

O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O`RTA MAXSUS
TA`LIM VAZIRLIGI
O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI QISHLOQ VA SUV
HO`JALIGI VAZIRLIGI
TOSHKENT DAVLAT AGRAR UNIVERSITETI
NUKUS FILIALI

TA`LIMDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR

NURABAEV B.U

«GIDRAVLIKA VA GIDROMASHINALAR»
FANIDAN TA`LIM TEXNOLOGIYASI

Nukus-2015

«Gidravlika va gidravlik mashinalar» fanidan ta`lim texnologiyasi. Nukus. ToshDAU NF, 2011, 104 bet.

Texnika fanlari doktori, professor
O.P. Auezov tahriri ostida

Tuzuvchi: Nurabaev B.U.- ToshDAU Nukus filiali «Qishloq xo`jaligini mexanizatsiyalashtirish» kafedrası assistenti, t.f.n.

Taqrizchilar: Utepbergenov B - ToshDAU Nukus filiali «Qishloq xo`jaligini mexanizatsiyalashtirish» kafedrası dotsenti, t.f.n.
Sadikov R.O., - ToshDAU Nukus filiali « Qishloq xo`jaligini mexanizatsiyalashtirish» kafedrası dotsenti, t.f.n.

Uslubiy qo`llanmada «Gidravlika va gidravlik mashinalar» fanini o`qitish bo`yicha ta`lim texnologiyalari, ularni qo`llash bo`yicha uslubiy tavsiyalar bayon etilgan. Ushbu tavsiyalar didaktik tamoyillar, ma`ruza, amalyot va laboratorik mashg`ulotlari texnologiyalarini ishlab chiqish usul va vositalari, ularning muhim belgilaridan iborat ta`limni texnologiyalash qoidalarini hisobga olgan holda loyihalashtirilgan.

Uslubiy qo`llanma oliy ta`lim muassasalari talabaları, texnik kasb xunar kolledjlari talabalarini o`qitishda zamonaviy pedagogik texnologiyalarini qo`llash jarayonlari uchun mo`ljallangan.

MUNDARIJA

KIRISH.....	5
«Gidravlika va gidravlik mashinalar» o`quv fani bo`yicha t`alim texnologiyasining kontseptual asoslari.....	7
Ma`ruza, amaliy va laboratorik mashg`ulotlarida o`qitish texnologiyasi.....	15
1-mavzu. Fanning nazariy mashg`ulotlari mazmuni. Suyuqliklarning xossalari.....	16
1.1. Suyuqlik va uning fizik xossalari.....	18
1.2. Ideal va real suyuqliklarning asosiy fizik xossalari.....	20
2-mavzu. Hidrostatika. Hidrostatik bosim va uning xossalari. Hidrostatik bosim kuchi.....	23
2.1. Hidrostatik bosim va uning xossalari.	25
2.2. Suyuqlikning tinch holatdagi tenglamasi.....	27
2.3. Paskal qonuni.....	29
3-mavzu. Hidrodinamika asoslari. Suyuqliklar harakatining tavsifi.....	36
3.1. Hidrodinamikaning asosiy tushunchalar.....	38
3.2. Traektoriya. Oqim chizig`i. Elementar oqim naychasi.....	39
3.3. Suyuqlik oqimining gidravlik elementlari. Naporli va naporsiz harakat.....	40
4-mavzu. Suyuqlik oqimining tenglamasi. Gidravlik qarshiliklar.....	46
4.1. Suyuqlik oqimining uzluksizlik tenglamasi.....	47
4.2. Suyuqlik oqimi uchun Bernulli tenglamasi.....	48
4.3 Bernulli tenglamasining gidravlik, geometrik, energetik manosi.....	51
5-mavzu. Suyuqlik harakatining rejimlari.....	56
5.1. Real suyuqlik oqimining ikki xil harakat tartibi. Reynolds soni.....	58
5.2. Gidravlik silliq va g`adir-budur o`zan devori.....	60
5.3. Kuvurlarda suyuqliklarning harakati.....	61
6-mavzu. Suyuqliklarning tirqish va naycha(nasadka)lardan o`tishi.....	65
6.1. Tirqishlar va naychalar tavsifi.....	66
6.2. Oqimning siqilish turlari.....	68
7-mavzu. Gidravlik mashinalar. Dinamik nasoslarning tavsifi.....	74
7.1. Gidromashinalar xaqida umumiy tushunchalar.....	75
7.2. Markazdan qochma nasoslarning tuzilishi va ishlash tartibi.....	78
7.3 O`qiy nasoslar.....	80

8-mavzu. Hajmiy nasoslar. Aylanma harakatli (rotorli) nasoslar	84
8.1. Porshenli va plunjerli nasoslar.....	85
8.2. Rotorli nasoslar.....	87
9-mavzu. Gidravlik uzatmalar, yuritmalar, dvigatellar. Gidrotsilindrlar	92
9.1. Gidravlik uzatmalar va ishlash rejimlarini rostdash.....	93
9.2. Gidrotsilindrlardan foydalanish.....	94
10-mavzu. Gidroenergetik resurslardan foydalanish	97
10.1. Uzbekiston Respublikasining gidroenergetik zaxiralari.....	98
10.2. Gidroelektr stantsiyalari va ularning tuzilishi, tabakalanishi.....	99
“Gidravlika va gidravlik mashinalar” test mashg`ulotlari.....	102
Foydalaniladigan adabiyotla.....	117

KIRISH

Ilm-fan jadal taraqqiy etayotgan, zamonaviy axborot kommunikatsiya tizimlari keng joriy etilayotgan jamiyatda etarli intellektual salohiyatga ega, ilm-fanning zamonaviy yutuqlari asosida mustaqil fikr yuritadigan raqobatbardosh, yuqori malakali kadrlarni tayorlash o`quv adabiyotlarining sifat va miqdoriga ham bog`liqdir.

Prizidenimiz I.A. Karimov "Uzbekiston iktisodiy isloxlarni chukurlashtirish yulida" nomli risolasida "Respublika energetika mustakilligiga erishgandagina mustakil bula oladi" deb ta`kidlagan edilar. Energetikani, xususan elektr energiyasini mamlakat uchun nakadar muximligi xususida bundan ortik ta`rif berish mumkin emas. Shunday ekan energetika soxasidagi mustakillik muammoni xal etishda energetikaning barcha imkoniyatli soxalaridan samarali foydalanish yullarini ajratib topish va ulardan foydalanish dolzarb masalalardan biri bulib turibdi. Bunda respublikamizdagi gidroenergetik zaxiralardan kushimcha foydalanish muxim axamiyatga ega.

Birinchi navbatda ekologik xolatni xisobga olib kuvvatli gidroelektr stantsiyalarini tugri loyixalab kurish masalasini echish kerak. Tugri loyixalab, GES larni kurish deganda tabiat bala-nisiga putr etkazmaslik. Tugri kelgan erga kurib, yaxshi unimdor erlarni suvga boyitmaslik kabi ekologik shartlar nazarda tutiladi. Kolaversa tabiy okim suvlardan foydalanib mikroelektr kurilmalarini (mikro GES) ishlab chikib, ulardan keng mikiyosda foydalanish lozim. Bu soxada xozirda izlanish ishlari olib boriladi.

«Gidravlika» fanining talabalar tomonidan mukammal o`zlashtirishi, ularda irrigatsiya, suv xo`jaligi qurilishi va qishloq xo`jaligi bilan bog`lik gidravlik jarayonlarni anglash, mushohada yurita olish qobiliyatini shakllantirish mustaqil masalalar echishni taqoza etadi. Shu bilan bir qatorda nazariy bilimlarni mustahkamlash, echilayotgan masalalarning son qiymatlarini aniqlashgacha etkazish, aniq amaliy masalalarni echishga ko`nikma bo`ladi. Alohida qishloq va suv xo`jaligi sohasidagi muammolarini hal eishda gidravlik jarayonlar bilan bog`lik bo`lgan amaliy masalalarni echishda to`g`ri keladi. Gidravlik jarayonlarni to`liq idrok etish, nazariy bilimlarni amaliyotda qo`llay bilish kabi o`quv adabiyotlariga hozirgi kunda talab oshib bormoqda.

Tash MAU NF da «Gidravlika va gidravlik mashinalar» fani 5630100-«Qishloq xo`jaligini mexanizatsiyalashtirish», 5630100-«Suv g`ariladigan erlarning meliorativ tizimlari» sohasida bajariladi.

1. «Gidravlika va gidravlik mashinalar» fanidan amaliy ishlarni bajarishning asosiy maqsadi, talabalarning ma`ruza darslarida olgan nazariy qonunlarni tizimlashga va ularni mustaqil ravishda urganib, bilimlarini chuqur urganishga va mustaxkamlashga yordam berishdan iborat. Metodik qo`llanmada etarli darajada gidravlik qurilmalarning sxemalari, grafiklari va jadvallari keltirilgan, ular talabalarning amaliy hisob ishlarini bajarishga kursatmalar beradi.

2. «Gidravlikadan masalalar to`plami» qo`llanmasida murakkablik darajasi har xil masalalar jamlangan bo`lib, ko`pgina ishlab chiqarish bilan bog`liq masalalar ham keltirilgan.

Masalalar to`plami «Gidravlika» Fani dasturda keltirilgan mavzular asosida tuzilgan bo`lib, fanning bo`limlarini ketma-ket o`zlashtirib borishga mo`ljallangan.

O`quv qo`llanma «Gidravlika» fanining ikki qismini «gidrostatika» bo`limlarini o`z ichiga oladi. Har bir bo`limlar Yana aniq mavzularga ajratib berilgan.

Qo`llanmada har bir bo`limdagi mavzuga doir masalalarni echishga ko`rsatmalar berilgan. Qiziqarli, amaliy ahamiyatga ega bo`lgan masalalar sodda va aniq bayon etishga harakat qilib, talabalarga mazkur fanni mustaqil ravshda o`rganishlarga ham yordam beradi degan umiddamiz.

**“GIDRAVLIKA VA GIDRAVLIK MASHINALAR” FANIDAN TA`LIM
TEXNOLOGIYASINING KONTSEPTUAL ASOSLARI**

1 «Gidravlika va gidravlik mashinalar» fanining dolzarbligi va ahamiyati

Ushbu dastur xalq xujaligi, jumladan qishloq xo'jaligidagi ishlab, chiqarish jarayonlarida ishlatiladigan mashinalar va qurilmalarning texnologik jarayonlarida ishlatiladigan suyuqliklarning muvozanat va harakat konunlari, ushbu qonunlardan xalk xo'jaligida ishlatiladigan mashina va qurilmalarning texnologik jarayonlarida foydalanish xamda ushbu konunlar asosida ishlovchi gidravlik mashinalarni hisoblash, tanlash masalalarini o'z takibiga oladi.

Fanning o'qilishidan maqsad-talabalarga mashinalar va qurilmalarning texnologik jarayonlarida ishlatiladigan suyuqliklarning muvozanat va harakat konunlari bilan tanishtirish, ushbu ishlatiladigan mashina va qurilmalarning texnologik jarayonlarida foydalanish bo'yicha yo'nalish profiliga mos bilimlar darajasi bilan ta'minlashdir. Fanning vazifasi-talabalarga ushbu Fan bo'yicha olgan nazariy va Amaliy bilimlarni o'z soxasida ishlatiladigan gidromashinalar va gidroyuritmalar elementlarini tanlash va parametrlarni xisoblash xamda ularni ishlab chiqarishda qo'llash bilan bog'liq muxandislik masalalarini mustaqil ravishda echish bo'yicha ko'nikmalar xosil qilishdir.

«Gidravlika va gidromashinalar» o'quv fanini o'zlashtirish jarayonida Davlat ta'lim standartida bakalavrning tayyorgarlik darajasiga quyidagi talablar qo'yilgan.

Bakalavr:

- gidravlikaning zamonaviy texnikadagi o'rne, asosiy tushunchalari, suyuqliklar va ularning xossalari, suyuqliklar bilan ishlovchi mashinalar va qurilmalar to'g'risida tasavvurga ega bo'lishi kerak;

- suyuqliklarning turli holatlardagi xossalari va parametrlarini aniqlash usullari va asboblari, tinch va harakat holatidagi suyuqliq qonunlari va tartiblari, harakatga ta'sir ko'rsatuvchi faktorlar va ularni aniqlash yo'llarini bilishi va ulardan foydalana olishi kerak;

-gidromashinalar va gidroyuritmalar elementlarini tanlash va parametrlarini hisoblash hamda ularni ishlatish bo'yicha ko'nikmalarga ega bo'lishi kerak.

-gidravlikaning zamonaviy texnikadagi o'rnini, asosiy tushunchalari, suyuqliklar va ularning xossalari, tinch va xarakat xolatidagi suyuqlik qonunlari va tartiblarini bilishi kerak;

Xalq xo'jaligi, jumladan qishloq xo'jaligidagi ishlab, chiqarish jarayonlarida ishlatiladigan ishchi jismlarning kattagina qismini suyuqlik tashkil etadi. Hozirgi zamon texnikasida keng qo'llanilayotgan gidravlik mashinalarning ham asosiy ishchi jismi suyuqlik hisoblanadi. Shu sababli suyuqliklarning asosiy xossalari, ularning muvozanat va xarakat qonunlari bilan tanishish, Ushbu qonunlardan xalq xo'jaligida ishlatiladigan mashina va qurilmalarning texnologik jarayonlarida foydalanish xamda ushbu konunlar asosida ishlovchi gidravlik mashinalarni hisoblash, tanlash va foydalanish bo'yicha nazariy va Amaliy bilimlar «Agroinjineriya» ta'lim sohasining bulajak mutaxassislari uchun zaruriy sanaladi.

«Gidravlika va gidravlik mashinalar» fanidan ma`ruza, amaliy va laboratorik ishlari mashg`ulotlari mavzularining soatlar bo`yicha taqsimoti jadvali

№	Mavzularning nomi	Jami	Auditoriya soatlari		
			Ma`ruza soati	Amaliy soati	Laborator saoti
1	Kirish. Fanning maqsadi va vazifalari. Suyuqliklarning xossalari	4	2	2	-
2	Gidrostatika. Hidrostatik bosim va uning xossalari. Hidrostatik bosim kuchi. Jismlarning suyuqlikda suzishi	10	4	4	2
3	Gidrodinamika asoslari. Suyuqliklar harakati. Suyuqlik harakatining tavsifi	10	4	4	2
4	Oqimning nisbiy mexanik energiyasi. Gidravlik qarshiliklar	10	4	4	2
5	Suyuqlik harakatining rejimlari	8	2	4	2
6	Ochiq uzanlarda suyuqlik oqimining tekis ilgarlama harakati	8	4	2	2
7	Gidravlik mashinalar. Dinamik nasoslarning tavsifi.	8	2	4	2
8	Hajmiy nasoslar. Aylanma arakatli (rotorli) nasoslar.	8	4	2	2
9	Kompressorlar. Kompressorlarning turlari	4	2	2	-
10	Uzbekiston respublikasining gidroenergetik zaxiralari va iktisod rivojlanishida gidroelektr stantsiyalarining ahamiyati	6	4	2	-
	Jami	76	32	30	14

2. «Gidravlika va gidravlik mashinalar» fanining mazmuni va mohiyati

I. ASOSIY QISM

1-mavzu. Fanning nazariy mashg'ulotlari mazmuni. Suyuqliklarning xossalari

Fanning maqsadi va vazifalari, tarkibi va asosiy tushunchalari. Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirishda gidromashinalar va gidroyuritmalarning o'rni, rivojlanish yo'llari va muammolari. Suyuqliklarning fizik xossalari va ularni ifodalovchi katta-liklar. Ideal va real suyuqliklar. Suyuqlikka ta'sir etuvchi kuchlar. Kavitatsiya hodisasi.

2-mavzu. Hidrostatika. Hidrostatik bosim va uning xossalari. Hidrostatik bosim kuchi.

Jismlarning suyuqlikda suzishi

Muvozanatdagi suyuqliklarning differentsial tenglamasi (Eyler tenglamasi). Hidrostatikaning asosiy tenglamasi. Bosimi teng sirtlar. Paskal qonuni va tutash idishlar qonuni. Suyuqlikning erkin satxi va uning xususiy xossalari. Bosim markazi. Tekis sirtlarga ta'sir etuvchi gidrostatik bosim. Bosim epyurasi. Ixtieriy shakldagi sirtlarga ta'sir etuvchi gidrostatik bosim kuchi. Egri sirtlarga ta'sir etuvi gidrostatik bosim kuchi. Bosim tanasi. To'la gidrostatik bosim kuchi. Arximed qonuni. Jismlarning suyuqlikdagi muvozanat shartlari.

3-mavzu. Gidrodinamika asoslari. Suyuqliklar harakatining tavsifi

Barqaror va nobarqaror harakatlar. Suyuqliklarning elementar oqimi. Oqim chizig'i, naychasi va trubkasi. Traektoriya. Oqimning gidravlik elementlari. Suyuqlik harakatining uzluksizlik (Eyler) tenglamasi. Tenglamaning barqaror harakat uchun ko'rinishi. Ideal suyuqlik uchun Bernulli tenglamasi. Uning energetik oqimining solishtirma potentsial va kinetik energiyalari hamda geometrik ma'nosi.

4-mavzu. Suyuqlik oqimining teglamasi. Gidravlik qarshiliklar

Real suyuqlik oqimi uchun Bernulli tenglamasi. Uni qo'llash shartlari va qoidalari. Bernulli tenglamasi hadlarining geometrik va energetik ma'nolari. P'ezometrik va gidravlik nishablik. Gidravlik qarshiliklarning turlari. Napor (bosim) ning yo'qolishi. Tekis harakatning asosiy tenglamasi. quvur uzunligi bo'yicha napor (bosim) yo'qolishi. Darsi-Veysbax formulasi.

5-mavzu. Suyuqlik harakatining rejimlari.

Laminar va turbulent harakatlar, ularning xususiyatlari va belgilari. Reynolds soni va uning kritik kiymati. Reynolds sonini aniqlash. Gidravlik ishqalanish koeffitsenti. Maxalliy qarshiliklarda napor(bosim) ning yo'qolishi. Nikuradze va Murin grafiklari.

6-mavzu. Ochiq uzanlarda suyuqlik oqimining tekis ilgarlama harakati

Quvurlar tavsifi. Qisqa va uzun quvurlar. Oddiy va tarmoqlangan quvurlarning gidravlik xisobi. Quvurning bosim xarakteristikasi. Gidravlik uzun quvurlar. Tirqishlar va naychalar tavsifi. Naychalarning turlari va ularning qo'llanishi. Suyuqliklarning yupqa devorli kichik tirqishlar va naychalardan atmosfera va suyuqlikka oqishi. Keltirilgan napor. Oqimning siqilish darajasi, tezlik va sarf koeffitsientlari. Venturi naychasi.

7-mavzu. Gidravlik mashinalar. Dinamik nasoslarning tavsifi

Gidravlik mashinalar xaqida umumiy tushunchalar. Ularning tavsifi, turlari, ishlatilish sohalari. Dinamik nasoslar. Nasoslarning turlari, asosiy qismlari, ko'rsatkichlari va parametrlari. Nasoslar nazariyasining asoslari.

Bir va ko'p bosqichli markazdan qochma nasoslarning ishlash jaraeni. Markazdan qochma nasoslarning sxemalari, nazariy asoslari va tavsifno-malari. O'qiy nasoslar. Nasoslarning ishchi rejimini hisoblash va rostlash.

8-mavzu. Hajmiy nasoslar. Aylanma harakatli (rotorli) nasoslar

Hajmiy nasoslarning tasnifi, umumiy xossalari va qo'llanilishi. Porshenli va plunjerli nasoslar. Ularning ish jarayonlari, asosiy qismlari, ko'rsatkichlari va parametrlari. Ilgarilanma-qaytma harakatlanuvchi hajmiy nasoslarning suyuqlik uzatish grafigi va uning notekisligini kamaytirish usullari.

Rotorli nasoslarning tasnifi, umumiy xossalari, qo'llanilishi va nazariy asoslari. Diafragmali, shesternyali, plastinkali va vintli rotorli nasoslarning ish jarayonlari, asosiy qismlari, ko'rsatkichlari va parametrlari. Rotorli nasoslar ish rejimini boshqarish.

9-mavzu. Kompessorlar. Kompessorlarning turlari

Porshenli nasoslar, porshenining konstruksiyasi, disk porshenli, plunjerli, o'tish porshenli va diafragmali nasoslar tug'risida tushinchalar. Dvigateldin` mexanik energiyasi gaz ag'iminin` potentsial ha`m kinetikalik energiyalarina aylandirip beriwshi gidravlikaliq mashina.

Kompessorlarning turlari, ishlatilish sohalari, asosiy qismlari, parametrlari va nazariy asoslari. Ishlash jarayoni.

10-mavzu. Uzbekiston respublikasining gidroenergetik resurslari va ixtisod givojlonishda gidroelektr stantsiyalarining axamiyati

1. Uzbekiston Respublikasining gidroenergetik zaxiralari, GESlarni tuzilishi va tabakalanishi, asosiy jixozlari. GES lardagi gidrodvigatellar. Aktiv va reaktiv gidrodvigatellari, parnametrlari. Suv elektr stantsiyalarining boshka turlari.

3. “Gidravlika va gidravlik mashinalar” fani boʻyicha maʼruza, amaliyot va seminar mashgʻulotlarida taʼlim texnologiyalarini ishlab chiqishning kontseptual asoslari

Taʼlim texnologiyasi insoniylik tamoyillariga tayanadi. Falsafa, pedagogika va psixologiyada bu yoʻnalishning oʻziga xosligi talabaning individualligiga alohida eʼtibor berish orqali namoyon boʻladi. Shulardan kelib chiqqan holda “Gidravlika va gidravlik mashinalar” kursining taʼlim texnologiyalarini loyihalashtirishda quyidagi asosiy kontseptual yondashuvlarga eʼtibor berish kerak.

Taʼlimning shaxsga yoʻnaltirilganligi. Oʻz mohiyatiga koʻra bu yoʻnalish taʼlim jarayonidagi barcha ishtirokchilarning toʻlaqonli rivojlanishini koʻzda tutadi. Bu esa Davlat taʼlim standarti talablariga rioya qilgan holda oʻquvchining intellektual rivojlanishi darajasiga yoʻnaltirilib qolmay, uning ruhiy-kasbiy va shaxsiy xususiyatlarini hisobga olishni ham anglatadi.

Tizimli yondashuv. Taʼlim texnologiyasi tizimning barcha belgilarini oʻzida mujassam qilishi zarur: jarayonning mantiqiyligi, undagi qismlarning oʻzaro aloqadorligi, yaxlitligi.

Amaliy yondashuv. Shaxsda ish yuritish xususiyatlarini shakllantirish-ga taʼlim jarayonini yoʻnaltirish; oʻquvchi faoliyatini faollashtirish va intensivlashtirish, oʻquv jarayonida uning barcha layoqati va imkoniyatlarini, sinchkovligi va tashabbuskorligini ishga solishni shart qilib qoʻyadi.

Dialogik yondashuv. Taʼlim jarayonidagi ishtirokchi subʼektlarning psixologik birligi va oʻzaro hamkorligini yaratish zaruratini belgilaydi. Natijada esa, shaxsning ijodiy faolligi va taqdimot kuchayadi.

Hamkorlikdagi taʼlimni tashkil etish. Demokratiya, tenglik, subʼektlar munosabatida oʻqituvchi va oʻquvchining tengligi, maqsadini va faoliyat mazmunini birgalikda aniqlashni koʻzda tutadi.

Muammoli yondashuv. Taʼlim jarayonini muammoli holatlar orqali namoyish qilish asosida oʻquvchi bilan birgalikdagi hamkorlikni faollashtirish usullaridan biridir. Bu jarayonda ilmiy bilishning obʼektiv ziddiyatlarini aniqlash va ularni hal qilishning dialektik tafakkurni rivojlantirish va ularni amaliy faoliyatda ijodiy ravishda qoʻllash taʼminlanadi.

Axborot berishning eng yangi vosita va usullaridan foydalanish, yaʼni oʻquv jarayoniga kompʼyuter va axborot texnologiyalarini jalb qilish. Yuqoridagi kontseptual yondashuv va “Iqtisodiyot nazariyasi” fanining tarkibi, mazmuni, oʻquv axborot hajmidan kelib chiqqan holda oʻqitishning quyidagi usul va vositalari tanlab olindi.

**O`qitish usullari va texnikasi:** muloqot, keys stadi, muammoli usul, o`rgatuvchi o`yinlar, “aqliiy hujum”, insert, “Birgalikda o`rganamiz”, pinbord, ma`ruza (kirish ma`ruzasi, vizual ma`ruza, tematik, ma`ruza-konferentsiya, aniq holatlarni echish, avvaldan rejalashtirilgan xatoli, sharhlovchi, yakuniy).

**O`qitishni tashkil qilish shakllari:** frontal, kollektiv, guruhii, dialog, polilog va o`zaro hamkorlikka asoslangan.

**O`qitish vositalari:** odatdagi o`qitish vositalari (darslik, ma`ruza matni, tayanch konspekti, kodoskop)dan tashqari grafik organayzerlar, komp`yuter va axborot texnologiyalari.

**O`zaro aloqa vositalari:** nazorat natijalarining tahlili asosida o`qitishning diagnostikasi (tashxisi).

Boshqarishning usuli va vositalari. O`quv mashg`ulotini texnologik karta ko`rinishida rejalashtirish o`quv mashg`ulotining bosqichlarini belgilab, qo`yilgan maqsadga erishishda o`quvchi va o`qituvchining hamkorlikdagi faoliyatini talabalarning auditoriyadan tashqari mustaqil ishlarini aniqlab beradi.

Monitoring va baholash. O`quv mashg`uloti va butun kurs davomida o`qitish natijalarini kuzatib borish, o`quvchi faoliyatini har bir mashg`ulot va yil davomida reyting asosida baholash.

Ma`ruza mashg`ulotini tashkil etishning shakl va xususiyatlari:

№	Ma`ruza shakllari	O`ziga xos tavsiflovchi xususiyatlari
1	Kirish ma`ruzasi	Fan to`g`risida yaxlit tasavvur hamda ma`lum yo`nalishlar beradi. Pedagogik vazifasi: o`quvchini ushbu fanning vazifalari va maqsadi bilan tanishtirish, kasbiy tayyorgarlik tizimida uning o`rni va rolini belgilash, kursning qisqacha sharhini berish, fanning yutuqlari va taniqli olimlar nomlari bilan tanishtirib, kelajakdagi izlanishlarning yo`nalishini belgilash, tavsiya qilingan o`quv-uslubiy adabiyotlar tahlilini berish, hisobot va baholashning muddatlari va shakllarini belgilash.
2	Ma`ruza axborot	Ma`ruzaning odatdagi an`anaviy turi. Pedagogik vazifasi: o`quv ma`lumotlarini bayon qilish va tushuntirish.
3	Sharhlovchi ma`ruza	Bayon qilinayotgan nazariy fikrlarning o`zagini, ilmiy tushunchalar va butun kurs yoki bo`limlarining kontseptual asosini tashkil etadi. Pedagogik vazifasi: ilmiy bil-implarni tizimlashtirishni amalga oshirish, fanlarning o`zaro aloqadorligini ochish.
4	Muammoli ma`ruza	Yangi bilimlar qo`yilgan savol, masala, holatning muammoliligi orqali beriladi. Bunda o`quvchining o`qituvchi bilan birgalikdagi bilish jarayoni ilmiy izlanishga yaqinlashdi. Pedagogik vazifasi: yangi o`quv axborotining mazmunini ochish, muammoni qo`yish va uni echimini topishni tashkil qilish, hozirgi zamon nuqtai nazarlarini tahlil qilish.
5	Vizual ma`ruza	Ma`ruzaning mazkur shakli vizual materiallarni namoyish etish hamda ularga aniq va qisqa sharhlar berishga qaratilgan. Pedagogik vazifasi: yangi o`quv ma`lumotlarini o`qitishning texnik vositalari va audio, videotexnika yordamida berish.
6	Binar (ikki kishilik) ma`ruza	Bu ma`ruza ikki o`qituvchining yoki ikkita ilmiy maktab namoyondasining, o`qituvchi-talabaning dialogidan iborat. Pedagogik vazifasi: yangi o`quv ma`lumotlarining mazmunini yoritish.

7	Avvaldan rejalash xatoli maruza	Xatolarni izlashga mo'ljallangan mazmuni va uslubiyatida, ma'ruza oxirida tinglovchilar tashxisi o'tkaziladi va qilingan xatolar tekshiriladi. Pedagogik vazifasi: yangi materiallar mazmunini yoritish, berilgan ma'lumotni doimiy nazorat qilishga talabalarni rag'batlantirish.
8	Ma'ruza Konferentsiya	Avvaldan qo'yilgan muammo va dokladlar tizimi (5-10 minut)dan iborat ilmiy-amaliy dars sifatida o'quv dasturi chegarasida o'tiladi. Dokladlar birgalikda muammoni har tomonlama yoritishga qaratilishi kerak. Mashg'ulot oxirida o'qituvchi mustaqil ishlar va talabalarning ma'ruzalarga yakun yasab, to'ldirib, aniqlashtirib xulosa qiladi. Pedagogik vazifasi: yangi o'quv ma'lumotning mazmunini yoritish.
9	Maslahat ma'ruza	Turli stsenariylar yordamida o'tishi mumkin. Masalan, 1) «Savol-javob» -ma'ruzachi tomonidan butun kurs bo'yicha yoki alohida bo'lim bo'yicha savollarga javob beriladi. 2) «Savol-javob-diskussiya» - izlanishga imkon beradi. Pedagogik vazifasi: yangi o'quv ma'lumotni o'zlashtirishga qaratilgan.

**“GIDRAVLIKA VA GIDRAVLIK MASHINALAR” FANIDAN MA`RUZA,
AMALIYOT VA LABORATORIK MASHG`ULOTLARIDA
O`QITISH TEXNOLOGIYASI**

1-mavzu. Gidravlika fanning nazariy mashg'ulotlari mazmuni. Suyuqliklarning xossalari

1.1. Ma'ruza mashg'ulotining o'qitish texnologiyasi

Vaqt – 4 soat	Talabalar soni: 25-30 nafar
O'quv mashg'ulotining shakli	Kirish, vizual ma'ruza
Ma'ruza mashg'ulotining rejasi	1. Gidravlika fanining vazifasi. 2. Suyuqlik va uning fizik xossalari.
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi:</i> “ Gidravlika va gidravlik mashinalar” fanining predmeti va bilish usullari, rivojlanish tarixi boshqa fanlar bilan aloqasi to'g'risida bilimlarni hamda to'liq tasavvurni shakllantirish.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i> -gidravlika tushunchasi bilan tanishtirish va faning predmetini tushuntirish; -ilk gidravlik asoschilari hamda ularning namoyondalari bilan tanishtirish; -Gidravlika bosh masalasini tavsiflash; -Gidravlik qonunlar; -ilmiy bilish usullarini izohlash va tasavvur hosil qilish.	<i>O'quv faoliyatining natijalari:</i> Talaba: -gidravlika fanining predmetini izohlaydi; -gidravlikaga ehtiyoj tushunchalariga ta'rif beradi; -gidravlik oqimlarni ifodalaydi va ularning asoschilarini aytib beradi; -gidravlika bosh masalasiga tavsif beradi; -gidravlika qonunlariga misollar keltiradi; -“Gidravlika va gidravlik mashinalar” fanining boshqa fanlar bilan o'zaro aloqasini va uni fanlar ichida tutgan o'rnini tavsiflaydi.
O'qitish uslubi va texnikasi	Vizual ma'ruza, blits-so'rov, bayon qilish, klaster, “ha-yo'q” texnikasi
O'qitish vositalari	Ma'ruzalar matni, proektor, tarqatma materiallar, grafik organayzerlar.
O'qitish shakli	Jamoa, guruh va juftlikda ishlash.
O'qitish shart-sharoiti	Proektor, komp'yuter bilan jihozlangan auditoriya

Ma`ruza mashg`ulotining texnologik kartasi (1-mashg`ulot)

Bosqichlar, vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O`qituvchi	talaba
1-Kirish (10 min.) bosqich.	1.1. Mavzu, uning maqsadi, o`quv mashg`ulotidan kutilayotgan natijalar ma`lum qilinadi.	1.1. Eshitadi, yozib oladi.
2-bosqich. Asosiy (60 min.)	2.1.Talabalar e`tiborini jalb etish va bilim darajalarini aniqlash uchun tezkor savoljavob o`tkazadi. -gidravlikaga doir qanday atamalarni bilasiz ? -Suyuqlik xususiyatlari va gidravlika fani. -Suyuklikning fizik xossalari. -Ideal ha`m real suyuqliqlar degenimiz ne?</p> <p>2.2.O`qituvchi vizual materiallardan foydalangan holda ma`ruzani bayon etishda davom etadi. Suyuqlik xossalari, qovushqoqlik zichlik, solishtirma ogirlik va suyuklik tugrisidagi asosiy tushunchalar sharhlaydi.	2.1.Eshitadi. Navbat bilan birbirini takrorlamay atamalarni aytadi. O`ylaydi, javob beradi.</p> <p>Javob beradi va to`g`ri javobni eshitadi. 2.2.Sxema va jadvallar mazmunini muhokama qiladi. Savollar berib, asosiy joylarini yozib oladi.

	2.3.Gidravlik qonunlarning paydo bo`lishini va ularning namoyondalari to`g`risidagi taqdimotni namoyishqiladi.</p> <p>a) Hidravlika fani nimani o`rganadi deb o`ylaysiz ?</p> <p>b) U qanday vazifalarni bajaradi ?</p> <p>v) Boshqa fanlar bilan qanday bog`liqligi bor va ahamiyati nimada ? kabi savollar orqali “Gidravlika va gidravlik mashinalar” fanining predmetini tushuntirib beradilar. 2.4.Talabalarga mavzuning asosiy tushunchalariga e`tibor qilishni va yozib olishlarini ta`kidlaydi.	2.3. Eslab qoladi, yozadi. Har bir savolga javob berishga harakat qiladi. Ta`rifni yozib oladi, misollar keltiradi.
3- bosqich. Yakuniy (10 min.)	3.1. Mavzuga yakun yasaydi va talabalar e`tiborini asosiy masalalarga qaratadi. Faol ishtirok etgan talabalarni rag`batlantiradi. Mustaqil ish uchun vazifa: “iqtisodiyot” so`ziga klaster tuzishni vazifa qilib beradi, baholaydi.	3.1. Eshitadi, aniqlashtiradi. 3.2. Topshiriqni yozib oladi.

Vizual materiallar

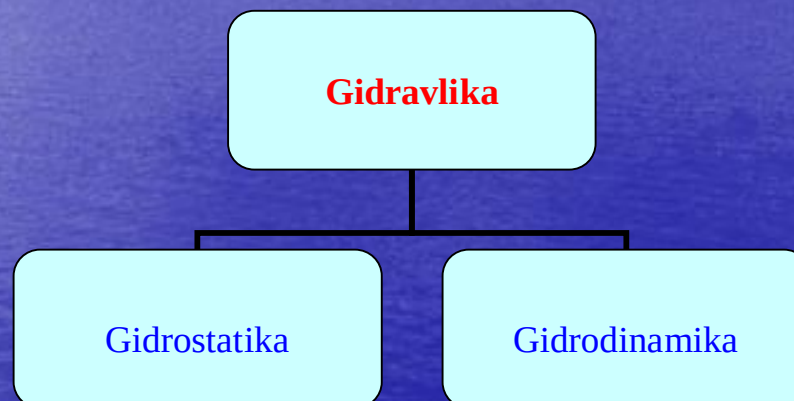
1-savol. Gidravlika fanining vazifasi.

1-ilova.

Gidravlika - suyuqliklarning tinch va harakatdagi o'zgarish qonunlarini urgatadigan fan bo'lib xisoblanadi

Gidravlika - so'zi yunoncha suv va quvur so'zlaridan tarkib topgan. Ularni birga o'qiganda suvning faqat quvurdagi harakati degan ma'no kelib chiqadi.

Gidravlika fani ikki qisimdan iborat



Gidrostatika - qismida suyuqliklarning tinch holatidagi qonunlari o'rganiladi. Bunday qonunlarni o'rganishdan maqsad- suyuqlikning chuqurligi bo'yicha ixtiyori nuqtalarda gidrostatik bosimning o'zgarishini aniqlashdan iborat.

$$p = f(x, y, z)$$

Gidrostatik bosim vaqtga bog'liq emas, u faqat koordinatalarga bog'liq

2-ilova.

Gidrodinamika–suyuqliklarning harakat paytidagi gidrodinamik elementlarning o'zgarish qonunlari o'rganiladi, bunda suyuqliklarning har xil nuqtalarida u tezlik va p bosimlarning, vaqt o'tishi bilan, miqdori har xil bo'ladi. Bundan tashqari u va p lar biron berilgan nuqtada t vaqt o'zgarishi quyidagicha yoziladi

$$\begin{aligned}u_x &= f_1(x, y, z, t) \\u_y &= f_2(x, y, z, t) \\u_z &= f_3(x, y, z, t) \\p &= f_4(x, y, z, t)\end{aligned}$$

Gidrodinamika– qismi ikki bo'limdan iborat. Uning birichi bo'limida gidrodinamikaning quyidagi asosiy nazariy tenglamalari yoritilgan.

3-ilova.

Gidrodinamika

- I. Uzluksiz tenglamasi (suv sarfining balans tenglamasi)
- II. D.Bernulli tenglamasi (solishtirma energiyaning balans tenglamasi)
- III. Harakat miqdorining gidravlik tenglamasi.
- IV. Suyuqlik oqimining barqaror tekis ilgarlanma harakatining asosiy tenglamasi.
- V. O'zanlarda suyuqlik harakati paytida ishqalanish natijasida yo'qotilgan napor (energiya) tenglamasi.

Gidrodinamika qismining ikkinchi bo'limida birinchi bo'limdagi asosiy nazariy tenglamalarning har hil gidrotexnik inshootlarni gidravlik hisoblashda amaliy qo'llash usullari beriladi.

2-savol. Suyuqlik va uning fizik xossalari.

4-ilova.

Suyuqlik oquvchanlik xususiyatiga ega bo'lib, u qanday shakldagi idishga quyilsa, o'sha idish shaklini oladi, ya'ni o'zining barqaror shakliga ega emas.

Suyuqliklar - o'z tabiyatiga ko'ra, gaz holati bilan qattiq jism holati o'rtasidagi oraliq o'rinni egallaydi.

Suyuqliklar va **gazlarni** bir-biridan ajratish uchun, suyuqliklarni tomchili suyuqliklar, gazlarni esa elastik suyuqliklar deb qaraladi. Tomchili suyuqliklar va gazlar quyidagi xossalar bilan bir biriga o'xshaydi:

- 1) tomchili suyuqliklar xudi gazlar kabi ma'lum bir shaklga ega emas, uning fizik xossalari barcha yo'nalishlarga bir xil, ya'ni izotropik;
- 2) gazlarning qovushqoqligi kam bo'lib, tomchili suyuqliklarnikiga yaqinlashadi;
- 3) harorat aniq bir darajadan (u haroratning kritik darajasi deb ataladi) yuqori bo'lsa, tomchili suyuqliklar qattiq jismga aylanadi.

5-ilova.

IDEAL VA REAL SUYUQLIKLAR

Ideal suyuqlik- deb, bosim va harorat ta'sirida o'z hajmini mutloq o'zgartir-maydigan yoki mutlaqo siqilmaydigan, o'zgarmas zichlikka ega bo'lgan va ichki ishqalanish kuchi bo'lmagan suyuqliklarga aytiladi.

Real suyuqlik - Har qanday suyuqlik bosim yoki harorat ta'sirida o'z hajmini bir oz bo'lsa ham o'zgartiradi, ularda ichki ishqalanish kuchlari bo'ladi. Demak, tabiatda aslida ideal suyuqliklar bo'lmaydi, ya'ni tabiatdagi barcha suyuqliklar real suyuqliklardir.

Tinch holatdagi suyuqliklar o'rganilayotganda, suyuqliklarni ideal va real turlariga ajratish zarurati yo'q, chunki tinch holatdagi har qanday suyuqlikda urinma kuchlanish bulmaydi;

Real suyuqliklarning harakati o'rganilayotganda ichki ishqalanish kuchini, ya'ni qovushqoqligini e'tiborga olish shart, chunki qovushqoqlik harakatidagi real suyuqlikning asosiy xossasi hisoblanadi.

6-ilova.

Suyuqliklarning gidravlikada foydalaniladigan asosiy fizik xarakteristikalar – zichlik, solishtirma og'irlik, qovushqoqlik va boshqalar

Zichlik deganimiz V xajm birligidagi modda massasi M ning miqdoriga aytiladi. Zichlik ρ (ro) bilan belgilanadi.

$$\rho = \frac{M}{V}$$

M-suyuqlik massasi, kg; V-suyuqlikning xajmi, m³

Solishtirma og'irlik deganimiz V xajm birligidagi modda (suyuqlik) ning og'irlik miqdoriga aytiladi. Solishtirma og'irlik γ harfi bilan belgilanadi.

$$\gamma = \frac{G}{V}$$

G- suyuqlikning og'irligi.

Qovushqoqlik – Suyuqlik qatlamlarining orasidagi sathda ishqalanish kuchini engishga, ya'ni qatlamlarning o'zaro siljishiga sarf bo'lgan kuchka aytiladi

N'yuton qonunlariga binoan, suyuqlik qatlamlarning o'zaro siljishi uchun zarur bo'lgan kuch ikki qatlam orasidagi sathga, qatlamlarni bir-biriga nisbatan siljish tezligiga va shu suyuqlikning qovushqoqlik koeffitsientiga to'g'ri proportsional.

$$T = \mu dS \frac{du}{dn};$$

bu erda T-ta'sir etayotgan ichki ishqalanish kuchi; dS - ikki qatlam orasidagi elementar sath; μ – dinamik qovushqoqlik koeffitsienti; $\frac{du}{dn}$ - tezlik gradienti.

Shunday qilib, ichki ishqalanish kuchi tezlik gradientiga tug'ri proportsional.

7-ilova.

1. ma`vzu bo`yicha xulosa

1. Gidravlika - so`zi yunonchadan faqat quvurdagi harakati degan manoniberadi. Suyuqlik - oquvchanlik xsusiyatiga ega bo`lib, u qanday shakldagi idishga quyilsa, o`sha idish shaklini oladi, ya`ni o`zining barqaror shakliga ega emas. Ular o`z tabiyatiga ko`ra, gaz holati bilan qattiq jism holati o`rtasidagi oraliq o`rinni egallaydi.

2. Ideal suyuqliklar bosim va harorat ta`sirida o`z hajmini mutloq o`zgartirmaydigan yoki mutlaqo siqilmaydigan, o`zgaras zichlikka ega bo`lgan vaichki ishqalanish kuchi bo`lmagan suyuqliklarga aytiladi.

3. Real suyuqlik - Har qanday suyuqlik bosim yoki harorat ta`sirida o`z xajmini bir oz bo`lsa ham o`zgartiradi, ularda ichki ishqalanish kuchlari bo`ladi. Demak, tabiatda aslida ideal suyuqliklar bo`lmaydi, ya`ni tabiatdagi barcha suyuqliklar realsuyuqliklardir.

8-ilova.

«Klaster» metodi

«Klaster» metodi tug`risida ma`lumot:

Berilgan mavzu buyicha talabalarga erkin va ochiq turda fikrlashga berishni pedagogik strategiya. U uylash faoliyatini stimullashtirish uchun qullaniladi. Belgili mavzu buyicha tushunchaga ega bulish uchun, talabalarning uzlarining individual bilimlariga munasabatini kursatuvchi strategiya.

Klasterni tuzishga quyiladigan talablar:

-berilgan mavzuning mazmuniga bog`liq tushuncha tug`risida ongimizga kelgan barcha ma`lumotni yozamiz (ularning sifatini hisobga olmagan holda).

-ma`lumotlar orasida imkoniyati bulganincha kup bog`liqlikni kursatishga harakat qilish kerak.

9-ilova.

Ma`ruza mashg`uloti bo`yicha bilimlarni mustahkamlash uchun vazifa

(Ha, yo`q texnikasi).

1. Gidravlika pa`ninin` waziypalari nelrden ibarat ?
2. Gidravlika pa`ni qashannan baslap qa`liplesken ?
3. Suyiqliq wa`m onin` fizikalıq qa`siyetlerin aytip berin`?
4. Ideal ha`m real suyiqliqlar degenimiz ne ?
5. Jabisqaqliq. qalayınsha anıqlanadı ?

2-mavzu Hidrostatika. Hidrostatik bosim va uning xossalari. Suyuqliklarning xossalari
2.1. Ma`ruza mashg`ulotining o`qitish texnologiyasi

Vaqtı – 4 soat	Talabalar soni: 25-30 nafar
O`quv mashg`ulotining shakli	Axborot vizual ma`ruza
Ma`ruza mashg`ulotining rejasi	1. Hidrostatik bosim va uning xossalari. 2. Suyuqlikning tinch holatidagi tenglamasi. 3. Paskal qonuni
<i>O`quv mashg`ulotining maqsadi:</i> Muvozanatdagi suyuqliklarning differentsial tenglamasi (Eyler tenglamasi). Hidrostatikaning asosiy tenglamasi. Bosim markazi ga taalluqli turli nazariyalarni tahlil qilish.	
<i>Pedagogik vazifalar:</i> - Hidrostatik bosim va uning xossalari; -Suyuqlikning tinch holatidagi tenglamasini tahlil qilish; -Arximed qonuni. Jismlarning suyuqlikdagi muvozanat shartlari bilan bog`liq holda tushintirish.	<i>O`quv faoliyatining natijalari:</i> Talabalar: - Hidrostatik bosim xossalarini izohlaydi; - Suyuqlikning tinch holatidagi tenglamasiga ta`rif beradi; - Jismlarning suyuqlikdagi muvozanat shartlari Arximed qonunin tug`risida tasavvurga ega bo`ladilar.
O`qitish uslubi va texnikasi	Ma`ruza, muammoli holatlarni echish, sinkveyn, O`TV/KT, blits surov, grafik organayzer: klaster.
O`qitish vositalari	Ma`ruzalar matni, proektor, tarqatma materiallar, doska, bo`r.
O`qitish shakli	Jamoa, guruh va juftlikda ishlash.
O`qitish shart-sharoiti	Proektor va komp`yuter bilan jihozlangan auditoriya

Ma`ruza mashg`ulotining texnologik kartasi (1-mashg`ulot)

Bosqichlar, vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O`qituvchi	talaba
1-bosqich. Kirish (5 min.)	1.1. Mavzu, maqsad va rejalashtirilgan o`quv natijalarini elon qiladi. 1.2. Reja va muammoli holatlarni ifodalovchi savollarni ekranga chiqaradi.	1.1. Eshitadilar, yozib oladilar.
2-bosqich. Bilimlarni faollashtirish (10 min.)	2.1. Asosiy qonun va tushinchalarni va ma`ruza ohirida echiladigan masalalarni namoyish qiladi. 2.2. O`quv faoliyatini baholash mezonlari ma`lum qilinadi.	2.1. Aniqlik kiritadilar. Savollar beradi.
3-bosqich. Asosiy(55 min.)	3.1. Qo`yidagi savolni o`rtaga tashlaydi: Aytingchi, Hidrostatik bosimda suyuqlikning qanday xossalari ishtirok etadi? Anna shu savol bo`yicha bilimlarni mustahkamlash uchun «Sinkveyn» usulidan foydalangan holda har bir omilga tarif beradi. 3.2. Hidrostatik bosim jarayoni bilan tanishtiradi, suyuqlikning fizik xossalariga ta`rif beradi. 3.3. Absolyut va manometrlilik bosimlarga ta`rif beradi. Atmosfera bosimi, manome-trik bosim, vakuummetrik bosim mazmu-nini tushintiradi.	3.1.Suyuqlik xossalarin ayta-di. Ta`riflarini yozib oladilar. Hidrostatik bosim jarayonin turkumlaydi. 3.2. Yozib oladilar, muhoka-ma qiladilar. Yozadilar
4-bosqich Yakuniy (10 min.)	4.1. Mavzuga xulosa yasaydi. O`quv jarayonida faol ishtirok etgan talabalarni rag`batlantiradi. 4.2. Mustaqil ishlash va nazariy bilimlarni mustahkamlash uchun savollarni beradi: bosim, bosim kuchlari, jisimning zichligi, jismning suzishiga «Sinkveyn» misoli erdamida ta`rif berishni topshiradi.	

Vizual materiallar

1-savol. Hidrostatik bosim va uning xossalari.

1-ilova.

Gidravlika faning hidrostatik qismida tinch holatdagi suyuqliklarning qonunlari o`rganiladi.

Hidrostatik – nuqtadagi hidrostatik bosim tushiniladi. Suvning ixtiyoriy bir W hajmi tinch holatda turibdi, shu hajm ichidan m nuqtani olamizva shu nuqta orqali AB tekislik o`tkazamiz. Bu tekislik tinch turgan ixtiyoriy  $W$  hajmdagi suvni ikki bo`lakka ajratadi. AB tekisligidagi maydonni S bilan belgilaymiz.

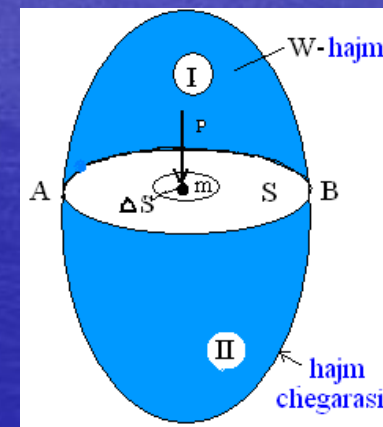
AB tekislik orqali bosim kuchi S maydonga ta`sir etyapdi. Bu bosim  $P$ -gidrostatik bosimkuchi.  $AB$  tekislik yuzasidagi  $m$  nuqtada  $\Delta S$  elementar maydoncha olamiz va shu maydonchaga  $\Delta P$  kuch tasir etadi.  $\Delta P$  kuchning  $\Delta S$  elementar maydonchaga nisbati shu maydonchaga ta`sir etayotgan o`rtacha gidrostatik bosimni beradi:

$$\frac{\Delta P}{\Delta S} = p$$

Agar ΔS elementar maydoncha nolga intilsa, u holda $\frac{\Delta P}{\Delta S}$ nisbat nuqtadagi gidrostatik bosimni beradi, uni p bilan belgilaymiz. Uning mate-matik ifodasini quyidagi tenglik bilan kursatish mumkun:

$$p = \lim_{\Delta S \rightarrow 0} \left(\frac{\Delta P}{\Delta S} \right)$$

bunda p -nuqtadagi gidrostatik bosim, Pa.



2-ilova.

Nuqtadagi gidrostatik bosim ikki xossaga ega

Gidrostatik bosim yo`nalishi

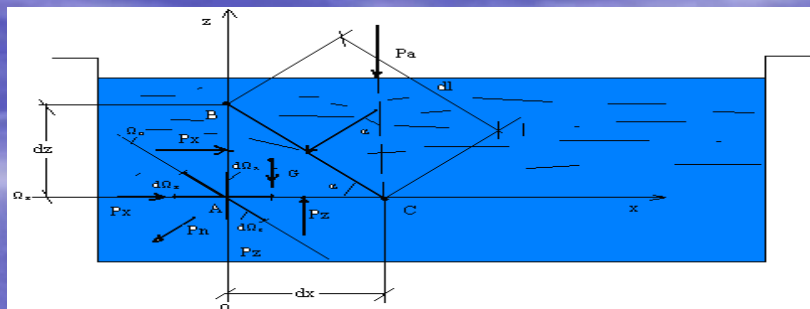
Nuqtadagi gidrostatik bosim δS maydonchaga normal bo`yicha ta`sir etadi va bu bosim faqat siquvchi bo`ladi.

Gidrostatik bosim miqdori

Bosimning miqdor kattaligi, berilgan nuqtada, u ta`sir qilayotgan  $AB$  tekis  $\Delta S$  maydonchani yuzasiga va u, tekislik qanday joylashkanligiga bog`liq emas, ya`ni  $AB$  tekisligini, bosim ta`sir etayotgan nuqta orqali, qanday burchakka o`zgartirmaylik, shu nuqta ta`sir etayotgan bosim miqdori o`zgarmaydi.

3-ilova.

ABC-prizmaning asosi, prizmaning o`zi chizmaga tik joylashgan, ya`ni yotqizib qo`yilgan. Prizmaning BC qirrasini gorizonta`l tekislikka nisbatan ixtiyoriy burchagini α bilan belgilaymiz. Prizma asosining tomonlari uzunliklarini koordinata o`qlari bo`ylab dx , dz , va dl bilan ifodalaymiz; bu holda dy -prizmaning baladligi.



ABC – prizma qo`yidagi kuchlar tasirida tinch holatda turganda:

1) prizmaning yon qirralariga uni o`rab olgan suyuqlik tomonidan, tik yo`nalishda ta`sir qilayotgan gidrostatik bosim kuchlari:

$$P_x = p_x dzdy; \quad P_z = p_z dx dy; \quad P_n = p_n dldy \quad (1)$$

2) ABC – prizmaning asosiga, uni o`rab olgan suyuqlik tomonidan tik yo`nalishda ta`sir qilayotgan P_y gidrostatik bosim kuchi.

3) prizmaning tashqi hajmiy og`irlik kuchi G

P_x, P_z, P_n, P_y kuchlarning Ax va Az o`qlariga proektsiyalarining yig`indisi nolga teng bo`lishi kerak, ya`ni

$$\left. \begin{aligned} P_x - P_n \sin \alpha &= 0 \\ P_z - P_n \cos \alpha &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

$$\left. \begin{aligned} P_x dzdy - P_n dldy \sin \alpha &= 0 \\ P_z dx dy - P_n dldy \cos \alpha &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

(2) ga (1) ni qo`ysak

Bunda $dl = \frac{dz}{\sin \alpha} = \frac{dx}{\cos \alpha}$; ni nazarda tutgan holda (3) tengliklardan qo`yidagini olamiz.

$$P_x = P_n = P_z \quad (4)$$

ABC – prizmani A nuqtasi orqali qanday o`zgartirmaylik, uning qirralariga tasir qilayotgan gidrostatik bosimlar (4) ntyukbrlfubltr bir-biriga teng bo`lib qoladi

2-savol. Suyuqlikning tinch holatidagi tenglamasi.

4-ilova.

Suyuqlik qanday holatda bo'lsin unga moddiy zarachalardan tarkib topgan uzluksiz muhit deb qaraladi.

Moddiy zarrachalarga tasir etuvchi barcha kuchlarni ikki guruhga ajratish mumkin.

Ichki kuchlar

Sutsuyuqlik moddiy zarra-chalarining bir-biriga ta'sir kuchlari.

Tashqi kuchlar

Biror suyuqlik hajmining moddiy zarrachasiga boshqa biror jism hajmidagi moddalarning ta'sir qilayotgan kuchlari, ya'ni shu hajmni har tomondan o'rab olgan suyuqlikning ta'sir kuchlari.

Suyuqlik hajmiga ta'sir qiluvchi tashqi kuchlar

Massali kuchlar

Bu kuchlarqaralayotgan suyuqlik hajmining barcha moddiy zarracha-lariga ta'sir qiladi.

$$F = M\phi \quad \text{yoki} \quad F = V\phi_0$$

bu erda M – suyuqlikning massasi;

ϕ va ϕ_0 suyuqlikning moddiy zarrachasiga ta'sir qilayotgan hajmiy kuchlarning intensivligi

Suyuqlik sathiga ta'sir qilayotgan kuchlar

Bu kuchlar suyuqlik hajmining sathiga ta'sir qilayotgan kuchlar: Atmosfera bosim kuchi, ishqalanish kuchi va boshqa

5-ilova.

Tinch holatda suyuqlik ichida Ox, Oz koordinata o'qlarini belgilaymiz va tug'ri burchakli 1 – 2 – 3 – 4 parallelepiped shakliga elementar hajmni ajratamiz;

- parallelepiped tomonlari dx, dz va dy bilan belgilaymiz va ularni cheksiz kichik deb hisoblaymiz. Parallelepiped o'rtasida nuqtani taynlaymiz, uning koordinatalari bo'lsin. nuqtadagi bosimni bilan belgilaymiz. nuqta orqali o'qiga parallel chiziqni o'tkazamiz. Shu chiziq bo'ylab gidrostatik bosim tuxtovsiz ravishda o'zgaradi. chizig'i birlik uzunligiga to'g'ri kelgan gidrostatik bosim qiymatining o'zgarishini deb olamiz. nuqtalaridagi bosimlarni qo'yidagicha yozamiz

$$\left. \begin{aligned} p_M &= p - \frac{1}{2} dx \frac{\partial p}{\partial x} \\ p_N &= p + \frac{1}{2} dx \frac{\partial p}{\partial x} \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

6-ilova.

Tinch holatdagi suyuqlikning differentsial tenglamasini keltirib chiqarish uchun qo'yidagicha mulohaza yurgizamiz;

a) elementar parallelepipedga ta'sir etayotgan barcha kuchlarni aniqlaymiz;

b) barcha O_x kuchlarni o'qiga proektsiyalarini olamiz va yig'indisini nolga tenglashtiramiz, natijada birinchi differentsial tenglamani olamiz.

v) 2- va 3-differentsial tenglamasini olish uchun barcha kuchlarni O_y va O_z o'q-lariga proektsiyalaymiz.

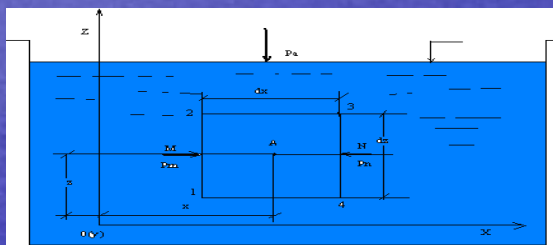
Bu erda faqat birinchi differentsial tenglamasini keltirib chiqaramiz.

1. Parallelepiped 1-2-3-4 ta'sir qilayotgan kuchlar:

a) Hajmiy kuch

$$\phi(d_x d_y d_z) \rho \quad (6)$$

bu erda $(dx dy dz) \rho$ -parallelepipedni tashkil etuvchi suyuqlik massasi.



b) yuzaga tasir etuvchi kuchlar: 1-4 va 2-3 qirralarga tasir etuvchi bosim O_x kuchlarining o'qiga proektsiyalarining farqi nolga teng. 1-2 va 3-4 qirralariga ta'sir etuvchi bosim kuchlarining O_x qirralarga tasir etuvchi bosim kuchlarining O_x o'qiga proektsiyalarining farqi qo'yidagicha

$$P_M - P_N = p_M (dz dy) - p_N (dz dy) = \left(p - \frac{1}{2} dx \frac{\partial p}{\partial x} \right) dy dz - \left(p + \frac{1}{2} dx \frac{\partial p}{\partial x} \right) dy dz = - \frac{\partial p}{\partial x} dx dy dz \quad (7)$$

2. Barcha kuchlarning o'qiga proektsiyalarining yig'indisini

$$\phi_x (dx dy dz) \rho - \frac{\partial p}{\partial x} (dx dy dz) = 0 \quad (8)$$

Bu (8) tenglama tinch holatdagi suyuqlikning 1-differentsial tenglamasi deyiladi. Xudi shunday yo'l bilan 2-va 3-differentsial tenglamalarni yozamiz va uning oxirgi kurnishi quyidagicha yoziladi:

$$\left. \begin{aligned} \phi_x - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} &= 0 \\ \phi_y - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} &= 0 \\ \phi_z - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z} &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

Bu tenglama 1755 ylda L. Eyler tomonidan ishlab chiqilgan va uning nomi Bilan ataladi.

2-savol. Paskal qonuni

4-ilova.

Gidravlik mashinalar B.Paskal qonuniga asosan ishlaydi. Suyuqlik qanday holatda bo'lmasin unga moddiy zarachalardan tarkib topgan uzluksiz muhit deb qaraladi.

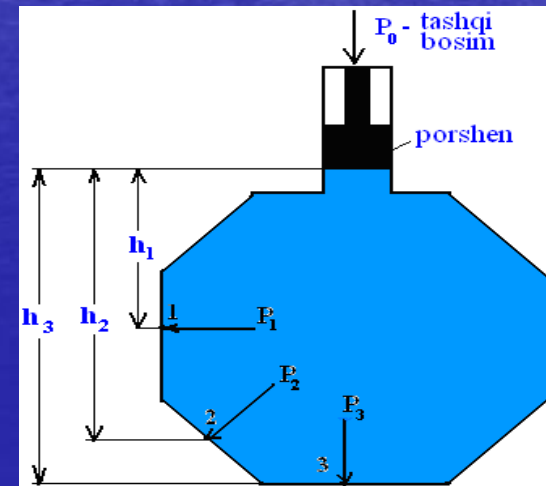


Rasmda kursatilagnidek hamma tomoni berk idishni suv bilan to'ldiramiz. Idish devoridagi teshikka porshen yordamida idish ichidagi cuvg'a tashqi p_0 bosim qo'yamiz.

Idishdagi suyuqlik ichidagi ixtiyoriy $h_1, h_2, \dots$
va hokazo chuqurliklarda bir necha 1, 2, 3 ...n nuqta olsak, u holda

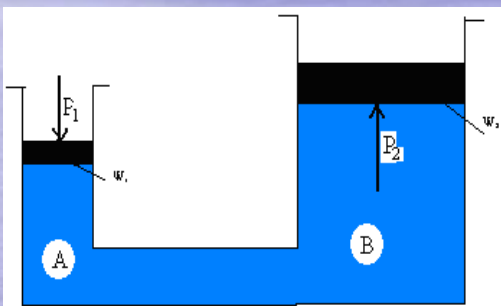
$$\left. \begin{aligned} p_1 &= p_0 + \gamma h_1 \\ p_2 &= p_0 + \gamma h_2 \\ p_3 &= p_0 + \gamma h_3 \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

ixtiyoriy nuqtalarga ta'sir etayotgan bosimning qiymati faqat shu nuqtalar joylashgan h chuqurlikka bog'liq ekan, suyuqlik sathiga tasir etuvchi tashqi bosim esa, barcha 1, 2, 3, ... nuqtalar uchun o'zgarmas ekan, ya'ni .Bundan suyuqlik sathiga qo'yilgan tashqi bosim shu suyuqlik ichidagi ixtiyoriy nuqtalarga bir xil ta'sir etadi va u B.Paskal qonuni deyiladi.





Masalan: p bosim kuchining suyuqlik orqali idishning devoriga tasiri, shu devorning maydonga tug'ri proportsionalligini isbotlash uchun tutash idish olamiz. U idishlarning ko'ndalang kesim maydonlari, A idishning maydoni ω_1 kichik, B idishning maydoni ω_2 esa katta.



Agar porshen yordamida A idishdagi suv sathiga P_1 bosim kuchini qo'ysak, bu erda porshen tubidagi suv sathiga tasir qilayotgan bosim

$$p_0 = \frac{P_1}{\omega_1} \quad (11)$$

bo'ladi. B. Paskal qonuniga binoan bosim B idishdagi porshenning birlik maydoniga ham shunday tasir etadi.

Bundan P_2 bosim kuchi B idishdagi porshenga ta'siri qo'yidagicha yoziladi

$$P_2 = p_0 \omega_2, \text{ yoki } P_2 = P_1 \frac{\omega_2}{\omega_1} \quad (12)$$

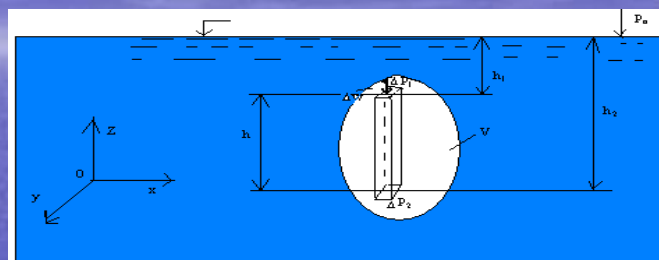
B idishdagi ω_1 va A idishdagi suyuqlik ω_2 tasir etayotgan maydonlar nisbati $\frac{\omega_2}{\omega_1}$ qancha kata bo'lsa, P_2 kuch P_1 ga nisbatan shunshalik kata bo'ladi.

8-ilova

Jismlarning suyuqlik sathida suzish nazariyasi bizga avvaldan, eramizdan 287-212 yil ilgari ma`lum bo`lgan Arximed qonuniga asoslangan «Suvga botirilgan jismga suv tomonidan itaruvchi (ko`taruvchi) kuch ta`sir etadi, bu kuch pastdan qoriga vertikal yo`nalgan bo`lib u kuch jism siqib chiqargan suyuqlikning og`irligiga teng» - Arximed qonuni.

Har bir parallelepipedning ustki tomoniga suyuqlikning elementar bosim kuchi yuqoridan pastga yo`nalgan bo`ladi:

$$\Delta P_1 = \gamma h_1 \Delta \omega$$



pastki tomoniga esa pastdan yuqoriga tik yo`naltirilgan bo`ladi:

$$\Delta P_2 = \gamma h_2 \Delta \omega$$

bu erda h_1 va h_2 - parallelepipedning ustki va pastki og`irlik markazlarining suv sathiga nisbatan joylashgan chuqurliklari. Parallelepipedga nisbatan elementar teng ta`sir etuvchi ΔP_z bosim kuchi pastdan yuqoriga yo`naltirilgan bo`ladi:

$$\Delta P_z = \Delta P_2 - \Delta P_1 = (\gamma h_2 - \gamma h_1) \Delta \omega$$

yoki

$$\Delta P_z = \gamma (h_2 - h_1) \Delta \omega = \gamma h \Delta \omega = \gamma \Delta V$$

bu erda ΔV – asosi $\Delta \omega$ balandligi h bo`lgan elementar parallelepipedning hajmi.

Shunday qilib elementar parallelepipedga pastdan yuqoriga vertikal elementar teng tasi etiwshi ΔP_z bosim kuchlarining yqbblylcb ceduf botirilgan ixtiyoriy shakldagi butun jismga ta`sir etuvchi to`liq bosim kuchini beradi

$$P_z = \sum \Delta P_z = \sum \gamma \Delta V = \gamma \sum \Delta V$$

yoki

$$P_z = \gamma V$$

bu erda γ - suyuqlikning solishtirma og`irligi;  $V$ -suvga botirilgan jismning hajmi yoki shu jism siqib chiqargan suyuqlik hajmi;  $P_z$  ko`taruvchi kuch.

9-ilova.

2. Ma`vzu bo`yicha xulosa

1. ABC prizmani A nuqtasi orqali qanday o`zgartirmaylik, uning qirralariga tasir qilayotgan gidrostatik bosimlar bir biriga teng bo`lib qoladi.
2. Suyuqlik qanday holatda bo`lmasin unga moddiy zarachalardan tarkib topgan uzluksiz muhit deb qaraladi. Moddiy zarrachalarga tasir etuvchi barcha kuchlarni ikki guruhga ajratish mumkin: Ichki kuchlar, tashqi kuchlar.
3. Bosim kuchi suyuqlik orqali idishning devoriga tasiri, shu devorning maydonga tug`ri proportionall.

10-ilova.

«Sinkveyn» texnikasi

Maqsad – kategoriya xarakteristika berish. Sinkveyn sxemasi

- 1 - qator - tushincha;
- 2 - qator - tushinchani tavsiflovchi 2 sifat;
- 3 - qator - ushbu tushincha vazifalari to`g`risidagi 3 ta f`el;
- 4 - qator - ushbu tushincha mohiyati to`g`risidagi 4 so`zdan iborat birikmasi;
- 5 - qator - ushbu tushincha sinonimii.

Sinkveynni tuzish talabalar tomanidan, birinchidan, murakkab ma`lumotni sintezlash instrumentni, ikkinchidan, ularning tushunchalar apparatin baholash uslubi, uchinshidan, bunyodkorligin badiiy jihatdan ifodalash uslubi foydali.

11-ilova.

«Klaster» metodi. «Klaster» metodi tug`risida ma`lumot:

Berilgan mavzu buyicha talabalarga erkin va ochiq turda fikrlashga berishni pedagogik strategiya. U uylash faoliyatini stimullashtirish uchun qullaniladi. Belgili mavzu buyicha tushunchaga ega bulish uchun, talabalarning uzlarining individual bilimlariga munasabatini kursatuvchi strategiya.

Klasterni tuzishga quyiladigan talablar:

- berilgan mavzuning mazmuniga bog`liq tushuncha tug`risida ongimizga kelgan barcha ma`lumotni yozamiz (ularning sifatini hisobga olmagan holda).
- ma`lumotlar orasida imkoniyati bulganincha kup bog`liqlikni kursatishga harakat qilish kerak.

12-ilova.

Ma`ruza mashg`uloti bo`yicha bilimlarni mustahkamlash uchun vazifa (Ha, yo`q texnikasi).

- 1.Suyuqlikda gidrostatik bosim bo`ladimi?
- 2.Suyuqlik qanday holatda bo`lmasin unga tashqi kuchlar tasir qiladimi?
- 3.Atmosfera bosimi, manometrlilik bosimdan kattami?
4. Bosim kuchi suyuqlik orqali idishning devoriga tasir qiladimi?
5. Gidrostatik bosim markazi bo`ladimi?

2. 2. Amaliyot mashg'ulotining o'qitish texnologiyasi

Vaqt - 10 soat	Talabalar soni: 25-30 nafar
O'quv mashg'ulotining shakli	Bilimlarni chuqirlashtirish va kengaytirish bo'yicha amaliyot mashg'uloti.
O'quv mashg'uloti mashg'ulotining rejasi	1. Hidrostatikaning asosiy tenglamasiga doir masalalar 2. Tekis yuzalarga ta'sir qiluvchi bosim kuchini aniqlash. 3. Egri chiziqli yuzalarga ta'sir etuvchi bosim kuchini aniqlash. 4. P'ezometrik va bosim chiziklarini qurish va hisoblash. 5. Arximed va Paskal qonunlariga doir masalalar.
O'quv mashg'ulotining maqsadi: Bu amaliyot mashg'uloti jarayonida ma'ruza mashg'ulotlarida o'tilgan mavzularga doir masalalarni echadilar. Bu darslarda «aqiliy hujum» usulini qullash mumkin.	
Pedagogik vazifalar: - mavzu bo'yicha bilimlarni tizimlashtirish; - darslik bilan ishlash ko'nik-malarni hosil qilish; - qonunlarni tahlil qilish	O'quv faoliyatining natijalari: Talabalar: - Hidrostatik bosim xossalarini izohlaydi; - Suyuqlikning tinch holatidagi tenglamasiga ta'rif beradi; - Jismlarning suyuqlikdagi muvozanat shartlari Arximed qonunin tug'risida tasavvurga ega bo'ladilar.
O'qitish uslubi va texnikasi	Blits-so'rov, birgalikda misollarni echamiz .
O'qitish vositalari	Ma'ruzalar matni, proektor, tarqatma materiallar, doska, bo'r.
O'qitish shakli	Bilimlarni chuqirlashtirish va kengaytirish, individual va guruh bo'yicha o'qitish. .
O'qitish shart-sharoiti	Komp'yuter texnologiyalari, proektor bilan ta'minlangan, guruh-da dars o'tishga moslashtirilgan auditoriya.

Amaliyot mashg'ulotining texnologik kartasi (1-mashg'ulot)

Bosqichlar, vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	talaba
1-bosqich. Kirish (10 min.)	1.1. Mavzu, maqsad va rejalashtirilgan o'quv natijalarini elon qiladi, ularning ahamiyatini va dolzarbligini asoslaydi. 1.2. Aqliy hujum usulidan foydalangan holda auditoriyaning tayyorgarlik darajasini aniqlaydi: -Gidravlika bilan bog'liq qanday terminlarni bilasiz ? -Mazmunining muhokamasi guruhlarida davom etishini lon qiladi.	1.1. Mavzuni yozadi va savollarga javob beradi.
2-bosqich. Asosiy (60 min.)	2.1. Asosiy qonun va tushinchalarni va misollarni echadi. 2.2. Talabalarni 3-guruhga bo'ladi, har biriga vazifa beradi. Kutilayotgan o'quv natijalarini eslatadi. 2.3. Guruhda ishlash qoidasi bilan tanishtiradi (1-ilova). Baholash mezonlarini ham namoyish qiladi. 2.4. Vazifani bajarishda o'quv materiallari (ma'ruza matni, o'quv qyllanma)laridan foydalanish mumkinligini eslatadi. Guruhlarda ish boshlashni taklif etadi. 2.5. Tayyorgarlikdan keyin taqdimotni boshlangani e'lon qiladi. 2.6. Talabalar javobini taxlil qiladi, echimiga e'tibor beradi, aniqlik kiritadi. 2.7. Talabalarga B.B.B. usuli bo'yicha ifodalangan jadvalni namoyish qiladi va ustunlarni to'ldirishni aytadi. Tushunchalarga izohlarni to'g'irlyadi va savollarga javob qaytaradi. Guruhlar faolyatiga umumiy ball beradi.	2.1. O'quv natija-larni taqdim qila-dilar. 2.2. Savollar beradi. 2.3.Javoblarni tuldi-radi. 2.4. Jadval ustun-larini to'ldiradi va muhokamada ishti-rok etadi.
3-bosqich Yakuniy (10 min.)	3.1. Mashg'ulotni yakunlaydi, talabalarni baholaydi va faol ishtirokchilarni rag'batlantiradi. 3.2. Mustaqil ish sifatida topshiriq beradi	

O`quv topshiriqlar

1-ilova

Guruha`zolariningharbiri

- o`z sheriklarining fikrlarini hurmat qilishlari lozim;
- berilgan topshiriqlar bo`yicha faol, hamkorlikda va mas`ulyat bilan ishlashlari lozim;
- o`zlariga yordam kerak bo`lganda so`rashlari mumkin;
- guruhni baholash jarayonida ishtirok itish lozim;
- «Biz bir kemadamiz, birga cho`kamiz yoki birga qutilamiz» qoidasini yaxshi bilishlari lozim.

2-ilova

Baholash mezonlari va kursatkichlari (ball)

Guruh	1-topshiriq	2-topshiriq	3-topshiriq (har bir savol 0,2 ball)			Ballar yig`indisi
	(1,0)	(1,4)	1-savol	2-savol	3-savol	(3,0)
1						
2						
3						

B.B.B. usuli asosida bilimlarni sinash uchun tarqatma materiallar

t.r.	Tushincha	Bilaman + Bilmayman -	Bildim + Bila olaman -
1	Suyuqlik bosim kuchining tekis devorga bosimi		
2	Suyuqlik bosim kuchining egri devorga bosimi		
3	Gidrostatik bosim markazi		
4	Arximed qonuni		
5	Jismlarning suvda suzish sharti		
6	Gidrostatik bosim va uning xossalari		
7	Suyuqlik tinch holatdagi tenglamasi		
8	Gidrostatik asosiy tenglamasi		
9	Paskal qonuni		
10	P`ezometr, Manomet, Vakuummetr bosim o`lchash asboblari		

Amaliyot mashg'ulotining texnologik kartasi (2-mashg'ulot)

Bosqichlar vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	talaba
1-bosqich. Kirish (10 min.)	1.1. Mavzu, maqsadi rejadagi o'quv natijalarni e'lon qiladi, ularning ahamiyatini va dolzarbligini asoslaydi. Mashg'ulot hamkorlikda ishlash texnologiyasini qyllangan holda o'tilishini ma'lum qiladi. 1.2. Blits-so'rov o'tkazadi va auditoriyaning tayyorgarlik darajasini aniqlaydi: Gidrostatik bosim va ularning qanday xossalarini bilasiz ? Mavzu mazmunining muhokamasi gruhlarda davom etishini lon qiladi.	1.1. Mavzuni yo-zadi va savollarga javob beradi.
2-bosqich. Asosiy (60 min.)	2.1. Talabalarni 3-guruhga bo'ladi, har biriga vazifa beradi. O'quv natijalarini eslatadi 2.2. Vazifani bajarishda o'quv materiallari (ma'ruza matni, o'quv qullanma)laridan foydalanish mumkinligini eslatadi. Gruhlarda ish boshlashni taklif etadi. 2.3. Tayyorlangan taqdimotni namoyish etadi 2.4. Talabalar javobini taxlil qiladi, echimiga e'tibor beradi, aniqlik kiritadi. 2.5. Insert usulida 3-ilovadagi topshiriqni tayyorlashni taklif etadi.	2.1. O'quv natijalarni taqdim qiladilar. 2.2. Savollar beradilar. To'ldiradilar. 2.3. Topshiriqni tayyorlaydilar.
3-bosqich. Yakuniy (10 min.)	3.1. Mashg'ulotni yakunlaydi, mavzu bo'yicha umumiy xulosalarni shakillantiradi. Guruhlarga umumiy ball beradi. Talabalarni baholaydi va rag'batlantiradi. 3.2. Mustaqil ish sifatida topshiriq beradi	3.1. Eshitadilar. Topshiriqni oladilar.

«Insert usuli»

Insert – samarali o`qish va fikirlash uchun belgilashning interfaol tizimi hisoblanib, mustaqil o`qib-o`hufybilf yordam beradi. Bunda ma`ruza mavzulari, kitob va boshqa materiallar oldindan talabaga vazifa qilib beriladi. Uni o`qib chiqib, «V; +; -; ?» belgilari orqali o`z fikirini ifodalaydi.

Matnni belgilash tizimi

(V) - men bilgan narsani tasdiqlaydi.

(+) – Yangi ma`lumot.

(-) – men bilgan narsaga zid.

(?) – meni o`ylantirdi. Bu borada menga qo`shimcha ma`lumot zarur.

Tushinchalar	V	+	-	?
Gidravlika				
Gidrosatika				
Suyuqlikning fizik xossalari				
Ichki va tashqi kuchlar				
Jismning suvda suzishi				
Suyuqlik sathiga tasir qilayotgan kuchlar				
Simob bilan ishlaydigan asboblar.				
Paskal qonuni				
Suyuqlik bosim kuchining devor yuzasiga ta`siri				
Og`irlik markazi				

2. 3. Laboratoriya mashg'ulotining o'qitish texnologiyasi

Vaqtı - 2 soat	Talabalar soni: 10-20 nafar
O'quv mashg'ulotining shakli	Nazariy olgan bilimlarni tajribada chuqirlashtirish va kengaytirish bo'yicha laboratoriya mashg'uloti.
O'quv mashg'uloti mashg'ulotining rejasi	1. Hidrostatik bosimni o'lchash 2. Nazariy ma'lumotlar. 3. Tajriba maqsadi. 4. Laboratoriya qurilmasining tuzilishi. 5. Tajribani bajarish tartibi. 6. Tajriba natijalarini yakunlash
O'quv mashg'ulotining maqsadi: Bu laboratoriya mashg'uloti jarayonida ma'ruza va amaliyot mashg'ulotlarida olingan bilimlarni amalda qo'llab kuradilar. Bu darslarda «aqliy hujum» usulini qullash mumkin.	
Pedagogik vazifalar: - mavzu bo'yicha tajriba ishining maqsadini tushintiradi - laboratorik qurilmani sozlaydi; - darslik bilan ishlash ko'nikmalarni hosil qilish; - qonunlarni tahlil qilish	O'quv faoliyatining natijalari: Talabalar: - Hidrostatik bosim xossalarini izohlaydi; - o'lchash asboblari bilan tanishadi; - qurilmaning tuzilishi o'rganadi - tajribadan olgan natijalarni jadvalga yozadi.
O'qitish uslubi va texnikasi	Blits-so'rov, birgalikda tajribani o'tkazadi.
O'qitish vositalari	Ma'ruzalar matni, o'quv qo'llanmasi, tarqatma materiallar proektor, laboratorik qurilma, marker, doska.
O'qitish shakli	Bilimlarni chuqirlashtirish va kengaytirish, individual va guruh bo'yicha biki.
O'qitish shart-sharoiti	komp'yuter texnologiyalari, proektor bilan ta'minlangan, guruhda tajriba o'tishga moslashtirilgan laboratoriya xonasi.

Laboratoriya mashg'ulotining texnologik kartasi (1-mashg'ulot)

Bosqichlar, vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchi	talaba
1-bosqich. Kirish (10 min.)	1.1. Mavzu, maqsadi rejadagi o'quv natijalarni e'lon qiladi, ularning ahamiyatini va dolzarbligini asoslaydi. 1.2. Aqliy hujum usulidan foydalangan holda auditoriyaning tayyorgarlik darajasini aniqlaydi: Gidrostatik bosim bilan bog'liq qanday terminlarni bilasiz ? Mazmunining muhokamasi guruhlarda davom etishini lon qiladi.	1.1. Mavzuni yozadi va savollarga javob beradi.
2-bosqich. Asosiy (60 min.)	2.1. Asosiy qonun va tushinchalarni va misollarni keltiradi. 2.2. Talabalarni 3-guruhga bo'ladi, har biriga vazifa beradi. Kutilayotgan o'quv natijalarini eslatadi. 2.3. Guruhda ishlash qoidasi bilan tanishtiradi (1-ilova). Baholash mezonlarini ham namoyish qiladi. 2.4. Vazifani bajarishda o'quv materiallari (ma'ruza matni, o'quv qullanma)laridan foydalanish mumkinligini eslatadi.	2.1.O'quv nati jalarni taqdim qiladilar. 2.2. Savollar beradi.
	Guruhlarda ish boshlashni taklif etadi. 2.5. Tayyorgarlikdan keyin taqdimotni boshlangani e'lon qiladi. 2.6. Talabalar olgan natijalarni taxlil qiladi, echimiga e'tibor beradi, aniqlik kiritadi. Tushunchalarga izohlarni to'g'irlyaydi va savollarga javob qaytaradi. Guruhlar faolyatiga umumiy ball beradi.	2.3. Javoblarni tuldiradi. 2.4.Jadval Ustunlarini to'ldiradi va Muhokamada ishtirok etadi.
3-bosqich Yakuniy (10 min.)	3.1. Mashg'ulotni yakunlaydi, talabalarni baholaydi va faol ishtirokchilarni rag'batlantiradi. 3.2. Mustaqil ish sifatida topshiriq beradi	3.1. Eshitadilar. 3.2.Topshiriqni oladilar.

3-mavzu. Gidrodinamika asoslari. Suyuqliklar harakatining tavsifi

2.1. Ma`ruza mashg`ulotining o`qitish texnologiyasi

Vaqt - 4 soat	Talabalar soni: 10-20 nafar
O`quv mashg`ulotining shakli	Axborot vizual ma`ruza
Ma`ruza mashg`ulotining rejasi	1. Gidrodinamikaning asosiy tushinchalari 2 Traektoriya. Oqim chizig`i. Elementar oqim naychasi. 3. Suyuqlik oqimining gidravlik elementlari. Naporli va naporsiz harakat.
O`quv mashg`ulotining maqsadi: Barqaror va nobarqaror harakatlar. Suyuqliklarning elementar oqimi. Oqim chizig`i, naychasi va trubkasi. Traektoriya. Oqimning gidravlik elementlari. Suyuqlik harakatining uzluksizlik (Eyler) tenglamasi. Energetik oqimining solishtirma potentsial va kinetik energiyalari hamda geometrik ma`nosiga taalluqli turli nazariyalarni tahlil qilish.	
Pedagogik vazifalar: - Suyuqlik harakatining kinematikasi; - Suyuqlik harakatining asosiy analitik usullari; - Elementar ag`im nayshasiga</b> bog`liq holda tushintirish.	O`quv faoliyatining natijalari: Talabalar: - Gidrodinamika asoslarini izohlaydi; - Suyuqlik harakatini o`rganishda qo`llaniladigan asosiy analitik usullarga ta`rif beradi; - Elementar oqim naychalarining xossalari tasavvurga ega bo`ladilar.
O`qitish uslubi va texnikasi	Ma`ruza, muammoli holatlarni echish, sinkveyn, O`TV/KT, blits surov, grafik organayzer: klaster.
O`qitish vositalari	Ma`ruzalar matni, proektor, tarqatma materiallar, doska, bo`r.
O`qitish shakli	Jamoa, guruh va juftlikda ishlash.
O`qitish shart-sharoiti	Proektor va komp`yuter bilan jihozlangan auditoriya

Ma`ruza mashg`ulotining texnologik kartasi

Bosqichlar, vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O`qituvchi	talaba
1-bosqich. Kirish (5 min.)	1.1. Mavzu, maqsad va rejalashtirilgan o`quv natijalarini elon qiladi. 1.2. Reja va muammoli holatlarni ifodalovchi savollarni ekranga chiqaradi.	1.1. Eshitadilar, yozib oladilar.
2-bosqich. Bilimlarni faollashtirish (10 min.)	2.1. Asosiy qonun va tushinchalarni va ma`ruza ohirida echiladigan masalalarni namoyish qiladi. 2.2. O`quv faoliyatini baholash mezonlari ma`lum qilinadi.	2.1. Anqlik kiritadilar. Savollar beradi.
3-bosqich. Asosiy(55 min.)	3.1. Qo`yidagi savolni o`rtaga tashlaydi: Aytigchi, Gidravlikada qabul qilingan asosiy nazariy tenglamalar qanday? Ana shu savol bo`yicha bilimlarni mustahkamlash uchun «Sinkveyn» usulidan foydalangan holda (-ilova) har bir omilga tarif beradi. 3.2. Gidrodinamika asoslari bilan tanishtiradi, suyuqlikning harakat xossalariga ta`rif beradi. 3.3. Suyuqlik oqimining barqaror tekis va notekis ilgarlama harakatiga ta`rif beradi.	3.1.Asosiy tenglamalarni aytadi.Ta`riflarini yozib oladilar. 3.2.Gidrodinamik asoslari-ni turkumlaydi. 3.3.Yozib oladilar, muho-kama qiladilar. Yozadilar
4-bosqich Yakuniy (10 min.)	4.1. Mavzuga xulosa yasaydi. O`quv jarayonida faol ishtirok etgan talabalarni rag`batlantiradi. 4.2. Mustaqil ishlash va nazariy bilimlarni mustahkamlash uchun savollarni beradi:ichki kuchlar, oquvchi koordinata, suyuqlik zarrachalari, tezlik, harakat suziga «Sinkveyn» misoli erdamida ta`rif berishni topshiradi. .	4.1.Eshitadi. Aniqlash-tiradi. 4.2. Topshiriqni yozib oladilar.

Vizual materiallar

1-savol. Gidrodinamikaning asosiy tushinchalari

1-ilova

Gidrodinamikada suyuqlikning harakat qonunlari o`rganiladi.

Gidrotexnika inshootlari, melioratsiya, energetika va boshqa sohalarda ulardagi inshootlarni gidravlik hisoblashda gidrodinamikaning asosiy tenglamalaridan foydalaniladi.

Gidrodinamik bosim gidrostatik bosimdan farqi, u faqat koordinata o`qibo`yicha o`zgarmay, vaqt o`tishi bilan ham o`zgaradi.

Girodinamik bosim faqat ko`ndalang kesimda gidrostatik bosim qonuniga bo`ysinadi. Suyuqlik harakatini o`rganishda asosan ikki xil masalaga duch kelamiz.

1. **Tashqi masala** – bu holda oqim berilgan bo`lib, shu oqim ichidagi qattiq jismga ta`sir etayotgan kuchlarni aniqlash kerak.

2. **Ichki masala** – bu holda suyuqlikka tashqi kuchlar (chunonchi, hajmiy kuch, og`irlik kuchi, ishqalanish kuchi va boshqalar) berilgan bo`lib, oqimning gidrodinamik xarakteristikasining o`zgarish qonunlari o`rganiladi.

Oqimning gidrodinamik xarakteristikalari qatoriga:

a) suyuqlik zarrachalarining harakat tezliklari;

b) undagi gidrodinamik bosimlarning o`zgarishi va boshqalar kiradi.

Suyuqlik bilan band bo`lgan fazoning har xil nuqtasida  $u$  tezlik va  $p$  lar bosim har xil bo`ladi. Ular fazoning berilgan nuqtasida ham vaqt o`tishi bilan o`zgarib boradi:

$$\left. \begin{aligned} u_x &= f_1(x, y, z, t); \\ u_y &= f_2(x, y, z, t); \\ u_z &= f_3(x, y, z, t); \end{aligned} \right\}$$
$$p = f_4(x, y, z, t),$$

bu erda u_x, u_y, u_z tezlikning to`g`ri burchakli koordinata o`qlaridagi proektsiyalar.

2-ilova

Suyuqlik harakatini o`rganishda qo`llaniladigan asosiy analitik usullar J.Lagranj va L.Eyler usullari.

J. Lagranj - usuli bo`yicha to`liq suyuqlik oqimini suyuqlik zarrachalari harakatlari traektoriyalarining yig`indisi deb qaraladi.

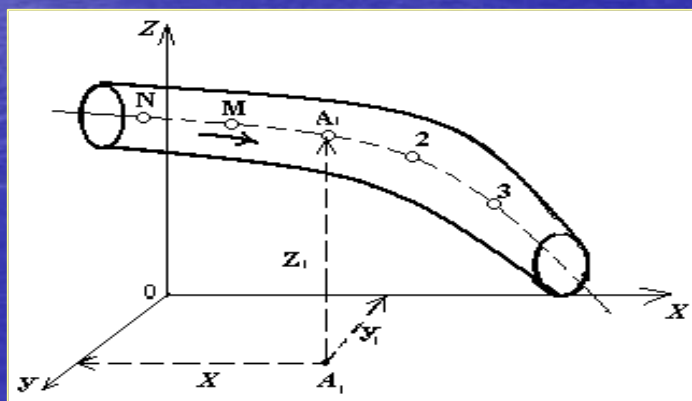
L. Eyler – usuli bo`yicha to`liq oqim berilgan vaqt ichida o`rnatilgan 1, 2, 3 nuqtalarga nisbatan tezlik vektorlari maydoni bilan o`lchanar ekan. Gidravlikada asosan L.Eyler usuli keng qo`llaniladi.

2-savol. Traektoriya. Oqim chizig`i. Elementar oqim naychasi.

3-ilova.

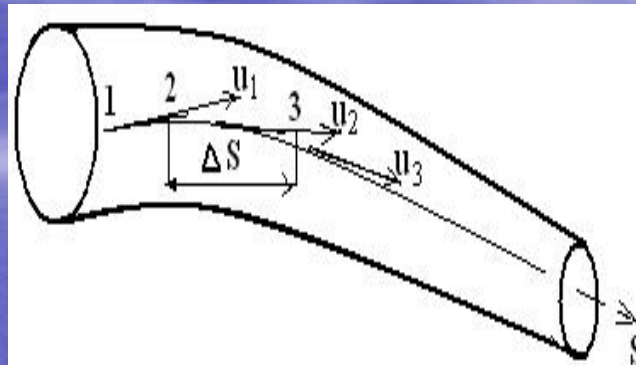
Suyuqlik harakat qonunlarini o`rganish uchun traektoriya, oqim chizig`i, elementar oqim naychasi kabi tushunchalarni bilib olish kerak.

Traektoriya-berilgan suyuqlik zarrachalarining vaqt o`tishi bilan bosib o`tgan yo`lining izi.

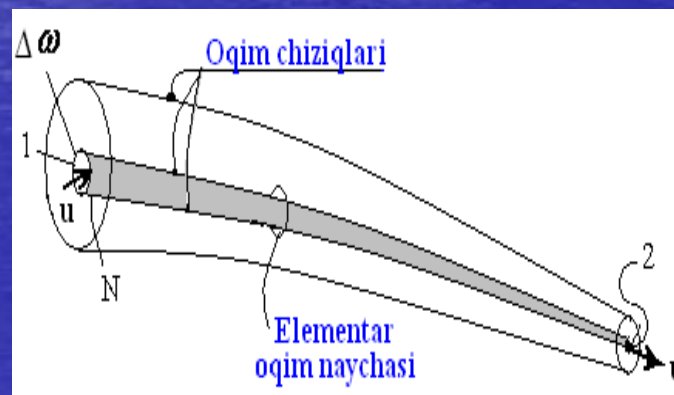


Barqaror harakatda suyuqlik zarrachalari uzoq vaqt ichida o`zgarmas traektoriya chizig`i yo`nalishida harakatlanadi.

Oqim chizig'i – barqaror harakatda oqim chizig'i vaqt o'tishi bilan o'zgarmas traektoriyani anglatib, shu yo'l uzunligi bo'yicha suyuqlik zarrachalari birin-ketin harakatlanadi.



Elementar oqim naychasi – suyuqlik oqimining bir qismi bo'lib, u harakat qilayotgan suyuqlik ichida berk N xatuf xchiziidagi nuqtalar orqali o'tkazilgan oqim chiziqlari bilan chegaralangan.



Barqaror harakat uchun elementar oqim naychasi quyidagi uch xossaga ega.

1. Oqim chizig'i barqaror harakat bo'lganda vaqt o'tishi bilan o'zining shaklini o'zgar-tirmagani uchun elementar oqim naychasining shakli ham vaqt o'tishi bilan o'zgarmaydi.

2. Elementar oqim naychasining sirtini oqim chiziqlari tashkil etgani uchun suyuqlik zarrachalari birin-ketin uning uzunligi bo'yicha surilib yurar ekan, u holda naycha sirti orqali suyuqlik tashqaridan ichkarigao'tish mumkin emas.

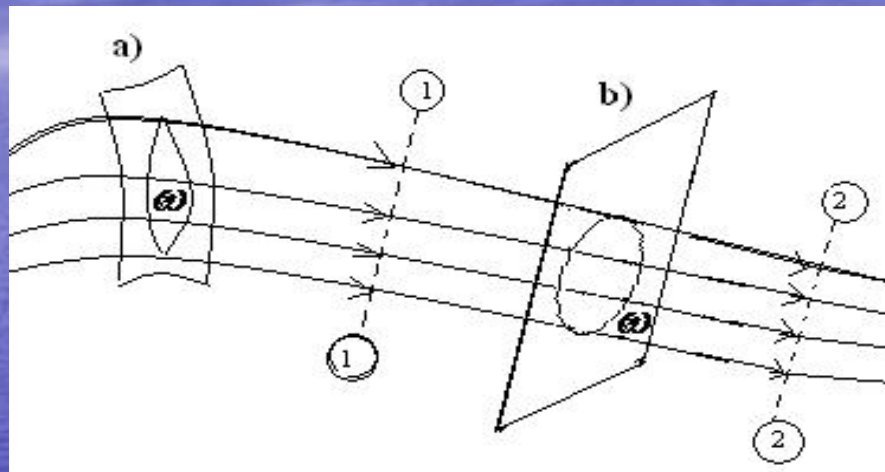
3. Oqim tezligi va gidrodinamik bosim miqdorlari elementar naychasining ko'ndalang kesimi maydonchasining har bir nuqtasi bi xil.

3-savol. Suyuqlik oqimining gidravlik elementlari. Naporli va naporsiz harakat.

5-ilova.

Suyuqlik oqimining harakati o'rganilayotganda oqimning ko'ndalang kesim maydoning quyidagi asosiy gidravlik elementlari nazarda tutiladi: oqimning ko'ndalang kesim maydoni; o'zanning ho'llangan perimetrining uzunligi; gidravlik radius va boshqalar.

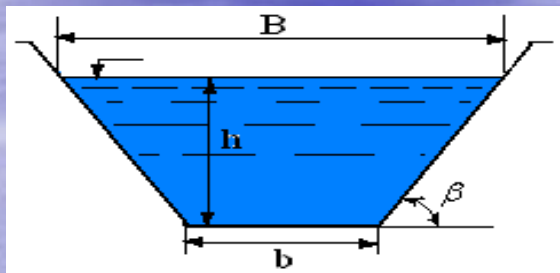
1. Oqimning ko'ndalang kesim maydoni- deb suyuqlikning oqim chiziqlariga tik o'tkazilgan tekislik yordamida kesib o'tgan yuzaga aytiladi va u yuza oqimning ichida joylashgan bo'lib, jonli kesim deyiladi va ω bilan ifodalanadi.



Tekis o'zgaruvchan harakatdagi oqimlarda, oqimning qundalang kesimi deb, suyuqlik harakat yo'nalishiga normal bo'lgan oqimning tekis ko'ndalang kesimiga aytiladi.

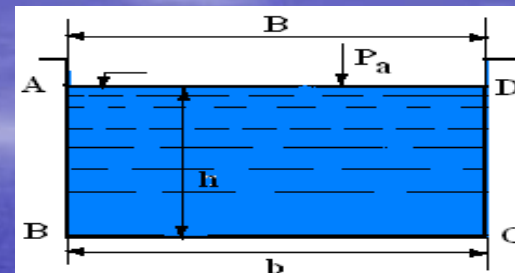
Oqimning ko'ndalang kesimmi maydoni:

trapetsiya shaklidagi o'zan uchun



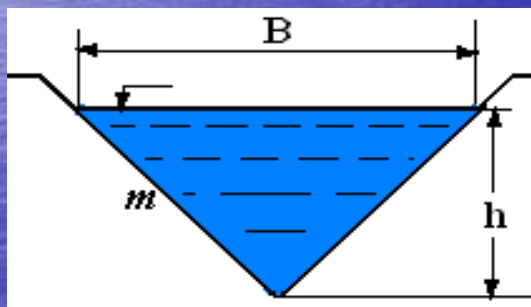
$$\omega = (b + mh)h;$$

to'g'ri to'rtburchak shaklli o'zan uchun



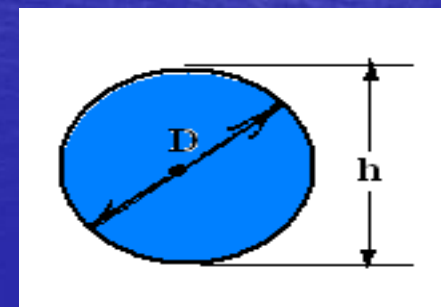
$$\omega = bh;$$

uchburchak shaklli o'zan uchun



$$\omega = \frac{Bh}{2};$$

doira (quvur) shakldagi o'zanlar uchun



$$\omega = \frac{\pi D^2}{4};$$

Ixtiyoriy shakldagi quvurlarda suyuqlik harakati naporsiz bo'lsa, bunday quvurlar (drenaj quvurlari, tunnellar va boshqalar) kanallashtirilgan quvurlar deb ataladi.

**2. O`zan ko`ndalang kesimining ho`llangan perimetrii**-deb o`zanning ko`ndalang kesimi bo`yicha harakatdagi suyuqlik bilan ho`llangan perimetrining uzunligiga aytiladi va u ko`ndalang kesimining ho`llangan perimetri uzunligi χ harfi bilan ifodalanadi.

Masalan:

1) Trapetsiya shakili o`zan uchun uning ho`llangan perimetrining uzunligi $\chi = AB + BC + CD$;

2) To`g`ri burchakli o`zan uchun

$$\chi = AB + BC + CD ;$$

3) Uchburchakli o`zan uchun

$$\chi = AB + BC ;$$

4) Doira shaklli o`zan (quvur) uchun

$$\chi = \pi D$$

Ochiq o`zanlarda ularning ko`ndalang kesimlari bo`yicha ho`llangan perimetrlarining uzunligi o`zanlarning geometrik ko`ndalang kesimi bilan moslashmaydi. Naporli quvurlarda esa uning hullanangan perimetrii qo`vurning geometrik perimetrii bilan moslashadi.

Shunday qilib, ochiq o`zanlarda ularning ko`ndalang kesimi maydoni oqimning ko`ndalang kesimi maydonidan farq qiladi.

3. Gidravlik radius-deb oqimning ko`ndalang kesimi maydonining shu kesimdagi o`zanning ho`llangan perimetriga nisbatiga aytiladi va u R shartli belgi bilan ifodalanadi.

$$R = \frac{\omega}{\chi}$$

Gidravlik radiusning fizik manosi-bu gidravlik element o`zan ko`ndalang kesimining shaklini va o`zanning devorlari hamda tubining g`adir-budirliklarini qiyosan ifodalaydi, chunki ω va χ o`zanlardagi notekisliklarning mikro va makro shakllarini xarakterlovchi parametrlari hisoblanadi.

7-ilova

3. Ma`vzu bo`yicha xulosa

1. Gidrotexnika inshootlari, melioratsiya, energetika va boshqa sohalarida ulardagi inshootlarni gidravlik hisoblashda gidrodinamikaning asosiy tenglamalaridan foydalaniladi.
2. Tekis o`zgaruvchan harakatdagi oqimlarda, oqimning qundalang kesimi deb, suyuqlik harakat yo`nalishiga normal bo`lgan oqimning tekis ko`ndalang kesimiga aytiladi
3. Ochiq o`zanlarda (kanal, daryo va boshqalar) uchun uning ko`ndalang kesimining ho`llangan perimetrii o`zan qo`ndalang kesimlarining shakllariga bog`liq

«Sinkveyn» (5 qator) texnikasi

Maqsad - kategoriya xarakteristika berish

Sinkveyn sxemasi:

- 1 – qator – tushincha;
- 2 – qator – tushinchani tavsiflovchi 2 sifat;
- 3 – qator – ushbu tushincha vazifalari to`g`risidagi 3 ta f`el;
- 4 – qator – ushbu tushincha mohiyati to`g`risidagi 4 so`zdan iborat birikmasi;
- 5 – qator – ushbu tushincha sinonimii.

2. 2. Amaliyot mashg`ulotining o`qitish texnologiyasi

Vaqt - 8 soat	Talabalar soni: 25-30 nafar
O`quv mashg`ulotining shakli	Bilimlarni chuqirlashtirish va kengaytirish bo`yicha amaliyot mashg`uloti.
Ma`ruza mashg`ulotining rejasi	1.P`ezometrik va bosim chiziklarini qurish va hisoblash. 2. Arximed va Paskal qonunlariga doir masalalar.
O`quv mashg`ulotining maqsadi: Bu amaliyot mashg`uloti jarayonida ma`ruza mashg`ulotlarida o`tilgan mavzularga doir masalalarni echadilar. Bu darslarda «aqiliy hujum» usulini qullash mumkin.	
Pedagogik vazifalar: -mavzu bo`yicha bilimlarni mustahkamlash; -darslik bilan ishlash ko`nikmalarni hosil qilish; -qonunlarni tahlil qilish	O`quv faoliyatining natijalari: Talabalar: - mavzudagi asosiy tushinchalar, bosim o`lchash asboblariga ta`rif beradi; - Arximed va Paskal qonunlarini amalda qo`llanilishi tasavvurga ega bo`ladilar.
O`qitish uslubi va texnikasi	Munozarali amaliyot, suhbat, aqliy hujum.
O`qitish vositalari	Ma`ruzalar matnlarii, o`quv qo`llanmasi, proektor, flipchart, marker, doska.
O`qitish shakli	Jamoa va guruh ishlash.
O`qitish shart-sharoiti	Gruhlarda ishlashga mo`ljallangan auditoriya.

Amaliyot mashg'ulotining texnologik kartasi

Bosqichlar, vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O`qituvchi	talaba
1-bosqich. Kirish (10 min.)	1.1. Mavzu, maqsadi rejadagi o`quv natijalarni e`lon qiladi, ularning ahamiyatini va dolzarbligini asoslaydi. 1.2. Amaliyot munozara tarzda o`tishi e`lon qiladi. 1.3. Bililarni faollashtirish maqsadida «Siz nima uchun jismlarning suvda suzishini bilasizmi?» savoli bilan murojat qiladi. 1.4. Munozara qoidalarini eslatadi.	1.1. Mavzuni yozadi va savollarga javob beradilar
2-bosqich. Asosiy (60 min.)	2.1. Talabalarni munozara savollari bilan tanishtiradi: Suyuqlikning tinch xolatidagi tenglamasi qanaday yoziladi? Paskal` qonunin amalda qanday qo`llaniladi? Atmosfera va manometrik bosim nima? P`ezometr deganimiz nima?</p> <p>2.2. Talabalar munozarasini tashkil etadi. Har bir masalalarning mazmuniga va mantiqiyligiga e`tibor beradi. Savollar berishni taklif etadi. Har bir savol muhokamasi umumiy xulosa bilan tugaydi. 2.3 Talabalar qo`shimcha savollarga javob beradi.	2.1.Eshitadilar va javoblarni tayyorlaydi 2.2. Talabalar masalalarga, savollarga o`z javoblarini beradilar, qo`shimchalar qiladilar va savollar beradilar.
3-bosqich. Yakuniy (10 min.)	3.1. Amaliyot mashg`ulotini yakunlaydi, savollar bo`yicha xulosalar chiqaradi, munozara ishtirokchilarini baholaydi. 3.2. Mustaqil ish uchun vazifa beradi. (Mavzu bo`yicha masalalar)	Eshitadilar. Xulosalarni yozib oladilar. Topshiriqni oladilar.

Munozara qatnashchilariga eslatma.

Munozara munosabatlar yg`indisi emas, balki muammo echimi uslubiyatidan iborat;

- Ko`p gapirmastan, boshqalarning so`zlashiga imkon Ber ;
- Maqsadka erishish yo`lida xisssyotlarinni jiloblab, batafsil o`ylagan holda so`zla;
- Raqiblarning vaziyatini o`rganib, ularga xurmat bilan murojaat qil;
- Raqiblarning tomanidan aytilgan fikirlarga tanqiydiy va mulohazali yondash;
- Munozara predmeti bo`yicha chetka chiqmagan holda to`g`ri yondashib gapir.

Muammoli amaliyotning boshqaruv dastaklari.

Boshlovchi -barcha vazifalarni o`ziga oladi–munozara bosqichlarini boshqarish, javoblarning asoslanishi va to`g`irligini tasdiqlash, qo`llangan termin va tushinchalarni to`g`ri boshqarish.

Taqrizchi -tomonlarning ma`ruzalarini yo`nalishlar bo`yicha belgilash va to`liq xarakterda baholash: dolzarbligi, ilmiy jihati, mantiqiyiligi va masalalarning aniq qo`yilganligi, xulosaning aniq ko`rsatilishi.

Raqib -qabul qilingan tadqiqot o`rtasida raqobatchilik jarayonini shakillantiradi. U faqatgina ma`ruzachining asosiy holatini tanqid qilish emas, shu bilan birgalikda, uning aytgan fikrlaridan zaif yoki xato tomonlarini topish hamda o`zining hal qiluvchi fikrlarini taklif qilishi ham mumkin.

Ekspert -barcha munozaralarning, jumladan, munozara qatnashchilari tomonidan aytilgan fikirlarning, qilingan xulosalarning, taklif va gipotezalarning maxsuldorligini baholaydi.

Munozara reglamentini o`tkazish tartibi.

1. Boshlavchi ma`ruza mavzusi va ma`ruzachilarning taqdimotlarin e`lon qiladi.
2. Ma`ruza 5 minut davom etadi.
3. Taqrizchi - 2 minut.
4. Raqib - ma`ruza mavzusi bo`yicha fikrlarini 1-3 minut taqdim etadi.
5. Jamoviy muhokama -5- 10 minut.

Baholash mezonlari va kursatkichlari (ball)

Baholash kursatkichlari va mezonlari (ballarda)	Munozara ishtirokchilari			
	Ma`ruzachilar (F.I.Sh.)			
	1	2	3	4
Ma`ruzaning mazmuni (2,5);				
- mavzuga mos kelishi				
- mantiqiylik, aniqlik (0,5);				
- xulosalarni qisqaligi (0,5)				
Informatsion texnologiyalardan foydalanganligi (kurgazmalilik)- (0,9).				
Reglament (0,6)				
Jami (4,0)				
	Taqrizchilar (F.I.Sh.)			
Ma`ruzaning tavsifi (3,0)				
- ma`ruzaning kuchli tomonlari aniqlash (1,2)				
- ma`ruzaning zaif tomonlari aniqlash (1,2)				
Reglament (0,6)				
Jami (4,0)				
	Opponetlar, ishtirokchilar (F.I.Sh.)			
Savollar:				
- har biri uchun (0,3)				
Qo`shimcha				
-har biri uchun (0,3)				
-mohiyati bo`yicha (0,3)				
Jami (0,9)				

2. 3. Laboratoriya mashg'ulotining o'qitish texnologiyasi

Vaqt - 2 soat	Talabalar soni: 10-20 nafar
O'quv mashg'ulotining shakli	Nazariy olgan bilimlarni tajribada chuqirlashtirish va kengaytirish bo'yicha laboratoriya mashg'uloti.
O'quv mashg'uloti mashg'ulotining rejasi	1. Suyuqlik harakat holatlarini urganish 2. Tajriba maqsadi. 3. Laboratoriya qurilmasining tuzilishi. 4. Tajribani bajarish tartibi. 5. Tajriba natijalarini yakunlash
O'quv mashg'ulotining maqsadi: Bu laboratoriya mashg'uloti jarayonida ma'ruza va amaliyot mashg'ulotlarida olingan bilimlarni amalda qo'llab kuradilar.	
Pedagogik vazifalar: - mavzu bo'yicha tajriba ishining maqsadini tushintiradi - laboratorik qurilmani sozlaydi; - darslik bilan ishlash ko'nikma larni hosil qilish;	O'quv faoliyatining natijalari: Talabalar: - Gidrostatik bosim xossalarini izohlaydi; - o'lchash asboblari bilan tanishadi; - qurilmaning tuzilishi o'rganadi - tajribadan olgan natijalarni jadvalga yozadi.
O'qitish uslubi va texnikasi	Blits-so'rov, birgalikda tajribani o'tkazadi.
O'qitish vositalari	Ma'ruzalar matni, o'quv qo'llanmasi, tarqatma materiallar proektor, laboratorik qurilma, marker, doska.
O'qitish shakli	Bilimlarni chuqirlashtirish va kengaytirish, individual va guruh bo'yicha bikfi.
O'qitish shart-sharoiti	komp'yuter texnologiyalari, proektor bilan ta'minlangan, guruhda tajriba o'tishga moslashtirilgan laboratoriya xonasi.

Laboratoriya mashg'ulotining texnologik kartasi

Bosqichlar, vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O`qituvchi	talaba
1-bosqich. Kirish (10 min.)	1.1. Mavzu, maqsadi rejadagi o`quv natijalarni e`lon qiladi, ularning ahamiyatini va dolzarbligini asoslaydi. 1.2. Aqliy hujum usulidan foydalangan holda auditoriyaning tayyorgarlik darajasini aniqlaydi: Gidrostatik bosim bilan bog`liq qanday terminlarni bilasiz ? Mazmunining muhokamasi guruhlarida davom etishini ilon qiladi.	1.1. Mavzuni yozadi va savollarga javob beradi.
2-bosqich. Asosiy (60 min.)	2.1. Asosiy qonun va tushinchalarni va misollarni keltiradi. 2.2. Talabalarni 3-guruhga bo`ladi, har biriga vazifa beradi. Kutilayotgan o`quv natijalarini eslatadi. 2.3. Guruhda ishlash qoidasi bilan tanishtiradi. Baholash mezonlarini ham namoyish qiladi. 2.4. Vazifani bajarishda o`quv materiallari (ma`ruza matni, o`quv qullanma)laridan foydalanish mumkinligini eslatadi.</p> <p>Guruhlarda ish boshlashni taklif etadi.</p> <p>2.5. Talabalar olgan natijalarni taxlil qiladi, echimiga e`tibor beradi, aniqlik kiritadi. Tushunchalarga izohlarni to`g`iraydi va savollarga javob qayta radi. Guruhlar faolyatiga umumiy ball beradi.	2.1.O`quv natijalarni taqdim qiladilar.</p> <p>2.2. Savollar beradi.</p> <p>2.3. Javoblarni tuldiradi.</p> <p>2.4. Jadval ustunlarini to`l-diradi va muhokamada ish tirok etadi.
3-bosqich. Yakuniy (10 min.)	3.1. Mashg`ulotni yakunlaydi, talabalarni baholaydi va faol ishtir okchil-larni rag`batlantiradi. 3.2. Mustaqil ish sifatida topshiriq beradi	3.1. Eshitadilar. 3.2. Topshiriqni oladiar.

4-mavzu. Suyuqlik oqimining tenglamasi. Gidravlik qarshiliklar
2.1. Ma`ruza mashg`ulotining o`qitish texnologiyasi

Vaqt - 4 soat	Talabalar soni: 25-30 nafar
O`quv mashg`ulotining shakli	Axborot vizual ma`ruza
Ma`ruza mashg`ulotining rejasi	1. Suyuqlik oqimining uzluksizlik tenglamasi. 2. Suyuqlik oqimi uchun Bernulli tenglamasi. 3. Real suyuqlik oqimining ikki xil harakat tartibi. Reynolds soni.
O`quv mashg`ulotining maqsadi: Suyuqlik harakatining uzluksizlik (Eyler) tenglamasi. Tenglamaning barqaror harakat uchun ko`rinishi. Ideal suyuqlik uchun Bernulli tenglamasi. Gidravlik qarshiliklarning turlarini tahlil qilish.	
Pedagogik vazifalar: -Suyuqlik oqimining uzluksizlik tenglamasi taxlil qilish; -Elementar oqim uchun uzluksizlik tenglamasini tushintirish. -laminar va turbolent harakatlariga bog`liq holda tushintirish.	O`quv faoliyatining natijalari: Talabalar: - Oqimlarning uzluksizlik tenglamalarini izohlaydi; - Suyuqlik oqimining barqaror tekis va notekis ilgarlama harakatlariga ta`rif beradi; - O.Reynolds soni va uning kritik miqdori tasavvurga ega bo`ladilar.
O`qitish uslubi va texnikasi	Ma`ruza, muammoli holatlarni echish, sinkveyn, O`TV/KT, blits surov, grafik organayzer: klaster.
O`qitish vositalari	Ma`ruzalar matni, proektor, tarqatma materiallar, doska, bo`r.
O`qitish shakli	Jamoa, guruh va juftlikda ishlash.
O`qitish shart-sharoiti	Proektor va komp`yuter bilan jihozlangan auditoriya

Ma`ruza mashg`ulotining texnologik kartasi

Bosqichlar, vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O`qituvchi	talaba
1-bosqich. Kirish (5 min.)	1.1. Mavzu, maqsad va rejalashtirilgan o`quv natijalarini elon qiladi. 1.2. Reja va muammoli holatlarni ifodalovchi savollarni ekranga chiqaradi.	1.1. Eshitadilar, yozib oladilar.
2-bosqich. Bilimlarni faollashtirish (10 min.)	2.1. Asosiy qonun va tushinchalarni va ma`ruza ohirida echiladigan masalalarni namoyish qiladi. 2.2. O`quv faoliyatini baholash mezonlari ma`lum qilinadi.	2.1. Aniqlik kiritadilar. Savollar beradi.
3-bosqich. Asosiy(55 min.)	3.1. Qo`yidagi savolni o`rtaga tashlaydi: Aytigchi, Laminar harakat turbolent harakatdan qanday farq qiladi ? Savol bo`yicha bilimlarni mustahkamlash uchun «Sinkveyn» usulidan foydalanib tarif beradi. 3.3. Suyuqlik oqimining uzluksiz tenglamasining differentsial shakldagi ko`rinishiga ta`rif beradi. 3.3. Real suyuqlik oqimining ikki xil tartibiga, O.Reynolds soni va uning kritik miqdoriga ta`rif beradi.	3.1.Asosiy tenglama larni aytadi. Ta`riflarini yozib oladilar. 3.2. Suyuqlik oqimi harakatlarin turkumlaydi. 3.3.Yozib oladilar, muhokama qiladilar. Yozadilar
4-bosqich Yakuniy (10 min.)	4.1. Mavzuga xulosa yasaydi. O`quv jarayonida faol ishtirok etgan talabalarni rag`batlantiradi. 4.2. Mustaqil ishlash va nazariy bilimlarni mustahkamlash uchun savollarni beradi.	4.1.Eshitadi. Aniqlashtiradi. 4.2. Topshiriqni yozib oladilar.

Vizual materiallar.

1-savol. Suyuqlik oqimining uzluksizlik tenglamasi.

1-ilova

Gidravlikada asosan suyuqlik oqimi ichida uzulish hodisalari (jarayonlari) bo'lmaydigan oqimlar o'rganiladi, yani harakat qilayotgan o'zanda ichidagi hamma bo'shliqlar suyuqlik bilan zich to'ldirilgan bo'lishi kerak. Gidrodinamikada bunday zich suyuqlik oqimining harakatini ifodalovchi tenglama **uzluksizlik tenglamasi** deb ataladi.

$$Q = \vartheta_1 \omega_1 = \vartheta_2 \omega_2 = \dots = \vartheta \omega = \text{const}$$

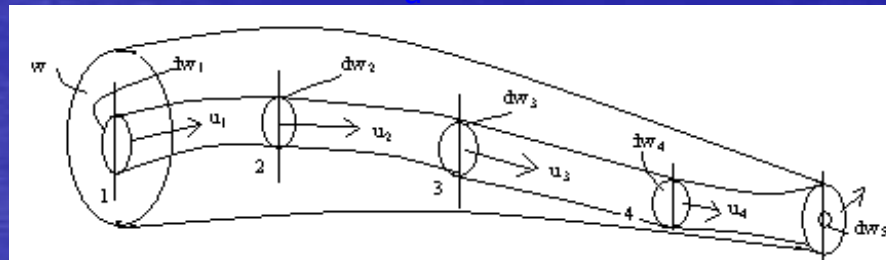
2-ilova

Elementar oqim naychasi uchun uzluksizlik tenglamasi

Suyuqlikning oqim naychasini olib, unda 1-1 va 2-2 ko'ndalang kesimlarni taynlaymiz. Elementar oqim naychasi 1-1 ko'ndalang kesimi maydonini $d\omega_1$, o'sha kesimdagi oqim tezligini u_1 , suv sarfini dQ_1 va xudi shunugdek, 2-2 kesim uchun $d\omega_2$, u_2 va dQ_2 deb ifodalasak

$$\left. \begin{aligned} dQ_1 &= u_1 d\omega_1 \\ dQ_2 &= u_2 d\omega_2 \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

Barqaror harakatdagi elementar oqim naychasi orqali o'tayotgan suv sarfi vaqt o'tishi bilan o'zgarmaydi va elementar oqim naychasining yon devorlarining sirti orqali suyuqlik ichkariga kirmaydi va ichkaridan tashqariga chiqmaydi, ya'ni $\rho = \text{const}$



Bundan kelib chiqadiki, 1-1 ko'ndalang kesimidan kirgan suyuqlik hajmi, uning 2-2 ko'ndalang kesimidan chiqqan suyuqlik hajmiga teng;

$$dQ_1 dt = dQ_2 dt \quad (2)$$

yoki

$$dQ_1 = dQ_2 \quad (3)$$

(1)-tenglamadan

$$u_1 d\omega_1 = u_2 d\omega_2 \quad (4)$$

Demak (4) tenglamani boshqa ixtiyoriy kesimlar uchun ham yozish mumkin

$$u_1 d\omega_1 = u_2 d\omega_2 = \dots u d\omega = dQ = \text{const} \quad (5)$$

yoki

$$dQ = u d\omega \quad (6)$$

Bu (5)-tenglama elementar oqim naychasi uchun uzliksizlik tenglamasi deb ataladi.

B. To'liq oqim uchun uzluksizlik tenglamasi

To'liq suyuqlik oqimini qator elementar oqim naychalariga bo'lsak, ixtiyoriy biror elementar oqim naychasi uchun (5) tenglamaga assosan

$$u_1 d\omega_1 = u_2 d\omega_2 = \dots \quad (7)$$

(7)-tenglamaga oqimning ko'ndalang kesimi bo'yicha elementar maydonlarini alohida qo'shib chiqsak, u holda

bundn

$$\int_{\omega_1} u_1 d\omega_1 = \int_{\omega_2} u_2 d\omega_2 = \dots \quad (8)$$

$$\int_{\omega_1} u_1 d\omega_1 = Q_1 \omega_1 \quad (9)$$

$$\int_{\omega_2} u_2 d\omega_2 = Q_2 \omega_2 \quad (10)$$

Bo'ladi, u holda (8) -tenglamadan

$$u_1 d\omega_1 = u_2 d\omega_2 = \dots u d\omega = dQ \quad (11)$$

yaniy

$$Q_1 = Q_2 = \dots = Q = \text{const} \quad (12)$$

(12) tenglamadan ko'rinadiki, suyuqlik sarfining miqdori to'liq oqimning ko'ndalang kesimi bo'yicha barqaror harakati uchun o'zgarmas bo'ladi.

(12) tenglamadan ko`rinadiki, suyuqlik sarfining miqdori to`liq oqimning ko`ndalang kesimi bo`yicha barqaror harakati uchun o`zgarmas bo`ladi.

2-savol. Suyuqlik oqimi uchun Bernulli tenglamasi.

3-ilova.

D.Bernulli tenglamasi gidrodinamikaning asosiy tenglamalaridan biri hisoblanadi, ya`ni gidravlikaga suyuqlikning harakat qonunini o`rganish qismining asosi bo`lib kirgan.

4-ilova.

Ideal suyuqlik harakati uchun energiyaning saqlanish qonunining umumiy ko`rnishi

$$\text{Kinetik .energiya} + \text{Potentsial .energiya} = \text{const} \quad (1)$$

Jismning kinetik energiyasi $\frac{Mu^2}{2}$

M -harakatdagi jismning massasi;

u -barqaror tekis ilgarlama harakat qilayotgan suyuqlik oqimi ko`ndalang kesimnmng maydoni bo`yicha o`rtacha tezlik.

Bu erda og`irlik kuchi vaqt birligi ichida o`zanning berilgan ko`ndalang kesimi orqali oqib o`tayotgan hajm birligiga qaratilgan

$$M = \frac{\gamma}{g} \quad (2)$$

γ -hajm birligidagi suyuqlik og`irligi; g - erkin tushish tezlanish.

Kinetik energiya

$$\frac{Mu^2}{2} = \frac{\gamma u^2}{2g} \quad (3)$$

Haqiqatdan ham suyuqlikning hajm birligiga nisbatan potentsial energiyasi γh ga teng. O`z o`rnida $\gamma h = p$ bosimga teng:

$$p = \gamma h$$

Potentsial energiyani suyuqlikning hajm birligi ichida, uning devorining birlik maydonidagi bosimi deb qabul qilsak, bunday bosim suyuqlik harakati paytidagi gidrodinamik bosim deb ataladi. (1) formula o`rniga uning ifodalarini qo`yib chiqsak

$$\frac{\gamma u^2}{2g} + p = \text{const} \quad (4)$$

Bu tenglamaning ikkala tomonini γ ga bo`lsak, u holda

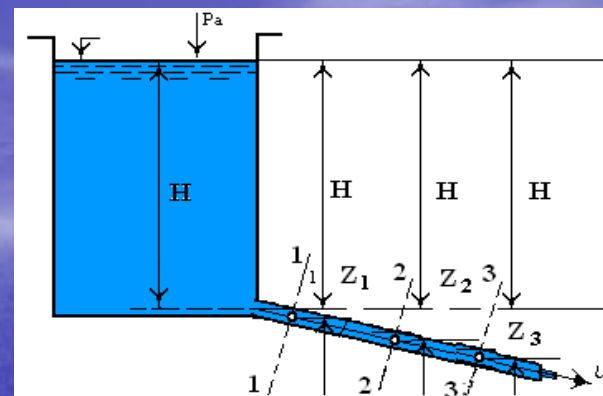
$$\frac{u^2}{2g} + \frac{p}{\gamma} = H = \text{const} \quad (5)$$

(5) tenglama gorizontal joylashgan quvurda ideal suyuqlikning elementar oqim naychasi harakati uchun D.Bernulli tenglamasi.

Bunda H -napor deb ataladi.

Nogorizontall joylashgan quvurda ideal suyuqlikning elementar oqim naychasi harakati uchun D.Bernulli tenglamasi.

Nishab quvurda uning har bir ixtiyoriy ko'ndalang kesimi uchun havzdagi suyuqlikning sathiga nisbatan joylashishi bir xil emas; $i > 0$ bo'lganda 1-1 kesim uchun uning pasayishi $H + z_1$; 2-2 kesim uchun $H + z_2$; 3-3 kesim uchun $H + z_3$ va hakozo; bunda H quvurning boshlang'ich nuqtasidan to havzadagi suyuqlikning sathigacha bo'lgan balandlik



Quvurning har hil ixtiyoriy ko'ndalang kesimi uchun D.Bernulli tenglamasi har xil yoziladi

1-1 kesim uchun

$$\frac{u_1^2}{2g} + \frac{p_1}{\gamma} + z_1 = H + z_1$$

2-2 kesim uchun

$$\frac{u_2^2}{2g} + \frac{p_2}{\gamma} + z_2 = H + z_2$$

3-3 kesim uchun

$$\frac{u_3^2}{2g} + \frac{p_3}{\gamma} + z_3 = H + z_3$$

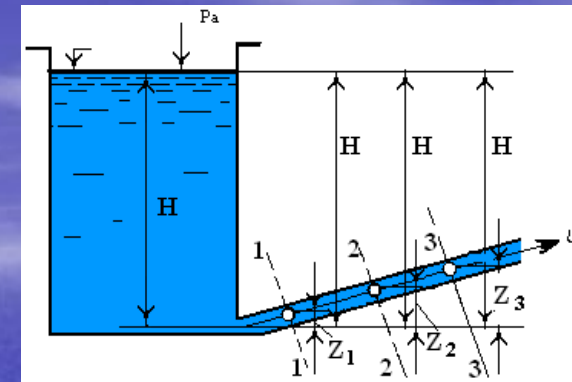
7-ilova

Agar quvurning nishabi $i < 0$ bo'lsa, u holda D.Bernulli tenglamasi qo'yidagi ko'rnishda bo'ladi:

1-1 kesim uchun
$$\frac{u_1^2}{2g} + \frac{p_1}{\gamma} + z_1 = H - z_1$$

2-2 kesim uchun
$$\frac{u_2^2}{2g} + \frac{p_2}{\gamma} + z_2 = H - z_2$$

3-3 kesim uchun
$$\frac{u_3^2}{2g} + \frac{p_3}{\gamma} + z_3 = H - z_3$$



O'zanning nishabi $i > 0$ yoki $i < 0$ bo'lishdan qat'i nazar, nogorizontal joylashgan quvurda ideal suyuqlikning oqimi uchun D.Bernulli tenglamasi quyidagi umumiy ko'rnishda bo'ladi:

$$\frac{u^2}{2g} + \frac{p}{\gamma} + z = H$$

Bu erda $\frac{p}{\gamma}$ - pezometrlik balandlik; m;

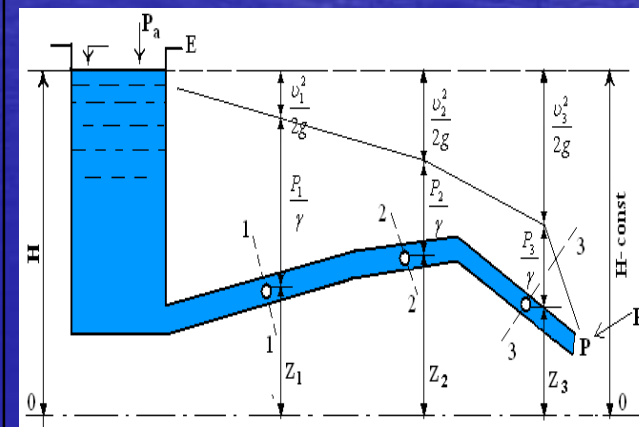
z - geodezik balandlik, m.

Ixtiyoriy holatda joylashgan quvurda harakat qilayotgan ideal suyuqlik uchun D.Bernulli tenglamasini quyidagi ko'rnishda yozish mumkin:

$$\frac{u^2}{2g} + \frac{p}{\gamma} + z = H = \text{const},$$

Yoki ikki kesim uchun

$$\frac{u_1^2}{2g} + \frac{p_1}{\gamma} + z_1 = \frac{u_2^2}{2g} + \frac{p_2}{\gamma} + z_2$$



3-savol. Bernulli tenglamasining gidravlik, geometrik, energetik manosi

8-ilova.

A. Gidravlik manosi

- 1) $\frac{u^2}{2g}$ -gidravlikada tezlik naporining balandligi, uning ulchov birligi,

$$\frac{u^2}{2g} = \frac{L^2}{T^2} \cdot \frac{L}{T^2} = L \quad \text{bunda } L\text{-uzinlik, } T\text{-vaqt.}$$

- 2) $\frac{p}{\gamma}$ -gidravlikada nuqtadagi gidrodinamik bosimga javob beruvchi pezometrik balandlak.

ulchov birligi, m ;

- 3) z -koordinata, geodezik balandlik (m), bu tenglamadagi uchala hadning yqbbylbcb gidrodinamik napor deb ataladi va H'_e shartli belgi bilan belgilanadi:

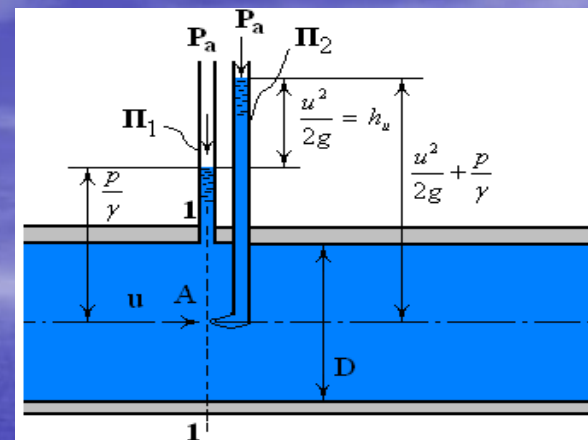
$$\frac{u^2}{2g} + \frac{p}{\gamma} + z = H'_e$$

a) Naporli harakat uchun: $\frac{u^2}{2g}$ ning miqdori quvurga o`rnatilgan

ikki p`ezometr (shishadan yasalgan naycha) yordamida o`lchanadi: birinchisi Π_1 - ikki tomoni ochiq to`g`ri naycha, ikkinchisi

Π_2 - ikki tomoni ochiq, lekin pastki tomoni 900 burilgan naycha bo`lib, u oqim tezligini o`lchaydigan nuqtada o`rnatilgan. Suvning sathi Π_2 naychadan Π_1 naychaga qaraganda yuqori joylashgan, ularning farqi tezlik naporini deyiladi va u quyidagicha yoziladi:

$$h_u = \frac{u^2}{2g}$$



Shu naychalar yordamida h_u o`lchab, qaraliyotgan A nuqtadagi u tezlikni aniqlaymiz: $u = \sqrt{2gh_u}$
Bu tenglama tezlikni napor orqali aniqlash tenglamasi, u, birinchi marta E.Torrichelli tomonidan 1643-yili tajriba yo`li bilan olingan. D. Bernulli esa bu tenglamani nazariy yo`l bilan isbotladi va u amalda quyidagicha yoziladi.

$$u = \varphi \sqrt{2gh_u}$$

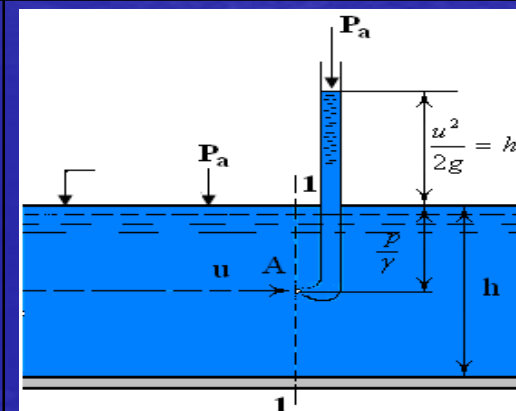
bunda φ -tezlik koeffitsienti, u X.Pito naychasini tekshirishda kelib chiqadi, $\varphi < 1.0$

b) Naporsiz harakat uchun: Ochiq o`zanlarda $\frac{u^2}{2g}$
-ning miqdori gidrometrik naycha yordamida o`lchanadi. Naycha diametri $d = 1.0$ cm

Shu naychada suyuqlik ma`lum balandlikka ko`tariladi (o`zandagi suv sathidan yuqori), bu naychadagi suyuqlikning balandligi ochiq o`zandagi suyuqlikning harakat tezligiga teng.

$$h_u = \frac{u^2}{2g}$$

Bundan -A nuqtadagi tezlik $u = \sqrt{2gh_u}$



Tezlikni o`lchash asbobini tarirovka etish koeffitsientini nazarda tutsak, u holda $u = \varphi \sqrt{2gh_u}$

B. Geometriyalik ma'nosi

1) $P-P$ chizig'i b nuqtalaridan o'tkazilgan bo'lib, elementar oqim naychasining o'qiga nisbatan balandlikda joylashgan, u, $P-P$ chizig'i, pezometrik chiziq deb ataladi. U egri chiziq bo'lib, elementar oqim naychasining S o'qi bo'yicha o'rnatilgan a nuqtalardan yuqorida joylashgan.

2) $E-E$ chizig'i nuqtalaridan o'tkazilgan bo'lib, chizig'idan yuqorida tezlik nabori balandligida joylashgan bo'ladi. U, chizig'i napor chizig'i deb ataladi.

3) Pezometrik nishab. Elementar oqim naychasining pezometrik nishabi deb, berilgan kundalang kesimda pezometrik chiziqning elementar balandligi ning uning elementar uzunligi ga nisbatiga aytiladi

4) Toliq napor . To'liq napor D.Bernulli tenglamasidagi uchala hadning yqbbylbcb ,bilib, quyidagicha yoziladi

To'liq napor nishabi gidravlik nishab deb ataladi

Ideal suyuqliklar uchun napor chizig'i taqqoslash tekisligiga parallel tekislikda yotadi, yani (oqimning uzunligi bo'yicha).

C. Energetikaliq ma'nisi

To'liq naporning enegetik tushinchasini quyidagicha yozish mumkin.

Shunday qilib, ning miqdorini harakatidagi suyuqlikning to'liq solishtirma energiyasi deb qarash kerak. D. Bernulli tenglamasiga asosan to'liq solishtirma energiya ideal suyuqlik uchun elementar oqim nayshasi uzunligi bo'yicha o'zgarmas bo'ladi. D. Bernulli tenglamasi ideal suyuqlik harakati uchun energiyaning saqlanish qonunini ifodalaydi.

4. Ma'vzu bo'yicha xulosa

1. O'zan ichidagi hamma bo'shliqlar suyuqlik bilan zich to'ldirilgan suyuqlik oqimining harakatini ifodalovchi tenglama uzluksizlik tenglamasi deb ataladi.

2. Barqaror harakatdagi elementar oqim naychasi orqali o'tayotgan suv sarfi vaqt o'tishi bilan o'zgarmaydi va elementar oqim naychasining yon devorlarining sirti orqali suyuqlik ichkariga kirmaydi va ichkaridan tashqariga chiqmaydi.

3. Suyuqlik oqimi paytida yo'qotilgan napor (energiya), shu oqim qanday tartibda (laminar yoki turbulent) harakatlanishiga bog'liq.