

Садыкова Б.С., Кожамет М.С.

**Ms excel және pascal программасында зертханалық жұмыстардың нәтижелерін шығаруда оқушылардың ой-өрісін арттыру**

*(Ы.Алтынсарин атындағы Арқалық мемлекеттік педагогикалық институты, Арқалық, Қазақстан)*

Компьютерлік үлгілеу, есептеу экспериментін өткізу физикалық құбылыстарды зерттеудің қазіргі заманғы әдістерінің бірі болып табылады. Жеке жүйелерді зерттеудің басқа әдістерімен салыстырғанда өз ерекшеліктері, артықшылықтары мен кемшіліктері бар. Есептеу математикасы мен физикасының әдістерін меңгерудің маңызды деңгейі - алгоритмдік программалау тілдерінде әртүрлі компьютерлік бағдарламалардың оқушылардың өзіндік жазуы. Бұл мақалада Excel, Паскальдағы физикалық мәселелердің шешімдері келтірілген.

**Түйін сөздер:** Физика, компьютер, алгоритм, ақпарат, программа.

Қазіргі кезде арнайы әдістер және есеп шығару тәсілдері бар. Есеп шығарудың өзі көп ізденісті талап еткендіктен ең тиімдісі физикалық есептердің түрлеріне қарай шешу, алгоритмдерін жасау болып табылады. Алгоритм есепті әрі түсінікті жолмен шығаруға көмегін тигізеді. Орта мектепте көптеген физикалық есептер қарапайым формулалардың көмегімен шығарылады, өйткені олардың көпшілігі нақты жағдайдан алшақ болады. Оқушылардың физикалық құбылыстарды тереңірек түсінуі үшін, сонымен бірге пәнге деген қызығушылығы арту үшін нақты өмірге жақын есептерді шығартқан жөн.

Физика есептерін компьютердің көмегімен шығару әдістері – мектеп пәндерін оқыту әдістемесіндегі жаңа, болашағы зор бағыт екендігін атап өткен дұрыс. Қазіргі кезеңде осы саладағы практикалық іс-әрекет тиісті теориялық ережелерге негізделіп, жүйелі арнаға түсуі қажет. Физикалық тапсырмаларды әртүрлі бағдарламаларда орындауда оқушылардың шығармашылық ойлауы негізінде пәнге деген қызығушылықтары артады.

Физиканы оқытуда кездесетін қарапайым мысалдар арқылы Excel және Pascal бағдарламаларында компьютерлік эксперименттің мүмкіндігі керсетіледі, яғни осы аталған бағдарламада келесідей әртүрлі есептер шығаруға және де зертханалық жұмыстар орындауға болады:

**МЕХАНИКА**

Зертханалық жұмыс

Дұрыс геометриялық пішінді денелердің тығыздығын анықтау

*Жұмыстың мақсаты:* Дұрыс геометриялық пішінді денелердің тығыздығын анықтау

*Қажетті құрал-жабдықтар:* Штангенциркуль немесе сызғыш, микрометр, гірлер, геометриялық пішіні дұрыс денелер.

*Теориялық бөлім:* Тығыздық деп дене көлемінің бір өлшемінің массасына тең физикалық шама айтылады. Егер дененің массасы –  $m$ , көлемі –  $v$  болса, онда дененің тығыздығы:

$$\rho = \frac{m}{v}$$

Сонымен дененің тығыздығын анықтау оның массасымен көлемін анықтауға тіркеледі. Дененің массасы оны таразыға тарту жолымен, яғни өлшенетін массаны гірлердің белгілі массаларымен салыстыру жолымен өлшенеді.

Тікелей және жанама өлшеу тәсілдерін үйрену, тағы да тәжірибелердің абсолют және салыстырмалы қателерін есептеу тәсілдерін меңгеру мақсатымен студентке геометриялық пішіні дұрыс және геометриялық мөлшері әртүрлі, тығыздықтары әртүрлі денелер ұсынылады.

*Жұмыстың барысы:*

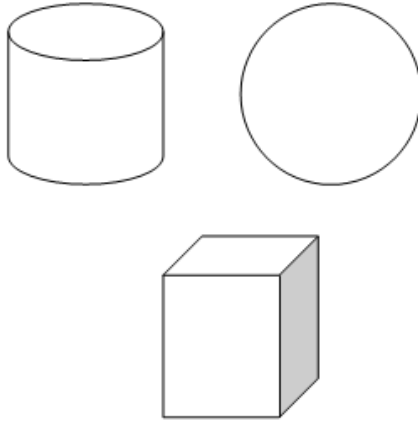
Геометриялық пішінді қатты дененің тығыздығын анықтап, тәжірибе кезінде жіберілген қателіктерді есептеу мәселесін қарастырайық (абсолют және салыстырмалы қателіктер).

Цилиндрдің биіктігін штангенциркульмен және табанының диаметрін микрометрмен өлшейді.

Дененің біртекті емес екенін ескерту үшін, жоғарыдағы құралдарды дененің әртүрлі нүктелеріне қойып өлшеу керек.

Дененің массасын аналитикалық таразыда тартып анықтайды. Содан кейін цилиндрдің тығыздығын келесідей формуламен анықтайды. Дұрыс геометриялық денелердің пішіндері 1-суретте келтірілген.

$$V = \pi R^2 H$$



Сурет 1. Дұрыс геометриялық пішіндер

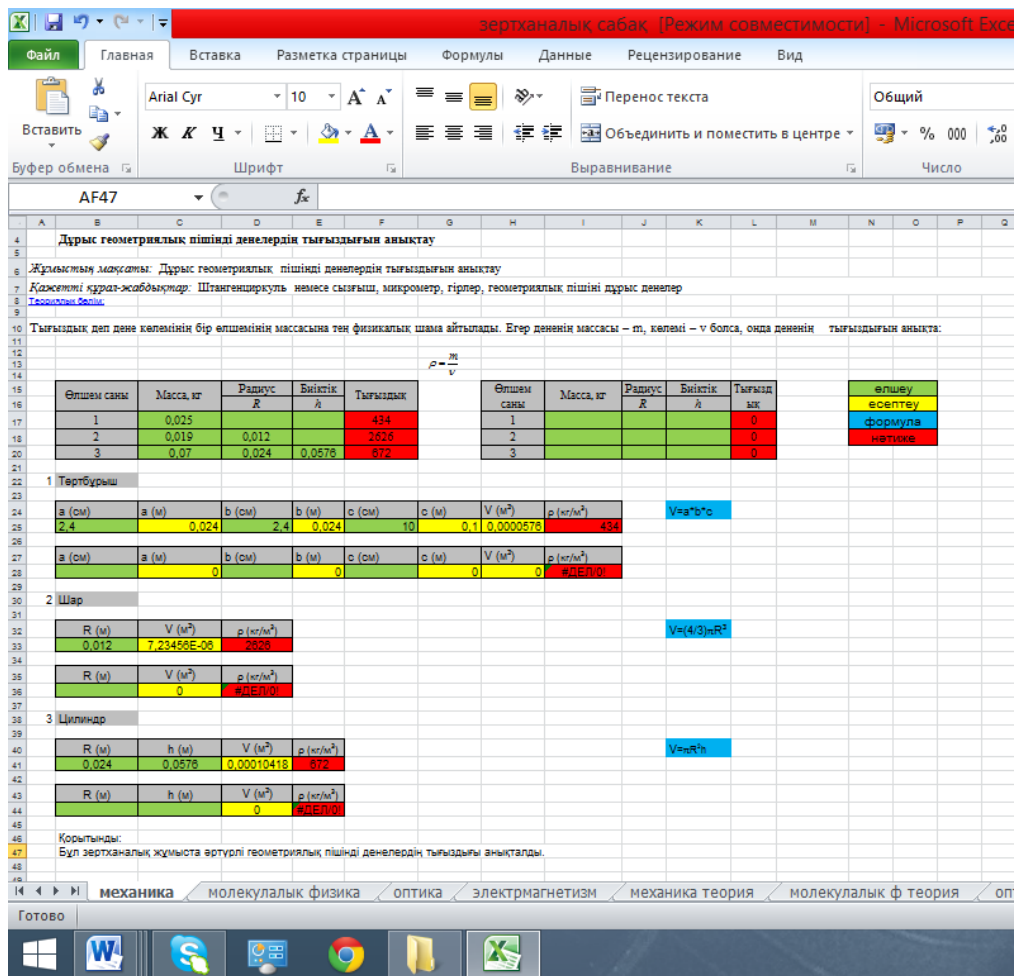
Бұл жерде  $m$  – дененің масасы,  $R, h$  – дененің радиусы мен биіктігі. Өлшеулер нәтижелерін 2-суретке сәйкес Excel және 3-суретке сәйкес Pascal программасына салып есептейді.

*Бақылау сұрақтары:*

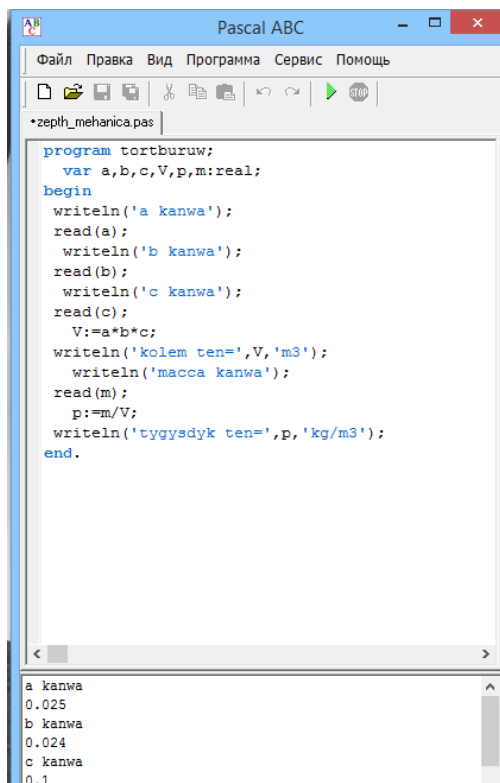
1. Қандай өлшеулерді тікелей немесе жанама деп атаймыз?
2. Өлшеудің абсолют қатесі дегеніміз не? Орта абсолют қатені қалай табады?
3. Дене тығыздығы дегеніміз не? Тығыздықтың «ХЖ» жүйесіндегі бірлігі қандай?
4. Тікелей өлшеу жүргізуге арналған қандай құралдарды білесіз?
5. Жанама өлшеу кезіндегі қателерді қалай есептейді?

*Әдебиеттер:*

1. Физический практикум. Механика и молекулярная физика. Под.ред Ивереновой В.И. «Наука» 1967 г. стр.95-98
2. Стрелков С.П. Механика., «Наука» 1965 г. стр.40 №-414.
3. С.Э. Фриш, А.В. Тиморева «Жалпы физика курсы» I том, 1971 жыл, қазақ тілінде
4. Ефтрафова В.А. «Руководство к лабораторным работам по Физике», изд. 1972 г



Сурет 2. Excel программасындағы өлшеу нәтижелері



Сурет 3. Pascal программасындағы өлшеу нәтижелері

## МОЛЕКУЛАЛЫҚ ФИЗИКА

Зертханалық жұмыс

Стокс әдісі бойынша сұйықтың ішкі үйкеліс коэффициентін анықтау

*Жұмыстың мақсаты:* ішкі үйкеліс құбылысын танып білу және Стокс әдісімен сұйықтың ішкі үйкеліс коэффициентін анықтау.

*Қажетті құрал-жабдықтар:* зерттелетін сұйықпен толтырылған шыны цилиндр, секундомер, масштабты сызғыш, пинцет, шариктер, микроскоп, миллиметрлік қағаз.

*Теориялық бөлім:* шариктің тұтқыр сұйықтағы құлау теориясының сипаттамасы. Тұтқырлық коэффициентін тұтқыр ортадағы шариктің құлау әдісімен анықтау (Стокс әдісі). Тыныштық күйдегі тұтқыр сұйықтағы дененің еркін құлауын қарастырайық. Мұндай сұйықта еркін құлап бара жатқан денеге үш күш әсер етеді:

1. Ауырлық күші

$$\rho_2 = mg = \frac{4}{3}\pi r^3 \rho_2 g$$

$\rho_2$  – шариктің тығыздығы

2. Ығыстырушы күш

$$\rho_1 = \frac{4}{3}\pi r^3 \rho_1 g$$

$\rho_1$  – сұйықтың тығыздығы

3. Кедергі күші

$$F = 6 \pi g r v$$

F – күші сұйықтың қабатының ішкі үйкелу күштері әсерінен пайда болады.

Бұл жерде шарикке сұйықтың үйкелісі емес, негізгі қызметті сұйық қабатының бір-біріне үйкелісі атқарады, себебі қатты дене сұйыққа жақындасқанда, қатты дене бетіне бірден сұйық молекулалары жабысады. Сұйық қабатымен қапталған дене олармен молекула аралық қабаты денемен бірге дене жылдамдығындай қозғалады. Бұл қабат өзінің қозғалуы кезінде көрші қабаттар белгілі бір уақыт аралығында қисынсыз қозғалыс жасайды. Шарикке әсер ететін тең әсерлі күш

$$R = \rho - (F_1 + F)$$

Бастапқы кездегі шариктің қозғалыс жылдамдығы өсе бастайды, бірақ шарик жылдамдығы өскен сайын кедергі күші де өсетіндіктен, белгілі бір мезетте ауырлық күші F және  $F_1$  күштерінің қосындысына теңеледі. R тең әсерлі күш 0-ге теңеледі. Осы мезеттен бастап шарик тұрақты қозғалады.

$\rho - (F_1 + F) = 0$  және күштің тиісті мәндерін өрнекке қоя отырып, тұтқырлық коэффициентінің мәнін аламыз:

$$\rho = \frac{2}{9}(\rho_2 - \rho_1) \frac{gr^2}{v_\Delta}, v = \frac{\ell}{t}$$

Эксперименталдық қондырғы зерттелетін сұйықпен толтырылған. А шыны цилиндрден тұрады. Цилиндрге бір-біріне қашықтықта орналасқан а-е екі горизонталь белгі жасалған, жоғарғы белгі сұйық деңгейінен 5-8 см төмен болуы керек. Шариктің диаметрі микроскоппен және окулярлық микрометрмен өлшенеді. Окулярлық микрометр – шкаласы бар жұқа шыны пластинка. Бұл пластинка микроскоп окулярының фокальдық жазықтығына орналасқан, шарикті микроскоп арқылы көре отырып, окулярдың көру жазықтығына шариктің кескінін және окулярлық микрометрдің шкаласын көруге болады.

*Жұмыстың барысы:*

Өлшеу және өлшеу нәтижелерін өңдеу

1. Шарик диаметрін өңдеу үшін окулярлы микрометр шкаласының бөлік құнын анықтау үшін керек. Ол үшін шыны бетіне миллиметрлік қағаз бөлігін орналастырып, оған микроскопты бағыттап 1мм-ге шкаланың қанша бөлігі сәйкес келетіндігін анықтайды. Егер 1мм-ге 2 бөліктері сәйкес келсе, онда шкаланың бөлік құны

$$R = \frac{1}{n} \text{мм} = \frac{1}{10} \text{см}$$

2. Шариктің диаметрін өлшеу үшін, оны шыны бетіне қойып, оған микроскопты бағыттайды да, шариктің  $d$  диаметріне окулярлы микрометр шкаланың қанша бөлігі сәйкес келетінін санайды, бұл шкала бөліктің санын құнына көбейтеді. Микроскоп шкаласын салыстырғандағы жағдайы өзгере отырып, шарик диаметрін 3 рет өлшейді. Шарик диаметрінің  $d_1, d_2, d_3$  үш мәнін таба отырып, олардың орта мәнін алады.

3. Шарик диаметрін өлшеп, пинцет көмегімен шарик цилиндр осі бойымен қозғалатындай етіп, сұйыққа батырады. Бақылаушы көзі жоғары белгі бір сызық болып көрінетіндей етіп бағытталуы керек. Шарик төменгі белгіден өткен мезетте секундомер қосылуы керек. Шарик төменгі белгіден өткен мезетте секундомер тоқтатылады. Секундомер  $\ell$  – жолын жүруге кеткен уақытты көрсетеді.

Шариктер құлауын бақылағанда, приборды бақылаушы жағынан жарықтандыру керек.

4. Масштабты сызғыш көмегімен  $a$  және  $b$  белгілерінің арасындағы  $\ell$  -қашықтықты өлшейді. Тәжірибені 5-7 рет қайталайды.

Тәжірибеден алынған нәтижелерді 4-суретке сәйкес Excel және 5-суретке сәйкес Pascal программасына салып есептейді.

Шарик тығыздығы  $\rho_1 = 11,3 \cdot 10^3 \text{кг/см}^3$

Глицерин тығыздығы  $\rho_2 = 1,26 \cdot 10^3 \text{кг/см}^3$

Кастр майының тығыздығы  $\rho_2 = 950 \text{кг/см}^3$

*Бақылау сұрақтары:*

1. Ішкі үйкеліс коэффициентінің физикалық мәні
2. Ішкі үйкеліс коэффициентін анықтаудағы қателіктер неден туады және оларды азайту жолдары.

*Әдебиеттер.*

1. Кикоин И.К., Кикоин А.К., «Молекулалық физика» Н.1976.
2. Зисман Г.А., Тодес О.М. «Жалпы физика курсы» Т.1967.

зертханалық сабақ (Режим совместимости) - Microsoft Excel (Сбой активации продукта)

Файл Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид

Arial Cyr 10

Буфер обмена Вставить Шрифт Выравнивание Число Форматирование как таблиц

W36

4 Сток әдісі бойынша сұйықтың ішкі үйкеліс коэффициентін анықтау

6 Жұмыстың мақсаты: ішкі үйкеліс құбылысын танып білу және Сток әдісімен сұйықтың ішкі үйкеліс коэффициентін анықтау

7 Қажетті құрал-жабдықтар: зерттелетін сұйықпен толырылған шыны цилиндр, секундомер, масштабты сызғыш, пинцет, шариктер, микроскоп, миллиметрлік қағаз

8 Теориялық Салып:

10 Тұтқырлық коэффициентінің формуласы:  $\eta = \frac{2}{9} (\rho_2 - \rho_1) \frac{g r^2}{v}$ ,  $v = \frac{\ell}{t}$

Тәжірибе	d (м)	r = $\frac{d}{2}$ (м)	t (с)	ℓ (м)	$\frac{\ell}{v}$ (м/с)	η	Δ η	$\frac{\Delta \eta}{\eta} \cdot 100\%$
1	0,002	0,001	2,8	0,08	0,0286	0,789	0,081	0
2	0,0022	0,0011	2,6	0,08	0,03	0,886	-0,017	
3	0,0024	0,0012	2,5	0,08	0,0348	0,933	-0,064	
Орташа мәні	0,0022	0,0011	2,7	0,08	0,031	0,869	0,000	

Тәжірибе	d (м)	r = $\frac{d}{2}$ (м)	t (с)	ℓ (м)	$\frac{\ell}{v}$ (м/с)	η	Δ η	$\frac{\Delta \eta}{\eta} \cdot 100\%$
1	0	0	0	0	#ДЕЛ!0!	#ДЕЛ!0!	#ДЕЛ!0!	#ДЕЛ!0!
2	0	0	0	0	#ДЕЛ!0!	#ДЕЛ!0!	#ДЕЛ!0!	#ДЕЛ!0!
3	0	0	0	0	#ДЕЛ!0!	#ДЕЛ!0!	#ДЕЛ!0!	#ДЕЛ!0!
Орташа мәні	0	0	0	0	#ДЕЛ!0!	#ДЕЛ!0!	#ДЕЛ!0!	#ДЕЛ!0!

Шарик тығыздығы  $\rho_2 = 11,3 \cdot 10^3 \text{ кг / м}^3$

Кастр майының тығыздығы  $\rho_1 = 950 \text{ кг / м}^3$

Қорытынды:

Сұйықтың ішкі үйкеліс құбылысын Бювэй және Сток методтарымен сұйықтың ішкі үйкеліс коэффициентін анықтадым.

механика молекулалық физика оптика электромагнетизм механика теория молекулалық ф теория оптика

Сурет 4. Excel программасындағы өлшеу нәтижелері

Pascal ABC

Файл Правка Вид Программа Сервис Помощь

\*zeth\_molek\_fizka.pas

```

program Stokadaci;
var d,r,t,l,V,p1,p2,j:real;
begin
writeln('d kanwa');
read(d);
r:=d/2;
writeln('radiuc ten=',r,'m');
writeln('uakyt kanwa');
read(t);
writeln('zhol kanwa');
read(l);
V:=l/t;
writeln('zhyldamyk ten=',V,'m');
writeln('tygysdyk1 kanwa');
read(p1);
writeln('tygysdyk2 kanwa');
read(p2);
j:=(2/9)*((p2-p1)*((9.8*sqr(r))/V));
writeln('tytkyrluk ten=',j,'Pa*c');
end.

```

d kanwa  
0.002  
radiuc ten=0.001m  
uakyt kanwa  
2.8  
zhol kanwa  
0.08  
zhyldamyk ten=0.0285714285714286m  
tygysdyk1 kanwa  
950  
tygysdyk2 kanwa  
11300  
tytkyrluk ten=0.7889Pa\*c

Строка: 1 Столбец: 1

Сурет 5. Pascal программасындағы өлшеу нәтижелері

## ОПТИКА

### Зертханалық жұмыс

Микроскоптың көмегімен пластинканың сыну көрсеткішін анықтау

*Жұмыстың мақсаты:* микроскоптың көмегімен пластинканың сыну көрсеткішін анықтау  
*Қажетті құрал-жабдықтар:* микроскоп, шыны, пластика, микрометр

*Теориялық бөлім:* оптикалық тығыздығы үлкен, жазық, параллель қабатты мөлдір зат арқылы денені қарағанда, ол жақын қашықтықта тұрғандай болып көрінеді. Жазық параллель А шыны пластинка арқылы (1-сурет) О нүктесінен қарадық дейік. О нүктесінен ОВ және ОС екі сәуле жүргіземіз. Бұл сәулелер сынғаннан кейін СД және ВЕ бағыттарында таралынады.

Біз жоғарыдан қарағанда, О нүктесі ДС және ВЕ сәулелерінің созындыларының қилысында, яғни О<sub>1</sub> нүктесінде тұрғандай болып көрінеді. Сонымен О нүктесі, бізге а=ОО<sub>1</sub>, шамасына жақын орналасқан болады. Шынының сыну көрсеткіші n, қалыңдығы d және (d-a) нүктенің көтерілген биіктігі арасындағы байланысты келесі түрде анықтаймыз. 1-ші суреттен

$$\frac{d}{b} = \text{Ctg}\nu; \frac{b}{d-a} = \text{tgi}$$

екені шығады. Алынған шамаларды көбейту арқылы мынаны аламыз:

$$\frac{b}{d-a} = \frac{\text{Sini} \text{Cos}\nu}{\text{Sin}\nu \text{Cosi}}; \frac{\text{Sini}}{\text{Sin}\nu} = n$$

Екенін ескеріп, түрлендіруден кейін  $\frac{b}{d-a} = \sqrt{\frac{n^2 - \text{Sin}^2 i}{1 - \text{Sin}^2 i}}$  өрнегін аламыз. Сонымен жоғарыдан тік қараған кезде (i=0)  $n = \frac{b}{d-a}$  (1) болады.

Жоғарыда айтылған о нүктесінің көтерілген сияқты болып көріну құбылысы шыны пластинканың сыну көрсеткішін микроскоптың көмегімен анықтау кезінде пайдалынады.

*Жұмыстың барысы:*

Микроскоп үстелшесінің үстіне бірі екіншісінің астына дәл келетіндей етіп екі жақ бетіне екі белгі салынған шыны пластина орналастырылады.

Микроскоп тубусын жылжытып, шынының үстіңгі белгісінің айқын кескіні алынады. Микроскоп шкаласы мен тубустың орны есептеледі.

Микроскоп тубусын жылжытып, төменгі белгінің де айқын кескінін алу керек. Тубустың орны қайтадан есептеледі.

Микроскоп тубусының бастапқы және соңғы орындарының айырымы (d-a)-ға тең.

Пластинаның қалыңдығы (d) микрометрмен өлшенеді. Содан кейін оның сыну көрсеткіші (n) есептеледі.

Есептеулер үш рет жүргізіледі.

Тәжірибеден алынған нәтижелерді 6-суретке сәйкес Excel және 7-суретке сәйкес Pascal программасына салып есептейді.

Есептеулердің қателіктерін анықтау керек.

1.Орташа арифметикалық қателік

$$D_{\text{орт}} = \frac{d_1+d_2+d_3}{3}; n_{\text{орт}} = \frac{n_1+n_2+n_3}{3}$$

2.Орташа абсолюттік қателік

$$\Delta d_{\text{орт}} = \frac{\Delta d_1 + \Delta d_2 + \Delta d_3}{3};$$

$$\Delta n_{\text{орт}} = \frac{\Delta n_1 + \Delta n_2 + \Delta n_3}{3}$$

мұндағы

$$\Delta d_1 = d_{\text{орт}} - d_1, \Delta d_2 = d_{\text{орт}} - d_2, \Delta d_3 = d_{\text{орт}} - d_3$$

$$\Delta n_1 = n_{\text{орт}} - n_1, \Delta n_2 = n_{\text{орт}} - n_2, \Delta n_3 = n_{\text{орт}} - n_3$$

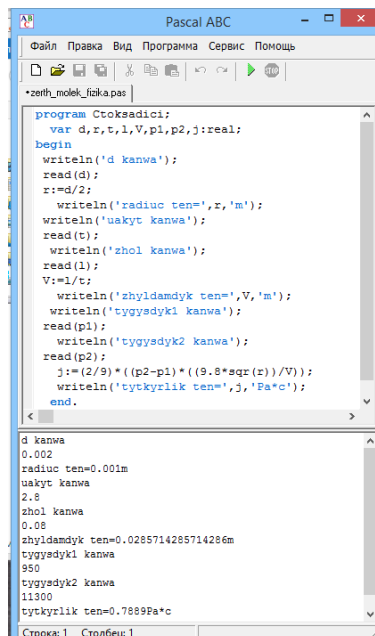
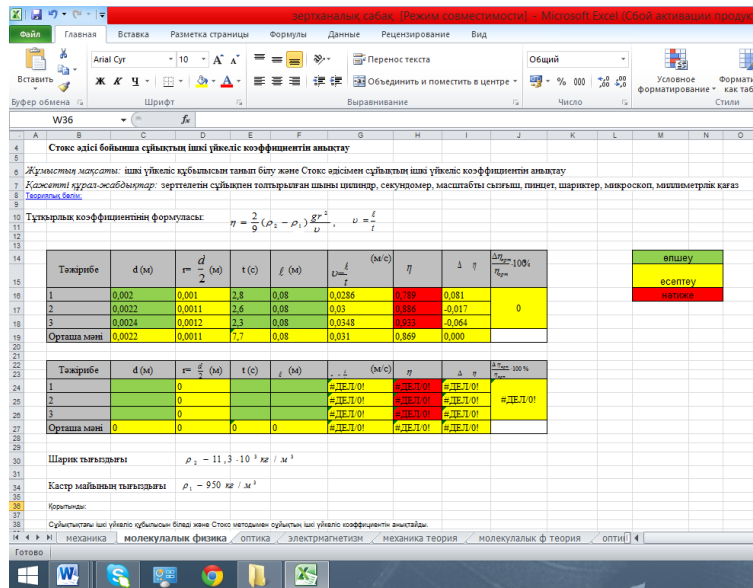
3.Салыстырмалы қателік  $\frac{\Delta n_{\text{орт}}}{n_{\text{орт}}} * 100\%$

d=5,41мм

*Бақылау сұрақтары*

1.Геометриялық оптиканың негізгі заңдарын тұжырымдаңыз?

- 2.Ортаның сыну көрсеткіші мен ондағы жарық таралу жылдамдығы қандай байланыста болады?
- 3.Неліктен нәрсені жазық шыны пластинка арқылы қарағанда ол жақындаған секілді болып көрінеді?
- 4.Микроскоптағы сәуле жолын сызыңыз?
- 5.Қандай жағдайда 1-ші өрнек дұрыс болады?
- 6.Қателіктердің өрнегін шығарыңыз?
7. Салыстырмалы қателік дегеніміз не?



Әдебиеттер:

- 1.Е.М.Гершензон, Н.Н.Малов, В.С.Этнин «Оптика и атомная физика» Москва «Просвещение», 1981г.
- 2.Е.И.Бутиков «Оптика» Москва «ВШ», 1986.



3.Т.И.Трофимова «Курс физики» М. «ВШ», 1985г.

Физика кабинетінде қондырғыларды пайдаланып, эксперимент жасауға мүмкіндік болмаған жағдайда, физикалық процестерді компьютерде модельдеу қажет.

Есептеу тәжірибелеріне негізделген лабораториялық практикумды орындау барысында білім алушылар физикалық құбылыстармен жан – жақты танысумен қатар сандық әдістерді де қолдануды игеріп, аталған үдерістерді үлгілеп компьютер көмегімен әр түрлі жағдайларда жан – жақты зерттеп үйренуге мүмкіндік алады. Яғни, оқушылар күрделі физикалық құбылыстармен танысып, оларды оқып - үйренумен қатар, компьютерлік технологияны да игеріп, жақсы дағдыларды қалыптастыра алады. Сонымен қатар, компьютерлік техниканың көмегімен аз уақыт ішінде күрделі физикалық құбылыстар мен үдерістерді есептеу тәжірибелерін жүргізу арқылы жан – жақты зерттеуге үйреніп, мол тәжірибе жинақтай алады.

Жаңа оқу материалын меңгертуде компьютерлік экспериментті қолдану оқушыларда тақырып бойынша өз беттерімен жұмыс істей алу олардың келесідей іскерліктерін қалыптастырады:

1.*Компьютердің көмегімен тексерілетін есептерді шығару.* оқушыларға жеке орындауларына немесе үй тапсырмасы ретінде тапсырмалар беріледі. Содан кейін оқушылар тапсырмалардың дұрыстығын компьютерлік эксперименттерді қою арқылы тексереді. Нәтижесінде көптеген оқушылар компьютерлік моделдерді қолданып тексеруге болатын тапсырмаларды өздері ойлап шығарады.

2.*Зерттеу-бақылау.* Оқушыларға компьютерлік моделдерді қолданып, өз беттерімен шағын зерттеулер жүргізу керектігі және қажетті нәтижелерді алулары ұсынылады. Бұл компьютерлік моделдердің көмегімен бірнеше минуттардың ішінде ғана өтіледі.

3.*Оқытудың басты тәсілі ретінде* - компьютерлік эксперименттің көмегімен жаңа оқу материалын меңгеру сабақтың тиімді формасының бірі болып табылады.

## Әдебиеттер

1 Физический практикум. Механика и молекулярная физика. Под.ред Ивереновой В.И. «Наука» 1967 г. стр.95-98

2 Стрелков С.П. Механика., «Наука» 1965 г. стр.40 №-414.

3 С.Э. Фриш, А.В. Тиморева «Жалпы физика курсы» I том, 1971 жыл, қазақ тілінде

4 Е.М.Гершензон, Н.Н.Малов, В.С.Этнин «Оптика и атомная физика» Москва «Просвещение», 1981г.

5 Е.И.Бутиков «Оптика» Москва «ВШ», 1986.

6 Т.И.Трофимова «Курс физики» М. «ВШ», 1985г.

## References

1 Fizicheskiy praktikum. Mehanika i molekulyarnaya fizika. Pod.red Iverenovoy V.I. «Nauka» 1967 g. str.95-98

2 Strelkov S.P. Mehanika., «Nauka» 1965 g. str.40 #-414.

3 S.E. Frish, A.V. Timoreva «Zhalpyi fizika kursyi» I tom, 1971 zhyil,

4 E.M.Gershenzon, N.N.Malov, V.S.Etnin «Optika i atomnaya fizika» Moskva «Prosveschenie», 1981g.

5 E.I.Butikov «Optika» Moskva «VSh», 1986.

6 T.I.Trofimova «Kurs fiziki» M. «VSh», 1985g.

**Садыкова Б.С., Кожамет М.С.**

**Развитие мышления учащихся при выполнении лабораторных работ в программах ms excel и pascal**

Компьютерное моделирование, проведение вычислительного эксперимента является одним из современных методов исследования физических явлений. Он имеет свои особенности, преимущества и недостатки по сравнению с другими методами изучения физических систем. Важным уровнем овладения методами вычислительной математики и физики является самостоятельное написание школьниками различных компьютерных программ на алгоритмических языках программирования. В данной статье представлены решения физических задач на Excel , Pascal.

**Ключевые слова:** Физика, компьютер, алгоритм, информация, программа.

**Sadykova B.S., Kozhahmet M.S.**

**Development of students thinking during laboratory work in ms excel and pascal**

A computer design, realization of calculable experiment, is one of modern methods of research of the physical phenomena. He has the features, advantages and defects as compared to other methods of study of the physical systems. By the important level of capture the methods of calculable mathematics and physics is the independent writing by the schoolchildren of the different computer programs on the algorithmic languages of programming. In this article the decisions of physical tasks are presented on Excel, Pascal.

**Keywords:** Physics, computer, algorithm, information, program.

*Қабылданған күні 14.08.2017ж.*