

Il Candidato svolga uno dei seguenti temi:

- 1- Un aspetto rilevante della meccanica quantistica e' la connessione tra spin e statistica. Si illustri la statistica di Fermi - Dirac discutendo qualche applicazione.
- 2- La diffrazione e' un fenomeno ampiamente studiato in fisica. Si illustri tale fenomeno facendo riferimento a due esperienze o applicazioni che rientrino una nell'ambito della fisica classica e l'altra della meccanica quantistica.
- 3- Il Candidato illustri brevemente una determinazione sperimentale di una caratteristica della dinamica microscopica della materia.

\*\*\*\*\*

Il Candidato risponda ai seguenti quesiti:

- Illustrare il funzionamento di un particolare interferometro (p.es. di Michelson, di Fabry-Perot, ...) mettendo in evidenza il suo uso come analizzatore di spettro. Discutere inoltre il suo potere risolutivo.
- Descrivere il moto di una spira circolare rigida di raggio  $r$  percorsa da una corrente costante  $i$  ed immersa in un campo magnetico uniforme e costante.
- Si dimostri che il coefficiente di riflessione dalla barriera di potenziale a gradino:

$$U(x) = \begin{cases} 0 & \text{per } x < 0 \\ U_0 > 0 & \text{per } x > 0 \end{cases}$$

e' uguale ad  $1/9$ , nell'ipotesi che l'energia della particella sia  $E = 4/3 U_0$ . Come e' noto, nel caso limite della meccanica classica il coefficiente di riflessione quando  $E > U_0$  deve annullarsi. Nel nostro caso il coefficiente di riflessione e' costante e quindi non tende a zero (per  $\hbar \rightarrow 0$ ). Discutete questa apparente contraddizione.