

FYMM/MMP III Harjoitus/Problem Set 11

Tehtävät palautetaan viimeistään tiistaina 4.12. klo 12.00. The problem set is due on Tuesday Dec 4 by 12 noon.

1. Etsi kaikki matriisin $\exp\{i\alpha A\}$ komponentit, missä

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} . \quad (1)$$

Find all components of the matrix $\exp\{i\alpha A\}$, where A is the above matrix.

2. Olkoon / Let

$$[A, B] = B , \quad (2)$$

laske / calculate

$$\exp\{i\alpha A\} B \exp\{-i\alpha A\} . \quad (3)$$

3. Laske / calculate $\exp\{i\vec{r} \cdot \vec{\sigma}\}$, missä $\vec{\sigma}$ ovat Paulin matriisit / where $\vec{\sigma}$ are the Pauli matrices. Huom. / Note: $\vec{r} = |\vec{r}|\vec{e}_r$.
4. Osoita että luentomonisteen s. 13-14 konstruktio $su(2)$:n spin- j esitykselle (lähtien korkeimman painon vektorista) tuottaa $j = 1$ tapauksessa adjungoidun esityksen. Toisin sanoen, osoita että esityksen matriisit ovat ekvivalentit niiden kanssa jotka konstruoidaan rakennevakioista $f_{abc} = \epsilon_{abc}$.

Show explicitly that the spin 1 representation obtained by the highest weight procedure (pages 13-14 in lecture notes), with $j = 1$, is equivalent to the adjoint representation constructed from the structure constants $f_{abc} = \epsilon_{abc}$.