

Esecizi: 4

1. Si mostri che

$$\epsilon_{\mu\nu\alpha\beta} F^{\mu\nu} F^{\alpha\beta} = \partial_\mu K^\mu ;$$

per un K^μ opportuno. Di conseguenza il termine precedente può essere omesso nell'azione del campo elettromagnetico.

2. Si consideri il sistema campo elettromagnetico in interazione con delle cariche si mostri che il tensore energia momento campo + cariche è conservato.
3. Si consideri una carica q ; si mostri che necessariamente il campo elettrico deve contenere un termine proporzionale all'accelerazione della carica e che avrà un andamento $1/r$. Suggerimento: si consideri il sistema di riferimento in cui la particella è momentaneamente ferma e si utilizzi l'analisi dimensionale.
4. Si consideri un'onda EM piana descritta dal 4-vettore d'onda k^μ della forma

$$A_\mu = q_\mu e^{-ik_\nu x^\nu} \equiv q_\mu e^{-ik \cdot x} ;$$

dove q non dipende da x . Si verifichi che l'espressione precedente risolve le equazioni di Maxwell nel vuoto con opportune condizioni su q e k . Si trovi k^μ quando l'onda propaga lungo z . Si determini il tensore di campo corrispondente ed il tensore energia-momento associato.

5. Si consideri una particella carica in moto, si determini il tensore energia-momento del campo di radiazione emesso dalla particella utilizzando l'espressione del campo calcolata a lezione.