

1. Materia, partículas, interacciones, propiedades generales. Unidades naturales. Mecánica cuántica y relatividad: p.pio. de exclusión, CPT, antipartículas. Longitud de de Broglie.
2. Decaimientos, sección eficaz, interacciones y teorías de gauge, mesones y teoría de Yukawa, muones.
3. Antipartículas, descubrimiento del anti protón, anti neutrón: Neutrinos, decaimiento beta, números leptónicos. Simetría de cruce.
4. Neutrinos y helicidad. Números leptónicos del electrón, muon, tau. Partículas extrañas. Decaimientos, vida media y vida promedio. Número bariónico.
5. Modelo de quarks, multipletes bariónico y mesónico. Color y confinamiento. Mesones y bariones con quarks c y b. Mediadores electrodébiles. Modelo estándar.
6. Interacciones elementales, intensidades. QED. Diagramas de Feynman, reglas. Procesos elementales: Möller, Bhabha, aniquilación de pares. Dispersión electrón-muón. Órdenes superiores. QCD, vértice elemental.
7. QCD vértices de quarks y de gluones. Libertad asintótica. Carga efectiva, polarización del vacío. Interacciones débiles, corrientes cargadas y neutras para leptones y quarks. Decaimiento del pión, muón y neutrón.
8. Cambio de extrañeza en interacciones débiles. Matriz CKM. Ejemplos. Vértices con bosones electrodébiles. Vértice fermiónico con el bosón de Higgs.
9. Cinemática relativista. 4-vectores cotrariantes y covariantes. Invariantes relativistas. PARCIAL 1.
10. 4-vector velocidad. 4 vector impulso. Cinemática relativista. Colisiones clásicas no relativistas y relativistas. Decaimiento del pión. Energía umbral para el descubrimiento el anti-protón.
11. Energías en el CM y en el LAB. Masa invariante. Simetrías y leyes de conservación. Grupos.
12. Q de una reacción. Partículas inestables y resonancias.
13. Grupos de Lie, grupos de matrices, generadores. Traslación espacial y rotaciones. Representaciones, rep. fieles, rep. Irreducibles. Representación trivial y fundamental. Espín y momento angular, autovalores. Suma de momentos angulares.
14. Espín de mesones y bariones. Coeficientes de CG. Probabilidades. Espín $\frac{1}{2}$.
15. Matrices de espín, probabilidades. Rotaciones y espín. Simetrías internas, isospín.
16. Isospín y modelo de quarks, multipletes. Fórmula de Gell-Mann-Nishijima. Conservación de I , I_3 en interacciones fuertes. Conservación de I_3 en interacciones electromagnéticas. Amplitudes de dispersión y sección eficaz. Dispersión pión-nucleón. SU(3). Paridad, violación en interacciones débiles. Experimento del decaimiento beta de cobalto 60 de S.Wu.
17. Paridad. Vectores polares y axiales, escalares y pseudo-escalares. Autovalores. Neutrinos y paridad. Determinación de la helicidad de neutrinos y anti.neutrinos. Paridad intrínseca de fermiones y anti-fermiones, bosones y anti-bosones. Paridad de quarks, mesones, bariones.
18. Conservación de la paridad en interacciones elementales. Conjugación de carga y paridad G. Simetría CP. Violación de CP en kaones neutros. CP y T.
19. Probabilidad de decaimiento por unidad de tiempo. Sección eficaz, cálculo clásico. Regla de oro de Fermi para decaimientos.
20. Decaimientos en dos partículas. Regla de oro de Fermi para la sección eficaz. Expresión para la dispersión de dos partículas en dos partículas en el CM. Dimensiones de la amplitud.
21. Modelo ABC y reglas de Feynman. Decaimientos y dispersión. Partículas idénticas. Correcciones de orden superior: divergencias. Renormalización. Ecuaciones de onda cuánticas. Casos no relativistas y relativistas. Ecuación de Klein Gordon.
22. Ecuación de Dirac. Matrices gamma. Soluciones en reposo. Soluciones con impulso. Interpretación de estados de energía positiva y negativa.
23. Espín y helicidad de soluciones con impulso definido. Bilineales. Ecuaciones de Maxwell en formulación covariante y fotones. Potencial vector y escalar, ecuación de ondas para el 4-vector potencial, polarización de fotones en el gauge de Lorentz y de Coulomb. Fotones transversales.
24. Reglas de Feynman para electrodinámica cuántica. Dispersión electrón-muon. Vértices en otras teorías. Bosón de Higgs: detección, fracciones de decaimiento.