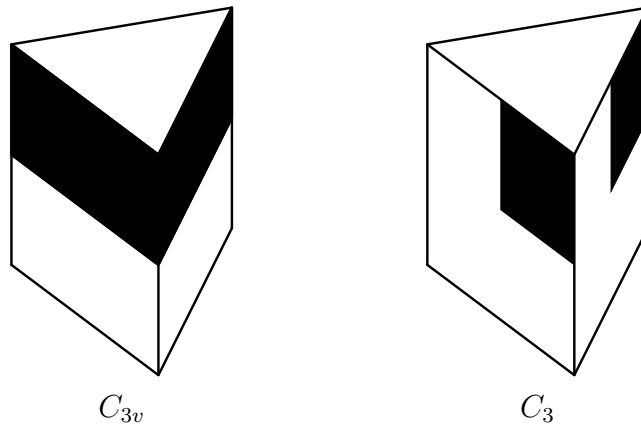


# Übungen zur Einführung in die Gruppentheorie

10. Übung am 19. Dezember 2001

---

## U17) Kompatibilitätsrelationen für die Gruppe $C_{3v}$



Die Gruppe  $C_{3v}$  hat die zwei Untergruppen  $C_3$  (vgl. Abbildung) und  $C_s$ . Die Gruppe  $C_s$  enthält nur eine Spiegelebene als Symmetrieoperation.

- Berechnen Sie für die irreduziblen Darstellungen von  $C_{3v}$  die Kompatibilitätsrelationen bezüglich der irreduziblen Darstellungen von  $C_3$  und  $C_s$ .
- Welches Aufspaltungsmuster der Energieniveaus ergibt sich bei einem System mit Symmetrie  $C_{3v}$ , wenn es durch ein elektrisches Feld senkrecht bzw. parallel zur dreizähligen Achse gestört wird?

## U18) Optische Übergänge bei Symmetriegruppe $C_{3v}$

Optische Übergänge für Polarisationsrichtung  $\mathbf{e}$  sind nach Fermis Goldener Regel proportional zu

$$|\langle i | \mathbf{e} \cdot \hat{\mathbf{r}} | f \rangle|^2$$

Hier bezeichnet  $|i\rangle$  den Ausgangszustand (*initial*),  $|f\rangle$  den Endzustand (*final*) und  $\hat{\mathbf{r}}$  den Dipoloperator ( $\equiv$  Ortsoperator).

Wir betrachten optische Übergänge in einem System mit Symmetrie  $C_{3v}$ . Diskutieren Sie die Auswahlregeln für verschiedene Polarisationsrichtungen  $\mathbf{e}$

$$\mathbf{e} \parallel \mathbf{x}, \quad \mathbf{e} \parallel \mathbf{y} \quad \text{und} \quad \mathbf{e} \parallel \mathbf{z},$$

wobei die  $z$ -Achse parallel zur dreizähligen Achse von  $C_{3v}$  sein soll. Für welche Polarisationsrichtungen lassen sich Übergänge zwischen welchen Niveaus beobachten, und welche Übergänge sind jeweils verboten?