

Камозина Олеся Владимировна

канд. физ.-мат. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Брянский государственный
инженерно-технологический университет»

г. Брянск, Брянская область

ФЕСТИВАЛЬ «НАУКА 0+» В БРЯНСКЕ: ФИЗИКА

Аннотация: в статье автор приводит опыт своей работы на фестивале «Наука 0+» в Брянске. Отмечено основное содержание фестиваля, приведены выступление с демонстрацией физических опытов по электромагнитной индукции и работа в квесте с применением рычага для решения практических задач.

Ключевые слова: Наука 0+, физические опыты, электромагнитная индукция, квест, правило рычага.

I. С целью популяризации точных наук, новейших научно-обоснованных разработок в сентябре 2017 года в Брянске была организована региональная площадка фестиваля «НАУКА 0+». Данный фестиваль проходит ежегодно во многих регионах Российской Федерации. Например, в Москве фестиваль проводится МГУ имени М.В. Ломоносова еще с 2007 года. Организатором фестиваля выступает Министерство образования и науки РФ. В Брянске фестиваль проводился впервые, организатором выступил Брянский государственный инженерно-технологический университет (БГИТУ). Мероприятия проходили в торговом центре «Аэропарк», наиболее посещаемом жителями не только Брянска, но и Брянской области. Посетители могли увидеть опыты по физике, химии, пройти квесты по темам «Детки партизанского леса», «Воздух», «Вода», «Земля», «Живая природа. Человек».

Особое внимание заслуживали выступления участников фестиваля. Далее в статье приводится выступление автора по физическим опытам и организация точки квеста «Земля». Как показала практика, интерес возникал не только у школьников и студентов, изучающих физику [1–3]. Взрослое население с боль-

шим вниманием наблюдало опыты по электромагнитной индукции. Дошкольники увлеченно проходили точку квеста «Земля»: устанавливали равновесие рычага, делали измерения с помощью линейки.

В течение года планируется проведение аналогичных мероприятий в наиболее крупных населенных пунктах Брянской области, а также в стенах БГИТУ.

II. Физические опыты по теме «Электромагнитная индукция»

Сегодня мы рассмотрим важнейшее явление физики – явление электромагнитной индукции. Это явление было открыто в 1831 году английским ученым-физиком Майклом Фарадеем и, что приятно отметить, большой вклад в изучении этого явления внес русский ученый-физик немецкого происхождения Эмилий Ленц.

В чем заключалось это явление? В начале XIX века было ясно, что за электричеством стоит великое будущее. С помощью электричества можно освещать помещения, отапливать помещения, обеспечивать работу двигателей. Но в то далекое время источники электрического тока стоили очень дорого, поскольку это были химические источники, где использовались цветные металлы, щелочи. Конечно, постоянно велись поиски дешевых источников электрического тока. Возникла такая мысль: было известно, что вокруг проводника тока создается магнитное поле. Выдвинули гипотезу. А можно ли решить обратную задачу? Можно ли с помощью магнитного поля создать электрический ток в цепи? Многие ученые пытались решить эту задачу. Но считается, что именно Майклу Фарадею удалось найти правильный ответ на поставленную задачу и найти искомое явление. В чем же суть открытия Фарадея?

Запоминайте! *При любом изменении магнитного потока, пронизывающего замкнутый контур, в нем (в контуре) возникает электрический ток.* Этот ток получил название – индукционный ток.

А чтобы вы запомнили эту формулировку, давайте обратимся к опытам.

1. Начнем мы с опыта Фарадея.

Возьмем замкнутый контур в виде катушки и подключим его в гальванометру. Гальванометр – это прибор, который фиксирует, измеряет малые токи.

Возьмем магнит, давайте убедимся, что это действительно магнит (подносим гвоздь). Вот северный полюс магнита, из него выходит невидимый пучок силовых линий магнитного поля.

Если мы внесем магнит в катушку, то число силовых линий магнитного поля, т. е. магнитный поток, пронизывающий этот замкнутый контур увеличится. Согласно явлению электромагнитной индукции возникает индукционный ток. Давайте посмотрим, смотрим на гальванометр. Стрелка отклонилась – индукционный ток возник.

Но мы видим, что сейчас стрелка гальванометра находится на нуле. Почему? Дело в том, что ключевым словом в явлении электромагнитной индукции является слово *изменение*. На данный момент магнитный поток присутствует, но не изменяется – тока нет.

Если мы вытащим магнит – магнитный поток снова изменится и согласно явлению электромагнитной индукции – снова возникнет ток. Смотрим! Да, стрелка гальванометра отклонилась – ток возник.

Таким же образом работают электростанции, вырабатывающие электрический ток – только магнит остается неподвижным, а вращается катушка.

2. Возьмем теперь электромагнит – катушку, по которой пустим постоянный ток. На электромагните находится кнопка, как только мы ее включим, ток будет проходить. Постоянный ток создает в катушке магнитное поле, аналогичное магнитному полю первого магнита.

Электромагнит поместим в замкнутый контур, двигать его не будем. Как только мы нажмем на кнопку – пойдет постоянный ток, возникнет магнитное поле в катушке, оно пронизывает витки зеленой катушки (нашего замкнутого контура) и согласно явлению электромагнитной индукции – возникает электрический ток. Смотрим! Стрелка гальванометра отклонилась – ток возник.

Но мы видим, что сейчас стрелка гальванометра находится на нуле. Почему? Я кнопку не выключаю. Дело в том, что магнитное поле возникло, вызвало индукционный ток, а сейчас оно есть, но оно не меняется. Вспоминаем ключевое

слово явления электромагнитной индукции – *изменение*. Магнитный поток должен меняться.

3. Возьмем сердечник, и наденем на него катушку.

Источником магнитного поля является катушка, по которой мы пустим переменный ток. Он идет то в одну сторону, то в другую. Поэтому магнитное поле, создаваемое катушкой, будет изменяться.

Нам нужен замкнутый контур. Берем его. Чтобы зафиксировать индукционный ток, на контур поместим лампочку от карманного фонарика. Контур не подключен к розетке и батареек здесь тоже нет.

Вносим замкнутый контур в магнитное поле катушки. Магнитное поле все время меняется: то в одну сторону, то в другую. Соответственно магнитный поток также все время меняется. Согласно явлению электромагнитной индукции, в контуре возникает электрический ток – лампочка загорается. Как говорит заведующий кафедрой физики БГИТУ Ивашкин Ю.А., свершается чудо. И сейчас мы это чудо наблюдаем.

4. В следующем опыте источником магнитного поля является та же катушка, по которой пропускается переменный ток. Для усиления магнитного поля катушки будем использовать ферромагнитный сердечник.

В качестве замкнутого контура будем использовать это кольцо (берем легкое алюминиевое кольцо). Вносим это кольцо в магнитное поле катушки. Согласно явлению электромагнитной индукции, в кольце возникает электрический ток.

Но сейчас нас будет интересовать другой вопрос. Мы попытаемся выяснить куда пойдет этот ток? А здесь мы вспомним правило нашего русского ученого-физика немецкого происхождения Эмилия Ленца. Оно гласит.

Индукционный ток имеет такое направление, что всеми своими действиями он противодействует причине своего появления.

Смотрим! Ток пошел в такую сторону что мешает кольцу падать. Сейчас по этому кольцу идет индукционный ток, который создает собственное магнитное

поле, которое противодействует изменению того магнитного поля, которое породило это явление. Смотрим еще раз!

Теперь возьмем кольцо с прорезью. Что с ним произойдет? Смотрим! Кольцо падает. Почему? Контур должен быть замкнутый – это важное условие явления электромагнитной индукции. Ток в этом кольце не возникает. Он и хотел бы возникнуть, но не может – движению электронов препятствует разрыв. Кольцо собственное магнитное поле не создает и падает.

III. Точка квеста «Земля»

У вас на столе имеется трубка, линейка, карандаш и бланк, где записано условие задачи: через таможенную проходится партия полых трубок, в которых по агентурным данным спрятаны мелкие предметы, запрещенные к перевозке. Требуется определить, не используя специальное оборудование, где расположен этот предмет и найти его массу M . Известно, что он расположен вблизи от концов трубки – справа или слева.

Как будете решать задачу? Используйте правило рычага. Установим рычаг – трубку ставим на опору. В качестве опоры я советую взять карандаш. Находим положение равновесия – оно приблизительно будет здесь (показываем). Скажите, где тогда будет расположен предмет? Слева или справа? Правильно – потому что плечо рычага меньше.

Теперь как определить массу? Измерим длины плеч. Длина меньшего плеча равна l_1 – большего l_2 . Запишем это в таблицу бланка. Дальше у вас записаны уравнения моментов и из этих уравнений выведена формула для нахождения массы искомого предмета. Масса трубки у вас дана, длину трубки можно измерить или использовать длины плеч. Приступаем к решению.

Также ответьте на вопросы для самоконтроля (приведены 3 вопроса, где требуется определить рычаг, находящийся в равновесии; массу, силу для рычага, находящегося в равновесии).

Список литературы

1. Перышкин А.В. Физика. 7 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений. – 2-е изд., стер. – М.: Дрофа, 2013. – 221 с.

2. Тихомирова С.А. Физика. 11 класс: Учеб. для общеобразоват. учреждений (базовый и профильный уровни) / С.А. Тихомирова, Б.П. Яворский. – 3-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2012. – 303 с.

3. Трофимова Т.И. Курс физики: Учеб. пособие для вузов / Т.И. Трофимова. – 11-е изд., стер. – М.: Академия, 2006. – 560 с.