

Mecànica i Relativitat**2015/2016**

Codi: 100137

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500097 Física	FB	1	1

Professor de contacte

Nom: Enrique Fernández Sánchez

Correu electrònic: Enrique.Fernandez@uab.cat

Utilització de llengües

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Prerequisits

L'assignatura té **dues parts** (unes 7 setmanes cada part) clarament diferenciades. No hi ha prerequisits, però per a cadascuna de les parts són importants les següents recomanacions:

Per a la part de Relativitat.

Matemàtiques: pràcticament n'hi ha prou amb matemàtiques bàsiques, incloent-t'hi agilitat amb l'àlgebra elemental.

Física: amb coneixements elementals pot haver-n'hi prou.

Altres: cal actitud oberta, capacitat d'assimilació d'idees (noves) i entrenament en l'estudi. Es disposa de poc temps (unes 7 setmanes) per cada part i és essencial portar aquesta part al dia (si no és així, difícilment es podran seguir les classes i treballar els exercicis)

Per a la part de Mecànica.

Matemàtiques: vectors, derivació i elements d'integració.

Física: coneixements de Mecànica bàsics. Concretant: forces, cinemàtica i dinàmica elementals.

Altres: capacitat d'assimilació d'idees (ampliant-ne de conegudes) i entrenament en l'estudi per anar "al dia".

Objectius

Ampliar els coneixements de Mecànica Clàssica (imprescindibles per continuar estudiant física) i introduir l'alumnat en el món de la Relativitat Especial (que és part essencial de la física moderna).

Exposar i ajudar a l'alumne a assolir els conceptes fonamentals i el formalisme d'aquestes disciplines. Il·lustrar-ne la seva utilitat, importància i sentit amb aplicacions. Preparar l'alumne per aprofundir i ampliar coneixements en les assignatures que seguirà cursant.

Com a objectius més específics: Conèixer els principis i les tècniques bàsiques de la mecànica clàssica per a resoldre problemes d'una complexitat més elevada que la vista al batxillerat. Ús i comprensió de les transformacions de Lorentz per descriure esdeveniments des de diferents sistemes de referència i resoldre les paradoxes bàsiques. Aplicacions dels principis elementals de la física de fluids.

Competències

- 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
- Conèixer els fonaments de les principals àrees de la física i comprendre'ls
- Desenvolupar estratègies d'anàlisi, síntesi i comunicació que permetin transmetre els conceptes de la física en entorns educatius i divulgatius
- Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom
- Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua
- Fer treballs acadèmics de manera independent usant bibliografia (especialment en anglès), bases de dades i col·laborant amb altres professionals
- Formular i abordar problemes físics identificant els principis més rellevants i utilitzant aproximacions, si fos necessari, per arribar a una solució que ha de ser presentada explicitant hipòtesis i aproximacions
- Respectar la diversitat i pluralitat d'idees, persones i situacions
- Utilitzar les matemàtiques per descriure el món físic, seleccionant les eines apropiades, construint models adequats, interpretant resultats i comparant críticament amb l'experimentació i l'observació

Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar algunes qüestions obertes de la física actual i explicar-les amb claredat.
2. Analitzar i interpretar els principals experiments relacionats amb la física bàsica.
3. Aplicar els principis de conservació relativistes a xocs i desintegracions de partícules.
4. Aplicar les equacions de Bernoulli i de Poiseuille de fluids.
5. Aplicar les lleis de Newton a problemes senzills de dinàmica d'una partícula i de sòlids rígids amb eix fix.
6. Compatibilitzar el rigor matemàtic amb la modelització física aproximada.
7. 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.
8. Contrastar la nitidesa dels resultats matemàtics amb els marges d'error de les observacions experimentals.
9. Descriure la utilització de l'efecte Doppler en mesures astronòmiques.
10. Descriure les equacions de Bernoulli i de Poiseuille de fluids.
11. Descriure les paradoxes elementals de la cinemàtica relativista.
12. Descriure les transformacions de Lorentz.
13. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
14. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua.
15. Enumerar i descriure les lleis de Newton.
16. Fer treballs acadèmics de manera independent usant bibliografia (especialment en anglès), bases de dades i col·laborant amb altres professionals.
17. Identificar les situacions en què són útils els principis de conservació.
18. Plantejar i resoldre les condicions d'equilibri estàtic de sistemes senzills.
19. Relacionar els conceptes bàsics de la física amb temes d'àmbit científic, industrial i quotidià.
20. Relacionar transversalment àrees diverses de la física bàsica.
21. Respectar la diversitat i la pluralitat d'idees, persones i situacions.
22. Seleccionar les bones variables i efectuar les simplificacions correctes.
23. Utilitzar correctament els principis de conservació.
24. Utilitzar el càlcul diferencial i integral.
25. Utilitzar els nombres complexos.
26. Utilitzar les transformacions lineals i el càlcul matricial.

Continguts

Mecànica Clàssica:

Cinemàtica del punt en una, dues i tres dimensions. Forces, parells de forces i moments. Estàtica dels sòlids. Dinàmica del punt material: Lleis de Newton. Teoremes dinàmics. Treball i energia. Forces conservatives, energies potencial i mecànica. Introducció a la dinàmica dels sòlids rígids.

Mecànica de Fluids:

Fluids perfectes. Pressió i densitat. Equació de Bernoulli. Aplicacions: estàtica i dinàmica de fluids perfectes.

Fluids viscosos. Viscositat. Llei de Poiseuille. Circuits de fluids.

Relativitat Especial:

Introducció. Principis de Relativitat de Galileu i d'Einstein. Principi de la constància de la velocitat de la llum c . Cinemàtica relativista: transformacions de Lorentz; espai-temps relativista. Paradoxes, aplicacions i proves de cinemàtica relativista. Efecte Doppler relativista. Definició d'energia i moment lineal relativistes i principis de conservació.

La part (important) d'electrodinàmica relativista es veurà a Electricitat i Magnetisme. Altres parts complementàries es tractaran a Ones i Òptica.

Metodologia

Activitats presencials (Dirigides)

Es faran 2 hores setmanals de classe de **Teoria** i 1,5 hores de classe de (resolució de) **Problemes**.

A les classes de **Teoria** s'exposaran els punts clau de la Relativitat i de la Mecànica newtoniana, així com els desenvolupaments necessaris fins aconseguir (a un nivell raonable) un cos de doctrina consistent i ben estructurat que permeti estudiar-ne les aplicacions i resoldre problemes. Aquests problemes es solucionaran i discutiran a les classes de **Problemes**.

Activitats no presencials (Autònomes)

L'alumnat disposarà amb antel·lació del contingut de les classes de Teoria i de Problemes. Apart dels llibres (vegeu Bibliografia), l'alumnat tindrà accés (mitjançant el Campus Virtual) al contingut de les pròximes classes de Teoria i, pel que fa a la classe de Problemes, disposarà dels enunciats que s'hi resoldran i discutiran. Eventualment es podran proposar entregues de problemes que seran tingudes en compte en l'avaluació de l'assignatura.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes (de resolució) de Problemes	22	0,88	4, 5, 6, 7, 18, 21, 22, 23, 24, 26
Classes de teoria	30	1,2	4, 5, 9, 10, 11, 12, 15, 20
Tipus: Autònomes			
Aprenentatge autònom	89	3,56	1, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 26

Avaluació

Les avaluacions es faran en 3 convocatòries i en cadascuna hi haurà una part de Teoria (50%) i una altra de Problemes (50%). El temari d'una convocatòria inclourà la part de Mecànica newtoniana i l'altre la part de Relativitat i fluids. Cada part pondera amb el mateix pes a nota final. L'assignatura es considera aprovada per parcials quan la nota mitjana és superior a 5.0 (sobre 10) i cap de les notes de cada part està per sota de 3.0.

La tercera i última convocatòria (de repesca) inclou els dos temaris i només l'han de fer (una o dues parts) els alumnes els que tinguin pendent una o ambdues parts i els que vulguin pujar nota.

Les parts de Teoria seran més breus i es referiran a qüestions explícitament tractades a classe o qüestions directament relacionades amb les anteriors. En una assignatura de primer curs és essencial que l'alumnat hagi assolit aquests coneixements, altrament no podrà seguir les classes de cursos superiors.

Les parts de Problemes seran més llargues, caldrà algun càlcul i comprovaran el nivell de comprensió assolit per cada alumne. Una part d'aquestes proves farà referència a aspectes directament relacionats amb els problemes i qüestions teòriques enunciats al CV, treballats personalment o en grup (no presencialment) i resolta a classe (presencial) de Problemes o de Teoria.

Eventualment, al llarg del curs es podran demanar entregues d'exercicis que es tindran en compte (a l'alça) per la nota del curs.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació escrita de Mecànica (recuperable)	50%	3	0,12	2, 5, 7, 8, 13, 16, 17, 18, 22, 23, 24, 25
Avaluació escrita de Relativitat i Fluids (recuperable)	50%	3	0,12	1, 3, 4, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 22
Avaluació Final o de Recuperació (eventualment optativa)	100%	3	0,12	4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 18, 20, 23, 24

Bibliografia

Llibres de teoria:

Tipler+Mosca, *Física para la ciencia y tecnología*, ed. Reverté, 5a (2003) i 6a (2010) edicions. Aquest text es recomana per a totes les assignatures de física de primer curs.

E. Massó, *Curs de Relativitat Especial*, Manuals de la UAB (1998). Específic per a la part de Relativitat.

Apunts de l'assignatura al CV. Resumits i, per això, difícils d'assimilar si no s'han seguit les classes de teoria. Permeten un visió de conjunt de l'assignatura.

Llibres de problemes

Col.lecció de problemes que trobareu al CV.

Tipler+Mosca, *Física para la ciencia y tecnología*, ed. Reverté, 5a (2003) i 6a (2010) edicions.