2.2. Изучение полета тела брошенного под	ПРИЛОЖЕНИЕ 1
углом к горизонту (программа в Delphi 7)11	ФОТО ЛАБОРАТОРНЫХ ПРЕДСТАВЛ
2.3. Моделирование полета тела брошенного	
под углом к горизонту (с помощью электронных таблиц)14	ПРИЛОЖЕНИЕ 2
2.4. Стрельба из пневматической винтовки. Факторы, влияющие на точность попадания в	БРОШЮРА «ЭЛЕКТРОМАГНИТ И ЕГ ПРИМЕНЕНИЕ»
мишень при стрельбе16	3.Создание web-ресурса "Ребусы по ф
Заключение	
Приложения18	Введение
2 Электромагнит и его свойства 19	1. Создание web-сайта «Ребусы по физи
ВВЕДЕНИЕ19	2 Создание ребу
, ,	3 Добавление ребусов на с
1ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 21	Заключение
а. История открытия электромагнетизма 21	
b. Ганс Христиан Эрстед21	D CHILLIA A A VILLIMO II AVOVVIV
с. Майкл Фарадей22	Редактор: СИНИЦА А.А., УЧИТЕЛЬ ФИЗИКИ И ИНФОРМАТИКИ ГИМНАЗИИ №1 Г. СВИСЛОЧЬ

d.	Электромагнит	23
e.	Виды электромагнитов	24
f.	Тяговая сила электромагнита	24
g.	Применение электромагнетизма	25
h. элен	Недостатки использования ктромагнетизма	30
2	ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	31
a.	Создание электромагнита	31
b.	Изучение свойств электромагнита	32
ЗАКЛ	ЮЧЕНИЕ33	
ЛИТЕ	РАТУРА34	
ПРИЛ	ЮЖЕНИЕ 134	
) ЛАБОРАТОРНЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИ 34	ΙЙ
ПРИЛ	ОЖЕНИЕ 2 36	
	ІЮРА «ЭЛЕКТРОМАГНИТ И ЕГО ИЕНЕНИЕ»37	
	дание web-ресурса "Ребусы по физик	
	39	•
	ние	
1. Co	здание web-сайта «Ребусы по физике»	40
2	Создание ребусов	42
3	Добавление ребусов на сайт	46
Заклю	учение	
Релакт		

1. Исследование дальности, высоты и точности полета тела, брошенного под углом к горизонту



Выполнили: Васильчук Антон, Якута Владислав, Судникович Артем, 9 класс

Руководитель: *СиницаА.А.*, учитель физики и информатики

Свислочь, 2016

Содержание

- 2.1. Изучение полета тела брошенного под углом к горизонту (самодельный арбалет) 10
- 2.2. Изучение полета тела брошенного под углом к горизонту (программа написанная в Delphi 7) 11
- 2.3. Моделирование полета тела брошенного под углом к горизонту (с помощью электронных таблиц) 14
- 2.4. Стрельба из пневматической винтовки. Факторы, влияющие на точность попадания в мишень при стрельбе. 16

Заключение 18

Приложения 18

Введение

В многочисленных войнах на протяжении всей истории человечества, враждующие стороны, доказывая своё превосходство, использовали сначала камни, копья и стрелы, а затем ядра, пули, снаряды и бомбы. Успех во многом определялся точностью попадания в цель. Однако навыка воина

и разрешающей способности его глаза было недостаточно для точного попадания в цель. Желание побеждать стимулировало появление баллистики, возникновение которой относится к 16 веку.

Баллистика (от греч. "ballo" — бросать, метать) — наука о движении тел, брошенных в пространстве, основанная на математике и физике. Она занимается, главным образом, исследованием движения снарядов, выпущенных из огнестрельного оружия, ракетных снарядов и баллистических ракет.

Довольно часто приходится иметь дело с движением тел, получивших начальную скорость не параллельно силе тяжести, а под некоторым углом к ней или к горизонту. О таком теле говорят, что оно брошено под углом к горизонту. Когда, например, спортсмен толкает ядро, метает диск или копьё, он сообщает этим предметам именно такую начальную скорость. При артиллерийской стрельбе стволам орудий придается некоторый угол возвышения, так что вылетевший снаряд тоже получает начальную скорость, направленную под углом к горизонту.

Пули, снаряды и бомбы, теннисный и футбольный мячи, и ядро легкоатлета, при полёте движутся по баллистической траектории. На уроках физкультуры мы сталкиваемся с баллистическим движением: при метании спортивных снарядов, при игре в баскетбол, футбол, волейбол, бадминтон, прыжках в длину и высоту и т.д.

Какие параметры баллистического движения необходимо знать, чтобы увеличить точность попадания в цель?

В связи с этим целью нашей работы является теоретическое изучение баллистического движения, исследование зависимости дальности, высоты и точности полёта тела (снаряда) от угла вылета, скорости и массы тела.

В соответствии с поставленной гипотезой в работе предполагается решение следующих задач:

- ✓ изучение лите ратуры по теме;
- ✓ изучение движения тела, брошенного под углом к горизонту;
- ✓ создание арбалета;
- ✓ экспериментальное исследование движения тела, брошенного под углом к горизонту;
- ✓ подбор материала по теме и их публикация в форме буклета и брошюры (история баллистики, задачи по теме, рекомендации по применению баллистического движения).

ГИПОТЕЗА:

Дальность и высота полета тела зависят от начальной скорости, массы тела и угла полета относительно горизонта. Точность попадания при стрельбе зависит от дальности полета и угла полета относительно горизонта.

Методы исследования: эксперимент, теоретический анализ.



Фото 1. Экспериментальное исследование с помощью арбалета.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1. История возникновения баллистики

В многочисленных войнах на протяжении всей истории человечества враждующие стороны, доказывая своё превосходство, использовали сначала камни, копья, и стрелы, а затем ядра, пули, снаряды, и бомбы. Успех сражения во многом определялся точностью попадания в цель. При этом точный бросок камня, поражение противника летящим копьём или стрелой фиксировались воином визуально. Это позволяло при соответствующей тренировке повторять свой успех в следующем сражении.

Значительно возросшая с развитием техники скорость и дальность полёта снарядов и пуль сделали возможным дистанционные сражения. Однако навыка воина, разрешающей способности его глаза было недостаточно для точного попадания в цель. Поэтому возникла необходимость в создании науки, которая занималась бы изучением движения снарядов, копий и т.п. Мерсенн (французский математик, физик) в 1644 г. предложил назвать науку о движении снаряда – баллистикой.

Основные разделы баллистики: внутренняя баллистика и внешняя баллистика. Внешняя баллистика изучает движение снарядов, мин, пуль, неуправляемых ракет и др. после прекращения их силового взаимодействия со стволом оружия (пусковой установкой), а также факторы, влияющие на это движение. Основные разделы внешней баллистики: изучение сил и моментов, действующих на снаряд в полёте; изучение движения центра масс с целью определения его устойчивости и характеристик рассеивания. Разделами внешней баллистики являются также теория поправок, разработка методов получения данных для составления таблиц стрельбы и внешнее баллистическое проектирование. Движение снарядов в особых случаях изучается специальными разделами внешней баллистики: авиационной баллистикой, подводной баллистикой и др.

Внутренняя баллистика изучает движение снарядов, мин, пуль и др. в канале ствола оружия под действием пороховых газов, а также другие процессы, происходящие при выстреле в канале или камере пороховой ракеты. Основные разделы внутренней баллистики: пиростатика, изучающая закономерности горения пороха и газообразования в постоянном объёме; пиродинамика, исследующая процессы в канале ствола при выстреле и устанавливающая связь между ними, конструктивными характеристиками канала ствола и условиями заряжания; баллистическое проектирование орудий, ракет, стрелкового оружия.

Баллистика — прежде всего военно-техническая наука, применяемая в проектировании орудий, ракетных пусковых установок и бомбардировщиков. На базе баллистических расчетов создаются авиабомбы, артиллерийские и ракетные снаряды. Не менее важную роль играет баллистика и в таких отраслях знаний, как проектирование космических кораблей и криминалистика. Научные основы баллистики были заложены в XVI веке.



Фото 2. Требушет

Первыми объектами, которые создавались на основе строгих законов баллистики, были осадные метательные машины. Они были известны еще с античных времен и широко применялись вплоть до позднего средневековья (до изобретения пороха и огнестрельного оружия). Одна из таких машин - баллиста - была способна метать камни, бревна и другие предметы массой до 100 кг на расстояние до

400 м (а тяжелые стрелы даже на 1 км). По такому же принципу действовали арбалеты, катапульты, онагры (фото 3) и требушет (фото 2).

Позднее их вытеснила с поля боя артиллерия: пушки, минометы и гаубицы.

К началу XVII века относятся работы великого учёного Галилея (1564 – 1642 г.) В 1638 г. он предположил, что траектория снаряда является параболой. С этого времени расчёты траекторий производились по формулам параболической теории.

В 1721 году член Петербургской Академии Наук Даниил Бернулли (1700 – 1762 г.) решил задачу о движении снаряда с учётом силы сопротивления воздуха. Он принимал силу сопротивления воздуха пропорциональной квадрату скорости снаряда. Однако для практики это решение значения не имело из-за чрезвычайной сложности и громоздкости вычислений, и траектории снарядов продолжали рассчитывать, пользуясь параболической теорией.



Фото 3. Онагр

Новая эра в баллистике начинается с работ знаменитого петербургского академика Леонарда Эйлера (1710-1763 гг.). В 1753 году Эйлер дал более простое решение задачи о движении снаряда в воздухе и предложил метод расчета траекторий, который применяется до настоящего времени.

В 1857 г. русский химик Л. Н. Шишков, преподаватель артиллерийской академии, публикует совместно с немецким ученым Бунзеном первую работу по теории горения порохов.

В 1860 г. капитан русской армии А. П. Горлов написал статью о движении снаряда в канале нарезного оружия. Часть этой работы была опубликована в 1862 г. в отчетах Парижской академии наук.

В 1868 г. полковник Н. П. Федоров установил влияние условий горения пороха на состав продуктов горения.

Эти работы явились основой для развития правильных положений о горении пороха при выстреле и были использованы в дальнейших трудах по внутренней баллистике.

К 60-м годам относится изобретение двух основных приборов экспериментальной баллистики, широко применяемых до настоящего времени, — хронографа Ле-Буланже для измерения скорости снаряда (Бельгия) и крешера Нобеля для измерения давления пороховых газов (Англия).

Из наиболее крупных ученых во второй половине XIX века следует отметить профессора, члена-корреспондента Академии Наук Н. В. Маевского (1823 — 1892 гг.). Хотя мировую известность Майевский приобрел трудами в области внешней баллистики, но он многое сделал и в деле развития внутренней баллистики. Так, в 1856 г., задолго до опытов Нобеля с крешерными приборами, он создаёт оригинальный способ определения давления пороховых газов и впервые получает кривую давления газов. Рассчитанная Майевским по этим данным пушка показала на проведённых испытаниях значительно лучшие результаты, чем орудия других конструкторов, в том числе и английских.

В 1870 г. в России был издан первый курс внутренней баллистики, написанный преподавателем Артиллерийской академии полковником П. М. Альбицким. В 1885 г. издается курс внутренней баллистики полковника В. А. Пашкевича (Артиллерийская академия), а в 1901 г. – Бринка и Граве (Артиллерийская академия).

В последней четверти XIX века внутренняя баллистика обогащается целым рядом законов и открытий, связанных с разработкой и исследованием свойств бездымного пороха.

Н. А. Забудский (1853 — 1917 гг.), выдающийся ученый-артиллерист, пишет труды "О давлении газов бездымного пороха в канале пушки", за который был удостоен большой Михайловской премии (1894 г); "О давлении пороховых газов в канале 3-дюймовой пушки и скоростях в различных сечениях" и другие работы.

Начало XX века ознаменовалось в истории развития внутренней баллистики работами Н. Ф. Дроздова (1854—1964 гг.), который в 1903г. впервые в мире дал точное решение основной задачи внутренней баллистики. В 1920 г. он составил таблицы для определения наибольших давлений и скоростей снаряда в канале ствола. Эти таблицы легли в основу проектирования артиллерийских систем.

Работая в Артиллерийской академии по очень широкому кругу вопросов, Дроздов продолжал свои работы по внутренней баллистике. В 1941 г. он опубликовал труд "Решение задач внутренней баллистики для бездымного пороха трубчатой формы". В 1947-1948 гг. были изданы еще два труда Дроздова: "О свойствах орудий наибольшего могущества и о решении задачи внутренней баллистики для простого и комбинированного зарядов". За эти труды Н. Ф. Дроздов получил звание заслуженного деятеля науки и техники и Сталинскую премию.

К выдающимся работам предреволюционного периода относится также труд И. П. Граве "О горении пороха в неизменном объёме" (1904 г.). В 1933 — 1936 гг. Граве, будучи начальником кафедры внутренней баллистики в Артиллерийской академии, создает многотомный, самый полный в мире курс внутренней баллистики.

Существенное значение для развития баллистики имели работы Γ . П. Киснемского и Γ . П. Дымши о поправочных формулах внутренней баллистики.

За границей в это время также велись работы по конструированию орудийных систем и по баллистике. Из работ этого периода следует отметить труды французских учёных Шарбонье "Внутренняя баллистика" (1908 г.), Мусюго "Курс внутренней баллистики", немецких баллистиков Кранца, Шмица "Курс баллистики", итальянца Бианки и ряда других учёных.

После Великой Октябрьской социалистической революции, с 1918 г. по 1926 г., велась большая работа в Комиссии особых артиллерийских опытов (Косартоп), руководимой В. М. Трофимовым (1865 – 1926 гг.).

В Комиссию были привлечены выдающиеся ученые: А. Н. Крылов, С. А. Чаплыгин, Н. Е. Жуковский. В Комиссии были подробно разработаны вопросы сверхдальнобойной стрельбы (до 140 км), конструирования новых артиллерийских систем, газодинамики и внутренней баллистики.

Как самостоятельная, определённая область науки, баллистика получила широкое развитие с середины XIX века. Баллистика многим обязана трудам великих русских математиков Н. И. Лобачевского, П. Л. Чебышева, М. В. Остроградского, замечательным работам воспитанников Михайловской артиллерийской академии А. А. Фадеева, Н. В. Майевского, Н. А. Забудского, В. М. Трофимова, Н. Ф. Дроздова и др.

Этапы развития внешней баллистики во многом совпадают с уже упомянутыми датами из истории внутренней баллистики. И это понятно, так как обе науки очень близки между собой и развиваются в тесной взаимной связи.

Как уже указывалось, первый труд о движении снаряда был написан итальянцем Тарталья еще в 1537 г. Однако в этой работе было очень много наивных и неправильных рассуждений; так, например, траекторию Тарталья считал состоящей из двух прямых и закругления в вершине.

До начала XIX века баллистикой занимались в различных странах лишь отдельные учёные. С созданием в России в 1820 г. Михайловского артиллерийского училища, преобразованного в 1855 г. в Михайловскую артиллерийскую академию, было положено начало русской артиллерийской школе. Первым преподавателем баллистики в России был Викентий Александрович Анкудович (1792-1856 гг.). Им же был написан первый курс внешней баллистики (1837 г.). Влияние этого курса испытали многие баллистики Запада. Так, например, в курсе Дидиона (Франция) встречаются фразы, целиком взятые из книги Анкудовича.

Огромное значение для развития баллистики имели открытые им законы сопротивления воздуха. Майевским впервые разработаны такие разделы баллистики, как вращательное движение снаряда и теория поправок. Фундаментальный курс внешней баллистики, написанный им в 1870 г., оказал сильное влияние на развитие внешней баллистики во Франции, Англии, Италии, Америке. Курсы

внешней баллистики Башфорта (1881 г.), Сиаччи (1888 г.). Шарбонье (1904 г., 1921 г.), Кранца (1936 г.) во многом следуют курсу Майевского.

Продолжателем дела Маевского является его ученик Николай Александрович Забудский, оставивший ряд блестящих работ в области вращательного движения и свойств траектории снаряда в воздухе. Ему принадлежит формула, определяющая кругизну нарезки у дула, необходимую для достижения устойчивости снаряда.

Одной из крупнейших работ того времени является труд итальянского баллистика Сиаччи, который разработал новый метод расчёта траекторий. Метод Сиаччи применяется и в настоящее время.

В XX веке перед внешней баллистикой возникли новые задачи: сверхдальняя стрельба, составление точных баллистических таблиц, содержащих информацию о поправках прицела в соответствии с листанциями до цели.

Эти задачи нашли полное разрешение в работах выдающегося баллистика Василия Михайловича Трофимова. Ему принадлежит заслуга объединения ряда крупных учёных для разрешения проблем артиллерийской науки в созданной им Комиссии особых артиллерийских опытов.

Одним из ученых, вовлечённых в работу Комиссии, академиком А. Н. Крыловым, в 1918 г. был предложен метод численного интегрирования для расчёта траекторий и в 1929 г. создана современная теория вращательного движения снарядов.

В Советском Союзе центром артиллерийской науки являлась Артиллерийская академия им. Дзержинского. За это время в СССР проведены выдающиеся работы по внешней баллистике. Профессором Пугачёвым решена общая задача о движении вращающегося снаряда в воздухе.

В СССР создана и осуществлена на практике теория реактивного движения, основы которой были заложены в работах К. Э. Циолковского и И. В. Мещерского.

Работы Жуковского, Чаплыгина и их учеников Христиановича и Франкля по аэродинамике и газодинамике дали возможность изучить сопротивление воздуха снарядам, которые движутся со скоростями, близкими к скорости звука и превышающими её.

За годы выполнения пятилетних планов в СССР была создана широкая сеть научно-исследовательских институтов, конструкторских бюро, которые разработали к началу Великой Отечественной войны (1941-1945гг.) все необходимые вопросы баллистики.

В настоящее время применение баллистики в боевых действиях предусматривает расположение системы оружия в таком месте, которое позволяло бы быстро и эффективно поразить намеченную цель с минимальным риском для обслуживающего персонала. Доставка ракеты или снаряда к цели обычно разделяется на два этапа. На первом, тактическом, этапе выбирается боевая позиция ствольного оружия и ракет наземного базирования либо положение носителя ракет воздушного базирования. Цель должна находиться в пределах радиуса доставки боезаряда. На этапе стрельбы производится прицеливание и осуществляется стрельба. Для этого необходимо определить точные координаты цели относительно оружия — азимут, возвышение и дальность, а в случае движущейся цели — и ее будущие координаты с учетом времени полета снаряда. Перед стрельбой должны вноситься поправки на изменения начальной скорости, связанные с износом канала ствола, температурой пороха, отклонениями массы снаряда и баллистических коэффициентов, а также поправки на постоянно меняющиеся погодные условия и связанные с ними изменения плотности атмосферы, скорости и направления ветра.

С увеличением сложности и расширением круга задач современной баллистики появились новые технические средства, без которых возможности решения нынешних и будущих баллистических задач были бы сильно ограничены.

1.2. Движение тела, брошенного под углом к горизонту

Довольно часто приходится иметь дело с движением тел, получивших начальную скорость не параллельно силе тяжести, а под некоторым углом к ней (или к горизонту). О таком теле говорят, что оно брошено под углом к горизонту. Когда, например, спортсмен толкает ядро, метает диск или копьё, он сообщает этим предметам именно такую начальную скорость. При артиллерийской стрельбе стволам орудий придается некоторый угол возвышения, так что вылетевший снаряд тоже получает начальную скорость, направленную под углом к горизонту.

На снаряд, вылетевший из ствола с определенной скоростью, в полете действуют две основные силы: сила тяжести и сила сопротивления воздуха. Действие силы тяжести направлено вниз, оно заставляет пулю непрерывно снижаться. Действие силы сопротивления воздуха направлено навстречу движению пули, оно заставляет пулю непрерывно снижать скорость полета. Все это приводит к отклонению траектории вниз.

Будем считать, что силой сопротивления воздуха можно пренебречь. Как в этом случае движется тело?

На рис. 1 показан стробоскопический снимок шарика, брошенного под углом 60° к горизонту. Соединив последовательные положения шарика плавной линией, получим траекторию движения шарика. Это кривая называется параболой. О том, что тело, брошенное под углом к горизонту, движется по параболе, знал ещё Галилей. И опять только законы движения Ньютона и закон всемирного тяготения дают этому объяснение.

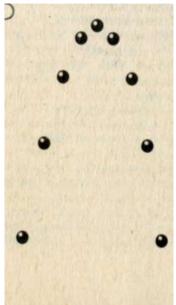


Рис. 1. Стробоскопический снимок шарика, брошенного под углом 60° к горизонту Пусть из некоторой точки с начальной скоростью, направленной под углом α к горизонту, брошено тело. Примем за начало отсчёта точку, из которой тело брошено. Ось X направим горизонтально, а ось Y – вертикально (рис. 2).

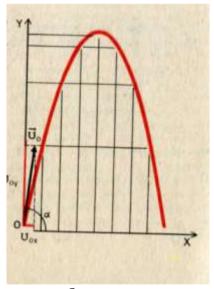


Рис. 2. Движение тела, брошенного под углом к горизонту

За начало отсчёта времени примем момент времени, когда тело было брошено. Из рисунка видно, что тело совершает движение одновременно вдоль оси х и оси у.

Рассмотрим движение тела вдоль оси х. Проекция начальной скорости на ось х равна $\mathcal{R} = \mathcal{R} \cdot \mathcal{C} \circ \mathcal{S}$. Так как на тело действует только сила тяжести, направленная по вертикали вниз, то тело движется с ускорением, которое называется ускорением свободного падения и направлено вертикально вниз. Проекция ускорение свободного падения на ось х равна нулю: $g_x = 0$.

Следовательно, вдоль оси х тело движется равномерно, значит, проекция скорости на ось х в любой момент времени остаётся постоянной.

$$\mathcal{G}_{x} = \mathcal{G}_{0x}$$

Расстояние от точки вылета тела до точки приземления называется дальностью полёта. Для расчета дальности полёта воспользуемся формулой перемещения при равномерном движении: $S_x = Q \cdot t_{no,ne}$, где $t_{no,nema} -$ время полёта.

Координата х в любой момент времени t может быть вычислена по формуле координаты равномерного движения: $x = x_0 + Q \cdot t$, где x_0 - начальная координата.

Рассмотрим теперь движение тела вдоль оси у. Проекция начальной скорости на ось у равна $\mathbf{g} = \mathbf{g} \cdot \mathbf{sin}$

Проекция ускорения свободного падения на ось у неравна нулю: $g_x \neq 0$

поэтому движение тела вдоль оси у будет равноускоренным. Следовательно, проекция скорости на ось ув любой момент времени может быть вычислена по формуле 矣 🕳 🕻 + 🛠 - 🕇 .

Высота подъёма тела вычисляется по формуле координаты для равноускоренного тела:

$$h_0$$
 - начальная высота.

Координата ув любой момент времени вычисляется аналогично: $y = \frac{y_0 + y_0}{2}$, где y_0 начальная координата тела.

Для расчета максимальной высоты подъёма используют следующие формулы:

Следует помнить, что при движении тела брошенного под углом к горизонту проекция скорости на ось у изменяется и в верхней точке траектории равна нулю.

Чтобы построить траекторию, по которой движется тело, необходимо получить уравнение траектории. Для этого воспользуемся уравнениями координаты х равномерного движения и

координаты удля равноускоренного движения:
$$x = x_0 + \theta_{0y} \cdot t$$
; $y = y_0 + \theta_{0y} \cdot t + \frac{g_y \cdot t^2}{2}$.

Рассмотрим движение тела из начала отсчёта, т.е. $x_0 = 0$; $y_0 = 0$. Следовательно, $x = \mathcal{G}_{0y} \cdot t$ и

$$y = \mathcal{G}_{0y} \cdot t + \frac{g_y \cdot t^2}{2} \Longrightarrow t = \frac{x}{\mathcal{G}_{0x}}.$$

Полученное значение времени t подставим в уравнение координаты у.

$$y = \mathcal{G}_{0y} \cdot t + \frac{g_y \cdot t^2}{2}, \ \ y = \mathcal{G}_{0y} \cdot \frac{x}{\mathcal{G}_{0x}} + \frac{g_y \cdot (\frac{x}{\mathcal{G}_{0x}})^2}{2}.$$

Найдём проекции на координатные оси:

OX:
$$\theta_{0x} = \theta_0 \cdot \cos \alpha$$

OY:
$$\theta_{0y} = \theta_0 \sin \alpha$$
; $g_0 = -g$.

Найденные проекции подставляем в уравнение координаты у: $y = \frac{x \cdot \mathcal{G}_0 \cdot \sin \alpha}{\mathcal{G}_0 \cdot \cos \alpha} - \frac{gx^2}{2\mathcal{G}_0^2 \cdot \cos^2 \alpha}$;

$$y = x \cdot tg \alpha - \frac{gx^2}{2\theta_0^2 \cdot \cos^2 \alpha}.$$

По этим формулам можно рассчитать координаты точек, которые будут изображать последовательные положения тела. Плавная кривая, проведённая через эти точки, и есть расчётная траектория. Она показана на (рис. 2). Имея эту кривую, можно узнать значение одной из координат при том или ином значении другой координаты.

Полученные результаты справедливы для идеализированного случая, когда можно пренебречь сопротивлением воздуха, температурой, ветром, влажностью и давлением воздуха, силой Кориолиса.

Реальное движение тел в земной атмосфере происходит по баллистической траектории, существенно отличающейся от параболической из-за наличия условий, приведённых выше (рис.3).

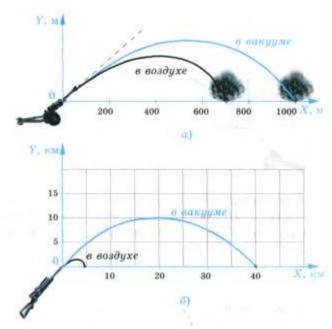


Рис. 3. Отличие реальной баллистической кривой от параболы.

Баллистическая траектория — траектория, по которой движется тело, обладающее некоторой начальной скоростью, под действием силы тяготения силы аэродинамического сопротивления воздуха, его влажности, температуры и давления.

Без учёта сопротивления воздуха и прочих условий баллистическая траектория, представляет собой расположенную над поверхностью Земли часть эллипса, один из фокусов которого совпадает с гравитационным центром Земли.

При увеличении скорости движения тела сила сопротивления воздуха возрастает. Чем больше скорость тела, тем больше отличие баллистической траектории от параболы. При движении снарядов и пуль в воздухе максимальная дальность полёта достигается при угле вылета $30^{\circ} - 40^{\circ}$ Расхождение простейшей теории баллистики с экспериментом не означает, что она не верна. В вакууме или на Луне, где практически нет атмосферы, эта теория даёт правильные результаты.

В настоящее время расчёт баллистической траектории запуска и выведения на требуемую орбиту спутников Земли и их посадки в заданном районе осуществляют с большой точностью мощные компьютерные станции.

2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Изучение полета тела брошенного под углом к горизонту (самодельный арбалет) Для эксперимента был сконструирован арбалет. Конструктор — Васильчук Антон.



Фото 4. Самодельный арбалет

Сила, с которой начинало движение тело, брошенное под углом к горизонту, равна силе упругости пружины, которую мы измерили с помощью грузов:



Фото 5. Сила упругости резинки арбалета $F_{\text{упр}} = 4 \text{ H}.$

Это позволит нам рассчитать ускорение, с которым движется тело.

№ опыта	Угол	Высота	Дальность	Время полета
1	30	0,7 м	3,85 м	0,91 c
2	30	0,8 м	3,9 м	1,14 c
3	30	0,7 м	3,78 м	1,05 c
4	30	0,95 м	3,65 м	1,13 c
5	30	0,98 м	3,73 м	1,07 c

№ опыта	Угол	Высота	Дальность	Время полета
1	45	1,2 м	3,45 м	1,32 c
2	45	1,1 м	3,4 м	1,37 c
3	45	1,05 м	3,50 м	1,22 c
4	45	1,15 м	3,45 м	1,25 c
5	45	1,45 м	3,35 м	1,52 c

№ опыта	Угол	Высота	Дальность	Время полета
1	60	1,45 м	3,3 м	1,52 c
2	60	1,43 м	2,8 м	1,37 c
3	60	1,4 м	3,6 м	1,82 c
4	60	1,55 м	3,3 м	2,6 c
5	60	1,6 м	2,93 м	1,59 с

Выполнив экспериментальные исследования с арбалетом, можем сделать выводы: 1. высота полета тем больше, чем больше угол бросания тела относительно горизонта; 2. дальность полета ограничена между углами 50° и 40° градусов, согласно эксперименту — это угол 45°; 3. точность полета тела для сконструированного арбалета определяется дальностью попадания: нужно целиться выше, чтобы попасть в цель, еще - не все цели сконструированному арбалету доступны.

2.2. Изучение полета тела брошенного под углом к горизонту (программа в Delphi 7)

Условия задачи: Выстрел произведен с начальной скоростью V_0 , под углом к горизонту α . Считать, что снаряд имеет форму шара с радиусом r, изготовлен из материала, имеющего определенную плотность ρ . Построить траекторию полета снаряда Y(x), указать максимальную высоту полета H_k , дальность падения снаряда X_k и время полета t_k , построить график скорости V(t) на отрезке $[0,t_k]$. Целесообразно было бы добавить в исходные данные начальную высоту расположения орудия H_0 , т.к. в реальности огонь может вестись с холма или из капонира (т.е. ниже уровня земли).

Таким образом, **исходные** данные, которые пользователь может задать на форме: начальная скорость V_0 , м/c², начальная высота H_0 , м; угол выстрела α , ° (град); плотность материала ρ , кг/м³; радиус \mathbf{r} , м.

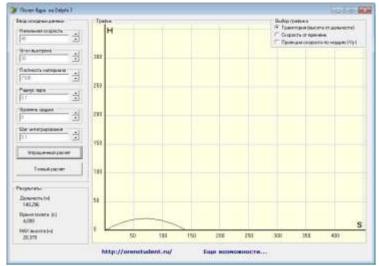


Фото 6. Окно программы Delphi 7.

Таблица 1. Результаты исследований в программе Delphi 7.

№ 1	Скорость	Угол	Плотность	Радиус	Дальность	Высота	Время
1121	-				' '		-
1	40	30	7100	0,1	140	20,38	4,099
2	40	40	7100	0,1	160,869	33,692	5,299
3	40	45	7100	0,1	162,6	40,773	5,8
4	40	50	7100	0,1	160,7	47,85	6,299
5	40	55	7100	0,1	152,57	54,7	6,699
6	40	60	7100	0,1	141	61,157	7,099
7	40	65	7100	0,1	124,249	66,984	7,399
8	40	70	7100	0,1	104,65	72	7,699
9	40	75	7100	0,1	81,269	76,1	7,899
10	40	80	7100	0,1	55,914	79,089	8,099
11	40	90	7100	0,1	0	81,56	8,199

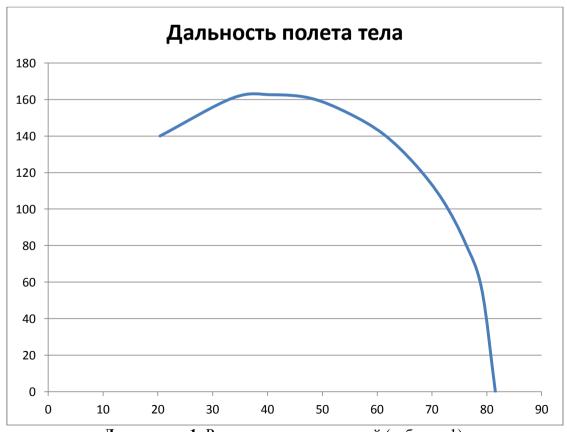


Диаграмма 1. Результаты исследований (таблица 1).



Диаграмма 2. Результаты исследований (таблица 1).

Таблица 2. Результаты исследований в программе Delphi 7.

№ 1		Угол	Плотность	1	в программе L Дальность	Высота	Pnova
	Скорость			Радиус			Время
1	50	45	7300	0,1	249,772	63,042	7,4
2	50	45	7200	0,1	249,703	63,033	7,397
3	50	45	7100	0,1	249,633	63,024	7,395
4	50	45	7000	0,1	249,56	63,014	7,392
5	50	45	6700	0,1	249,33	62,983	7,383
6	50	45	6400	0,1	249,079	62,95	7,374
7	50	45	6400	0,2	253,663	63,556	7,546
8	50	45	6400	0,3	252,885	63,454	7,517
9	50	45	6400	0,4	253,371	63,517	7,535
10	50	45	6400	0,5	253,663	63,556	7,546
11	50	45	6400	0,6	253,858	63,581	7,153
12	50	45	6400	0,9	254,185	63,624	7,165
13	50	45	7100	1	254,309	63,64	7,17
14	50	45	7300	1	254,323	63,642	7,17
15	50	45	8800	1	254,411	63,654	7,174
16	50	45	9000	1	254,421	63,655	7,174
17	50	45	9200	1	254,43	63,656	7,174
18	50	45	9500	1	254,443	63,658	7,174
19	50	45	10000	1	254,463	63,661	7,176
20	40	45	10000	1	162,943	40,754	5,974
21	30	45	10000	1	91,694	22,929	4,371
22	20	45	10000	1	40,765	10,192	3,165

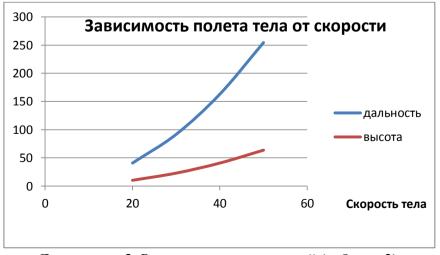


Диаграмма 3. Результаты исследований (таблица 2).

Выводы: При уменьшении плотности тела (масса тела уменьшалась) дальность и высота полета тела уменьшались. Но при увеличении радиуса ядра (увеличении размера тела, массы тела) дальность и высота полета увеличивались. Это означает то, что более тяжелое тело дальше и выше летит. При увеличении скорости увеличивается дальность и высота полета тела.

2.3. Моделирование полета тела брошенного под углом к горизонту (с помощью электронных таблии)

Объектом исследования является положение в пространстве летящего тела в зависимости от времени. Определенно ясно, что камень при данных начальных условиях должен полететь. Для создания модели будем использовать программу MicrosoftExcel 2010.

Таблица 3. Моделирование полета тела в MicrosoftExcel 2010 (формулы).

	A	В	C
1		Модель бросания тела	
2	Исходные	данные	
3	60	-начальная скорость	
4	80	-угол бросания	
5	0,2	-шаг времени	
7	Расчетная	таблица	
8	Время	X	y
9			=A9*\$A\$3*SIN(\$A\$4*3,14/180)-
	=\$A\$5	=A9*\$A\$3*COS(\$A\$4*3,14/180)	9,81*A9^2/2
10			=A10*\$A\$3*SIN(\$A\$4*3,14/180)-
	=\$A\$5+A9	=A10*\$A\$3*COS(\$A\$4*3,14/180)	9,81*A10^2/2
11			=A11*\$A\$3*SIN(\$A\$4*3,14/180)-
	=\$A\$5+A10	=A11*\$A\$3*COS(\$A\$4*3,14/180)	9,81*A11^2/2
12			=A12*\$A\$3*SIN(\$A\$4*3,14/180)-
	=\$A\$5+A11	=A12*\$A\$3*COS(\$A\$4*3,14/180)	9,81*A12^2/2
13			=A13*\$A\$3*SIN(\$A\$4*3,14/180)-
	=\$A\$5+A12	=A13*\$A\$3*COS(\$A\$4*3,14/180)	9,81*A13^2/2
14			=A14*\$A\$3*SIN(\$A\$4*3,14/180)-
	=\$A\$5+A13	=A14*\$A\$3*COS(\$A\$4*3,14/180)	9,81*A14^2/2
15			=A15*\$A\$3*SIN(\$A\$4*3,14/180)-
	=\$A\$5+A14	=A15*\$A\$3*COS(\$A\$4*3,14/180)	9,81*A15^2/2
16			=A16*\$A\$3*SIN(\$A\$4*3,14/180)-
	=\$A\$5+A15	=A16*\$A\$3*COS(\$A\$4*3,14/180)	9,81*A16^2/2
17			=A17*\$A\$3*SIN(\$A\$4*3,14/180)-
	=\$A\$5+A16	=A17*\$A\$3*COS(\$A\$4*3,14/180)	9,81*A17^2/2

Таблица 4. Моделирование полета тела в MicrosoftExcel 2010 (результаты вычислений, различный угол полета).

	Модель б	росания тел	па			
Исходни	ые данные					
60	-начальна	ая скорость	•			
80	-угол бро	сания	60	45	30	15
0,2	-шаг врем	иени				
Расчетна	ая					
таблица		80	60	45	30	15
Время	X	y	y2	y3	y4	y5
0,2	2,092143	11,62002	10,19292	8,285702	5,801041	2,90809
0,4	4,184285	22,84763	19,99344	16,179	11,20968	5,42378
0,6	6,276428	33,68285	29,40155	23,67991	16,22592	7,54707
0,8	8,368571	44,12566	38,41727	30,78841	20,84976	9,277961
1	10,46071	54,17608	47,04059	37,50451	25,08121	10,61645

1,2	12,55286	63,83409	55,27151	43,82821	28,92025	11,56254
1,4	14,645	73,09971	63,11003	49,75952	32,36689	12,11623
1,6	16,73714	81,97292	70,55614	55,29842	35,42113	12,27752
1,8	18,82928	90,45374	77,60986	60,44492	38,08297	12,04641
2	20,92143	98,54215	84,27118	65,19902	40,35241	11,4229
2,2	23,01357	106,2382	90,5401	69,56072	42,22945	10,40699
2,4	25,10571	113,5418	96,41662	73,53003	43,71409	8,998682
2,6	27,19786	120,453	101,9007	77,10693	44,80634	7,197972
2,8	29,29	126,9718	106,9925	80,29143	45,50618	5,004862
3	31,38214	133,0982	111,6918	83,08353	45,81362	2,419352
3,2	33,47428	138,8322	115,9987	85,48323	45,72866	-0,55856
3,4	35,56643	144,1739	119,9132	87,49054	45,2513	-3,92887
3,6	37,65857	149,1231	123,4353	89,10544	44,38154	-7,69158
3,8	39,75071	153,6799	126,565	90,32794	43,11938	-11,8467
4	41,84285	157,8443	129,3024	91,15804	41,46482	-16,3942
4,2	43,935	161,6163	131,6473	91,59575	39,41787	-21,3341
4,4	46,02714	164,9959	133,5998	91,64105	36,97851	-26,6664
4,6	48,11928	167,9831	135,1599	91,29395	34,14675	-32,3911
4,8	50,21143	170,578	136,3276	90,55445	30,92259	-38,5082
5	52,30357	172,7804	137,103	89,42255	27,30603	-45,0177
5,2	54,39571	174,5904	137,4859	87,89826	23,29707	-51,9197
5,4	56,48785	176,008	137,4764	85,98156	18,89571	-59,214
5,6	58,58	177,0332	137,0745	83,67246	14,10195	-66,9007
5,8	60,67214	177,666	136,2802	80,97096	8,915796	-74,9798

Таблица 5. Моделирование полета тела в MicrosoftExcel 2010 (результаты вычислений, разная скорость).

	Модель б	росания тел	та			
Исходные данные						
60	-начальна скорость	R	50	45	30	15
80	-угол бро	сания				
0,2	-шаг врем	иени				
Расчетна таблица	RE					
Время	X	60	50	45	30	15
0,2	2,092143	11,62002	9,650646	8,665961	5,711908	2,757854
0,4	4,184285	22,84763	18,90889	16,93952	11,03142	5,123308
0,6	6,276428	33,68285	27,77474	24,82068	15,95852	7,096361
0,8	8,368571	44,12566	36,24818	32,30945	20,49323	8,677015
1	10,46071	54,17608	44,32923	39,40581	24,63554	9,865269
1,2	12,55286	63,83409	52,01788	46,10977	28,38545	10,66112
1,4	14,645	73,09971	59,31412	52,42133	31,74295	11,06458
1,6	16,73714	81,97292	66,21797	58,34049	34,70806	11,07563
1,8	18,82928	90,45374	72,72941	63,86725	37,28077	10,69428
2	20,92143	98,54215	78,84846	69,00161	39,46108	9,920538
2,2	23,01357	106,2382	84,5751	73,74357	41,24898	8,754391
2,4	25,10571	113,5418	89,90935	78,09314	42,64449	7,195845
2,6	27,19786	120,453	94,8512	82,0503	43,6476	5,244899

2,8	29,29	126,9718	99,40064	85,61506	44,25831	2,901553
3	31,38214	133,0982	103,5577	88,78742	44,47661	0,165807
3,2	33,47428	138,8322	107,3223	91,56738	44,30252	-2,96234
3,4	35,56643	144,1739	110,6946	93,95494	43,73603	-6,48289
3,6	37,65857	149,1231	113,6744	95,9501	42,77714	-10,3958

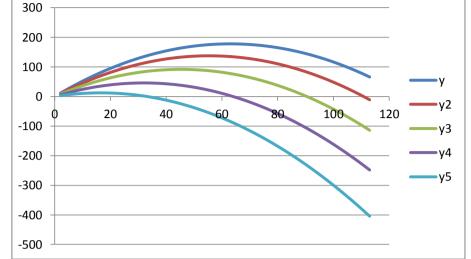


Диаграмма 4. Результаты исследований (таблица 4) для различного угла бросания тела.

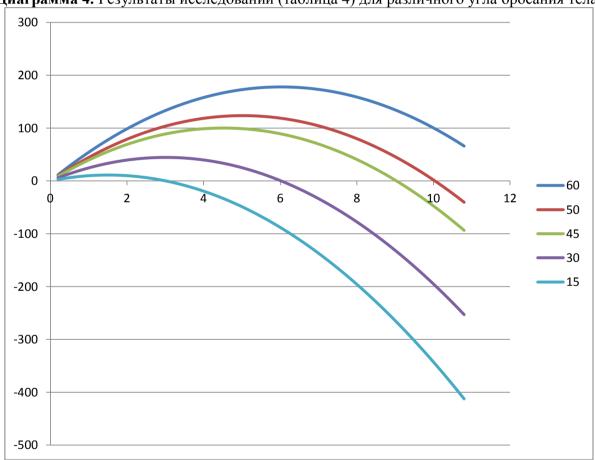


Диаграмма 5. Результаты исследований (таблица 5) для разной скорости полета тела.

Выводы: При использовании данной компьютерной модели нам удалось наблюдать полет под землю. Таблица может производить вычисления, которые в реальной жизни не всегда уместны. При увеличении угла бросания, тело летит дальше и выше. При увеличении скорости бросания тела высота и дальность полета увеличиваются.

2.4. Стрельба из пневматической винтовки. Факторы, влияющие на точность попадания в мишень при стрельбе.

Баллистика — наука, которая занимается исследованием движения снарядов, выпущенных из огнестрельного оружия и т.д.

Нами была изучена пневматическая винтовка. Цель изучения: правила пользования, меткость

при использовании.



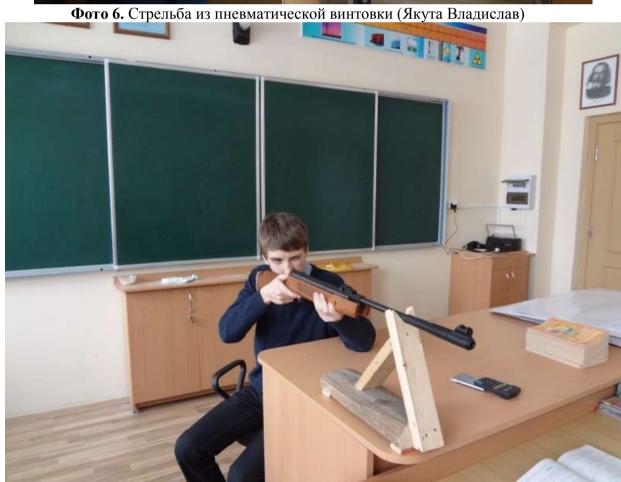


Фото 7. Стрельба из пневматической винтовки (Якута Владислав)



Фото 8. Мишени после испытания пневматической винтовки.

При стрельбе из винтовки необходимо найти удобное и правильное положение тела стрелку. После зарядки винтовки нужно прицелиться. Здесь имеются свои тонкости и нюансы: мушку направляет в центр прицела и направить на мишень. Каждое оружие требует пристрелки, то есть целимся и стреляем, потом анализируем мишень. Если мы целимся в центр, но попадаем левее, то нужно либо настроить прицел еще точнее и правее, либо целиться правее намеченного места. Если же есть ветер, то вы должны тоже учесть это. Если ветер дует справа, то мы должны целиться еще правее.

Выводы: точность при стрельбе зависит от типа оружия, расстояния до мишени, внешних факторов (погода, ветер, дождь), преград на пути пули.

Заключение

В результате проделанной работы нами было изучено баллистическое движение тела. Мы познакомились с понятием баллистика, её основными свойствами: точность, высота и дальность. При стрельбе из винтовки необходимо найти удобное и правильное положение тела стрелку. После зарядки винтовки нужно прицелиться. Здесь имеются свои тонкости и нюансы: мушку направляет в

зарядки винтовки нужно прицелиться. Здесь имеются свои тонкости и нюансы: мушку направляет в центр прицела и направить на мишень. Каждое оружие требует пристрелки, то есть целимся и стреляем, потом анализируем мишень. Если мы целимся в центр, но попадаем левее, то нужно либо настроить прицел еще точнее и правее, либо целиться правее намеченного места. Если же есть ветер, то вы должны тоже учесть это. Если ветер дует справа, то мы должны целиться еще правее.

- ✓ Баллистическое движение тела это движения тела по параболе.
- ✓ Дальность и высота полёта тела зависят от угла полёта относительно горизонта, скорости и массы тела.
 - ✓ Точность попадания зависит от вида оружия, внешних факторов, навыков стрельбы.

Перспективы на будущее: провести беседы с учащимися (обмен опытом); применение полученных знаний на уроках физкультуры и на соревнованиях; конструирование и исследование лука для стрельбы; создание сборника задач по данной теме.

Приложения

- 1. Буклет «Из истории баллистики».
- 2. Буклет «Задачи по теме баллистика».
- 3. Мишени (экспериментальная часть).

2. Электромагнит и его свойства



Выполнил: Васильчук Антон, 8 класс

Руководитель: СиницаА.А., учитель физики и информатики

Свислочь, 2015

ррепепие

Содержание

выед	19
1	ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 21
1.1.	История открытия электромагнетизма 21
1.2.	Ганс Христиан Эрстед 21
1.3.	Майкл Фарадей 22
1.4.	Электромагнит 23
1.5.	Виды электромагнитов 24
1.6.	Тяговая сила электромагнита 24
1.7.	Применение электромагнетизма 25
1.8.	Недостатки использования электромагнетизма 30
2	ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 31
2.1.	Создание электромагнита 31
	Изучение свойств электромагнита 32
	ЮЧЕНИЕ33
ЛИТЕ	РАТУРА34
ПРИЛ	ОЖЕНИЕ 1.ФОТО ЛАБОРАТОРНЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ 34
ПРИЛ	ОЖЕНИЕ 2.БРОШЮРА «ЭЛЕКТРОМАГНИТ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ»

ВВЕДЕНИЕ

«Науки делятся на две группы - на физику и собирание марок». - говорил Эрнест Резерфорд. Тем самым ученый подчеркивал величие физики как науки. Физика объясняет все происходящее вокруг.

37

Каждый учебный год несет нам новые открытия и знакомит с новыми разделами физики. В этом учебном году мы изучали тему «Электрические явления». В XXI веке мы не представляем себе жизнь без электричества. Электрические приборы, которые переполняют наш быт, стали для нас просто не заменимыми, как «воздух». Объять необъятное невозможно. Поэтому мы начали с простейшего и попытались изучить и создать свой электромагнит, который применяется как в электроприборах, так и на практике.

В XXI веке применение электрозвонков является обыденным делом. В многоэтажных домах широко используется домофон. Домофон – это устройство, которое позволяет общаться хозяину квартиры с гостем, но также это устройство не представляется без возможности открывания двери, а точнее открывание электрозамка. **Актуальность** нашего исследования заключается в желании создания электронного замка, возможно с домофоном, в домашних условиях.

Цель: создание, изучение свойств и использование электромагнита.

Задачи:

- изучение литературы по теме;
- изучение свойств электромагнита;
- создание электромагнита;
- проведение опытов для учащихся 2-8 классов с использованием электромагнита;
- разработка и выпуск брошюры «Электромагнит и его свойства»;
- использование свойств электромагнита при создании электрозвонка.



Фото. 1. Электромагнит с коротким стержнем с большим количеством витков, диаметр d = 6 мм.



Фото. 2. Электромагнит **c** длинным стержнем, диаметр d = 5 мм.

Гипотеза: грузоподъемность магнита и сила его притяжения зависит от диаметра сердечника, количества витков в обмотке и силы тока в цепи.

Методы исследования: эксперимент, теоретический анализ.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

а. История открытия электромагнетизма

XIX — начало XX — особое время в развитии науки. Великие открытия следуют одно за другим. Казалось, какой — то невидимый волшебник отдёрнул занавес, скрывающий тайны природы и человека. Но этим волшебником был человеческий разум.

Сама жизнь требовала познать законы механики, свойства используемых в производстве материалов и веществ, найти способы измерения скорости, давления и т.д. В то же время технический прогресс позволил создать необходимые для научных исследований приборы.

В 1820 году Ганс Христиан Эрстед показал, что протекающий по цепи электрический ток вызывает отклонение магнитной стрелки. Если электрический ток порождает магнетизм, то с магнетизмом должно быть связано появление электрического тока. Эта мысль захватила английского учёного Майкла Фарадея. «Превратить магнетизм в электричество», - записал он в 1822 г. в своём дневнике. Многие годы настойчиво ставил он различного рода опыты, но безуспешно, и только 29 августа 1831 г. наступил триумф: он открыл явление электромагнитной индукции.

b. Ганс Христиан Эрстед



Рис. 1. Ганс Христиан Эрстед.

Эрстед поместил между проводами, идущими от полюсов батареи, тонкую платиновую проволоку, а под проволоку поместил магнитную стрелку. Стрелка и впрямь качнулась, как и надеялся учёный, но столь слабо, что он не посчитал этот опыт удачным и отложил свою затею до другого времени, когда, как он пишет: «Надеялся иметь больше досуга». Странное признание.

Только в начале июля опыт был повторен, на этот раз вполне удачно. И тогда меньше чем за 3 недели он выполнил всё своё знаменитое ныне исследование, выполнил тщательно, досконально, и так же обстоятельно и досконально описал открытое явление, и не по-датски, а по-латыни, и не в одном экземпляре, а в десятках, и к 21 июля всё было закончено.

И вот тут среди общих возгласов восторга вдруг прозвучал первый ехидный вопрос: позвольте, а кто сказал, что открытие господина Эрстеда действительно открытие? Влияние электричества на магниты давно открыто итальянцами Можоном и Романьози, ещё в 1802 году.

В чём уличали Эрстеда? Дело в том, что работы итальянских учёных были опубликованы сначала в самой Италии, но Эрстед мог их не читать в оригинале; так ведь они были переведены на французский. Кто ж поверит, что он их не читал? Ясное дело, читал. И умолчал об этом. И приписал всё себе. Если бы всё было на самом деле так, то действительно получалось нехорошо. Даже совсем плохо: уличение в плагиате для учёного — конец. Но ревнители научной нравственности в полемическом пылу упустили из виду некоторые детали, которые часто играют важную роль. Среди физиков нашлось немало людей, которые, подобно Шерлоку Холмсу, комиссару Мегрэ или ЭркюлюПуаро, занялись сопоставлением этих самых мелочей, чтобы установить истину. В числе наиболее проницательных расследователей «дела Эрстеда» был русский академик И. Гамель. Эрстед, явно вредя себе, продолжает настаивать, что он работал над электромагнетизмом давно, но безуспешно. Отсюда можно сделать только один вывод, и Гамель делает его: «При всей моей готовности воздать должное заслугам Романьози, я в приведённых выше фактах не могу найти какого бы то ни было основания приписывать Эрстеду столь отвратительную роль». К такому же

выводу, но в результате иных рассуждений приходит немецкий физик Георг Мунке. Своё мнение он публично изложил в «Физическом словаре».

А как же все-таки создавалась картина электромагнитного поля?

Несколькими месяцами позже Ампер проделав аналогичный опыт, установил, что два параллельных проводника, по которым идёт ток в одном направлении, притягиваются друг к другу и отталкиваются, если токи имеют противоположные направления.

Им же были исследованы свойства соленоида и создан прибор, названный гальванометром. Только что нашумевшее открытие Эрстеда возбудило в учёном мире исключительный интерес к электромагнетизму.

Араго показал, что железные опилки притягиваются к медному проводу, когда по нему идёт электрический ток. Повторяя опыты Араго, Дэви обнаружил, что опилки, рассыпанные на листе бумаге, сквозь которую проходит перпендикулярно к листу проводник с током, располагаются вокруг провода концентрическими окружностями.

с. Майкл Фарадей

С детства в Майкле воспитывались любовь к труду, рабочая честность и гордость. Образование его было самым заурядным и включало в себя начальные навыки чтения, письма и арифметики. Двенадцати лет его отдали в ученики к владельцу книжной лавки и переплетной мастерской Жоржу Рибо. Здесь Фарадей вначале занимался разноской книг и газет, а в дальнейшем овладел в совершенстве переплетным мастерством. Эту свою профессию фарадей никогда не забывал. Работая в мастерской переплетчика, Фарадей много и жадно читал, стремясь восполнить пробелы своего образования. Особенно большое впечатление произвели на него статьи по электричеству в «Британской энциклопедии», «Беседы по химии» мадам Марсеи, «Письма о разных физических и философских материях» Л.Эйлера. Майкл организовал домашнюю химико-физическую лабораторию и проделал описанные в этих книгах опыты.



Рис. 2. Майкл Фарадей.

Благодаря помощи Дэнса в марте 1813 года Майкл становится лаборантом Дэви в Королевском институте Великобритании. Вот такая характеристика, со слов Дэви, была записана в протокол заседания: «Его имя Майкл Фарадей. Его данные кажутся хорошими, его характер активный и бодрый, а образ действия разумный».

С 1824 года Фарадей — член Королевского общества, он ставит множество опытов, ведет педантичные записи каждого эксперимента, каждой мысли. Но вот упорный десятилетний труд Фарадея был вознаграждён: 17 октября 1831 года триумфальный эксперимент — открыто явление электромагнитной индукции. Это был хорошо подготовленный и заранее продуманный опыт.

Важнейший закон, который удалось открыть Фарадею, состоял в том, что магнитное поле должно быть движущимся, или меняющимся по значению, чтобы возникал электрический ток в цепи, расположенной в этом магнитном поле.

В чём суть эксперимента Фарадея по «превращению магнетизма в электричество», который увенчался успехом? Фарадей изготовил кольцо из мягкого железа примерно 2 см шириной и 15 см диаметром и намотал много витков проволоки на каждой половине кольца. Цепь одной обмотки замыкала проволока, в её витках находилась магнитная стрелка, удалённая на столько, в её витках находилась магнитная стрелка, удалённая настолько, чтобы не сказывалось действие магнетизма, созданного в кольце. Через вторую обмотку пропускали ток от батарей гальванических элементов. При включении тока магнитная стрелка совершала несколько колебаний и успокаивалась; когда ток

прерывали, стрелка снова колебалась. Выяснилось, что стрелка отклонялась в одну сторону при включении тока и в другую, когда ток прерывался. Фарадей установил, что «превращать магнетизм в электричество» можно и с помощью обыкновенного магнита.

Фарадей стремился использовать открытое им явление, чтобы получить новый источник электричества. Сделанная им установка впоследствии была названа Диском Фарадея. Между полюсами сильного магнита вращался медный диск. Были установлены скользящие контакты с осью и краем диска. Провода от этих контактов шли к гальванометру. При хорошем постоянном контакте и равномерном вращении диска гальванометр показывал постоянное отклонение.

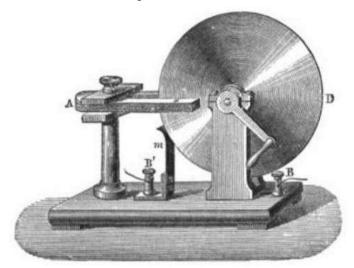


Рис. 3. Диск Фарадея.

d. Электромагнит

Действие магнитного поля катушки с током можно значительно усилить, если поместить внутрь катушки сердечник из железа. На этом явлении основывается идея создания электромагнита.

Изменяется действие магнитного поля катушки при изменении силы тока: при увеличении силы тока – усиливается, при уменьшении – ослабляется. Так же действие магнитного поля увеличивается с увеличением количества витков в катушке. Что так же подтверждается опытом.

Если ввести внутрь катушки железный сердечник, то стрелка резко отклонится. Железо, введенное внутрь катушки, усиливает действие магнитного поля подобно тому, как усиливает действие магнитного поля увеличением силы тока.

Существование магнитного поля вокруг проводника с электрическим током можно обнаружить различными способами. Один из таких способов заключается в использовании мелких железных опилок.

В магнитном поле опилки - маленькие кусочки железа - намагничиваются и становятся магнитными стрелочками. Ось каждой стрелочки в магнитном поле устанавливаются вдоль направления действия сил магнитного поля.

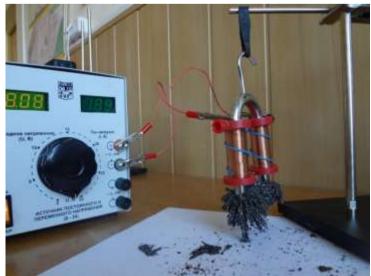


Фото 3. Взаимодействиемелких железных опилок и электромагнита.

Линии, вдоль которых в магнитном поле располагаются оси магнитных стрелок, называют магнитными линиями магнитного поля.

Магнитные линии магнитного поля тока представляют собой замкнутые прямые, охватывающие проводник.

Наибольший практический интерес представляет собой магнитное поле катушки с током.

Сделав в куске картона два ряда отверстий и протянув сквозь них провод, получают катушку.

Создав в катушке ток, насыпают на картон железные опилки, которые располагаются вдоль магнитных линий магнитного поля катушки с током, причём магнитные линии будут параллельны друг другу.

Если подвесить катушку с током на тонких и гибких длинных проводниках, то она установится так, как устанавливается магнитная стрелка компаса.

Когда в катушке есть ток, железные опилки притягиваются к её магнитным полюсам. При отключении тока опилки отпадают. Катушка с железным сердечником внутри называется электромагнитом.

Ещё 4 мая 1825 года Вильям Стерджен продемонстрировал Британскому обществу ремесел первый в мире электромагнит, но объяснить принцип действия не сумел. Он представлял собой согнутый в виде подковы лакированный железный стержень длиной 30 см и диаметром 1,3 см, покрытый сверху одним слоем не изолированной медной проволоки, которая была подключена к химическому источнику тока. Весил электромагнит 2 H, а удерживал груз 3,6 H. Этот магнит значительно превосходил по силе природные магниты такого же веса. Это было блестящее достижение по тем временам.

е. Виды электромагнитов

Выделяют три типа электромагнитов по способу создания магнитного потока.

Нейтральные электромагниты постоянного тока.

Постоянный магнитный поток создается постоянным током в обмотке таким образом, что сила притяжения зависит только от величины и не зависит от направления тока в обмотке.

• Поляризованные электромагниты постоянного тока.

Присутствуют два независимых магнитных потока — поляризующий и рабочий. Первый создается рабочей (или управляющей) обмоткой. Поляризующий поток чаще всего создается постоянными магнитами, иногда дополнительными электромагнитами, и используется для обеспечения наличия притягивающей силы при выключенной рабочей обмотке. В целом действие такого магнита зависит как от величины магнитного потока, так и от направления электрического тока в рабочей обмотке.

• Электромагниты переменного тока.

В этих магнитах питание обмотки осуществляется от источника переменного тока, магнитный поток периодически изменяется по величине и направлению, а однонаправленная сила притяжения меняется только по величине, в результате чего сила притяжения пульсирует от нуля до максимального значения с удвоенной частотой по отношению к частоте питающего тока.

Электромагниты различают также по ряду других признаков:

- по способу включения обмоток с параллельными и последовательными обмотками;
- по характеру работы работающие в длительном, прерывистом и кратковременном режимах;
- по скорости действия быстродействующие и замедленного действия, а также
- создающие постоянное или переменное магнитное поле.

Особенности применения:

- 1) Сила магнитного поля зависит от величины тока и количества витков.
- 2) После срабатывания электромагнита протекающий ток будет вызывать нагрев катушки, причем величина нагрева будет соизмерима активному сопротивлению обмотки.
- 3) При работе в неблагоприятных условиях якорь и канал якоря в электромагнитах в форме соленоида должны иметь защиту от коррозии, иначе его просто заклинит в канале.
- 4) Обмотка электромагнита обладает индуктивностью, поэтому при отключении электромагнита появляется бросок напряжения обратной полярности. При управлении электромагнитом при помощи полупроводников нужно ставить защитный диод параллельно электромагниту включенный встречно протекающему току.

f. Тяговая сила электромагнита

Электромагниты получили настолько широкое распространение, что трудно назвать область техники, где бы они не применялись, в том или ином виде: в промышленности, на производстве, в

быту, на любом виде транспорта, во всех областях техники. Например, устройства техники связи - телефония, телеграфия и радио немыслимы без их применения.

Электромагниты являются неотъемлемой частью электрических машин, многих устройств промышленной автоматики, аппаратуры регулирования и защиты разнообразных электротехнических установок. Электромагнитными называются устройства, предназначенные для создания в определенном пространстве магнитного поля с помощью обмотки, обтекаемой электрическим током. В зависимости от способа создания магнитного потока и характера действующей намагничивающей силы электромагниты подразделяются на три группы: электромагниты постоянного тока нейтральные, электромагниты постоянного тока поляризованные и электромагниты переменного тока.

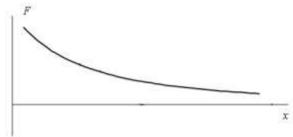


Рис.4 Тяговая характеристика электромагнита постоянного тока.

В электромагнитах постоянного тока рабочий магнитный поток создается с помощью обмотки постоянного тока. Действие таких электромагнитов не зависит от направления тока в обмотке, они наиболее экономичны и благодаря разнообразию конструктивных исполнений их легко приспосабливать в различных конструкциях к различным условиям работы. Поэтому они получили наибольшее распространение. Тяговой характеристикой электромагнита называется зависимость тягового усилия от величины воздушного зазора между якорем и сердечником (рис. 4).

В зависимости от формы магнитопровода, рода тока, питающего катушки, а также величины магнитного зазора форма тяговой характеристики может быть различной.

Тяговая характеристика одного электромагнита, показанная на рис. 1, описывается уравнением:

$$F = 0.5k \frac{U^2}{x^2}$$

где k- коэффициент, зависящий от конструктивных особенностей электромагнита; U- номинальное напряжение сети; x- перемещение якоря электромагнита.

Изменение параметров электромагнита влияет на наклон характеристики, следовательно, на максимальную величину усилия. Исследование конструктивных особенностей, тяговых характеристик электромагнитов постоянного тока является первоочередным при проектировании любых электротехнических устройств во всех областях техники.

д. Применение электромагнетизма

Благодаря тому, что электромагнетизмом можно было управлять, он нашёл большое применение.

В 1827 г. Дж. Генри стал изолировать уже не сердечник, а саму проволоку. Только тогда появилась возможность наматывать витки в несколько слоев. Исследовал различные методы намотки провода для получения электромагнита. Создал 29 килограммовый магнит, удерживающий гигантский по тем временам вес - 936 кг.

Дж. Генри сконструировал прообраз электромагнитного телеграфа, который состоял из батареи и электромагнита, соединенных медным проводом длиной в милю (1.85 км), протянутого по стенам лекционного зала.



Фото 4. Сэмюэл Финли Бриз Морзе.

Финли Бриз Морзе публично продемонстрировал практически пригодную телеграфную систему,

которую позднее назвали телеграфным аппаратом Морзе.



Фото 5. телеграфный аппарат Морзе.

Электрические импульсы, переданные аппаратом Морзе по проводам на расстояние 2-х миль (3.7 км), привели в действие электромагнит и на бумажной ленте точками и черточками чернил (кодом Морзе) были напечатаны символы первого телеграфного сообщения.

Электромагнит используется для поднятия тяжёлых металлических грузов, в электромоторах, в школьных звонках, колонках и т.д.



Фото 6. Приборы, в которых используется электромагнит.

Вскоре после того, как было построено несколько крупных магнитов и все убедились в их силе, компактности и удобстве, было предложено использовать электромагниты для подъёма железных и стальных деталей на металлургических и металлообрабатывающих заводах.

На заводах применяются электромагнитные подъемные краны, которые могут переносить огромные грузы без их крепления.

В 30-х годах нашего столетия был создан один из крупнейших электромагнитов, предназначенных для устройства, с помощью которого разрушали бракованное литьё. Груз, выполняющий эту операцию, весил он 200000 Н. Использование электромагнита в этом устройстве позволяло сбрасывать груз обычным поворотом выключателя. Вскоре были созданы магниты, способные поднимать груз весом до 500000 Н.

Пока в обмотке электромагнита есть ток, ни одна железяка не упадет с него. Но если ток в обмотке почему-либо прервется, авария неизбежна. И такие случаи бывали. На одном американском заводе электромагнит поднимал железные болванки. Внезапно на электростанции Ниагарского водопада, подающей ток, что-то случилось, ток в обмотке электромагнита пропал; масса металла сорвалась с электромагнита и всей своей тяжестью обрушилась на голову рабочего.

Чтобы избежать повторения подобных несчастных случаев, а также с целью сэкономить потребление электрической энергии, при электромагнитах стали устраивать особые приспособления. После того как переносимые предметы подняты магнитом, сбоку опускаются и плотно закрываются прочные стальные подхватки, которые затем сами поддерживают груз, ток же во время транспортировки прерывается.

В морских портах для перегрузки металлолома используются, наверное, самые мощные круглые грузоподъемные электромагниты. Их масса достигает 10 тонн, грузоподъемность до 64 тонн, а отрывное усилие до 128 тонн.



Фото 7. Работа подъемных кранов с электромагнитами.

В зависимости от назначения электромагниты могут весить от долей грамма до сотен тонн и потреблять электрическую мощность - от долей ватта до десятков мегаватт.

Рассмотрим устройство магнитного стола в цепи, где работают шлифовальные станки. Рабочий кладёт стальную деталь на этот стол, и электромагниты, вмонтированные в плиту стола, с силой притягивают и крепко держат его в течение всей обработки. Когда же шлифование закончилось, рабочий выключает ток, и электромагниты отпускают готовое изделие.

В магнитных конвейерах, благодаря силе притяжения магнитов, установленных под лентой, детали могут идти вверх или вниз под очень большими углами, перемещаясь даже «по потолку». В ванне с водой (при контроле герметичности) консервные банки не всплывают, так как удерживаются магнитным притяжением.

Магнитное поле помогает правильно расположить стальные изделия, например, гвозди при укладке. Сначала гвозди движутся в беспорядке, но, переходя между полюсами сильного электромагнита, они располагаются вдоль магнитных линий магнитного поля и стройными рядами ложатся в ящик.

Важно обнаружить внутренний порок (дефект) в изделии — раковину или трещину. Способом магнитной дефектоскопии их удаётся увидеть сквозь толщу непрозрачного металла. Стальное изделие, например рельс, помещают в магнитное поле между полюсами электромагнита. Через него проходят электромагнитные линии. В тех местах, где внутри металла находятся трещины или посторонние включения из немагнитного материала, магнитные линии искривляются и, как бы обходя препятствие, сгущаются над дефектным местом. Чтобы обнаружить эти места, поверхность изделия посыпают порошком из размельченной железной руды. Частицы порошка в большом количестве налипают в тех местах, в которых сгустились магнитные линии, то есть там, где внутри металла находятся опасные дефекты. Можно даже хорошо видеть, какую форму имеет раковина или трещина в изделии.

Так же электромагниты применяются в телефоне, телеграфе, сепараторах для зерна и многих других приборах и устройствах.

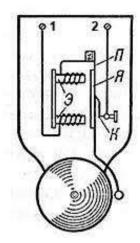


Рис. 5. Схема работы звонка.

Школьный звонок, квартирный звонок имеют подобную электрическую схему. После подсоединения контактов 1 и 2 к выходу источника тока по замкнутой цепи начинает протекать электрический ток (часть якоря (Я) выполняет роль проводника в этой эл. цепи, именно через якорь течет эл. ток и только первоначальное положение якоря создает замкнутую эл. цепь). Вокруг электромагнита (Э) возникает магнитное поле и притягивает к себе железный якорь (Я). Электрическая цепь размыкается и магнитное поле пропадает. Якорь возвращается в первоначальное положение, ударяясь своим другим концом о металлическую чашку (слышен звук удара). При возвращении якоря в первоначальное положение цепь опять замыкается, и по ней снова начинает течь электрический ток. Опять образуется вокруг электромагнита магнитное поле, и все начинается по новой.

Для того чтобы подземные воды не размывали грунт под оживлёнными трассами Москвы, в перспективе существует применение особых электромагнитных приборов, успешно применяемых военными. Небольшая магнитная установка создаёт магнитный поток, который останавливает подземный поток. Одного прибора достаточно, чтобы защитить участок площадью несколько квадратных метров. Электромагнитные защитники обладают большим запасом ресурсов и потребляет немного электроэнергии.

Обычный автопогрузчик для сбора металлолома оборудован электромагнитом. Разбросанные по земле железяки сами притягиваются внутрь ковша, облегчая погрузку и перенос груза.



Фото 8. Автопогрузчик для сбора металлолома оборудован электромагнитом.



Рис. 6. Очистка крови с помощью электромагнита.

Очень перспективный метод очистки крови при серьезных заражениях крови, которые не поддаются медикаментозной очистке, разработан медиками. Создан безвредный для организма солевой раствор, содержащий мельчайшие железные шарики, покрытые реагентом. Реагент способен «прилипать» к определенному виду вредных микробов, которые появляются в крови человека при болезнях. Раствор вводится в организм человека, а затем кровь с раствором пропускается через электромагнитную установку, которая «отлавливает» и удаляет из крови железные частицы с налипшими на них бактериями.

Перспективно использование электромагнитов на скоростных транспортных средствах для

создания " магнитной подушки".

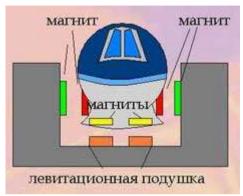


Рис. 7. Электромагнит как скоростной транспорт.

Электромагнит – гигант создан сотрудниками Национальной лаборатории сильных магнитных полей при Флоридском университете. Используя мощность в 24 млн. ватт, он способен создавать напряжённость в 24 Тесла. Это в миллион раз больше, чем магнитное поле Земли.

Новинка найдёт применение, прежде всего, в научных исследованиях. С его помощью надеются, в частности, выяснить, что происходит различными материалами и частицами в столь сильных магнитных полях. Ведь согласно некоторым теориям, именно такими они были при зарождении Вселенной. Работа магнита будет сопровождаться выделением такого количества тепла, что после кратковременного включения он будет остывать не меньше недели.

Электромагнитные столы часто применяют в станках на металлообрабатывающих предприятиях. Сверление, фрезерование и штамповка только тогда будут качественными, когда заготовка будет надёжно закреплена. На электромагнитном столе будущее изделие прочно удерживается притяжением мощных электромагнитов. Достаточно включить ток, чтобы закрепить заготовку в нужном положении на столе и выключить ток, чтобы освободить её.

Магнитные сепараторы применяют для отделения магнитных материалов от немагнитных. Это, например, необходимо для «обогащения руды» путём отделения кусков железной руды от не содержащей руды породы (см. рисунок 8). Это, например, очищение семян сельскохозяйственных растений от семян сорняков. Происходит это следующим образом. Семена сорняков, как правило, покрыты многочисленными ворсинками, в которых «запутываются» специально добавляемые мелкие железные опилки. Поэтому в сильном магнитном поле семена сорняков отклоняются в сторону, отделяясь от полезных семян.

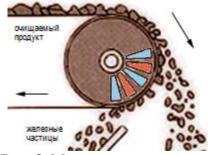


Рис. 8. Магнитные сепараторы.

Электромагниты в военном деле применяются, например, в магнитных минах, взрывающихся при прохождении над ними кораблей или подводных лодок. Во время и после второй мировой войны большую роль играли специальные корабли — электромагнитные тральщики. Они очищали акватории от магнитных мин, заставляя их взрываться специально созданным магнитным полем вокруг корабля, плывущего на безопасном расстоянии.

Электромагнитные реле применяются в системах автоматики. Когда по обмотке электромагнита проходит ток, якорь притягивается к сердечнику и замыкает или размыкает контакты. В результате происходит включение или выключение тех приборов, которыми управляет реле. В каких случаях это необходимо? Например, когда нужно создать «гальванический разрыв», то есть не допустить тока из управляемой цепи в управляющую. Или, например, когда нужно током малой силы (и, соответственно, тонкими и поэтому недорогими и негромоздкими проводами) управлять током большой силы в толстых, громоздких и дорогостоящих проводах (с целью удешевить проводку и сделать её более безопасной на всём протяжении). Способность переключения электрических цепей при помощи слабого сигнала важна для безопасной работы промышленных устройств большой мощности. При этом электромагнитные реле выполняют функцию усилителя сигнала.

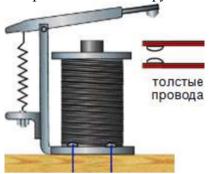


Рис. 9. Электромагнитное реле.

Электромагнитные дороги для скоростных транспортных средств создают над своей поверхностью так называемую «магнитную подушку». Взаимодействующие магнитные поля магнитов дороги и днища поезда удерживают его на высоте нескольких сантиметров и одновременно толкают вперёд, включаясь в момент приближения поезда и выключаясь после его проезда.



Рис. 10. Электромагнитные дороги.

Электромагниты в ускорителях (специальных научных устройствах, в которых изучаются заряженные частицы) своим магнитным полем поддерживают круговую траекторию частиц постоянного радиуса. Пучки таких частиц, летящих с огромными скоростями, являются основным средством изучения природы и свойств элементарных частиц.

Электромагнитные замки надёжно запирают стальные ворота на заводах и двери в подъездах домов. Для их открывания нужно набрать особый код. Цепь размыкается, притяжение исчезает, и замок можно легко открыть.



Фото 9. Домофон.

h. Недостатки использования электромагнетизма

Электромагнит работает за счёт тока. Значит, если его отключить от цепи питания, то он прекратит свою работу. Значит, электронный замок откроется, лифт перестанет двигаться, электропоезд остановится и т.д. Электроприборы имеют огромное значение в жизни человека, но работа их – это

наличие тока в цепи. Отсутствие тока становится причиной выхода из строя приборов или их временной неработоспособности.

Электромагниты могут перегреться и устроить пожар. Такое возможно, когда на прибор будет подаваться напряжение большее, чем рассчитан прибор. Очень часто в таких случаях происходит плавление устройства, так как приборы изготавливаются из пластмассы и пластика, которые могут плавиться и гореть.

2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

а. Создание электромагнита

Для создания электромагнита нам понадобятся: гвозди разного диаметра, железные наконечники, батарейка, провода, выключатель.

Этапы создания:

- 1. Подбираем нужный материал (гвоздь, проволока, батарейка, провода.
- 2. Наматываем медную изолированную проволоку на гвоздь.
- 3. Присоединяем провода к батарейке.
- 4. Собираем электромагнит: соединяем батарейку с медной проволокой на гвозде.

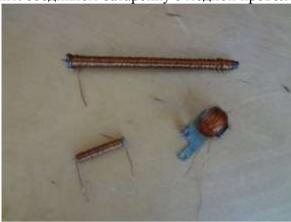


Фото 10. Электромагниты.



Фото 11. Батарейка.



Фото 12. Электромагнит.

Собранный нами электромагнит имеет очень маленькое магнитное поле, потому что батарейка даёт малую силу тока. Поэтому мы заменили батарейку источником тока от сети. Это позволило нам изучить подъемную силу разных созданных нами электромагнитов.



Фото 13. Антон Васильчук испытывает электромагнит, подключенный к источнику тока от сети.

b. Изучение свойств электромагнита

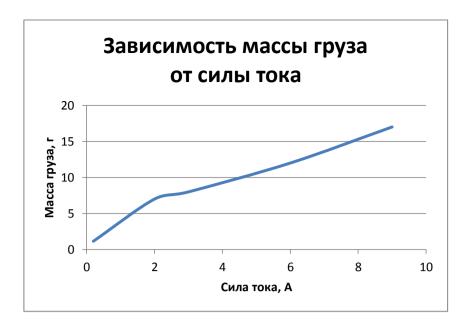
Нами были проведены опыты по поднятию груза электромагнитом в зависимости от длины сердечника, количества витков проволоки, обмотанной вокруг сердечника, силе тока в цепи.

Таблица 1. Опыты по изучению зависимости электромагнита от его строения и силы тока.

$\mathcal{N}\!$	Диаметр	Длина	Количество	Масса	Сила тока в
	стержня	стержня	витков	поднятого	цепи
				груза	
1	5 мм	11,5 см	230	1,5 г	0,2 A
2	5 мм	11,5 см	230	25 г	3,4 A
3	6 мм	1 см	80	2 г	0,2 A
4	6 мм	1 см	80	30 г	3,4 A
5	3 мм	3,5 см	60	1 г	0,2 A
6	3 мм	3,5 см	60	16 г	3,4 A

Таблица 2. Опыты по изучению подъемной силы электромагнита от силы тока.

	I, A	т, г
1	0,2	1,16
2	2	7
3	3	8
4	6	12
5	9	17



Как работает электромагнит? Ток который проходит через проволоку, создаёт магнитное поле тем самым намагничивает железный сердечник.

Каждый виток проволочной катушки с током ведет себя аналогично одинарному витку.

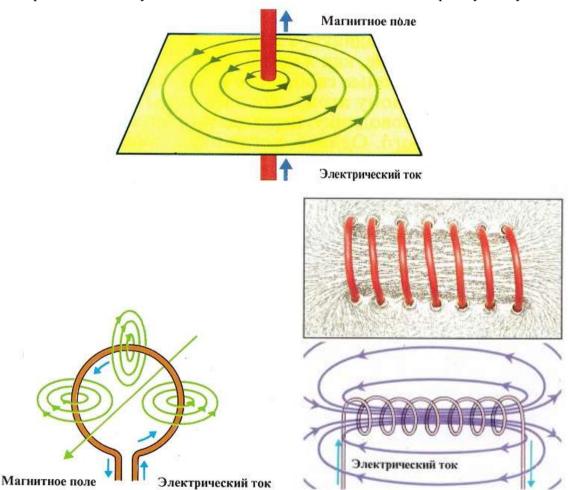


Рис. 9. Магнитное поле в проводнике с током

Проведенные исследования и опыты с созданными нами электромагнитами показали следующее:

- 1. Сила притяжения магнита зависит от количества витков проволоки вокруг сердечника.
- 2. Сила притяжения магнита зависит от диаметра сердечника магнита.
- 3. Сила притяжения магнита зависит от силы тока в цепи.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выбранная нами тема «Создание электромагнита и его свойства» увлекла нас еще больше по мере работы над исследованием. Мы создали несколько электромагнитов, применили их на практике, хотя

это были и небольшие электромагниты, которые могли поднять небольшое количество груза. А так же начали конструирование электрозамка в домашних условиях.

В ходе исследования мы подтвердили наше предположение (гипотезу) и расширили. Грузоподъемность электромагнита и сила его взаимодействия зависят от длины и диаметра стержня, количества витков в обмотке и силы тока в цепи.

Для учащихся 2-8 классов были проведены лабораторные представления работы электромагнитов. Ученики с интересом следили за происходящим, задавали вопросы, интересовались предметом, на котором это создают и изучают. Больше всего восхищались поднятием на высоту железных опилок, а затем как они рассыпались. Демонстрация действия электромагнита всегда заканчивалась работой демонстрационного электрозвонка, что всегда пугало ребят, потому что он был очень звонкий, а может не очень хотелось идти на урок. Приложение 1 «Фото лабораторных представлений».

В ходе работы мы создали брошюрку «Электромагнит и его применение» (Приложение 2).

Изученный материал по теме «Электромагнит» позволит мне на летних каникулах создать электронный замок и применить его дома.

ЛИТЕРАТУРА

- 1. Физика: учеб.для 8-го кл. общеобразоват. учреждений с русск. яз. обучения / Л. А. Исаченкова, Ю.Д. Лещинский; под ред. Л. А. Исаченковой. Минск: Нар.асвета, 2010. 183с.: ил.
- 2. Как сделать электромагнит своими руками / http://www.tesla-tehnika.biz/how-to-make-electromagnet.html.
- 3. Как работает электромагнит? / http://information-technology.ru/sci-pop-articles/23-physics/232-kak-rabotaet-elektromagnit.

приложение 1.



Фото П1.1. Демонстрация электромагнита в 10 классе.



Фото П1.2. Демонстрация электромагнита в 1а классе.



Фото П1.3. Демонстрация электромагнита в 16 классе.



Фото П1.4. Демонстрация электромагнита в 4 классе.



Фото П1.5. Выступление на гимназической конференции.

приложение 2.

БРОШЮРА «ЭЛЕКТРОМАГНИТ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ»



Электромагнит

Sincer powarner tow equalitization warners accordingly accordingly accordingly accordingly accordingly according a second shear powarners and accordingly according according accordingly according accordingly accordingly accordingly accordingly accordingly accordingly accordingly accordingly according accordingly according accordingly according accordingly according accordingly accordingl

здост магніятное поле.
Смастернть зпектромальнт отоими руками довольно просто 8/24, что вам нужно будат сделать, это обернуть неиоторое воличество изопару железного сердення бели вы под-соединеть ту троводну в батарек, электрический ток потечет по об-мотие и метьевное ядро в это время намальнутся Три отвітючання винультора, железнай окраечня потерент свой магнетизм.



.......

CIPAMMENTAN

Since troum for a majority and majority and majority and majority and majority and majority a mempion and majority a mempion and majority a mempion and majority a mempion and majority and

MINISTER OTHER



Ech, gunderhieren eugs febren pirtopeoiner spannenstant ook in spone omstelligen antersteller herte.



Figures ratio outcome outcome



discoolis discoolis

назк митодал намотич проярде для получания элентромалнил. Удержевающий пигантовий по тем временающий пигантовий по

Дж. Генум видетрумориал прообраз запатромогиченного телестрифа, ногоралі состова на батарам м влентромогичест, сосданавного міднам проводом датичой в мисто (189) им', просмутого по станам пецираного запи.

финати Spara Марак публично продемочетрировал проглемом пригодино телетрировую октяму испорую поддеми неделия телетрофизм аттерит од Морак.





3. Создание web-ресурса "Ребусы по физике"



Выполнил: Фетисенко Мирослав, 8 «А» класс

Руководитель: СиницаА.А., учитель физики и информатики

Свислочь, 2014

Содержание

Введение	40
1.Создание web-сайта «Ребусы п	о физике» 40
2Создание ј	ребусов 42
3 Добавление ребусов	на сайт 46
Заключение	48

Введение

В 2011-2012 году удачно стартовал проект «Ребусы по информатике».



Рис. 1. Главная страница электронного пособия «Ребусы по информатике».

Электронное пособие «Ребусы по информатике» - электронный сборник ребусов. Данный проект размещен в сети и пользуется спросом. Ребусы систематизированы по темам, кроме того они запрограммированы таким образом, что пользователь может выполнить онлайн проверку. Востребованность ребусов по информатике стала идеей создать нечто подобное по физике. Но создавать точно такой проект не хотелось. Мы решили пойти далее.

Время не стоит на месте, поэтому при создании нового сборника ребусов хотелось бы использовать функции, которые сейчас считаются обыденными, но важными при использовании web-ресурса. Например, счетчик просмотра новостей, возможность автоматического поиска информации, а самое главное – доступность созданных ребусов всем пользователям сети.

1. Создание web-сайта «Ребусы по физике»

Для создания сайта выбрали хостинг grodno.by, конструктор сайтов DLE 9.7.

Конструктор DataLifeEngine 9.7. содержит 3 домашних (заранее заготовленных:Default, Gemini, Pisces) шаблона рис. 2. Если пользователь предпочитает другие шаблоны, то можно найти их в сети. Найденный шаблон нужно скопировать в папку на сервере **templates**.



Рис. 2. Основные шаблоны конструктора DLE 9.7: Default, Gemini, Pisces.

Для управления сайтом, смены шаблона, редактирования главной страницы нужно зайти в панель администратора. Вход можно выполнить с главной страницы сайта после ввода логина и пароля администратора, которые вы прописали при установке конструктора рис. 3.



Рис. 3. Панель администратора конструктора DLE 9.7.

Конструктор сайтов DLE позволяет работать сразу с несколькими шаблонами. Эта особенность используется нами для работы нескольких сайтов на хостинге http://www.znatok.grodno.by/. Шаблон, который мы выбрали для сайта «Ребусы по физике» называется **Splitout**и имеет вид рис. 4.



Рис. 4. Настройка категории *Ребусы* на шаблон *Splitout*.

Для того чтобы новости или статическую страницу, которые можно создавать в упомянутом конструкторе, открывались в нужном вам шаблоне, необходимо прописать это при создании категории или статической страницы. Построение нашего сайта использует сортировку новостей по категориям (систематизацию ребусов по темам или классам), поэтому для раздела Ребусы и подразделов, входящих в него, использовался шаблон **Splitout**puc.5.

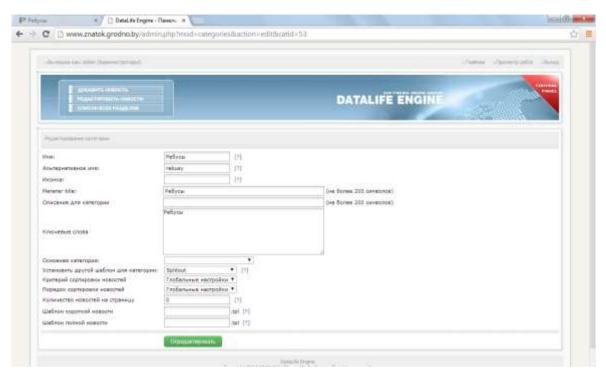


Рис. 5. Настройка категории *Ребусы* на шаблон *Splitout*.



Рис. 6. Подкатегории категории Ребусы.

После еще небольших корректировок главной страницы web-ресурс «Ребусы по физике» готов. Осталось наполнить его ребусами.

2. Создание ребусов

Создание ребусов – это процесс непростой, если вы хотите добиться результата высокого уровня.

Для создания ребусов мы использовали следующие правила:

Правило 1. Изображенные на рисунках предметы и живые существа чаще всего (за редким исключением) читаются как слова в именительном падеже и единственном числе. Иногда нужный объект на картинке указывается стрелкой.

Правило 2. Если картинка нарисована вверх ногами, читаем слово задом наперед. Например, нарисован вверх ногами кот - читаем ТОК.

Правило 3. Запятые после картинки указывают, сколько букв нужно убрать с конца слова, обозначающего то, что изображено на картинке. Например, нарисована коза с двумя запятыми после нее – читаем КО.

Правило 4. Перевернутые запятые перед картинкой указывают, сколько букв нужно убрать в начале слова, обозначающего то, что изображено на картинке. Например, нарисован слон с запятой перед картинкой - читаем ЛОН.

Правило 5. Над картинкой или под ней могут появиться цифры. Каждая цифра - это номер буквы в слове: 1 - первая буква слова, 2 - вторая буква, 3 - третья, и так далее. Определенный набор цифр под или над картинкой говорит о том, что нужно взять только эти буквы и прочитать их в указанном порядке. Перечеркнутая цифра означает, что данная буква должна быть опущена. Например, нарисован конь и цифры 2,1 под ним - читаем ОК. При объединении примеров в правилах 3, 4 и 5 получаем загаданное слово КОЛОНОК.

Правило 6. Знак равенства между буквами означает замену определенной буквы (или сочетания букв) слова на другую букву (или на сочетание букв). Знак равенства может быть заменен на стрелку. Действие замены обозначается и третьим способом - буквы, которые заменяются, перечеркиваются, а над ними пишутся заменяющие. Например, нарисован крот, а рядом перечеркнутые буквы РО и сверху буква И - читаем КИТ.

Правило 7. Буквы могут быть изображены внутри других букв, над другими буквами, под и за ними. В таких случаях необходимо понять, в каких пространственных отношениях состоят изображенные буквы. Например, внутри буквы О нарисованы буквы ЛК - читаем ВОЛК (хотя можно прочесть и как ЛКВО). Сверху написаны буквы АР, снизу ОК - читаем ПОДАРОК (можно было прочесть и ОКПОДАР, НАДОКАР, АРНАДОК - но здесь уж приходится выбирать то, что подходит по смыслу). Впереди написаны буквы ДА, сзади ЧА - читаем ЗАДАЧА.

Правило 8. Буквы могут быть изображены по поверхности других букв. Например, изображена большая буква H, а по ней разбросаны маленькие И - читаем ПОНИ (хотя можно прочитать и как ИПОН, НИЗИ или ИЗИН).

Правило 9. Перечисленные выше приемы могут объединяться друг с другом.

Примеры ребусов



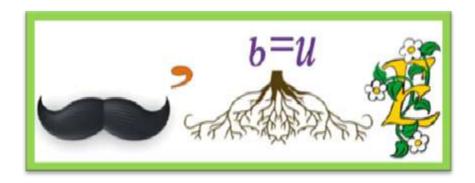
Ребус 1. Площадь



Ребус 2. Скорость



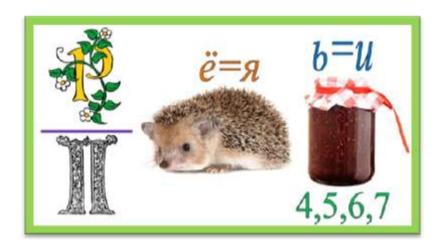
Ребус 3. Время



Ребус 4. Ускорение



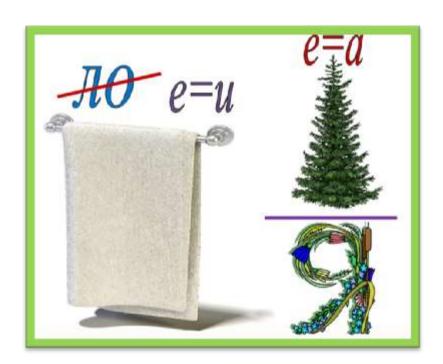
Ребус 5. Удельная теплоёмкость



Ребус 6. Напряжение



Ребус 7. Кинетическая



Ребус 8. Потенциальная



Ребус 9. Энергия

3. Добавление ребусов на сайт

Добавление ребусов на сайт – это процедура добавления новости на сайт.

1. На Админпанели выбрать Добавить новость. В появившемся окне

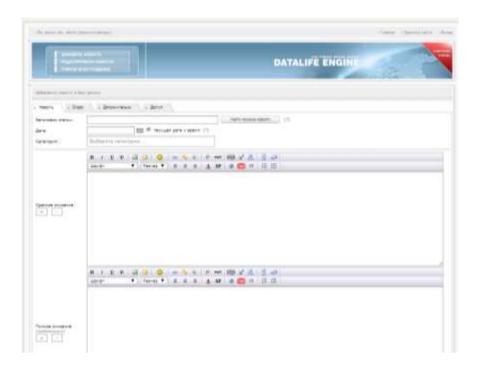


Рис. 7. Окно добавления новости на сайт.

2. Окно добавления новости делится на несколько частей. Основные: заголовок, краткая новость, полная новость. Важно также выбрать категории, по которым данный ребус можно будет отыскать. Хотя автоматический поиск, который встроен вконструктор, позволит отыскать новость по одному слову.



Рис. 8. Окно с кодом ввода ребуса 75.

3. Нажать кнопку сохранить после выполнения соответствующих настроек новости.

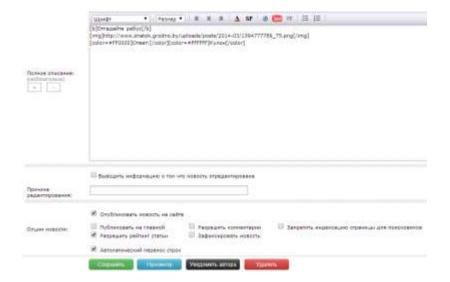


Рис. 9. Нижняя часть окна ввода новости.

4. Просмотр результата на сайте.



Рис. 10. Просмотр новости на сайте. Краткая новость.

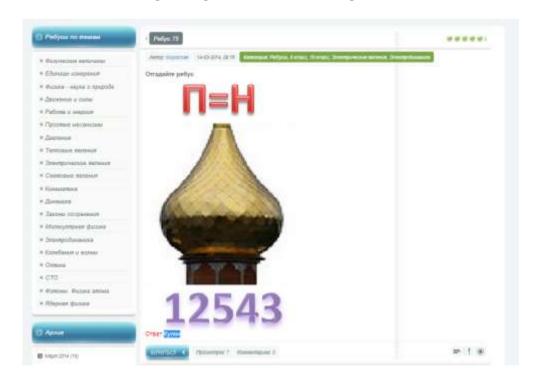


Рис. 11. Просмотр новости на сайте. Подробная новость.

При просмотре подробной новости ОТВЕТ ребуса скрыт (выделен белым цветом). Поэтому если провести курсором мыши с нажатой левой клавишей, то пользователь сможет увидеть ответ рис.11.

Заключение

Сайт «Ребусы по физике» совсем молодой. Он создан в январе 2014 года. Но уже смог показать себя как востребованный. Например, ребус 41 (показатель) посмотрели 65 пользователей сети.



Ребус 10. Показатель (преломления).

После просмотра ребуса 41 пользователя наверное заинтересует слово в связке. После перехода по ссылке откроется страница с ребусом ПРЕЛОМЛЕНИЯ.



Ребус 11. (Показатель) преломления.

Для каждой новости (ребуса) можно вносить комментарии. Автопоиск ребусов, регистрация посетителей и другие возможности делают сайт интересным и современным.

Будем рады, если проделанная работа станет идеей или помощником для создания сайта на DLE 9.7 с другой тематикой.

Нужно иметь в голове великое множество разнообразнейших идей, чтобы родить одну хорошую. Л.Мерсье

Великие возможности приходят ко всем, но многие люди даже не подозревают, что встречались с ними. У.Даннинг