

Ulug'murodov N.X.
Samigova N.

F I Z I K A D A N L A B O R A T O R I Y A I S H L A R I U C H U N
P A S K A L T I L I D A
H I S O B L A S H D A S T U R L A R I

TOSHKENT 2006

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
SOG'LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI

OLIY VA O'RTA TIBBIY TA'LIM BO'YICHA
O'QUV - USLUB IDORASI

TOSHKENT FARMATSEVTIKA INSTITUTI
FIZIKA , MATEMATIKA VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
KAFEDRASI

“TASDIQLAYMAN”
O'zbekiston Sog'liqni saqlash
vazirligining
kadrlar , fan va o'quv yurtlari
bosh boshqarmasi boshlig'I
_____Ataxanov SH.E.
“ ____ ” _____ 2006 yil

F I Z I K A D A N L A B O R A T O R I Y A I S H L A R I U C H U N
P A S K A L T I L I D A
H I S O B L A S H D A S T U R L A R I

TOSHKENT - 2006

Mualliflar: **ULUG'MURODOV N.X.**
SAMIGOVA N.

Taqrizchilar: 1. Abu Rayhon Beruniy nomidagi ToshDTU qoshidagi
OIPI dotsenti **Mirsodiqov P.**

2. ToshFarmI "Fizika , matematika va axborot texnologiyasi "
kafedrası dotsenti **Yunusov R.**

Ushbu qo'llanma farmatsevtika va tibbiyot institutlarining "Fizikadan" namunaviy dastur asosida yozilgan bo'lib, unda talabalarning umumiy fizikadan bajarishlari lozim bo'lgan laboratoriya ishlarining hisoblash algoritmi va Paskal' tilida natijalarni hisoblash dasturlari berilgan.

Qo'llanmaga mexanika asoslariga oid 9 ta , molekulyar fizika va termodinamika asoslariga oid 8 ta , elektr, optika, atom va yadro bo'limlariga oid 15 ta laboratoriya ishlari kiritilgan.

Ushbu qo'llanmada keltirilgan barcha laboratoriya ishlarining nazariy qismi, ishni bajarish tartibi, o'zlashtirish savollari va boshqa ma'lumotlar N.X.Ulug'murodovning "Fizikadan praktikum" kitobida keltirilgani uchun bu qo'llanmada keltirilmadi.

Qo'llanma asosan farmatsevtika va tibbiyot institutlarining talabalariga mo'ljallangan bo'lib, undan boshqa barcha oliy o'quv yurtlari va kollejlarning talabalari ham foydalanishlari mumkin.

Toshkent Farmatsevtika Institutining ilmiy kengashida
tasdiqlangan. Bayonnoma № 9. 11.04.2006.

SO'Z BOSHI

Ma'lumki, barcha tabiiy fanlar singari fizika fani ham tabiat hodisalarini o'rganadi. Tabiat hodisalaridan esa ishlab chiqarishning samaradorligini oshirishda, fan va texnika yutuqlarini halq ho'jaligining turli tarmoqlariga joriy qilishda keng ko'lamda foydalaniladi. Fizika fanini o'rganishda laborotoriya ishlarini bajarish muhim o'rin egallaydi. Laborotoriya ishlarini bajarish bo'yicha mashg'ulotlar paytida talabalar o'z bilimlarini oshirishlari, olgan nazariy bilimlarini mustahkamlashlari, fizikani asosiy tushunchalari va qonunlarini chuqurroq tushunish va anglab olishga erishishlari, eksperimental masalalarni echish malakalari ko'nikmalarini hosil qilishlari, fizik asbob va qurilmalar shuningdek, o'lchov asboblari bilan ishlashni hamda tajriba natijalarini ishlab chiqishni o'rganishlari lozim.

Laborotoriya ishlarini bajarishda talaba avvaldan tayyorgorlik ko'rishi, buning uchun esa u qisqa vaqt ichida ishning tavsifi bilan tanishib, konspekt yozishi, shuningdek, ishni bajarishda foydalaniladigan adabiyotlar bilan tanishishi lozim. Bu esa qisqa vaqt ichida katta hajmdagi nazariy materialni o'zlashtirishni va ko'p vaqt talab etadigan laborotoriya ishlarini bajarishda, olingan natijalarga matematik ishlov berish kabi hisoblash ishlarini bajarishni taqozo etadi. Buni e'tiborga olgan holda o'quv jarayonida EHMni qo'llanilishi, olgan bilimlarini va malakalarini sifatini oshishiga, hamda ko'plab vaqtni tejashiga olib keladi. Shu bilan birga EHM bilan ishlash ko'nikmalarini hosil qilib, mavjud bo'lgan standart dasturlardan foydalanish imkoniga ega bo'ladi.

Ushbu qo'llanma "Umumiy fizika", "Tibbiy biologik fizika, informatika va tibbiyot qurilmalari kursi" dasturlari asosida yaratilgan bo'lib, unda 32 ta laborotoriya ishi berilgan. Har bir laborotoriya ishining olingan qiymatlarga ko'ra hisoblash algoritmi va dasturi keltirilgan. Bundan tashqari qo'llanmada Paskal' tili haqida qisqacha ma'lumot va jadvallar bo'lib ular talabalarni har bir hisoblashni to'liq va tez bajarishiga imkoniyat yaratadi.

Hozirgi vaqtda mavjud adabiyotlarning ko'pchiligi rus tilida bo'lganligi, o'zbek tilidagi adabiyotlarning etishmasligi va ular bizning institut o'quv dasturini to'liq qanoatlantirmasligi sababli ushbu qo'llanma talabalarni yuqorida zikr etilgan dastur talablari darajasida o'zlashtirishga erishishlarida ko'makdosh bo'ladi deb hisoblaymiz.

Qo'llanma bilan tanishib chiqib, qimmatli maslahatlari bilan uning sifatini yaxshilashda o'z hissalarini qo'shganlari uchun ToshFarMI "Fizika, matematika va axborot texnologiyalari" kafedrası o'qituvchilariga va taqrizchilarga o'z minnatdorchiligimizni bildiramiz.

Hurmatli kitobxonlar qo'llanmaga oid o'z fikr-mulohazalaringizni bildirishlaringizni so'raymiz.

Mualliflar.

I. KIRISH

1.1. Paskal tili haqida ma'lumot.

Paskal tili N.Virt tomonidan 1969-yil ishlab chiqarilgan. Yaratuvchining niyati A.F`yuer va N.Djexanning dasturlash tilidan afzal bo'lgan yuqori darajadagi dastirlash tilini yaratish bo'lgan. U bu niyatiga erishdi.

Paskal yuqori darajadagi dasturlash tili bo'lib, u:

1. Dastirlashning struktura hamda konseptsiyalarini sistematik va aniq ifodalash imkonini beradi.
2. Dasturlarni qayta ishlashni sistematik amalgam oshirish imkonini beradi.
3. Mashinaga big'liq bo'lmagan dasturlash tilining ishlatilishi qulay o'qilishni, afzallikni yo'qatmagan holda dasturning ishonchliligini oshishiga olib kelishni ko'rsatadi.
4. Katta dasturlarni tashkil etish usullarini tushunishni yaxshilashga olib keladi.
5. Xatolar diagnostikasining rivojlangan ashyolariga ega bo'lganligi sababli dasturlashga o'rgatish uchun qulay vosita hisoblanadi.

Paskal tili o'rganuvchidan haqiqiy hisoblash mashinasini til chegaralarini bir muncha toraytiradi, lekin ushbu chegaralash ishonchli dasturlarni taratilashiga olib kelib, tasodifiy xatolarni aniqlash darajasini oshiradi. Buning natijasida dasturlash tezligi ortadi.

Avvalo Paskal tili universitetlarda tarqalib, keyinchalik esa turli xildagi elektron hisoblash mashinalari uchun Paskal tilidan translyatorlar ishlab chiqarildi.

1981-yilda Paskal tilining halqaro standart taklif etilgan bo'lib, hozirgi kunda IBM PC turidagi shaxsiy kompyuterlarida Paskal tilining Borland firmasi tomonidan ishlab chiqilgan Turbo Paskal dialekti mashhurdir.

1.2. Paskal muhitida ishlash.

TURBO PASKAL muhitiga kiritish uchun

C:>K/turbo.exe yoki C:>K/turbo

Buyrug'ini kiritish kerak, bu erda K-turbo.exe fayli joylashgan katalog nomi.

Bu buyruq kiritilgandan keyin ekran ko'rinishi o'zgaradi, yani TURBO PASKAL muhiti dasturi ishga tushadi. Ekranning yuqori sathida TURBO

PASKAL muhiti ishlash rejimining MENUsi va quyi satrida esa funksional tugmalar vazifasi ifodalangan bo'ladi.

№	MENU punktlari	Vazifasi	Tugmada
1	File-Open	Yozilgan dasturni, yani faylni taxrirlash uchun ishga tushirish	F ₃
		Bu punkt tanlanganda ekranda dialog oynacha hosil bo'ladi, qaysiki biz bu yerda kerakli faylni nomini kiritishimiz lozim	
2	File-Save	Taxrirlangan faylni xotiraga olish	F ₂
		Bu punkt tanlanganda fayl redactor xotirasidan diskka yoziladi.	
3	File-Save as	Taxrirlanmoqchi bo'lgan faylni boshqa nom bilan xotiraga olish	
		Bu punkt yordamida taxrirlanmoqchi bo'lgan faylning nomi o'zgartiriladi va yangi nom bilan diskka yoziladi	
4	File-New	Yangi faylni taxrirlashni boshlash TURBO PASKAL muhitidagi redactor yangi faylni tuzish rejimiga o'tadi.	
		Bunda faylning nomi NONAMExx.PAS xotiraga olish jarayonida yangi nomga o'zgartirish lozim	
5	File-Exit	TURBO PASKAL muhitida ishni yakunlash	Alt + X
6	Run-Run	Dasturni ishga tushirish	Ctrl + F ₉
		Dastur yozilishi tekshiruvdan o'tadi va dastur bajarilishi ishga tusadi	
7	Compile-Compile	Dasturning yozilishini tekshirish	Alt + F ₉
		Agar dastur yozilishi tekshirish jarayonida xatolar borligi ma'lum bo'lsa ekranda unga mos holda xabarlar chiqadi	

TURBO PASKAL muhitida dasturning matnlari tuziladi va taxrirlanadi. Redactor rejimiga o'tish, faylni ekranda hosil qilish yoki yangi faylni tuish bilan amalgam oshiriladi. Standart funksiyalar ma'lumotlarni qayta ishlashda uchraydigan elementar qiymatlarni hisoblashda foydalaniladi. Standart

funksiyalarga murojat qilish uchun funksiya nomi va qavs ichida o'zgaruvchi nomlari ko'satiladi.

Funksiyalarga murojat etish formasi	Bajaradigan funksiyasi	Argument qabul qiladiga qiymat turlari	Funksiya qiymatining turi
ABS(X) SQR(X)	$ X $ X^2	REAL yoki INTEGER	REAL yoki INTEGER
SIN(X) COS(X) EXP(X) LN(X) SQRT(X) ARCTAN(X)	$\sin(x)$ $\cos(x)$ e^x $\ln(x)$ $\sqrt{x}$ $\arctan(x)$	REAL yoki INTEGER	REAL
TRUNC(X) ROUND(X)	Sonning butun qismini ajratish Sonni yaxlitlash	REAL	INTEGER
PRED(X) SUCC(X)	Oldingi joylashgan elementni aniqlash Keyinda joylashgan elementni aniqlash	INTEGER yoki CHAR yoki BOOLEAN	INTEGER yoki CHAR yoki BOOLEAN
ORD(X)	Belgilar majmuidan belgining tartib raqamini aniqlash	CHAR yoki BOOLEAN	INTEGER
CHR(X)	Belgilar majmuidan belgini tartib raqami bo'yicha aniqlash	INTEGER	CHAR
ODD(X)	Sonning juft-toqligini aniqlash	INTEGER	INTEGER

1.3. Asosiy tugmalarning vazifalari.

Redaktor bilan ishlash uchun asosiy tugmalarning vazifalari:

Enter kursor turgan joydan boshlab yangi satrni qo'yish;

Del kursor tagidagi belgini o'chirish;

Back Space kursor oldidagi belgini o'chirish;

Ins qo'yish rejimini o'rnatish yoki bekor qilish;

←, → kursorni chap va o'ngga surish;

↑, ↓ kursorni bir satr yuqoriga va pastga surish;

Pg Up kursorni bir ekran yuqoriga;

Pg Dn kursorni bir ekran pastga;

Ctrl+Pg Up kursorni bir sahifa yuqoriga;

Ctrl+Pg Dn kursorni bir sahifa pastga;

Matnda bloklar bilan ishlash:

Ctrl+K,B blokning boshini belgilash;

Ctrl+K,K blokning oxirini belgilash;

Ctrl+K,Y belgilangan blokni olib tashlash;

Ctrl+K,C belgilangan blokning nusxasini kursordan keyin joylashtirish;

Ctrl+K,V belgilangan blokni harakatlantirish;

Ctrl+K,P belgilangan blokni bosmaga chiqarish;

1.4. Paskal tilining grafik operatorlari va funksiyalari.

Grafik rejmda display ekrani juda ko'p nuqtalardan tashkil topgan to'g'ri to'rt burchak shaklida bo'ladi. Grafik rejmda har bir nuqta o'zining rangiga ega. Har hil rangdagi nuqtalar yordamida chiziqlar va boshqa turli hil figuralar chizish mumkin. Ranglar soni kamida ikkita bo'ladi. Display ekrani yoki matnli rejmda yoki grafik rejmda bo'ladi.

Ko'p qo'llaniladigan adapterlarga quyidagilar kiradi.

- CGA (Color Graphics Adapter)
- MCGA (Multi Color Graphics Array)
- EGA (Enhanced Graphics Adapter)
- VGA (Video Graphics Array)

GRAPH modulida turli hil drayverlarni ko'rsatish uchun o'zgarmaslar aniqlangan:

Const

Detect=0 (draeverni avtomatik ravishda aniqlaydi)

CGA=1

MCGA=2

EGA=3

EGA64=4

EGAmono=5

IBM8614=6

Hercmono=7

ATT400=8

VGA=9

PC327=10

Ekranni grafik rejmgga o'tkazish. Odatda display ekrani matnli rejmda bo'ladi.

Ekranni grafik rejmgga o'tkazish uchun Graph InitGraph modul protsedurasi qo'llaniladi:

Initgraph (GD,GM,Path) – ekranni grafik rejmgga o'tkazish.

GD – draever no'meri

GM – rejm no'meri

Path – kerakli drayverni saqllovchi faylga yo'l. Agar Path bo'yash qatorini saqlasa (Path=""), u holda drayver joriy katalogdan izlanadi.

GD va GM lar o'zgaruvchi parametr hisoblanadi. Initgraph ishga tushirilganda GD=0 bo'lsa, u holda kerakli drayver va optimal grafik rejm avtomatik ravishda aniqlanadi.

Graph modulida 80 ga yaqin protsedura va funksiya saqlanadi. Bular yordamida nuqtalar, oraliqlar, ellepslar, to'g'ri to'rt burchaklar, ko'p burchaklar chizish mumkin.

Koordinata sistemasini chizishni ko'rib chiqamiz.

Ekranning har bir nuqtasi o'zining koordinatasiga ega. Yuqori chap burchak – bu (0,0) koordenatali nuqta. X absissalar o'qi chapdan o'nga, y koordinatalar o'qi esa yuqoridan paska tomon ortib boradi. Masalan, VGAHi (640*480) rejmda o'ng chap burchak koordinatasi (639,479) dan iborat, bu holda ekranning o'rtasining koordinatasi (320,240) dan iborat. Agar ekranning o'rtasiga nuqta qo'yish hohishi bo'lsa, uni PUTPIXEL protsedurasi yordamida bajarish mumkin.

Putpixel (x,y,color) protsedura Color parametri bilan aniqlangan (x,y) koordenatali nuqtani bo'yaydi.

Masalan, Putpixel (100,120,red) protsedurasining chaqirilishi natijasida (100,120) koordenatali qizil rangdagi nuqta paydo bo'ladi. Putpixel protsedurasi kerakli joyga kerakli rangdagi nuqtani qo'yadi, unga simmetrik bo'lgan funksiya

GETPIXEL bilan esa teskarisi, yani berilgan koordinatali nuqta qanday rangga ega ekanligini aniqlash mumkin.

Getpixel (x,y) funksiya (x,y) koordinatali nuqtaga rang qiymatini kiritadi. Agar COL butun o'zgaruvchi bo'lsa u holda COL:=Getpixel (50,80); operator bajarilgandan keyin COL (50,80) nuqtada rang qiymatiga ega bo'ladi.

Graph modulida sodda figuralar: oraliqlar, aylanalar, ellepslar, to'g'rito'rt burchaklar va hokozolarni chizish uchun bir qancha protseduralar mavjud: LINE – (x1,y1,x2,y2) protsedurasi (x1,y1) nuqtadan (x2,y2) nuqttagacha kesmani o'tkazadi.

CIRCLE - (x,y radius) protsedurasi markazi (x,y) bo'lgan va Radiusli aylana chizadi.

RECTANGLE – (x1,y1,x2,y2) protsedurasi chap yuqori burchagi koordinatasi (x1,y1) va o'ng pastki burchagi koordinatasi (x2,y2) bo'lgan to'g'ri to'rt burchakni chizadi.

SetColor – (Color) protsedurasi chizmaning joriy rangini aniqlaydi. Agar bu protsedurada boshqa rang o'rnatilmagan bo'lsa, u holda joriy rang oq rang hisoblanadi. Grapfik rejmda rangni belgilash uchun o'zgarmaslardan foydalanish mumkin:

Const

Black=0 (qora)

Blue=1 (ko'k)

Green=2 (yashil)

Red=4 (qizil)

Brown=6 (malla)

Yellow=14 (sariq)

White=15 (oq)

.

1-QISM. MEXANIKA

1-LABORATORIYA ISHI

ANALITIK TAROZINING TUZILISHI VA UNDA TORTISHNI O'RGANISH

Kerakli asbob va materiallar: 1. ADV-200 tipidagi dempferli analitik tarozi. 2. Tarozi toshlari. 3. Tortiladigan jismlar.

Ishdan maqsad: Analitik tarozining tuzilishi bilan tanishish va unda tortishni o'rganish.

Hisoblash algoritmi:

Bu laboratoriya ishi bajarilganda (3-5) xil modda (mis, alyuminiy, temir, plastmassa, kauchuk, yog'och va hokazo) dan yasalgan 1-3 xil to'g'ri geometrik shakldagi (silindr, konus, shar va hokazo) jism olinadi. Olingan jismlarning har biri uchun qo'yidagi o'lchashlar va hisoblashlar bajariladi:

1. Jism massalari dastlab texnik tarozida 5 marta o'lchanib, m_1, m_2, m_3, m_4, m_5 qiymatlar aniqlanadi va $\bar{m} = (m_1 + m_2 + m_3 + m_4 + m_5) / 5$ ifodadan ularning o'rtacha qiymati topiladi. Topilgan o'rtacha qiymatga ko'ra o'lchashdagi absolyut xatolik $\Delta m_1 = |\bar{m} - m_1|, \dots, \Delta m_5 = |\bar{m} - m_5|$ va uning o'rtacha qiymati $\Delta \bar{m} = (\Delta m_1 + \Delta m_2 + \dots + \Delta m_5) / 5$ topiladi. Topilgan absolyut xatolikning o'rtacha qiymatga ko'ra $E_m = (\Delta \bar{m} / \bar{m}) \cdot 100\%$ nisbiy xatolik topiladi.

2. Jism massasi analitik tarozida 5 martadan o'lchanib, $m_1', m_2', m_3', m_4', m_5'$ qiymatlari aniqlanadi. Ularning o'rtacha qiymati $\bar{m}' = (m_1' + \dots + m_5') / 5$ va o'lchashdagi absolyut xatolik $\Delta m_1' = |\Delta \bar{m}' - m_1'|, \dots, \Delta m_5' = |\Delta \bar{m}' - m_5'|$ topiladi. $\Delta \bar{m}' = (\Delta m_1' + \dots + \Delta m_5') / 5$ absolyut xatolikning o'rtacha qiymatiga ko'ra $E_{m'} = (\Delta \bar{m}' / \bar{m}') \cdot 100\%$ nisbiy xatolik topiladi.

3. Topilgan $\Delta \bar{m}$ ba $\Delta \bar{m}'$ qiymatlarga ko'ra analitik taroziga nisbatan texnik tarozida o'lchashdagi absolyut $\Delta \bar{m}'' = |\Delta \bar{m}' - \Delta \bar{m}|$ va nisbiy xatolik $E_{m''} = (\Delta \bar{m}'' / \bar{m}') \cdot 100\%$ topiladi.

m[I]- texnik tarozida tortilgan jism massasi, m12- o'rtacha qiymati, Dm11- absolyut xatolik, Em1- nisbiy xatolik, m1[I]- analitik tarozida tortilgan jism massasi, m22- o'rtacha qiymati, Dm22- absolyut xatolik, Em2- nisbiy xatolik, m5- massalar orasidagi farq.

Hisoblash dasturi

```

Program mis;
var  I,n : integer;
    m5, m11,m12,dm11,dm22,m21,m22,Dm12,Dm21,D11,D22,Em1,Em2,Dm,m5,E:real;
    m,m1,Dm1,Dm2:array [1..10] of real;
Begin  read(n);
    for I:=1 to N do
        begin read (m [I],m1[I]);
end;
    for I:=1 to N do begin
        m11:=m11+m[I];
        m21:=m21+m1[I];
end;
    m12:=m11/n;
    m22:=m21/n;
    for I:=1 to n do
begin
    Dm1[I]:=ABS(m12-m[I]);
    Dm12:=Dm12+Dm1[I];
    Dm2[I]:=ABS(m22-m1[I]);
    Dm21:=DM21+Dm2[I];
end;
    Dm11:=Dm12/n;
    Dm22:=Dm21/n;
    Em1:=100*Dm11/m12;
    Em2:=100*Dm22/m22;
    Dm:=ABS(Dm11-Dm22);
    M5:=m12-m22;
    E:=100*Dm/m5;
Writeln ('Texnik tarozida jism massasi' ,m12:8:4,'absol. xatolik',Dm11:8:4);
Writeln ('Nisbiy xatolik',Em1:8:4 );
Writeln ('Analitik tarozida jism massasi',m22:8:4,'absol. xatolik',Dm22:8:4);
Writeln ('Nisbiy xatolik',Em2:8:4);
Writeln ('Massalar orasidagi farq ',m5:6:3,'absol. xatolik',Dm:8:4);
Writeln ('NISbiy xatolik',E:8:4);
end.

```

Analitik tarozida jism massasini tortish va tortish natijasida qilingan xatoliklarni tekshirish dasturi

```

Program p1;
Uses Crt; {***}
Var i, n : integer ;
    py , py1 , dp , dpy , d , epy : real ;
    p11,p2,p3,p,p4,n0,n1,dp1:array [1..10] of real;
Begin
  CrlScr ; {***}
  Write ( ' tajribalar soni ' ) ; Read ln(N) ;
  Write ( ' Shkalaning o`rtacha yuksiz ko`rsatkichi [ ' ,i, ']= ' ) ; Read ln(N0);
  For I:=1 to n do
  Begin
    Gotoxy(2,i+4);
    Write ( ' Shkalaning o`rtacha yukli ko`rsatkichi [ ' ,i, ']= ' ) ; Read ln(n1[i] );
    End;
    For I:=1 to n do
    Begin
      Gotoxy(52,i+4);
      Write ( ' Nominal o`g`irlik [ ' ,i, ']= ' ) ; Read ln(p11[i] );
      End;
      For I:=1 to n do
      Begin
        Gotoxy(2,14+i);
        Write ( ' tashqi limba ko`rsatkichi [ ' ,i, ']= ' ) ; Read ln(p2[i] );
        End;
        For I:=1 to n do
        Begin
          Gotoxy(45,14+i);
          Write ( ' ichki limba ko`rsatkichi [ ' ,i, ']= ' ) ; Read ln(p3[i] );
          End;
          For i:=1 to n do
          Begin
            P4 [i] := 0.0001* ( n1[i] – n0 ) ;
            P [i] := p1 [i] + p2 [i] + p3 [i] + p4 [i] ;
            Py1 := py1 + p [i] ;
            End ;
            Py := py1 / n ;
            For I:=1 to n do
            Begin
              Dp1 [i] := abs ( py-p [i] ) ;
              Dp :=dp+dp1 [i] ;
              End ;
              Dpy := dp / n ;
              Epy :=100* ( dpy / py ) ;
              if (epy>1) then begin write ( 'Natijalar noto`g`ri, boshqatdan natija oling ' ) end ;
              if (epy<1) then begin
                CrlScr ; {****}
                Writeln ( '                               Analitik tarozida tortish                               ' ) ;
                Writeln ( ' ----- ' ) ;
                Writeln ( 'tajribalar soni',n:2,'Shkalaning o`rtacha yuksiz ko`rsatkichi',no:3:2);

```

```

Writeln ( ' I ' , ' n1 [i] ' , ' p1 [i] ' , ' p2 [i] ' , ' p3 [i] ' , ' p4 [i] ' , ' p ' , ' dp ' );
Writeln ( ' ----- ' );
For I := 1 to n do
Begin
Writeln ( I:2, n1[i]:7:2, p1[i]:7:2, p2[i]:7:2, p3[i]:7:2, p4[i]:7:2, p[i]:7:2, dp[I]:7:2 );
End;
Writeln ( ' ----- ' );
Writeln ( ' py : = ' , py : 5 : 2 , ' absolyut xato dpy : = ' , dpy : 5 : 2 );
Writeln ( ' nisbiy xato epy : = ' , epy : 5 : 2 );
End;
If epy < 0.2 then write ( ' Tajriba a`lo bahoga bajarilgan ' );
If epy > 0.2 then if epy < 0.5 then write ( ' Tajriba yaxshi bahoga bajarilgan ' );
If epy > 0.5 then if epy < 1 then write ( ' Tajriba o`rta bahoga bajarilgan ' );
End.

```

2-LABORATORIYA ISHI

TO`G`RI GEOMETRIK SHAKLGA EGA BO`LGAN QATTIQ JISMLARNING ZICHLIGINI ANIQLASH

Kerakli asbob va materiallar: 1. Shtangensirkul (aniqligi 0,1 mm).
2. Mikrometr (aniqligi 0,01 mm). 3. Silindr shakldagi jism. 4. Tarozi va tarozi toshlari 5. To`g`ri geometrik shaklga ega bo`lgan jismlar.

Ishdan maqsad: To`g`ri geometrik shaklga ega bo`lgan qattiq jismlarning zichligini aniqlash usullari bilan tanishish.

1-mashq. Yaxlit silindr shaklidagi jismlarning zichligini aniqlash.

Hisoblash algoritmi.

Bu laboratoriya ishini bajarganda silindrning balandligi (h_i), diametri (d_i) va massasi (m_i) o`lchanadi. Bu qiymatlarga ko`ra quyidagi hisoblashlar bajariladi:

- $V_i = \frac{\pi}{4} d_i^2 \cdot h_i$ - formuladan silindrning hajmi;

- $\rho_i = \frac{m_i}{V_i}$ - formuladan tajriba natijasida olingan jismning zichligi

massasi (m_i) va hisoblab topilgan hajmning (V_i) qiymatlariga ko`ra zichligi topiladi.

- $\bar{\rho} = (1/n) \sum_{i=1}^n \rho_i$ - ifodadan zichlikning o`rtacha qiymatlari topiladi,

- $\Delta\rho=|\bar{\rho}-\rho_i|$ - ifodalardan zichlikni hisoblashda yo'l qo'yilgan absolyut xatolik topiladi,

- $\Delta\rho=(1/n)\sum_{i=1}^n |\bar{\rho}-\rho_i|$ - ifodadan zichlikni hisoblashda yo'l qo'yilgan absolyut xatolikning o'rtacha qiymati topiladi.

- $E_\rho=(\Delta\rho/\bar{\rho})\cdot 100\%$ - ifodadan hisoblashdagi nisbiy xatolik topiladi.

Topilgan qiymatlarga ko'ra zichlikning haqiqiy qiymati: $\rho_{\text{haq}}=\rho\pm\Delta\rho$ ko'rinishida ifodalanadi. Natijalar 1.2.1-jadvalga yoziladi.

1.2.1-jadval

T/T №	Massa, $m_i(\text{g})$	Balandlik, $h_i(\text{sm})$	Diametr, $d_i(\text{sm})$	Hajmi, $V_i(\text{sm})$	Zichlik, $\rho_i(\text{g/sm})$
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
O'rtacha	$\bar{m}$	$\bar{h}$	$\bar{d}$	$\bar{V}$	$\bar{\rho}$

Bu hisoblashlarni EHM da bajarish uchun yuqoridagi ifodalardagi kattaliklarni lotin alfavitidagi harflar bilan qo'yidagicha belgilab olamiz:

$$m_i = M(I), \quad h_i = H(I), \quad d_i = D(I), \quad V_i = V(I), \quad \rho_i = P(I), \quad \Delta\rho = Dp1, \quad E_\rho = Ep$$

Hisoblash dasturi

```

Program p2 ;
Uses Crt; {***}
Var i , n : integer ;
    Dp1 , p , p1 , dp , ep : real ;
    V , p0 , m , d , h , dp0 : array [ 1..10 ] of real ;
Begin
  CrlScr ; {***}
  Write ( ' tajribalar soni ' ) ; Read ln(N) ;
  For I:=1 to n do
  Begin
    Gotoxy(2,i+4);
    Write ( ' Jism massasi [',I,']= ' ) ; Read ln(m[i] );
  End;
  For I:=1 to n do
  Begin
    Gotoxy(52,i+4);
    Write ( ' Diametr [',I,']= ' ) ; Read ln(d [i] );
  End;

```

```

For I:=1 to n do
Begin
Gotoxy(2,14+i);
Write ( ' Balandlik [' ,I,']= ' ); Read ln(h [i] );
End;
For I:=1 to n do
Begin
V [i] :=3.14*sqr ( d [i] ) *h[i] / 4 ;
P0 [i] :=m [i] / v [i] ;
P :=p + p0 [i] ;
End ;
p1 :=p / n ;
For I:=1 to n do
Begin
Dp0 [i] := abs ( p1 – p0 [i] ) ;
Dp := dp+dp0 [i] ;
End ;
Dp1 :=dp / n ;
Ep :=100*dp1 / p1 ;
if (ep>1) then begin write ( 'Natijalar noto'g'ri, boshqatdan natija oling ' ) end ;
if (ep<1) then begin
ClrScr ; {****}
Writeln ( ' Geometrik shaklga ega bo'lgan ( yaxlit silindr) qattiq ' );
Writeln ( ' jismning zichligini aniqlash ' );
Writeln ( ' ----- ' );
Writeln ( ' tajribalar soni' , n:2 , ' m- massa ' , ' d -diametr ' , ' balandlik -h ' );
Writeln ( ' ----- ' );
Writeln ( ' I ' , ' m ' , ' h ' , ' d ' , ' v ' , ' p0 ' , ' dp0 ' );
Writeln ( ' ----- ' );
For I:= 1 to n do
Begin
Writeln ( i:2, m[i] :8:2, h [i] :6:2, d [i] : 6:2,v[I]:8:2, p0 [i]:6:2 , dp0[i]:6:2 );
End ;
Writeln ( ' ----- ' );
Writeln ( ' zichlik p1=' , p1 : 4 , ' absolyut xato dp1=' , dp1 :6 : 4 );
Writeln ( ' nisbiy xato ep=' , ep : 6 : 4 );
End;
If ep<0.2 then write ( 'Tajriba a'lo bahoga bajarilgan ' );
If ep>0.2 then if ep<0.5 then write ( 'Tajriba yaxshi bahoga bajarilgan ' );
If ep>0.5 then if ep<1 then write ( ' Tajriba o'rta bahoga bajarilgan ' );
End.

```

2-mashq. Kovak silindr zichligini aniqlash Hisoblash algoritmi:

Bu laboratoriya ishini bajarganda silindrning balandligi (h_i), tashqi diametri (D_i), ichki diametri (d_i) va massasi (m_i) o'lchanadi. Bu qiymatlarga ko'ra quyidagi hisoblashlar bajariladi:

- $V_i = \frac{\pi}{4}(D_i^2 - d_i^2) \cdot h_i$ - formuladan kovak silindrning hajmi;

- $\rho_i = \frac{m_i}{V_i}$ - formuladan tajriba natijasida olingan jismning massasi

(m_i) va hisoblab topilgan hajmning (V_i) qiymatlariga ko'ra zichligi topiladi.

- $\bar{\rho} = (1/n) \sum_{i=1}^n \rho_i$ - ifodadan zichlikning o'rtacha qiymati topiladi,

- $\Delta\rho = |\bar{\rho} - \rho_i|$ - ifodalardan zichlikni hisoblashda yo'l qo'yilgan absolyut xatolik topiladi,

- $\Delta\bar{\rho} = (1/n) \sum_{i=1}^n |\bar{\rho} - \rho_i|$ - ifodadan zichlikni hisoblashda yo'l qo'yilgan absolyut xatolikning o'rtacha qiymati topiladi,

- $E\rho = (\Delta\bar{\rho} / \bar{\rho}) \cdot 100\%$ - ifodadan hisoblashdagi nisbiy xatolik topiladi.

Topilgan qiymatlarga ko'ra zichlikning haqiqiy qiymati: $\rho_{\text{haq}} = (\bar{\rho} \pm \Delta\bar{\rho})$ ko'rinishida ifodalanadi. Natijalar 1.2.2-jadvalga yoziladi.

1.2.2 – jadval

T/T №	Massa, $m_i(\text{g})$	Balandlik, $h_i(\text{sm})$	Tashqi diametr, $D_i(\text{sm})$	Ichki diametr, $d_i(\text{sm})$	Hajm, $V_i(\text{sm}^3)$	Zichlik, $\rho_i(\text{g/sm}^3)$
1.					,	
2.						
3.						
4.						
5.						
O'rtacha	$\bar{m}$	$\bar{h}$	$\bar{D}$	$\bar{d}$	$\bar{V}$	$\bar{\rho}$

Bu hisoblashlarni EHM da bajarish uchun yuqoridagi ifodalardagi kattaliklarni lotin alfavitidagi harflar bilan quyidagicha belgilab olamiz:

$$m=M, h=H, D_1=R1, d_2=R2, V=V, \rho=p, \Delta\rho=Dp1, E\rho=Ep$$

Hisoblash dasturi

```

Program p22 ;
Uses Crt; {***}
Var i , n : integer ;
    Dp1 , p , p1 , dp , ep:real;
    V , p0 , m , d1,d2 , h , dp0 : array [ 1..10 ] of real ;
Begin
ClrScr ; {***}
Write ( ' tajribalar soni ' ) ; Read ln(N) ;
For I:=1 to n do
Begin
Gotoxy(2,i+4);
Write ( ' Silindr massasi [ ' ,i, ' ]= ' ) ; Read ln(m [i] );
End;
For I:=1 to n do
Begin
Gotoxy(52,i+4);
Write ( ' Tashqi diametr [ ' ,i, ' ]= ' ) ; Read ln(d1[i] );
End;
For I:=1 to n do
Begin
Gotoxy(2,14+i);
Write ( ' Ichki diametr [ ' ,i, ' ]= ' ) ; Read ln(d2[i] );
End;
For I:=1 to n do
Begin
Gotoxy(45,14+i);
Write ( ' Balandlik [ ' ,i, ' ]= ' ) ; Read ln(h [i] );
End;
For I:=1 to n do
Begin
V [i] :=3.14* ( sqr( d1 [i] ) – sqr ( d2 [i] ))*h [i] / 4 ;
P0 [i] :=m [i] / v [i] ;
P :=p + p0 [i] ;
End ;
P1 :=p / n ;
For I:=1 to n do
Begin
Dp0 [i] := abs ( p1 – p0 [i] ) ;
Dp := dp+dp0 [i] ;
End ;
Dp1 :=dp / n ;
Ep :=100*dp1 / p1 ;
if (ep>1) then begin write ( 'Natijalar noto'g'ri, boshqatdan natija oling ' ) end ;
if (ep<1) then begin
ClrScr ; {****}
Writeln ( ' Geometrik shaklga ega bo'lgan (kovak silindir) qattiq ' );
Writeln ( ' jismning zichligini aniqlash ' );
Writeln ( ' ----- ' );
Writeln ( ' tajribalar soni ' , n:2 , ' m - massa ' , ' d1– tashqi diametr ' );
Writeln( ' d2– ichki diametr', ' h [i] – balandlik ' );

```

```

Writeln ( ' ----- ' );
Writeln ( ' I ', ' m ', ' h ', ' d1 ', ' d2 ', ' v ', ' p0 ', ' dp0 ' );
Writeln ( ' ----- ' );
For I:= 1 to n do
Begin
Writeln ( i:2, m[i]:8:2, h[i]:6:2, d1[i]:6:2, d2 [i]:6:2, v[I]:6:2, p0 [i]:6:2, p0[i]:6:2 );
End ;
Writeln ( ' ----- ' );
Writeln ( ' zichlik p1=', p1 : 6 : 4 , ' absalyut xato dp1=', dp1 :6 : 4 );
Writeln ( ' nisbiy xato ep=', ep : 6 : 4 );
End;
If ep<0.2 then write ( 'Tajriba a'lo bahoga bajarilgan ' );
If ep>0.2 then if ep<0.5 then write ( 'Tajriba yaxshi bahoga bajarilgan ' );
If ep>0.5 then if ep<1 then write ( ' Tajriba o'rta bahoga bajarilgan ' );
End.

```

3-mashq. Shar shaklidagi jismlar zichligini aniqlash.

Hisoblash algoritmi:

Bu laboratoriya ishini bajarganda sharning diametri(d_i) va massasi(m_i) o'lchanadi. Bu qiymatlarga ko'ra quyidagicha hisoblashlar bajariladi:

- $x_i = \frac{d_i}{2}$ - ifodadan sharning radiusi,
- $V_i = \frac{4}{3}(\pi \cdot x_i^3)$ - formuladan hajmi,
- $\rho_i = \frac{m_i}{V_i}$ - formuladan tajriba natijasida olingan jismning massasi (m_i)

va hisoblab topilgan hajmining(V_i) qiymatlariga ko'ra zichligi topiladi.

- $\bar{\rho} = (1/n) \sum_{i=1}^n \rho_i$ - ifodadan zichlikning o'rtacha qiymati topiladi,
- $\Delta \rho_i = |\bar{\rho} - \rho_i|$ - ifodalardan zichlikni hisoblashda yo'l qo'yilgan absolyut xatolik topiladi,
- $\Delta \bar{\rho} = (1/n) \sum_{i=1}^n |\bar{\rho} - \rho_i|$ - ifodadan zichlikni hisoblashda yo'l qo'yilgan absolyut xatolikning o'rtacha qiymati topiladi,
- $E = (\Delta \bar{\rho} / \bar{\rho}) \cdot 100\%$ - ifodadan hisoblashdagi nisbiy xatolik topiladi.

Topilgan qiymatlarga ko'ra zichlikning haqiqiy qiymati: $\rho_{\text{haq}} = \bar{\rho} \pm \Delta \rho$ ko'rinishida ifodalanadi. Natijalar 1.2.3-jadvalga yoziladi.

1.2.3-jadval

T/T №	Massa, m (g)	Radius, X (sm)	Hajm, V (sm ³)	Zichlik, ρ (g/sm ³)
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
O'rtacha				

Bu hisoblashlarni EHM da bajarish uchun yuqoridagi ifodalardagi kattaliklarni lotin alfavitidagi harflar bilan belgilab quyidagicha olamiz :

$$d=D, x=R, m=M, V=V, \rho=p, \Delta\rho=Dp1, E=E\rho$$

Hisoblash dasturi

```

Program p2 ;
Uses Crt ; {***}
Var i , n : integer ;
    dp1 , p , p1 , dp , ep : real ;
    v , p0 , m , d , dp0 : array [1..10 ] of real ;
Begin
CrlScr ; {***}
Write ( ' tajribalar soni ' ) ; Read ln(N) ;
For I:=1 to n do
Begin
Gotoxy(2,i+4);
Write ( ' Shar massasi [ ' ,i, ' ]= ' ) ; Read ln(m [i] );
End;
For I:=1 to n do
Begin
Gotoxy(52,i+4);
Write ( ' Shar diametri [ ' ,i, ' ]= ' ) ; Read ln(d [i] );
End;
For i:=1 to n do
Begin
v [i] :=3.14*exp ( 3*ln ( d [i] ) ) / 6 ;
p0 [i] :=m [i] / v [i] ;
p :=p+p0 [i]
End ;
p1 :=p / n ;
For i:=1 to n do
Begin
dp0 [i] := abs ( p1 – p0 [i] ) ;
dp := dp+dp0 [i] ;
End ;
dp1 := dp / n ;
ep :=100*dp1 / p1 ;
if (ep>1) then begin write ( 'Natijalar noto'g'ri, boshqatdan natija oling ' ) end ;
if (ep<1) then begin

```

```

ClrScr ; {****}
Writeln ( '      Geometrik shaklga ega bo'lgan ( shar ) qattiq jismning ' );
Writeln ( '              zichligini aniqlash. ' );
Writeln ( ' ----- ' );
Writeln ( '      tajribalar soni ' , n : 2 , ' m – massa ' , ' d – diametr ' );
Writeln ( ' ----- ' );
Writeln ( '      i ' , ' m[i] ' , ' d[i] ' , ' v[i] ' , ' p0[i] ' , ' dp0[i] ' );
Writeln ( ' ----- ' );
For i := 1 to n do
Begin
Writeln ( i : 2 , m[i] : 8 : 2 , d[i] : 8 : 2 , v[i] : 8 : 2 , p0[i] : 8 : 2 , dp0[i] : 8 : 2 );
End ;
Writeln ( ' ----- ' );
Writeln ( ' Zichlik p1=' , p1 : 5 : 2 , ' Absalyut xato dp1=' , dp1 : 5 : 2 );
Writeln ( ' Nisbiy xato ep=' , ep : 5 : 2 ); end;
If ep < 0.2 then write ( 'Tajriba a'lo bahoga bajarilgan ' );
If ep > 0.2 then if ep < 0.5 then write ( 'Tajriba yaxshi bahoga bajarilgan ' );
If ep > 0.5 then if ep < 1 then write ( ' Tajriba o'rta bahoga bajarilgan ' );
End.

```

3 – LABORATORIYA ISHI

SUYUQLIK VA SOCHILUVCHAN QATTIQ JISMLARNING ZICHLIGINI PIKNOMETR YORDAMIDA ANIQLASH

1 - mashq. Suyuqlikning zichligini piknometr yordamida aniqlash.

- Kerakli asbob va materiallar:** 1. Tarozi toshlari bilan 2. Piknometr.
3. Toza suv quyilgan idish. 4. Tekshiriladigan suyuqlik quyilgan idish.
5. Termometr. 6. Barometr.

Ishdan maqsad: Suyuqliklarning zichligini piknometr vositasida aniqlashni o'rganish.

Hisoblash algoritmi:

Bu laboratoriya ishini bajarganda o'tkaziladigan tajribalardan tekshirilayotgan suyuqlikning zichligini $(\rho_x = \rho_c \cdot \frac{(M_1 - m)}{(M - m)})$ aniqlash uchun

kerak bo'lgan m , M_1 , M – kattaliklarning qiymatlari aniqlanadi (1.3.1-jadval).

1.3.1-jadval

№	M	M ₁	M
1.			
2.			
3.			
o'rtacha	$\overline{m}$	$\overline{M_1}$	$\overline{M}$

Topilgan $\bar{m}$, $\bar{M}_1$, $\bar{M}$ qiymatlariga ko'ra va qolgan kattaliklarni berilgan qiymatlaridan foydalanib quyidagi hisoblashlar bajariladi:

$$- \rho_x = \rho_c \cdot \frac{(M_1 - m)}{(M - m)} - \text{ifodadan tekshirilayotgan suyuqlik zichligining}$$

qiymati topiladi. Tajriba bir necha marta takrorlanib topilgan zichlik qiymatlarining o'rtachasi ($\bar{\rho}_x$) quyidagicha topiladi:

$$\bar{\rho}_x = \sum_{i=1}^n \rho_{xi} / n.$$

- $\Delta\rho_{xi} = |\bar{\rho}_x - \rho_{xi}|$ - ifodadan har bir o'lchashning absolyut xatoligi,

- $\Delta\bar{\rho}_x = \sum_{i=1}^n (\Delta\rho_{xi}) / n$ - ifodadan absolyut xatolikning o'rtacha qiymati,

- $E_p = \Delta\bar{\rho} / \bar{\rho}$ - ifodadan nisbiy xatolik topiladi.

Olingan natijalar 1.3.2-jadvalga yoziladi:

1.3.2-jadval

T/T №	m_i , (kg)	M_i , (kg)	M_{1i} , (kg)	ρ_{xi} , (kg/sm ³)	$\Delta\rho_{xi}$, (kg/sm ³)	E, %
1.						
2.						
3.						
O'rtacha	$\bar{m}$	$\bar{M}$	$\bar{M}_1$	$\bar{\rho}_x$	$\Delta\bar{\rho}_x$	

Bu hisoblashlarni EHM da bajarish uchun yuqoridagi ifodalardagi kattaliklarni lotin alfavitidagi harflar bilan quyidagicha belgilab olamiz:

$$i=I, m_1=M_1, m_2=M_2, m_0=M_0, \rho_c=PC,$$

$$P_x=P_1 \text{ DP1 ab. xato, EP nisbiy xatolik}$$

Hisoblash dasturi

```

Program p3,1 ;
Uses Crt; {***}
Var I , n : integer ;
    Dp , dp1 , p1 , pc , m0 , p , ep : real ;
    m1, m2, dp2 , p2 : array [ 1 ..10 ] of real ;
Begin
  CrlScr ; {***}
  Write ( ' tajribalar soni ' ) ; Read ln(N) ;
  Write ( ' Bo'sh piknometr massasi ' ) ; Read ln(m0);
  Write ( ' Dist. Suv zichligi ' ) ; Read ln(pc);
  For I:=1 to n do
  Begin

```

```

Gotoxy(2,i+4);
Write ( 'Piknometrni suv bilan massasi [ ' ,i, ']= ' ); Read ln(m1[i] );
End;
For I:=1 to n do
Begin
Gotoxy(52,i+4);
Write ( ' Piknometrni suyuqlik bilan massasi [ ' ,i, ']= ' ); Read ln(m2 [i] );
End;
For I:=1 to n do
Begin
P2 [i] :=pc* ( m2 [i] – m0 ) / ( m1 [i] – m0 ) ;
P :=p+p2 [i] ;
End ;
p1 := p / n ;
For I:=1 to n do
Begin
Dp2 [i] := abs ( p1-p2 [i] ) ;
Dp :=dp+ dp2 [i] ;
End ;
Dp1 := dp / n ;
Ep := 100* ( dp1 / p1 ) ;
if (ep>1) then begin write ( 'Natijalar noto'g'ri, boshqatdan natija oling ' ) end ;
if (ep<1) then begin
ClrScr ; {****}
Writeln ( ' Suyuqlik zichligini piknometr yordamida aniqlash. ' );
Writeln ( ' ----- ' );
Writeln ( 'tajriba. soni',n:2,'piknometr massasi',m0:4:2,'dis.suv zichligi ',pc:4:2 ) ;
Writeln ( ' ----- ' );
Writeln ( ' I ', ' m1 [i] ', ' m2 [i] ', ' p2 ', ' dp2 [i] ' );
Writeln ( ' ----- ' );
For I:=1 to n do
Begin
Writeln (I:2, m1 [i]:5:2 , m2 [i]:5:2 , p2 [i]:6:3 , dp2 [i]:6:4 ) ;
End ;
Writeln ( ' ----- ' );
Writeln ( ' suyuqlik zichligi p1=', p1:5:2,' absalyut xato dp1=', dp1:5:2);
Writeln(' nisbiy xato ep=', ep:5:2 ) ;
End;
If ep<0.2 then write ( 'Tajriba a'lo bahoga bajarilgan ' );
If ep>0.2 then if ep<0.5 then write ( 'Tajriba yaxshi bahoga bajarilgan ' );
If ep>0.5 then if ep<1 then write ( ' Tajriba o`rta bahoga bajarilgan ' );
End.

```

2 -mashq. Sochiluvchi qattiq jismlarning zichligini piknometr yordamida aniqlash.

Kerakli asbob va materiallar: 1. Tarozi va toshlari. 2. Piknometr.

3. Toza suv quyilgan idish 4. Tekshirilayotgan qattiq jismlar. 5. Termometr.
6. Filtr qog'oz yoki doka.

Ishning maqsadi: qattiq jismlarning zichligini piknometr vositasida aniqlashni o'rganish.

Hisoblash dasturi

Bu laboratoriya ishini bajarganda o'tkaziladigan tajribalardan tekshirilayotgan jismning zichligini ($\rho_x = m \cdot \rho_s / (M - M_1 + m)$) aniqlash uchun kerak bo'lgan m , M , M_1 - kattaliklarning qiymatlari aniqlanadi (1.3.2-jadval).

Bu yerda: m -piknometr massasi, M -suvli piknometr massasi, M_1 -suv, qattiq jism va piknometr massasi

1.3.2-jadval

No	M	M	M ₁
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
o'rtacha	$\bar{m}$	$\bar{M}$	$\bar{M}_1$

Topilgan $\bar{m}$, $\bar{M}$, $\bar{M}_1$ qiymatlarga ko'ra va qolgan kattaliklarni jadvalda berilgan qiymatlaridan foydalanib quyidagicha hisoblashlar bajariladi:

- $\rho_x = \bar{m} \cdot \rho_c / (\bar{M} - \bar{M}_1 + \bar{m})$ - ifodadan tekshirilayotgan suyuqlikning zichligi qiymati.

- $\Delta\rho_{xi} = |\bar{\rho}_x - \rho_{xi}|$ - ifodadan har bir o'lchashning absolyut xatoligi,

- $\Delta\bar{\rho}_x = \sum_{i=1}^n (\Delta\rho_{xi}) / n$ - ifodadan absolyut xatolikning o'rtacha qiymati,

- $E_p = \Delta\bar{\rho} / \bar{\rho}$ - ifodadan nisbiy xatolik topiladi.

Olingan natijalarni 1.3.3 – jadvalga yoziladi:

1.3.3-jadval

I	M ₂ (kg)	M ₀ (kg)	M ₁ (kg)	ρ_s (kg/sm ³)	EM (kg)	ρ_x (kg/sm ³)	D _{ρ} (%)	$\Delta\rho_x$	ρ_{haq}
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									
o'rtacha	$\bar{M}_2$	$\bar{M}_0$	$\bar{M}_1$			$\bar{\rho}_x$		$\Delta\bar{\rho}_x$	

Bu hisoblashlarni EHM da bajarish uchun yuqoridagi ifodalardagi kattaliklarni lotin alfavitidagi harflar bilan quyidagicha belgilab olamiz:

$$m=m_0, M=M_1, m_1=m_2, \rho_s=\rho_c, \rho_x=\rho_2, D_p=D_{p1}, E_p=E_p$$

Hisoblash dasturi

```

Program p32 ;
Uses Crt; {***}
Var I, n : integer ;
    Dp, dp1, p1, pc, p, ep : real ;
    m0, m1, m2, dp2, p2 : array [ 1 ..10 ] of real ;
Begin
  CrlScr ; {***}
  Write ( ' tajribalar soni ' ) ; Read ln(N) ;
  Write ( ' Dist. Suv zichligi ' ) ; Read ln(pc);
  For I:=1 to n do
  Begin
    Gotoxy(2,i+4);
    Write ( ' Qattiq jism massasi [ ' ,i, '= ' ) ; Read ln(m0 [i] );
    End;
    For I:=1 to n do
    Begin
      Gotoxy(52,i+4);
      Write ( ' Suvli piknometr massasi [ ' ,i, '= ' ) ; Read ln(m1 [i] );
      End;
      For I:=1 to n do
      Begin
        Gotoxy(2,14+i);
        Write ( ' Suv, qattiq jism va piknometr massasi [ ' ,i, '= ' ) ; Read ln(m2[i] );
        End;
        For I:=1 to n do
        Begin
          P2 [i] := (pc* m0[i] ) / ( m1 [i] – m2[I]+m0[I] ) ;
          P := p+p2 [i] ;
          End ;
          p1 := p / n ;
          For I:=1 to n do
          Begin
            Dp2 [i] := abs ( p1-p2 [i] ) ;
            Dp := dp+ dp2 [i] ;
            End ;
            Dp1 := dp / n ;
            Ep := 100* ( dp1 / p1 ) ;
            if (ep>1) then begin write ( 'Natijalar noto'g'ri, boshqatdan natija oling ' ) end ;
            if (ep<1) then begin
              CrlScr ; {****}
              Writeln('Sochiluvchi qattiq jismlarning zichligini piknometr yordamida aniqlash');
              Writeln ( ' ----- ' ) ;
              Writeln ( ' tajribalar soni ', n:2, ' qattiq jismning zichligi ',pc:4:2 ) ;

```

```

Writeln ( ' ----- ' );
Writeln ( ' I ', 'm0[I]', ' m1 [i] ', ' m2 [i] ', ' p2[I] ', ' dp2 [i] ');
Writeln ( ' ----- ' );
For I:=1 to n do
Begin
Writeln (I:2,m0[I]:5:2, m1 [i]:5:2 , m2 [i]:5:2 , p2 [i]:6:3 , dp2 [i]:6:4 );
End ;
Writeln ( ' ----- ' );
Writeln('jism zichligi p1=',p1:5:2,'abs.xatodp1=',dp1:5:2,'nisbiy xato ep=',p:5:2);
End;
If ep<0.2 then write ('Tajriba a'lo bahoga bajarilgan ');
If ep>0.2 then if ep<0.5 then write ('Tajriba yaxshi bahoga bajarilgan ');
If ep>0.5 then if ep<1 then write (' Tajriba o'rta bahoga bajarilgan ');
End.

```

4 – LABORATORIYA ISHI

GEOMETRIK SHAKLGA EGA BO'LMAGAN QATTIQ JISMLARNING ZICHLIGINI GIDROSTATIK TORTISH USULI BILAN ANIQLASH

Kerakli asbob va materiallar: 1.Shayinli tarozi, toshlari bilan. 2. Geometrik shaklga ega bo'lmagan suvda cho'kuvchi qattiq jismlar. 3.Distillangan suv solingan stakan..

Ishning maqsadi: Arximed qonunidan foydalanib, richagli tarozi yordamida suvda cho'kuvchi jismlarning zichligini aniqlash.

Hisoblash algoritmi

Laboratoriya ishini bajarganda o'tkaziladigan tajribalardan tekshirilayotgan jismning zichligini ($\rho_x = m \cdot \rho_c / (m - m_1)$) aniqlash uchun kerak bo'lgan m , m_1 - kattaliklarning qiymatlari aniqlanadi (1.4.1-jadval).

1.4.1 - jadval

N _o	m_i	m_{1i}
1.		
2.		
3.		
O'rtacha	$\bar{m}$	$\bar{m}_1$

Topilgan $\bar{m}$, $\bar{m}_1$ qiymatlarga ko'ra va qolgan kattaliklarni jadvalda berilgan qiymatlaridan foydalanib quyidagi hisoblashlar bajariladi

- $\rho_x = \rho_c \cdot \bar{m} / (\bar{m} - \bar{m}_1)$ - ifodadan tekshirilayotgan suyuqlikning zichligi qiymati.

- $D_p = \Delta \bar{\rho}_x / \bar{\rho}_x$ - ifodadan hisoblashning nisbiy xatoligi.

- $\rho_{\text{haq}} = \bar{\rho}_x \pm D_p$ - ifodadan tekshirilayotgan suyuqlik zichligini haqiqiy qiymati topiladi.. Olingan natijalar 1.4.2 - jadvalga yoziladi:

1.4.2 - jadval

T/T, №	m_i (kg)	M_{1i} (kg)	ρ_{xi} (kg/sm ³)	$\Delta \rho_{xi}$ (kg/sm ³)	D_p	$\rho_{\text{haq.}}$
1.						
2.						
3.						
o'rtacha	$\bar{m}$	$\bar{m}_1$	$\bar{\rho}_x$	$\Delta \bar{\rho}_x$		

Bu hisoblashlarni EHM da bajarish uchun yuqoridagi ifodalardagi kattaliklarni lotin alfavitidagi harflar bilan quyidagicha belgilab olamiz:

$$i=I, m=M1, M_1=M2, \rho_x=P, \rho_c=PC, \Delta \rho_x=DP1$$

Hisoblash dasturi

```

Program p4 ;
Uses Crt; {***}
Var i , n : integer ;
    pc , p1 , dp1 , p , dp , ep : real ;
    m1 , m2 , dp2 , p2 : array [ 1..10 ] of real ;
Begin
  CrlScr ; {***}
  Write ( ' tajribalar soni ' ) ; Read ln(N) ;
  Write ( ' Dist. Suv zichligi ' ) ; Read ln(pc);
  For I:=1 to n do
  Begin
    Gotoxy(2,i+4);
    Write ( ' Qattiq jismni havodagi massasi [ ' ,i, '= ' ) ; Read ln(m1[i] );
    End;
    For I:=1 to n do
    Begin
      Gotoxy(2,14+i);
      Write ( ' Qattiq jismni suyuqlikdagi massasi [ ' ,i, '= ' ) ; Read ln(m2[i] );
      End;
      For I:=1 to n do
      Begin
        p2 [i] := pc*m1 [i] / ( m1 [i] - m2 [i] ) ;
        p := p+p2 [i] ;
      End ;
    End ;
  End ;

```

```

p1 := p / n ;
For I := 1 to n do
Begin
dp2 [i] := abs ( p1-p2 [i] ) ;
dp := dp + dp2 [i] ;
End ;
dp1 := dp / n ;
Ep := 100* ( dp1 / p1 ) ;
if (ep>1) then begin write ( 'Natijalar noto'g'ri, boshqatdan natija oling ' ) end ;
if (ep<1) then begin
ClrScr ; {****}
Writeln ( '          Jismlarning zichligini gidrostatik tortish          ' ) ;
Writeln ( '          usuli      bilan      aniqlash ' ) ;
Writeln ( ' ----- ' ) ;
Writeln ( ' tajribalar soni n= ', n:2 , ' suvning zichligi pc := ', pc : 5 : 2 ) ;
Writeln ( ' ----- ' ) ;
Writeln ( ' I ', ' m1 [i] ', ' m2 [i] ', ' p2 [i] ', ' dp2 [i] ' ) ;
Writeln ( ' ----- ' ) ;
For I := 1 to n do
Begin
Writeln ( i:2, m1 [i]:5:2, m2 [i] : 5 : 2, p2 [i] : 5 : 2, dp2 [i] :5 : 2 ) ;
End ;
Writeln ( ' ----- ' ) ;
Writeln ( 'O'rtacha zichlik p1= ', p1 : 5 : 2, 'absolyut xatolik dp1= ', dp1 : 5 : 2 ) ;
Writeln ( ' Nisbiy xato ep= ', ep:6:3 ) ;
End;
If ep<0.2 then write ( 'Tajriba a'lo bahoga bajarilgan ' );
If ep>0.2 then if ep<0.5 then write ( 'Tajriba yaxshi bahoga bajarilgan ' );
If ep>0.5 then if ep<1 then write ( ' Tajriba o'rta bahoga bajarilgan ' );
End.

```

5 – LABORATORIYA ISHI

JISMLARNING DUMALANISH ISHQALANISH KOEFFITSIYENTINI VA SHARNING TO'SIQQA URILGANDAGI KUCH IMPULSINI ANIQLASH

Kerakli asbob va materiallar: 1. Qiya tekislik (Galiliy tarnovi). 2. Metal sharcha . 3. Chizg'ich. 4. Sekundomer. 5.Tarozi va tarozi toshlari..

Ishdan maqsad: Impulsni saqlanish qonuniyatlarini tajribada tekshirish. Qiya tekislik yordami bilan dumalanish ishqalanish koefitsiyentini va sharning to'siqqa urilgandagi kuch impulsini aniqlash.

Hisoblash algoritmi:

Bu laboratoriya ishini bajarganda o'tkaziladigan tajribalardan: 1. Sharchaning massasi (m) tarozida o'lchanib aniqlanadi; 2. Sharchaning diametri(d) shtangensirkul bilan o'lchanib $r=d/2$ ifodaga ko'ra radiusi topiladi; 3. h_1 ba h_2 balandlik chizg'ich yordamida o'lchanadi va $\Delta h=h_2-h_1$ ayirma topiladi; 4. ℓ -tarnov uzunligi o'lchanib yozib olinadi; 5. Sharchaning tushish vaqti (t) yozib olinadi; 6. Sharchaning to'siqqa urilib qaytgan masofa(ℓ_1) yozib olinadi. Bu topilgan qiymatlarga ko'ra:

- $\Delta h/\ell = \sin \alpha$ - ifodadan α ning qiymati.

α ning qiymatiga ko'ra $\cos \alpha$ ba $\operatorname{tg} \alpha$ ning qiymati(jadvaldan);

- $k=r(\operatorname{tg} \alpha - 2\ell/(gt^2 \cdot \cos \alpha))$ – ifodadan ishqalanish koefsiientining;

- $\bar{k} = \sum_{i=1}^n k_i / n$ -ifodadan k ning o'rtacha qiymati;

- $\Delta k = |\bar{k} - k_i|$ - ifodadan o'lchashning absolyut xatoligi;

- $\Delta \bar{k} = \sum_{i=1}^n \Delta k_i / n$ - ifodadan absolyut xatolikning o'rtacha qiymati;

- $E_k = (\Delta \bar{k} / \bar{k}) \cdot 100\%$ - ifodadan o'lchashning nisbiy xatoligi aniqlanadi.

Topilgan $\bar{k}$ ning qiymatiga ko'ra:

- $F \cdot \Delta t = (2m\ell/t) \cdot [1 + \sqrt{(\ell_1/\ell) \cdot (1 + 2k/(r \operatorname{tg} \alpha - k))}]$ - ifodadan kuch impulsi qiymati topiladi

Bu hisoblashlarni EHM da bajarish uchun yuqoridagi ifodalardagi kattaliklarni lotin alfavitidagi harflar bilan quyidagicha belgilab olamiz:

$n=N$, $\Delta h=DH$, $\operatorname{tg} \alpha = \Delta h/p$, $\ell=L$, $\cos \alpha = p/L$, $k=K$, $g=G$, $F \cdot \Delta t=FDT$, $\Delta k=DK$,

$\bar{k}=DK$, $E_k=EK$.

Hisoblash dasturi

```
Program p5 ;
Uses Crt; {***}
Var I, n : integer ;
    L2,FTD, p , g,dh,L,m,r,h1,h2,k1,k2,dk1,dk2,ek : real ;
    T,L1,k,dk : array [ 1 ..10 ] of real ;
Begin
CrlScr ; {***}
Write ( ' tajribalar soni ' ) ; Read ln(N) ;
```

```

Write ( ' Sharcha massasi ' ); Read ln(m);
Write ( ' Sharcha radiusi ' ); Read ln(r);
Write ( ' Stoldan tarnovning yuqori uchigacha masofa ' ); Read ln(h2);
Write ( ' Stoldan tarnovning pastki uchigacha masofa ' ); Read ln(h1);
Write ( ' Tarnov uzunligi ' ); Read ln(L);
For I:=1 to n do
Begin
Gotoxy(2,i+4);
Write ( ' Sharchaning tushish vaqti [ ' ,i, ' ]= ' ); Read ln(t [i] );
End;
For I:=1 to n do
Begin
Gotoxy(52,i+4);
Write ( ' Sharchaning urilib qaytish masofasi [ ' ,i, ' ]= ' ); Read ln(L1 [i] );
End;
Dh:=h2-h1;
P:=sqrt(sqr(L)-sqr(dh));
For I:=1 to n do
Begin
K[i]:=r*(dh/p-2*L/(g*sqr(t[i])*p/L));
K1:=k1+k[i];
L2:=L1[i]/n;
End;
K2:=k1/n;
FDT:=m*r*L*(1+k2*2/(r*dh/(p-k2)/L));
For I:=1 to n do
Begin
Dk [i] := abs ( k2-k [i] );
Dk1 :=dk1+ dk [i] ;
End ;
Dk2 := dk1 / n ;
Ek := 100* ( dk2 / k2 );
if (ek>1) then begin write ( 'Natijalar noto'g'ri, boshqatdan natija oling ' ) end ;
if (ek<1) then begin
ClrScr ; {*****}
Writeln ( ' Galiley tarnovida dumalash koef. va sharning to'siqqa ' );
Writeln ( ' urilgandagi kuch impulsini aniqlash.' );
Writeln ( ' ----- ' );
Writeln ( ' I ' , ' L1 [i] ' , ' t [i] ' , ' k[I] ' , ' dk [i] ' );
Writeln ( ' ----- ' );
For I:=1 to n do
Begin
Writeln (I:2, L1 [i]:5:2 , t [i]:5:2 , k [i]:6:3 , dk [i]:6:4 );
End ;
Writeln ( ' ----- ' );
Writeln ( ' ishqalanish koef. K2=' ,k2:6:3,'Kuch umpulsi FDT=' ,FDT:8:4);
Writeln(' abs.xato dk1=' , dk1:5:2,' nisbiy xato ek=' , ek:5:2 );
End;
If ek<0.2 then write ( 'Tajriba a'lo bahoga bajarilgan ' );
If ek>0.2 then if ek<0.5 then write ( 'Tajriba yaxshi bahoga bajarilgan ' );
If ek>0.5 then if ek<1 then write ( ' Tajriba o'rta bahoga bajarilgan ' );
End.

```

6 – LABORATORIYA ISHI

ELASTIKLIK MODULINI CHO’ZILISH DEFORMATSIYASI YORDAMIDA ANIQLASH

Kerakli asbob va materiallar. 1. Eksperimental qurilma. 2. O'lchash indikatori. 3. 50, 100, 150, 200, 250 va 300 g massali yuklar. 4. Elastikligi aniqlanadiga rezina va prujina.

Ishning maqsadi: Rezina va prujining cho'zilish deformatsiyasidan elastiklik (Yung) modulini maxsus eksperimental qurilma vositasida aniqlash.

Hisoblash algoritmi:

Bu laboratoriya ishini bajarganda o'tkazilgan tajribalardan:

- ℓ_0 – rezinaning dastlabki uzunligi
- ℓ_i – rezinaning belgilar orasidagi masofa
- d_i – rezinaning P_i yuk osilgandan keyin diametr o'lchanadi.
- $E_i = 4m_i g \ell_0 / \pi d_i^2 \Delta \ell_i$ – formuladagi kattaliklarning topilgan va berilgan qiymatlarida rezinaning elastik moduli hisoblab topiladi.
- $\bar{E} = \sum_{i=1}^n E_i / n$ – ifodadan o'rtacha qiymat;
- $\Delta E_i = |\bar{E} - E_i|$ – ifodadan absolyut xatolik,
- $\Delta \bar{E} = \sum_{i=1}^n \Delta E_i / n$ – ifodadan absolyut xatolikning o'rtacha qiymati;
- $D = (\Delta \bar{E} / \bar{E}) \cdot 100\%$ – ifodadan nisbiy xatolik topiladi.

Hisoblash natijalari 1.6.1-jadvalga yoziladi.

1.6.1-jadval.

T/T №	$m_i \cdot 10^{-3}$, (kg)	ℓ_i (m)	d_i (m)	ℓ_0 (m)	$\Delta \ell_i$ (m)	E_i (N/m ²)	ΔE_i	D_i %
1.	50							
2.	100							
3.	150							
4.	200							
5.	250							
6.	300							
o'rtacha						$\bar{E}$	$\Delta \bar{E}$	

Bu hisoblashlarni EHM da bajarish uchun yuqoridagi ifodalardagi kattaliklarni lotin alfavitidagi harflar bilan quyidagicha belgilab olamiz:

$$d_i=d, m=m, E_i=E2, \Delta \bar{E}=DE1, \bar{E}=E1, \Delta E=DE2, D=EE$$

Hisoblash dasturi

```

Program p6 ;
Uses Crt; {***}
Var   i , n : integer ;
      L0 , e , de1 , e1 , de , g , ee : real ;
      L , a , b , d , d1 , m , de2 , e2 : array [ 1..10 ] of real ;
Begin
  CrlScr ; {***}
  Write ( ' tajribalar soni ' ) ; Read ln(N) ;
  Write ( ' Rezinaning dastlabki uzunligi ' ) ; Read ln(L0);
  For I:=1 to n do
    Begin
      Gotoxy(2,i+4);
      Write ( ' Cho'zilgandagi uzunligi [ ' ,i, ']= ' ) ; Read ln(L [i] );
      End;
      For I:=1 to n do
        Begin
          Gotoxy(52,i+4);
          Write ( ' Rezina diametri [ ' ,i, ']= ' ) ; Read ln(d [i] );
          End;
          For I:=1 to n do
            Begin
              Gotoxy(2,14+i);
              Write ( ' Yuk massasi [ ' ,i, ']= ' ) ; Read ln(m [i] );
              End;
              G := 9.81 ;
              For I:=1 to n do
                Begin
                  D1 [i] := L [i] -L0 ;
                  A [i] := 4*m [i] *9.81*L0 ;
                  B [i] := 3.14*sqr ( d [i] )*dL [i] ;
                  E2 [i] := a [i] / b [i] ;
                  E := e +e2 [i] ;
                  End ;
                  E1 := e / n ;
                  For i:= 1 to n do
                    Begin
                      de2 [i] :=abs ( e2 [i] – e1 ) ;
                      De := de +de2 [i] ;
                      End ;
                      De1 := de / n ;
                      Ee := 100* ( de1 / e1 ) ;
                      if (ee>1) then begin write ( 'Natijalar noto'g'ri, boshqatdan natija oling ' ) end ;
                      if (ee<1) then begin

```

```

ClrScr ;{****}
Writeln ( '          Elastiklik modulini cho'zilishdan aniqlash ' );
Writeln ( ' ----- ' );
Writeln ( ' Erkin tushish tezlanishi g= ', g:3:2 );
Writeln ( ' ----- ' );
Writeln ( ' I ', ' dL [i] ', ' d [i] ', ' m [i] ', ' e2 [i] ', ' de2 [i] ' );
Writeln ( ' ----- ' );
For I := 1 to n do
Begin
Writeln (I:2, dL [i]:5:2, d [i]:5:2, m [i]:5:2, e2 [i]:5:2, de2 [i]:5:2 );
End ;
Writeln ( ' ----- ' );
Writeln ( ' Elastiklik moduli e1=', e1:6:3, ' absolyut xatolik de1=', de1:6:3 );
Writeln ( ' Nisbiy xato EE=', ee:6:4)
End;
If ee<0.2 then write ( 'Tajriba a'lo bahoga bajarilgan ' );
If ee>0.2 then if ee<0.5 then write ( 'Tajriba yaxshi bahoga bajarilgan ' );
If ee>0.5 then if ee<1 then write ( ' Tajriba o'rta bahoga bajarilgan ' );
End.

```

7 – LABORATORIYA ISHI

ERKIN TUSHISH TEZLANISHINI MATEMATIK MAYATNIK YORDAMIDA ANIQLASH

Kerakli asbob va materiallar: 1. Matematik mayatnik. 2. Sekundomer.
3. Chizg'ich. 4. Shtangensirkul.

Ishdan maqsad: matematik mayatnikning tebranish qonunlarini o'rganish va tajribada erkin tushish tezlanishini aniqlash.

Hisoblash algoritmi:

Bu laboratoriya ishini bajarganda o'tkazilgan tajribalardan va o'lchashlardan:

- $\ell = \ell_1 + \ell / 2$ - mayatnik uzunligi;
- $T = t/n$ – tebranish davri aniqlanadi va bu topilgan qiymatlarga ko'ra:
- $g = 4\pi^2 \ell_i / T_i^2$ - ifodadan erkin tushish tezlanishi;
- $\Delta g_i = |p - g_i|$ - ifodadan hisoblashlarning absolyut xatoligi;
- $E = (\Delta g / p) \cdot 100\%$ - ifodadan hisoblashlarning nisbiy xatoligi topiladi.

Bu hisoblashlarni EHM da bajarish uchun yuqoridagi ifodalardagi kattaliklarni lotin alfavitidagi harflar bilan quyidagicha belgilab olinadi:

$$g=G \quad p =G1 \quad \Delta g_i=DG \ 2 \quad \Delta p =DG1 \quad E=EG$$

Hisoblash dasturi

```

Program p7 ;
Uses Crt; {***}
Var i , n , k : integer ;
    dg , d , dg1 , g , a , g1 , eg : real ;
    g2 , L , dg2 , t , L1 , t1 : array [1..10] of real ;
Begin
  CrlScr ; {***}
  Write ( ' tajribalar soni ' ) ; Read ln(N) ;
  Write ( ' Diametr ' ) ; Read ln(d);
  Write ( ' Tebranishlar soni ' ) ; Read ln(k) ;
  For I:=1 to n do
  Begin
    Gotoxy(2,i+4);
    Write ( ' Tebranish vaqti [ ' ,i, ']= ' ) ; Read ln(t [i] );
    End;
  For I:=1 to n do
  Begin
    Gotoxy(52,i+4);
    Write ( ' Ip uzunligi [ ' ,i, ']= ' ) ; Read ln(L1 [i] );
    End;
  For i:=1 to n do
  Begin
    t1 [i] := t [i] / k ;
    L [i] := L1 [i] + d / 2 ;
    g2 [i] := 4*9.86*L [i] / ( sqr ( t1 [i] ) ) ; { PI^2=9.86 }
    g := g + g2 [i] ;
    End ;
    g1 := g / n ;
    For i:=1 to n do
    Begin
      dg2 [i] := abs ( g1 – g2 [i] ) ;
      dg := dg + dg2 [i] ;
      End ;
      dg1 := dg / n ;
      eg := 100* ( dg1 / g1 ) ;
      if (eg>1) then begin write ( 'Natijalar noto'g'ri, boshqatdan natija oling ' ) end ;
      if (eg<1) then begin
        CrlScr; {****}
        Writeln ( ' Matematik mayatnik yordamida og'irlik kuchining ' ) ;
        Writeln ( '                    tezlanishini aniqlang ' ) ;
        Writeln ( ' ----- ' ) ;
        Writeln ( ' i ' , ' t [i] ' , ' L1 [i] ' , ' g2 [i] ' , ' dg2 [i] ' ) ;
        Writeln ( ' ----- ' ) ;
        For i:=1 to n do

```

```

Begin
Writeln ( i : 2, t[i] : 9 : 2, L1[i] : 9 : 2, g2[i] : 10 : 2, dg2[i] : 9 : 2 ) ;
End ;
Writeln ( ' ----- ' ) ;
Writeln ( ' O'rtacha erkin tushish tezlanishi ( sm / s2 ) g1 : = ' , g1 : 5 : 2 ) ;
Writeln ( ' absolyut xato dg1 : = ' , dg1 : 5 : 2, ' nisbiy xato eg : = ' , eg : 5 : 2 ) ;
End ;
If eg<0.2 then write ( 'Tajriba a'lo bahoga bajarilgan ' );
If eg>0.2 then if eg<0.5 then write ( 'Tajriba yaxshi bahoga bajarilgan ' );
If eg>0.5 then if eg<1 then write ( ' Tajriba o'rta bahoga bajarilgan ' );
End.

```

8 – LABORATORIYA ISHI

ERKIN TUSHISH TEZLANISHINI HALQANI TEBRANTIRISH USULI BILAN ANIQLASH

Kerakli asbob va materiallar: 1. Gorizantal o'qqa osigan halqalar.
2. Shtangenserkul. 3. Sekundomer.

Ishdan maqsad: Halqa yordamida aylanma harakat qonunlarini o'rganish va tajribada og'irlik kuchi tezlanishini aniqlash.

Hisoblash algoritmi:

Bu laboratoriya ishini bajarganda o'tkazilgan tajribalardan va o'lchashlardan:

- Halqaning ichki d_1 tashqi d_2 diametrlarini o'lchab, $R_1 = d_1/2$ va $R_2 = d_2/2$ radiuslar topiladi;
- $T = t/n$ – ifodadan tebranish davri aniqlanadi va bu topilgan qiymatlarga ko'ra:
- $g = 4 \cdot \pi^2 \cdot (3R_1^2 + R_2^2) \cdot m / 2 \cdot R_1 \cdot m \cdot T^2 = 2\pi^2(3R_1^2 + R_2^2) / R_1 T^2$ - ifodadan erkin tushish tezlanishini;
- $g_{o'rt.} = \sum g_i / n$ – ifodadan topiladi;
- $\Delta g_i = |g_{o'rt.} - g_i|$ - ifodadan hisoblashlarning absolyut xatoligi;
- $E = (\Delta g_{o'rt.} / g_{o'rt.}) \cdot 100\%$ - ifodadan hisoblashlarning nisbiy xatoligi topiladi.

Bu hisoblashlarni EHM da bajarish uchun yuqoridagi ifodalardagi kattaliklarni lotin alfavitidagi harflar bilan quyidagicha belgilab olinadi:

$$g=G \quad g_{o'rt.}=G2 \quad \Delta g_i=DG \quad \Delta g_{o'rt.}=DG2 \quad E=EG.$$

Hisoblash dasturi

```

Program p8 ;
Uses Crt; {***}
Var i , n : integer ;
    G1,G2,R1,R2,A,DG1,DG2,EG : real ;
    T,T1,G,DG: array [ 1..10 ] of real ;
Begin
  CrlScr ; {***}
  Write ( ' tajribalar soni ' ) ; Read ln(N) ;
  Write ( ' Tashqi radius ' ) ; Read ln(R1);
  Write ( ' Ichki radius ' ) ; Read ln(R2);
  Write ( ' Halqaning tebranishlar soni ' ) ; Read ln(k);
  For I :=1 to n do
  Begin
    Gotoxy(2,i+4);
    Write ( ' Tebranishga ketgan vaqt [ ' ,i, ' ]= ' ) ; Read ln(t [i] );
  End;
  For I:=1 to n do
  Begin
    T1[i]:=t[i]/k;
  End ;
  A:=2*sqr(3.14)*(3*sqr(r1)+sqr(r2));
  For I:= 1 to n do
  Begin
    g[i]:=A/(r1*sqr(t1[i]));
    g1:=g1+g[i];
  End ;
  g2 := g1 / n ;
  For I:=1 to n do
  Begin
    dg [i] := abs ( g2 -g [i] ) ;
    dg1 := dg1 + dg [i] ;
  End ;
  Dg2 := dg1 / n ;
  Eg := 100* ( dg2 /g2 ) ;
  if (eg>1) then begin write ( 'Natijalar noto'g'ri, boshqatdan natija oling ' ) end ;
  if (eg<1) then begin
  CrlScr; {****}
  Writeln ( 'Erkin tushish tezlanishini (g) halqaning tabranish ' ) ;
  Writeln ( ' usuli bilan aniqlash ' ) ;
  Writeln ( ' ----- ' ) ;
  Writeln ( ' tajribalar soni n=' , n:2 , ' tashqi radius R1:5:2, ' ) ;
  Writeln ( ' ichki radius',R2:5:2,' halqa tebranishlar soni ' ,k:2 ) ;
  Writeln ( ' ----- ' ) ;

```

```

Writeln ( ' I ' , ' T [i] ' , ' T1 [i] ' , ' G [i] ' , ' DG [i] ' );
Writeln ( ' ----- ' );
For I :=1 to n do
Begin
Writeln ( i:2, T [i]:5:2, t1 [i] : 5 : 2, g [i] : 5 : 2, dg [i] :5 : 2 );
End ;
Writeln ( ' ----- ' );
Writeln ( 'Erkin tushish tezlanishi G2=',G2:6:2);
Writeln ( ' absolyut xatolik DG1= ' , DG1 : 5 :2 , ' Nisbiy xato EG= ' , EG:6:3);
End;
If eg<0.2 then write ( 'Tajriba a`lo bahoga bajarilgan ' );
If eg>0.2 then if eg<0.5 then write ( 'Tajriba yaxshi bahoga bajarilgan ' );
If eg>0.5 then if eg<1 then write ( ' Tajriba o`rta bahoga bajarilgan ' );
End.

```

9 – LABORATORIYA ISHI

TOVUSH TO`LQINING HAVODA TARQALISH TEZLIGINI TURG`UN TO`LQIN USULI BILAN ANIQLASH

Kerakli asbob va materiallar: 1.Qurilma 2.Tovush generatori. 2.Telefon

Ishdan maqsad: Tebranma harakat va tovush to`lqinlari haqidagi nazariy bilimlarni mustahkamlash hamda tovushning to`lqin uzunligini va tarqalish tezligini tajribada aniqlash.

Hisoblash algoritmi

Laboratoriya ishi bajarilganda o`tkazilgan tajribalardan to`lqinning ikkita qavariq (maksimum)lari yoki ikkita botiqlik (minimum)lari orasidagi masofaning (ℓ_i) qiymatlari aniqlanadi va quyidagi hisoblashlar bajariladi:

- $\lambda_i = 2\ell_i$ - formuladan to`lqin uzunligi qiymatlari;

- $\bar{\lambda} = \sum_{i=1}^n \lambda_i / n$ - formuladan to`lqin uzunligi qiymatlarining o`rtacha arifmetik

qiymati;

- $\Delta\lambda_i = |\bar{\lambda} - \lambda_i|$ - ifodadan hisoblashlarning absolyut xatoligi;

- $\Delta\bar{\lambda} = \sum_{i=1}^n \Delta\lambda_i / n$ - ifodadan absolyut xatolikning o`rtacha qiymati;

- $E_\lambda = \Delta\bar{\lambda} / \bar{\lambda}$ - ifodadan nisbiy xatolik;

- $\vartheta_i = 2 * \lambda_i \nu$ - formuladan xona temperaturasidagi tovushni tarqalish tezligi qiymatlari;

- $\bar{\vartheta} = \sum_{i=1}^n \vartheta_i / n$ - ifodadan tezlik qiymatlarining o'rtacha arifmetik qiymati;

- $\Delta \vartheta_i = |\bar{\vartheta} - \vartheta_i|$ - ifodadan hisoblashlarning absolyut xatoligi;

- $\Delta \bar{\vartheta} = \sum_{i=1}^n \Delta \vartheta_i / n$ - ifodadan absolyut xatolikning o'rtacha qiymati;

- $E_{\vartheta} = \Delta \bar{\vartheta} / \bar{\vartheta}$ - ifodadan nisbiy xatolik topiladi;

Bu hisoblashlarni EHM da bajarish uchun yuqoridagi ifodalardagi kattaliklarni lotin alfavitidagi harflar bilan quyidagicha belgilab olinadi:

$$\bar{\vartheta}_i = V, \quad \bar{\vartheta} = V2, \quad \Delta \vartheta = DV, \quad \Delta \bar{\vartheta} = DV2, \quad E_{\vartheta} = EV$$

Hisoblash dasturi

```

Program p9 ;
Uses Crt; {***}
Var i, n : integer ;
    L1,L2,DL,V,DV: array [ 1..10 ] of real ;
    B,V1,V2,DV1 : real ;
Begin
  CrlScr ; {***}
  Write ( ' tajribalar soni ' ) ; Read ln(N) ;
  Write ( ' Chastota ' ) ; Read ln(b);
  For I:=1 to n do
  Begin
    Gotoxy(2,i+4);
    Write ( ' Tovush eng baland bo'lgandagi suv sathining ko'rsatkichi [ ' ,i, '= ' ) ; Read ln(L1[i] );
    End;
    For I:=1 to n do
    Begin
      Gotoxy(2,14+i);
      Write ( ' Tovush eng past bo'lgandagi suv sathining ko'rsatkichi [ ' ,i, '= ' ) ; Read ln(L2[i] );
      End;
      For I:=1 to n do
      Begin
        DL[I]:=L1[i]-L2[i];
        V[I]:=2*DL[i]*B;
        V1:=V1+V[i];
      End ;
      V2:=V1/N;
      For I:=1 to n do
      Begin
        DV[I]:=abs(v[i]-v2);
        DV1:=DV1+DV[I];
      End ;

```

```

DV2 := dV1 / n ;
EV := 100* ( dV2 /V2 ) ;
if (ev>1) then begin write (‘Natijalar noto’g’ri, boshqatdan natija oling ‘) end ;
if (ev<1) then begin
ClrScr {****}
Writeln ( ‘ Tovush to’lqinining havoda tarqalish tezligini ‘ );
Writeln ( ‘ va to’lqin uzunligini aniqlash. ‘ );
Writeln ( ‘ ----- ‘ );
Writeln ( ‘ tajribalar soni n=‘ , n:2 , ‘ Chastota b=‘,b:4:2 );
Writeln ( ‘ ----- ‘ );
Writeln ( ‘ I ‘ , ‘ L1 [i] ‘ , ‘ L2 [i] ‘ , ‘ DL [i] ‘ , ‘ V[i] ‘ , ‘ DV[I] ‘ );
Writeln ( ‘ ----- ‘ );
For I :=1 to n do
Begin
Writeln ( i:2, L1 [i]:5: 2, L2 [i] : 5 : 2, DL [i] : 5 : 2, V[I]:5:2, DV [i] :5 : 2 );
End ;
Writeln ( ‘ ----- ‘ );
Writeln ( ‘ Tovushni tarqalish tezligi V1=‘,V1:6:2);
Writeln ( ‘ absolyut xatolik DV1= ‘ , DV1 : 5 :2 , ‘ Nisbiy xato EV= ‘ , EV:6:3);
End;
If ev<0.2 then write (‘Tajriba a’lo bahoga bajarilgan ‘);
If ev>0.2 then if ev<0.5 then write (‘Tajriba yaxshi bahoga bajarilgan ‘);
If ev>0.5 then if ev<1 then write (‘ Tajriba o’rta bahoga bajarilgan ‘);
End.

```

II - QISM. MOLEKULYAR FIZIKA

1 – LABORATORIYA ISHI

HAVONING ICHKI ISHQALANISH KOEFFITSIYENTINI VA MOLEKULALARNING O'RTACHA ERKIN YUGURISH YO'LINI ANIQLASH

Kerakli asbob va materiallar: 1.Shtativ o'rnatilgan maxsus so'rilma.
2.Sekundomer. 3.Darajalangan shisha stakan. 4.Darajalanmagan shisha stakan.
5.Tarozi. 6.Termometr. 7.Barometr.

Ishning maqsadi: Maxsus so'rilma va usul asosida havo molekulalarning erkin yugurish yo'lini aniqlash.

Hisoblash algoritmi

Bu laboratoriya ishini bajarganda o'tkazilgan tajribalardan V_i hajmdagi suvni ma'lum bir ΔP bosim hosil qilgan holda oqib chiqish vaqti t_i ning qiymatlari aniqlanadi (2.1.1-jadval).

2.1.1-jadval

t_i	t_1	t_2	T_3	...	t_n

t_i –ning qiymatlariga ko'ra quyidagi hisoblashlar bajariladi:

$$-\eta_i = \frac{\pi r^4}{8\ell} \cdot \frac{\Delta P \cdot t_i}{V_i} \quad - \text{ formuladan har bir tajriba uchun ichki ishqalanish}$$

koeffitsiyenti topiladi. Bundan:

$$-A = \frac{\pi r^4}{8\ell} \quad - \text{ ifoda qurilma uchun o'zgarmas kattalik bo'lgani uchun u}$$

alohida hisoblanadi;

$$- \Delta p = \rho g \Delta h \quad - \text{ suvni oqib chiqish vaqtida hosil qilgan bosimi;}$$

$$-\bar{\eta} = \frac{\sum_{i=1}^n \eta_i}{n} \quad - \text{ ifodadan topilgan qiymatlarning o'rtachasi;}$$

$$-\Delta \eta = |\bar{\eta} - \eta_i| \quad - \text{ ifodadan har bir tajribaning absolut xatoligi;}$$

$-\Delta\bar{\eta} = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta\eta_i}{n}$ - ifodadan absolyut xatolikning o'rtacha qiymati;

$-E_{\eta} = \frac{\Delta\bar{\eta}}{\bar{\eta}} \cdot 100\%$ - ifodadan nisbiy xatolik topiladi;

Aniqlangan $\bar{\eta}$ ning qiymatini $\bar{\lambda} = 1,88 \frac{\bar{\eta}}{P} \cdot \sqrt{\frac{RT}{\mu}}$ ifodaga qo'yib, havo molekulalarining o'rtacha erkin yugurish yo'li uzunligini aniqlaymiz.

Topilgan qiymatlar 2.1.2-jadvalga yoziladi.

2.1.2-jadval

T/T№	V,(m ³)	$\tau_{i, l}$ (c)	r,(m)	ℓ , (m)	Δp , (N/m ²)	P, (M/m ²)	A	η_i	$\Delta\eta_i$	E	$\bar{\lambda}$	σ
1. 2. 3. 4. 5.	500ml= 0,5·10 ⁻³											
									$\Delta\bar{\eta} =$			

Bu hisoblashlarni EHM da bajarish uchun yuqoridagi ifodalardagi fizik kattaliklarni lotin harflari bilan quyidagicha belgilab olamiz:

$i=I, \eta_i=C_i, r=R1, l=L, \Delta P=P1, t_i=F(I), V_i=V(I), \rho=D, g=Q, \Delta h=H, n=N, \mu=M,$

$\bar{\eta} = G1, \Delta\eta_i=G1(I), \sum_{i=1}^n (\Delta\eta_i)^2 = G2, S=S, \alpha=A, t_{\alpha,n}=T(A,N), \bar{\Delta\eta} = G3, A=A1,$

$(\Delta\eta_i)^2=G2(I), \bar{\lambda} = Z.$

Hisoblash dasturi

```

Program p21 ;
Uses Crt; {***}
Var i, n : integer ;
    C,t,dc: array [ 1..10 ] of real ;
    R1,r,L,p,v,t1,a,b,dc1,dc2,ec,s1,s2 : real ;
Begin
  CrlScr ; {***}
  Write ( ' tajribalar soni ' ) ; Readln(N) ;
  Write ( ' atmosfera bosimi ' ) ; Readln(p1) ;
  Write ( ' Kapillyar radiusi ' ) ; Readln(r);
  Write ( ' Naycha uzunligi ' ) ; Readln(L);
  Write ( ' Bosim farqi ' ) ; Readln(p);

```

```

Write ( ' Oqib tushgan suv hajmi ' ) ; Readln(v);
Write ( ' Absolyut temperatura ' ) ; Readln(t1);
For I:=1 to n do
Begin
Gotoxy(2,i+4);
Write ( ' Suvni oqib tushish vaqti [ ' ,i, ' ]= ' ) ; Readln(t [i] );
End;
For I:=1 to n do
Begin
End ;
r1:=exp(4*ln(r));
a:=3.14*r1*p;
b:=8*v*L;
For I:=1 to n do
Begin
C[I]:=a*t[i]/b;
C1:=c1+c[i];
End;
C2:=c1/n;
For I:=1 to n do
Begin
Dc[I]:=abs(c[i]-c2);
Dc1:=Dc1+Dc[I];
End ;
Dc2:=dc1 / n ;
Ec:=100*( dc2 / c2 ) ;
S2:=1.88*c2*sqrt(8.31*t1/0.029))/p1;
if (ec>1) then begin write ( 'Natijalar noto'g'ri, boshqatdan natija oling ' ) end ;
if (ec<1) then begin
ClrScr; {****}
Writeln ( ' Havoning ichki ishqalanish koeffit. va molekulalarning ' ) ;
Writeln ( ' o'rtacha erkin yugurish yo'lini aniqlash ' ) ;
Writeln ( ' ----- ' ) ;
Writeln ( ' tajribalar soni n=' , n:2 , ' naycha radiusi r =' ,r:4:2 ) ;
Writeln ( ' naycha uzunligi L=' , L:5:2 , ' bosim p=' ,p:4:2 ) ;
Writeln ( ' ----- ' ) ;
Writeln ( ' I ' , ' t [i] ' , ' c [i] ' , ' Dc [i] ' ) ;
Writeln ( ' ----- ' ) ;
For I:=1 to n do
Begin
Writeln ( i:2, t [i]:5: 2, c [i] : 5 : 2, Dc [i] : 5 : 2 ) ;
End ;
Writeln ( ' ----- ' ) ;
Writeln ( ' Molekulalarning o'rtacha yugurish yo'li S2=' ,S2:6:2);
Writeln ( ' Havoning ichki ishqalanish koeffit. C2= ' , c2 : 5 :2 );
Writeln ( ' O'rtacha farq dc2=' ,dc2:8:4,' Nisbiy xato Ec= ' , Ec:6:3) ;
End;
If ec<0.2 then write ( 'Tajriba a'lo bahoga bajarilgan ' );
If ec>0.2 then if ec<0.5 then write ( 'Tajriba yaxshi bahoga bajarilgan ' );
If ec>0.5 then if ec<1 then write ( ' Tajriba o'rta bahoga bajarilgan ' );
End.

```

2 – LABORATORIYA ISHI

GAZLARNING O'ZGARMAS BOSIM VA O'ZGARMAS HAJMDAGI SOLISHTIRMA ISSIQLIK SIG'IMLARI NISBATINI ANIQLASH

Kerakli asbob va materiallar: 1. Qurilma. 2. Nasos 3. Suvli manometr.

Ishdan maqsad: Gaz hajmining adiabatik kengayishidan foydalanib, havo uchun o'zgarmas bosimdagi va o'zgarmas hajmdagi solishtirma issiqlik sig'implarining nisbatini aniqlash.

Hisoblash algoritmi

Bu laboratoriya ishini bajarganda o'tkazilgan tajribalardan havoning balondagi qo'shimcha bosimlarining (H_i va h_i) qiymatlari olinadi (2.2.1-jadval).

2.2.1-jadval.

H_i	H_1	H_2	...	H_n
h_i	H_1	h_2	...	h_n

H_i va h_i ning qiymatlariga ko'ra :

- $\gamma_i = \frac{H_i}{H_i - h_i}$ - formuladan gazlarning solishtirma issiqlik sig'implari nisbatini,

- $\bar{\gamma} = \frac{\sum_{i=1}^n \gamma_i}{n}$ - ifodadan topilgan qiymatlarning o'rtachasi,

- $\Delta\gamma_i = |\bar{\gamma} - \gamma_i|$ - ifodadan har bir tajribaning absolyut xatoligi,

- $E_\gamma = \frac{\Delta\bar{\gamma}}{\bar{\gamma}} \cdot 100\%$ - ifodadan nisbiy xatolik topiladi,

- $(\Delta\gamma_i)^2$ - ifodadan ayirmalar kvadrati,

- $\sum_{i=1}^n (\Delta\gamma_i)^2$ - ifodadan ayirmalar kvadratining yig'indisi,

- $\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\Delta\gamma_i)^2}{n(n-1)}}$ - ifodadan o'rtacha kvadratik xatolik,

- $S = \sigma / n$ - ifodadan tanlangan dispersiya,

- $\alpha=0,95$ va n ning qiymatlariga ko'ra $t_{\alpha,n}$ St`yudent koeffitsiyentining qiymati aniqlanadi,

- $\Delta\gamma' = St_{\alpha,n}$ -ifodadan ishonch oralig'i qiymati topiladi va

$\gamma_{haq} = \bar{\gamma} \pm \Delta\gamma'$ ($\alpha=0,95$) - ko'rinishda o'lchanayotgan kattalikning asosiy qiymati yoziladi.

Hisoblashlar natijasi 2.2.2-jadvalga yoziladi.

2.2.2-jadval.

T/T №	H _i	h _i	γ_i	$\Delta\gamma_i$	$(\Delta\gamma_i)^2$
			$\bar{\gamma}$	$\Delta\bar{\gamma}$	$\sum_{i=1}^n (\Delta\gamma_i)^2$

Bu hisoblashlarni EHM da bajarish uchun yuqoridagi ifodalardagi fizik kattaliklarni lotin alfavitidagi harflar bilan quyidagicha belgilab olamiz:

$i=I, n=N, \gamma_i=G(I), H_{2i}=H1(I), H_{1i}=H(I), \Delta\bar{\gamma}=G1, \Delta\gamma_i=DG(I), (\Delta\gamma_i)^2=Z2(I),$
 $\Delta\bar{G}=DG1, EG=100 \cdot DG1(G),$

Hisoblash dasturi

```

Program p22 ;
Uses Crt; {***}
Var i , n : integer ;
    G1 , g2 , dg1 , dg2 , eg : real ;
    H , h1 , g , dg : array [1..10 ] of real ;
Begin
  CrlScr ; {***}
  Write ( ' tajribalar soni ' ) ; Readln(N) ;
  For I:=1 to n do
  Begin
    Gotoxy(2,i+4);
    Write ( ' Havo yuborilgandagi qo'shimcha bosim ustuni [ ' ,i, ']= ' ) ; Readln(h [i] );
    End;
  For I:=1 to n do
  Begin
    Gotoxy(2,14+i);
    Write ( ' Havo siqib chiqarilgandagi qo'shimcha bosim ustuni [ ' ,i, ']= ' ) ; Readln(h1 [i] );
    End;
  For I:=1 to n do
  Begin
    G [i] := h [i] / ( h [i] - h1 [i] );
  
```

```

G1 = g1 + g [i];
End ;
G2 := g1 / n ;
For I:= 1 to n do
Begin
Dg [i] := abs ( g2 – g [i] ) ;
Dg1 := dg1 + dg [i] ;
End ;
Dg2 := dg1 / n ;
Eg := 100*dg2 / g2 ;
if (eg>1) then begin write (‘Natijalar noto’g’ri, boshqatdan natija oling ‘) end ;
if (eg<1) then begin
ClrScr ; {****}
Writeln ( ‘ Gazlarning o’zgarmas bosim va o’zgarmas hajmdagi solishtirma ‘ ) ;
Writeln ( ‘ issiqlik sig’imlari nisbatini aniqlash ‘ ) ;
Writeln ( ‘ ----- ‘ ) ;
Writeln ( ‘ tajribalar soni n =’ , n:2 ) ;
Writeln ( ‘ ----- ‘ ) ;
Writeln ( ‘ I ‘ , ‘ h [i] ‘ , ‘ h1 [i] ‘ , ‘ g [i] ‘ , ‘ dg [i] ‘ ) ;
Writeln ( ‘ ----- ‘ ) ;
For I:=1 to n do
Begin
Writeln ( I : 2, h [i] : 8 : 2, h1 [i] : 8 : 2, g [i] : 8 : 2, dg [i] : 8 : 2 ) ;
End ;
Writeln ( ‘ ----- ‘ ) ;
Writeln ( ‘ nisbat g2 =’ , g2 : 8 : 2, ‘ Absolyut xato dg2 =’ , dg2 : 8 : 2 ) ;
Writeln ( ‘ nisbiy xato eg =’ , eg : 8 : 2 ) ;
End;
If eg<0.2 then write (‘Tajriba a’lo bahoga bajarilgan ‘);
If eg>0.2 then if eg<0.5 then write (‘Tajriba yaxshi bahoga bajarilgan ‘);
If eg>0.5 then if eg<1 then write (‘ Tajriba o’rta bahoga bajarilgan ‘);
End.

```

3 – LABORATORIYA ISHI

HAVONING NISBIY NAMLIGINI ASSMAN PSIXROMETR

YORDAMIDA ANIQLASH

Kerakli asbob va materiallar: 1. Assman psixrometri. 2. Distillangan suvi bo’lgan stakan. 3. Barometr. 4. To’yingan suv bug’i elastikligini haroratga bog’liqlik jadvali. 5. Psixometrik jadval.

Ishdan maqsad: Havoning nisbiy namligini aniqlash qurilmalari va usullari bilan tanishish hamda olgan nazariy bilimlarni mustahkamlash.

Hisoblash algoritmi :

Bu laboratoriya ishini bajarganda o'tkazilgan tajribalardan quruq (t) va ho'l (t_1) termometrlarning ko'rsatkichlari yozib olinadi (2.3.1-jadval).

2.3.1-jadval.

N ^o	1	2	3	...	n
t_i	T_1	t_2	t_3	...	t_n
t_{1i}	T_{11}	t_{12}	t_{13}	...	t_{1n}

$P=P_H-A(t_i-t_{1i})H$ – formuladan qolgan kattaliklarning qiymatlari jadvaldan yozib olinib,quidagi hisoblashlar bajariladi:

- $P_i=P_{Hi}-A(t_i- t_{1i})H$ – formuladan havoning absolyut namligi qiymatlari,

$B_i = \frac{P_i}{P_{Hi}} \cdot 100\%$ - formuladan havoning nisbiy namligi qiymatlari ,

- $\bar{B} = \frac{\sum_{i=1}^n B_i}{n}$ - ifodadan o'rtacha qiymat,

- $\Delta B_i = |\bar{B} - B_i|$ - hisoblashlarning absolyut xatoligi,

- $\Delta \bar{B} = \frac{\sum_{i=1}^n B_i}{n}$ - ifodadan o'rtacha absolyut xatolik qiymati,

- $D = \frac{\Delta \bar{B}}{\bar{B}} \cdot 100\%$ - ifodadan hisoblashlarning nisbiy xatoligi topiladi va natijalar

2.3.2 -jadvalga yoziladi

2.3.2 -jadval.

I	t_i (K)	t_{1i} (K)	H (Pa)	P_{Hi} (Pa)	P_i (Pa)	B_i	ΔB	$D = \frac{\Delta \bar{B}}{\bar{B}} \cdot 100\%$
1.								
2.								
3.								
·								
n								
					$\langle P \rangle$	$\langle B \rangle$	$\langle \Delta B \rangle$	

Bu hisoblashllarni EHM da bajarish uchun yuqoridagi ifodalardagi kattaliklarni lotin alfavitidagi harflar bilan quyidagicha belgilab olamiz:

$i=i$, $P_{Ni} = PM$, $t_i = T1(I)$, $t_{ii} = T2(I)$, $H = PA$. P1-absoyut namlik,
F-nisbiy namlik.

Hisoblash dasturi

```

Program pu14 ;
Uses Crt; {***}
Var i , n:integer ;
    p, p1, a, pa, pm, f:real ;
    p2, t2, t1, dt:array [1..10] of real ;
Begin
ClrScr ; {***}
Write ( ' tajribalar soni ' ) ; Read ln(N) ;
Write ( ' To'yingan bug' bosimi ' ) ; Read ln(pm);
For I:=1 to n do
Begin
Gotoxy(2,i+4);
Write ( ' Dastlabki havo harorati [ ' ,i, '= ' ) ; Read ln(t1 [i] );
End;
For I:=1 to n do
Begin
Gotoxy(2,14+i);
Write ( ' Sovutilgandan keyingi havo harorati [ ' ,i, '= ' ) ; Read ln(t2[i] );
End;
a:=0.0066 ;
pa:=101.6e03 ;
For i:=1 to n do
Begin
dt[i]:=( t1[i] – t2[i] ) ;
p2[i]:=pm-a*pa*dt[i] ;
p:=p+p2[i] ;
End ;
p1:=p/n ;
f:= p1*100/pm ;
if (f>1) then begin write (‘Natijalar noto’g’ri, boshqatdan natija oling ‘) end ;
if (f<1) then begin
ClrScr ; {****}
Writeln ( ' Havoning namligini Assman psixrometrda aniqlash ' ) ;
Writeln ( ' ----- ' ) ;
Writeln ( ' a=' , a:6:4, ' atmosfera bosimi pa=' , pa:6:3, ' To'yin. Bug' bosimi pm=' , pm :6:3 ) ;
Writeln ( ' ----- ' ) ;
Writeln ( ' i ' , ' t1[i] ' , ' t2[i] ' , ' p2[i] ' ) ;
Writeln ( ' ----- ' ) ;
For i:=1 to n do
Begin
Writeln (I:2, t1[i]:5:2 , t2[i]:5:2 , p2[i]:6:3 ) ;
End ;
Writeln ( ' ----- ' ) ;
Writeln ( ' absolyut namlik p1=' , p1:6:3, ' Nisbiy namlik f=' , f :5:2 ) ;
End;
If f<0.2 then write (‘Tajriba a`lo bahoga bajarilgan ‘);

```

If $f > 0.2$ then if $f < 0.5$ then write ('Tajriba yaxshi bahoga bajarilgan ');
 If $f > 0.5$ then if $f < 1$ then write ('Tajriba o'rta bahoga bajarilgan ');
 End.

4 – LABORATORIYA ISHI

SUYUQLIKLARNING ICHKI ISHQALANISH KOEFFITSIENTINI STOKS USULI BILAN ANIQLASH

Kerakli asbob va materiallar: 1. Tekshirilayotgan suyuqlik solingan silindrsimon shisha idish 2. Qo'rg'oshin va po'lat sharchalar 3. Mikrometr.
 4. Masshtabli chizg'ich 5. Sekundomer.

Ishdan maqsad: Qovushqoq suyuqlikda sharchalarning tushishi orqali suyuqlikning qovushqoqlik koeffitsiyentini tajribada aniqlash.

Hisoblash algoritmi:

Bu laboratoriya ishini bajarganda o'tkazilgan tajribalardan suyuqlikka tashlanayotgan sharchalarning diametri (d_i) va ularning tekshirilayotgan suyuqlikda ma'lum bir masofaga tushish vaqti (t_i) aniqlanadi. Olingan natijalar 2.4.1 -jadval ko'rinishida yoziladi.

2.4.1-jadval.

d_i	D_1	d_2	d_3	...	d_n
t_i	T_1	t_2	t_3	...	t_n

$$\eta_i = \frac{d_i^2 \cdot g \cdot (\rho_x - \rho_0) \cdot t_i}{18l}$$

formuladagi kattaliklarning. 2.4.1- va 2.4.2- jadvallardagi qiymatlariga ko'ra hisoblab, tekshirilayotgan suyuqlikning ichki ishqalanish koeffitsiyenti (η_i) topiladi.

- $\bar{\eta} = \sum_{i=1}^n \eta_i / n$ – ifodadan topilgan qiymatlarning o'rtachasi,
- $\Delta \eta_i = |\bar{\eta} - \eta_i|$ - ifodadan topilgan qiymatlarning absolyut xatoligi ,
- $\Delta \bar{\eta} = \sum_{i=1}^n \eta_i / n$ – ifodadan absolyut xatolikning o'rtacha qiymati,

- $E_{\eta} = (\Delta \bar{\eta} / \bar{\eta}) \cdot 100 \%$ - ifodadan nisbiy xatolik topiladi.

2.4.2 -jadval

T/T N	d _i (m)	t _i (s)	G	ρ ₀	ρ _x	ℓ (m)	η _i	Δη _i		E _η
1.			9,8	1,26·10 ³	11,35·10 ³					
2.			(m/s ²)							
3.					(kg/m ³)					
4.				(kg/m ³)						
5.										
O'rtacha							$\bar{\eta} =$	$\Delta \bar{\eta} =$		

Bu hisoblashlarda EHM da bajarish uchun quidagi belgilardan foydalanamiz

$$n=N, \quad \rho_x=p1, \quad \rho_0=p2, \quad \eta=J, \quad \bar{\eta}=J1, \quad \Delta\eta_i=DJ, \quad \Delta\bar{\eta}=DJ1, \quad E_{\eta}=EJ$$

Hisoblash dasturi

```

Program p24 ;
Uses Crt; {***}
Var      I, n : integer ;
          DJ0 , Y , J1 , DJ1 , J2 , A , m , p1,p2 , EJ : real ;
          J , DJ , L , D , E , T , R : array [ 1..10 ] of real ;

Begin
  CrlScr ; {***}
  Write ( ' tajribalar soni ' ) ; Read ln(N) ;
  Write ( ' Sharcha zichligi ' ) ; Read ln(p1);
  Write ( ' Suyuqlik zichligi ' ) ; Read ln(p2);
  For I:=1 to n do
    Begin
      Gotoxy(2,i+4);
      Write ( ' Suyuqlik ustunini uzunligi [ ' ,i, '= ' ) ; Read ln(L[i] );
    End;
    For I:=1 to n do
      Begin
        Gotoxy(52,i+4);
        Write ( ' Sharcha diametri [ ' ,i, '= ' ) ; Read ln(d [i] );
      End;
      For I:=1 to n do
        Begin
          Gotoxy(2,14+i);
          Write ( ' Tushish vaqti [ ' ,i, '= ' ) ; Read ln(t [i] );
        End;
        A :=2*981*( p1-p2 ) / 9 ;
        For I:= 1 to n do
          Begin
            R [i] := D [i] / 2 ;
            J [i] := A*sqr ( R [i]) * T [i] / L [i] ;
            J2 :=J2 + J [i] ;

```

```

End ;
J1 := J2 / n ;
For I := 1 to n do
Begin
DJ [i] := ABS ( J1 – J [i] ) ;
DJ0 := DJ0 + DJ [i] ;
End ;
DJ 1 := DJ 0 / n ;
EJ := 100 * DJ1 / J1 ;
if (ej > 1) then begin write ( 'Natijalar noto'g'ri, boshqatdan natija oling ' ) end ;
if (ej < 1) then begin
ClrScr ; {****}
Writeln ( 'Suyuqlik. ishqalanish koefit.ni Stoks usuli bilan aniqlash. ' ) ;
Writeln ( '-----' ) ;
Writeln ( 'tajrib. soni', n: 2, 'sharcha zichligi', p1: 4: 2, 'suyuqlik zichligi P:2:4:2);
Writeln ( '-----' ) ;
Writeln ( 'I', 'L (I)', 'D (I)', 'T (I)', 'J (I)', 'DJ(I)');
Writeln ( '-----' ) ;
For I := 1 to n do
Begin
Writeln ( I: 2, L [i]: 10: 2, D [i]: 10: 2, T [i]: 10: 2, J [i]: 10: 2, DJ [i]: 10: 2 ) ;
End ;
Writeln ( '-----' ) ;
Writeln ( 'Ishqalanish koefit.J1 :=', J1: 4: 2, 'absolyut xato DJ1 :=', DJ1:4:2 );
Writeln ( 'nisbiy xato EJ :=', EJ: 4: 2 );
End;
If ej < 0.2 then write ( 'Tajriba a'lo bahoga bajarilgan ' );
If ej > 0.2 then if ej < 0.5 then write ( 'Tajriba yaxshi bahoga bajarilgan ' );
If ej > 0.5 then if ej < 1 then write ( 'Tajriba o'rta bahoga bajarilgan ' );
End.

```

5 – LABORATORIYA ISHI

SUYUQLIKLARNING ICHKI ISHQALANISH KOEFFITSIYENTINI KAPILLYAR VISKOZIMETR YORDAMIDA ANIQLASH

Kerakli asbob va materiallar : 1. Kapillyar vizkozimetr .

2. Termometr. 3. Suyuqliklar. 4. Menzurka. 5. Sekundomer.

Ishdan maqsad: Kapillyar vizkozimetrdan foydalanib ma'lum hajmdagi ikki xil suyuqlikning oqib tushish vaqtini o'lchab ichki ishqalanish koefitsiyentini aniqlash.

Hisoblash algoritmi:

Bu laboratoriya ishini bajarganda o'tkazilgan tajribalardan t_{xi} va t_{oi} larning qiymatlari olinadi (2.5.1 - jadval).

Bu yerda t_{xi} – tekshirilayotgan suyuqlikning oqib o'tish vaqti, t_{oi} – toza (distillangan) suvning oqib o'tish vaqti.

2.5.1-jadval

t_{oi}	t_{o1}	t_{o2}		t_{on}
t_{xi}	t_{x1}	t_{x2}		t_{xn}

2.5.2 – jadvaldagi qiymatlarni $\eta_{xi} = \eta_0 \frac{\rho_x \cdot t_{x1}}{\rho_0 t_{oi}}$ formuladagi kattaliklari o'rniga

qo'yib suyuqlikning ichki ishqalanish koeffitsiyentini (η_{xi}) qiymatlari aniqlanadi. Qiymatlarni aniqlashdagi xatoliklarni topish uchun:

$$\bar{\eta} = \sum_{i=1}^n \frac{\eta_{xi}}{n} - \text{ifodadan o'rtacha qiymatini};$$

$$\Delta\eta_{xi} = |\bar{\eta} - \eta_{xi}| - \text{ifodadan absolyut xatolikni};$$

$$\Delta\bar{\eta} = \sum_{i=1}^n \frac{\eta_{xi}}{n} - \text{ifodadan o'rtacha absolyut xatolikni};$$

$$E_{\eta} = \frac{\Delta\bar{\eta}}{\bar{\eta}} \cdot 100\% - \text{ifodadan nisbiy xatolikni hisoblash kerak.}$$

Olingan natijalar quyidagi 2.5.2-jadvalga yoziladi.

2.5.2-jadval

No	T_0	t_{x1}	ρ_0	ρ_x	η_0	η_{xi}	$\Delta\eta_{xi}$
1.	t_{01}	t_{x1}	$0,99823 \cdot 10^3$	$0,79 \cdot 10^3$	$0,105 \cdot 10^{-2}$		
2.	t_{02}	t_{x2}	kg/m^3	kg/m^3	$\text{kg/m} \cdot \text{s}$		
3.	t_{03}	t_{x3}					
4.	t_{04}	t_{x4}					
5.	t_{05}	t_{x5}					
O'rtacha						$\bar{\eta}_x$	$\Delta\bar{\eta}_x$

Bu hisoblashlarni EHM da bajarish uchun yuqoridagi ifodalardagi kattaliklarni lotin alfavitidagi harflar bilan quyidagicha belgilab olamiz:

$$\rho=P1, \rho_x=P2, t_{0i}=T(I), t_{xi}=T(I), \eta_0=A, \eta_{xi}=B2(I), \bar{\eta}_x=B1, \Delta\bar{\eta}_x=DB1, E\eta=Eb$$

Hisoblash dasturi

```

Program p25 ;
Uses Crt; {***}
Var i, n : integer ;
    db1 , a , b1 , p1 , p2 , b , db , eb :real ;
    t1 , t2 , b2 , db2 : array [ 1..10 ] of real ;
Begin
ClrScr ; {***}
Write ( ' tajribalar soni ' ) ; Read ln(N) ;
Write ( ' Suvning qovushqoqlik koef. ' ) ; Read ln(a);
Write ( ' Suv zichligi ' ) ; Read ln(p1);
Write ( ' Suyuqlik zichligi ' ) ; Read ln(p2);
For I:=1 to n do
Begin
Gotoxy(2,i+4);
Write ( ' Suvning oqib o'tish vaqti [ ' ,i, ' ]= ' ) ; Read ln(t1[i] );
End;
For I:=1 to n do
Begin
Gotoxy(52,i+4);
Write ( ' Suyuqlikning oqib o'tish vaqti [ ' ,i, ' ]= ' ) ; Read ln(t2 [i] );
End;
For i:= 1 to n do
Begin
b2 [i] := a*p2*t2[i] / ( p1*t1[i] ) ;
b := b + b2[i]
End ;
b1 := b / n ;
For i:= 1 to n do
Begin
db2[i] :=abs ( b1 – b2 [i] ) ;
db := db + db2 [i] ;
End ;
db1 := db / n ;
eb := 100* ( db1 / b1 ) ;
if (eb>1) then begin write ( 'Natijalar noto'g'ri, boshqatdan natija oling ' ) end ;
if (eb<1) then begin
ClrScr ; {****}
Writeln ( ' Suyuqlik qovushqoqligini kapillyar ' ) ;
Writeln ( ' viskozimetrdan aniqlash ' ) ;
Writeln ( ' ----- ' ) ;
Writeln ( ' Suvning qovushqoqlik koeffit. a=' , a : 6 : 3 ) ;
Writeln ( ' Suvning zichligi p1=' , p1 : 6 : 4 ) ;
Writeln ( ' Tekshirilayotgan suyuqlik zichligi p2=' , p2 : 6 : 4 ) ;
Writeln ( ' ----- ' ) ;
Writeln ( ' i ' , ' t1 [i] ' , ' t2 [i] ' , ' b2 [i] ' , ' db2 [i] ' ) ;
Writeln ( ' ----- ' ) ;

```

```

For i:=1 to n do
Begin
Writeln ( i : 2, t1 [i] : 10 : 2, t2 [i] :10 : 2, b2 [i] :10 : 2, db2 [i] :10 : 2 ) ;
End ;
Writeln ( ' ----- ' );
Writeln ( ' Suyuqlik qovushqoqlikligi b1=' , b1 : 5 : 2 , ' Absolyut xato db1=' , db1:5:2 ) ;
Writeln ( ' Nisbiy xato Eb=' , eb : 5 : 2 ) ;
End;
If eb<0.2 then write ( 'Tajriba a`lo bahoga bajarilgan ' );
If eb>0.2 then if eb<0.5 then write ( 'Tajriba yaxshi bahoga bajarilgan ' );
If eb>0.5 then if eb<1 then write ( ' Tajriba o`rta bahoga bajarilgan ' );
End.

```

6 – LABORATORIYA ISHI

SUYUQLIKLARNING ICHKI ISHQALANISH KOEFFITSIYENTINI VK-4 VISKOZIMETRI YORDAMIDA ANIQLASH

Kerakli asbob va materiallar: 1. VK-4 Viskozimetri, distillangan suv, 25% li ammiak eritmasi, tekshirilayotgan suyuqlik

Ishdan maqsad: VK-4 Viskozimetr yordamida suyuqliklarning ichki ishqalanish koefitsientini aniqlashni o`rganish.

Hisoblash algoritmi:

Bu laboratoriya ishini bajarganda o`tkazilgan tajribalardan naychalarning biridagi tekshirilayotgan suyuqlik bir birlikka ($\ell_x=1$) siljiganda distillangan suv qancha birlikka siljigani (ℓ_0) yozib olinadi va bu qiymatlarga kora quyidagi hisoblashlar bajariladi.

$\eta_{xi} = \eta_0 \frac{l_{oi}}{l_x}$ - formuladan tekshirilayotgan suyuqlikning ichki ishqalanish

koefitsiyenti qiymati aniqlanadi,

$\bar{\eta}_x = \sum_{i=1}^n (\eta_{xi} / n)$ - ifodadan o`rtacha qiymat,

$\Delta\eta_{xi} = |\bar{\eta}_x - \eta_{xi}|$ - ifodadan hisoblashning absolyut xatoligi,

$D_\eta = \frac{\Delta\bar{\eta}_x}{\bar{\eta}} \cdot 100\%$ - formuladan nisbiy xatoligi topiladi va natijalar

2.6.1-jadvalga yoziladi.

2.6.1-jadval

I	l_{xi}	l_{oi}	$\eta_0(\text{Pa}\cdot\text{s})$	$\eta_{xi}(\text{Pa}\cdot\text{s})$	$\Delta\eta_{xi}(\text{Pa}\cdot\text{s})$	$D\eta_x(x)$
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
				$\bar{\eta}_x$	$\Delta\bar{\eta}_x$	

$\eta_{\text{haq}} = (\bar{\eta}_x \pm \Delta\bar{\eta}_x) \text{ Pa}\cdot\text{s}$ – ko'rinishda haqiqiy qiymat yoziladi.

Bu hisoblashlarni EHM da bajarish uchun yuqoridagi ifodalardagi kattaliklarni lotin alfavitidagi harflar bilan quyidagicha belgilab olamiz:

$$L_x=L, l_o=L1, \eta_0=Z_0, \eta_x=Z, \bar{\eta}_x=Z2, \Delta\bar{\eta}=DZ2, D\eta=EZ$$

Hisoblash dasturi

```

Program pz 26 ;
Uses Crt; {***}
Var    I, n : integer ;
        L1 , z0 , z1 , z2 , dz1 , dz2 , ez : real ;
        L , z , dz : array [ 1..10 ] of real ;
Begin
ClrScr ; {***}
Write ( ' tajribalar soni ' ) ; Read ln(N) ;
Write ( ' suvning siljish kattaligi ' ) ; Read ln(L1);
Write ( ' Dist. Suv qovushqoqligi ' ) ; Read ln(z0);
For I :=1 to n do
Begin
Gotoxy(2,i+4);
Write ( ' Suyuqlikning ko'tarilish sathi [ ' ,i, ' ]= ' ) ; Read ln(L[i] );
End;
For I :=1 to n do
Begin
Z [i] := ( L [i] / L1 ) * z0 ;
Z1 := z1 + z [i] ;
End ;
Z2 := z1 / n ;
For I :=1 to n do
Begin
Dz [i] := abs ( z2 - z [i] ) ;
Dz 1 := dz1 + dz [i] ;
End ;
Dz2 := dz1 / n ;
Ez := 100* dz2 / z2 ;
if (ez>1) then begin write ( 'Natijalar noto'g'ri, boshqatdan natija oling ' ) end ;
if (ez<1) then begin
ClrScr ; {****}

```

```

Writeln ( ' ----- ' );
Writeln ( ' Suyuqlikning qovushqoqlik koeffit. VK-4 viskozimetri yordamida aniqlash ' );
Writeln ( ' Tajrib. soni , ' n : 2 , ' suyuqlikning siljish kattaligi , ' L1 : 8 : 2 );
Writeln ( ' distil. suv qovushqoqligi , ' z0 : 6 : 2 );
Writeln ( ' ----- ' );
Writeln ( ' I ' , ' L [i] ' , ' z [i] ' , ' dz [i] ' );
Writeln ( ' ----- ' );
For I := 1 to n do
Begin
Writeln ( ' I : 2, L [i] : 8 : 2, z [i] : 8 : 2, dz [i] : 8 : 2 );
End;
Writeln ( ' ----- ' );
Writeln ( ' Suyuqlik qovushqoqligi , ' z2 : 8 : 2 , ' absolyut xato ' dz2 : 6 : 2 );
Writeln ( ' nisbiy xato ez=' , ez : 8 : 2 );
End;
If ez<0.2 then write ( 'Tajriba a'lo bahoga bajarilgan ' );
If ez>0.2 then if ez<0.5 then write ( 'Tajriba yaxshi bahoga bajarilgan ' );
If ez>0.5 then if ez<1 then write ( ' Tajriba o'rta bahoga bajarilgan ' );
End.

```

7 – LABORATORIYA ISHI

SUYUQLIKLARNING SIRT TARANGLIK KOEFFITSIYENTINI TOMCHI UZILISHI USULI BILAN ANIQLASH

Kerakli asbob va materiallar: 1.Ikkita bir xil jo'mrakli byuretka

1. Ikkita stakan. 3. Voronka. 4. Tekshiriladigan suyuqliklar.
5. Etalon suyuqlik (distillangan suv). 6.Tarozi va tarozi toshlari.

Ishning maqsadi: Tomchi uzilish vaqtida uni uzilishga majbur etuvchi kuch (tomchining og'irlik kuchi) ning tomchini tutib turuvchi kuchga(sirt taranglik kuchiga) son jihatdan tengligidan foydalanib, tajribada turli suyuqliklarning sirt taranglik koeffitsiyentini aniqlash.

Hisoblash algoritmi:

Bu laboratoriya ishini bajarganda o'tkazilgan tajribalardan quruq stakan og'irligi(m_0) va yuz tomchi suv bilan birgalikda og'irligi (m_1) hamda, yuz tomchi tekshirilayotgan suyuqlik bilan og'irligi (m_x) larning qiymati topiladi. Topilgan qiymatlarga ko'ra, $\rho_1=(m_1-m_0)/n_1$ ifodadan bir tomchi tozalangan

(distillangan) suvning og'irligi, $\rho_x = (m_x - m_0)/n_x$ bir tomchi tekshirilayotgan suyuqlik og'irligi hisoblanadi.

P_0 va P_x larning qiymatlariga ko'ra $\alpha_x = \alpha_0(P_x/P_0)$ ifodadan tekshirilayotgan suyuqlikning sirt taranglik koeffitsiyenti aniqlanadi. Olingan natijalar

2.7.1-jadvalga yoziladi.

2.7.1-jadval

Tomchilar Soni	Tozalangan suv					Tekshirilayotgan suyuqlik				
n	P	P	P-P	P	O	P	P	P-P	P	X

Bu hisoblashlarni EHM da bajarish uchun yuqoridagi ifodalardagi kattaliklarni lotin alfavitidagi harflar bilan quyidagicha belgilab olamiz:

$M_0=M$, $M_1=M1$, $M_x=M2$, $\alpha_x=A1$, $\alpha_0=A2$, DA2-Absolyut xato, EA-Nisbiy xato

Hisoblash dasturi

```

Program p27 ;
Uses Crt; {***}
Var  n, k, l : INTEGER ;
      a, Da1, Da2, m, a2, a11, Ea : real ;
      m2, m22, m1, m11, a1, Da : array [1..10] of real ;
Begin
  CrlScr ; {***}
  Write ( ' tajribalar soni ' ) ; Read ln(N) ;
  Write ( ' Bo'sh idish massasi ' ) ; Read ln(m);
  Write ( ' Suyuqlikning sirt taranglik koef. ' ) ; Read ln(a2);
  Write ( ' Tomchilar soni ' ) ; Read ln(k);
  For I:=1 to n do
  Begin
    Gotoxy(2,i+4);
    Write ( ' Jismni dist. Suv bilan massasi [ ' ,i, ']= ' ) ; Read ln(m1[i] );
  End;
  For I:=1 to n do
  Begin
    Gotoxy(52,i+4);
    Write ( ' Jismni suyuqlik bilan massasi [ ' ,i, ']= ' ) ; Read ln(m2[i] );
  End;
  For I:=1 to n do
  Begin
    M22 [I] := ( M2[I] - M ) / K ;
    M11 [I] := ( M1[I] - M ) / K ;

```

```

A1 [I] := A2*M11 [I] / M22 [I] ;
A := A+A1 [I] ;
End ;
A11 := A / N ;
For I:=1 to n do
Begin
DA [I] :=ABS ( A11 – A1 [I] ) ;
DA2 :=DA2 + DA [I] ;
End ;
DA1 := DA2 / N ;
EA := 100*DA1 / A11 ;
if (ea>1) then begin write (‘Natijalar noto’g’ri, boshqatdan natija oling ‘) end ;
if (ea<1) then begin
ClrScr ; {****}
Writeln ( ‘ Suyuqlik sirt tarangligini tomchi usuli bilan aniqlash ‘ ) ;
Writeln ( ' ----- ' ) ;
Writeln( ‘ Tajribalar soni ‘ , N: 2, ‘ ; ‘ , ‘ Idish massasi‘ , M :4:2, ‘ ‘ ) ;
Writeln ( ‘ suyuqlikning sirt taranglik koeffit. ‘,A2:4:2,‘ ; ‘ , ‘ tomchilar soni K:2 ) ;
Writeln ( ‘ ----- ‘ ) ;
Writeln ( ‘ I ‘ , ‘ M1 (I) ‘ , ‘ M2 (I) ‘ , ‘ A1 (I) ‘ , ‘ DA (I) ‘ ) ;
Writeln ( ‘ ----- ‘ ) ;
For I:=1 to n do
Begin
Writeln ( I : 2, M1 [I] : 11 : 3, M2 [I] : 11 : 3, A1 [I] : 11 : 4, DA [I] : 11 : 4 ) ;
End ;
Writeln ( ‘ ----- ‘ ) ;
Writeln ( ‘ Sirt tarangligi A11=’ ,A11:4:2, ‘ Absolyut xato DA1=’ , DA1:4:2 ) ;
Writeln ( ‘ Nisbiy xato EA=’ , EA : 4 : 2 ) ;
End;
If ea<0.2 then write (‘Tajriba a`lo bahoga bajarilgan ‘);
If ea>0.2 then if ea<0.5 then write (‘Tajriba yaxshi bahoga bajarilgan ‘);
If ea>0.5 then if ea<1 then write (‘ Tajriba o`rta bahoga bajarilgan ‘);
End.

```

8-LABORATORIYA ISHI

SUYUQLIKLARNING SIRT TARANGLIK KOEFFITSIYENTINI HALQA UZULISH USULI BILAN ANIQLASH

Kerakli asbob va materiallar: 1. Jolli tarozisi. 2.Tekshirilayotgan suyuqlik (toza suv). 3. Shtangensirkul. 4. Tarozi toshlari. 5. Termometr.

Ishning maqsadi: Jolli tarozi yordamida halqani suyuqlik sirtidan uzib oluvchi kuchning kattaligini tajribada o`lchab, suyuqlikning sirt taranglik koeffitsiyentini aniqlash.

Hisoblash algoritmi

Bu laboratoriya ishini bajarganda o'tkazilgan tajribalardan sirt taranglik kuchiga tenglashtiriladigan og'irlik kuchini (m_i) hisoblashda kerak bo'ladigan kattalikning qiymatlari olinadi (2.8.1-jadval).

2.8.1-jadval.

m_i	m_1	m_2	m_3	m_n
-------	-------	-------	-------	-------

m_i –ning qiymatlariga ko'ra quyidagi hisoblashlar bajariladi

- $\sigma = \frac{m_i g}{2\pi(d - h)}$ - formuladan sirt taranglik koeffitsiyentining qiymatlari,

- $\bar{\sigma} = \frac{\sum_{i=1}^n \sigma_i}{n}$ - ifodadan olingan natijalarning o'rtacha arifmetik qiymati,

- $\Delta\sigma_i = |\bar{\sigma} - \sigma_i|$ - ifodadan absolyut xatolik,

- $D = \frac{\Delta\sigma_i}{n}$ - ifodadan o'rtacha arifmetik xatolik,

- $E = \frac{D}{\bar{\sigma}} \cdot 100\%$ - ifodadan nisbiy xatolik topiladi.

Olingan natijalar quyidagi 2.8.2-jadvalga yoziladi.

2.8.2-jadval

No	m_i	σ_i	$\Delta\sigma_i$	$E_{\sigma}, \%$
1.				
2.				
3.				
		$\bar{\sigma}$	$\Delta\bar{\sigma}$	

Bu hisoblashlarni EHM da bajarish uchun yuqoridagi ifodalardagi fizik kattaliklarni lotin alfavitidagi harflar bilan quyidagicha belgilab olimiz:

$H=h, \sigma=A2, \bar{\sigma}=A1, \Delta\sigma=DA2, D=Dat, E=Ea$

Hisoblash dasturi

```

Program p28 ;
Uses Crt; {***}
Var I , n : integer ;
    Da , a , a1 , da1 , g , ea : real ;
    H,d,m,a2,da2,p:array [1..10] of real;
Begin
  CrlScr ; {***}
  Write ( ' tajribalar soni ' ) ; Read ln(N) ;

```

```

Write ( ' Erkin tushish tezlanishi ' ) ; Read ln(g);
For I:=1 to n do
Begin
Gotoxy(2,i+4);
Write ( ' Halqaning qalinligi [ ' ,i, ' ]= ' ) ; Read ln(h [i] );
End;
For I:=1 to n do
Begin
Gotoxy(52,i+4);
Write ( ' Ichki diametr [ ' ,i, ' ]= ' ) ; Read ln(d [i] );
End;
For I:=1 to n do
Begin
Gotoxy(2,14+i);
Write ( ' Massa [ ' ,i, ' ]= ' ) ; Read ln(m[i] );
End;
For I:=1 to n do
Begin
P [i] := m [i] * g ;
A2 [i] := p[i] / ( 2*3.14* ( d[i] + h [i] ) ) ;
A := a + a2 [i] ;
End ;
A1 := a / n ;
For I:=1 to n do
Begin
Da2 [i] := abs (a1 – a2 [i] ) ;
Da :=da+da2 [i] ;
End ;
Da1 :=da / n ;
Ea :=100* (da1 / a1 ) ;
if (ea>1) then begin write ( 'Natijalar noto'g'ri, boshqatdan natija oling ' ) end ;
if (ea<1) then begin
ClrScr ; {*****}
Writeln ( ' Suyuqlikning sirt taranglik koeffit. halqa uzulishi bilan aniqlash ' ) ;
Writeln ( ' ----- ' ) ;
Writeln ( ' tajribalar soni', n:2, ' erkin tushish tezlanishi ' , g:3:2 , ' ( sm/ s2 ) ' ) ;
Writeln ( ' ----- ' ) ;
Writeln ( ' I ' , ' m [i] ' , ' h [i] ' , ' d [i] ' , ' a2 [i] ' , ' da2 [i] ' ) ;
Writeln ( ' ----- ' ) ;
For I:=1 to n do
Begin
Writeln (I:2, m [i]:5:2, h [i]:5:2, d [i]:5:2, a2 [i]:5:2, da2 [i]:6:3) ;
End ;
Writeln ( ' ----- ' ) ;
Writeln ( ' Sirt taranglik koeffit.a1 =', a1:5:2 , ' Absolyut xato da1 =' , da1:6:3);
Writeln ( ' Nisbiy xato ea=' , ea:6:3 ) ;
End;
If ea<0.2 then write ( 'Tajriba a`lo bahoga bajarilgan ' );
If ea>0.2 then if ea<0.5 then write ( 'Tajriba yaxshi bahoga bajarilgan ' );
If ea>0.5 then if ea<1 then write ( ' Tajriba o`rta bahoga bajarilgan ' );
End.

```

III - QISM.

ELEKTR VA OPTIKA

1 – LABORATORIYA ISHI

O'ZGARUVCHAN TOK ZANJIRIDAGI G'ALTAK INDUKTIVLIGINI VA KONDENSATOR SIG'IMINI ANIQLASH

Kerakli asbob va materiallar: 1.Vol'tmetr. 2.Ampermetr. 3.Induktivlik g'altagi. 4.Kondensator. 5.Ulagich simlar va kalit.

Ishning maqsadi: 50 Gs chastotali o'zgaruvchan tok zanjiriga ulangan g'altak induktivligini va kondensator sig'imini aniqlashni o'rganish.

1-mashq. Induktiv qarshilik (X_L) va induktivlikni(L) aniqlash.

Hisoblash algoritmi:

Bu laboratoriya ishini bajarganda o'tkazilgan tajribalardan zanjirga 60, 80, 100 vol't kuchlanish berilganda shularga mos tok qiymati yozib olinadi va quyidagi hisoblashlar bajariladi:

- $Z_i = U_i / I_i$ - formuladan elektr zanjirining to'la qarshilik qiymati,
- $X_{Li} = \sqrt{Z_i^2 - R^2}$ - formuladan ($R=12 \text{ Om}$ deb olib) elekt zanjirining induktiv qarshiligi qiymati,

- $L_i = X_{Li} / \omega$ - formuladan elektr zanjiriga ulangan g'altak induktivligi qiymati ($\omega=2\pi \cdot \nu=2 \cdot 3,14 \cdot 50=314$, $\nu= 50 \text{ Гц}$),

- $\bar{L} = \sum_{i=1}^n L_i / n$ - ifodadan o'rtacha qiymati,

- $\Delta L_i = |\bar{L} - L_i|$ -ifodadan absolyut xatolik qiymati,

- $\Delta \bar{L} = \sum_{i=1}^n \frac{\Delta L_i}{n}$ - ifodadan o'rtacha absolyut xatolik qiymati,

$D_L = \frac{\Delta \bar{L}}{\bar{L}} \cdot 100\%$ - ifodadan hisoblashning nisbiy xatoligi qiymati topiladi.

Natijalar 3.1.1 – jadvalga yoziladi.

3.1.1 - jadval

T/T ,№	$U_i(\text{V})$	$I_i(\text{A})$	$Z_i(\text{Om})$	$X_{Li}(\text{Om})$	$L_i(\text{G})$	$\Delta L_i(\text{G})$	$D_L\%$
1.	60						
2.	80						
3.	100						
					$\bar{L}_i$	$\Delta \bar{L}_i$	

$L_{\text{haq}} = \bar{L} \pm \Delta\bar{L}$ - ko'rinishda haqiqiy qiymat ifodalanadi. Bu hisoblashlarni EHMda bajarish uchun yuqoridagi ifodalardagi kattaliklarni lotin alfavitidagi harflar bilan quyidagicha belgilab olamiz:

$i=I, Z_i=Z(I), I_i=G(I), X_{Li}=X(I), \omega=W, L_i=L(I), \bar{L}=L2, \Delta L_i=DL(I), \Delta\bar{L}=DL2, D_L=EL.$

Hisoblash dasturi:

```

Program pr 31 ;
Const R=12 ;
      W=314 ;
Var I, n : integer ;
     L1 , L2 , DL1, DL2 , EL : real ;
     U , G , Z , X , L , DL :array [ 1..10 ] of real ;
Begin
ClrScr ; {***}
Write ( ' tajribalar soni ' ) ; Read ln(N) ;
For I:=1 to n do
Begin
Gotoxy(2,i+4);
Write ( ' kuchlanish [ ' ,i, ' ]= ' ) ; Read ln(U [i] );
End;
For I:=1 to n do
Begin
Gotoxy(52,i+4);
Write ( ' tok kuchi [ ' ,i, ' ]= ' ) ; Read ln(G [i] );
End;
For I:=1 to n do
Begin
Z [i] := U [i] / G [i] ;
X [i] := sqrt ( sqr ( Z [i] ) - sqr ( R ) ) ;
L [i] := X [i] / W ;
L1:=L1+L[i];
End ;
L2 := L1 / n ;
For I:=1 to n do
Begin
DL [i] := abs ( L2-L[i] ) ;
DL1 := DL1 + DL [i] ;
End ;
DL2 := DL1 / n ;
EL := 100*DL2 / L2 ;
if (el>1) then begin write ( ' Natijalar noto'g'ri, boshqatdan natija oling ' ) end ;
if (el<1) then begin
ClrScr ; {****}
Writeln ( ' O'zgaruvchan tok zanjiridagi g'altak induktivligini aniqlash ' ) ;
Writeln ( ' ----- ' ) ;
Writeln ( ' tajribalar soni ' , N : 2 , ' tok chastotasi ' , W : 3 , ' qarshilik ' , R:2 ) ;
Writeln ( ' ----- ' ) ;
Writeln ( ' I ' , ' U (B) ' , ' g (A) ' , ' Z(I) ' , ' X(om) ' , ' L(F) ' , ' DL(J) ' ) ;

```

```

Writeln ( ' ----- ' );
For I := 1 to n do
Begin
Writeln ( I:2 , U [I]:8:4 , g [I]:6:2 , Z[I]:6:2 , X[I]:6:2 , L[I]:6:3 , DL[I]:6:3 );
End;
Writeln ( ' ----- ');
Writeln ( 'G'altakning induktivligi',L2:8:4,'Abs.xato ',DL2:6:2,'Nis.xato',EL:8:4);
End;
If el<0.2 then write ( 'Tajriba a`lo bahoga bajarilgan ');
If el>0.2 then if el<0.5 then write ( 'Tajriba yaxshi bahoga bajarilgan ');
If el>0.5 then if el<1 then write ( ' Tajriba o`rta bahoga bajarilgan ');
End.

```

2-mashq. Sig'im qarshiligi (X_c) va sig'imni (S) aniqlash.

Hisoblash dasturi:

Bu laboratoriya ishini bajarganda o'tkazilgan tajribalardan zanjirga 60,80,100 V kuchlanish berilganda shularga mos tok qiymati yozib olinadi va quyidagi hisoblashlar bajariladi:

- $Z_i = U_i / I_i$ - formuladan elekt zanjirining to'la qarshiligi qiymati,

- $X_{Ci} = X_{Li} + \sqrt{Z_i^2 - R^2}$ - ifodadan tajribaning 1-qismida topilgan qiymatlarga ko'ra va $R=12 \text{ Om}$ deb olib elekt zanjirini sig'im qarshiligi qiymati,

- $C_i = \frac{1}{\omega \cdot X_{Ci}}$ - formuladan elekt zanjiriga ulangan kondensator sig'imi

qiymati- $\bar{C} = \sum_{i=1}^n C_i / n$ -ifodadan o'rtacha qiymati,

- $\Delta C_i = |\bar{C} - C_i|$ - ifodadan absolyut xatolik,

- $\Delta \bar{C} = \sum_{i=1}^n \frac{\Delta C_i}{n}$ - ifodadan o'rtacha qiymat,

- $D_c = \frac{\Delta \bar{C}}{\bar{C}} \cdot 100\%$ - formuladan hisoblashlarning nisbiy xatoligi topiladi.

Natijalar 3.1.2- jadvalga yoziladi.

3.1.2. - jadval

I	$U_i(\text{B})$	$I_i(\text{A})$	$Z_i(\text{Om})$	$X_{Ci}(\text{Om})$	$C_i(\text{F})$	$\Delta C_i(\text{F})$	D	
					$\bar{C} =$	$\Delta \bar{C} =$		

$C_{\text{haq}} = \bar{C} \pm \Delta \bar{C}$ - ko'rinishda haqiqiy qiymat ifodalanadi.

Bu hisoblashlarni EHMda bajarish uchun yuqoridagi ifodalardagi kattaliklarni lotin alfavitidagi harflar bilan quyidagicha belgilab olamiz:

$$i=I, \quad Z_i=Z(I), \quad I_i=G(I), \quad X_{Ci}=X(I), \quad X_{Li}=X1(I), \quad \omega=W, \quad C_i=C(I), \quad \bar{C}=C2, \\ \Delta \bar{C}=DC2, \quad D_C=EC.$$

Hisoblash dasturi:

```

Program pr 312 ;
Const R=12 ;
      W=314 ;
Var I , n : integer ;
     c1 , c2 , Dc1, Dc2 , Ec : real ;
     U , G , Z , X , x1,c , Dc : array [ 1..10 ] of real ;
Begin
Read ( n ) ;
ClrScr ; {***}
Write ( ' tajribalar soni ' ) ; Read ln(N) ;
For I:=1 to n do
Begin
Gotoxy(2,i+4);
Write ( ' Kuchlanish [ ' ,i, '= ' ) ; Read ln(u[i] );
End;
For I:=1 to n do
Begin
Gotoxy(52,i+4);
Write ( ' Tok kuchi [ ' ,i, '= ' ) ; Read ln(g[i] );
End;
For I:=1 to n do
Begin
Gotoxy(2,14+i);
Write ( ' Induktiv qarshilik [ ' ,i, '= ' ) ; Read ln(x1[i] );
End;
For I:=1 to n do
Begin
Z [i] := U [i] / G [i] ;
X [i] := sqrt ( sqr ( Z [i] ) – sqr ( R ) ) +x1[i];
c [i] := 1/ (W*x[i] );
c1:=c1+c[i];
End ;
c2 :=c1 / n ;
For I:=1 to n do
Begin
Dc [i] := abs ( c2-c[i] );
Dc1 := Dc1 + Dc [i] ;
End ;
Dc2 := Dc1 / n ;
Ec := 100*Dc2 /c2 ;
if (ec>1) then begin write ( 'Natijalar noto'g'ri, boshqatdan natija oling ' ) end ;
if (ec<1) then begin
ClrScr ; {*****}

```

```

Writeln ( 'O'zgaruvchan tik zanjiridagi kondensator sig'imini aniqlash ' );
Writeln ( ' ----- ' );
Writeln ( ' tajribalar soni ', N : 2 , ' tok chastotasi ', W : 3 , ' qarshilik ', R:2 );
Writeln ( ' ----- ' );
Writeln ( ' I ', ' U (B) ', ' g (A) ', ' Z(om) ', ' X(om) ', ' c(f) ', ' Dc(f) ' );
Writeln ( ' ----- ' );
For I :=1 to n do
Begin
Writeln ( I:2 , U [I]:8:4 , g [I]:6:2 , Z[I]:6:2 , X[I]:6:2 , c[I]:6:3 , Dc[I]:6:3 );
End;
Writeln ( '-----');
Writeln ( 'Kondensator sig'imi',c2:8:4,'Abs.xato ',Dc2:6:2,'Nis.xato',Ec:8:4);
End.
If ec<0.2 then write ( 'Tajriba a'lo bahoga bajarilgan ' );
If ec>0.2 then if epy<0.5 then write ( 'Tajriba yaxshi bahoga bajarilgan ' );
If ec>0.5 then if epy<1 then write ( ' Tajriba o'rta bahoga bajarilgan ' );
End.

```

2 – LABORATORIYA ISHI

ELEKTRON OSSILLOGRAFNI O'RGANISH.

Kerakli asbob va materiallar: 1. Elektron ossillograf. 2. Tovush generatori. 3. Kuchlanish sozlagich. 4. Voltmetr.

Ishdan maqsad: Elektron ossillografning tuzulishini, ishlash prinsipini va uning qo'llanishlarini o'rganish.

Hisoblash algoritmi:

Bu laboratoriya ishini bajarganda, o'tkazilgan tajribalarda tok manbaidan elektron ossillografga berilayotgan kuchlanishning effektiv (U_{ief}) qiymatiga mos kelgan ekrandagi tik chiziqli uzunligi qiymati (ℓ_x) mm yozib olinadi.

Kuchlanish (U_{ief}) effektiv qiymatiga ko'ra amplitudaviy (U_{iamp}) qiymati, $U_{iamp} = 2U_{ief}$ ifodadan topiladi. Topilgan U_{iamp} va ℓ_x larning qiymatlariga ko'ra E0 ning sezgirligi:

- $S_i = \ell_x / 2 \cdot U_{iamp}$ - ifodadan bu qiymatlarning o'rtachasi;

- $\bar{S}_i = \sum_{i=1}^n S_i / n$ -ifodadan topilgan qiymatlarning absolyut xatoligi;

- $\Delta S_i = | \bar{S} - S_i |$ - ifodadan hisoblashdagi o'rtacha arifmetik xatoligi;

- $\bar{\Delta S} = \sum_{i=1}^n \Delta S_i / n$ - ifodadan nisbiy xatolik;

- $D = (\Delta \bar{S} / \bar{S}) \cdot 100\%$ - ifodadan topilib EO ni sezgirligining haqiqiy qiymati $S_{\text{haq}} = \bar{S} \pm \Delta \bar{S}$ - ko'rinishda ifodalanadi.

EO ga manbadan qiymati ma'lum bo'lgan kuchlanish berib, uni ekranda hosil qilgan tik chiziq uzunligi qiymati va topilgan EO ni sergirligi qiymatiga ko'ra $U_{x,\text{ampl}} = \ell_x / (2 \cdot S)$ va $U_{x,\text{ef}} = U_{x,\text{ampl}} / \sqrt{2}$ ifodalardan qiymati noma'lum bo'lgan kuchlanishning amplituda va effektiv qiymatlari hisoblanib topiladi. Kattaliklarning topilgan qiymatlari 3.2.1 – jadvalga yoziladi.

Bu hisoblashlarni EHMda bajarish uchun yuqoridagi ifodalardagi kattaliklarni lotin alfavitidagi harflar bilan quyidagicha belgilab olamiz:

$$S_i = S(I), \quad \bar{S} = S_2, \quad \ell_x = LX, \quad \Delta \bar{S} = DS_2, \quad F_{\text{ief}} = U\Theta, \quad U_{i,\text{amp}} = UA(I), \quad L_i = L \quad (1),$$

$$U_{x,\text{amp}} = UXA, \quad U_{XEF} = UXE, \quad U_{\text{ief}} = Ue$$

3.2.1–jadval.

T/T №	$U_{\text{ef}},$ (V)	$U_{\text{ampl}},$ (V)	$\ell_i,$ (mm)	$S_i,$ (mm/V)	$\Delta S_i,$ (mm/V)	$U_{x,\text{amp}},$ (V)	$U_{x,\text{ef}},$ (V)
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
				$\bar{S}$	$\Delta \bar{S}$		

Hisoblash dasturi:

```

Program pr 312 ;
Var I, n : integer ;
    LX,s1,s2,ds1,ds2,ec,uxa,uxe : real ;
    Ue,L,ua,s,ds: array [ 1..10 ] of real ;
Begin
  CrlScr ; {***}
  Write ( ' tajribalar soni ' ) ; Read ln(N) ;
  Write ( ' Lx-Noma'lum kuchlanishga mos ekrandagi chiziq uzunligi ' ) ; Read ln(Lx);
  For I:=1 to n do
  Begin
    Gotoxy(2,i+4);
    Write ( ' Kuchlanish [ ' ,i, '= ' ) ; Read ln(Ue [i] );
  End;
  For I:=1 to n do
  Begin
    Gotoxy(52,i+4);
    Write ( ' Ekrandagi chiziq uzunligi [ ' ,i, '= ' ) ; Read ln(L[i] );
  End;

```

```

For I:=1 to n do
Begin
Ua[I]:=sqrt(2*ue[I]);
S[I]:=L[I]/(2*ua[I]);
s1:=s1+s[i];
End ;
s2:=s1 / n ;
For I:=1 to n do
Begin
Ds [i] := abs ( s2-s[i] ) ;
Ds1 := Ds1 + Ds [i] ;
End ;
Ds2 := Ds1 / n ;
Ec := 100*Ds2 /s2 ;
Uxa:=LX/(2*s2);
Uxe:=uxa/sqrt(2);
if (ec>1) then begin write ('Natijalar noto'g'ri, boshqatdan natija oling ') end ;
if (ec<1) then begin
ClrScr ; {****}
Writeln ( 'Elektron ossillografni kuchlanishini o'lchashda qo'llanilishi.' ) ;
Writeln ( '-----' ) ;
Writeln ( ' tajribalar soni ', N : 2 , ' LX=', LX ) ;
Writeln ( '-----' ) ;
Writeln ( ' I ', ' U e[I] ', ' ua[I] ', ' L[I] ', ' s[I] ', ' Ds[i] ' ) ;
Writeln ( '-----' ) ;
For I:=1 to n do
Begin
Writeln ( I:2 , Ue [I]:8:4 ,ua[I]:6:2 , L[I]:6:2 , s[I]:6:2 , Ds[I]:6:3 ) ;
End;
Writeln ( '-----' );
Writeln ( 'LX=', LX:8:4, 'uxa =', uxa:6:2, 'uxe=', uxe:8:4);
Writeln ( 'Abs.xato ', Ds2:6:2, ' Nisbiy xato', Ec:8:4);
End.
If ec<0.2 then write ('Tajriba a`lo bahoga bajarilgan ');
If ec>0.2 then if ec>0.5 then write ('Tajriba yaxshi bahoga bajarilgan ');
If ec>0.5 then if ec<1 then write ( ' Tajriba o`rta bahoga bajarilgan ');
End.

```

3 – LABORATORIYA ISHI

KUCHAYTIRGICHNI TUZILISHI VA ISHLASHINI O'RGANISH

Kerakli asbob va materiallar: 1. Tovush generatori (GZ-5), 2. Lampali kuchaytirgich, 3. Lampali vol'tmetr (VZ – 15), 4. Tok manbai (VUP - 2), 5. M 340 turdagi vol'tmetr, 6. Universal vol'tmetr (V7 – markali).

Ishdan maqsad: Kuchaytirgichlarning tuzilishini va ishlash printsiplarini o'rganish, hamda kuchaytirgichning kuchlanish va chastota bo'yicha xarakteristikasini olish.

Hisoblash algoritmi:

1 - tajriba

Bu laboratoriya ishini bajarganda o'tkaziladigan tajribalardan kuchaytirgichning kirishda generatoridan berilayotgan ma'lum bir chastotali kuchlanish (U_{ikir}) qiymati bilan, kuchaytirgich orqali kuchayib chiqayotgan kuchlanish (U_{ichiq}) qiymati voltmeterdan yozib olinadi (3.3.3-jadval).

- $K_i = U_{ichiq} / U_{ikir}$ - ifodadan kuchaytirgichning kuchaytirish koeffitsienti qiymatlari,

- $\bar{K} = \sum_{i=1}^n \frac{K_i}{n}$ - ifodadan kuchaytirish koeffitsientining o'rtacha qiymatli,

- $\Delta K_i = |\bar{K} - K_i|$ - ifodadan topilgan qiymatlarning absolyut xatoligi,

- $\Delta \bar{K} = \sum_{i=1}^n \frac{\Delta K_i}{n}$ - ifodadan hisoblashdagi o'rtacha arifmetik xatolik,

- $D = \frac{\Delta \bar{K} \cdot 100\%}{\bar{K}}$ - ifodadan nisbiy xatolik hisoblanadi. Topilgan qiymatlar

3.3.1-jadvalga yoziladi

3.3.1-jadval

T/t №	$U_{I\ kir} (B)$	$U_{I\ chiq} (B)$	$K_i = U_{ichiq} / U_{ikir}$	$\Delta K_i = (\bar{K} - K_i)$
1.	0,5			
2.	1,0			
3.	1,5			
4.	2,0			
5.	2,5			
6.	3,0			
7.	4,0			
8.	5,0			
9.	6,0			
10.	7,0			
11.	8,0			
12.	9,0			
13.	10,0			
			$\bar{K} =$	$\Delta \bar{K} =$

Kuchaytirish koeffitsiyentining haqiqiy qiymati $K_{haq} = \bar{K} \pm \Delta \bar{K}$ ko'rinishida ifodalanadi.

2 - tajriba.

O'tkazilgan tajribalardan kuchaytirgichning kirishiga berilayotgan kuchlanishning doimiy (o'zgarmas) saqlanib turilgan qiymati va generatordan berilayotgan tebranish chastotasini o'zgartirib, shunga mos chiqish kuchlanishi voltmeterdan yozib olinadi. Olingan natijalarga ko'ra, generatordan berilayotgan har bir chastotaga mos kuchaytirgichning koeffisientining qiymati

- $K_i = U_{i,kir} / U_{i,chiq}$ - ifodadan kuchaytirish koeffisientining o'rtacha qiymati,
- $\bar{K} = \sum_{i=1}^n K_i / n$ - ifodadan topiladi.

K_i ning topilgan har bir qiymatini o'rtacha qiymatdan ayirib, o'lchashdagi absolyut xatolik $\Delta K_i = |\bar{K} - K_i|$ ifodadan topiladi, hisoblashdagi o'rtacha arifmetik xatolik $\Delta \bar{K} = \sum_{i=1}^n \Delta K_i / n$ ifodadan va nisbiy xatolik $E_k = (\Delta \bar{K} / \bar{K}) \cdot 100\%$ ifodadan hisoblanib, topilgan qiymatlar 3.3.2-jadvalga yoziladi.

3.3.2-jadval

T/T №	$U_{i,kir}$ (V)	F(kGs)	$U_{i,chiq}$ (V)	$K_i = U_{i,chiq} / U_{i,kir}$	$\Delta K_i = \bar{K} - K_i$
1.		0,1			
2.		0,5			
3.		1,0			
4.		3,0			
5.		5,0			
6.		10,0			
7.		20,0			
8.		30,0			
9.		40,0			
10.		50,0			
11.		100,0			
				$\bar{K} =$	$\Delta \bar{K} =$

Kuchaytirgichning kuchaytirish koeffisientining haqiqiy qiymati

$K_{haq} = \bar{K} \pm \Delta \bar{K}$ ko'rinishda yoziladi.

Bu hisoblashlarni EHMda bajarish uchun yuqoridagi ifodalardagi kattaliklarni lotin alfavitidagi harflar bilan quyidagicha belgilab olamiz:

$$K_i = K(I), U_{i \text{ kir}} = UK(1) \quad U_{i \text{ chiq}} = UZ(1) \quad i=I, \quad \bar{K} = K2,$$

$$F_i = F(I), \Delta K_i = DK(I), \Delta \bar{K} = DK2, \quad E_k = Ek$$

Hisoblash dasturi:

```

Program pr3;
var I,N: integer;
k1,k2,Dk1,Dk2,Ek
uk, uz, k, Dk
begin
ClrScr ; {***}
Write ( ' tajribalar soni ' ); Read ln(N) ;
For I:=1 to n do
Begin
Gotoxy(2,i+4);
Write ( ' Kirish kuchlanish [ ' ,i, '= ' ); Read ln(uk[i] );
Write ( ' Chiqish kuchlanish [ ' ,i, '= ' ); Read ln(uz[i] );
End;
for I:=1 To N do
begin
k[I]:=uz[I] /uk[I];
k1:=k1+k[I]
end;
k2:=k1 /N;
for I:=1 to N do
begin
Dk[I]:=ABC(k2-k[I]);
Dk1:=Dk1+Dk[I];
end;
Dk2:=Dk1/N;
Ek=100*Dk2/k2;
if (ek>1) then begin write ( 'Natijalar noto'g'ri, boshqatdan natija oling ' ) end ;
if (ek<1) then begin
ClrScr ; {****}
Writeln('Kuchaytirgichning tuzilishini va ishlatilishini o'rganish').
Writeln('-----');
Writeln('Tajribalar soni', N:2);
Writeln('-----');
Writeln(' I ', ' uk ', ' uz ', ' k[I] ', ' Dk[I] ');
Writeln('-----');
for I:=1 To N do
Writeln(I:2 uk[I]:8:2, uz[I]:8:2, k[I]:8:2, Dk[I]:8:2);
Writeln('-----');
Writeln('kuchaytir. koef',k2:5:2,'Abs. xato',Dk2:5:2,'nisbiy xato',Ek:6:2 );
end.
If ek<0.2 then write ( 'Tajriba a'lo bahoga bajarilgan ' );
If ek>0.2 then if ek<0.5 then write ( 'Tajriba yaxshi bahoga bajarilgan ' );
If ek>0.5 then if ek<1 then write ( ' Tajriba o'rta bahoga bajarilgan ' );
End.

```

4 – LABORATORIYA ISHI

TERMISTOR QARSHILIGINING HARORATGA BOG'LIKLIGINI O'RGANISH

Kerakli asbob va materiallar: 1. Termistor, 2. Termometr, 3. Eliktroplitka, 4. Qarshiliklar magazini; 5. Universal vol'tmetr yoki ommetr.

Ishdan maqsad: Termistordan foydalanish va uning ishlash prinsipini o'rganish.

Hisoblash algoritmi:

Bu laboratoriya ishini bajarishda o'tkazilgan tajribalardan haroratning (T_i) ma'lum bir qiymatlarga mos bo'lgan termistor qarshiligi qiymatlari (R_{1i}) yozib olinadi, R_{2i} – temperatura pasaygandagi termistor qarshiligi (3.4.1-jadval).

3.4.1-jadval

T_i	R_{1i}	R_{2i}	R_{3i}
T_1	R_{11}	R_{21}	R_{31}
T_2	R_{12}	R_{22}	R_{32}
T_3	R_{13}	R_{23}	R_{33}
.	.	.	.
.	.	.	.
T_n	R_{1n}	R_{2n}	R_{3n}

3.4.2 – jadvaldagi R_{1i} va R_{2i} tajribalardan olinadigan qiymatlarga ko'ra R_{3i} ni qiymatlari $R_{3i}=(R_{1i}+R_{2i})/2$ ifodadan foydalanib topiladi. Olingan natijalarga ko'ra (3.4.2–jadvalda) harorat ortib borganda va kamayganda temperatura bilan termistor o'rtasidagi bog'lanish grafigi chiziladi.

Bu hisoblashlarni EHMda bajarish uchun yuqoridagi ifodalardagi kattaliklarni lotin alfavitidagi harflar bilan quyidagicha belgilab olamiz:

$$T_i = T(I), R_{1i} = R_1(I), R_{2i} = R_2(I), R_{3i} = R(I).$$

Hisoblash dasturi:

```
Program pr38;
uses graph;
var I,K,N,J,K1,K2,Kx,Ky,gd,gm,P:integer;
    Dx,Dy,Cz,Cj,Lb,Y:Real;
    CMx,CMn,NMx,NMn,Cb:Real;
    n1,c1:array [1..10] of real;
    nx,cx, X:Real;
    G:String;
Begin
```

```

CrLfScr ; {***}
Write ( ' tajribalar soni ' ) ; Read ln(N) ;
For I:=1 to n do
Begin
Gotoxy(2,i+4);
Write ( ' Temperatura [ ' ,i, ' ]= ' ) ; Read ln(t [i] );
End;
For I:=1 to n do
Begin
Gotoxy(52,i+4);
Write ( ' Isitilgandagi qarshilik [ ' ,i, ' ]= ' ) ; Read ln(R1[i] );
End;
For I:=1 to n do
Begin
Gotoxy(2,14+i);
Write ( ' Sovutilgandagi qarshilik [ ' ,i, ' ]= ' ) ; Read ln(Rc[i] );
End;
for I:=1 TO N do
begin
R[i]:=(R1[i]+Rc[i])/2;
end;
gd:=detect;
initgraph(gd,gm,"");
Setcolor(15);
Line (40,10,40,400);
Line(40,10,38,14);
Line(40,10,42,14);

Line (40,400,630,400);
Line(630,400,625,402);
Line(630,400,625,398);

TMx:=T1[1]; TMn:=T1[1]; TMx:=T1[1]; TMn:=T1[1];
For I:=1 To N Do Begin
If T1[I]>TMx Then TMx:=T1[i];
If T1[I]<TMn Then TMn:=T1[i];
If R1[I]>RMx Then RMx:=R1[i];
If R1[I]<RMn Then RMn:=R1[i];
End;
K:=560 Div N; Kx:=K;
Dx:=(Tmx-Tmn)/N;
For I:=1 to N+1 Do Begin
X:=TMn+(I-1)*DX;
Str(X:5:2,G);
Line((I-1)*K+60,396,(I-1)*K+60,404);
OuttextXY( (i-1)*K+40,410,G);
End;
K:=360 Div N; Ky:=K;
Dy:=(Rmx-Rmn)/N;

For I:=1 to N+1 Do Begin
X:=Rmn+(i-1)*Dy;

```

```

Str(X:5:3,G);
Line(38,400-(I-1)*K-20,42,400-(I-1)*K-20);
OuttextXY(0,395-(I-1)*K-20,G);
End;

K1:=Round((T1[1]-TMn)/(Tmx-TMn)*560+kx-50);
K2:=Round(360-(R1[1]-RMn)/(Rmx-RMn)*360+20);
Moveto(K1,K2);
For I:=2 To N Do Begin
  K1:=Round((T1[i]-TMn)/(Tmx-TMn)*560+kx-50);
  K2:=Round(360-(R1[i]-RMn)/(Rmx-RMn)*360+20);
  LineTo(K1,K2);
End;
Readln;
end.

```

5 – LABORATORIYA ISHI

MIKROSKOPNING TUZILISHINI VA UNDA KICHIK OB'EKTLARNI O'LCHASH USULLARINI O'RGANISH

Kerakli asbob va materiallar: 1. Mikroskop, 2. Okulyar shkala, 3. Ob'ektiv mikrometr, 4. Preparat (o'lchash ob'ekti).

Ishdan maqsad: Mikroskopni tuzilishi bilan tanishish va uning yordamida kichik hajmdagi jismlarni o'lchash usullarini o'rganish.

Hisoblash algoritmi:

Bu laboratoriya ishini bajarganda oldin mikroskopni tuzilishi bilan tanishib chiqib, keyin okulyar shkalasini bir katagini qiymati Goraev kamerasidagi shtrixlarning o'lchamiga ko'ra millimeterda aniqlanadi. Okulyar bir katagi qiymatini bilgan holda istalgan kichik ob'ektlarning kattaligini $D_i = S \cdot m_i$ ifodadan millimetrda topish mumkin.

Bu erdan S – okulyar shkalasining bir katagining qiymati (mm da), $S = (n \cdot 0,01) / m$ – ifodadan topiladi, m_i – o'lchanayotgan obyektning okulyar shkalasidan to'g'ri kelgan kataklar soni, n – okulyardagi kataklarga to'liq joylashgan Goraev kamerasidagi shtrixlar soni, m – Goraev kamerasidagi shtrixlar to'liq joylashgan okulyardagi kataklar soni, 0,01 – Goraev kamerasidagi shtrixlar o'lchami (mm da).

Bu hisoblashlarni EHMda bajarish uchun yuqoridagi ifodalardagi kattaliklarni lotin alfavitidagi harflar bilan quyidagicha belgilab olamiz:

$$n=N1, m=M, D_i = D(I), m_i=M1(I)$$

Hisoblash dasturi:

```

Program pr35;
var I, N, N1,m: integer;
    S:real;
    M1,D:array [1..10] of real;
begin
  ClrScr ; {***}
  Write ( ' tajribalar soni ' ) ; Read ln(N) ;
  Write ( 'Mikrometrdagi shtrixlar soni ' ) ; Read ln(N1);
  Write ( 'Okulyardagi kataklar soni ' ) ; Read ln(m);
  For I:=1 to n do
  Begin
    Gotoxy(2,i+4);
    Write ( 'Goraev kamerasidagi shtrixlar soni [ ' ,i, ']= ' ) ; Read ln(m1[i] );
    End;
    S:=(N* 0.01)/m;
    for I:=1 to N do
    begin
      D[I]:=S*M1[I];
      D1:=D1+D[I]
    end;
    D2:=D1 /N;
    for I:=1 to N do
    begin
      DD[I]:=ABC(D2-D[I]);
      DD1:=DD1+DD[I];
    end;
    DD2:=DD1/N;
    ED=100*DD2/D2;
  end;
  if (ED>1) then begin write ( 'Natijalar noto'g'ri, boshqatdan natija oling ' ) end ;
  if (ED<1) then begin
    ClrScr ; {****}
    Writeln ('Mikroskopning tuzilishini va unda kichik);
    Writeln ( ' ob`ektlarni' o`lchash usullarini o`rganish');
    Writeln ('-----');
    Writeln ( ' I ' , ' M[I] ' , ' D [I] ' , ' DD[I] ' );
    Writeln ('-----');
    for I:=1 to N do
      Writeln (I:2, M1[I]:8:2, D[I]:8:2,DD[I]:8:2);
    Writeln ('-----');
    end.
  If ED<0.2 then write ( 'Tajriba a`lo bahoga bajarilgan ');
  If ED>0.2 then if ED<0.5 then write ( 'Tajriba yaxshi bahoga bajarilgan ');
  If ED>0.5 then if ED<1 then write ( ' Tajriba o`rta bahoga bajarilgan ');
  End.

```

6 – LABORATORIYA ISHI

YORUG'LIKNING TO'LQIN UZUNLIGINI DIFRAKSION TO'R YORDAMIDA ANIQLASH

Kerakli asbob va materiallar: 1. Yorug'lik manbai, 2. Difrakcion to'r, 3. Lineyka, 4. Lineykaga o'rnatilgan shkalali ekran.

Ishdan maqsad: talabalarni yorug'likning interferensiyasi va difraksiya hodisalari bilan tanishtirish.

Hisoblash algoritmi:

Bu laboratoriya ishini bajarishda o'tkazilgan tajribalarda ekrandan difraksiyon panjaragacha bo'lgan masofa ℓ_i ning turli qiymatlarda 1- va 2-tartibli spektrlar ($K=1,2$) uchun ekranning 0 nuqtasidan, ekranda hosil bo'lgan 0 nuqtani chap va o'ng tomonlardagi ranglarga bo'lgan masofalar (X_i^I o'ng tomon va X_i^{II} chap tomon) o'lchanib yozib olinadi.

$d_i, \ell_i, K, X_i^I, X_i^{II}$ kattaliklarning aniqlangan va berilgan qiymatlarga ko'ra:

$\bar{X}_i = (X_i^I + X_i^{II})/2$, $\lambda_i = (\bar{X}_i \cdot d)/(\ell_i \cdot K)$ - ifodalardan ekranda hosil bo'lgan ranglarni to'lqin uzunliklarining qiymatlari hisoblanib topiladi va natijalar 3.6.1- jadvalga yoziladi.

3.6.1 - jadval

ℓ_i (sm)	Spektrni tartibi (K)	Ranglar	Nol nuqtadan ranglarga bo'lgan masofa (X_i)			To'lqin uzunligi λ ($\text{\AA}$ yoki m)
			X_i^I	X_i^{II}	$\bar{X}_i$ (sm)	
	1	Binafsha, yashil, sariq, qizil.				
	2	Binafsha, yashil, sariq, qizil.				

$$\bar{\lambda}_{\text{binafsha}} = \sum_{i=1}^n \lambda_{\text{binafsha}} / n, \quad \bar{\lambda}_{\text{yashil}} = \sum_{i=1}^n \lambda_{\text{yashil}} / n,$$

$$\bar{\lambda}_{\text{sariq}} = \sum_{i=1}^n \lambda_{\text{sariq}} / n, \quad \bar{\lambda}_{\text{qizil}} = \sum_{i=1}^n \lambda_{\text{qizil}} / n.$$

Bu hisoblashlarni EHMda bajarish uchun yuqoridagi ifodalardagi kattaliklarni lotin alfavitidagi harflar bilan quyidagicha belgilab olamiz:

$$d=0,01, \quad i=I, \quad \ell_i=L(I), \quad K=K, \quad X_i^I=X1(I), \quad X_i^{II}=X2(I), \\ \bar{X}_i=X3(I), \quad \lambda_i=A(I), \quad \bar{\lambda}=A2$$

Hisoblash dasturi:

```

Program pr36;
  Var AS:array [1..10] of string [10];
      I,N,K :integer;
      D:REAL;
      L,x1,x2,x3,A:array [1..10] of real;
  begin read (K,n);
  CrlScr ; {***}
  Write ( ' tajribalar soni ' ) ; Readln(N) ;
  Write ( ' Spektr tartib nomeri ' ) ; Readln(K);
  For I:=1 to n do
  Begin
  Gotoxy(2,i+4);
  Write ( ' Difraksion to'rdan ekrangacha masofa [ ' ,i, '= ' ) ; Readln(L[i] );
  End;
  For I:=1 to n do
  Begin
  Gotoxy(52,i+4);
  Write ( ' Ekran markazidan ranggacha masofa [ ' ,i, '= ' ) ; Readln(x1[i] );
  End;
  For I:=1 to n do
  Begin
  Gotoxy(2,14+i);
  Write ( ' Keyingi spektrda ekran markazidan rang. masofa [ ' ,i, '= ' ) ; Readln(x2[i] );
  End;
  For I:=1 to n do
  Begin
  Gotoxy(45,14+i);
  Write ( ' Ranglar [ ' ,i, '= ' ) ; Readln(as[i] );
  End;
  D:=0.01;
  for I:=1 to N do
  begin
  x3[I]:=(x1[I]+x2[I])/2;
  A[I]:= x3[I]*0.01/(L[I]*K);
  A1:=A1+A[I];
  end;
  A2:=A1/N;
  For I:=1 to n do
  Begin
  DA[I]:=ABC(A2-A[I]);
  DA1:=DA1+DA[i];
  End;
  DA2:=DA1/N;
  EA:=100*DA2/A2

```

```

if (ea>1) then begin write ('Natijalar noto'g'ri, boshqatdan natija oling ') end ;
if (ea<1) then begin
ClrScr ; {****}

Writeln(' Difraksion to'r yordamida yorug'lik ');
Writeln('          To'lqini uzunligini aniqlash          ');
Writeln('-----');
Writeln('ranglar soni N=', N:2);
Writeln(' I, K ', ' AS ', ' L ', ' X1 ', ' x2 ', ' x3 ', ' A ');
Writeln('-----');
end;
  for I=1 to N do begin
    for J:=0 to 1 do
      begin A[J]:=A[J]+A[I];
      end;
    A[I]=A[I]/2;
  End;
  Writeln('AS[I]',A[I]:6:2);
  end;
If ea<0.2 then write ('Tajriba a'lo bahoga bajarilgan ');
If ea>0.2 then if ea<0.5 then write ('Tajriba yaxshi bahoga bajarilgan ');
If ea>0.5 then if ea<1 then write (' Tajriba o'rta bahoga bajarilgan ');
End.

```

7 – LABORATORIYA ISHI

GAZ LAZER NURINING TO'LQIN UZUNLIGINI DIFRAKSION TO'R YORDAMIDA ANIQLASH

Kerakli asbob va materiallar: Geliy neon gaz lazeri, optikaviy kursicha difraksion panjara, darajalash ekrani..

Ishdan maqsad: Gaz lazerining ishlash printsipli bilan tanishish. Lazer nurining to'lqin uzunligini difraksion panjara yordamida aniqlashni o'rganish, yorug'likning to'lqin tabiatini isbotlash.

Hisoblash algoritmi:

Bu laboratoriya ishini bajarishda o'tkazilgan tajribalarda ekranda difraksion panjaragacha bo'lgan masofa L_i ning turli qiymatlarda 1,2,3- va 4-tartibli spektrlar ($k=1,2,3,4$) uchun ekranning 0 nuqtasidan chap va o'ng tomonlardagi maksimumlargacha bo'lgan masofalar (X_i^I o'ng tomon va X_i^{II} chap tomon) o'lchanib yozib olinadi.

$d_i, \ell_i, K, X_i^I, X_i^{II}$ kattaliklarning aniqlangan va berilgan qiymatlariga ko'ra:

$\bar{X}_i = (X_i^I + X_i^{II})/2$, $\lambda_i = (\bar{X}_i \cdot d)/(\ell_i \cdot K)$ - ifodadan ekranda hosil bo'lgan maksimumlarga ko'ra lazer nurining to'liq uzunliklari qiymatlari hisoblanib topiladi va natijalar 3.7.1-jadvalga yozuladi.

3.7.1 - jadval

Spektrning tartibi, K	Polosalar orasidagi masofa, sm			ℓ_i , sm	λ_i , A
	X_i^I	X_i^{II}	$X_{i \text{ o'rt.}}$		
1					
2					
3					
4					

Bu hisoblashlarni EHMda bajarish uchun yuqoridagi ifodalardagi kattaliklarni lotin alfavitidagi harflar bilan quyidagicha belgilab olamiz:

$$d=0,01, i=I, \ell_i=L(I), K=K, X_i^I=X1(I), X_i^{II}=X2(I), \\ \bar{X}=X3(I), \lambda_i=A(I), \bar{\lambda}=L2$$

Hisoblash dasturi:

```

Program pr37;
Var I,N: integer;
    L1,L2,DL1,DL2,EL: real;
    X,H,A,L,DL:array [1..10] of real;
begin
  CrlScr ; {***}
  Write ( ' tajribalar soni ' ); Readln(N) ;
  For I:=1 to n do
  Begin
    Gotoxy(2,i+4);
    Write ( ' Nol nuqtadan max. bo'lgan masofa [ ' ,i, '= ' ); Readln(x[i] );
  End;
  For I:=1 to n do
  Begin
    Gotoxy(52,i+4);
    Write ( ' Ekrandan difraksion to'rgacha masofa [ ' ,i, '= ' ); Readln(H[i] );
  End;
  for I:=1 to N do
  begin
    A[I]:=x[I]/(2*H[I]);
    L[I]:=0.01*sin(ARCTAN(A[I]))/N;
    L1:=L1+L[I];
  end;
  L2:=L1/N;
  for I:=1 to N do
  begin

```

```

DL[I]:=ABS(L2-L[I]);
DL1:=DL1+DL[I];
end;
DL2:=DL1/N;
EL:=100*DL2/L2;
if (el>1) then begin write ('Natijalar noto'g'ri, boshqatdan natija oling ') end ;
if (el<1) then begin
ClrScr ; {****}
Writeln('Lazer nurini to'lqin uzunligini aniqlash');
Writeln('-----');
Writeln(' I ', ' x[I] ', ' H[I] ', ' L[I] ', ' DL[I] ');
Writeln('-----');
for I:=1 to N do
Writeln(I:2, x[I]:6:2, H[I]:6:2, L[I]:6:2, DL[I]:6:2);
Writeln('-----');
Writeln('to'lqin uzunligi L2=',L2:6:2,'Ab xato DL2=', DL2:8:2,')
Writeln(' nisbiy xato EL=',EL:8:2');
end.
If el<0.2 then write ('Tajriba a`lo bahoga bajarilgan ');
If el>0.2 then if el<0.5 then write ('Tajriba yaxshi bahoga bajarilgan ');
If el>0.5 then if el<1 then write (' Tajriba o`rta bahoga bajarilgan ');
End.

```

8 – LABORATORIYA ISHI

ERITMALAR KONTSENTRATSIYASINI VA NUR SINDIRISH KO'RSATKICHINI REFRAKTOMETR YORDAMIDA ANIQLASH

Kerakli asbob va materiallar. 1. Refraktometr, 2. Glitserin aralashmasining turlari, 3. Distillangan suv, 4. Pipetkalar, 5. Prizmalar yuzasini tozalash uchun paxta yoki bint.

Ishdan maqsad: Talabalarning yorug'lik nurini sinish qonunlari buyicha olgan nazariy bilimlarini chuqurlashtirish va shu qonunlar asosida ishlaydigan qurilmalar bilan tanishtirish.

Hisoblash algoritmi:

Bu laboratoriya ishini bajarishda o'tkazilgan tajribalardan berilgan konsentratsiyasi ma'lum bo'lgan va noma'lum bo'lgan suyuqlikning nur sindirish ko'rsatkichlari Refraktometr qurilmasi yordamida o'lchanadi (3.8.1-jadval).

3.8.1-jadval

C_i	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_{1x}
n_i	n_1	N_2	n_3	n_4	n_5	n_{1x}

Olingan natijalarga ko'ra koordinata sistemasida absissalar o'qiga eritma konsentratsiyasi (C_i) qiymatlarini va ordinatalar o'qiga nur sindirish ko'rsatkichi (n_i) qiymatlarini joylashtirib, nur sindirish ko'rsatkichi bilan eritma konsentratsiyasi o'rtasidagi $n_i = f(C_i)$ ёки $C_i = \varphi(n_i)$ bog'lanish grafigini chizib, shu grafikdan noma'lum eritmaning aniqlangan nur sindirish ko'rsatkichiga ko'ra konsentratsiyasi aniqlanadi.

Shu jarayonni EHM da bajarish uchun dastur yozishdan oldin, 1-jadvaldagi kattaliklarni lotin alfavitidagi harflar bilan almashtiramiz:

$$C_i = C1(I); \quad n_i = N1(I), \quad CX = CB, \quad NX = Nx.$$

Hisoblash dasturi:

```

Program pr38;
uses graph;
var I,K,N,J,K1,K2,Kx,Ky,gd,gm,P:integer;
    Dx,Dy,Cz,Cj,Lb,Y:Real;
    CMx,CMn,NMx,NMn,Cb:Real;
    n1,c1:array [1..10] of real;
    nx,cx, X:Real;
    G:String;
begin

    Write('nx=');read (nx);
    Write('cx=');read (cx);
    Write('n=');read (n);

    For i:=1 to N do begin
        Write('N1['i,']=');read(n1[i]);
    end;

    For i:=1 to n do begin
        Write('C1['i,']=');read(c1[i]);
    end;

    gd:=detect;
    initgraph(gd,gm,"");
    Setcolor(15);
    Line (40,10,40,400);
    Line(40,10,38,14);
    Line(40,10,42,14);

```

```

Line (40,400,630,400);
Line(630,400,625,402);
Line(630,400,625,398);

CMx:=C1[1]; CMn:=C1[1]; NMx:=N1[1]; NMn:=N1[1];
For I:=1 To N Do Begin
  If C1[I]>CMx Then CMx:=C1[i];
  If C1[I]<CMn Then CMn:=C1[i];
  If N1[I]>NMx Then NMx:=N1[i];
  If N1[I]<NMn Then NMn:=N1[i];
End;

K:=560 Div N; Kx:=K;
Dx:=(Cmx-Cmn)/N;

For I:=1 to N+1 Do Begin
  X:=CMn+(I-1)*DX;
  Str(X:5:2,G);
  Line((I-1)*K+60,396,(I-1)*K+60,404);
  OuttextXY( (i-1)*K+40,410,G);
End;
K:=360 Div N; Ky:=K;
Dy:=(Nmx-Nmn)/N;

For I:=1 to N+1 Do Begin
  X:=Nmn+(i-1)*Dy;
  Str(X:5:3,G);
  Line(38,400-(I-1)*K-20,42,400-(I-1)*K-20);
  OuttextXY(0,395-(I-1)*K-20,G);
End;

K1:=Round((C1[1]-CMn)/(Cmx-CMn)*560+kx-50);
K2:=Round(360-(N1[1]-NMn)/(Nmx-NMn)*360+20);
Moveto(K1,K2);
For I:=2 To N Do Begin
  K1:=Round((C1[i]-CMn)/(Cmx-CMn)*560+kx-50);
  K2:=Round(360-(N1[i]-NMn)/(Nmx-NMn)*360+20);
  LineTo(K1,K2);
End;

K2:=Round(360-(Nx-NMn)/(Nmx-NMn)*360+20);
I:=1;
While Nx>N1[I] Do I:=I+1;
Cz:=C1[i-1];Cj:=C1[I];
Lb:=(Nx-N1[i-1])/(N1[i]-N1[i-1]);
Cb:=Cz+(Cj-Cz)*Lb;

K1:=Round((Cb-CMn)/(Cmx-CMn)*560+kx-50);
Line(40,K2,K1,K2);
Line(K1,K2,K1,400);

```

```

Str(Cb:15:4,G);
K1:=Round((Cb-CMn)/(Cmx-CMn)*560+kx-150);
OuttextXY(K1,460,G);
Y:=Abs(Cx-Cb)/Cb;

If Y<=0.05 Then OuttextXY(20,470,'Baxo - 5');
If (Y>0.05)and(Y<=0.15) Then OuttextXY(20,470,'Baxo - 4');
If (Y>0.15)and(Y<=0.25) Then OuttextXY(20,470,'Baxo - 3');
If (Y>=0.25) Then OuttextXY(20,470,'Baxo - 2');

Readln;
end.

```

9 – LABORATORIYA ISHI

ERITMALARDAGI OPTIK AKTIV MODDALARNING KONTSENTRATSIYASINI POLYARIMETR YORDAMIDA ANIQLASH

Kerakli asbob va materiallar. 1. Polarimetr. 2. Eritma uchun trubkalar. 3. Chizg'ich. 4. Etalon va tekshiriluvchi eritmalar..

Ishdan maqsad: Qutblanuvchi asboblarning tuzilishi va ishlashi bilan tanishish. Polarimetr yordamida eritmalaridagi qandning konsentratsiyasini aniqlash usulini o'rganish.

Hisoblash algoritmi:

Bu laboratoriya ishini bajarishda o'tkazilgan tajribalar natijasiga ko'ra, berilgan eritmalarining konsentratsiyasi C_i ga mos, undan o'tgan nurning burilish burchagini φ_i polarimetr yordamida o'lchab, quyidagi qiymatlar jadvalini hosil qilamiz.

3.9.1-jadval

$C_i, (\%)$	C_1	C_2	C_3	C_x	..	C_n
$\varphi_i(^{\circ})$	φ_1	φ_2	φ_3	φ_x	..	φ_n

Bu qiymatlarni va $\ell_0=8$ dm eritma solingan trubka uzunligiga o'lchab:

- $[\varphi_0]_i = \frac{\varphi_i}{\ell \cdot C_i}$ - formuladagi kattaliklar o'rniga qo'yib, suyuqlikdan

o'tayotgan nurning solishtirma burilish koeffitsiyenti aniqlanadi.

- $[\varphi_0]_i$ ning topilgan qiymatlarni o'rtachasi $[\bar{\varphi}_0]_i = \sum_{i=1}^n [\varphi_0]_i / n$ ifodadan topiladi.

Topilgan qiymatlarga ko'ra, $C_{xi} = \frac{\varphi_{xi}}{\left[\varphi_o \right] \cdot \ell_o}$ - formuladan no'malum eritmalar

konsentratsiyasini hisoblanib topiladi va yuqoridagi 3.9.1-jadvalga yoziladi.

Bu hisoblashlarni EHM da bajarish uchun yuqoridagi ifodalardagi kattaliklarni lotin alfavitidagi harflar bilan quyidagicha belgalab olamiz:

$$C_i = C1(I), \varphi_i = F(I), \varphi_x = FX, C_x = CB$$

Hisoblash dasturi:

```

Program pr38;
uses graph;
var I,K,N,J,K1,K2,Kx,Ky,gd,gm,P:integer;
    Dx,Dy,Cz,Cj,Lb,Y:Real;
    CMx,CMn,FMx,FMn,Cb:Real;
    f1,c1:array [1..10] of real;
    fx,cx, X:Real;
    G:String;
begin
Write('fx=');read (fx);
Write('cx=');read (cx);
Write('n=');read (n);

For i:=1 to N do begin
    Write('F1['i,']=');read(f1[i]);
end;

For i:=1 to n do begin
    Write('C1['i,']=');read(c1[i]);
end;

gd:=detect;
initgraph(gd,gm,"");
Setcolor(15);
Line (40,10,40,400);
Line(40,10,38,14);
Line(40,10,42,14);

Line (40,400,630,400);
Line(630,400,625,402);
Line(630,400,625,398);

CMx:=C1[1]; CMn:=C1[1]; FMx:=F1[1]; FMn:=F1[1];
For I:=1 To N Do Begin
    If C1[I]>CMx Then CMx:=C1[i];
    If C1[I]<CMn Then CMn:=C1[i];
    If F1[I]>FMx Then FMx:=F1[i];
    If F1[I]<FMn Then FMn:=F1[i];
End;

```

```

K:=560 Div N; Kx:=K;
Dx:=(Cmx-Cmn)/N;

For I:=1 to N+1 Do Begin
  X:=CMn+(I-1)*DX;
  Str(X:5:2,G);
  Line((I-1)*K+60,396,(I-1)*K+60,404);
  OuttextXY( (i-1)*K+40,410,G);
End;
K:=360 Div N; Ky:=K;
Dy:=(Fmx-Fmn)/N;

For I:=1 to N+1 Do Begin
  X:=Fmn+(i-1)*Dy;
  Str(X:5:3,G);
  Line(38,400-(I-1)*K-20,42,400-(I-1)*K-20);
  OuttextXY(0,395-(I-1)*K-20,G);
End;

K1:=Round((C1[1]-CMn)/(Cmx-CMn)*560+kx-50);
K2:=Round(360-(F1[1]-FMn)/(Fmx-FMn)*360+20);
Moveto(K1,K2);
For I:=2 To N Do Begin
  K1:=Round((C1[i]-CMn)/(Cmx-CMn)*560+kx-50);
  K2:=Round(360-(F1[i]-FMn)/(Fmx-FMn)*360+20);
  LineTo(K1,K2);
End;

K2:=Round(360-(Fx-FMn)/(Fmx-FMn)*360+20);
I:=1;
While Fx>F1[I] Do I:=I+1;
Cz:=C1[i-1];Cj:=C1[I];
Lb:=(Fx-F1[i-1])/(F1[i]-F1[i-1]);
Cb:=Cz+(Cj-Cz)*Lb;

K1:=Round((Cb-CMn)/(Cmx-CMn)*560+kx-50);
Line(40,K2,K1,K2);
Line(K1,K2,K1,400);
Str(Cb:15:4,G);
K1:=Round((Cb-CMn)/(Cmx-CMn)*560+kx-150);
OuttextXY(K1,460,G);
Y:=Abs(Fx-Cb)/Cb;

If Y<=0.05 Then OuttextXY(20,470,'Baxo - 5');
If (Y>0.05)and(Y<=0.15) Then OuttextXY(20,470,'Baxo - 4');
If (Y>0.15)and(Y<=0.25) Then OuttextXY(20,470,'Baxo - 3');
If (Y>=0.25) Then OuttextXY(20,470,'Baxo - 2');

Readln;
end.

```

10 – LABORATORIYA ISHI

RANGLI SUYUQLIKLARNING KONTSENTRATSIYASINI FOTOKOLORIMETRDA ANIQLASH

Kerakli asbob va materiallar: 1. Fotokolorimetr (FEK). 2. Har xil konsentratsiyali rangli eritma.

Ishdan maqsad. Fotokolorimetrlarning tuzilishi va rangli suyuqliklar konsentratsiyasini aniqlashning fotometrik usullarini o'rganish

Hisoblash algoritmi:

Bu laboratoriya ishini bajarishda o'tkazilgan tajribalar natijasida berilgan har bir eritma miqdoriga (C_i) mos nur o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti kattaligining (τ_i) qiymatlari (D_i) aniqlanib 3.10.1-jadval hosil qilinadi.

3.10.1-jadval

No	C_1		C_2		C_3		...	C_n	
	τ_1	D_1	τ_2	D_2	τ_3	D_3	...	τ_n	D_n
1.							...		
2.									
3.									
·									
·									
k									
	$\bar{\tau}_1$	$\bar{D}_1$	$\bar{\tau}_2$	$\bar{D}_2$	$\bar{\tau}_3$	$\bar{D}_3$	...	$\bar{\tau}_n$	$\bar{D}_n$

3.10.2-jadvaldagi ($\bar{\tau}_1, \bar{D}_1$), ($\bar{\tau}_2, \bar{D}_2$), ..., ($\bar{\tau}_k, \bar{D}_k$) qiymatlar

$\bar{\tau} = \sum_{i=1}^k \frac{\tau_i}{k}$, $\bar{D} = \sum_{i=1}^k \frac{D_i}{k}$ ifodalardan topilib, 3.10.2- jadvalga yoziladi.

3.10.2 - jadval

C_1	C_2	C_3	...	C_n
$\bar{\tau}_1$	$\bar{\tau}_2$	$\bar{\tau}_3$	...	$\bar{\tau}_k$
$\bar{D}_1$	$\bar{D}_2$	$\bar{D}_3$	...	$\bar{D}_k$

3.10.3-jadvaldagiga ko'ra, eritma miqdori bilan nur o'tkazuvchan koeffitsiyenti va optik zichlik o'rtasidagi bog'lanish grafiklari chiziladi. $\bar{\tau}_k, \bar{D}_k$ ga ko'ra C_x aniqlanadi.

Hisoblash dasturi:

```
Program pr38;
uses graph;
var I,K,N,J,K1,K2,Kx,Ky,gd,gm,P,Dt:integer;
    Dx,Dy,Cz,Cj,Lb,Y:Real;
    CMx,CMn,NMx1,NMn1,NMx2,NMn2,Cb:Real;
    n1,c1,n2:array [1..10] of real;
    nx1,cx, X,Nx2:Real;
    G:String;
begin
    Write('nx=');read (nx);
    Write('cx=');read (cx);
    Write('n=');read (n);

    For i:=1 to N do begin
        Write('N1['',i,']=');read(n1[i]);
    end;

    For i:=1 to N do begin
        Write('N2['',i,']=');read(n2[i]);
    end;

    For i:=1 to n do begin
        Write('C1['',i,']=');read(c1[i]);
    end;

    gd:=detect;
    initgraph(gd,gm,"");
    Setcolor(15);

    CMx:=C1[1]; CMn:=C1[1];
    NMx1:=N1[1]; NMn1:=N1[1];
    NMx2:=N2[1]; NMn2:=N2[1];
    For I:=1 To N Do Begin
        If C1[I]>CMx Then CMx:=C1[i];
        If C1[I]<CMn Then CMn:=C1[i];
        If N1[I]>NMx1 Then NMx1:=N1[i];
        If N1[I]<NMn1 Then NMn1:=N1[i];
        If N2[I]>NMx2 Then NMx2:=N2[i];
        If N2[I]<NMn2 Then NMn2:=N2[i];
    End;

    Line (40,10,40,400);
    Line(40,10,38,14);
    Line(40,10,42,14);

    Line (40,400,305,400);
    Line(310,400,305,402);
    Line(310,400,305,398);
    K:=240 Div N; Kx:=K;
    Dx:=(Cmx-Cmn)/N;
```

```

SetColor(2);
For I:=1 to N+1 Do Begin
  X:=CMn+(I-1)*DX;
  Str(X:5:2,G);
  Line((I-1)*K+60,396,(I-1)*K+60,404);
  OuttextXY( (i-1)*K+40,410,G);
End;

K:=360 Div N; Ky:=K;
Dy:=(Nmx1-Nmn1)/N;

For I:=1 to N+1 Do Begin
  X:=Nmn1+(i-1)*Dy;
  Str(X:5:3,G);
  Line(38,400-(I-1)*K-20,42,400-(I-1)*K-20);
  OuttextXY(0,395-(I-1)*K-20,G);
End;

SetColor(4);
K1:=Round((C1[1]-CMn)/(Cmx-CMn)*300+kx);
K2:=Round(360-(N1[1]-NMn1)/(Nmx1-NMn1)*360+20);
Moveto(K1,K2);
For I:=2 To N Do Begin
  K1:=Round((C1[i]-CMn)/(Cmx-CMn)*300+kx);
  K2:=Round(360-(N1[i]-NMn1)/(Nmx1-NMn1)*360+20);
  LineTo(K1,K2);
End;

SetColor(15);
Dt:=330;
Line(40+Dt,10,40+Dt,400);
Line(40+Dt,10,38+Dt,14);
Line(40+Dt,10,42+Dt,14);

Line (40+Dt,400,305+Dt,400);
Line(310+Dt,400,305+Dt,402);
Line(310+Dt,400,305+Dt,398);
K:=240 Div N; Kx:=K;
Dx:=(Cmx-Cmn)/N;
SetColor(2);

For I:=1 to N+1 Do Begin
  X:=CMn+(I-1)*DX;
  Str(X:5:2,G);
  Line((I-1)*K+60+Dt,396,(I-1)*K+60+Dt,404);
  OuttextXY( (i-1)*K+40+Dt,410,G);
End;

K:=360 Div N; Ky:=K;
Dy:=(Nmx2-Nmn2)/N;

SetColor(2);

```

```

For I:=1 to N+1 Do Begin
  X:=Nmn2+(i-1)*Dy;
  Str(X:5:3,G);
  Line(38+Dt,400-(I-1)*K-20,42+Dt,400-(I-1)*K-20);
  OuttextXY(Dt,395-(I-1)*K-20,G);
End;

SetColor(4);
K1:=Round((C1[1]-CMn)/(Cmx-CMn)*300+kx);
K2:=Round(360-(N2[1]-NMn2)/(Nmx2-NMn2)*360+20);
Moveto(K1+Dt,K2);
For I:=2 To N Do Begin
  K1:=Round((C1[i]-CMn)/(Cmx-CMn)*300+kx);
  K2:=Round(360-(N2[i]-NMn2)/(Nmx2-NMn2)*360+20);
  LineTo(K1+Dt,K2);
End;

SetColor(6);
K2:=Round(360-(Nx1-NMn1)/(Nmx1-NMn1)*360+20);
I:=2;
While (Nx1-N1[I])*(Nx1-N1[I-1])>0 Do I:=I+1;
Cz:=C1[i-1];Cj:=C1[I];
Lb:=(Nx1-N1[i-1])/(N1[i]-N1[i-1]);
Cb:=Cz+(Cj-Cz)*Lb;

K1:=Round((Cb-CMn)/(Cmx-CMn)*300+kx);
SetColor(6);
Line(40,K2,K1,K2);
SetColor(1);
Line(K1,K2,K1,400);

K1:=Round((Cb-CMn)/(Cmx-CMn)*300+kx);
I:=2;
While (Cb-C1[I])*(Cb-C1[I-1])>0 Do I:=I+1;

Cz:=N2[i-1];Cj:=N2[I];
Lb:=(Cb-C1[i-1])/(C1[i]-C1[i-1]);
Nx2:=Cz+(Cj-Cz)*Lb;

K2:=Round(360-(Nx2-NMn2)/(Nmx2-NMn2)*360+20);
SetColor(6);
Line(40+dt,K2,K1+dt,K2);
SetColor(1);
Line(K1+dt,K2,K1+dt,400);

Str(Cb:15:4,G);
K1:=Round((Cb-CMn)/(Cmx-CMn)*300+kx-150);
OuttextXY(K1,460,G);
Y:=Abs(Cx-Cb)/Cb;

Readln;
end.

```

11 – LABORATORIYA ISHI

SPEKTROSKOPNI DARAJALASH VA YORUG'LIK NURINING TO'LQIN UZUNLIGINI ANIQLASH

Kerakli asbob va materiallar: 1. Spektroskop. 2. Spektral trubkalar. 3. Induksion g'altak. 4. Tok manbai.

Ishdan maqsad. Darajalash egri chizig'ini hosil qilish va u yordamida spektral chiziqlarning to'lqin uzunligini aniqlash.

Hisoblash algoritmi:

Bu laboratoriya ishini bajarishda o'tkazilgan tajribalar natijasida Simob bug'i va Neon gazi solingan lampalarda hosil bo'lgan nurlarga ko'ra Spektroskop darajalanadi, ya'ni to'lqin uzunligi (λ_i) ma'lum bo'lgan har bir rangga mos kelgan Spektroskop shkalasi va barabanining ko'rsatishi (N_i) yozib olinadi va $N_i=f(\lambda_i)$ bog'lanish grafigi chiziladi. Bu grafikdan no'malum lampada hosil bo'lgan nurlar uchun aniqlangan N_i ning qiymatlariga ko'ra λ_i ning qiymatlari aniqlanadi.

$$N_1=N1, N_x=NX, \lambda_i=A[I], \lambda_x=AB$$

Hisoblash dasturi:

```
Program pr38;
uses graph;
var I,K,N,J,K1,K2,Kx,Ky,gd,gm,P:integer;
    Az,Aj,Ab,Dx,Dy,Cz,Cj,Lb,Y:Real;
    AMx,AMn,NMx,NMn,Ab:Real;
    n1,a1:array [1..10] of real;
    nx,ax, X:Real;
    G:String;
begin
    Write('nx=');read (nx);
    Write('Ax=');read (Ax);
    Write('n=');read (n);
    For i:=1 to N do begin
        Write('N1['i,']=');read(n1[i]);
    end;
    For i:=1 to n do begin
        Write('Yorug`likning to`lqin uzunligini ['i,']=');read(a1[i]);
    end;
    gd:=detect;
    initgraph(gd,gm,"");
    Setcolor(15);
    Line (40,10,40,400);
    Line(40,10,38,14);
    Line(40,10,42,14);
```

```

Line (40,400,630,400);
Line(630,400,625,402);
Line(630,400,625,398);
AMx:=A1[1]; AMn:=A1[1]; NMx:=N1[1]; NMn:=N1[1];
For I:=1 To N Do Begin
  If A1[I]>AMx Then AMx:=A1[i];
  If A1[I]<AMn Then AMn:=A1[i];
  If N1[I]>NMx Then NMx:=N1[i];
  If N1[I]<NMn Then NMn:=N1[i];
End;
K:=560 Div N; Kx:=K;
Dx:=(Amx-Amn)/N;
For I:=1 to N+1 Do Begin
  X:=AMn+(I-1)*DX;
  Str(X:5:2,G);
  Line((I-1)*K+60,396,(I-1)*K+60,404);
  OuttextXY( (i-1)*K+40,410,G);
End;
K:=360 Div N; Ky:=K;
Dy:=(Nmx-Nmn)/N;
For I:=1 to N+1 Do Begin
  X:=Nmn+(i-1)*Dy;
  Str(X:5:3,G);
  Line(38,400-(I-1)*K-20,42,400-(I-1)*K-20);
  OuttextXY(0,395-(I-1)*K-20,G);
End;
K1:=Round((A1[1]-AMn)/(Amx-AMn)*560+kx-50);
K2:=Round(360-(N1[1]-NMn)/(Nmx-NMn)*360+20);
Moveto(K1,K2);
For I:=2 To N Do Begin
  K1:=Round((A1[i]-AMn)/(Amx-AMn)*560+kx-50);
  K2:=Round(360-(N1[i]-NMn)/(Nmx-NMn)*360+20);
  LineTo(K1,K2);
End;
K2:=Round(360-(Nx-NMn)/(Nmx-NMn)*360+20);
I:=1;
While Nx>N1[I] Do I:=I+1;
Az:=A1[i-1];Aj:=A1[I];
Lb:=(Nx-N1[i-1])/(N1[i]-N1[i-1]);
Ab:=Az+(Aj-Az)*Lb;
K1:=Round((Ab-AMn)/(Amx-AMn)*560+kx-50);
Line(40,K2,K1,K2);
Line(K1,K2,K1,400);
Str(Ab:15:4,G);
K1:=Round((Ab-AMn)/(Amx-AMn)*560+kx-150);
OuttextXY(K1,460,G);
Y:=Abs(Ax-Ab)/Ab;
If Y<=0.05 Then OuttextXY(20,470,'Baxo - 5');
If (Y>0.05)and(Y<=0.15) Then OuttextXY(20,470,'Baxo - 4');
If (Y>0.15)and(Y<=0.25) Then OuttextXY(20,470,'Baxo - 3');
If (Y>=0.25) Then OuttextXY(20,470,'Baxo - 2');
Readln; end.

```

12 – LABORATORIYA ISHI

FOTOELEMENTNING INTEGRAL SEZGIRLIGINI ANIQLASH

Kerakli asbob va materiallar: 1. Fotoelement. 2. Yorug'lik manbai.

3. Mikroampermetr. 4. Tok manbai. 5. Kalit.

Ishdan maqsad: Fotoelementning ishlash prinsipi bilan tanishish va integral sezgirligini baholash.

Hisoblash algoritmi:

Bu laboratoriya ishini bajarganda o'tkazilgan tajribalardan yorug'lik manbaining fotoelementdan R_i masofadagi qiymatlariga to'g'ri kelgan qurilmadagi mikroampermetr ko'rsatishidan hosil bo'lgan fototok qiymati (E_i) aniqlanadi.

$J=10$ kandela – manbaining yorug'lik kuchining qiymatiga ko'ra, R_i masofadagi yoritilganlik $E_i = \frac{J}{R_i^2}$ - formuladan hisoblab topiladi.

Topilgan fototok (I_i), yoritilganlik (E_i) va fotoelement yuzasining qiymatiga ($S=9 \cdot 10^{-4} \text{m}^2$) ko'ra, $K_i = \frac{I_i}{(E_i \cdot S)}$ - formuladan fotoelementning integral sezgirligi

koeffitsiyenti qiymati va $\bar{K} = \sum_{i=1}^n K_i / n$ ifodadan o'rtacha qiymatini hisoblab, 3.12.1- jadvalga yoziladi.

3.12.1- jadval

№	Masofa $R_j, (\text{m})$	Fototok $I_j,$ (mkA)	Lampochka ning yorug'lik kuchi, $J(\text{kandela})$	$R_j^2,$ (m^2)	Yoritilgan lik $E_0,$ (lyuks)	Fotoelementning integral sezgirligi $K_i,$ (mkA/ lumen)
			10			
O'rtacha						

Hisoblash dasturi:

```
Program pr312;  
Var I,n :integer;  
    R,G,R1,E,K,dk: array [1..10] of real;  
    S,k1,k2,dk1,dk2,Ek:real;  
begin  
    CrlScr ; {***}  
    Write ( ' tajribalar soni ' ); Readln(N) ;  
    Write ( ' Fotoelement ' ); Readln(S) ;  
    For I:=1 to n do
```

```

Begin
Gotoxy(2,i+4);
Write ( ' Yorug'lik manbaigacha masofa [ ' ,i, '= ' ) ; Readln(R[i] );
End;
For I:=1 to n do
Begin
Gotoxy(52,i+4);
Write ( ' Mikroampermetr ko'rsatkichi [ ' ,i, '= ' ) ; Readln(G[i] );
End;
  for I:=1 to N do
  begin
    R1[I]:=SQR(R[I]);
    E[I]:=10/R1[I];
    K[I]:=G[I]/(E[I]*S);
    K1:=K1+K[I];
  end;
  K2:=K1/N;
  for I:=1 to N do
  begin
    DK[I]:=ABS(K2-K[I]);
    Dk1:=Dk1+Dk[I];
  end;
  dk2:=dk1/N;
  Ek:=100*Dk2/K2;
if (ek>1) then begin write ( 'Natijalar noto'g'ri, boshqatdan natija oling ' ) end ;
if (ek<1) then begin
ClrScr ; {****}

  Writeln('Fotoelementning integral sezgirligini aniqlash,');
  Writeln('-----');
  Writeln('tajribalar soni ',n:2,'fotoelementning yuzasi',s:5:2);
  Writeln('-----');
  Writeln(' I ', ' R ', ' G ', ' R1 ', ' E ', ' K ', ' DK ');
  Writeln('-----');
  for I:=1 to N do
  Writeln(I:2,R[I]:6:2,G[I]:6:2,E[I]:6:2,K[I]:6:2,DK[I]:6:2 );
  Writeln('-----');
  Writeln('fotoelementning sezgirligi',K2:6:2,'absolyut xato',DK2:6:2,'nisbiy xato',EK:6:2);
  end.
If ek<0.2 then write ( 'Tajriba a'lo bahoga bajarilgan ' );
If ek>0.2 then if ek<0.5 then write ( 'Tajriba yaxshi bahoga bajarilgan ' );
If ek>0.5 then if ek<1 then write ( ' Tajriba o'rta bahoga bajarilgan ' );
End.

```

ADABIYOTLAR

1. A.N . Remizov "Tibbiy va biologik fizika", - Toshkent: "Ibn Sino nomidagi nashriyot"; 1992.- 615.
2. N.X. Ulug'murodov " Fizikadan praktikum " – Toshkent: «Fan» nashriyoti, 2005. – 284 b.
3. И.А.Эссаулова, М.К.Блохина, Л.Д.Гонцов «Руководство к лабораторным работам по медицинской и биологической физике». Под. ред. А .Н. Ремизова - М : Высш. шк., 1987 - 271 с.

MUNDARIJA

So'z boshi	4
1. Kirish	5
1.1. Paskal tili haqida ma'lumot	5
1.2. Paskal muhitida ishlash	5
1.3. Asosiy tugmalarning vazifalari	7
1.4. Paskal tilining grafik operatorlari va funksiyalari	8
1 – QISM. MEXANIKA.	
2. 1-laboratoriya ishi. Analitik tarozining tuzulishini va unda tortishni o'rganish.	11
4. 2-laboratoriya ishi. To'g'ri geometrik shaklga ega bo'lgan jismlarning zichligini aniqlash.	14
5. 3-laboratoriya ishi. Suyuqlik va sochiluvchan qattiq jismlarning zichligini piknometr yordamida aniqlash	21
6. 4-laboratoriya ishi. Geometrik shaklga ega bo'lmagan qattiq jismlarning zichligini gidrostatik tortish usuli bilan aniqlash.....	26
7. 5-laboratoriya ishi. Jismlarning dumalanish ishqalanish koeffitsiyentini va sharning to'siqqa urilgandagi kuch impulsini aniqlash	28
8. 6-laboratoriya ishi. Elastiklik modulini cho'zilish deformatsiyasi yordamida aniqlash	31
9. 7-laboratoriya ishi. Erkin tushish tezlanishini matematik mayatnik yordamida aniqlash	33
10. 8-laboratoriya ishi. Erkin tushish tezlanishini halqani tebrantirish usuli bilan aniqlash.....	35
11. 9-laboratoriya ishi. Tovush to'lqinining havoda tarqalish tezligini turg'un to'lqin usuli bilan aniqlash	37

2 – QISM. MOLEKULYAR FIZIKA.

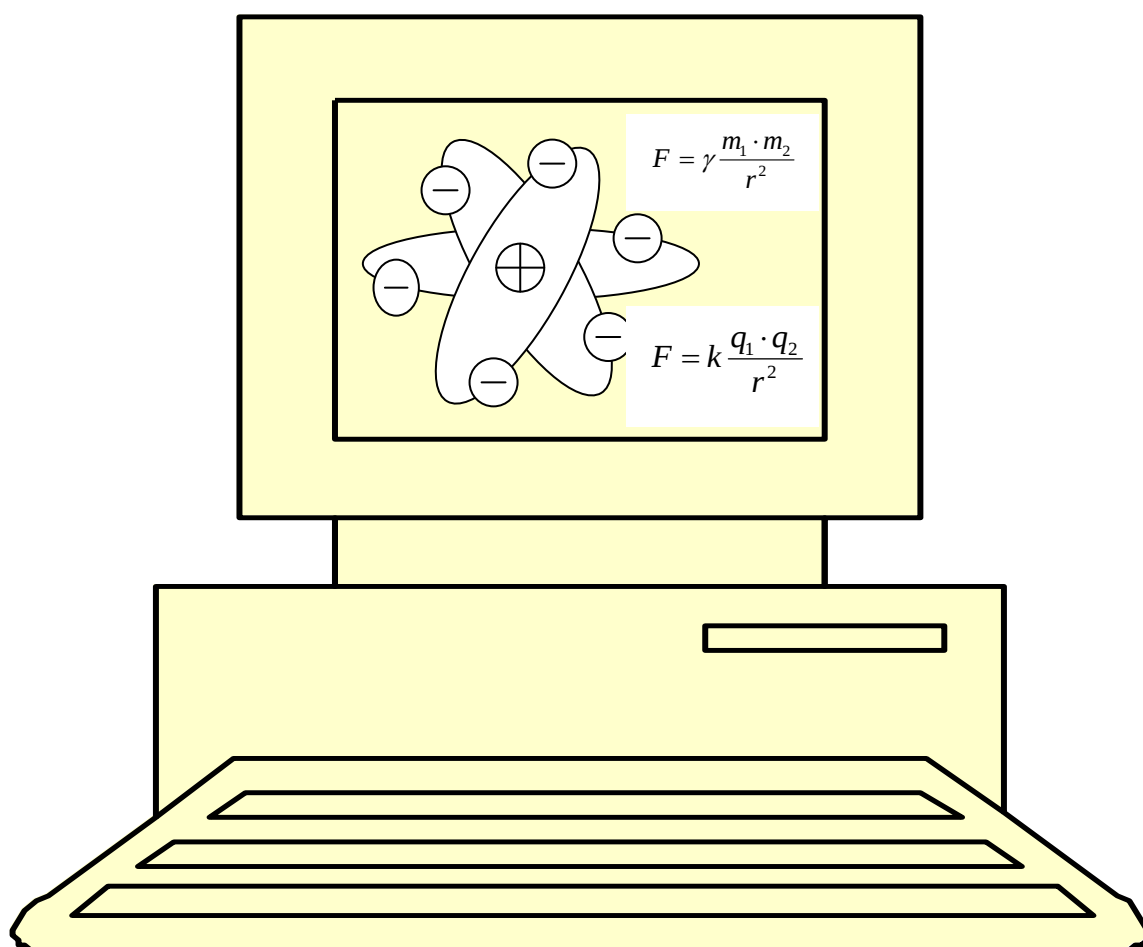
12. 1–laboratoriya ishi. Havoning ichki ishqalanish koeffitsiyentini va molekulalarning o'rtacha erkin yugurish yo'lini aniqlash.	40
13. 2–laboratoriya ishi. Gazlarning o'zgarmas bosim va o'zgarmas hajmdagi solishtirma issiqlik sig'implari nisbatlarini aniqlash.	43
14. 3–laboratoriya ishi. Havonina nisbiy namligini Assman psixrometri yordamida aniqlash	45
15. 4–laboratoriya ishi. Suyuqliklarning ichki ishqalanish koeffitsientini Stoks usuli bilan aniqlash.....	48
16. 5–laboratoriya ishi. Suyuqliklarning ichki ishqalanish koeffitsiyentini kapillyar viskozimetr yordamida aniqlash.	50
17. 6–laboratoriya ishi. Suyuqliklarning ichki ishqalanish koeffitsiyentini VK-4 viskozimetri yordamida aniqlash.....	53
18. 7–laboratoriya ishi. Suyuqliklarning sirt taranglik koeffitsiyentini tomchi uzilishi usuli bilan aniqlash.	55
19. 8–laboratoriya ishi. Suyuqliklarning sirt taranglik koeffitsiyentini halqa uzilishi usuli bilan aniqlash.	57

3 –QISM. ELEKTR VA OPTIKA.

20. 1-laboratoriya ishi. O'zgaruvchan tok zanjiridagi g'altak induktivlidini va kondensator sig'imini aniqlash.	60
21. 2-laboratoriya ishi. Elektron ossillografni o'rganish.	64
22. 3-laboratoriya ishi. Kuchaytirgichning tuzilishi va ishlashini o'rganish	66
23. 4- laboratoriya ishi. Termistor qarshiligining haroratga bog'liqligini o'rganish	70
24. 5-laboratoriya ishi. Mikroskopning tuzilishini va unda kichik ob`yektlarni o'lchash usulini o'rganish ўрганиш.	72
25. 6-laboratoriya ishi. Yorug'likning to'lqin uzunligini difraksion to'r yordamida aniqlash	74
26. 7-laboratoriya ishi. Gaz lazer nurining to'lqin uzunligi difraksion to'r yordamida aniqlash	76
27. 8-laboratoriya ishi. Eritmalar konsentratsiyasini va nur sindirish ko'rsatkichini refraktometr yordamida aniqlash.	78
28. 9-laboratoriya ishi. Eritmalardagi optik aktiv moddalarning konsentratsiyasini polyorimetr yordamida aniqlash.	81
29. 10-laboratoriya ishi. Ragnli suyuqliklarning konsentratsiyasining fotokolorimetrdan aniqlash.	84
30. 11-laboratoriya ishi. Spektroskopni darajalash va yorug'lik nurining to'lqin uzunligini aniqlash.	88
31. 12-laboratoriya ishi. Fotoelementning integral sezgirlikni aniqlash.	90

Ulug'murodov N.X.
Samigova N.

FIZIKADAN LABORATORIYA ISHLARI UCHUN
P A S K A L TILIDA
HISOBLASH DASTURLARI



TOSHKENT 2006