

Programa de l'assignatura

Els apartats en cursiva no estan disponibles en el dossier electrònic de l'assignatura.

1) Equació de Dirac.- *Equacions relativistes d'ones: l'equació de Dirac. Limit no relativista.* Solucions de l'equació de Dirac. Partícules i antipartícules. Algebra de Clifford. Covariància de l'equació de Dirac. Propietats dels espinors. P , C i quiralitat.

2) De la teoria clàssica a la teoria quàntica.- Equacions d'Euler-Lagrange. Moments canònics. Corrents conservats i càrregues. Simetries espai-temporals. Tensor energia-moment. Regles de quantització canòniques.

Problemes i qüestions de les lliçons 1 i 2

3) Quantització de l'equació de Dirac.- Partícules idèntiques. Quantització d'un camp fermiònic. Més sobre el moment angular i l'helicitat. Simetries. Fermions de Majorana

4) Quantització del camp del fotó.- Equacions de Maxwell i invariancia gauge. Quantització del camp A_μ . Introducció de les interaccions electromagnètiques.

Problemes i qüestions de les lliçons 3 i 4

5) Propagadors i funcions de Green.- La qüestió de la causalitat. Propagadors en teoria de camps. Els propagadors de fermions i bosons gauge. Interpretació de Feynman dels estats d'energia negativa i antipartícules.

Problemes i qüestions de la lliçó 5

6) Teoria de pertorbacions i diagrames de Feynman.- Imatge d'interacció. La matriu S . Teorema de Wick. Teorema de Gell-Mann - Low. Diagrames de Feynman.

7) Procesos elementals en electrodinàmica quàntica.- Regles de Feynman de QED. Dispersió per un potencial. Nota sobre les unitats a l'electrodinàmica quàntica. *Dispersió Möller i verificació de la independència del gauge. Dispersió Compton. Dispersió Bhabha i $e^+e^- \rightarrow \mu^+\mu^-$.* Relació entre funcions de Green i elements de la matriu S .

Problemes i qüestions de les lliçons 6 i 7

8) De les amplituds a les seccions eficaces.- Unitarietat de la matriu S i teorema òptic. Paquets d'ona pels estats inicials. Secció eficaç. Amplada de desintegració. *Cinemàtica del procés $a + b \rightarrow c + d$* Secció eficaç d'alguns processos elementals a QED.

Problemes i qüestions de les lliçons 8

9) Les interaccions febles: teoria de Fermi.- Corrents i simetries discretes. Teoria de Fermi. Vida mitja del muó. Interaccions febles dels quarks. Angle de Cabibbo.

10) Nocions de la teoria electrofeble: els experiments de LEP.- L'estructura gauge del model standard. l'espectre de masses de quarks i leptons. Acoblaments. Col.lisionadors d'electrons i positrons. Acoblaments efectius. **11) Les interaccions fortes: la teoria de**

Yukawa i altres models efectius.- Confinament. Modelant les interaccions entre nucleons: el model sigma.

Problemes i qüestions de la lliçons 9 i 11

12) Problemes oberts en física de partícules.-