

Il Candidato svolga uno dei seguenti temi:

- 1- Si esponga la teoria dei sistemi di particelle identiche in meccanica quantistica e si discuta qualche applicazione.
- 2- Discutere un effetto o un fenomeno che mette in evidenza la quantizzazione del campo e.m. Dimostrare in particolare che tale effetto/fenomeno non puo' trovare spiegazione nell'ambito della teoria classica dell'elettromagnetismo.
- 3- Illustrare un metodo per estrarre un qualche tipo di informazione sulla natura del fenomeno studiato avendo a disposizione una serie temporale o spaziale di dati sperimentali.

\*\*\*\*\*

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  $\hbar \rightarrow 0$ ). Discutere questa apparente contraddizione.