

Electrodinàmica Clàssica

(curs 1994-95)

Departament de Física

Programa

1. Relativitat

Origens.- Transformació de Lorentz.- Tensors en l'espai de N-dimensions.- Exemples de tensors en la teoria de la relativitat.- Partícula lliure relativista.- Formulació tensorial de la partícula lliure.

[Landau-Lifshitz, Jackson, Rindler, Panofsky-Phillips]

2. Càrregues en camps electromagnètics

Lagrangià d'interacció.- Equacions del moviment.- Formulació tensorial.- Transformacions de contrast (gauge).- Transformació de Lorentz del camp electromagnètic.- Invariants del camp electromagnètic.

[Landau-Lifshitz, Jackson, Chakraborty, Brédov et al., Panofsky-Phillips]

3. Formulació lagrangiana del camp electromagnètic

Transició d'un sistema discret a un continu.- Formulació lagrangiana d'un camp.- Tensor energia-impuls: interpretació física.- Quadrivector corrent.- Lagrangià del camp electromagnètic.- Equacions de Maxwell.- Tensor energia-impuls del camp electromagnètic.- Sistemes d'unitats.

[Landau-Lifshitz, Jackson, Chakraborty, Goldstein, Brédov et al., Young]

4. Potencials i camps creats per partícules

Condicions estacionàries.- Equacions d'ona.- Potencials retardats.- Potencials de Lienard-Wiechert.- Camp a gran distància d'un sistema de càrregues.

[Landau-Lifshitz, Jackson, Brédov et al.]

5 Propagació d'ones electromagnètiques

Ona plana monocromàtica en un medi dielectric.- Ona plana monocromàtica en un medi conductor.- Descomposició en freqüències.- Equacions de Maxwell en una guia buida.- Modes en un guia.- Velocitat de propagació.

[Reitz et al., Lorrain-Corson, Jackson, Wangsness]

6. Radiació d'ones electromagnètiques

Radiació d'un dipol elèctric.- Desenvolupament multipolar de la radiació.- Antena de mitja ona.- Antenes receptors.- Descomposició en freqüències.- Partícula relativista.- Accelerador lineal i circular.- Radiació sincrotrò.

[Reitz et al., Lorrain-Corson, Jackson, Landau-Lifshitz, Wille]

7. Medis materials

Equacions microscòpiques.- Transformació de Lorentz de la polarització i de la imantació.- Velocitat de la llum en un medi en moviment.- Radiació de Txerenkov.- Radiació de frenat (bremsstrahlung).- Física de plasmes.

[de Groot, Panofsky-Phillips, Brédov et al., Jackson]

8. Frenat per radiació

Radi clàssic de l'electró.- Força de fregament.- Massa electromagnètica.- Càcul de Abraham-Lorentz de l'auto-força.- Dificultats del model de Abraham-Lorentz.- Força de fregament relativista.- Amplada de línia d'un oscil.lador harmònic.

[Jackson, Landau-Lifshitz, Panofsky-Phillips]