

2.2. FIZIK KATTALIKLAR VA XALQARO BIRLIKLAR SISTEMASI (XBS)

Fizik kattalik – jismning yoki jarayonning o'lchash mumkin bo'lgan parametri. Uzunlik, yuza, hajm, massa va vaqt fizik kattaliklarmi?

Qadimda fizik kattaliklarni o'lchash usullari unchalik aniq bo'lmagan hamda dunyoning turli joylarida turli xil o'lchov birliklari ishlatilgan. Bugungi kunda biz aniq va xolis o'lchovlarga ega bo'lish maqsadida takomillashgan usul va asboblardan foydalanamiz.

Qadimda



▲ Qarich

▼ Tirsak



▲ Hajmi aniq idish



▲ Pallali tarozi



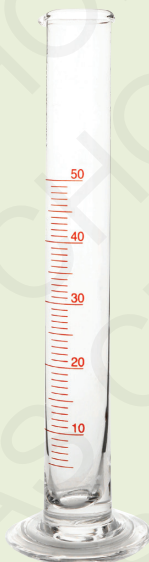
◀ Qum soati

2.3-rasm. Qadimda ishlatilgan ba'zi o'lchash usullari.

Hozirgi kunda



▲ Raqamli termometr (tibbiyot uchun)



▲ O'lchov silindri



▲ Elektron tarozi



▼ Elektron sekundomer

Chizg'ich ▶



2.4-rasm. Bugungi kunda ishlatiladigan ba'zi o'lchov asboblari.

O'lchash deyilganda o'lchanadigan kattalikni namunaviy kattalik bilan solishtirish tushuniladi. Har bir namunaviy kattalikning o'z birligi mavjud. Ikki asrdan beri dunyoning barcha mamlakatlari asosiy fizik kattaliklarni bir xil namuna bilan o'lchashga harakat qilmoqda. Turli mamlakatlarda uzunlikni, jism massasini va boshqa kattaliklarni har xil birlikda o'lchash noqulayliklar keltirib chiqargan. Shunga ko'ra, birliklarni o'lchash uchun 1960-yilda **SI birliklari** yoki **Xalqaro Birliklar Sistemasi (XBS)** qabul qilingan. Bu sistema O'zbekistonda 1982-yildan boshlab joriy etilgan bo'lib, o'lchov asboblari doimiy ravishda tekshiradigan metrologik xizmat faoliyat ko'rsatib kelmoqda.

SI fransuz tilidagi "Système International d'Unités" degan iboradan olingan. Fizikada ham ushbu sistema qo'llaniladi, chunki u o'lchashning xalqaro standarti hisoblanadi.

O'ylab ko'ring, odamlar o'zaro aloqalarda turli xil birliklar sistemasidan foydalansa, nima bo'ladi?

2.1-jadval. XBSning yettita asosiy fizik kattaligi hamda ularning birliklari va belgilanishlari.

Fizik kattaliklar	XBSdagi birlik	Birlikning belgilanishi
uzunlik	metr	m
massa	kilogramm	kg
vaqt	sekund	s
harorat (temperatura)	kelvin	K
elektr toki kuchi	amper	A
modda miqdori	mol	mol
yorug'lik kuchi	kandela	cd

Belgilanishda katta harf ishlatilsa ham, birlik nomi kichik harf bilan boshlanadi. Masalan, haroratning XBSdagi birligi kelvin, belgisi esa K.

Darsdan keyin oziq-ovqat do'koniga kiring (2.5-rasm). Mahsulotlarning qadoqlariga qarang. Qanday birliklar ko'rsatilgan? Ular XBSga kiritilganmi? Qaysi fizik kattaliklarga mos keladi?



2.5-rasm. Ushbu mahsulotlarning qadog'ida qanday birliklar ko'rsatilgan?

Kundalik turmushda uzunligi metrdan ancha katta yoki ancha kichik jismlar uchraydi. Masalan, suvda yashaydigan infuzoriya deb ataluvchi juda mitti jonivorning uzunligi 0,0002 m ga teng bo'lsa, Yer ekvatorining uzunligi 40075696 m. Bu kattaliklarni metrlarda ifodalash noqulay bo'lgani bois, metrga nisbatan 10, 100 va h.k. marta kichik (ular ulushlar deyiladi) hamda metrga nisbatan 10, 100 va h.k. marta katta (ular karralilar deyiladi) birliklardan foydalaniladi. Masalan, metrga nisbatan 1000 marta katta birlik 1 kilometr deyiladi. Bunda "kilometr" nomida paydo bo'lgan "kilo" qo'shimchasi bir kattalikning ikkinchi kattalikdan ming marta katta ekanini ko'rsatadi. Metrlarda ifodalangan kattalikni santimetrlarda ifodalash uchun uning qiymatini 100 ga ko'paytirish kerak. Bu holda 100 soni ko'paytuvchi deyiladi. Metrga nisbatan 1000 marta kichik birlik – millimetr, million marta kichik birlik – mikrometr (yoki qisqacha – mikron), milliard marta kichik birlik – nanometr deyiladi.

2.2-jadvalda turli xil old qo'shimchalarning darajalari bo'yicha ma'nolari ko'rsatilgan.

Agar ikkita bir jinsli fizik kattalik o'zaro turli birliklarda ifodalangan bo'lsa, ularni solishtirishdan oldin bir xil birlikka keltirish zarur. Masalan, bir o'quvchining maktabidan uyigacha bo'lgan masofa 1 km, ikkinchisining 1100 m bo'lsin. Ulardan qaysi biri uzoqroqda yashaydi? Buni bilish uchun kattaliklar bir xil birlikka keltirib olinadi: 1 km = 1000 m va 1000 m < 1100 m. Shuni ta'kidlash joizki, turli xil kattaliklarni o'zaro solishtirish mumkin emas! Masalan, uzunlik bilan vaqtni yoki massa bilan uzunlikni taqqoslab bo'lmaydi. Bunday solishtirish hech qanday ma'noga ega emas!

Biz biror fizik kattalikni o'lchamoqchi bo'lsak, tegishli asbobdan foydalanamiz. O'lchov asboblarida o'lchanadigan kattalikni ko'rsatadigan shkala bo'ladi (2.4-rasmdagi chizg'ich, o'lchov silindri). Shkalada shtrixlar chizilgan bo'lib, ulardan ayrimlarining ro'parasiga sonlar yozilgan. Sonlar yozilgan ikki shtrix orasida bir qancha son yozilmagan, lekin kichik o'lchamdagi shtrixlar chizilgan bo'ladi. Mana shu ikkita qo'shni shtrix oralig'i **shkalaning darajasi** deyiladi. Ushbu eng kichik daraja asbobning **o'lchash aniqligi** deyiladi. Asbob shkalasining darajasini aniqlash uchun shkaladagi ikki qo'shni chiziqlar farqi olinib, ular orasidagi ajratilgan oraliqlar soniga bo'linadi. Masalan, chizg'ichdagi shtrixda "1 cm" va "2 cm" deb yozilgan. Ular orasida 10 ta son yozilmagan chiziqlar bor.

Demak, chizg'ich shkalasining darajasi
$$\frac{2 \text{ cm} - 1 \text{ cm}}{10} = 0,1 \text{ cm}.$$

Asbob bilan o'lchash mumkin bo'lgan eng katta qiymat **o'lchash chegarasi** deyiladi.

2.2-jadval. O'lchashlarda eng ko'p qo'llaniladigan ba'zi old qo'shimchalar.

Birlikka old qo'shimcha	Belgilanishi	Ko'paytiruvchi
tera	T	1 000 000 000 000
giga	G	1 000 000 000
mega	M	1 000 000
kilo	k	1000
gekto	h	100
deka	da	10
detsi	d	0,1
santi	c	0,01
milli	m	0,001
mikro	μ	0,000001
nano	n	0,000000001
piko	p	0,000000000001