

Titulació	Tipus	Curs
Física	OB	3

Professor/a de contacte

Nom : John Calsamiglia Costa

Correu electrònic : john.calsamiglia@uab.cat

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

Prerequisits

És recomanable que l'alumne hagi completat amb èxit els primers dos cursos del grau per garantir que tingui la maduresa i actitud necessàries per assimilar els conceptes que es presenten. Cal una bona base de càlcul d'una i varies variables, i àlgebra lineal, així com nocions bàsiques de números complexos. Aquests requisits els hauria de complir tot alumne que hagi superat les assignatures de matemàtiques realitzades durant el primer i segon any. Lògicament cal dominar el formulisme i conceptes de la mecànica quàntica introduïts a Física Quàntica I.

Objectius

Es completaran els objectius fixats a Física Quàntica I, on es pretén introduir l'alumnat en el món de la Mecànica Quàntica. Exposar-li i ajudar-lo a assolir els conceptes fonamentals i el formalisme bàsic d'aquesta disciplina. Il·lustrar-ne la seva utilitat, importància i sentit, amb aplicacions. Desenvolupar tècniques algebraïques i mètodes aproximats per abordar problemes rellevants. Preparar l'alumne per aprofundir i ampliar coneixements en l'assignatura de Mecànica Quàntica, Informació Quàntica i Òptica Quàntica que pot cursar l'any següent.

Resultats d'aprenentatge

1. Raonar críticament, tenir capacitat analítica, usar correctament el llenguatge tècnic i elaborar arguments lògics.
2. Transmetre, de forma oral i escrita, conceptes físics de certa complexitat fent-los comprensibles en entorns no especialitzats.
3. Descriure l'estructura i nivells atòmics pertorbats: Estructura fina i efecte Zeeman.
4. Descriure els operadors escala a l'oscil·lador harmònic i el moment angular i caracteritzar els estats coherents.
5. Calcular l'estructura electrònica de l'àtom d'hidrogen utilitzant el formalisme i els mètodes introduïts de manera general.
6. Utilitzar la teoria de pertorbacions per a l'estudi de l'estructura fina i dels efectes de camps electromagnètics externs.
7. Utilitzar mètodes aproximats en models senzills que descriguin els trets i el comportament generals de sistemes físics de gran complexitat.
8. Utilitzar els espais de Hilbert i els operadors hermitians i unitaris.
9. Utilitzar les equacions diferencials i les famílies ortogonals de funcions.
10. Utilitzar tècniques alternatives (algebraïques i analítiques) per resoldre problemes com l'oscil·lador harmònic o el moment angular orbital.

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

Continguts

1 Mecànica matricial

1.1. Oscil·lador harmònic (solució algebraica)

Estats coherents

1.2 Moment angular

Moment angular orbital i intrínsec (spin)

1.3 Funcions d'ona de vàries components o spinorials

2 Sistemes compostos

2.1 Partícules distingibles

2.2 Partícules idèntiques

2.3 Àtom d'heli

2.4 Paradoxa EPR i desigualtats de Bell

3 Mètodes aproximats: Mètode variacional

3.1 Formulació general

3.2 Exemples

4 Mètodes aproximats: Teoria de pertorbacions independent del temps

4.1 Formulació general: casos degenerat i no degenerat

4.2 Estat fonamental de l'àtom d'He i molècula d' H_2^+ .

4.3 Àtom d'H: estructura fina. Efectes Zeeman i Paschen-Back

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Resolució problemes	38	1,52	1, 2, 3, 6, 7, 9, 10
Classes Teòriques	28	1,12	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Classes Problemes	22	0,88	1, 2, 7, 8, 9, 10
Estudi continguts teòrics	54	2,16	1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10

Classes teòriques: En les classes magistrals introduïm els conceptes i mètodes claus que defineixen els continguts de l'assignatura, i que l'alumna haurà de completar i assimilar amb l'ajuda de la bibliografia recomanada i el material que es proporioni en el campus virtual.

Classes de problemes: Els problemes il·lustren l'aplicació dels conceptes apresos a problemes concrets de rellevància pedagògica o pràctica i també han de servir a l'estudiant per refermar les seves habilitats matemàtiques.

Una part dels problemes són fets a classe pel professor de problemes, de manera que els estudiants -que hauràn fet prèviament els problemes a casa- puguin saber el grau d'encert de les seves solucions i

incorporar-hi les correccions pertinents; uns altres problemes han de ser resolts i lliurats per l'estudiant directament al professor. Aquests últims es faran en forma de lliuraments per fer a casa. Al menys hi haurà 4 sessions de seminaris per fer a classe en grups reduïts que cobreixen en profunditat aspectes claus del curs.

Tutories: A les tutories individuals (eventualment es podrà organitzar alguna en grup) es resoldran dubtes

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, perquè l'alumnat completi les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
2on Parcial	42.5-45%	2,5	0,1	1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10
Recuperació	100%	3	0,12	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
LLiurements i Sessions de problemes	10- 15%	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
1er Parcial	42.5-45%	2,5	0,1	1, 2, 4, 8, 10

Totes les avaluacions seran escrites. La meitat de cada avaluació serà de Teoria i l'altra meitat de Problemes. No es podran utilitzar textos de suport, llevat d'un formulari que o bé s'adjuntarà al examen o bé es permetrà que el prepari l'alumne.

La primera avaluació (amb Teoria i Problemes) es farà després d'unes 7 setmanes i inclourà la meitat del temari aproximadament. La segona es farà unes 7 setmanes més tard i inclourà l'altra meitat.

Tant el primer com el segon parcial seran recuperables (i amb notes millorables) al final del semestre amb una avaluació Final o de repesca.

Altresment dit, s'avaluarà amb dos "parcials" i, per a qui ho vulgui o ho necessiti, un "final" amb la o les recuperacions pertinents.

Només podrà fer la mitjana entre els dos parcials (o la seva respectiva recuperació) si la qualificació de les dues es superior a 3 i en qualsevol cas cal haver-se presentat als dos parcials per poder presentar-se al de repesca.

Els lliurements i sessions de problemes contribuiran fins a un punt (o segons la càrrega de treball, un punt i mig) a la nota dels exàmens parcials (no al de repesca).

L'alumne es considerarà presentat a avaluació si es presenta i entrega qualsevol dels parcials o l'examen final.

Dos exàmens parcials, eliminatòris. Per poder superar l'assignatura caldrà que la nota de cada part sigui superior a 3,5.

Hi haurà un examen final de recuperació, en el que es podrà recuperar el parcial o parcials pendents.

Els exàmens consistiran d'una part teòrica sense textos (50\%) i una part de problemes amb textos (50\%). Possibles bonificacions per resolució de problemes durant el curs.

En aquesta assignatura, no es permet l'ús de tecnologies d'Intel·ligència Artificial (IA) en cap de les seves fases. Qualsevol treball que inclogui fragments generats amb IA serà considerat una falta d'honestedat acadèmica i pot comportar una penalització parcial o total en la nota de l'activitat, o sancions majors en casos de gravetat.

Bibliografia

Bàsica

F. Mandl, "Quantum Mechanics", John Wiley 1992. Llibre de referència que tradicionalment s'ha fet servir a Física Quàntica la UAB i del que disposeu moltes còpies a la Biblioteca de Ciències. S'hi troben molts continguts del curs, tot i així trobareu una exposició més moderna (i pel meu gust més clara) al Griffiths i Ballentine.

D. J. Griffiths, "Introduction to Quantum Mechanics", Pearson Prentice Hall; 2nd Ed. 2004.

Avançada

L. Ballentine, "Quantum Mechanics: A Modern Development", World Scientific Publishing Company, 1998.

J. J. Sakurai, "Modern Quantum Mechanics", Addison Wesley, 1993.

C. Cohen-Tannoudji, B. Diu, F. Laloe, "Quantum Mechanics", vol.1-2, Wiley-Interscience, 2006.

A. Galindo y P. Pascual, "Mecánica Cuántica", vol I,II y III, Eudema, 1989.

Programari

Segons el règim de presencialitat es farà servir SLACK per facilitar l'interacció entre alumnes i professors i Zoom per classes virtuals.

Grups i idiomes de l'assignatura

La informació proporcionada és provisional fins al 30 de novembre. A partir d'aquesta data, podreu consultar l'idioma de cada grup a través d'aquest [enllaç](#). Per accedir a la informació, caldrà introduir el CODI de l'assignatura

Tipus de docència	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(TE) Teoria	1	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(PAUL) Pràctiques d'aula	1	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(TE) Teoria	2	Català	segon quadrimestre	matí-mixt
(PAUL) Pràctiques	2	Català	segon	matí-mixt

