

## Mahdollisia harjoitustöiden aiheita

- projektiivisten tasojen aksiomaattinen käsittely
- jonkin yksinkertaisen ryhmän (esim.  $PSL_n(q)$ ) yksinkertaisuuden todistaminen
- ortogonaalisten ryhmien luokittelu parillisessa karakteristikassa
- symmetristen/hermiittisten muotojen luokittelu äärellisen kerroinkunnan tapauksessa
- jonkin äärellisten klassisten ja muiden tuttujen ryhmien isomorfisuuden osoittaminen, kuten  $PSL_4(2) \cong A_8$ ,  $PSL_2(9) \cong A_6$ ,  $PSL_2(4) \cong PSL_2(5) \cong A_5$ , jne.
- osoita, että transvektiot virittävät  $SL(V):n/Sp(V):n$  tai että peilaukset virittävät  $O(V):n$
- osoita, että  $P\Omega_4^+(2) \cong SL_2(q) \times \Omega_2(q)$ , mistä seuraa, että ryhmä  $P\Omega_4^+(2)$  ei ole yksinkertainen
- osoita, että  $O_n(q) \cong Sp_{n+1}(q)$ , kun  $n$  on pariton ja  $q$  parillinen
- klassiset ryhmät Lien ryhmänä, kun kerroinkunta on  $\mathbb{R}/\mathbb{C}$
- klassiset ryhmän algebrallisina ryhmänä
- klassiset ryhmät Lie-tyypin ryhmänä, kun kerroinkunta on äärellinen
- klassisten ryhmien Lien algebrat
- osoita, että  $SU_2(\mathbb{C})$  on ryhmän  $SO_3(\mathbb{R})$  (universaali) peite (topologiaa)
- Lorentzin ryhmän rakenne (ja esitykset)
- näytä, että kanoniset koordinaatistonmuunnokset ovat symplektisiä kuvauksia
- mittaryhmän  $U(1)$ ,  $SU(2)$  tai  $SU(3)$  käyttäminen kvanttikenttäteoriassa
- esitysteorian alkeet/edistyneemmät tulokset liittyen klassisiin ryhmiin

Kaikista aiheista voidaan muotoilla yksinkertaisia tai vaativampia tehtäviä kiinnostuksen mukaan. Muitakin aiheita saa esittää. Periaatteena on, että omasta aiheesta voisi lopulta pyydetessä pitää puolentoista tunnin esitelmän (1 luentokerta). Tämä tarkoittaa noin 4–6 sivua konekirjoitettua tekstiä. Esitelmän voi palauttaa kirjallisesti tai suullisesti, jos niin sovitaan.

Jos jokin aihe kiinnostaa, kysy lisää luennolla tai sähköpostitse.