

**K. A. Kabylbekov, G. Sh. Omashova, R. S. Spabekova,
P. A. Saidahmetov, G. Serikbaeva, A. S. Arysbaeva**

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

MODEL OF THE FORM OF THE ORGANIZATION OF COMPUTER LABORATORY WORK ON THE RESEARCH OF ISOTHERMAL PROCESS

Abstract. A model of the form computer organization laboratory study of isothermal process. Provides brief information of theory test questions, a study task with a computer model, tasks and then reviewing the answers in the computer experiment, Ambiguous and problem with nedostaju, data, graphics, research and creative activities. Quick facts from the theory include the definition of isothermal process, Express the law of Boyle, the diagram in P,V coordinates, the expression of the first law of thermodynamics for the isothermal process. The control questions included the construction of the isothermal process in the P-V, P-T, V-T diagrams. A study of the task with a computer model include issues related to the ability to change the volume of gas at different temperatre and observing the change in gas pressure. Tasks and then reviewing the responses in computer experiments provide a preliminary solution to the task on paper, the implementation of tasks in the model and compare results. The preliminary decision shall be submitted with the form. Problem with missing data involves the selection of one or more of the missing. Ambiguous tasks predusmatrivaet the selection of the two interrelated parameters match the specified condition. Experimental and research assignments involve the implementation of specified conditions in the computer experiment, experimental opalanie universal gas constant, verifying the fulfilment of the law of Boyle, analysis of the results. The task abundantly. Execute them all one student is optional. The teacher may view students' ability to find jobs 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 via e-mail or directly handing it to the teacher. In the next lesson, the teacher discusses the answers and evaluates the work. The proposed tasks tested in Nazarbayev intellectual school of physics and mathematics direction in Shymkent, the regional school "Daryn" for gifted children and school name M. Auezov Arys. Most students with high interest have performed all tasks.

Key words: isothermal process, chart, pressure, volume, temperature, heat, work, internal energy, first law of thermodynamics.

УДК 532.133, 371.62, 372.8.002

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

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

МОДЕЛЬ БЛАНКА ОРГАНИЗАЦИИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ИЗОТЕРМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Аннотация. Предлагается модель бланка организации компьютерной лабораторной работы по исследованию изотермического процесса. Приводятся краткие сведения из теории, контрольные вопросы, ознакомительные задания с компьютерной моделью, задачи с последующей проверкой ответов по компьютерному эксперименту, неоднозначные и задачи с недостающими данными, графические, исследовательские и творческие задания.

Краткие сведения из теории включают определение изотермического процесса, выражение закона Бойля-Мариотта, диаграмма в P, V координатах, выражение первого закона термодинамики для изотермического процесса. В контрольные вопросы включены построение изотермического процесса в $P-V$, $P-T$, $V-T$ диаграммах. Ознакомительные задания с компьютерной моделью включают вопросы связанные с умением менять объем газа при различных температурах и наблюдение за изменением давления газа. Задачи с последующей проверкой ответов по компьютерному эксперименту предусматривают предварительное решение задач на бумаге, реализация условий задачи на модели и сравнение результатов. Предварительное решение представляется вместе с бланком.

Задачи с недостающими данными предполагает самостоятельный подбор одного или нескольких из недостающих. Неоднозначные задачи предусматривают выбор двух взаимосвязанных параметров, удовлетворяющих заданное условие. Экспериментальные и исследовательские задания предусматривают реализацию заданных условий в компьютерном эксперименте, экспериментальное определение универсальной газовой постоянной, проверку выполнения закона Бойля-Мариотта, анализ результатов.

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: изотермический 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 кафедра «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 в преподавании физики», «Компьютерное моделирование физических процессов» программы которых предусматривает освоение и использование современных информационных технологий в преподавании физики.

Созданы новые компьютерные модели, обучающие программы, базы данных и методика их использования в преподавании физики в школах, колледжах, лицеях и ВУЗ

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». Каждый учитель физики при желании может самостоятельно сконструировать компьютерную лабораторную работу, используя интерактивные модели из мультимедийного курса «Открытая Физика» компании «Физикон» [2-4]. 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.

Перед выполнением любой компьютерной лабораторной работы сначала даются ознакомительные задания к соответствующей компьютерной модели, предусматривающее описание возможности компьютерной модели, далее даются задания с последующей проверкой результатов посредством компьютерного эксперимента, неоднозначные и задачи с недостающими данными,

экспериментальные, исследовательские, творческие и поисковые задания. Такие задания нами представлены в работах [5-20].

Ниже предлагается модель бланка организации компьютерной лабораторной работы по исследованию изотермического процесса для использования студентами, магистрантами и преподавателями школ, колледжей и т.д.

Тема работы: Исследование изотермического процесса.

Цель работы: Определение конечных значений давления и объема при изотермическом расширении и сжатии газа. Проверка выполнения закона Бойля-Мариотта. Экспериментальное определение универсальной газовой постоянной. Построение изотерм в P-V, P-T и V-T диаграммах.

Класс..... ФИО ученика.....

Краткие сведения из теории. Процесс, протекающий при постоянной температуре ($T=\text{const.}$) называется изотермическим и подчиняется закону Бойля-Мариотта для идеального газа. В P-V диаграмме кривые изменения давления и объема при различных температурах описываются семейством гиперболл. Для одного моля идеального газа

$$PV = \text{const} = RT,$$

здесь $R=8.31$ Дж/(моль К) – универсальная газовая постоянная. При изотермическом процессе внутренняя энергия идеального газа не меняется и первый закон термодинамики: $Q=A$, $\Delta U=0$. Тепло, полученное извне термодинамической системой при изотермическом расширении идет на совершение работы против внешних сил. То есть, при изотермическом расширении газа температура системы поддерживается постоянной поглощением тепла тепловым резервуаром. (Процесс протекающий при постоянном давлении называется изобарным и подчиняется закону Шарля; процесс протекающий при постоянном объеме называется изохорным и подчиняется закону Гей-Люссака).

Контрольные вопросы.

- Дайте определение изотермического процесса. Ответ:.....
- Опишите закон Бойля-Мариотта. Ответ:.....
- Напишите первый закон термодинамики для изотермического процесса. Ответ:.....
- Постройте P-V, V-T и P-T диаграммы для изотермического процесса. Ответ:.....
- Как изменится давление газа если его объем изотермически расширить в два раза?

Ответ:.....

- Как изменится давление газа если его объем изотермически сжать в четыре раза?

Ответ:.....

- Приведите несколько примеров изотермических процессов из жизни. Ответ:.....

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

1.1. В каких пределах можно задать температуру процесса? Ответ:.....

1.2. Какие величины можно увидеть на панели модели? Ответ:.....

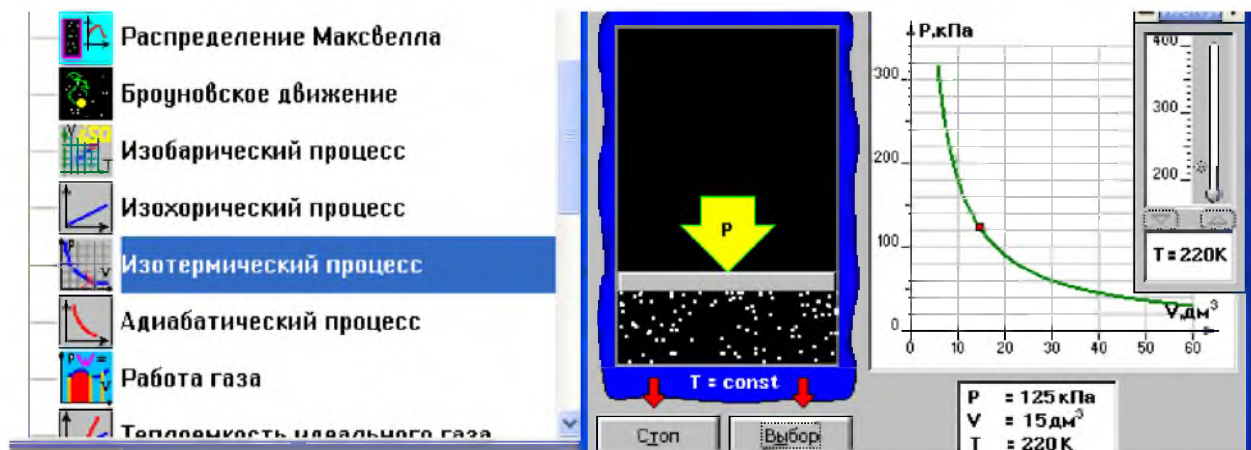


Рисунок 1

1.3. В каких пределах меняются давление и объем газа? Ответ:.....

1.4. Поддерживая температуру $T=200\text{K}$ наблюдайте изменение объема и давления.
Заключение.....

1.2. Поддерживая температуру $T=300\text{K}$ наблюдайте изменение объема и давления.
Заклучение.....

1.3. Поддерживая температуру $T=400\text{K}$ наблюдайте изменение объема и давления.
Заклучение.....

2. Задачи с последующей проверкой результатов посредством компьютерного эксперимента.

2.1. Идеальный газ находится в состоянии $T=220\text{K}$, $P=125\text{ кПа}$ и $V=15\text{ дм}^3$. Определите количество молей? Ответ:.....Результат эксперимента.....

2.2. Идеальный газ при $T=200\text{K}$ изотермически сжимается от $V_1=40\text{ дм}^3$ до $V_2=10\text{ дм}^3$.

Каково давление газа в состоянии 2, если в состоянии 1 он имел давление $P_1=42\text{ кПа}$?
Ответ:..... Результат эксперимента.....

2.3. Идеальный газ при $T=250\text{K}$ изотермически сжимается от $V_1=40\text{ дм}^3$ до $V_2=10\text{ дм}^3$.

Каково давление газа в состоянии 2, если в состоянии 1 он имел давление $P_1=52\text{ кПа}$?
Ответ:.....Результат эксперимента.....

2.4. Идеальный газ при $T=300\text{K}$ изотермически сжимается от $V_1=40\text{ дм}^3$ до $V_2=10\text{ дм}^3$.

Каково давление газа в состоянии 2, если в состоянии 1 он имел давление $P_1=62\text{ кПа}$?
Ответ:.....Результат эксперимента.....

2.5. Идеальный газ при $T=350\text{K}$ изотермически сжимается от $V_1=40\text{ дм}^3$ до $V_2=10\text{ дм}^3$.

Каково давление газа в состоянии 2, если в состоянии 1 он имел давление $P_1=73\text{ кПа}$?
Ответ:.....Результат эксперимента.....

2.5. Идеальный газ при $T=400\text{K}$ изотермически сжимается от $V_1=40\text{ дм}^3$ до $V_2=10\text{ дм}^3$.

Каково давление газа в состоянии 2, если в состоянии 1 он имел давление $P_1=83\text{ кПа}$?
Ответ:.....Результат эксперимента.....

3. Неоднозначные задачи и задачи с недостающими данными.

3.1. Газ изотермически сжали от 40 дм^3 до 10 дм^3 . При этом давление возросло на $\Delta P=237\text{ кПа}$. Определите начальное и конечное давление газа. Определите также температуру процесса. Реализовать этот процесс на компьютерной модели и проверить результат экспериментально.

Ответ:.....Результат эксперимента.....

3.2. Газ изотермически расширили от 10 дм^3 до 40 дм^3 . При этом давление снизилось на $\Delta P=153\text{ кПа}$. Определите начальное и конечное давление газа. Определите также температуру процесса. Реализовать этот процесс на компьютерной модели и проверить результат экспериментально.

Ответ:.....Результат эксперимента.....

3.3. При изотермическом сжатии газа его объем уменьшился на 30 дм^3 , давление возросло в 3,93 раза. Определите начальный и конечный объем газа. Определите также температуру процесса. Реализовать этот процесс на компьютерной модели и проверить результат экспериментально.

Ответ:.....Результат эксперимента.....

3.4. При изотермическом расширении газа его объем возрос на 30 дм^3 , давление снизилось в 3,93 раза. Определите начальный и конечный объем газа. Определите также температуру процесса. Реализовать этот процесс на компьютерной модели и проверить результат экспериментально.

Ответ:.....Результат эксперимента.....

3.5. Газ изотермически расширили от 10 дм^3 до 40 дм^3 . При этом давление снизилось на 74%. Определите начальное и конечное давление газа. Определите также температуру процесса. Реализовать этот процесс на компьютерной модели и проверить результат экспериментально.

Ответ:.....Результат эксперимента.....

3.6. Газ изотермически сжали от 40 дм^3 до 10 дм^3 . При этом давление возросло на 76,6%. Определите начальное и конечное давление газа. Определите также температуру процесса. Реализовать этот процесс на компьютерной модели и проверить результат экспериментально.

Ответ:.....Результат эксперимента.....

3. Графические задания.

3.1. На рисунках 2 и 3 представлены термодинамический цикл. Описать каждый процесс этих циклов, т.е. из каких процессов они состоят. В ответах указать сжатие или расширение, нагревание или охлаждение и т.д.

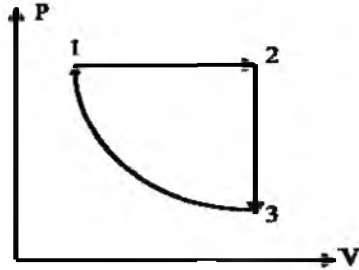


Рисунок 2

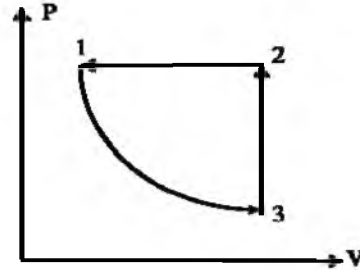


Рисунок 3

Ответы по Рис.2.: 1-2 -; 2-3-.....; 3-1-.....

Ответы по Рис.3.: 1-3-.....; 3-2-.....; 2-1-.....

3.2. Нарисовать циклы (Рис.2) в диаграммах P-T и V-T с описанием каждого процесса в соответствии с переходами. Ответы:.....

3.3. Нарисовать циклы (Рис.3) в диаграммах P-T и V-T с описанием каждого процесса в соответствии с переходами. Ответы:.....

3.4. В диаграмме V-T газ переходит из состояния 1 в состояние 2 – изобарическим нагреванием, из состояния 2 в состояние 3- изотермическим сжатием, из состояния 3 в состояние 1 – изохорическим охлаждением. Изобразить этот цикл в диаграммах P- V и P-T. Ответы:.....

3. Исследовательские задания.

3.1. По результатам задач 2.1-2.6 определите универсальную газовую постоянную (R) с точностью до двух значащих чисел. Ответы:.....

3.2. Пусть масса $m=16$ г неизвестного газа при $T=360$ К и давлении $P=75$ кПа занимает объем $V=40$ дм³. Найдите молярную массу μ газа. Ответы:.....

3.3. Пусть масса $m=16$ г неизвестного газа при $T=250$ К и давлении $P=52$ кПа занимает объем $V=40$ дм³. Найдите молярную массу μ газа. Ответы:.....

3.4. По результатам задач 2.1-2.6 определите количество газа. Считая этот газ кислородом, определить его массу. Ответы:.....

3.5. По результатам задач 2.1-2.6 определите количество газа. Считая этот газ азотом, определить его массу. Ответы:.....

3.6. По результатам задач 2.1-2.6 определите количество газа. Считая этот газ водородом, определить его массу. Ответы:.....

3.7. По результатам задач 2.1-2.6 проверить соответствие закону Бойля-Мариотта. Ответы:.....

4. Творческие задания.

4.1. Самостоятельно сконструируйте задания на изотермическое расширение газа. Ответ:.....

4.2. Самостоятельно сконструируйте задания на изотермическое сжатие газа. Ответ:.....

4.3. Самостоятельно сконструируйте задачи на изотермическое расширение газа с последующей проверкой посредством компьютерного эксперимента. Ответ:.....

4.4. Самостоятельно сконструируйте задачи на изотермическое сжатие газа с последующей проверкой посредством компьютерного эксперимента. Ответ:.....

4.5. Самостоятельно сконструируйте неоднозначные задачи на изотермическое расширение газа. Ответ:.....

4.6. Самостоятельно сконструируйте неоднозначные задачи на изотермическое расширение газа. Ответ:.....

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 из предложенных или предложить другие самостоятельно сконструированные.

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.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Назарбаев Н.А. «Стратегия «Казахстан-2050»-новый политический курс состоявшегося государства». Послание народу Казахстана. Астана. www.bnews.kz. 14 декабря 2012 г.
- [2] CD диск 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., С 210-215.
- [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 Р. Фотоэффект, 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 Ә.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., Джумагалиева 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., Джумагалиева 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, 284 с.
- [15] 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.
- [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. Сүйерқұлова 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 2016, 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 пронесті 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 2012r.
- [2] CD a disk of the company of Open Society "Physical icons". «The open physics1.1".2001.
- [3] Kavtrev A.F. http://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 2011r., 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 P.A., 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 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 e[amination 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 speds. 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 №2,2016, P83-88.
- [20] Kabyzbekov K.A., Saidahmetov P. A, Omashova G.SH, Suttibaeva D.I., Kozybakova G. Model of the form of the organization of computer laboratory operation of isobaric process. News NAN RK, series physical-mat., № 2, 2016, P92-97.

**К. А. Қабылбеков, Г. Ш. Омашова, Р. С. Спабекова,
П. А. Садахметов, Г. Серикбаева, А. С. Арысбаева**

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

ИЗОТЕРМИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТІ ЗЕРТТЕУГЕ АРНАЛҒАН КОМПЬЮТЕРЛІК ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСТЫ ҰЙЫМДАСТЫРУДЫҢ БЛАНКІ ҮЛГІСІ

Аннотация. Изотермиялық процесті зерттеуге арналған компьютерлік зертханалық жұмысты ұйымдастырудың бланкі үлгісі ұсынылады. Үлгіде теориядан қысқаша мәліметтер, бақылау сұрақтары, компьютерлік модельмен танысу тапсырмалары, нәтижелерін компьютерлік тәжірибе арқылы тексеру, бірімді емес және берілгендері жетіспейтін есептер, графикалық есептер, зерттеулік және творчестволық тапсырмалар

берілген. Теориядан қысқаша мәліметтерде изотермиялық процестің анықтамасы, Бойль-Мариот заңының орнегі, P-V диаграмма, термодинамиканың бірінші заңының изотермиялық процесс үшін орнегі келтірілген. Бақылау сұрақтарында изотермиялық процесті P-V, P-T, V-T диаграммаларда салу қарастырылған. Компьютерлік модельмен танысу тапсырмаларында газ көлемін әр түрлі температураларда өзгертін газ қысымының өзгеруін бақылау қарастырылған. Нәтижелерді компьютерлік тәжірибе жүзінде тексеру тапсырмалары есептерді алдын-ала қағазда шығарып, есеп шарттарын тәжірибеде іске асырып нәтижелерді салыстыру қамтылған. Есепті шығару барысы бланкімен бірге тапсырылуы керек. Берілгендері жетіспейтін есептерді шығаруда бір немесе бірнеше жетпейтіндерді өз бетінше таңдау қажет. Бірмәнді есептерді шығару барысында екі өзара байланысқан параметрлерді есеп шарттарын қанағаттандыратындай етіп таңдалуы керек. Тәжірибелік және зерттеулік тапсырмаларда компьютерлік тәжірибенің берілген шарттарын іске асырып универсал газ тұрақтысын анықтау, Бойль-Мариотт заңының орындалуын тексеру, нәтижелерді сараптау қарастырылған. Тапсырмалар артығымен берілген. Олардың барлығын бір оқушының орындауы шарт емес. Оқытушы оқушылардың қабілеттіліне сай ұсынылған тапсырмалар ішінен таңдап бере алады немесе өзі ұқсас тапсырмалар ұсына алады. Зерттеулік және творчестволық тапсырмаларды орындауға аса көңіл аударылуы керек. Сабақ соңында оқушылар өз бланкілерін толтырып электронды пошта арқылы немесе оқушының өзіне тікелей тапсырады. Келесі сабақта оқытушы оқушылармен бірлесіп жауаптарды сараптап 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: изотермиялық процесс, диаграмма, қысым, көлем, температура, жылу, жұмыс, ішкі энергия, термодинамиканың бірінші заңы.