

Учреждение образования  
«Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина»

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ  
ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ФИЗИКИ И АСТРОНОМИИ**

Сборник материалов  
регионального научно-методического семинара

Брест, 15 октября 2024 года

Брест  
БрГУ имени А. С. Пушкина  
2024

Далее необходимо найти результирующий вектор  $A_p$ , используя систему координат  $ХОУ$  и теорему Пифагора. Интенсивность света в точке  $P$  при наличии препятствия будет пропорциональна  $A_p^2$ . Рассматривая исходную интенсивность света  $I_0$  в точке  $P$  в отсутствие препятствия как величину, пропорциональную значению  $A_0^2 = (A_1/2)^2$ , можно найти отношение  $I_p/I_0$  и сделать вывод об изменении интенсивности света в точке  $P$  в результате дифракирования световой волны на круглом экране-препятствии.

В рамках данной публикации не представляется возможным раскрыть полностью методику решения рассматриваемой задачи. Однако многолетний опыт использования комплексных задач по физике [3] позволяет утверждать, что подобные задачи, как одна из возможных альтернатив, обладают рядом особенностей, позволяющих развивать у студентов логику, рациональность и системность мышления.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Савельев, И. В. Курс общей физики : учеб. пособие для вузов. В 5 кн. Кн. 4. Волны. Оптика / И. В. Савельев. – М. : Физматлит, 1998. – 256 с.
2. Гладышук, А. А. Физика III : метод. рекомендации / А. А. Гладышук, Т. Л. Кушнер, О. Ф. Савчук. – Брест : БрГТУ, 2019. – 45 с.
3. Чопчиц, Н. И. Комплексные задачи по физике / Н. И. Чопчиц. – Брест : БрГТУ, 2014. – 108 с.

УДК 53.10

**А. В. ДЕМИДЧИК**

Брест, БрГУ имени А. С. Пушкина

#### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛА НА ЗАНЯТИЯХ ПО ЭЛЕКТРИЧЕСТВУ И МАГНЕТИЗМУ (НА ПРИМЕРЕ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «МАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ»)**

Изучение темы «Магнитные явления», как, впрочем, и любой другой темы физики, будет интересно, если в теоретический материал, снабженный демонстрационным экспериментом, добавить элементы, с которыми человек сталкивается в повседневной жизни и которые к физике, на первый взгляд, не имеют отношения. Эти элементы можно извлечь из произведений искусства, живописи, предметов архитектуры,

техники, фрагментов кинематографа и т. п. Приведем несколько примеров упоминания о магнитном поле в разных источниках.

Об использовании произведений художественной литературы на занятии данной тематики было упомянуто в работе [1]. Речь идет о романе Жюль Верна «Пятнадцатилетний капитан», в котором судовой кок для искажения показаний компаса (изменения курса корабля) использует железный брусок.

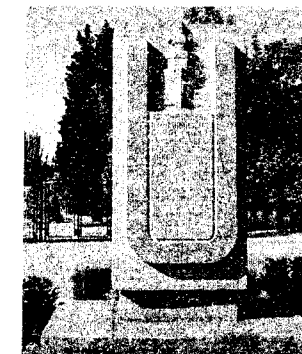
Приведем цитату из [2, с. 280]:

*«...В годы недавней тогда войны Игорь Курчатов носил флотский бушлат. В воюющем Севастополе он вместе с другими учеными-физиками решил жизненно важную проблему размагничивания кораблей и сделал все, чтобы их стальные корпуса не вызвали взрывов немецких электромагнитных мин. В память этих трудов в Севастополе стоит скромная стела в виде U-образного магнита».*

Фотографическое изображение этой стелы в бухте Голландия основателям метода размагничивания кораблей Игорю Васильевичу Курчатову и Анатолию Петровичу Александрову можно продемонстрировать на занятии (фото), рассказав при этом, благодаря каким событиям стела была установлена (или приурочить к мероприятию в честь Дня Победы).

В научно-популярном журнале «Квант» [3] академик Исаак Константинович Кикоин описывает в своей статье метод защиты военных кораблей от вражеских магнитных мин. Приводится описание принципа работы такой мины и решение ученых-физиков по размагничиванию кораблей. В данной статье академиком уделено внимание также методу магнитной дефектоскопии, благодаря которому удавалось обнаруживать дефекты в готовых изделиях по их магнитным характеристикам, что значительно облегчило в военное время отбраковку снарядов. В статье повествуется также о создании сухопутных магнитных мин для подрыва вражеских танков.

О магнитных минах, принципе их действия и способах их обезвреживания можно увидеть в художественных фильмах «Голубые дороги» (фильм снят в 1947 г. режиссером Владимиром Брауном на киностудии имени Александра Довженко) и «Аллегро с огнем» (военная драма о минерах Черноморского флота, снятая в 1979 г. режиссером Владимиром Стрелковым на Одесской киностудии).



Фото

Дополнить тему «Магнитные явления» можно и примерами сугубо мирных разработок, где речь идет о применении магнитного поля в медицине: при проведении магнитно-резонансной томографии (ядерно-магнитно-резонансной томографии), в магнитокардиографе, в магнито-терапии, при магнитоэлектрофорезе и др. [4].

Так как взятая для примера тема «Магнитные явления» из раздела физики «Электричество и магнетизм» имеет широкое техническое применение, то сведения, описанные в настоящей работе, можно использовать не только на занятиях, но и при выполнении курсовых работ, развивая и конкретизируя имеющиеся примеры.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Демидчик, А. В. Примеры использования произведений художественной литературы на занятиях по электричеству и магнетизму / А. В. Демидчик // Актуальные вопросы подготовки будущих преподавателей физики и астрономии : сб. материалов регион. науч.-метод. семинара, Брест, 10 окт. 2023 г. / Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина ; под общ. ред. А. В. Демидчика. – Брест : БрГУ, 2023. – С. 10–11.

2. Черкашин, Н. А. Чрезвычайные происшествия на советском флоте / Н. А. Черкашин. – М. : Вече, 2015. – 320 с.

3. Кикоин, И. К. Физики – фронту / И. К. Кикоин // Квант. – 1975. – № 5. – С. 3–8.

4. Большая медицинская энциклопедия : в 30 т. / АМН СССР ; гл. ред. Б. В. Петровский. – 3-е изд. – М. : Совет. энцикл., 1989. – Т. 30 : Указатели. Хронологическая таблица. – 720 с.

УДК 539.1

**А. М. КУЗЬМИЧ, Р. А. СМАЛЬ**  
Брест, БрГУ имени А. С. Пушкина

#### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРИМЕРЕ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ «ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГАЗОВОЙ ПОСТОЯННОЙ МЕТОДОМ ОТКАЧКИ»

Как известно, газ характеризуется рядом основных величин – плотностью, объемом и температурой, связь между которыми отслеживается при помощи уравнения состояния.

$$\frac{pV}{T} = \nu M, \quad (1)$$

где константа  $B$  для разных газов принимает различные значения. В 1874 г. Д. И. Менделеев объяснил это так: массы молекул разных газов неодинаковы, и в 1 кг каждого газа содержится разное число молекул. При равных температуре и давлении моли различных газов будут, согласно закону Авогадро, занимать равные объемы, так как содержат одинаковое число молекул. Следовательно, для любого газа величина  $PV/T$  должна быть одинаковой и равна некоторой универсальной газовой постоянной [1]:

$$\frac{pV}{T} = B\nu = const = R. \quad (2)$$

Универсальная газовая постоянная численно равна работе, которую 1 моль идеального газа совершает, расширяясь при нагревании на 1 кельвин [2].

Численное значение этой постоянной находится из закона Авогадро и равно (для воздуха) 8,31 кдж/кмоль·град [1].

Один из способов определения газовой постоянной опытным путем – метод откачки. Для этого необходимо провести ряд измерений с использованием стеклянной колбы, насоса, лабораторных весов и манометра.

Измеренные значения подставляются в формулу:

$$R = \frac{\mu(P_1 - P_2)V}{(m_1 - m_2)T'} \quad (3)$$

где  $m$  – масса газа,  $\mu$  – молярная масса газа,  $P$  – давление газа,  $V$  – объем занимаемого газом сосуда,  $T$  – температура.

Для того чтобы облегчить процесс вычисления данной формулы, можно воспользоваться компьютерным кодом, который сам подставляет полученные измерения в формулу и сравнивает их с табличным значением универсальной газовой постоянной для воздуха.

```
using System;
namespace GasConstantCalculator
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            CalculateGasConstant();
        }
    }
}
```

```

private static void CalculateGasConstant()
{
    try
    {
        Console.WriteLine("Для определения универсальной газовой
постоянной методом откачки необходимо ввести следующие данные:");
        double V = GetInput("Объём колбы (в м³):");
        double P1 = GetInput("Давление газа до откачки (в Па):");
        double P2 = GetInput("Давление газа после откачки (в Па):");
        double T = GetInput("Температура в комнате во время опыта
(в К):");
        double m1 = GetInput("Масса газа до откачки (кг):");
        double m2 = GetInput("Масса газа после откачки (кг):");
        double M = GetInput("Молярная масса газа (г/моль):");

        // Переводим молярную массу в кг/моль
        M /= 1000;
        // Вычисляем универсальную газовую постоянную
        double R = (M * (P2 - P1) * V) / ((m2 - m1) * T);
        Console.WriteLine($"Согласно введенным данным,
универсальная газовая постоянная равна: {R:F2} Дж/(моль·К)");
        Console.WriteLine("Сравнить это значение с табличным
(для воздуха)? (да/нет)");
        string compare = Console.ReadLine().ToLower();

        if (compare == "да")
        {
            double deviation = Math.Abs((R / 8.31) * 100 - 100);
            Console.WriteLine($"Полученное значение отклоняется
от табличного на {deviation:F2}%");
        }
        else if (compare == "нет")
        {
            Console.WriteLine("Программный код завершен.");
        }
        else
        {
            Console.WriteLine("Неверный запрос: напишите да или
нет.");
        }
    }
    catch (Exception ex)

```

```

    {
        Console.WriteLine($"Ошибка: {ex.Message}");
    }
}

private static double GetInput(string message)
{
    Console.WriteLine(message);
    string input = Console.ReadLine();
    return Convert.ToDouble(input);
}
}
}

```

Рисунок – Результат выполнения программного кода

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зисман, Г. А. Курс общей физики. Механика, молекулярная физика, колебания и волны : в 3 т. / Г. А. Зисман, О. М. Годес. – М. : Наука, 1969. – Т. 1. – С. 84–87.
2. Кикоин, И. К. Молекулярная физика / И. К. Кикоин, А. К. Кикоин // СПб. : Лань, 2007. – 480 с.