

## Física

Codi: 100090  
Crèdits: 12

2024/2025

Titulació	Tipus	Curs
2500149 Matemàtiques	FB	1

### Professor/a de contacte

Nom: Pere Masjuan Queralt

Correu electrònic: pere.masjuan@uab.cat

### Equip docent

Pere Masjuan Queralt

### Idiomes dels grups

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

### Prerequisits

Essent una assignatura de primer curs del grau de Matemàtiques, no hauria de requerir cap coneixement previ, més enllà dels propis del Batxillerat. Tanmateix és convenient que l'estudiant tingui certa habilitat elemental respecte a teoria de funcions, derivació, integració i conceptes d'ús i operacions amb magnituds vectorials i escalars. Pel que fa als coneixements de Física, en principi no són imprescindibles donat que l'assignatura parteix dels principis elementals a un nivell zero. Si bé és cert, que els alumnes que han seguit un curs de Física al Batxillerat tenen un avantatge important, és recomanable als estudiants que no han cursat Física al Batxillerat que facin una primera ullada als llibres de la Bibliografia per anar familiaritzant-se i prenent contacte amb els temes que es tractaran, en especial, a la primera part del curs. A la segona part, l'apartat de Relativitat Especial és un material nou per tots els estudiants i per tant, no hi ha cap coneixement previ requerit, a banda dels conceptes de sistemes de referència inercials i transformacions de Galileu que es tracten a la primera part del curs.

### Objectius

Si bé és cert que són més necessàries les Matemàtiques per a qui es vulgui apropar a la Física que a l'inrevés, és indubtable que la Física és un camp de proves molt important pels matemàtics. No només per enriquir i testejar els conceptes matemàtics des d'un punt de vista pràctic sinó també epistemològic. Per això, és tan important que els futurs graduats en Matemàtiques disposin d'una formació en Física. La primera part del curs té per objectiu proporcionar a l'estudiant els conceptes elementals de la Mecànica Clàssica, molts d'ells familiars a la majoria d'estudiants que hagin rebut una formació en Física al batxillerat. El principal aspecte aquí serà augmentar la rigorositat d'aquests conceptes. A la segona part, l'objectiu és presentar les lleis que afecten al camp elèctric, magnètic així com del corrent elèctric, fent ús d'alguns dels conceptes introduïts a la primera part. Finalment, el tercer gran tema d'aquest curs és la relativitat especial. Aquí

L'objectiu és proveir a l'estudiant d'una certa intuïció relativista i al mateix temps fer veure a l'estudiant com es poden fer grans avenços en base a la reflexió profunda d'aspectes que semblaven obvis però que amagaven hipòtesis ad-hoc. La matemàtica associada a la relativitat que es presentarà en aquest curs està adaptada a un curs de primer. Tanmateix, com objectiu a llarg termini en cursos posteriors la seva formulació quadridimensional pot ser usada per exemplificar alguns dels conceptes matemàtics més importants.

## Competències

- Aplicar l'esperit crític i el rigor per validar o refutar arguments tant propis com de d'altres.
- Davant de situacions reals amb un nivell mig de complexitat, demanar i analitzar dades i informació rellevants, proposar i validar models utilitzant eines matemàtiques adequades per a, finalment, obtenir conclusions
- Distingir, davant d'un problema o situació, el que és substancial del qual és purament ocasional o circumstancial.
- Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en un àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.
- Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseïxin les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
- Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.
- Reconèixer la presència de les Matemàtiques en altres disciplines

## Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar l'esperit crític i el rigor per validar o refutar arguments tant propis com de d'altres.
2. Conèixer i comprendre fenòmens físics bàsics
3. Formular i abordar problemes físics, identificant els principis físics rellevants i usant estimacions d'ordre de magnitud i casos límit especials per arribar a una solució que ha de ser presentada explicitant suposicions i aproximacions.
4. Introduir-se en els fonaments de la Física, incloent electromagnetisme, mecànica clàssica i relativitat.
5. Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements en un àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del seu camp d'estudi.
6. Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseïxin les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
7. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.
8. Usar les matemàtiques per descriure el món físic, seleccionant les equacions apropiades, construint models adequats, interpretant resultats matemàtics i comparant críticament amb experimentació i observació

## Continguts

1. Mecànica clàssica. (PRIMER SEMESTRE)

Introducció. Sistemes d'unitats. Cinemàtica. Casos particulars de moviment. Concepte de moviment relatiu. Dinàmica. Lleis de Newton. Sistemes de referència inercials i no inercials. Forces i moments. Treball i energia cinètica. Forces conservatives i energia potencial. Energia mecànica i teorema de conservació. Oscil·ladors harmònics simple, esmorteït, forçat en 1 dimensió. Moviment en 2 o 3 dimensions. Introducció a l'anàlisi vectorial. Forces centrals. Gravitació. Lleis de Kepler. Llei universal de la gravitació de Newton. Sistemes de partícules. Centre de masses. Col·lisions. Ones.

## 2. Electricitat i magnetisme (SEGON SEMESTRE)

Camp elèctric. Llei de Coulomb. Llei de Gauss. Potencial elèctric. Energia potencial electrostàtica. Corrent elèctric. Resistència i Llei d'Ohm. Circuits de corrent continu. El camp magnètic. Camp produït per una càrrega en moviment. Camp produït per corrents: Llei de Biot i Savart, Llei d'Ampère. Inducció magnètica. Flux magnètic. Llei de Faraday. Llei de Lenz.

## 3. Relativitat (SEGON SEMESTRE)

Principis de Relativitat de Galileu i d'Einstein. Principi de la constància de la velocitat de la llum  $c$ . Michelson i Morley. Paradoxes relativistes : Els bessons. Cinemàtica relativista: transformacions de Lorentz; espai-temps relativista. Composició de velocitats. Efecte doppler relativista. Dinàmica relativista: Energia i moment lineal relativistes; transformacions. Energia-moment.

## Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Problemes	30	1,2	6, 7, 5
Teoria	60	2,4	
Tipus: Supervisades			
Seminari	32	1,28	6, 7
Tipus: Autònomes			
Estudi Personal	154	6,16	

En aquesta matèria es plantegen dos tipus de metodologia d'ensenyament: una per la part teòrica i l'altra per la pràctica. Per una banda, la part teòrica de la matèria s'organitzarà en classes magistrals. Aquestes seran dinàmiques i amb un doble objectiu: i) presentar, discutir i demostrar en detall la matèria que engloba el temari, i ii) les classes s'usaran com a eina, via qüestions a l'alumnat, per tenir un mostreig directe del seu nivell, tant del seu coneixement previ, com del nivell de seguiment del curs. Això serà particularment important per una assignatura de primer curs, tenint en compte la variada casuística de nivells de coneixement de l'alumnat. La part pràctica del curs s'estructurarà en les classes de problemes i de seminaris. Durant els seminaris, organitzats en reduïts grups d'estudiants (un terç del total), els alumnes treballaran sols o en petits grups de 2 o 3 estudiants i s'enfrontaran als problemes proposats consultant la bibliografia, i els apunts de les classes teòriques amb l'objectiu de copsar el seu grau d'assoliment dels conceptes exposats. El professor tindrà un rol actiu i individualitzat, dins el possible, per veure quines són les dificultats conceptuals més importants que troben els estudiants. Durant el seminari, quan es consideri necessari, també s'exposaran alguns petits problemes més senzills que exemplifiquin alguns dels aspectes que s'han presentat a la classe de teoria. Finalment, a les classes de problemes es resoldran en tot detall aquells problemes més complexos i importants que s'hagin proposat, fent èmfasi en els aspectes teòrics més rellevants. Finalment, aquestes

activitats formatives es complementen amb una sèrie de problemes d'un nivell més alt que es proposaran i que l'alumne entregará en dates prefixades. L'objectiu d'aquestes problemes serà fer un aprofundiment personal d'alguns dels aspectes més rellevants de la matèria presentada.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

## Avaluació

### Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació continuada I. Primer semestre	30%	5	0,2	1, 4, 3, 2, 6, 7, 8
Avaluació continuada II. Segon semestre	30%	5	0,2	1, 4, 3, 2, 6, 7, 8
Examen (prova de síntesi; final). Primer semestre	50%	3	0,12	3, 2, 5
Examen (prova de síntesi; final). Segon semestre	35%	2,5	0,1	3, 2, 5
Examen (prova de síntesi; parcial). Primer semestre	20%	2	0,08	3, 2, 5
Examen (prova de síntesi; parcial). Segon semestre	35%	2,5	0,1	3, 2, 5
Examen de recuperació de tot el curs (dues parts)	100%	4	0,16	3, 2, 5

### Avaluació continuada

La nota del curs durant el primer semestre es compondrà a partir de proves de síntesi i avaluació continuada. Les proves de síntesi consistiran en una prova parcial i en una prova final que contribuiran respectivament un 20% i 50% de la nota del primer semestre. L'avaluació continuada consistirà en entrega de problemes i en assistència i participació en seminaris, que correspondran respectivament a 20% i 10% de la nota del primer semestre. En el segon semestre s'avaluarà de la mateixa forma tot i que el repartiment entre parcial i final serà de 35% cada un. La nota final del curs serà el promig d'ambdues notes de cada semestre amb el requisit que els dos semestres s'han d'aprovar per separat amb un 5.0. Les matrícules d'honor s'atorgaran en termes d'aquesta nota final (sense esperar a la recuperació). L'examen de recuperació consta de dues parts, una per semestre. S'hauran de fer les parts corresponents als semestres no aprovats. La nota de cada semestre correspondrà, exclusivament, a la de l'examen de recuperació. S'oferirà la possibilitat de pujar nota del/s semestre/s tenint en compte que la nota de l'examen de recuperació substituirà a la nota corresponent als exàmens del semestre el qual s'ha volgut pujar nota.

### Avaluació Única

L'alumnat que s'aculli a l'avaluació única haurà de tenir en compte el següent criteri d'avaluació. Al dia, hora i aula que tingui lloc la prova final de cada semestre per a l'alumnat d'avaluació continuada, també tindrà lloc l'avaluació única per l'alumnat que esculli aquesta forma d'avaluació. Aquest únic examen de síntesi inclourà un qüestionari de caire teòric i uns problemes per resoldre que englobaran tot el semestre. A més, caldrà entregar aquell mateix dies els exercicis de les entregues i dels seminaris. L'avaluació del curs consistirà, doncs, en un 50% del primer semestre i un 50% del segon semestre, amb el requisit que els dos semestres s'han d'aprovar per separat amb un 5.0. L'examen de recuperació consta també de dues parts, una per semestre i s'hauran de fer les corresponents als semestres no aprovats.

## Bibliografia

P.A. Tipler, G. Mosca. *Física para la Ciencia y la Tecnología (vol I i vol II)*. Ed. Reverté, 6a. edició, Barcelona, 2010.\*

H. Young, R. Freedman, *Física universitaria (vol I i II)*, Addison-Wesley, Pearson Education, Decimosegunda edicion, Mexico 2009

E. Massó, *Curs de relativitat especial*, Universitat Autònoma de Barcelona. Servei de Publicacions, ed.(06/1998), Idioma: Català, ISBN: 8449012848, Barcelona 1998.

A.P. French. *Relatividad Especial*. Ed. Reverté, 1974.

\*Nota: Els volums I són referència pel primer semestre i els II pel segon semestre; llibre en línia.

## Programari

No usarem cap programari.

## Llista d'idiomes

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(PAUL) Pràctiques d'aula	1	Català	anual	matí-mixt
(SEM) Seminaris	1	Català	anual	matí-mixt
(SEM) Seminaris	2	Català	anual	matí-mixt
(SEM) Seminaris	3	Català	anual	matí-mixt
(TE) Teoria	1	Català	anual	matí-mixt