

13.00.00 - ИЛМҲОИ ПЕДАГОГӢ
13.00.00 - ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ
13.00.00 - PEDAGOGICAL SCIENCE

13.00.02 Назария ва усулҳои таълим ва тарбия
13.00.02 Теория и методика обучения и воспитания
13.00.02 Theory and methods of training and education

УДК: 371.8+ 001. (092)
ББК 74.262.22

**МУАЙЯН КАРДАНИ ЗИЧИИ
САҚҚО ТАВАССУТИ
МОДЕЛИ КОМПЮТЕРӢ**

Абдуманнонов Абдуалӣ - доктори илмҳои физика-математика, профессор мудири лабораторияи физикаи Маркази илмии Хучанд, e-mail: abduali53@mail.ru
Мухторов Лутфулло Тахирович - номзади илмҳои педагогӣ, омӯзгори калони кафедраи технологияи иттилоотӣ ва фанҳои физика-математикаи ФДТТ дар ш. Исфара, e-mail: mukhtorov52@mail.ru
Абдуманнонова Фирӯза Абдуалиевна - корманди илмии лабораторияи физикаи МИХ АМИ ҶТ

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ
ШАРИКА ПОСРЕДСТВОМ
КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ**

Абдуманнонов Абдуалӣ - доктор физико-математических наук, профессор, заведующий лабораторией физики Худжандского научного Центра НАН РТ, e-mail: abduali53@mail.ru
Мухторов Лутфулло Тахирович – кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры информационных технологии и физико-математических наук ФТУТ в г.Исфаре, e-mail: mukhtorov52@mail.ru
Абдуманнонова Фирӯза Абдуалиевна – научный сотрудник лаборатории физики Худжандского научного Центра НАН Таджикистана.

**DETERMINATION OF BALL
DENSITY USING A COMPUTER
MODEL**

Abdumanonov Abduali - Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Head Laboratories of Physics of the Khujand Center of the Academy of Sciences of Tajikistan, e-mail: abduali53@mail.ru
Mukhtorov Lutfullo Tahirovich - Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Lecturer at the Department of Information Technology and Physics and Mathematics FTUT in Isfara. mukhtorov52@mail.ru
Abdumanonov Firuza Abdualievna - Scientific Worker in the Physics Laboratory in Khujand Science Center.

Вожаҳои калидӣ: модели компютерӣ, қувваи архимедӣ, саққо, моеъ, аниматсия, коди барномавӣ, зичӣ

Дар мақола кори лабораторияи ёфтани зичии саққо ҳангоми ҳаракати вай дар дохили моеъ тавассути модели компютерӣ пешниҳод шудааст. Имконпазирии муайян кардани зичии саққо, ҳангоми интиҳоби моеъҳои гуногун, нишон дода шудааст.

Ключевые слова: компьютерная модель, архимедова сила, жидкость, анимация, код программирования, плотность

В статье рассмотрена лабораторная работа определения плотности шарика в условиях падения в жидкости, путём компьютерного моделирования. Предложена возможность определения плотности падающего тела при выборе разных жидкостей.

Key words: computer model, Archimedean force, fluid, animation, programming code, body density

The article proposes a laboratory work for determining the density of a ball in conditions of falling in a liquid, by means of computer simulation. Possibilities of determining the density of a falling body when choosing different liquids are proposed.

Мақсади кор:

- Ҳисоб кардани зичии саққо хангоми ҳаракати вай дар моеъ тавассути модели компютерӣ.
- Омӯзиши аниматсияи афтиши саққои маводаш номаълум дар моеъҳои гуногун тавассути модели компютерӣ.

ҚИСМИ НАЗАРИЯВӢ:

Ҳангоми ба моеъ ғўтидани ҷисм ба вай ба ғайр аз қувваи вазнинӣ F_b , ки самташ ба маркази Замин раван аст, инчунин қувваи болобардорандаи архимедӣ F_a таъсир менамояд. Фаҳмост, ки хангоми $F_b > F_a$ будан ҷисм дар моеъ ғарқ мешавад. Лекин хангоми $F_b < F_a$ будан ҷисм ғарқ намешавад ва дар сатҳи моеъ шино мекунад. Дар кори лаборатории мазкур ҳолати дуҷум, мавриде ки қувваи архимедӣ назар ба қувваи вазнинӣ зиёд мебошад, истифода мешавад.

Рафти таҷриба: Саққое, ки зичиаш аз зичии моеъ хурд мебошад, аз баландии h_1 ба сатҳи моеъ меафтад. Бо баробари ба моеъ ғўтидани саққо суръати ҳаракати вай тадриҷан суст мешавад – вай сустшаванда ҳаракат менамояд. Зеро дар дохили моеъ қувваи архимедии ба саққо таъсиркунанда, назар ба қувваи вазнинӣ калонтар аст. Ҳамин тарик, саққо аз рӯи инертсия то ягон чуқурии h_2 ба моеъ фуру меравад ва лаҳзае бозистода, боз ба боло ҳаракат менамояд. Дар таҷриба чуқурии ба моеъ фуру рафтани саққо чен карда мешавад. Барои муайян кардани зичии саққо аз қонуни бақои энергия истифода мебарем. Дар асоси қонуни бақои энергия: энергияи потенциалии саққо дар баландии h_1 ба кори иҷро намудаи саққо ба муқобили қувваи муқовимат $(F_a - mg)$ хангоми дар моеъ ба поён ҳаракат кардани он сарф мешавад.

$$\text{Яъне: } mgh_1 = (F_a - mg)h_2 \quad (1)$$

Ҳангоми тартиб додани чунин амсилаҳо имконияти ба ҳисоб гирифтани комбинатсияҳои маводҳои гуногуни саққо ва моеъҳо дар модели компютерӣ мавҷуд аст.

Дар формулаи (1) таъсири қувваи соиши моеъ ва саққо, бинобар номунтазам будани суръати саққо ба назар гирифта намешавад.

Аз формулаи массаи саққо ва қувваи архимедӣ истифода мебарем:

$$m = \rho_q V_q \quad (2)$$

$$F_a = \rho_m g V_q \quad (3)$$

Ифодаҳои (2) ва (3)-ро ба формулаи (1) гузошта ҳосил мекунем:

$$\rho_q V_q g h_1 = (\rho_m g V_q - \rho_q V_q g) h_2 \quad (4)$$

$$\rho_q h_2 + \rho_q h_1 = \rho_m h_2 \quad (5)$$

Аз ифодаи (5) ҳосил мекунем:

$$\rho_q = \frac{\rho_m h_2}{(h_2 + h_1)} = \frac{\rho_m}{\left(1 + \frac{h_1}{h_2}\right)} \quad (6)$$

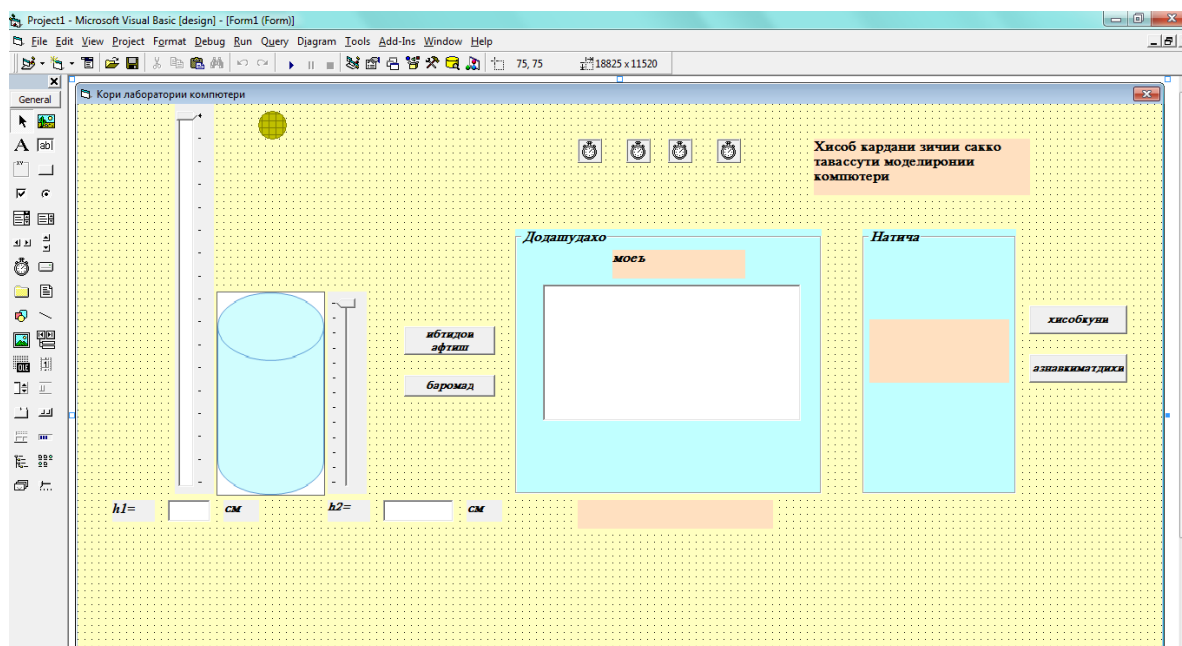
Дар ин ҷо ρ_m – зичии моеъ мебошад. Дар таҷрибаи лаборатории компютерӣ маводи саққоро (пўк, санавбар, булут) инчунин навъи моеъи ба зарф рехташударо низ тағйир додан имкон дорад.

АМСИЛАИ КОМПЮТЕРӢ:

Барои ба таври барномавӣ тартиб додани кори лаборатории компютери мазкур аз барномаи Microsoft Visual Basic 6.0 истифода мебарем ва равзанаи Standart.exe-ро мекушоём. Form1 кушода мешавад. Барои соختани интерфейси кори озмоишӣ аз панели асбобҳо истифода бурда, чаҳор тугмаи идоракунӣ (cmdButton), як майдони расм (Image), ҳашт майдони нишона (Label), ду майдони матнӣ (TextBox), ду давонак (Slider), ду чаҳорҷўба (Frame), чаҳор сониясанҷ (Timer)-ро истифода бурда, онҳоро ба форма ҷойгир мекунем. Аз хосиятҳои тугмаҳои идоракунӣ, форма, истифода бурда, онҳоро аз нав бо тоҷикӣ номгузорӣ мекунем ва лоиҳаи кори озмоиширо мувофиқи расми 1 ҳосил мекунем. Барои навиштани коди барнома дар форма тугмаҳои идоракуниро ду маротиба паҳш карда, кодҳои барномавиरो менависем. Барои дохил кардани қиматҳои ибтидоии таҷриба аз танзимгарҳои баландӣ ва чуқури истифода мебарем. Баъди паҳши тугмаи F5 барнома ба кор шурӯъ мекунад. Ҳангоми паҳши тугмаи «ибтидои афтиш» саққо ба поён ҳаракат мекунад. Ҳангоми паҳши тугмаи «Аз нав

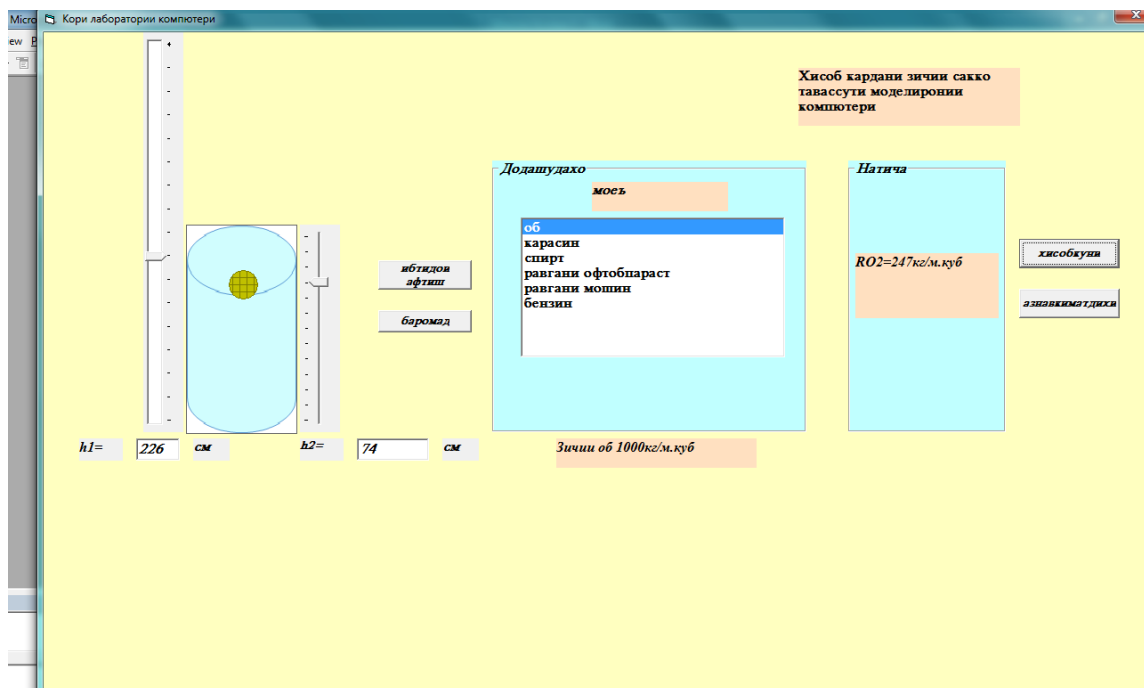
қиматдиҳӣ» қиматҳои аввала нест шуда, ба ҷояш қиматҳои нав пайдо мешаванд ва қимати онҳо ҷоп мешавад. Ҳангоми пахши тугмаи «ҳисобкунӣ» зичии саққо барои ҳар як намуди моеъ ҳисоб карда мешавад. Ҳангоми дар болои номи моеъ пахш кардани курсор дар рӯйхати кушодашаванда бузургии зичии моеъ дар поёнии рӯйхат ҷоп мешавад. Ҳангоми пахши тугмаи «баромад» аз барнома мебароянд ва озмоиш анҷом меёбад.

Дар [3] ҳалли классикии ёфтани зичии саққо ҳангоми афтидани он ба зарфи моеъдор пешниҳод шудааст ва модели компютери онро бе аниматсияи ҳаракати саққо барои се навъи моеъҳо ҳамчун масъалаи таҷрибавӣ пешниҳод шудааст. Дар он чуқурӣ ва баландӣ бо тарзи классикӣ бо хаткашак ҷен карда мешавад. Дар мақолаи мазкур ин маълумоҳо ҳамчун кори лаборатории компютерӣ ба донишҷӯи тоҷик пешниҳод кардем. Онро дар барномаи таълимии бакалаври физика дохил кардан мумкин аст. Барои таҳияи чунин кори лабораторӣ мисли пештара [1, 2] мо аз забони барномасозии VB6.0 истифода бурдем ва интерфейси мукаммали ин кори лабораториро тартиб додем.

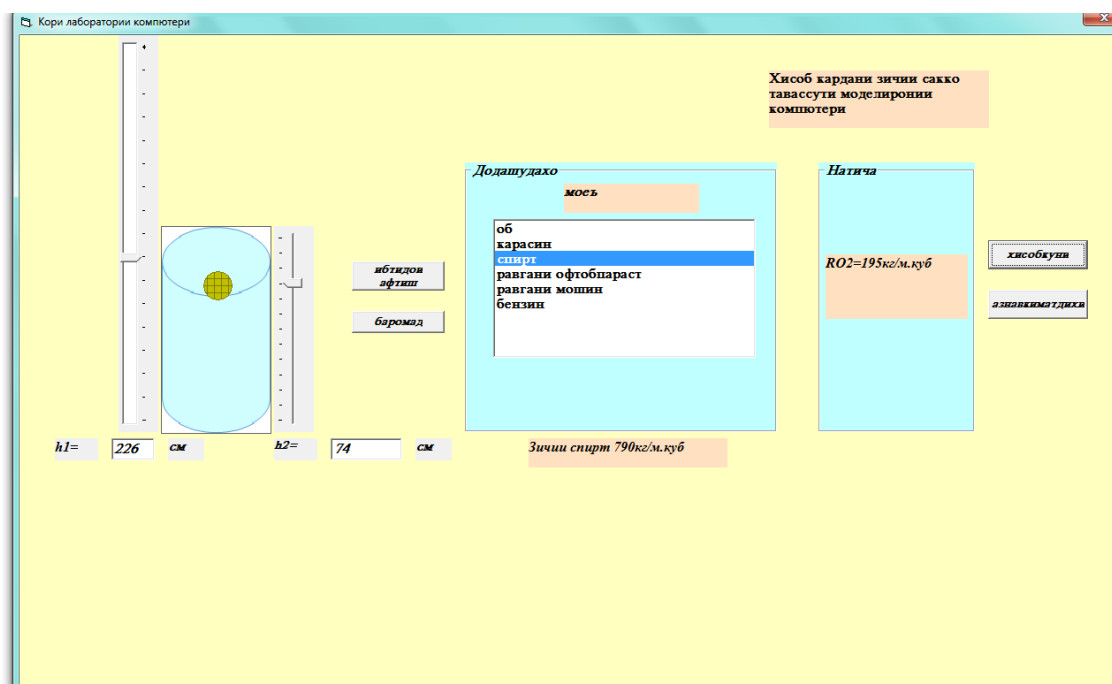


Расми 1. Лоиҳаи кори лаборатории компютерӣ

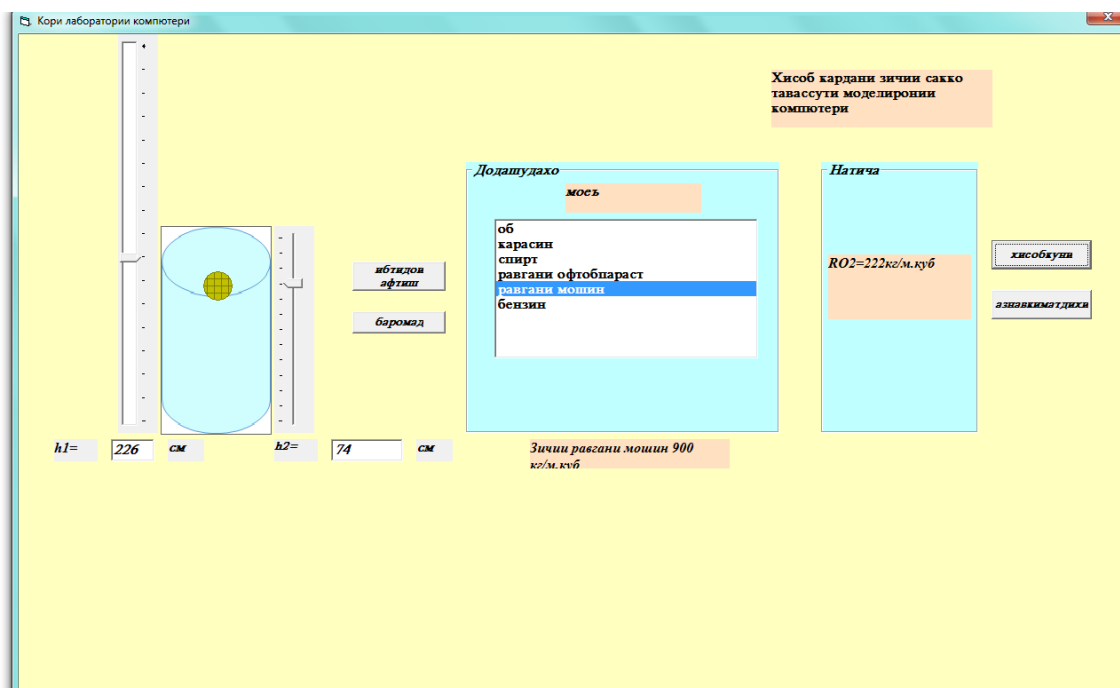
Бартариҳои модели компютери пешниҳодшуда дар он аст, ки аввалан аниматсияи ҳаракати саққо ба зарфи моеъдор ба воситаи ҷаҳор таймер ба таври барномавӣ пешниҳод шуда, дар рӯйхат (ListBox) шаш намуди моеъ дохил карда шудааст. Дигар бартариҳои модели пешниҳодшуда дар он аст, ки барои ҳар як навъи моеъ зичии саққо бо тарзи барномавӣ ҳисоб карда шуда, қимати он дар форма ҷоп мешавад. Лоиҳа ва интерфейси кори пешниҳодшаванда дар расмҳои 1 ва 2 оварда шудааст.



Расми 2. Натиҷаи ҳисоби зичии сакқо ҳангоми афтиши он ба об.



Расми 3. Натиҷаи ҳисоби зичии сакқо ҳангоми афтиши он ба карасин



Расми 4. Ҳисоби зичии саққо ҳангоми афтиши он ба равгани мошин

Коди барномавӣ чунин аст:

```
Dim h1, h2, RO1, RO2 As Integer
```

```
Dim a As Integer
```

```
Private Sub Command1_Click()
```

```
Timer1.Enabled = True
```

```
Timer2.Enabled = False
```

```
h1 = Val(Text1.Text)
```

```
h2 = Val(Text2.Text)
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command3_Click()
```

```
h1 = Val(Text1.Text)
```

```
h2 = Val(Text2.Text)
```

```
RO2 = RO1 / (h1 / h2 + 1)
```

```
Label9.Caption = "RO2=" & RO2 & "кг/м.куб"
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command4_Click()
```

```
Text1.Text = ""
```

```
Text2.Text = ""
```

```
Label9.Caption = ""
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command5_Click()
```

```
End
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Form_Load()
```

```
Timer1.Enabled = True
```

```
Timer2.Enabled = True
Timer3.Enabled = True
List1.AddItem "об"
List1.AddItem "карасин "
List1.AddItem "спирт"
List1.AddItem "равгани офтобпараст"
List1.AddItem "равгани мошин"
List1.AddItem "бензин"
End Sub
```

```
Private Sub List1_Click()
i = List1.ListIndex
Select Case i
Case 0
Label2.Caption = "Зичии об 1000 кг/м.куб"
RO1 = 1000
Case 1
Label2.Caption = "Зичии карасин 800 кг/м.куб"
RO1 = 800
Case 2
Label2.Caption = "Зичии спирт 790 кг/м.куб"
RO1 = 790
Case 3
Label2.Caption = "Зичии равгани офтобпараст 930 кг/м.куб"
RO1 = 930
Case 4
Label2.Caption = "Зичии равгани мошин 900 кг/м.куб"
RO1 = 900
Case 5
Label2.Caption = "Зичии бензин 710 кг/м.куб"
RO1 = 710
End Select
End Sub
```

```
Private Sub Slider1_Click()
h1 = Slider1.Value
Text1.Text = h1
End Sub
```

```
Private Sub Slider2_Click()
h2 = Slider2.Value
Text2.Text = h2
End Sub
```

```
Private Sub Timer1_Timer()
Shapeball.Top = Shapeball.Top + 5
a = Shapeball.Top
End Sub
```

```
Private Sub Timer2_Timer()
Shapeball.Top = Shapeball.Top - 5
a = Shapeball.Top
End Sub
```

```
Private Sub Timer3_Timer()
If Shapeball.Top <= -700 Then
Timer1.Enabled = True
Timer2.Enabled = False
End If
If Shapeball.Top >= 6290 Then
Timer2.Enabled = True: Timer1.Enabled = False
End If
If Shapeball.Top <= 4000 Then
Timer4.Enabled = True
Timer2.Enabled = False
End If
EndSub
```

Тартиби иҷрои кори лабораторӣ

1. Равзанаи амсилаи компютери ро бодикқат аз назар гузаронед. Тугмаҳо, танзимгарҳо ва дигар унсурҳои асосии онро аз расми 2 ёбед.
2. Ба дафтари кориатон амсилаи компютери ро мувофиқи расми 2 кўчонед.
3. Баъди пурсиши устод оид ба танзимгарҳо, тугмаҳо ва дигар унсурҳои амсила барои гузаронидани кори лабораторӣ иҷозат пурсед.
4. Бо нишондоди устод моеъро интихоб кунед.
5. Қимати чуқурии афтиш h_2 -ро дар давонак гузored.
6. Тачрибаро се бор такрор кунед.
8. Озмоиши компютери ро мувофиқи чадвали 1 барои гурӯҳи худ гузаронед ва натиҷаҳои ченкунӣ ва ҳисобкунӣро ба чадвали 2 нависед.
9. Барои ҳисоб кардани зичии сакко аз формулаи (6) истифода баред.
10. Қимати ёфтшудаи зичии саккоро баъди озмоиш мувофиқи чадвали 2 бо чадвали 3 муқоиса кунед ва намуди маводи саккоро маълум намоед.
11. Дар асоси чадвалҳои 1, 2 ва 3 ва ҷавоб ба саволҳои санҷишӣ ҳисобот созед ва ҳисоботро дар алоҳидагӣ ба устоди кафедра супоред.

Чадвали 1.

Интихоби моеъ

Моеъҳо	Об	глицерин	карасин	спирт	шир
--------	----	----------	---------	-------	-----

Чадвали 2.

Натиҷаи ченкунӣ ва ҳисобкунӣ

$h_1, \text{см}$	112				
$h_2, \text{см}$	150				
зичии сакко, $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	573				
қимати миёнаи зичии сакко, $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$					

Зичии ҷисмҳои саҳт ($\frac{кг}{м^3}$)

Санавбар	860	Устухон	1700-2000
Санавбар (хушк)	400	Пӯк	240
Сафедор	500	Бетон	2300
Тӯс	700	Мармар	2700
Булут	800	Чинӣ	2300
Ях	900	Намак	2200

САВОЛҲОИ САНЧИШӢ:

1. Ба саққои дар дохили моеъ буда, кадом кувваҳо таъсир мекунад?
2. Кувваи архимедӣ чист ва бузургии он ба чӣ баробар аст?
3. Зичии саққоро ҳангоми озмоиши компютерӣ бо кадом формула ҳисоб мекунад?
4. Мақсади кори лаборатории компютери додасуда аз чӣ иборат аст?
5. Кадом усулҳои чен кардани зичии ҷисми саҳтро медонед?
6. Оё бо ин усул, ҳангоми зичии саққо маълум будан, зичии моеъро ҳисоб кардан мумкин-мӣ?

АДАБИЁТ

1. Абдуманнонов А., Мухторов Л.Т. Намунаи иҷрои корҳои лаборатории компютерӣ аз физикаи умумӣ. –Хучанд: «Меъроҷ», 2018.- 48 с.
2. Абдуманнонов А., Мухторов Л.Т. Изучение ускорения свободного падения в небесных телах (планетах) с помощью компьютерной модели //Материалы республиканской научно-практической конференции “Проблемы современной физики”. - Худжанд: 2015, С.71-77.
3. Десяткин Е.М. Компьютерное моделирование экспериментальных задач по общей физике. //Современные проблемы науки и образования. 2017. № 6. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.science-education.ru/ru /article/view?id=27189> (дата обращения: 07.11.2018).

LITERATURE

1. Abdumanonov A. Mukhtarov L.T. Examples of performance laboratory computer works from the general physics. - Khudzhand: Me'roj, 2018.- 48 p.
2. Abdumannonov A., Mukhtarov L.T. Study of the acceleration of gravity in celestial bodies (planets) using a computer model // Materials of the Republican Scientific and Practical Conference “Problems of Modern Physics”. - Khujand: 2015, pp. 71-77.
3. Devyatkin E.M. Computer modeling of experimental problems in general physics. // Modern problems of science and education. 2017. No. 6. [Electronic resource]. URL: <https://www.science-education.ru/ru / article / view? Id = 27189> (date accessed: 11/07/2018).