

## Szisztematikus és statisztikus hibaforrások elemzése természettudományi mérésekben (Tételsor, 2008. december)

A vizsga szóbeli, két tétel alapján (aki házi feladatot oldott meg, annak legalább egyik tétel a feladathoz kapcsolódik). A vizsgán jegyzetet lehet használni a felkészülés közben.

1. Statisztikus és szisztematikus hiba fogalma. Frekventista és Bayes-típusú megközelítés a statisztikus hibára. Példák szisztematikus/statisztikus hibaforrásokra.
2. Gauss-eloszlású és Poisson-eloszlású mennyiségek alapvető jellemzői (átlag, szórás, több változó összegének eloszlása). Átlagolás: a centrális határeloszlás tételének feltételei és következményei. Példák a centrális határeloszlás alkalmazhatatlanságára; az ilyen esetekben követendő módszer.
3. A paraméterbecslés alapvető problémafelvetése. Likelihood ( $\chi^2$ ) definíciója. A maximum likelihood elve. Statisztikus hiba becslése a  $\chi^2$  kontúrjai alapján. Gauss-eloszlású mennyiség: a legkisebb négyzetek módszerének elve, levezetése.
4. Paraméterek hibáinak becslése a likelihood-elv alapján, nagy számú mérés esetén (a  $\chi^2$  sorfejtése). Kovariancia-mátrix meghatározása, a paraméterek hibáinak meghatározása.
5. Paraméterek korreláltsága a kovariancia-mátrix alapján. A korreláltság hátrányai. A paraméter-korreláltság csökkentése javított paraméterválasztás alapján. Hibaterjedés (paraméterek tetszőleges függvényének hibája).
6. Szisztematikus hiba jellegzetességei, tipikus forrásai. A szisztematikus hiba becslésének lehetőségei (hibaterjedés, adott hibaforrástól függő mennyiség keresése, konzisztencia-ellenőrzés). A szisztematikus hiba prezentációjának elvei.
7. Az emberi faktor a szisztematikus hibák becslésénél: a Millikan-féle elektrontöltés és a neutron élettartam történelmi alakulásának tanulságai.
8. Az emberi faktor az igen/nem típusú kísérletekben: az A2 rezonancia felhasadásának történelmi tanulsága. A „blind analysis” módszer az emberi faktor kiküszöbölésére, ennek előnyei/hátrányai.