

“TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHOLQ XO‘JALIGINI MEXANIZATSIYALASH MUHANDISLARI INSTITUTI” MILLIY TADQIQOT UNIVERSITETI

Ma’ruza matni

▶ MAVZU:

- ▶ 13 mavzu. Xatoliklarning tasodifiy va sistematik turlarini tahlil qilish.**

Maruzachi:

dots. Denmuxammadiyev A.M.



Mavzu rejasi:

- 1. Fan, o'lchash, noaniqlik va xatolik ushtunchalari.**
- 2. Tizimli xatoliklar haqida qisqacha.**
- 3. Mavzu bo'yicha misollar yechish.**



Mavzu rejasi:

1

**Fan, o'lchash,
noaniqlik va xatolik
ushtunchalari**



Fan, o'lchash, noaniqlik va xatolik ushtunchalari.

- ▶ O'lchashlar kamdan-kam hollarda aynan bir xil bo'ladi.
- ▶ O'lchashlar har doim "haqiqiy qiymat" dan biroz farq qiladi.
- ▶ Bu haqiqiy qiymatdan chetlanishlar **xatolik** deb ataladi.



Fan, o'lchash, noaniqlik va xatolik ushtunchalari.

Ma'lumki, xatolik - bu fizik miqdorning ob'ektiv mavjud haqiqiy qiymati va o'lchash natijasida topilgan fizik miqdorning haqiqiy qiymati o'rtasidagi farq.



Fan, o'lchash, noaniqlik va xatolik ushtunchalari.

O'lchashdagi xatoliklarning ikkita manbasi:

- ▶ asboblarning sezgirligidagi cheklovlar;**
- ▶ eksperimental loyihalash yoki o'lchash texnikasidagi nomukammalliklar mumkin.**



Fan, o'lchash, noaniqlik va xatolik ushtunchalari.

Xatoliklar ko'pincha quyidagicha tasniflanadi:

- ▶ **tizimli;**
- ▶ **tasodifiy.**



Mavzu rejasi:

2

**Tizimli xatoliklar
haqida qisqacha**



Tizimli xatoliklar haqida qisqacha

Tizimli xatoliklar o'qishlar juda yuqori yoki juda past ko'chirilishiga olib keladi. Barcha ma'lumotlar bir xil yo'nalishda o'chirilgan. Ular quyidagilar bo'lishi mumkin:



Tizimli xatoliklar haqida qisqacha

a. Shaxsiy(sub'ektiv) xatoliklar:
**Agar siz bajarayotgan tajriba
bilan tanish bo'lsangiz, bu
turdagi xatolikni sezilarli
darajada kamaytirish mumkin
(kalorimetrni noto'g'ri tanlash).**



Tizimli xatoliklar haqida qisqacha

b. Instrumental xatoliklar: Instrumental xatoliklar tahlilchi ishlaydigan asboblarning nomukammalligi bilan bog'liq. Misol uchun, buretlar, pipetkalar va o'lchash kolbalari kabi hajmli uskunalar tez-tez etkazib beradi yoki ularning bitiruvlarida ko'rsatilganidan bir oz farq qiladigan hajmlarni o'z ichiga oladi. Kalibrlashni tanlash bu turdagi xatoliklarni bartaraf qilishi mumkin.



Tizimli xatoliklar haqida qisqacha

- ▶ **Tizimli xatoliklar o'qishlar juda yuqori yoki juda past ko'chirilishiga olib keladi.**
- ▶ **Tizimli xatolik qurilmaning o'zi yoki o'qish usuli bilan bog'liq bo'lishi mumkin.**
- ▶ **Tizimli xatolik, har doim yuzaga keladigan izchil xatoliklarni o'z ichiga oladi.**



Mavzu rejasi:

3

**Mavzu bo'yicha
misollar yechish**



Mavzu bo'yicha misollar yechish

► **1-misol:** O'qishlar har doim meniskning pastki nuqtasiga qadar hajmda bo'lishi kerak.

2-misol: Kalibrlash, agar iloji bo'lsa, tizimli xatoliklarni kamaytirishning eng ishonchli usuli hisoblanadi.

Eslatma: Shkalada hech narsa bo'lmaganda uni nolga tenglashtiring.



Mavzu bo'yicha misollar yechish

O'lchangan fizik miqdorning haqiqiy qiymatidan minimal farq qiladigan natijalarni olish uchun xatolikning tasodifiy komponentini aniqlash va minimallashtirish uchun bir nechta kuzatishlar olib boriladi va olingan massivga matematik ishlov beriladi.

Kuzatish jarayonida tizimli xatolikni minimallashtirish quyidagi usullar bilan amalga oshiriladi: almashtirish usuli (o'lchanadigan qiymatini o'lchov(etalon) bilan almashtirishdan iborat), kontrast usuli (o'lchash va o'lchangan ob'ektni almashtirishda ikkita muqobil o'lchashdan iborat), xatolikni belgi bilan qoplash usuli (ta'sir etuvchi miqdor qarama-qarshi bo'lgan ikkita muqobil o'lchovdan iborat).



Mavzu bo'yicha misollar yechish

- Tasodifiy xatoliklar o'lchashlarning noaniqligidan kelib chiqadi va o'qishlar "haqiqiy" qiymatdan yuqori yoki past bo'lishiga olib kelishi mumkin.
- Tasodifiy xatoliklarni aniqroq o'lchash uskunalari yordamida kamaytirish yoki uning ta'sirini takroriy o'lchashlar orqali kamaytirish mumkin, shunda tasodifiy xatoliklar bekor qilinadi.
- Tasodifiy xatoliklar noaniqlikning asosiy manbai hisoblanadi. **(bu fikrni yodda saqlang)**



Mavzu bo'yicha misollar yechish

Siz bir xil tarozi yordamida halqaning massasini uch marta o'lchaysiz va biroz boshqacha qiymatlarga ega bo'lasiz: 17,46 g, 17,42 g, 17,44 g. 50 ml'lik stakan bilan o'tkazilgan hajm o'lchovlari ± 5 ml gacha aniq. Boshqacha qilib aytganda, siz 20 ml (5 ml juda oz) eritmani 30 ml (5 ml juda ko'p) olishingiz mumkin. ± 1 ml gacha o'lchashga qodir bo'lgan gradusli silindr yordamida xatolik miqdorini kamaytirishingiz mumkin. Hajmi 1 tomchi yoki $\pm 0,05$ ml gacha etkazib berishga qodir buret yordamida xatolikni yanada kamaytirish mumkin.



Mavzu bo'yicha misollar yechish

Izoh: Byuretka kichik hajmdagi suyuqlik yoki ba'zan gaz deb ataladigan suyuqlikni yuqori aniqlik bilan taqsimlash (tarqatish) uchun ishlatiladi. U suyuqlik oqimini boshqarish uchun bir uchida zoldirli(valfli) uzun shisha naychadan iborat. Byuretkalar pipetka bilan bir xil maqsadga xizmat qiladi.



Mavzu bo'yicha misollar yechish

Asbob Tipik noaniqligi(xatoligi)

- Odatda raqamli balans 0,01 g;
- Analitik balans 0,002 g;
- 10 °C dan 110°C gacha termometr;
- 0,2 °C 10 mL gradusli silindr;
- 0,05 mL 100 mL gradusli silindr;
- 0,05 mL 100 mL gradusli silindr;
- 0,50 mL ml pipetka;
- 0,01 ml 10 ml pipetka;
- 0,02 yoki 0,05 ml 25 ml pipetka;
- 0,03 ml 100 ml kolba;
- 10 ml 5 125 ml kolba.



Mavzu bo'yicha misollar yechish

- Bu qiymatning o'zida oddiy noaniqlik(xatolik). Absolyut xatolikni noaniqlik qiymat bilan bir xil birliklarga ega. $3,8 \text{ sm} \pm 0,1 \text{ sm}$ ($3,8 \pm 0,1$) sm Odatda bitta muhim raqam bilan xabar qilinadi

– Bu noaniqlikning 100 ga ko'paytirilgan qiymatga oddiy nisbati. Shunga o'xshash miqdorlar nisbati sifatida nisbiy noaniqlik birliklarga ega emas. Masalan, $28,50 \pm 0,05 \text{ g}$ foiz noaniqligi $\%u = (0,05/28,50) \times 100 = 0,18\%$

Siz $28,50 \text{ g} \pm 0,18\%$ deb xabar berasiz

E'tibor bering, foiz noaniqliklarini ikkita muhim raqamga xabar qilish mumkin.



Mavzu bo'yicha misollar yechish

▶ Alohida o'lchashlardagi noaniqliklar aniqlanayotgan miqdorning yakuniy qiymatidagi noaniqlikni hisoblash uchun birlashtirilishi mumkin.

– Qo'shimcha va ayirish: Absolyut noaniqliklarni qo'shing – Ko'paytirish, bo'lish va kuchlarda: Foiz noaniqliklarini qo'shing – Agar bir noaniqlik boshqalardan ancha katta bo'lsa, boshqa noaniqliklarga e'tibor bermang va yuqoridagi qoidalardan foydalanib, noaniqlikni kattarog'i asosida baholang.



Mavzu bo'yicha misollar yechish

- ▶ **Harorat farqini toping.** Dastlabki harorat. $t_0 = 34,50 \pm 0,05 \text{ oC}$ Yakuniy harorat. $t_1 = 45,21 \text{ oC} \pm 0,05 \text{ oC}$
- ▶ $\Delta T = 45,21 - 34,5 = 10,71 \text{ oC}$
- ▶ $u = \pm 0,05 + 0,05 = \pm 0,10 \text{ oC}$
- ▶ $\Delta T = 10,71 \pm 0,10 \text{ oC} = 10,7 \pm 0,1 \text{ oC}$
- ▶ Absolyut noaniqliklar odatda bitta muhim raqamga ega.



Mavzu bo'yicha misollar yechish

Agar siz o'zgaruvchini ko'paytirsangiz, shubhasiz, noaniqlik ham mos ravishda ortadi.

Faraz qilaylik, sizda $x = 4,5 \pm 0,1$, ya'ni noaniqlik = $0,2$, chunki o'lchash $4,4$ dan $4,6$ gacha bo'lishi mumkin, agar siz hozir $5x$ ga qarasangiz, natija $5(4,4) = 22,0$ va 5 orasida bo'lishi mumkin. $5(4,6) = 23,0$. Demak, $5x$ da noaniqlik $1,0$ yoki x dagi noaniqlikdan 5 barobar ko'p. Ya'ni, $5x = 22,5 \pm 0,5$.

Agar % Xatolik % noaniqlikdan katta bo'lsa, sistematik xatoliklar tasodifiy xatoliklarga qaraganda muhimroqdir.

**National research university
“Tashkent institute of irrigation and
agricultural mechanization engineers”,
Tashkent city, 39, Qori Niyaziy str.,
100000, Republic of Uzbekistan**

E-mail: aquvvat@mail.ru