13-MAVZU: Jismning massasi va uni o'lchash. Jismning massasi tushunchasi. Massaning xossasi. Jismning massasini o'lchashni o'rgatish. Jismning xajmi va uni o'lchash.

Mavzu rejasi:

1. Jismning massasi tushunchasi.

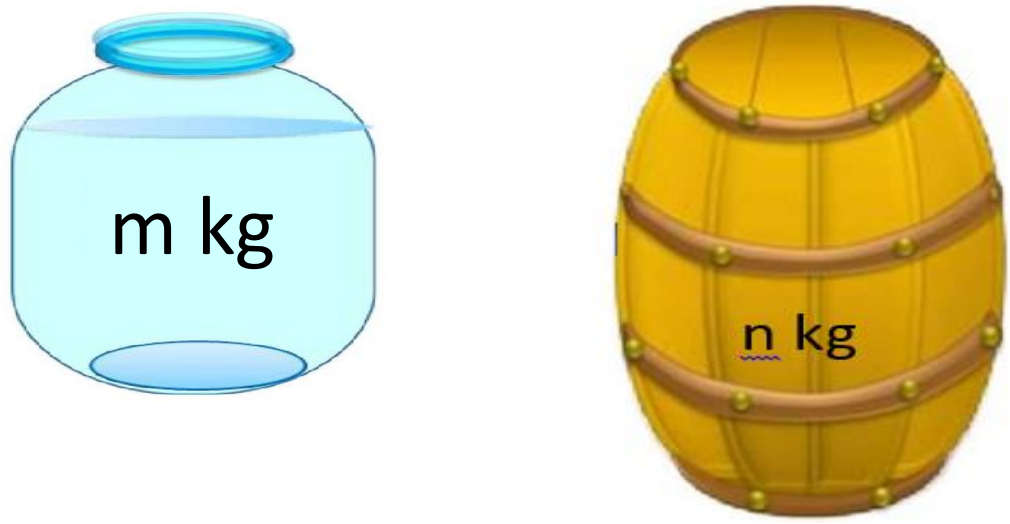
2. Massaning xossasi.

3. Jismning massasini o'lchashni o'rgatish.

4. Jismning xajmi va uni o'lchash.

1. Jismning massasi tushunchasi.

Biz turmushda shofyor mashinaga 65*kg* suyuq gaz yoki 50*l* benzin quygan yoki idishning hajmi 28 *kub dm* ga teng ekan degan gaplarni eshitamiz. Bu birliklar esa idishning hajmini bildiradi. Ikkita idish suyuqlik bilan to'ldirilgan bo'lsin (1.rasm). Ularning birinchisini *m* kg ikkincisini esa *n* kg suyuqlik bilan to'ldirish mumkin.



1-rasm

Bunda $\frac{m}{n}$ soni birinchi idish ikkinchi idishdan nechta marta katta ekanini ko'rsatadi. Mana shu songa birinchi idishning hajmi deyiladi. Bunda ikkinchi idish o'lchov birligi hisoblanadi.

Hajm tushunchasining bu ta'rifdan uning quyidagi xossalari kelib chiqadi:

1. Har bir idish ma'lum musbat hajmga ega ,

2. Teng idishlarni hajmlari teng;

3. Agar bir idish ikki qimga ajralsa, u idishning hajmi qismlar hajmlari yig'indisiga teng.

Bu ta’rifga ko’ra jismni hajmini bilish uchun uni suyuqlik bilan to’ldirish kerak bo’ladi. Amaliyotda esa buni teskarisini qilishga to’g’ri keladi. Agar idish hajmi ma’lum bo’lsa, idish hajmini birlik hajmini to’ldirish uchun zarur bo’lgan suyuqlik miqdoriga ko’paytirilib, suyuqlik miqdorini topgan bo’lardik. Berilgan jismning hajmi qanday topiladi? Agar jismni chekli miqdordagi tetroedrlarga, ya’ni uch burchakli muntazam piramidalarga ajratish mumkin bo’lsa, bu jismni oddiy jism deb ataladi. Oddiy jismlrning hajmini hisoblashda, hajmning yuqoridagi xossalariga asoslaniladi, ya’ni :

Har bir oddiy jism berilgan o’lchov birligida ma’lum hajmga ega;

Teng jismlarning hajmlari teng;

Agar oddiy jism bir nechta oddiy jismga ajratilsa, bu jismning hajmi uning qismlari hajmlarining yig’indisiga teng.

Qirrasi 0,1*m* bo’lgan kub hajmiga teng suyuqlik yoki sachrovchi jismlar hajmi 1 litr, qirrasining uzunligi 0,001m bo’lgan kub ichidagi toza suv massasi 1 gramm deb qabul qilingan. Massa birligi uchun C^0 haroratdagi 1 dm^3 suvning massasi 1 kilogramm deb qabul

2. Massaning xossasi. 1^0. Massaning aniqlanishi, jismning massasi — bu jismni boshqa jismlardan ajratib turadigan, o'ziga xos fizikaviy xossa bo'lib, u ko'plab fizikaviy hodisalar bilan bog'liq. Massani aniqlash uchun odatda quyidagi formulalar ishlatiladi:

$$F = m \cdot a$$

Bu yerda:

F — jismga ta'sir qilayotgan kuch,

m — jismning massasi,

a — jismning tezlanishi.

Bu formula **Nyutonning ikkinchi qonuni** deb ataladi va jismning massasi uning tezlanishiga ta'sir qiluvchi kuch bilan bog'lanishini ko'rsatadi.

2^0. Inersiya, Massaning yana bir muhim xossasi bu **inersiya**dir. Inersiya — bu jismning o'z holatiga qarshi turish qobiliyatidir. Agar jism dam olish holatida bo'lsa, u harakatga o'tishga qarshi turadi. Agar jism harakat holatida bo'lsa, u tezlanishga qarshi turadi. Inersiya miqdori jismning massasiga bevosita bog'liq:

$$I = m \cdot r^2$$

Bu yerda:

I — jismning inersiya momenti,

m — jismning massasi,

r — jismning aylanayotgan o'qqa nisbatan masofasi.

3^0. Gravitatsion kuch va og'irlik. Jismning massasi uning **og'irligini** aniqlashda ishlatiladi. Agar jism yer yuzasida bo'lsa, gravitatsion kuch yordamida uning og'irligi hisoblanadi:

$W=m \cdot g$

Bu yerda:

W — jismning og'irligi,

m — jismning massasi,

g — yer yuzasida gravitatsiya kuchi (odatda 9.8 m/s^2).

4^0. Energiyaga ta'sir. Massaning yana bir xossasi jismning energiyaga ta'siri bilan bog'liq. Ayniqsa, massaning **tenglik** va **energiya** o'rtasidagi munosabat o'rganiladi. Eynshteynning mashhur formulasi:

$E=m \cdot c^2$

Bu yerda:

E — energiya,

m — massasi,

c — yorug'lik tezligi.

Bu formula massaning energiyaga aylanishini ko'rsatadi.

5^0. Moment va aylanish

Jismning massasi uning aylanish harakatidagi momentiga ham ta'sir qiladi. Aylanish momenti formulasi:

$L=I \cdot \omega$

Bu yerda:

L — aylanish momenti,

I — jismning inersiya momenti,

ω — aylanish tezligi.

Massaning matematik xossalari ko'plab fizik hodisalar va hisob-kitoblar uchun asosiy ahamiyatga ega.

3. Jismning massasini o’lchashni o’rgatish. Massa-asosiy fizik kattaliklardan biridir. Jismning massasi tushunchasi og’irlik-kuch tushunchasi bilan chambarchas bog’langan. Og’irlik kuchi ta’sirida jism Yerga tortiladi. Jismning og’irligi jismning o’zigagina bog’liq emas. Shuning uchun u turli kengliklarda turlicha: masalan, qutbda jism ekvatordagiga qaraganda 0,5% og’ir. Og’irlik kuchi bunday o’zgaruvchanligiga qaramay quyidagi xususiyatga ega: har qanday sharoitda ham ikki jism og’irligining nisbati bir xildir.

Matematik nuqtai nazardan massa-quyidagi xossalarga ega bo’lgan musbat kattalik:

1) tarozida bir-birini muvozanatlovchi jismlarning massasi bir xil;

2) jismlar bir-birlari bilan birlashtirilsa, massalar qo’shiladi: birgalikda olingan bir nechta jismning massasi ular massalarining yig’indisiga teng.

Bu ta’rifni uzunlik va yuza uchun berilgan ta’riflar bilan solishtirsak, massa ham uzunlik va yuza ega bo’lgan xossalarga ega bo’lishni, biroq u fizik jismlar to’plamida berilganligini ko’ramiz. Massalar tarozilar yordamida quyidagicha

o’lchanadi: massasi birlik sifatida qabul qilinadigan *e* jism tanlab olinadi (bunda massaning ulushlarini ham olish mumkin). Tarozining bir pallasiga massasi o’lchanayotgan jism qo’yiladi, ikkinchi pallasiga massa birligi qilib olingan jimlar, ya’ni tarozi toshlari qo’yiladi. Bu toshlar tarozi pallalari muvozanatga kelguncha qo’yiladi. O’lchash natijasini jism massasining taqribiy qiymati deb qarash kerak (masalan, 3kg 125g bo’lsa, 3125g soni). Uzunlikdagiga o’xshash massalarni taqqoslash, ular ustida amallar bajarish massalarning son qiymatlarini taqqoslashga va ular ustida amallar bajarishga keltiriladi.

Xalqaro sistemada vaqt birligi qilib sekund olingan. Sekund bilan bir qatorda vaqtning boshqa birliklari; minut, soat, sutka, yil, hafta , oy, asr ishlatiladi. Yil va sutka birliklari tabiatdan olingan, soat, minut, sekund birliklarini kishilar o’ylab topgan. Yil-yerning Quyoh atrofida aylanish vaqti Sutka Yerning o’z o’qi atrofida aylasnish vaqti. Yil taxminan $365\frac{1}{4}$ sutkaga teng. Lekin, kishilarning bir yilgi hayoti sutkalarning butun sonlaridan tuzilgan. Shuning uchun har yilga 6 *soat*dan qo’shish o’rniga har to’rtinchi yilga butun sutka qo’shiladi. Bu yil 366*kun* dan iborat bo’lib, kabisa yili deyiladi. Birliklar sistemasining rivojlanish tarixi. Birlikning xalqaro sistemasi. Kishilik jamiyatni rivojlantirish bosqichida har xil miqdorlarni o’lchash va o’lchash ishlarini aniqroq bajarish kerakligini bilganlar. Aniq o’lchashlarning asosi bo’lib esa birliklarning aniq namunalari (etalonlari) xizmat qiladi. Namunalarning aniqligi esa mamlakat fan texnika va sanoati rivojlanishini ko’rsatib, uning ilmiy-texnik potensialini belgilaydi.

Miqdorlar o’lchov birliklarining rivojlanishi tarixi ham bir qancha davrni o’z ichiga oladi. Eng qadimgi davrda uzunlik birligi bo’lib, kishi tanasining qismlari olingan. Massaning asosiy birligi kilogram. Bu asosiy birlikdan massaning boshqa birliklari: gramm, tonna va boshqalar hosil bo’ladi.

4. Jismning xajmi va uni o’lchash.

Hajm, sig’im. Hajm birliklari- kub metr (m^3), kub millimeter (mm^3), litr (l), gektolitr (gl), millilitr (ml) SI da litr kub detsimetrning o’ziga xos boshqacha nomi sifatida qaraladi, ya’ni $1l=1dm^3$

Jismning hajmi — bu jismni joylashtirgan bo'shliq yoki uning egallagan uch o'lchovli makon hajmini ifodalaydi. Jismning hajmi uning massasiga nisbatan mustaqil bo'lib, jismni turli xususiyatlaridan biri sifatida o'lchaydi.

Jismning hajmini o'lchashning aniq matematik formulasi jismning shaklidan, o'lchovidan va boshqa xususiyatlaridan bog'liq bo'lishi mumkin.

Jismning hajmi quyidagi asosiy holatlarda o'lchanishi mumkin:

Jismning hajmini o'lchash uchun bir nechta metodlar mavjud. Ularning har biri o'lchovning aniq maqsadi va jismning turiga qarab tanlanadi.

Agar jism aniq geometrik shaklga ega bo'lsa (masalan, kub, sfera, prizmalar), hajmni o'lchashning eng oddiy usuli — geometrik formulasidan foydalanishdir.

Prizma hajmi:

$V=S \cdot h$

Bu yerda:

V — prizmaning hajmi,

S — prizmaning asosining maydoni,

h — prizmaning balandligi (ya'ni, ikki asos orasidagi masofa).

Kub yoki paralelopiped hajmi:

$V=a \cdot b \cdot c$

Bu yerda:

a, b, c — kubning yoki to'rtburchaklar paralelopipedning tomon uzunliklari.

Sfera (yoki shar) hajmi:

$V = \frac{4}{3}\pi \cdot r^3$

Bu yerda:

r — sferaning radiusi.

Silindr hajmi:

$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$

Bu yerda:

r — silindrning asosining radiusi,

h — silindrning balandligi.

Konus hajmi:

$V = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h$

Bu yerda:

V — konusning hajmi,

r — konusning asosining radiusi,

h — konusning balandligi (konusning yuqori nuqtasidan asosigacha bo'lgan masofa),

π — Pi soni (taxminan 3.14159).

Konus hajmining qisqacha tavsifi**:**

Konusning hajmi uning asosining maydoniga (yuqoridagi formula bo'yicha $r^2 \cdot \pi$) asoslangan bo'lib, bu maydonni balandlikning uchdan biriga ko'paytirish orqali hisoblanadi.

Konus — bu, odatda, doira shaklidagi asosga ega bo'lgan va uning yuqori nuqtasiga qarab toraygan uch o'lchovli jism.

Kesik konus hajmi:

$V = \frac{1}{3}\pi \cdot h \cdot ({r_1}^2 + r_1 r_2 + {r_2}^2)$

Bu yerda:

V — kesik konusning hajmi,

r_1 — yuqori (kichik) asosning radiusi,

r_2 — pastki (katta) asosning radiusi,

h — kesik konusning balandligi (yoki ikkala asos orasidagi vertikal masofa),

Piramida hajmi:

$V = \frac{1}{3} S_a \cdot h$

Bu yerda:

V — piramidaning hajmi,

A — piramidaning asosining maydoni,

h — piramidaning balandligi (yoki piramida tepasidan asosiga bo'lgan vertikal masofa).

Kesik piramida hajmi:

$V = \frac{1}{3} \cdot h \cdot (S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 \cdot S_2})$

Bu yerda:

V — kesik piramidaning hajmi,

h — kesik piramidaning balandligi (ya'ni, ikki asos orasidagi vertikal masofa),

S_1 — yuqori asosning maydoni,

S_2 — pastki asosning maydoni,

$\sqrt{S_1 \cdot S_2}$ yuqori va pastki asoslarning maydonlari o'rtasidagi geometrik o'rtacha.

Agar jismning shakli murakkabroq bo'lsa, masalan, simmetrik bo'lmagan bo'lsa, uning hajmini hisoblashda integratsiya yoki boshqa murakkab matematik usullar ishlatiladi.

Hajm va Zichlik O'rtasidagi Munosabat

Hajmni o'lchashda, shuningdek, **zichlik** (massa hajmiga nisbatan) ham muhim ahamiyatga ega. Zichlikni hisoblashda quyidagi formuladan foydalaniladi:

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

Bu yerda:

ρ — jismning zichligi,

m — jismning massasi,

V — jismning hajmi.

Jismning hajmini o'lchash — fizikada muhim jarayonlardan biridir va u turli shakldagi va turli xususiyatlarga ega jismlar uchun turli usullarni talab qiladi. Geometrik shakllar uchun aniq formulalar mavjud, ammo murakkab shakllar yoki suyuqliklar, gazlar uchun boshqa metodlar, masalan, Arximed qonuni yoki zamonaviy texnologiyalar, mikroskopiya va dijital o'lchovlar hajmni o'lchashda yanada yuqori aniqlikni ta'minlaydi.

Savol va topshiriqlar:

1. Jismning massasi deganda nimani tushunasiz?

2. Jismning masasi va og’irligi orasidaagi farq nimada?

3. Jism massasi xossalarini aytib bering?

4. Massa qanday o’lchanadi?

5. Vaqt oraliqlariva ularni o’lchashni tushuntirib bering.

6. Qadimgi o’lchov birliklari to’g’risida gapirib bering.

7. XVIII asrda Fransiyada Xalqaro birlliklar sistemasining vujudag kelishini so’zlab bering.

8. Jismning xajmi va uni o’lchash.

9. Asosiy va karrali birliklar qanday hosil qilinadi.

10. Hosilaviy miqdorlar va ularning birliklari to’g’risida nimalrni bilasiz?