

Guia docent de l'assignatura "Mecànica quàntica avançada"

2011/2012

Codi: 100178

Crèdits ECTS: 6

Titulació	Pla	Tipus	Curs	Semestre
2500097 Física	776 Graduat en Física	OT	4	2

Contacte

Nom : Eduard Massó Soler

Email : Eduard.Masso@uab.cat

Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: anglès (eng)

Algun grup íntegre en anglès: Sí

Algun grup íntegre en català: No

Algun grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

Recommendation: Quantum physics. Quantum mechanics.

Recomanació: Física quàntica I i II. Mecànica quàntica.

Objectius i contextualització

To learn advanced topics in quantum mechanics, as scattering theory, path formulation and relativistic quantum mechanics.

Competències i resultats d'aprenentatge

1294:E02 - Aplicar els principis fonamentals a àrees particulars, com la física nuclear i de partícules, la física de la matèria condensada, l'estructura atòmica, la biofísica o la fotònica.

1294:E02.00 - Aplicar els principis fonamentals a àrees particulars, com la física nuclear i de partícules, la física de la matèria condensada, l'estructura atòmica, la biofísica o la fotònica.

1294:E04 - Conèixer les bases d'alguns temes seleccionats de caràcter avançat, incloent-hi els desenvolupaments actuals a la frontera de la física, sobre els quals poder formar-se àgilment amb més profunditat.

1294:E04.00 - Conèixer les bases d'alguns temes seleccionats de caràcter avançat, incloent-hi els desenvolupaments actuals a la frontera de la física, sobre els quals poder formar-se àgilment amb més profunditat.

1294:E05 - Formular i abordar problemes físics, tant si són oberts com si estan més ben definits, identificar-ne els principis més rellevants i usar-hi aproximacions, si escau, per a arribar a una solució que s'ha de presentar explicitant-ne les suposicions i les aproximacions.

1294:E05.00 - Formular i abordar problemes físics, tant si són oberts com si estan més ben definits, identificar-ne els principis més rellevants i usar-hi aproximacions, si escau, per a arribar a una solució que s'ha de presentar explicitant-ne les suposicions i les aproximacions.

1294:E06 - Usar les matemàtiques per descriure el món físic, seleccionar les equacions apropiades, construir models adequats, interpretar resultats matemàtics i comparar críticament amb experimentació i observació.

1294:E06.00 - Usar les matemàtiques per descriure el món físic, seleccionar les equacions

apropiades, construir models adequats, interpretar resultats matemàtics i comparar críticament amb experimentació i observació.

1294:E07 - Planejar, realitzar i presentar els resultats d'un estudi o recerca teòrics usant els mètodes apropiats i aportant propostes innovadores i competitives.

1294:E07.00 - Planejar, realitzar i presentar els resultats d'un estudi o recerca teòrics usant els mètodes apropiats i aportant propostes innovadores i competitives.

1294:T01 - Fer treballs acadèmics de manera independent usant bibliografia -especialment en anglès-, bases de dades i col·laborant amb altres professionals.

1294:T01.00 - Fer treballs acadèmics de manera independent usant bibliografia -especialment en anglès-, bases de dades i col·laborant amb altres professionals.

1294:T02 - Comunicar eficaçment informació complexa de manera clara i concisa, ja sigui oralment, per escrit o mitjançant TIC, i en presència de públic, tant a públics especialitzats com generals.

1294:T02.00 - Comunicar eficaçment informació complexa de manera clara i concisa, ja sigui oralment, per escrit o mitjançant TIC, i en presència de públic, tant a públics especialitzats com generals.

1294:T03 - Raonar críticament, tenir capacitat analítica, usar correctament el llenguatge tècnic i elaborar arguments lògics.

1294:T03.00 - Raonar críticament, tenir capacitat analítica, usar correctament el llenguatge tècnic i elaborar arguments lògics.

1294:T04 - Treballar autònomament, tenir iniciativa pròpia, ser capaç d'organitzar-se per assolir uns resultats i planejar i executar un projecte.

1294:T04.00 - Treballar autònomament, tenir iniciativa pròpia, ser capaç d'organitzar-se per assolir uns resultats i planejar i executar un projecte.

1294:T05 - Treballar en grup, assumir responsabilitats compartides i interaccionar professionalment i de manera constructiva amb altres persones amb un respecte absolut als seus drets.

1294:T05.00 - Treballar en grup, assumir responsabilitats compartides i interaccionar professionalment i de manera constructiva amb altres persones amb un respecte absolut als seus drets.

Continguts

1. Quantum Collisions Theory.

- i) Lippman-Schwinger Equation. Cross section.
- ii) Born Approximation. Form Factors.
- iii) Optical Theorem.
- iv) Method of partial waves. Phase shifts. Born Approximation for phase shifts.
- v) Low-energy scattering and bound states. Ramsauer -Townsend effect.
- vi) Resonant Scattering. Width. Example.
- vii) Scattering of identical particles.
- viii) Time-dependent formulation. S matrix. Green functions and Feynman diagrams. LSZ formulation.

2. Feynman Formulation of Quantum Mechanics.

- i) Propagators.
- ii) Feynman's postulate of path integrals.

iii) Aharonov-Bohm Effect.

3. Relativistic Quantum Mechanics.

i) Klein-Gordon Equation. Consequences.

ii) Dirac Equation and spin. Consequences.

iii) Non relativistic limit.

Metodologia

Equilibrium among work at class and at home.

Activitats formatives

Activitat	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Problems class	15	0.6	1294:E02.00 , 1294:E04.00 , 1294:E06.00 , 1294:T01.00 , 1294:T03.00 , 1294:T05.00 , 1294:T04.00 , 1294:T02.00 , 1294:E07.00 , 1294:E05.00
Theoretical classes	30	1.2	1294:E02.00 , 1294:E04.00 , 1294:E05.00 , 1294:E07.00 , 1294:E06.00
Tipus: Supervisades			
Discussion, work in groups	25	1.0	1294:E02.00 , 1294:E07.00 , 1294:T02.00 , 1294:T04.00 , 1294:T05.00 , 1294:T03.00 , 1294:T01.00 , 1294:E06.00 , 1294:E04.00 , 1294:E05.00
Problems solved in group	25	1.0	1294:E02.00 , 1294:E04.00 , 1294:E05.00 , 1294:E07.00 , 1294:E06.00
Tipus: Autònomes			
Study of theoretical foundations	43	1.72	1294:E02.00 , 1294:E05.00 , 1294:T03.00 , 1294:T04.00 , 1294:E06.00 , 1294:E04.00

Avaluació

Exam, two tests and two homework exercises.

Activitats d'avaluació

Activitat	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Exam	40%	4	0.16	1294:E02.00 , 1294:E04.00 , 1294:E05.00 , 1294:E06.00 , 1294:T03.00 , 1294:T05.00 , 1294:T04.00 , 1294:T02.00 , 1294:T01.00 , 1294:E07.00
Homework exercise I	10%	2	0.08	1294:E02.00 , 1294:E05.00 , 1294:E06.00 , 1294:T04.00

Homework exercise II	10%	2	0.08	1294:E02.00 , 1294:E05.00 , 1294:E06.00 , 1294:T04.00
Test I	20%	2	0.08	1294:E02.00 , 1294:T04.00 , 1294:E05.00 , 1294:E06.00
Test II	20%	2	0.08	1294:E02.00 , 1294:E06.00 , 1294:T04.00 , 1294:E05.00

Bibliografia

J.J. Sakurai:

- i) Modern Quantum Mechanics, ed. Addison-Wesley, 1985.
- ii) Advanced Quantum Mechanics, ed. Addison Wesley, 1967.