

## IX Ciclo - a.a. 1993/94

---

### *Tema n.1*

1) Si dia una trattazione del fenomeno della polarizzazione in fisica classica e quantistica, portando esempi significativi ed esponendo metodi di misura.

2) Si consideri lo ione  $\text{He}^+$ .

a) Si dica quali sono i livelli energetici confrontandoli con quelli dell'idrogeno.

b) Si diano le regole di selezione per transizioni elettromagnetiche.

Si calcoli la vita media per il decadimento spontaneo tra lo stato  $n=2$ ,  $l=1$ ,  $m=1$  e lo stato fondamentale in funzione di quella corrispondente dell'idrogeno e si dia la distribuzione angolare e la polarizzazione dei fotoni emessi.

c) Se un insieme di questi ioni e' mantenuto alla temperatura  $T=10000$  OK, si scriva il rapporto tra il numero di ioni nel primo livello eccitato ed il fondamentale e si dica anche in questo caso quale e' la distribuzione angolare dei fotoni emessi per decadimento spontaneo. ( $k_B=8.6 \cdot 10^{-5}$  eV/OK).

### *Tema n.2*

1) Si dia una trattazione classica e quantistica del moto di particelle cariche, anche dotate di spin, in campo magnetico esterno, discutendo uno o piu' esempi significativi.

2) Si consideri lo ione  $\text{He}^+$ .

a) Si dica quali sono i livelli energetici confrontandoli con quelli dell'idrogeno.

b) Si diano le regole di selezione per transizioni elettromagnetiche. Si calcoli la vita media per il decadimento spontaneo tra lo stato  $n=2$ ,  $l=1$ ,  $m=1$  e lo stato fondamentale in funzione di quella corrispondente dell'idrogeno e si dia la distribuzione angolare e la polarizzazione dei fotoni emessi.

c) Se un insieme di questi ioni e' mantenuto alla temperatura  $T=10000$  OK, si scriva il rapporto tra il numero di ioni nel primo livello eccitato ed il fondamentale e si dica anche in questo caso quale e' la distribuzione angolare dei fotoni emessi per decadimento spontaneo. ( $k_B=8.6 \cdot 10^{-5}$  eV/OK)

### *Tema n.3*

1) Si discuta qualche esempio di sistema instabile esponendo metodi di calcolo e misure di vite medie.

2) Si consideri lo ione  $\text{He}^+$ .

a) Si dica quali sono i livelli energetici confrontandoli con quelli dell'idrogeno.

b) Si diano le regole di selezione per transizioni elettromagnetiche. Si calcoli la vita media per il decadimento spontaneo tra lo stato  $n=2$ ,  $l=1$ ,  $m=1$  e lo stato fondamentale in funzione di quella corrispondente dell'idrogeno e si dia la distribuzione angolare e la polarizzazione dei fotoni emessi.

c) Se un insieme di questi ioni e' mantenuto alla temperatura  $T=10000$  OK, si scriva il rapporto tra il numero di ioni nel primo livello eccitato ed il fondamentale e si dica anche in questo caso quale e' la distribuzione angolare dei fotoni emessi per decadimento spontaneo. ( $k_B=8.6 \cdot 10^{-5}$  eV/OK)

---