

4) Symmetrien und CP-Verletzung. Die stark unterdrückte CP-Verletzung ist ein ungelöstes Problem in der Feldtheorie. SUSY-Modelle sagen eine zusätzliche CP-Verletzung und ein hypothetisches elektrisches Dipolmoment für das Neutron (nEDM) vorher. Zeigen sie grafisch wie sich ein hypothetisches nEDM zusammen mit dem bekannten magnetischen Moment des Neutrons auf folgende Symmetrieoperationen auswirken: Parität (P), Zeitumkehr (T), Ladungsumkehr (C), und kombinierte CP und CPT-Transformation. Welche Konsequenz hat die P, T-Verletzung? Wie lautet der experimentelle Befund bezüglich eines nEDM?

5) Im Synchrotron werden Quadrupolmagnete zur Strahlfokussierung eingesetzt. Für den Feldverlauf eines solchen Quadrupols gilt:  $B_x = B_0 y$ ,  $B_y = B_0 x$ ,  $B_z = 0$  ( $B_0 = \text{konst.}$ ). Zeigen sie, dass ein Quadrupolmagnet in einer Ebene fokussierend und in der anderen Ebene defokussierend wirkt.

6) Geben sie die Brennweite  $f$  eines Quadrupolmagneten abhängig von seiner Länge  $L$  (in Strahlrichtung) und dem Teilchenimpuls  $p$  an. Wie kann man eine Fokussierung des Teilchenstrahls in beiden Ebenen erreichen?

$$L \gg \lambda =$$