

NEWS

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

ISSN 1991-346X

Volume 6, Number 316 (2017), 139 – 145

УДК 53, 532.133, 621.3.018.72.025.1

K. A. Kabylbekov, G. SH. Omashova,

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

**ORGANIZATION OF IMPLEMENTATION
OF COMPUTER LABORATORY WORKS
ON HYDRODYNAMICS WITH APPLICATION OF MATLAB**

Abstract. Organization performing computer laboratory work holding calculation and visualization in MATLAB language are proposed: 1) determine the distribution of pressure at the bottom of the cylindrical vessel with water along the radius, rotating around a vertical axis and determine the form a of free liquid surface, represent the results in a plot of pressure on the distance from the axis along the rotation radius of the vessel, and depict the shape of a free surface in the form of a geometric figure. Calculations showed that the pressure increases with the distance to the fourth power. The shape of the free surface - a paraboloid of rotation. 2) In problem "Pipe with a hole from which the liquid flows" calculation and visualization revealed that the rate of flow of fluid from the hole depends on the "height" of the liquid column in the pipe. This relationship is presented in the form of a graph of the dependence of the rate of flow of fluid from the "height" of the liquid column in the pipe.

Key words. Free surface, pressure distribution, paraboloid rotation.

К.А.Кабылбеков, Г.Ш.Омашова

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

**ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ
ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ГИДРОДИНАМИКЕ
С ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМЫ MATLAB**

Аннотация. Предлагается организация выполнения компьютерных лабораторных работ с проведением расчетов и визуализации на языке MATLAB: 1) определить распределение давления на дне вдоль радиуса цилиндрического сосуда с водой, вращающегося вокруг вертикальной оси и форму свободной поверхности жидкости, результаты представить в виде графика зависимости давления от расстояния от оси вращения вдоль радиуса сосуда, а форму свободной поверхности в виде геометрической фигуры. Расчеты показали, что давление возрастает с расстоянием в четвертой степени. Форма свободной поверхности – параболоид вращения. 2) в задаче «Труба с отверстием из которого вытекает жидкость» расчеты и визуализация показали, что скорость вытекания жидкости из отверстия зависит от «высоты» столба жидкости в трубе. Эта зависимость представлена в виде графика зависимости скорости вытекания жидкости от «высоты» столба жидкости в трубе.

Ключевые слова. Свободная поверхность, распределение давления, параболоид вращения.

В настоящее время, когда все образовательные учреждения Казахстана полностью обеспечены компьютерными средствами, интерактивными досками, Интернетом, программными ресурсами и почти все преподаватели прошли языковые и компьютерные курсы повышения квалификации очень важно предоставленной возможностью использования компьютерных обучающих программ, моделей, выполнения компьютерных лабораторных работ. Нами в течение

ряда лет ведется работа по организации выполнения компьютерных лабораторных работ по физике с использованием ресурсов компании «Физикон» и «Constructor.Электроника» [1],[2]. Ряд моделей бланков организаций выполнения лабораторных работ внедрены в учебный процесс нашего университета и школах Южно-Казахстанской области [3]-[26]. Студенты обучающиеся по специальности 5В060400 и 5В011000-физика успешно осваивают дисциплину «Компьютерное моделирование физических явлений» которая является логическим продолжением дисциплин «Информационные технологии в преподавании физики», «Использование электронных учебников в преподавании физики». По этой дисциплине предусмотрено изучение и усвоение программного языка системы MATLAB, ознакомление ее огромными возможностями при моделировании и визуализации физических процессов. Предлагаемая статья посвящена организации выполнения лабораторных работ по гидродинамике, целью которой является проведение расчета и визуализации на языке MATLAB [27].

Лабораторная работа: «Расчет и визуализация системы: Цилиндрический сосуд с водой, вращающийся вокруг вертикальной оси»

Цель работы: Провести расчет и визуализацию распределения давления воды на дне сосуда вдоль его радиуса и найти форму свободной поверхности воды.

Условия задачи взяты из [28]: Цилиндрический сосуд с водой вращают вокруг его вертикальной оси с угловой $\omega=2$ рад/с. Найти форму свободной поверхности воды и распределение давления воды на дне сосуда вдоль его радиуса, если давление в центре дна равно $p_0=1.05 \cdot 10^5$ Па.

Форма свободной поверхности воды – парабола с высотой от поверхности $Z = \left(\frac{\omega^2}{2g}\right) r^2$ жидкости на оси сосуда, где r -расстояние от оси вращения; давление распределяется на дне сосуда вдоль его радиуса по закону $p=p_0+p^2 \omega^2 r^4$.

Программа расчета и визуализации

```
>> w=2; r0=1000; % ввод параметров
>> p0=1.05*10.^5;
>> r=-1:0.01:1; % ввод вектора расстояния вдоль дна сосуда
>> p=p0+r0.^2.*w.^2.*r.^4; % вычисление распределения давления
>> plot(r,p,'k-') % визуализация
>> grid on % нанесение координатной сетки
>> xlabel('r') % нанесение названия оси
>> ylabel('p') % нанесение названия оси
>> title('p=F(r)') % нанесение названия графика
```

Результат представлен на рис. 1

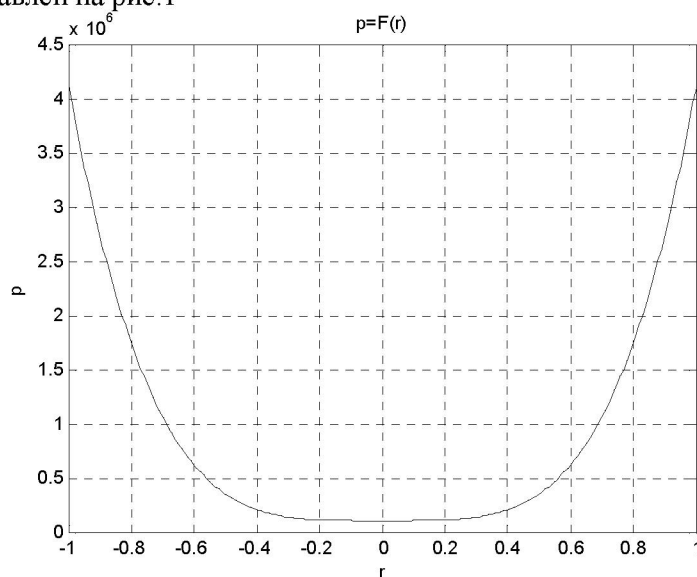


Рисунок 1 - Распределение давления на дне сосуда вдоль его радиуса

Уравнение движения частичек жидкости в параметрическом виде

$$X=a*\cos(w*t); Y=a*\cos(2*w*t);$$

$$\text{Высота подъема жидкости } Z = \left(\frac{\omega^2}{2g}\right) r^2$$

Визуализация свободной поверхности жидкости

```
>> a=2;
>> t=-2*pi:pi/20:2*pi;
X=a*cos(t);
>> Y=a*sin(t);
>> w=300;
>> h=300; figure('Units','Pixels','position',[100,100,w,h]);
>> plot(X,Y) % визуализация расчетов
grid on % нанесение координатной сетки
>> Y=a*sin(t);
>> w=300;
>> h=300; figure('Units','Pixels','position',[100,100,w,h]);
>> plot(X,Y) % визуализация расчетов
grid on % нанесение координатной сетки
>> h=300;
>> figure('Units','Pixels','position',[100,100,w,h]);
>> plot(X,Y) % визуализация расчетов
>> grid on % нанесение координатной сетки
>> axis([-3, 3, -3, 3]);
>> a=2;
>> t=-2*pi:pi/20:2*pi;
>> X=a*cos(t);
>> t=-2*pi:pi/20:2*pi;
>> X=a*cos(t);
>> v=0:pi/20:2*pi;
>> [T,V]=meshgrid(t,v);
>> Y=a*sin(T);
>> X1=X;
>> Y1=Y.*cos(V);
>> Z1=abs(Y.*sin(V));
>> figure;
>> hFigure=gcf;
>> surf(X1,Y1,-Z1)
>> hAxes=gca;
>> xlabel('x'); ylabel('y'); zlabel('z');
>> view([-24,40])
>> hold on
>> hPlot=plot(X,Y); % визуализация расчетов
>> set(hPlot,'LineWidth',5)
```

Результаты представлены на рис 2 и 3.

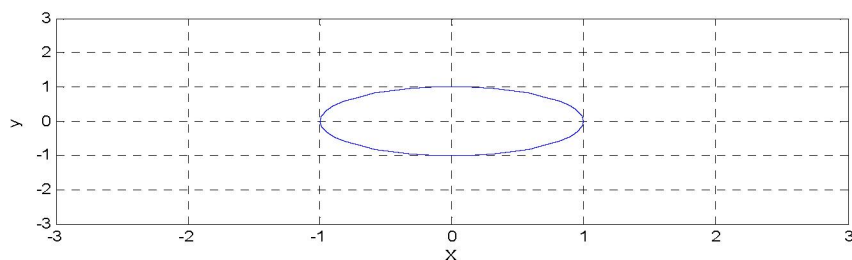


Рисунок 2 - Проекция на плоскость

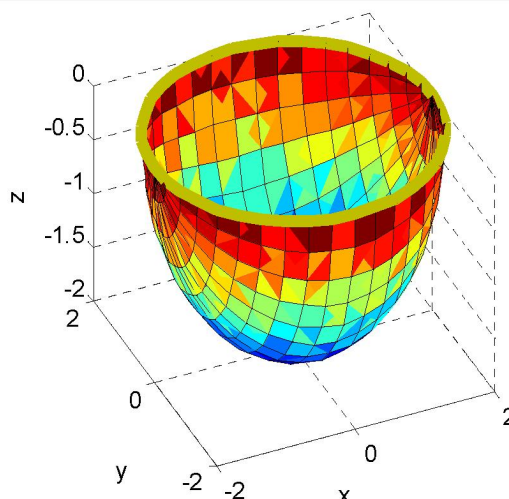


Рисунок 3 - Свободная поверхность жидкости – параболоид вращения.

Задание для самостоятельной работы: Найти распределение силы давления на дно сосуда вдоль радиуса и нарисовать график зависимости силы от расстояния r отсчитанного от оси вращения. (Примечание: так как давление зависит от радиуса дна сосуда при расчете силы необходимо интегрировать выражение давления по элементу площади $2\pi r dr$. Интегрировать можете методом трапеции или Симпсона (при этом необходимо предварительно создать m.файл).

Лабораторная работа №2. Расчет и визуализация системы: «Труба с отверстием из которого вытекает жидкость»

Цель работы: Провести расчет и нарисовать график зависимости скорости вытекания жидкости из отверстия от «высоты» ее столба h .

Условия задачи [28]: Горизонтально расположенная трубка АВ длины $l=1$ м вращается с постоянной угловой скоростью $\omega=2$ рад/с вокруг неподвижной вертикальной оси OO' , проходящей через конец А (Рис.). В трубке находится идеальная жидкость. Конец А трубки открыт, а в закрытом конце В имеется очень малое отверстие. Найти, с какой скоростью будет вытекать жидкость в зависимости от «высоты» ее столба h .

Расчетная формула скорости вытекания жидкости из отверстия

$$v = \omega h \sqrt{(2l/h) - 1}$$

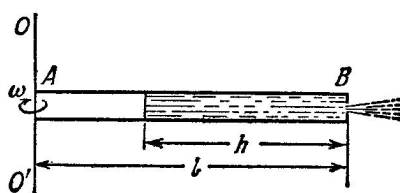


Рисунок 4

Программа расчета и визуализации

```
>> l=1;
>> w=2;
>> h=0:0.10:1;
>> v=w.*h.*sqrt((2.*l./h)-1);
>> plot(h,v,'k-')
>> grid on
>> xlabel('h,m')
>> ylabel('v, m/s')
>> title('v=F(h)')
```

Результат представлен на рис.5.

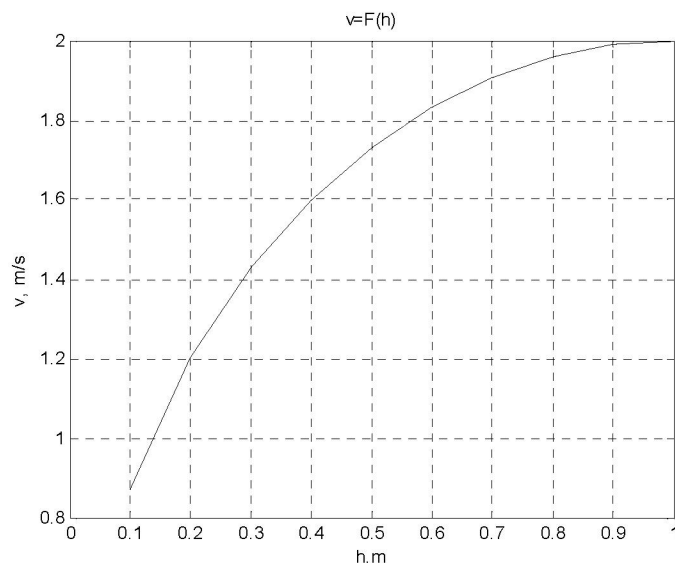


Рисунок 5 - Скорость вытекания жидкости в зависимости от «высоты» ее столба h .

Задание для самостоятельной работы: рассчитать расход жидкости за 1 секунду при сечении отверстия $S_0=1 \text{ мм}^2$

ЛИТЕРАТУРА

- [1] CD диск компании ОАО «Физикон». «Открытая физика 1.1». 2001.
- [2] <http://elektronika.newmail.ru>
- [3] 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.
- [4] 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.
- [5] 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.
- [6] Кабылбеков К.А., Аппирбаев Х. А., Саидахметов П.А., Рустемова Қ. 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.
- [7] Кабылбеков К.А., Аппирбаев 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.
- [8] Кабылбеков К.А., Аппирбаев 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.
- [9] Кабылбеков К.А., Аппирбаев 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.
- [10] Кабылбеков К.А., Аппирбаев 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.
- [11] Кабылбеков К.А., Аппирбаев 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.
- [12] Кабылбеков К.А., Саидахметов П. А., Аппирбаев Х.А., Омапова Г.Ш., Бердалиева Ж. Модель бланка организации компьютерной лабораторной работы по исследованию электромагнитных колебаний. Изв. НАН РК, серия физ.мат. Алматы, №1(305), 2016, С 111-116.
- [13] Кабылбеков К.А., Саидахметов П. А., Омапова 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. Алматы, №1(305), 2016, С 135-140.
- [14] Кабылбеков К.А., Саидахметов П.А., Омапова Г.Ш., Суттибаева Д.И., Қозыбакова Г.Н. Модель бланка организации компьютерной лабораторной работы по исследованию изобарного процесса. Изв НАН РК серия физ. мат. Алматы, №2 2016г. С 92-97.
- [15] Кабылбеков К.А., Саидахметов П.А., Омапова Г.Ш., Абекова Ж.А., Нуруллаев М.А. Модель бланка организации выполнения исследовательских заданий по физике. Вестник НАН РК Алматы, №3, 2016, С 67-73.

- [16] Кабылбеков К.А., Саидахметов П.А., Аширбаев, Х.А., Абдубаева Ф.И., Досканова А.Е. Исследование работы газа на компьютерной модели Вестник НАН РК, Алматы, №2 2016. С83-88
- [17] 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. Алматы, №2 2016г. С84-91.
- [18] 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.
- [19] 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. Алматы, №1, С 77-82.
- [20] 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. Алматы, №1, 2017, С 77-83.
- [21] Кабылбеков К.А., Саидахметов П. А., Омашова Г.Ш., Организация выполнения компьютерной лабораторной работы по исследованию явления биения. Изв. НАН РК серия физ. мат., №2 , Алматы, 2017, С104-110.
- [22] Кабылбеков К.А., Омашова Г.Ш., Спабекова Р.С., Саидахметов П.А., Серикбаева Г., Арысбаева А.С. Модель бланка организации компьютерной лабораторной работы по исследованию изотермического процесса. Вестник НАН РК, №3, Алматы 2017, С119-207.
- [23] Кабылбеков К.А., Омашова Г.Ш., Спабекова Р.С., Саидахметов П.А., Абдрахманова Х.К., Арысбаева А.С. Самостоятельное конструирование заданий для выполнения компьютерной лабораторной работы по исследованию ихохорного процесса. Известия НАН РК, сер. физ. мат., №3, Алматы , 2017, С127-134.
- [24] Кабылбеков К.А., Омашова Г.Ш., Спабекова Р.С., Саидахметов П.А., Серикбаева Г.С., Актуреева Г. Организация компьютерных лабораторных работ по исследованию тока включения и выключения источника тока с использованием пакета программ MATLAB. Известия НАН РК, сер. физ. мат., №3(313), Алматы , 2017, С139-146.
- [25] Кабылбеков К.А., Омашова Г.Ш., Спабекова Р.С., Саидахметов П.А., Серикбаева Г.С. , Актуреева Г. Организация компьютерных лабораторных работ по исследованию распределения молекул по скоростям и по высоте с поверхности Земли с использованием пакета программ MATLAB. Вестник НАН РК, №3 (313), Алматы, 2017, С111-119.
- [26] Кабылбеков К.А., Аширбаев Х.А., Абдрахманова Х.К., Джумагалиева А.И. Кыдырбекова Ж.Б. Организация выполнения лабораторной работы по исследованию электрического и магнитного полей с использованием пакета программ MATLAB. Известия НАН РК, сер. физ. мат., №3 (313), Алматы , 2017, С206-212.
- [27] Дьяконов В.П. MATLAB учебный курс. - СПб.: Питер, 2001. - 533с.
- [28] Иродов И.Е. Задачи по общей физике.-М: Наука. Гл. ред. физ. мат. литературы. 1997.-369с.

REFERENCES

- [1] CD a disk of the company of Open Society "Physical icons". «The open physics I.1» **2001**.
- [2] <http://elektronika.newmail.ru>
- [3] Kabylbekov 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.
- [4] Kabylbekov 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.
- [5] Kabylbekov 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.
- [6] Kabylbekov 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.
- [7] Kabylbekov 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.
- [8] Kabylbekov 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.
- [9] Kabylbekov 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
- [10] Kabylbekov 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.
- [11] Kabylbekov 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.
- [12] Kabylbekov 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), Almaty, **2016**, P111-116.

[13] Kabyrbekov 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), Almaty, **2016**, P 135-140.

[14] Kabyrbekov 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., Almaty, № 2, **2016**, P. 92-97.

[15] Kabyrbekov 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., Almaty, № 2, **2016**, P 98-103.

[16] Kabyrbekov 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 RK №2 **2016**. P 83-88.

[17] Kabyrbekov K.A., Saidahmetov P. A., Omashova G.Sh., Serikbaeva G.S., Sujerkulova Zh. N. News NAN RK, series physical-mat., Almaty, № 2, **2016**, P 84-91.

[18] Kabyrbekov 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.

[19] Kabyrbekov 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, Almaty, **2017**. P 77-82.

[20] Kabyrbekov 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., Almaty, №1, **2017**, P 77-83.

[21] Organization of computer laboratory works on the study of the phenomenon of beats. News NAN RK, series physical-mat., №2, Almaty, **2017**, C104-110.

[22] Kabyrbekov K.A., Omashova G. Sh., Spabekova R.S., Saidahmetov P.A., Serikbaeva G. Arysbaeva A.S. Blank computer model of the organization of the laboratory work on the study of the isothermal process. Herald of the National Academy of Sciences of Kazakhstan, №3, Almaty, **2017**, P119-207.

[23] Kabyrbekov K.A., Omashova G.Sh., Spabekova R.S., Saidahmetov P.A., Abdrakhmanova H.K., Arysbaeva A.S. Self konstruovanie tasks for executing a computer lab to study ihohornogo process. News NAN RK, series physical-mat., №3, Almaty, **2017**, P 127-134.

[24] Kabyrbekov K.A., Omashova G. Sh., Spabekova R.S., Saidahmetov P.A., Serikbaeva G.S., Aktureeva G. Organization of computer laboratory studies of inrush current on and off the power supply to ispolzvaniem MATLAB software package. News NAN RK, series physical-mat., Almaty, №3, **2017**, P139-146.

[25] Kabyrbekov K.A., Omashova G. Sh., Spabekova R.S., Saidahmetov P.A., Serikbaeva G.S., Aktureeva G. Organization of computer labs for the study of the molecular distribution of the velocity and the height of the Earth's surface with ispolzvaniem MATLAB software package. Bulletin RK NAS, №3, Almaaty, **2017**, P 111-119.

[26] Kabyrbekov K.A., Ashirbayev H.A., Abdrakhmanova H.K., Dzhumagalieva A.I., Kydyrbekova J.B. Organization of laboratory work on the study of electric and magnetic fields using MATLAB software package. studies of inrush current on and off the power supply to ispolzvaniem MATLAB software package. News NAN RK, series physical-mat., Almaty, №3, (313), Almaty, **2017**, P 206-212.

[27] Dyakonov V.P. MATLAB training course. - SPb.: Peter, **2001**. – 533p.

[28] Herods I.E. Tasks of general fizike. M: Science. Ch. Ed. nat. mat. literature. **1997**.-369 p.

К.А.Қабылбеков, Г.Ш. Омашова,

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

МАТЛАВ ЖҮЙЕСІН ҚОЛДАНЫП ГИДРОДИНАМИКАДАН КОМПЬЮТЕРЛІК ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСТАРДЫ ОРЫНДАУДЫ ҰЙЫМДАСТЫРУ

Аннотация. MATLAB тілінде есептеулер мен бейнелер тұрғызып компьютерлік зертханалық жұмыстарды орындауды ұйымдастыру ұсынылады: 1) су құйылған, цилиндр ыдыс вертикаль өсте айналған жағдайда, ыдыстың табанындағы қысымның радиус бойында таралуын анықтау және сұйықтың еркін бетінің геометриялық формасын анықтап, бейнелеу, нәтижесін қысымның радиус бойында таралуының айналу өстен қашықтыққа байланысты өзгерісінің графигі ретінде көрсету. Есептеу-қысым қашықтықтың төрт дәрежесі бойынша артатынын көрсетті. Сұйықтың еркін беті – параболоид айналмасы ретінде үшөлшемді кеңістікте салынды. 2) «табанында тесігі бар трубадан аққан сұйық» есебін есептеу мен бейнелеу нәтижесінде сұйықтың ағып шығу жылдамдығы трубадағы «биіктікке» тәуелді болатынын көрсетті. Бұл тәуелділік сұйықтың ағып шығу жылдамдығының «биіктікке» тәуелділік графигі ретінде беріледі.

Кілттік сөздер. Еркін жазықтық, қысымның таралуы, параболлоид айналмасы.