

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
PHYSICO-MATHEMATICAL SERIES

ISSN 1991-346X

Volume 2, Number 312 (2017), 127 – 133

UDC 532.133, 371.62, 372.8.002

**G. SH. Omashova, R.S. Spabekova, K. A. Kabylbekov,
P. A. Saidakhmetov, KH. K. Abdrakhmanova, A. S. Arysbaeva**

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

INDEPENDENT DESIGNING OF TASKS FOR PERFORMANCE OF COMPUTER LABORATORY WORK ON THE INVESTIGATION OF THE ISOPHORIC PROCESS

Abstract. There are encouraged to self-design of tasks to a form of computer laboratory worksorganization on the study of the isochoric process on a computer model. Brief facts from the theory discussed issues to check the readiness of the students to the work, introductory exercises with the computer model, tasks and then reviewing the answers in the computer experiment, experimental, research and creative activities were proposed.

In short, the information theory gives the definition of isochoric process and the conditions of its implementation. Expression of the first law of thermodynamics for isochoric process is given. The introductory exercises with the computer model include questions related to the ability to change the process parameters and their implementation in computer experiments. Experimental and research assignments involve the implementation conditions of computational experiment on the set parameters, the initial and final temperature and their difference, the change in internal energy, checking on the implementation of the equation, isochoric process with the analysis result of the experiment, and the formulation of the output, correspondence of results to the first law of thermodynamics.

The tasks are given abundantly. Accomplishment of them all by one student is optional. The teacher, taking into account students' abilities, can find exercises or offer other similar tasks. Special attention should be paid to the implementation of research and creative tasks. At the end of the lesson, students fill their forms and send by e-mail or pass to the teacher. The proposed tasks were tested in Nazarbayev intellectual school of physics and mathematics in Shymkent, in "Daryn" regional school for gifted children and school named after M.Auezov, in Arys. Most students carried out assignments with great interest.

Key words: isochoric process diagram, pressure, volume, temperature, heat, work, internal energy, the first law of thermodynamics.

УДК 532.133, 371.62, 372.8.002

**Г.Ш. Омашова, Р.С. Спабекова, К.А. Кабылбеков,
П.А. Саидахметов, Х.К. Абдрахманова, А.С. Арысбаева**

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

САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ИЗОХОРОННОГО ПРОЦЕССА

Аннотация. Предлагается самостоятельное конструирование заданий для бланка организации компьютерной лабораторной работы по исследованию изохорного процесса на компьютерной модели. Приводятся краткие сведения из теории, обсуждаемые вопросы для проверки готовности учащихся к

выполнению работы, ознакомительные задания с компьютерной моделью, задачи с последующей проверкой ответов по компьютерному эксперименту, экспериментальные, исследовательские и творческие задания.

В кратких сведениях из теории дается определение изохорного процесса и условия его реализации. Выражения первого закона термодинамики для изохорного процесса.

Ознакомительные задания с компьютерной моделью включают вопросы связанные с умением менять параметры процесса и их реализации в компьютерном эксперименте.

Экспериментальные и исследовательские задания предусматривают реализацию условий компьютерного эксперимента по заданным параметрам, определения начальной и конечной температуры и их разности, изменения внутренней энергии, проверку на выполнение уравнения изохорного процесса с анализом результата эксперимента и формулировкой вывода, соответствие результатов первому закону термодинамики.

Задания даны с избытком. Выполнение их всех одному ученику необязательно. Преподаватель может с учетом способности учащихся подобрать задания или предложить другие подобные задания. Особое внимание надо обратить выполнению исследовательских и творческих заданий. По окончании урока учащиеся заполняют свои бланки и отправляют по электронной почте или непосредственно сдают учителю. На следующем уроке преподаватель обсуждает ответы и оценивает работы. Предложенные задания апробированы в Назарбаев интеллектуальной школе физико-математического направления г.Шымкент, областной школе «Дарын» для одаренных детей и в школе-гимназии им. М.Ауэзова г.Арысь. Большинство учащихся с большой заинтересованностью выполняли все задания.

Ключевые слова: изохорный процесс, диаграмма, давление, объем, температура, теплота, работа, внутренняя энергия, первый закон термодинамики.

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 кафедры «Теория и методика преподавания физики» ЮКГУ им. Ауэзова МОН РК с 2013 года внедрила в учебный процесс дисциплины «Информационные технологии в образовании», «Информационные технологии в преподавании физики», «Методика использования электронных учебников», «Компьютерное моделирование физических процессов» программы которых предусматривает освоение и использование современных информационных технологий в преподавании физики.

Методика конструирования заданий для компьютерных моделей приведена в брошюре «Методические аспекты преподавания физики с использованием компьютерного курса «Открытая физика» [2]. 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.

Созданы новые компьютерные модели, обучающие программы, базы данных и методика их использования в преподавании физики в школах, колледжах, лицеях и ВУЗ [5-20].

Одной из трудных задач внедрения этих результатов в учреждениях образования является недостаточное практическое умение преподавателей школ 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.

Мощным средством обучения физике, по мнению многих отечественных и зарубежных специалистов является продукция компании «Физикон» [2]. Используя этот ресурс, нами разработана модель бланка организации компьютерной лабораторной работы по исследованию адиабатного процесса.

Тема работы: Исследование изохорного процесса на компьютерной модели.

Цель работы: Определение конечных значений давления и температуры газа при их изохорном нагревании и охлаждении с помощью компьютерного эксперимента.

Класс..... ФИО ученика.....

Краткие сведения из теории.

Изохорным называется процесс квазистатического нагревания и охлаждения тела (идеального газа) при ($V=const.$) постоянном объеме.

В P-T диаграмме изохорный процесс при различных значения объема описывается прямыми линиями, начинающиеся с $T=0$ под разными углами наклона (Закон Шарля) в зависимости от количества вещества, содержащегося в объеме. Для одного моля идеального газа $\frac{P}{T} = \frac{R}{V} = const.$, где $R=8.31$ Дж/(моль К) – универсальная газовая постоянная.

При изохорном процессе газ не совершает работу $A = 0$ и вся теплота сообщенная газу расходуется на повышение его внутренней энергии, т.е. на нагревание газа.

Для изохорного процесса первое начало термодинамики записывается следующим выражением:

$$Q = U(T_2) - U(T_1) = \Delta U,$$

где $U(T_2), U(T_1)$ – внутренние энергии газа в конечном и начальном состояниях, Q-сообщенная газу теплота. При изохорном нагревании газа теплота ($Q>0$) поглощается и его внутренняя энергия повышается и при изохорном охлаждении газ отдает теплоту внешней среде ($Q<0$) и его внутренняя энергия уменьшается, т.е. температура газа понижается.

Вопросы обсуждаемые с учениками.

- Какой процесс называется изохорным? Ответ:.....
- Изобразите изохорный процесс в VT, PT и PV диаграммах. Ответ:.....
- Напишите выражение первого начала термодинамики для изохорного процесса.

Ответ:

- При каком изохорном процессе тепло поглощается? Ответ:.....
- При каком изохорном процессе тепло выделяется? Ответ:.....
- Как изменится температура газа, если его давление увеличить в 2 раза? Ответ:.....
- Как изменится температура газа, если его давление уменьшить в 2 раза? Ответ:.....
- Как изменится давление газа, если его температуру увеличить в 3 раза? Ответ:.....
- Как изменится температура газа, если его давление уменьшить в 3 раза? Ответ:.....
- Приведите примеры изохорного процесса из жизни. Ответ:.....

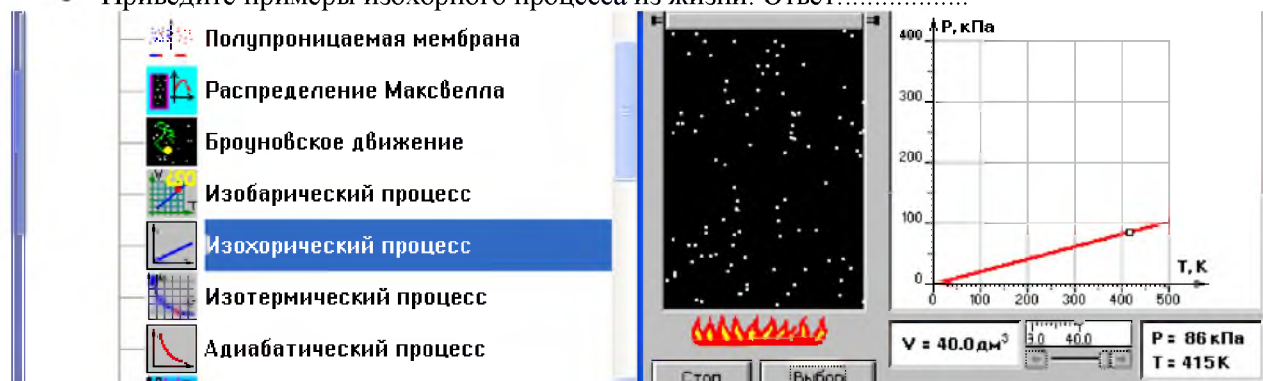


Рисунок 1

1. Ознакомительные задания с компьютерной моделью (Рис. 1.).

- 1.1. В каких пределах можно задать объем газа . Ответ:.....
- 1.2. В каких пределах можно менять температуру газа . Ответ:.....
- 1.3. Провести наблюдение ихохорное нагревание газа от 100К до 350К при различных объемах и сделайте заключение. Заключение:.....

1.4. Газ в объеме $V=10 \text{ дм}^3$ изохорно нагревается от $T_1=100 \text{ К}$ до $T_2=450 \text{ К}$. Каково давление газа при T_2 ? Ответ:.....

1.5. Газ в объеме $V=20 \text{ дм}^3$ изохорно нагревается от $T_1=100 \text{ К}$ до $T_2=450 \text{ К}$. Каково давление газа при T_2 ? Ответ:.....

1.6. Газ в объеме $V=30 \text{ дм}^3$ изохорно нагревается от $T_1=100 \text{ К}$ до $T_2=450 \text{ К}$. Каково давление газа при T_2 ? Ответ:.....

1.7. Газ в объеме $V=40 \text{ дм}^3$ изохорно нагревается от $T_1=100 \text{ К}$ до $T_2=450 \text{ К}$. Каково давление газа при T_2 ? Ответ:.....

1.8. По результатам заданий 1.4-1.7 построить VT, PT және PV диаграммы. Ответ:.....

2. Экспериментальные задания.

2.1. Реализовать на компьютерной модели следующий процесс: Газ занимающий объем $V=10 \text{ дм}^3$ изохорически нагреть от $T_1=100 \text{ К}$ до $T_2=450 \text{ К}$ и определить количество поглощенной теплоты, изменение внутренней энергии и работу газа. Сравнить результаты эксперимента с вычислениями. Результаты:.....

2.2. Реализовать на компьютерной модели следующий процесс: Газ занимающий объем $V=20 \text{ дм}^3$ изохорически нагреть от $T_1=100 \text{ К}$ до $T_2=450 \text{ К}$ и определить количество поглощенной теплоты, изменение внутренней энергии и работу газа. Сравнить результаты эксперимента с вычислениями. Результаты:.....

2.3. Реализовать на компьютерной модели следующий процесс: Газ занимающий объем $V=30 \text{ дм}^3$ изохорически нагреть от $T_1=100 \text{ К}$ до $T_2=450 \text{ К}$ и определить количество поглощенной теплоты, изменение внутренней энергии и работу газа. Сравнить результаты эксперимента с вычислениями. Результаты:.....

2.4. Реализовать на компьютерной модели следующий процесс: Газ занимающий объем $V=10 \text{ дм}^3$ изохорически нагреть от $T_1=100 \text{ К}$ до $T_2=450 \text{ К}$ и определить количество поглощенной теплоты, изменение внутренней энергии и работу газа. Сравнить результаты эксперимента с вычислениями. Результаты:.....

3. Исследовательские задания.

3.1. По результатам заданий 2.1-2.4 проверить выполнение первого закона термодинамики и сделайте заключение. Заключение:

3.2. Температуру газа с заданной массой при постоянном объеме повышают температуру на $\Delta T=40 \text{ К}$, при этом его давление увеличивается на $\Delta P/P=10\%$. Определить начальную температуру газа. Реализовать такой эксперимент на компьютерной модели. Определить количество поглощенной теплоты, изменение внутренней энергии и работу газа. Проверить выполнение первого закона термодинамики. Ответы:.....

3.3. Температуру газа с заданной массой при постоянном объеме повышают температуру на $\Delta T=60 \text{ К}$, при этом его давление увеличивается на $\Delta P/P=10\%$. Определить начальную температуру газа. Реализовать такой эксперимент на компьютерной модели. Определить количество поглощенной теплоты, изменение внутренней энергии и работу газа. Проверить выполнение первого закона термодинамики. Ответы:.....

3.4. Температуру газа с заданной массой при постоянном объеме повышают температуру на $\Delta T=80 \text{ К}$, при этом его давление увеличивается на $\Delta P/P=10\%$. Определить начальную температуру газа. Реализовать такой эксперимент на компьютерной модели. Определить количество поглощенной теплоты, изменение внутренней энергии и работу газа. Проверить выполнение первого закона термодинамики. Ответы:.....

3.5. Температуру газа с заданной массой при постоянном объеме повышают температуру на $\Delta T=100 \text{ К}$, при этом его давление увеличивается на $\Delta P/P=10\%$. Определить начальную температуру газа. Реализовать такой эксперимент на компьютерной модели. Определить количество поглощенной теплоты, изменение внутренней энергии и работу газа. Проверить выполнение первого закона термодинамики. Ответы:.....

4. Творческие задания.

4.1. Придумайте несколько собственных экспериментальных заданий и реализуйте их на компьютерной модели. Задания и результаты:.....

Количество выполненных заданий	Количество ошибок	Оценка

Задания в бланке даны с избытком. Ученику необязательно их всех выполнять. Учитель может с учетом их способности подобрать каждому необходимые или самостоятельно дать другие. Предложенная модель бланка апробирована в Назарбаев интеллектуальной школе физико-математического направления г.Шымкент, областной школе «Дарын» для одаренных детей и в школе-гимназии им. М.Ауэзова г.Арысь. Большинство учащихся с большой заинтересованностью выполняли все задания.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Назарбаев Н.А. «Стратегия «Казахстан-2050»-новый политический курс состоявшегося государства». Послание народу Казахстана. Астана. www.bnews.kz. 14 декабря 2012г.
- [2] CDдиск компании ОАО «Физикон». «Открытая физика 1.1».2001.
- [3] Кавтрев А.Ф. http://www.college.ru/metod_phys.html
- [4] Кавтрев А.Ф. «Лабораторные работы к компьютерному курсу «Открытая физика».Равномерное движение. Моделирование неупругих соударений». — Газета «Физика», №20, 2001 — с. 5–8.
- [5] Кабылбеков К.А., Байжанова А. Использование мультимедийных возможностей компьютерных систем для расширения демонстрационных ресурсов некоторых физических явлений. Труды Всероссийской научно-практ. конф. с междунар. участием. Томск 2011г., С210-215.
- [6] Кабылбеков К.А., Саидахметов П.А., Арысбаева А.С Оқушылардың өз бетінше атқаратын компьютерлік зертханалық жұмыс бланкісінің үлгісі. Известия НАН РК, серия физ.мат., Алматы, 2013, №6, С 82-89.
- [7] Кабылбеков К.А., Саидахметов П.А., Байдуллаева Л.Е. Абдураимов Фотозэффект, комптонэффекті заңдылықтарын оқытуда компьютерлік үлгілерді қолданудың әдістемесі, компьютерлік зертханалық жұмыс атқаруға арналған бланкі үлгілері. Известия НАН РК, серия физ.мат., Алматы, 2013. №6, С 114-121.
- [8] Кабылбеков К.А., Саидахметов П.А., Турганова, Т.К., Нуруллаев М.А., Байдуллаева Л.Е. Жинағыш және пашыратқыш линзаларды үлгілеу тақырыбына сабақ өткізу үлгісі. Известия НАН РК, серия физ.-мат.№2, Алматы, 2014, С 286-294.
- [9] Кабылбеков К.А., Аширбаев Х. А., Саидахметов П. А, Рүстемова Қ. Ж., Байдуллаева Л. Е. Жарықтың дифракциясын зерттеуді ұйымдастыруға арналған компьютерлік зертханалық жұмыстың бланкі үлгісі Изв. НАН РК, серия физ.-мат, №1(299), Алматы, 2015, С 71-77.
- [10] Кабылбеков К.А., Аширбаев Х. А., Такибаева Г.А., Сапарбаева, Э.М., Байдуллаева Л. Е., Адиеева Ш.И. Зарядталған бөлшектердің магнит өрісінде қозғалысын және масс-спектрометр жұмысын зерттеуді ұйымдастыруға арналған компьютерлік зертханалық жұмыстың бланкі үлгісі. Изв. НАН РК, серия физ.-мат, №1(299), Алматы, 2015, С 80-87..
- [11] Кабылбеков К.А., Аширбаев Х. А, Саидахметов, П.А., Байгулова З.А., Байдуллаева Л.Е. Ньютон сақиналарын зерттеуді ұйымдастыруға арналған компьютерлік зертханалық жұмыстың бланкі үлгісі. Изв. НАН РК, серия физ.-мат, № 1(299), Алматы, 2015, С14-20.
- [12] Кабылбеков К.А., Аширбаев Х.А., Сабалахова А.П., Джумағалиева А.И. Жарықтың интерференция құбылысын зерттеуді ұйымдастыруға арналған компьютерлік зертханалық жұмыстың бланкі үлгісі. Изв. НАН РК, серия физ.мат., № 3 (301), Алматы, 2015, С 131-136
- [13] Кабылбеков К.А., Аширбаев Х.А., Сабалахова А.П., Джумағалиева А.И. Допплер эффектісін зерттеуге арналған компьютерлік жұмысты ұйымдастырудың бланкі үлгісі. Изв. НАН РК, секция физ.-мат., № 3 (301) Алматы, 2015, С 155-160.
- [14] Кабылбеков К.А. Физикадан компьютерлік зертханалық жұмыстарды ұйымдастыру. Оқу құралы. Шымкент қ., 2015, 284с.
- [15] Кабылбеков К.А. Аширбаев Х.А., Арысбаева А.С., Джумағалиева А.М. Модель бланка организации компьютерной лабораторной работы при исследовании физических явлений. Современные наукоемкие технологии, №4, Москва, 2015, С 40-43:
- [16] Модель бланка организации компьютерной лабораторной работы по исследованию работы селектора скорости. Современные наукоемкие технологии, №6, Москва, 2015, С19-21.
- [17] Кабылбеков К.А., Саидахметов П. А., Омашова Г.Ш. Серикбаева Г.С. Сүйеркүлова Ж.Н. Еркін механикалық тербелістерді зерттеуге арналған компьютерлік зертханалық жұмысты орындауды ұйымдастырудың бланкі үлгісі. Изв. НАН серия физ. мат №2 2016, С84-91.

[18] Кабылбеков К.А., Саидахметов П. А., Омашова Г.Ш. Нуруллаев, М.А. Артыгалин Н. Модель бланка организации компьютерной лабораторной работы по исследованию двигателя совершающего цикл Карно. Изв. НАН серия физ мат №2 2016г. С98-103.

[19] Кабылбеков К.А., Саидахметов П.А., Аширбаев Х.А., Абдубаева Ф.И., Досканова А.Е., Исследование работы газа на компьютерной модели. Вестник НАН №2 2016, С83-88.

[20] Кабылбеков К.А., Саидахметов А.А. Омашова Г.Ш., Суттибаева Д.И. Қозыбақова Г.Н. Изобаралық процесі зерттеуге арналған компьютерлік зертханалық жұмысты ұйымдастырудың бланкі үлгісі. Изв НАН серия физ. мат №2 2016, С92-97.

REFERENCES

[1] Nazarbayev H.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 2012г.

[2] CD a disk of the company of Open Society "Physical icons". «The open physics 1.1". 2001.

[3] Kavtrev A.F. /www.college.ru/metod_phys.html

[4] 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.

[5] Kabyzbekov 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.

[6] Kabyzbekov 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.

[7] Kabyzbekov 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.

[8] Abylbekov 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.

[9] Kabyzbekov K.A., Ashirbaev H. A, Saidahmetov P. A, Rustemova T.Ж, 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.

[10] Kabyzbekov K.A., Ashirbaev H. A, Takibaeva G.A, Saparbaeva E. M, Bajdullaeva L. E, Adineeva SH.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.

[11] 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.

[12] 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

[13] Kabyzbekov K.A., Ashirbaev H.A., Sabalahova A.P., Dzhumagalieva A.I. Model of the form of the organisation of computer laboratory operations on examination Doppler-effect. News NAN RK, series physical-mat., № 3 (301) Almaty, 2015, P155-160.

[14] Kabyzbekov K.A. Organisation of computer laboratory work on the physicist. Shymkent. 2015, 284 p.

[15] 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. P40-43.

[16] Kabyzbekov K.A., Models of the form of the organisation of computer laboratory work on research of the selector of speeds. Modern high technologies. №6, Moscow, 2015, P19-21.

[17] Kabyzbekov K.A., Saidahmetov P. A, Omashova G.SH, Serikbaeva G.S., Sujerkulova ZH. N. News NAN RK, series physical-mat., № 2, 2016, P84-91.

[18] 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, P98-103.

[19] 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 2016г. P83-88.

[20] 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, P92-97.

**Г.Ш. Омашова, Р.С. Спабекова, К.А.Қабылбеков,
П.А. Саидахметов, Х.К.Абдрахманова, А.С. Арысбаева**

М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент қ., Қазақстан

**ИЗОХОРАЛЫҚ ПРОЦЕСТІ ЗЕРТТЕУГЕ АРНАЛҒАН КОМПЬЮТЕРЛІК
ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСТЫ ҰЙЫМДАСТЫРУДЫҢ БЛАНКІ ҮЛГІСІНІҢ
ТАПСЫРМАЛАРЫН ӨЗ БЕТІНШЕ ҚҰРАСТЫРУ**

Аннотация. Изохоралық процесті зерттеуге арналған компьютерлік зертханалық жұмысты ұйымдастырудың бланкі үлгісінің тапсырмаларын өз бетінше құрастыру ұсынылады. Теориядан қысқаша мәліметтер, оқушының жұмысты орындауға дайындығын тексеруге арналған бақылау сұрақтары, компьютерлік моделмен танысу тапсырмалары, тәжірибелік, зерттеулік және шығармашылық тапсырмалар берілген. Теориядан қысқаша мәліметтерде изохоралық процестің анықтамасы және оны іске асыру шарттары келтірілген. Термодинамиканың бірінші заңының изохоралық процесс үшін жазылуы берілген. Компьютерлік модельмен танысу тапсырмаларында компьютерлік тәжірибе параметрлерін өзгерту изохоралық процесті іске асыру қарастырылған.

Тәжірибелік және зерттеулік тапсырмаларда тәжірибе шарттарындағы параметрлерді компьютерлік модельде іске асырып, бастапқы және соңғы температураларды анықтау және термодинамиканың бірінші заңының орындалуын тексеру қарастырылған.

Тапсырмалар саны артығымен берілген. Бір оқушының олардың барлығын орындауы шарт емес. Оқытушы оқушылардың шамасына қарай тапсырмаларды іріктеп, таңдап бере алады немесе ұқсас тапсырмалар ұсынуына болады. Зерттеулік және шығармашылық тапсырмаларды орындау аса маңызды. Сабақ соңында оқушылар өздерінің бланкілерін толтырып электронды пошта арқылы немесе оқытушыға тапсырады. Келесі сабақта оқытушы жауаптарды сараптап оқушылардың жұмыстарын бағалайды. Ұсынылған тапсырмалар Шымкент қ. физика математика бағытындағы Назарбаев зияткерлік мектебінде, дарынды балаларға арналған облыстық «Дарын-1» мектебінде және Арыс қ. М.Әуезов атындағы мектеп-гимназиясының 10-11 сыныптарында физика сабақтарында қолданылды. Оқушылардың басым көпшілігі тапсырмаларды аса қызығушылықпен орындады.

Түйін сөздер: изохоралық процесс, диаграмма, қысым, көлем, температура, жылу, жұмыс, ішкі энергия, термодинамиканың бірінші заңы.