

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

PHYSICO-MATHEMATICAL SERIES

ISSN 1991-346X

Volume 2, Number 312 (2017), 206 – 213

**H.A. Ashirbaev, K. A. Kabylbekov, H. K. Abdrahmanova,
A.I. Dzhumagalieva, Zh.B. Kydyrbekova**

M.Auezov South-Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan.
kenkab@mail.ru ainur_jumagali@mail.ru

**ORGANIZATION OF COMPUTER LABORATORY WORKS
TO STUDY ELECTRIC AND MAGNETIC FIELDS USING
THE SOFTWARE PACKAGE MATLAB**

Abstract. A model of the organization of computer laboratory works to study electric and magnetic fields using the software package MATLAB. When you study the electric field we consider two infinite charged plane with surface density of known, spaced apart from each other at a predetermined distance. Planes have coaxial holes of radius, which far exceeds the distance between the planes. - Written program for calculating potential and the projection of the electric field on the horizontal axis of the system as a function of the coordinates X . the reference point taken as the point located an equal distance from the holes. The results of the calculations are presented in the form of graphs of dependence of the potential and the projection of the field strength from the x -coordinates in one graphic window.

For the study of magnetic field is considered the field of the long straight solenoid with a current of known power having a predetermined length and radius of the cross section. The number of turns per unit length is also specified. Program of calculation of the magnetic field on axis as a function of distance x , measured along the axis of the solenoid from its end. The results of the calculations are presented in the form of a graph of dependency relations of induction of the calculated magnetic field to the magnetic field of infinite solenoid.

Key words: charged infinite plane charge density, the hole, the tension and potential of the electric field, the solenoid, the density of the number of turns, current, magnetic induction.

УДК 53, 532.133, 621.3.018.72.025.1

**Аширбаев, Х.К., К.А.Кабылбеков, Х.А. Абдрахманова,
А.И. Джумагалиева, Ж.Б., Кыдырбекова**

Южно-Казахстанский государственный университет им. М.Ауэзова, Шымкент, Казахстан

**ОРГАНИЗАЦИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ
ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И МАГНИТНОГО
ПОЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПАКЕТА ПРОГРАММ MATLAB**

Аннотация. Предлагается модель организации компьютерной лабораторной работы по исследованию электрического и магнитного полей с использованием пакета программ **MATLAB**. При исследовании электрического поля рассматриваются две безграничные заряженные плоскости с известной поверхностной плотностью, отстоящие друг от друга на заданном расстоянии. Плоскости имеют коаксиальные отверстия радиус, которого намного превышает расстояние между плоскостями. Составлена программа расчета потенциала и проекции напряженности электрического поля на горизонтальную ось системы как функцию координаты x . Началом отсчета взята точка, расположенная на одинаковом расстоянии от отверстий. Результаты расчетов представлены в виде графиков зависимости потенциала и проекции напряженности поля от координаты x в одном графическом окне.

Для исследования магнитного поля рассматривается поле прямого длинного соленоида с током, известной силы, имеющего заданную длину и радиус сечения. Число витков на единицу длины также задана. Составлена программа расчета индукции магнитного поля на оси как функцию расстояния x , отсчитанного вдоль оси соленоида от его торца. Результаты расчетов представлен в виде графика зависимости отношений индукции рассчитанного магнитного поля к индукции магнитного поля соленоида бесконечной длины от отношения расстояния x к радиусу сечения соленоида.

Результаты работ обсуждаются совместно со студентами.

Ключевые слова: заряженная безграничная плоскость, плотность заряда, отверстие, напряженность и потенциал электрического поля, соленоид, плотность числа витков, сила тока, индукция магнитного поля.

Президент Республики Казахстан Н. Назарбаев в Послании народу Казахстана «Стратегия «Казахстан-2050» - новый политический курс состоявшегося государства» обозначив приоритеты в сфере образования сказал: -Нам предстоит произвести модернизацию методик преподавания и активно развивать он-лайн-системы образования, создавая региональные школьные центры. Мы должны интенсивно внедрять инновационные методы, решения и инструменты в отечественную систему образования, включая дистанционное обучение и обучение в режиме он-лайн, доступные для всех желающих [1].

Для реализации поставленных задач кафедра «Теория и методика преподавания физики» ЮКГУ им. Ауэзова МОН РК с 2011-2012 учебного года внедрила в учебный процесс дисциплины «Информационные технологии в образовании», «Информационные технологии в преподавании физики», «Методика использования электронных учебников», «Компьютерное моделирование физических явлений» программы которых предусматривает освоение и использование современных информационных технологии в преподавании физики. Программа дисциплины «Компьютерное моделирование физических явлений» для специальности 5В011000, 5В060400-физика предусматривает использование программного комплекса MATLAB для моделирования задач механики, молекулярной физики и термодинамики, электростатики и электродинамики, оптики, квантовой физики с сопровождением графики. Цель курса – изучить основные принципы и раскрыть сущность математического моделирования, показать роль математического моделирования при описании различных физических процессов и явлений. Задачей курса является обучение студентов общим методам решения уравнений математической физики, построению модели физического процесса или явления, отражающей в математической форме важнейшие его свойства, присущие составляющим его частям связи и т.д; обучение исследованию математическими методами свойств модели для получения сведений об объекте исследования; обучение выбору (или разработке) алгоритма для реализации модели на компьютере и созданию соответствующих компьютерных программ; обучения компьютерной графике: а) формирование творческого воображения, образно-графического и технического мышления; б) овладение компьютерными технологиями для получения графических изображений. В результате изучения дисциплины студенты должны:

- овладеть методологией математического моделирования физических явлений;
- иметь представление о принципах и методах математического моделирования;
- уметь моделировать различные системы и анализировать построенные математические модели физических явлений;
- Уметь редактировать двумерные и трехмерные графики.

Курс является логическим продолжением курсов: “Общая физика”, “Вычислительная математика”, “Математические пакеты”, “Языки программирования”.

Возможности MATLAB весьма обширны, а по скорости выполнения задач система нередко превосходит своих конкурентов. Она применима для расчетов практически в любой области науки и техники. Программный комплекс MATLAB является одним из лучших современных решений для организации математического моделирования физических процессов.

Методика конструирования заданий для компьютерных моделей приведена в брошюре «Методические аспекты преподавания физики с использованием компьютерного курса «Открытая физика». В качестве примера в ней приведены бланки заданий для выполнения компьютерной лабораторной работы с использованием компьютерных моделей «Движение с постоянным ускорением» и «Упругие и неупругие соударения». Такие же материалы размещены в компакт-

диске «Открытая физика 2.5», в сайтах «Открытый колледж» и на страницах сетевого объединения методистов (СОМ) [3,4]. В них даются два вида лабораторных бланков:

- бланк для внесения ответов обучающимися;
- бланк для учителя в котором имеются ответы тестов и заданий для удобства их проверки.

Сформировать интерес к изучению физике посредством использования современных информационных технологий обучения; развитие познавательных универсальных способностей (навыки теоретического мышления, исследовательского и творческого поиска. Современный взгляд на наше общество как на обучающееся подразумевает, что образовательная система должна быть ориентирована (в большей степени, чем раньше) на развитие и воспитание у учащихся адаптивной компетенции, т. е. способности осознанно и гибко применять полученные знания и навыки в различных контекстах.

На основании результатов недавнего исследования [2] в данной статье в первую очередь обсуждается следующий вопрос: чему именно требуется научиться, чтобы приобрести адаптивную компетенцию в какой-либо области? Автор считает, что для развития адаптивной компетенции необходим комплекс когнитивных, эмоциональных и мотивационных компонентов, а именно: предметная база в виде структурированных знаний в определенной области, навыки использования эвристических методов мышления, метазнания - представления о собственной когнитивной деятельности, мотивации и эмоциях, навыки саморегуляции для управления собственными когнитивными, мотивационными и эмоциональными процессами, а также позитивные убеждения в отношении себя как учащегося и в отношении обучения в различных областях. Далее автор задается следующим вопросом: каковы характеристики процессов обучения, продуктивных с точки зрения приобретения адаптивной компетенции? Обучение, целью которого является формирование адаптивной компетенции, должно представлять собой конструктивный, саморегулируемый, конкретный и совместный (КСКС) процесс формирования знаний и навыков. Каким образом преподаватель может стимулировать обучение по типу КСКС? В статье приведен пример создания действенной обучающей среды, ориентированной на повышение эффективности обучения студентов. В работе [3] предлагаются критерии информационной компетентности, выраженные через качества «информационной» личности на основе комплекса знаний и умений в области информационных технологий, среди них особое внимание уделяется умению интерпретировать полученные результаты; принимать решения о применении того или иного программного обеспечения; предвидеть последствия принимаемых решений и делать соответствующие выводы; и т.д. Приводятся **практические примеры формирования информационной компетенции на различных этапах урока – исследования, например, по теме «Воздухоплавание».** В работах [4-7] предлагаются разработки уроков по темам «Основы термодинамики», «Атомная физика», «Преломление света», «Коэффициент полезного действия» с использованием электронных обучающих средств. Мощным средством обучения физике, по мнению многих отечественных и зарубежных специалистов является продукция компании «Физикон» [8]. В дисках «Открытая физика 2.5» этой компании даются методические рекомендации по составлению заданий и их выполнению практически по всем разделам школьной программы. По нашему и мнению других [9-14] каждый преподаватель физики при желании может самостоятельно сконструировать компьютерную лабораторную работу, используя интерактивные модели из мультимедийного курса «Открытая Физика» компании «Физикон». Для этого рекомендуется использовать тот же алгоритм для создания лабораторных работ, который применен в данном мультимедийном курсе. Сначала рекомендуется разобрать теорию вопроса, затем ответить на контрольные вопросы, потом выполнить задачи, при решении которых необходимо провести компьютерный эксперимент и проверить полученный результат.

Одной из трудных задач внедрения результатов использования информационных технологий в учреждениях образования является недостаточное практическое умение преподавателей использования компьютерных моделей физических явлений для организации проведения лабораторных работ. От организации компьютерных лабораторных работ во многом зависит активизация, мотивация и в конечном счете эффективность обучения. О создании и использовании моделей бланков организации компьютерных лабораторных работ по исследованию различных физических явлений в учебном процессе нами ранее написаны [15-34].

В данной статье приводятся примеры использования пакета программ Matlab [35]. при организации выполнения компьютерной лабораторной работы по исследованию электрического и магнитного полей.

Лабораторная работа 1. **Тема работы: Исследование поля двух разноименно заряженных плоскостей, имеющие коаксиальные отверстия.**

Цель работы: Использовать пакет программы MATLAB для расчета поля, результаты представить в виде графиков потенциала и напряженности от расстояния вдоль оси, совпадающей с линией, соединяющей центры коаксиальных отверстий.

Условия задания: Две безграничные плоскости, отстоящие друг от друга на расстоянии $l=1\text{мм}$, заряжены с поверхностной плотностью $+\sigma=1.77\cdot 10^{-3}\text{ Кл/м}^2$ и $-\sigma=1.77\cdot 10^{-3}\text{ Кл/м}^2$. Плоскости имеют коаксиальные отверстия радиуса $R=2\text{ см}$, причем $l\ll R$. Взяв координатную ось x с началом отсчета O , расположенная на одинаковом расстоянии от отверстий, как показано на рис.1. Найти потенциал и проекцию напряженности электрического поля E_x на ось системы как функцию координаты x . Нарисовать графики.

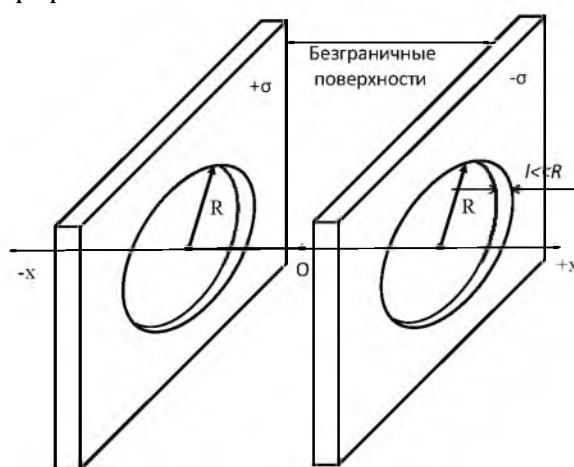


Рисунок 1 - Схема для расчета поля

Проекция вектора напряженности на ось системы и потенциала в зависимости от x выражаются формулами:

$$E_x = -\frac{\sigma \cdot l \cdot R^2}{2 \cdot \epsilon_0 \cdot (x^2 + R^2)^{3/2}} = c \cdot \frac{R^2}{(x^2 + R^2)^{3/2}}; \quad V = \frac{\sigma \cdot l}{2 \cdot \epsilon_0} \cdot \frac{x}{\sqrt{x^2 + R^2}} = c \cdot \frac{x}{\sqrt{x^2 + R^2}};$$

$R=2\text{ см}; l=1\text{мм}; \sigma=1.77\cdot 10^{-3}\text{ Кл/м}^2$.

```
>>x=-5:0.1:5; % ввод вектора оси x
```

```
>>R=2;
```

```
>> e0=1./(4.*pi.*9.*10.^9) % ввод электрической постоянной
```

```
e0 = 8.8419e-012
```

```
>> c=q./(2.*e0) % вычисление коэффициента
```

```
c = 1.0005e+007
```

```
>>v= c.*x./(sqrt(x.^2+R.^2)); % вычисление потенциала поля вдоль оси x, проходящей между центрами отверстий.
```

```
>> plot(x,v,'r-') % визуализация
```

```
>> hold on % разрешение нанесения нескольких графиков
```

```
>> grid on % нанесение сетки на графике
```

```
>>Ex=- c.*R^2./(sqrt(x.^2+R.^2));% вычисление проекции напряженности поля на ось x
```

```
>> plot(x,Ex,'k-') % визуализация
```

```
>>xlabel('X') % нанесение оси x
```

```
>>ylabel('v, Ex') % нанесение оси y
```

```
>>title('V(x), E(x)') % нанесение названия графика
```

Результаты расчетов представлены на Рис.2. Сплошная кривая – зависимость потенциала поля от расстояния x отсчитанная от середины между коаксиальными отверстиями, прерывистая кривая - зависимость напряженности поля от расстояния x отсчитанная от середины между коаксиальными отверстиями.

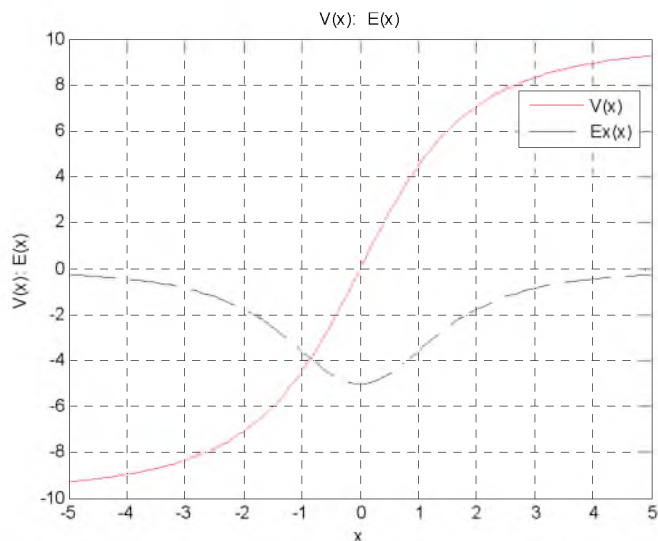


Рисунок 2 - Графики зависимости потенциала и напряженности электрического поля вдоль оси x в зависимости от расстояния x от центра плоскостей.

Из графика видн, что кривая потенциала поля симметрично возрастает относительно центра от нуля до ± 9.3 В, а кривая зависимости напряженности поля от координаты ($x=0$ до $x=\pm 5$) симметрично уменьшается до ± 5 В/м.

Лабораторная работа 2. **Тема работы:** Исследование поля прямого длинного соленоида, имеющего длину l и радиус сечения $R=2$ см. Число витков на единицу длины n . По соленоиду течет ток I .

Цель работы: Найти индукцию магнитного на оси соленоида как функцию x , изобразить график зависимости индукции B/B_0 от отношения x/R . x -отсчитывать вдоль оси соленоида от его торца (где, $B_0 = \mu_0 * n * I = 10$ мТл - магнитная индукция длинного соленоида).

$$B = \mu_0 * n * I * (1 - \frac{x}{\sqrt{x^2 + R^2}}) / 2, \text{ где } x > 0 \text{ вне соленоида, } x < 0 \text{ внутри соленоида, .}$$

```
>>x=-4:0.1:4; % ввод вектора расстояния
>> B0=10; % ввод параметров
>> R=2; % радиус сечения соленоида
>>B1=B0*(1+(x./sqrt(x.^2+R.^2)))/2); % вычисление проекции индукции магнитного поля на
ось x
>> t=x./R;
>> Y1=B1./B0;
>>B2=B0*(1-(x./sqrt(x.^2+R.^2)))/2);
>> Y2=B2./B0;
>>plot(t,Y1,'k-',t,Y2,'k--') % визуализация
>>grid on % нанесение сетки
>>xlabel('x/R') % нанесение оси x
>>ylabel('B/B0 ') % нанесение оси y
>>title('Y=F(t)')
>>legend('B1/B0, x<0, B2/B0,x>0')
```

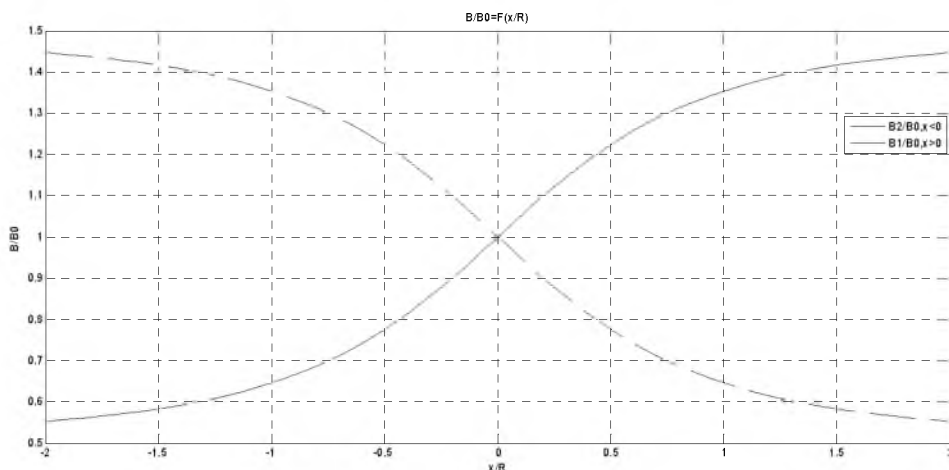


Рисунок 3 - Зависимость индукции магнитного поля соленоида вдоль его оси внутри и снаружи от отношения расстояния x к радиусу его сечения

Результат представлен на рисунке 3 из которого видно, что индукции магнитного поля соленоида вдоль его оси внутри и снаружи симметричны и возрастают с увеличением расстояния x от нуля.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Назарбаев Н.А. «Стратегия «Казахстан-2050»-новый политический курс состоявшегося государства». Послание народу Казахстана. Астана. www.bnews.kz. 14 декабря 2012г.
- [2] Де Корте Эрик. Инновационные перспективы обучения и преподавания в сфере высшего образования в XXI в. (пер. с англ.Е. Шадринной). Вопросы образования. 2014. № 3. С. 8–29.
- [3] Бушуев Л.Г. Формирование информационной компетентности на уроках физики. Вопросы образования. № 88. 2011. С. 11–22.
- [4] Свириденко О.В. «Основы термодинамики». Разработка урока физики (10 класс) с использованием ЭОР. Вопросы образования. № 88. 2011.С. 11–22.
- [5] Кормильцева Л.А. Урок-проект "Атомная физика". Вопросы образования. №97.2011.С23-34.
- [6] Блохина С.Н. Разработка урока физики в 8 классе «Преломление света». Вопросы образования. №98. 2011. С 41-59.
- [7] Петрякова Л.Л. Коэффициент полезного действия. Конспект урока по физике, 7 класс Вопросы образования. № 114. 2013. С. 31-45.
- [8] CD диск компании ОАО «Физикон». «Открытая физика 1.1».2001.
- [9] Хертел Г. Сениченков Ю.Б, Новик Л.В. «Сэр Ньютон, что вы думаете о компьютерном обучении» — Журнал «Компьютерные инструменты в образовании», Санкт-Петербург, Информатизация образования, № 1, 2003 - С. 60–66.
- [10] Кавтрев А.Ф. «Лабораторные работы к компьютерному курсу «Открытая физика». Равномерное движение. Моделирование неупругих соударений». Газета «Физика», №20, 2001. С. 5–8.
- [11] Фрадкин В.Е. «Освоение учителями способов реализации образовательного потенциала новых информационных технологий в процессе повышения квалификации». -Автореферат дис.канд. пед. наук. СПб. 2002 - 25 с.
- [12] Кавтрев А.Ф. Опыт использования компьютерных моделей на уроках физики. «Вопросы Интернет-образования» № 3, 2002.
- [13] Гомулина Н.Н. Методика проведения компьютерной лабораторной работы с использованием мультимедиа курса «Открытая физика 2.5». «Взаимодействие параллельных токов», 2003. <http://www.college.ru/physics/op25part2/planning/teach/lessons.html>
- [14] Леонов Н. Ф. Использование компьютеров при обучении физике. «Вопросы Интернет-образования» № 2, 2001.
- [15] Кабылбеков К.А., Байжанова А. Использование мультимедийных возможностей компьютерных систем для расширения демонстрационных ресурсов некоторых физических явлений. Труды Всероссийской научно-практ. Конференции с международным участием. Томск 2011, С 210-215.
- [16] Кабылбеков К.А., Саидахметов П.А., Арысбаева А.С. Модель бланка организации самостоятельного выполнения учениками компьютерных лабораторных работ. Известия НАН РК, серия физ.мат., Алматы, 2013, №6, С 82-89.
- [17] Кабылбеков К.А., Саидахметов П.А., Байдуллаева Л.Е., Абдураимов Р. Методика применения закономерностей фото- и комптонэффекта, модели бланков организации выполнения компьютерной лабораторной работы. Известия НАН РК, серия физ.мат., Алматы, 2013. №6, С 114-121.
- [18] Кабылбеков К.А., Саидахметов П.А., Турганова Т.К., Нуруллаев М.А., Байдуллаева Л.Е. Модель урока на тему собирающей и рассеивающей линзы. Известия НАН РК, серия физ.мат., №2, Алматы, 2014, С 286—294.
- [19] Кабылбеков К.А., Аширбаев Х. А., Саидахметов П.А., Рустемова К. Ж., Байдуллаева Л. Е. Модель бланка организации выполнения компьютерной лабораторной работы по исследованию дифракции света. Изв. НАН РК, серия физ.мат., №1(299), Алматы, 2015, С 71-77.
- [20] Кабылбеков К.А., Аширбаев Х. А., Такибаева Г.А., Сапарбаева Э.М., Байдуллаева Л. Е., Адинева Ш.И. Модель бланка организации компьютерной лабораторной работы по исследованию движения заряженных частиц в магнитном поле и работы масс-спектрометра. Изв. НАН РК, серия физ.мат., №1(299), Алматы, 2015, С 80-87.

- [21] Кабылбеков К.А., Аширбаев Х. А., Саидахметов, П. А., Байгулова З.А., Байдуллаева Л.Е. Модель бланка организации компьютерной лабораторной работы по исследованию колец Ньютона. Изв. НАН РК, серия физ.мат., № 1(299), Алматы, 2015, С14-20.
- [22] Кабылбеков К.А., Аширбаев Х.А., Сабалахова А.П., Джумагалиева А.И. Модель бланка организации выполнения компьютерной лабораторной работы по исследованию интерференции света. Изв. НАН РК, серия физ.мат., № 3 (301), Алматы, 2015, С 131-136.
- [23] Кабылбеков К.А., Аширбаев Х.А., Сабалахова А.П., Джумагалиева А.И. Модель бланка организации выполнения компьютерной лабораторной работы по исследованию эффекта Доплера. Изв. НАН РК, серия физ.мат., № 3 (301) Алматы, 2015, С 155-160.
- [24] Кабылбеков К.А. Организация выполнения компьютерной лабораторной работы. Учебное пособие. Шымкент, 2015, 77 стр.
- [25] Кабылбеков К.А., Аширбаев Х.А., Арысбаева А.С., Джумагалиева А.М. Модель бланка организации компьютерной лабораторной работы при исследовании физических явлений. Современные наукоемкие технологии, №4, Москва, 2015, С 40-43.
- [26] Кабылбеков К.А., Саидахметов П. А., Аширбаев Х.А., Омашова Г.Ш., Бердалиева Ж. Модель бланка организации компьютерной лабораторной работы по исследованию электромагнитных колебаний. Изв. НАН РК, серия физ.мат., №1(305), 2016, С 111-116.
- [27] Кабылбеков К.А., Саидахметов П. А., Омашова Г.Ш., Бердалиева Ж., Джумагалиева А.И. Модель бланка организации компьютерной лабораторной работы по исследованию взаимодействия двух бесконечно длинных параллельных проводников с токами. Изв. НАН РК, серия физ.мат., №1(305), 2016, С 135-140.
- [28] Кабылбеков К.А., Саидахметов П.А., Омашова Г.Ш., Суттибаева Д.И., Қозыбақова Г.Н. Модель бланка организации компьютерной лабораторной работы по исследованию изобарного процесса. Изв НАН РК, серия физ. Мат., №2 2016 г. С 92-97.
- [29] Кабылбеков К.А., Саидахметов П.А., Омашова Г.Ш., Абекова Ж.А., Нуруллаев М.А. Модель бланка организации выполнения исследовательских заданий по физике. Вестник НАН РК, №3, 2016, С 67-73.
- [30] Кабылбеков К.А., Саидахметов П.А., Аширбаев, Х.А., Абдубаева Ф.И., Досканова А.Е. Исследование работы газа на компьютерной модели Вестник НАН РК, №2 2016. С83-88
- [31] Кабылбеков К.А., Саидахметов П. А., Омашова Г.Ш., Серикбаева Г.С., Суйеркулова Ж.Н. Модель бланка организации компьютерной лабораторной работы по исследованию свободных механических колебаний. Изв. НАН РК, серия физ. мат №2 2016г. С84-91.
- [32] Кабылбеков К.А. Мадияров Н.К., Саидахметов П.А. Самостоятельное конструирование исследовательских заданий компьютерных лабораторных работ по термодинамике. Труды IX Международной научн-методической конференции. Преподавание естественных наук (биологии, физики, химии) математики и информатики. Томск-2016, С 93-99.
- [33] Кабылбеков К.А., Саидахметов П.А., Омашова Г.Ш. Организация компьютерной лабораторной работы по исследованию реактивного сопротивления катушки индуктивности в цепи переменного тока. Вестник НАН РК, 2017, №1, С 77-82.
- [34] Кабылбеков К.А., Саидахметов П. А., Омашова Г.Ш., Аширбаев Х.А., Абекова Ж.А. Организация компьютерной лабораторной работы по исследованию изотерм реального газа. Изв. НАН РК, серия физ. мат., №1, 2017, С 77-83.
- [35]. Дьяконов В.П. MATLAB учебный курс. - СПб.: Питер, 2001. - 533с.

REFERENCES

- [1] Nazarbayev N.A. "Strategy" Kazakhstan-2050 »- a new political policy of the taken place state». The message to the people of Kazakhstan. Astana. www.bnews.kz. On December, 14th 2012.
- [2] De Corte, Erik. Innovative perspectives of learning and teaching in higher education in the twenty-first century (translated from English. E. Shadrina). The issue of education. 2014. №3. P 8-29.
- [3] Bushuev, L. G. Formation of information competence in physics lessons. The issue of education. № 88. 2011. P 11-22.
- [4] Sviridenko O. V. "Fundamentals of thermodynamics". Development of a physics lesson (class 10) using the ESM. The issue of education. P 88. 2011. P 11-22.
- [5] Kormil'tsev L. A. Lesson-project "Nuclear physics". The issue of education. № 97. 2011. P 23-34.
- [6] Blokhin S. N. Development of a physics lesson in the 8th grade "Refraction of light". The issue of education. № 98. 2011. With 41-59.
- [7] Petryakova L. L. efficiency. A summary of the lesson on physics, 7th grade education. № 114. 2013. P 31-45.
- [8] CD a disk of the company of Open Society "Physical icons". «The open physics1.1».2001.
- [9] Hertel G. Senichenkov Yu B, Novick L. V. "Sir Newton, what do you think about computer training" — Journal "Computer tools in education", Saint-Petersburg, Informatization of education, № 1, 2003 - P 60-66.
- [10] Kavtrev A.F. «Laboratory operations to a computer course» Open physics ». The uniform motion. Modelling of inelastic collisions». - the Newspaper of "Physicist", №20, 2001, P 5-8.
- [15] Kabylybekov K.A., Bajzhanova A. Application of multimedia possibilities of computer systems for expansion of demonstration resources of some physical phenomena. Works All-Russia scientifically-practical conference with the international participation. Tomsk 2011г., P.210-215.
- [16] Kabylybekov K.A., Saidahmetov P. A, Arysbaeva A.S. Model of the form of the organisation of self-maintained performance of computer laboratory operation. News NAN RK, series physical-mat., Almaty, 2013, №6, P82-89.
- [17] Kabylybekov K.A., Saidahmetov P. A, Bajdullaeva L.E.Abduraimov. A procedure of use of computer models for photoeffect studying, Compton effect, models of forms of the organisation of performance of computer laboratory operations. News NAN RK, series physical-mat., Almaty, 2013. №6, P114-121.
- [18] Kabylybekov K.A., Saidahmetov P. A. Turganova T.K, Nurullaev M. A, Bajdullaeva L.E. Model of carrying out of a lesson of modelling of agglomerating and diffusing lenses. News NAN RK, series physical-mat., Almaty, № 2, 2014, P286-294.

- [19] Kabyzbekov K.A., Ashirbaev H. A., Saidahmetov P. A., Rustemova T. Zh., Bajdullaeva L. E. Model of the form of the organisation of performance of computer laboratory operation on examination of a diffraction of light. News of NAN RK, series physical-mat., Almaty, № 1(299), 2015, P71-77.
- [20] Kabyzbekov K.A., Ashirbaev H. A., Takibaeva G.A., Saparbaeva E. M., Bajdullaeva L. E., Adineeva S.H.I. Model of the form of the organisation of computer laboratory operation on examination of a motion of charged particles in a magnetic field. News of NAN RK, series physical-mat., Almaty, № 1 (299), 2015, P80-87.
- [21] Kabyzbekov K.A., Ashirbaev H. A., Saidahmetov, P. A., Bajgulova Z.A., Bajdullaeva L.E. Model of the form of the organisations of computer laboratory operation on examination of Newton's fringes. News NAN RK, series physical-mat/, Almaty, №1 (299), 2015, P14-20.
- [22] Kabyzbekov K.A., Ashirbaev H.A., Sabalahova A.P., Dzhumagalieva A.I. Model of the form of the organisation of computer laboratory operation on examination of the phenomenon of an interference of light. News of NAN RK, series physical-mat., № 3 (301), Almaty, 2015, P131-136
- [23] Kabyzbekov K.A., Ashirbaev H.A., Sabalahova A.P., Dzhumagalieva A.I. Model of the form of the organisation computer laboratory operations on examination Doppler-effect. News NAN RK, series physical-mat., № 3 (301) Almaty, 2015, P155-160.
- [24] Kabyzbekov K.A. Organisation of computer laboratory work on the physicist. Shymkent. 2015, 284 p.
- [25] Kabyzbekov K.A., Ashirbaev H.A., Arysbaeva A.S., Dzhumagalieva A.I. Models of the form of the organisation of computer laboratory operations at examination of the physical phenomena. Modern high technologies. №4, Moscow, 2015. P 40-43.
- [26]. Kabyzbekov K. A., Saidahmetov P. A., H. A. Ashirbaev, Omarova G. Sh., Berdalieva J. Model Blanca organization of computer laboratory works on research of electromagnetic oscillations. News NAN RK, series physical-mat., №1(305), 2016, P111-116.
- [27]. Kabyzbekov K. A., Saidahmetov P. A., Omarova G. Sh., Berdalieva J., Dzhumagalieva A. I. Model Blanca computer organization laboratory study of the interaction between two infinitely long parallel conductors with currents. News NAN RK, series physical-mat., №1(305), 2016, P 135-140.
- [28] Kabyzbekov K.A., Saidahmetov P. A., Omashova G.SH, Suttibaeva D.I., Kozybakova G. N. Model of the form of the organization of computer laboratory operation of isobaric process. News NAN RK, series physical-mat., № 2, 2016, P 92-97.
- [29] Kabyzbekov K.A., Omashova G.SH., Saidahmetov P.A., Nurullaev M. A., Artygalin N.A. Models of the form of the organisation of computer laboratory operation on examination of the Carnot cycle. News NAN RK, series physical-mat., № 2, 2016, P 98-103.
- [30] Kabyzbekov K.A., Saidahmetov P. A., Ashirbaev H. A., Abdubaeva Ph.I., Doskanova A.E. Examination of operation gaz on computer model. The bulletin of NAN PK №2 2016. P 83-88.
- [31] Kabyzbekov K.A., Saidahmetov P. A., Omashova G.Sh., Serikbaeva G.S., Sujerkulova Zh. N. News NAN RK, series physical-mat., № 2, 2016, P 84-91.
- [32]. Kabyzbekov K. A. Madjarov N. T., Saidahmetov P. A. An Independent design research assignments, computer laboratory work on thermodynamics. Proceedings of the IX International scientific-methodical conference. Teaching natural Sciences (biology, physics, chemistry) mathematics and computer science. Tomsk-2016, P 93-99.
- [33]. Kabyzbekov K. A., Saidahmetov P. A., Omashova G.Sh Organization computer laboratory work on the study of reactance inductor in an ac circuit. The bulletin of NAN RK №1, 2017. P 77-82.
- [34]. Kabyzbekov K. A., Saidahmetov P. A., Omashova G.Sh., Ashirbaev H. A., Abekova J. A. Organization of computer laboratory works on the study of the isotherms of a real gas. News NAN RK, series physical-mat., №1, 2017, P 77-83.
- [35]. Dyakonov V.P. MATLAB training course. - SPb.: Peter, 2001. – 533p.

Х.К. Аширбаев, К.А. Кабылбеков, Х.А. Абдрахманова, А.И. Джумагалиева, Ж.Б. Кыдырбекова

М.Өуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент, Қазақстан

МАТЛАВ БАҒДАРЛАМА ПАКЕТІН ҚОЛДАНЫП ЭЛЕКТР ЖӘНЕ МАГНИТ ӨРИСТЕРІН ЗЕРТТЕУГЕ АРНАЛҒАН КОМПЬЮТЕРЛІК ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСТАРДЫ ҰЙЫМДАСТЫРУ

Аннотация. MATLAB бағдарлама пакетін қолданып электр және магнит өрістерін зерттеуге арналған компьютерлік зертханалық жұмыстарды ұйымдастырудың үлгісі ұсынылады. Электр өрісін зерттеу үшін белгілі тығыздықпен зарядталған екі шексіз жазықтық қарастырылған. Жазықтықтар бетінде олардың ара қашықтығына радиустары көп үлкен сақина тәрізді коаксиалды екі тесік жасалған.

Электр өрісінің потенциалы мен кернеулік векторының горизонталь өске проекциясының x координатаға тәуелдігін есептеуге арналған бағдарлама құрылған. Есептеу басы тесіктерден бірдей қашықтықта орналасқан нүктеден басталады. Есептеу нәтижелері бір графикалық терезеде салынған өріс потенциалы мен кернеулік векторының горизонталь өске проекциясының x координатаға тәуелділік графиктері ретінде берілген.

Магнит өрісін зерттеу үшін тік ұзын тоғы бар соленоид қарастырылған. Соленоидтың ұзындығы мен қимасының радиусы және орам санының тығыздығы берілген. Магнит өрісінің соленоид өсі бойындағы индукциясының x қашықтыққа тәуелділігін зерттеу үшін есептеу бағдарламасы құрылған. Қашықтық соленоидтың бір шетінен бастап есептеледі. Есептеу нәтижелері анықталған магниттік индукцияның шексіз ұзын соленоидтың индукциясына қатынасының x қашықтықтың соленоид өіміасының радиусына қатынасына тәуелділік графигі түрінде берілген.

Зерттеу нәтижелері студенттермен бірлесіп талқыланады.

Кілттік сөздер: зарядталған шексіз жазықтық, зарядтар тығыздығы, тесік, электр өрісінің кернеулігі мен потенциалы, соленоид, орма санының тығыздығы, ток күші, магнит өрісінің индукциясы.