

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

«ФИЗИКА» КАФЕДРАСИ

Эрназаров Ш.Н.

1 - ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

ҚАТТИҚ ЖИСМЛАРНИНГ ЗИЧЛИГИНИ АНИҚЛАШ

Тошкент – 2009 йил

1 - ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

ҚАТТИҚ ЖИСМЛАРНИНГ ЗИЧЛИГИНИ АНИҚЛАШ

Ишнинг мақсади: тўғри геометрик шаклга эга бўлган жисмларнинг зичлигини аниқлаш, хатоликларни ҳисоблашни ўрганиш ва гидростатика қонунлари билан танишиш.

Керакли асбоб ва буюмлар: техник тарози, тарози тошлари, зичлиги топиладиган аниқ шаклдаги жисмлар, цилиндрик идиш ва илмоқли устунча.

НАЗАРИЙ ҚИСМ

Маълумки ҳар хил моддалар яъни металллар, минераллар, суюқлик ва газларнинг ҳажмлари бирдай бўлганда, массалари турлича бўлади. Аксинча массалари бир хил бўлган турли моддаларнинг ҳажмлари турлича бўлади. Масалан, массаси 1 т бўлган темир ғўла $0,13 \text{ м}^3$ ҳажмга эга бўлган ҳолда 1 т музнинг ҳажми $1,1 \text{ м}^3$ га тенг бўлади, яъни музнинг ҳажми 9 марта катта. Бунинг сабаби моддалар бир-биридан "зичлик" деб аталувчи катталиқ билан фарқ қилади.

Модданинг зичлиги, унинг ҳажм бирлигидаги массаси билан ўлчанадиган миқдордир. Агар зичликни ρ , жисм массасини m ва унинг ҳажмини V билан белгиласак, зичлик формуласини қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (1)$$

Халқаро бирликлар системасида (СИ) зичликнинг бирлиги қилиб, ҳар бир м^3 ҳажмда 1 кг дан массага эга бўлган бир жинсли жисмнинг зичлиги $\text{кг}/\text{м}^3$ деб қабул қилинган.

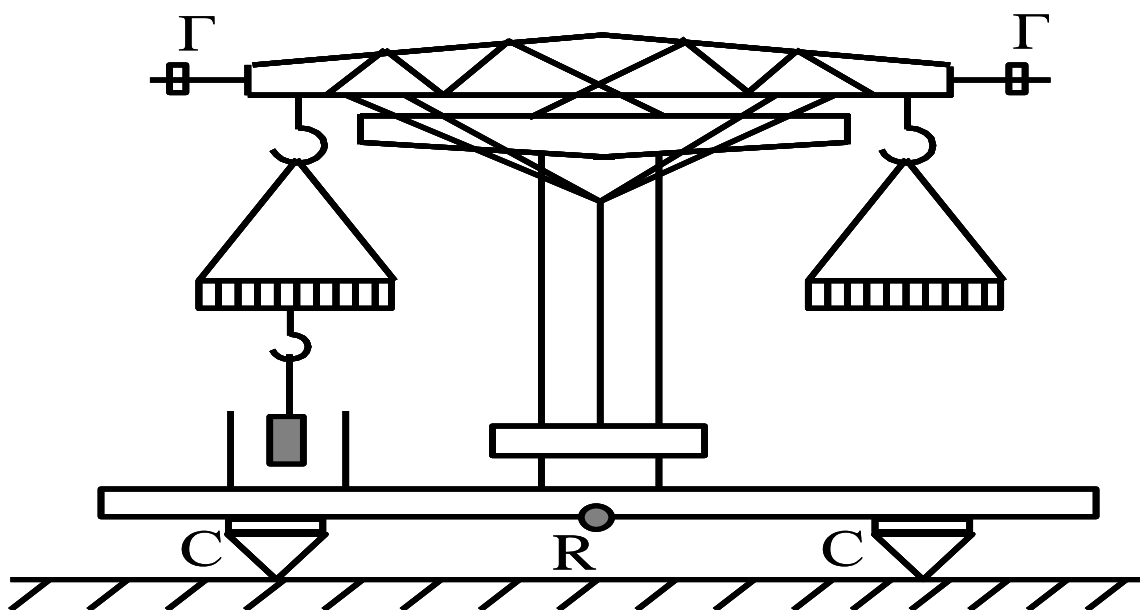
Аниқ шаклга эга бўлган жисм берилган бўлса (шар, куб, параллелепипед ва ҳоказо) унинг зичлигини топиш учун аввало жисмнинг массаси тарозида тортиб олинади, ҳажми эса жисм шаклига боғлиқ ҳолда аниқланади. Масалан, шар шаклидаги жисмнинг ҳажми

$V = \frac{4}{3} \pi r^3$, цилиндр ёки параллелепипед бўлса, $V = S \cdot l$ формуладан ҳисобланади. Сўнг (1) формулад ёрдамида жисмининг зичлиги аниқланади.

Агар жисмнинг шакли мураккаб бўлса, унинг ҳажмини геометрик формуладан ҳисоблаш мумкин эмас. Бу ҳолда Архимед қонунидан фойдаланиш қулай. Архимед қонунига биноан **бирор жисм суюқликка тўлиқ ботирилганда ўз ҳажмига тенг бўлган суюқликни сиқиб чиқаради**. Тажрибада сиқиб чиқарилган суюқлик массасини ўлчаб, зичлиги маълум бўлган ҳолда (1) формуладан суюқлик ҳажми, яъни жисм ҳажми аниқланади.

Асбобнинг тузилиши ва иш услуби

Қаттиқ жисм зичлигини гидростатик тортиш усули билан аниқлашда (1-расм) текшириладиган жисмни тарозининг илгагига осиб, ўнг паллага тошларни қўйиш билан жисмнинг ҳаводаги оғирлик кучи аниқланади.



1 - расм

Унинг ҳаводаги оғирлиги P бўлсин. Кейин жисм тагига сув тўлдирилган идиш қўйиб, унга жисм тўлиқ ботирилади, бунда жисм идиш деворларига ва тагига тегмаслиги керак. Сувга туширилган жисмнинг оғирлик кучи камаяди, чунки Архимед қонунига кўра суюқликка ботирилган *жисм ўзи сиқиб чиқарган суюқликнинг оғирлик кучига тенг куч билан наstdан юқорига итарилади*. Агар жисмининг сувдаги оғирлигини P_1 деб белгиласак, у ҳолда жисм сиқиб чиқарган сувнинг оғирлиги қуйидагидан топилади:

$$P_0 = P - P_1 \quad (2)$$

Бу оғирликни яна бундай ифодалаш мумкин:

$$P_0 = \rho_0 V_0 g \quad (3)$$

Бунда ρ_0 - сувнинг зичлиги, V_0 - сиқиб чиқарилган суюқликнинг ҳажми. Иккинчи томондан бу ҳажм қаттиқ жисмнинг ҳажмига тенг. Агар қаттиқ жисмнинг массасини m зичлигини ρ билан белгиласак, у ҳолда жисмнинг ҳажми қуйидаги формуладан аниқланади:

$$V_0 = \frac{m}{\rho} \quad (4)$$

(4) формулани (3) га қўйиб, уни (2) чи ифода билан таққослаймиз:

$$P - P_1 = \rho_0 \frac{m}{\rho} g$$

g - эркин тушиш тезланиши. Бундан қаттиқ жисмнинг зичлиги қуйидагича бўлади:

$$\rho = \rho_0 \frac{mg}{P - P_1} = \rho_0 \frac{P}{P - P_1} \quad (5)$$

Ишни бажариш тартиби

1 - машқ

1. Жисмнинг массаси аниқланади.
2. Параллелепипед шаклидаги жисмнинг эни, бўйи, узунлиги штангенциркуль ёрдамида ўлчанади: эни - a , бўйи - b , ℓ - узунлиги. Сўнгра жисмнинг ҳажми қуйидаги формуладан топилади:

$$V = abl$$

3. Қаттиқ жисмнинг зичлиги $\rho = \frac{m}{V}$ формула ёрдамида аниқланади.

Тажриба бир неча марта такрорланади ва олинган натижалар қуйидаги жадвалга ёзилади.

1 - жадвал

№	m (кг)	a (м)	b (м)	ℓ (м)	v (м ³)	ρ (кг/м ³)	$\langle \rho \rangle$	$\Delta \rho$	$\langle \Delta \rho \rangle$	$\frac{\langle \Delta \rho \rangle}{\langle \rho \rangle} 100\%$
1										
2										

2 - машқ

- С тагликдаги винтлар ёрдамида тарози горизантал ҳолатга келтирилади (1-расмга қаранг). Тарозининг горизонтал ҳолатга келганини ипга осилган юкча ёрдамида текширилади.
- В дастани ўнг томонга бураш билан арретир бўшатилади. Шайнлар охиридаги «Г» гайкалар ёрдамида тарозини мувозанат ҳолатга келтирилади, яъни стрелканинг ўнг ва чап томонга бир хил оғишига эришилади.
- Тарози арретирланади ва чап паллага жисмни қўйиб, ўнг паллага жисм массасига тенглашадиган миқдорда тош қўйилади, сўнгра секин-аста арретир бўшатилади
- Паллага қўйилган тош жисм массаси билан мувозанатга келганда жисмнинг массаси ёзиб олинади.
- Тагликка сувли идиш қўйиб, илиб қўйилган жисм тагига олиб борилади ва жисмни сувли идишга тушириб унинг сувдаги массаси аниқланади.
- (5) формула ёрдамида жисмнинг зичлиги ҳисобланади.
- Тажриба бир неча марта такрорланиб, ҳисоблаш натижаларидан абсолют ва нисбий хатоликлар аниқланади.

8. Ўлчаш ва ҳисоблаш натижалари қуйидаги 2-жадвалга ёзилади:

2 - жадвал

№	ρ Н	ρ_1 Н	$\rho - \rho_1$ Н	ρ_0 кг/м ³	ρ кг/м ³	$\langle \rho \rangle$	$\Delta \rho$	$\langle \Delta \rho \rangle$	V	$\frac{\langle \Delta \rho \rangle}{\langle \rho \rangle}$
1										
2										
3										

Синов саволлари

1. Масса деб нимага айтилади. У қандай бирликда ўлчанади.
2. Жисмнинг зичлиги қандай физик катталик.
3. Зичлик қандай бирликда ўлчанади.
4. Архимед қонунига таъриф беринг.
5. Гидростатик тортиш усули ёрдамида зичликнинг ҳисоблаш формуласини келтириб чиқаринг.

Тест саволлари

1. Жисмнинг массаси нимани ифодалайди.
 - А) жисмдаги модда миқдорини
 - В) жисмнинг инертлик ва гравитацион ўзаро таъсирини
 - С) жисмнинг гравитацион хусусиятини
 - Д) жисмнинг инертлик хусусиятини
2. Оғирлик кучини характерловчи ифодани кўрсатинг.
 - А) $\vec{P} = m\vec{v}$
 - В) $\vec{F} = m\vec{a}$
 - С) $P = mg$
 - Д) $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$

Адабиёт

1. Исмоилов М., Хабибуллаев П., Халиулин М. Физика курси, Т, «Ўзбекистон» 2000 йил, 1-боб.
2. Кортнев А.В. ва бошқалар "Практикум по физике" - М. 70-71 бетлар.