

## Guia docent de l'assignatura "Mecànica i Ones"

2011/2012

Codi: 103270  
Crèdits ECTS: 7

| Titulació                            | Pla   | Tipus | Curs | Semestre |
|--------------------------------------|---|-------|------|----------|
| 2501922 Nanociència i Nanotecnologia | 983 Graduat en Nanociència i Nanotecnologia | FB    | 1    | 1        |

### Contacte

Nom : Verónica Ahufinger Breto  
Email : Veronica.Ahufinger@uab.cat

### Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: català (cat)  
Algun grup íntegre en anglès: No  
Algun grup íntegre en català: Sí  
Algun grup íntegre en espanyol: No

### Prerequisits

No hi ha prerequisits.

### Objectius i contextualització

L'objectiu principal de l'assignatura és que l'estudiant assoleixi els coneixements bàsics de la mecànica i de les ones tant a nivell conceptual com la seva descripció matemàtica. Es farà especial èmfasis en la comprensió qualitativa i quantitativa dels fenòmens i lleis que tindran rellevància més endavant en el camp de la Nanociència.

### Competències i resultats d'aprenentatge

#### 2304:E01 - Demostrar que es comprenen els conceptes, principis, teories i fets fonamentals relacionats amb la nanociència i la nanotecnologia.

- 2304:E01.001 - Identificar les magnituds i unitats associades als principis físics bàsics de la mecànica, les ones, l'electricitat i el magnetisme.
- 2304:E01.002 - Enunciar les lleis de Newton i aplicar-les al moviment de partícules.
- 2304:E01.003 - Explicar els conceptes de treball i energia.
- 2304:E01.004 - Interpretar el principi de conservació de l'energia.
- 2304:E01.005 - Aplicar les lleis de conservació del moment lineal i del moment angular en l'estudi del moviment de sistemes mecànics.
- 2304:E01.006 - Identificar una força conservativa i calcular l'energia potencial corresponent.
- 2304:E01.007 - Aplicar els principis d'equilibri de forces i moments de forces als cossos rígids.
- 2304:E01.008 - Explicar els sistemes oscil·lants simples, esmorteïts i forçats.
- 2304:E01.009 - Definir les característiques del moviment ondulatori i obtenir l'equació general de les ones.

#### 2304:E02 - Aplicar els conceptes, principis, teories i fets fonamentals relacionats amb la nanociència i la nanotecnologia a la resolució de problemes de natura quantitativa o qualitativa en l'àmbit de la nanociència i la nanotecnologia.

- 2304:E02.001 - Formular i abordar problemes físics; identificar els principis físics rellevants, i usar estimacions d'ordre de magnitud i casos límit especials per arribar a una solució que ha de ser

presentada explicitant-hi suposicions i aproximacions.

2304:E02.004 - 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.

2304:E02.007 - Utilitzar les equacions de la cinemàtica per descriure el moviment d'una partícula en una, dos o tres dimensions.

2304:E02.010 - Aplicar les lleis de Newton per resoldre problemes sobre sistemes dinàmics d'una o diverses partícules.

2304:E02.013 - Aplicar l'equació d'ones per estudiar fenòmens de superposició i interferència.

**2304:E03 - Reconèixer i analitzar problemes físics, químics i biològics en l'àmbit de la nanociència i la nanotecnologia i plantejar respostes o treballs adequats per a la seva resolució, incloent-hi en els casos necessaris l'ús de fonts bibliogràfiques.**

2304:E03.001 - Avaluar els resultats experimentals de manera crítica i deduir-ne el significat.

2304:E03.002 - Aplicar els continguts teòrics adquirits a l'explicació de fenòmens experimentals.

2304:E03.003 - Resoldre problemes amb l'ajuda de bibliografia complementària proporcionada.

2304:E03.004 - Fer cerques bibliogràfiques de documentació científica.

**2304:E04 - Desenvolupar treballs de síntesi, caracterització i estudi de les propietats dels materials en la nanoescala a partir de procediments establerts prèviament.**

2304:E04.001 - Dur a terme els procediments d'anàlisi bàsics propis d'un laboratori de física.

**2304:E05 - Manipular els instruments i materials estàndards propis dels laboratoris d'assaigs físics, químics i biològics per a l'estudi i l'anàlisi de fenòmens en la nanoescala.**

2304:E05.001 - Manipular correctament els instruments habituals de mesurament en un laboratori de física.

**2304:E06 - Interpretar les dades obtingudes mitjançant mesures experimentals, incloent-hi l'ús d'eines informàtiques, identificar-ne el significat i relacionar-les amb les teories químiques, físiques o biològiques apropiades.**

2304:E06.001 - Racionalitzar els resultats obtinguts al laboratori en termes de les magnituds físiques i de la seva relació amb els fenòmens físics observats.

**2304:E07 - Aplicar les normes generals de seguretat i funcionament d'un laboratori i les normatives específiques per a la manipulació de la instrumentació i dels productes i materials químics i biològics tenint en compte les seves propietats i els riscos.**

2304:E07.001 - Manipular correctament els productes químics i gasos utilitzats al laboratori.

2304:E07.002 - Identificar i situar l'equipament de seguretat del laboratori.

**2304:E10 - Reconèixer els termes relatius als àmbits de la física, la química, la biologia, la nanociència i la nanotecnologia en llengua anglesa i fer servir l'anglès de manera eficaç per escrit i oralment en l'àmbit laboral.**

2304:E10.001 - Utilitzar correctament la terminologia bàsica en l'àmbit de la física clàssica.

**2304:T01 - Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.**

2304:T01.00 - Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.

**2304:T02 - Gestionar l'organització i la planificació de tasques.**

2304:T02.00 - Gestionar l'organització i la planificació de tasques.

**2304:T03 - Resoldre problemes i prendre decisions.**

2304:T03.00 - Resoldre problemes i prendre decisions.

**2304:T04 - Obtenir, gestionar, analitzar, sintetitzar i presentar informació, incluent-hi la utilització de mitjans telemàtics i informàtics.**

2304:T04.00 - Obtenir, gestionar, analitzar, sintetitzar i presentar informació, incluent-hi la utilització de mitjans telemàtics i informàtics.

**2304:T08 - Raonar de forma crítica.**

2304:T08.00 - Raonar de forma crítica.

**2304:T10 - Aprendre de manera autònoma.**

2304:T10.00 - Aprendre de manera autònoma.

## Continguts

- **Introducció:** Mesures i Unitats. Ordres de magnitud. Sistemes d'unitats. Longitud, massa i temps. Quantitats fonamentals.

- **Cinemàtica:** Moviment d'una partícula. Velocitat. Acceleració. Moviment en una dimensió: Moviment rectilini i Caiguda lliure, Moviment en dues dimensions: Moviment parabòlic i Moviment circular, Moviment en tres dimensions.

- **Dinàmica:** Lleis de Newton. Moment lineal i conservació del moment. Forces i tipus de forces. Sistema de referència inercial i no-inercial. Forces fictícies.

- **Treball i energia:** Impuls, treball, energia i potència. Conservació energia. Camps de forces.

- **Sistemes de partícules:** Conservació del moment lineal. Centre de masses. Sistema referència centre de masses. Energia cinètica. Energia total i conservació. Col·lisions.

- **Sòlid rígid:** Rotació respecte un eix fix. Moment d'inèrcia. Energia cinètica de rotació. Parell de forces. Translació, rotació i rodolament. Moment angular d'una partícula. Moment angular d'un sistema de partícules. Conservació del moment angular. Equilibri estàtic. Centre de gravetat.

- **Oscil·lacions:** Moviment oscil·latori harmònic simple. Energia de l'oscil·lador. El pèndol simple. El pèndol físic. El pèndol de torsió. Oscil·lacions amortides. Oscil·lacions forçades. Freqüència de ressonància.

- **Ones:** Moviment ondulatori. Tipus d'ones. Equació d'ones. Ones harmòniques. Velocitat propagació. Front d'ona. Polarització. Efecte Doppler. Principi de superposició. Interferències. Ones estacionaries. Anàlisi i síntesi harmòniques. So.

## Metodologia

Les classes de teoria seran classes magistrals on es discutiran els continguts de l'assignatura sempre incentivant la participació de l'estudiant plantejant preguntes.

En les classes de problemes es pretén que l'alumne participi de manera activa ja sigui plantejant dubtes o participant en la resolució d'exercicis i qüestions a l'aula. Algunes sessions de problemes seran de tipus problemes dirigits, on els estudiants resoldran els problemes plantejats en grup amb el suport del professor/a.

Les classes de pràctiques de laboratori consistiran en quatre sessions de tres hores en les que els estudiants en grups hauran de realitzar una sèrie d'experiències relacionades amb els conceptes discutits a les classes de teoria i de problemes.

El treball autònom de l'estudiant requerit en aquesta assignatura inclou:

- l'estudi dels conceptes teòrics.
- preparació i resolució d'exercicis.
- treball bibliogràfic.
- preparació i redacció dels informes de pràctiques de laboratori. Aquesta activitat requerirà tant treball en grup com treball a nivell individual.

Les activitats supervisades engloben principalment la preparació de les activitats per entregar i les tutories.

El material per a les classes de teoria, de problemes i les pràctiques de laboratori serà subministrat a través del campus virtual de l'assignatura.

## Activitats formatives

---

| Activitat  | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge  |
|--|-------|------|---|
| <b>Tipus:<br/>Dirigides</b>                      |       |      |   |
| Classes de problemes                             | 17.5  | 0.7  | 2304:E01.001 , 2304:E01.003 , 2304:E01.004 , 2304:E01.006 , 2304:E01.008 , 2304:E02.001 , 2304:E02.007 , 2304:E02.013 , 2304:T08.00 , 2304:T04.00 , 2304:T03.00 , 2304:T02.00 , 2304:T01.00 , 2304:E10.001 , 2304:E03.004 , 2304:E03.003 , 2304:E03.002 , 2304:E03.001 , 2304:E02.010 , 2304:E02.004 , 2304:E01.009 , 2304:E01.007 , 2304:E01.005 , 2304:E01.002                |
| Classes de pràctiques                            | 12.25 | 0.49 | 2304:E01.001 , 2304:E05.001 , 2304:E04.001 , 2304:E02.013 , 2304:E02.010 , 2304:E02.007 , 2304:E02.004 , 2304:E02.001 , 2304:E01.009 , 2304:E01.008 , 2304:T08.00 , 2304:T04.00 , 2304:T03.00 , 2304:T02.00 , 2304:T01.00 , 2304:E10.001 , 2304:E07.002 , 2304:E07.001 , 2304:E06.001 , 2304:E01.003 , 2304:E01.004 , 2304:E01.005 , 2304:E01.007 , 2304:E01.006 , 2304:E01.002 |
| Classes de teoria                                | 31.5  | 1.26 | 2304:E01.001 , 2304:E01.002 , 2304:E01.003 , 2304:E01.005 , 2304:E01.007 , 2304:E01.009 , 2304:E02.004 , 2304:E02.010 , 2304:E10.001 , 2304:T08.00 , 2304:E02.013 , 2304:E02.007 , 2304:E02.001 , 2304:E01.008 , 2304:E01.006 , 2304:E01.004  |
| <b>Tipus:<br/>Supervisades</b>                   |       |      |   |
| Preparació activitats a entregar i tutories      | 17.5  | 0.7  | 2304:E01.001 , 2304:E03.002 , 2304:E03.001 , 2304:E02.013 , 2304:E02.010 , 2304:E02.007 , 2304:E02.004 , 2304:E02.001 , 2304:E01.009 , 2304:E01.008 , 2304:T08.00 , 2304:T04.00 , 2304:T01.00 , 2304:E03.004 , 2304:E03.003 , 2304:E01.003 , 2304:E01.004 , 2304:E01.005 , 2304:E01.007 , 2304:E01.006 , 2304:E01.002   |
| <b>Tipus:<br/>Autònomes</b>                      |       |      |   |
| Estudi de conceptes teòrics                      | 35    | 1.4  | 2304:E01.001 , 2304:E03.002 , 2304:E03.001 , 2304:E02.013 , 2304:E02.010 , 2304:E02.007 , 2304:E02.004 , 2304:E02.001 , 2304:E01.009 , 2304:E01.008 , 2304:T10.00 , 2304:T08.00 , 2304:T04.00 , 2304:T02.00 , 2304:E10.001 , 2304:E03.003 , 2304:E01.003 , 2304:E01.004 , 2304:E01.005 , 2304:E01.007 , 2304:E01.006 , 2304:E01.002   |
| Preparació pràctiques de laboratori              | 3.5   | 0.14 | 2304:E01.001 , 2304:E01.007 , 2304:E01.009 , 2304:T10.00 , 2304:T04.00 , 2304:T02.00 , 2304:E10.001 , 2304:E03.004 , 2304:E03.003 , 2304:E03.002 , 2304:E03.001 , 2304:E02.013 , 2304:E02.007 , 2304:E02.004 , 2304:E02.001 , 2304:E01.008 , 2304:E01.006 , 2304:E01.002 , 2304:E01.003 , 2304:E01.005 , 2304:E01.004   |
| Realització informes de pràctiques de laboratori | 8.75  | 0.35 | 2304:E01.001 , 2304:T10.00 , 2304:T04.00 , 2304:T02.00 , 2304:T01.00 , 2304:E10.001 , 2304:E06.001 , 2304:E03.004 , 2304:E03.003 , 2304:E03.002 , 2304:E03.001 , 2304:E02.013 , 2304:E02.010 , 2304:E02.007 , 2304:E02.004 , 2304:E02.001 , 2304:E01.009 , 2304:E01.008 , 2304:E01.003 , 2304:E01.004 , 2304:E01.005 , 2304:E01.007 , 2304:E01.006 , 2304:E01.002               |
| Ressolució de problemes                          | 35    | 1.4  | 2304:E01.001 , 2304:T10.00 , 2304:T08.00 , 2304:T04.00 , 2304:T03.00 , 2304:T01.00 , 2304:E10.001 , 2304:E03.004 , 2304:E03.003 , 2304:E03.002 , 2304:E03.001 , 2304:E02.013 , 2304:E02.010 , 2304:E02.007 , 2304:E02.004 , 2304:E02.001 , 2304:E01.009 , 2304:E01.008 , 2304:E01.003 , 2304:E01.004 , 2304:E01.005 , 2304:E01.007 , 2304:E01.006 , 2304:E01.002                |
| Treball bibliogràfic                             | 5.25  | 0.21 | 2304:E03.001 , 2304:T01.00 , 2304:T10.00 , 2304:T04.00 , 2304:E10.001 , 2304:E03.002 , 2304:E03.003 , 2304:E03.004  |

## Avaluació

La nota final de l'assignatura s'obtéindrà a partir de les següents proporcions:

- 70% : Nota dels dos exàmens Parcial i/o de l'examen Final.
- 20% : Nota dels informes de les pràctiques de laboratori entregats.
- 10% : Nota de les activitats entregades.

## Activitats d'avaluació

| Activitat                            | Pes | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge   |
|--------------------------------------|-----|-------|------|--|
| Activitats per entregar              | 10% | 0     | 0.0  | 2304:E01.001 , 2304:E01.002 , 2304:E01.004 , 2304:E01.003 , 2304:E01.007 , 2304:E01.009 , 2304:E02.004 , 2304:E02.010 , 2304:E03.001 , 2304:T08.00 , 2304:T04.00 , 2304:T03.00 , 2304:T02.00 , 2304:T01.00 , 2304:E10.001 , 2304:E03.004 , 2304:E03.003 , 2304:E03.002 , 2304:T10.00 , 2304:E02.013 , 2304:E02.007 , 2304:E02.001 , 2304:E01.008 , 2304:E01.006 , 2304:E01.005 |
| Exàmens parcials i/o examen final    | 70% | 8.75  | 0.35 | 2304:E01.001 , 2304:E01.002 , 2304:E01.004 , 2304:E01.003 , 2304:E01.007 , 2304:E01.009 , 2304:E02.004 , 2304:E02.010 , 2304:E03.002 , 2304:T08.00 , 2304:T03.00 , 2304:T01.00 , 2304:E10.001 , 2304:E02.013 , 2304:E02.007 , 2304:E02.001 , 2304:E01.008 , 2304:E01.006 , 2304:E01.005  |
| Informes de pràctiques de laboratori | 20% | 0     | 0.0  | 2304:E02.001 , 2304:E03.001 , 2304:E03.002 , 2304:E03.004 , 2304:E05.001 , 2304:E07.001 , 2304:E10.001 , 2304:T03.00 , 2304:T08.00 , 2304:T04.00 , 2304:T01.00 , 2304:E07.002 , 2304:E06.001 , 2304:E04.001 , 2304:E03.003   |

## Bibliografia

P. A. Tipler, G. Mosca, *Physics: for scientists and engineers*. W. H. Freeman Company. 6a edició (2008).

M. Alonso, E.J. Finn. *Física*. Addison-Wesley Iberoamericana. (1995)

F. W. Sears, M. W. Zemansky, H. D. Young, R. A. Freedman. *Física Universitaria*. Addison-Wesley. 12a edició (2009).

R. P. Feynman, R. B. Leighton, M. Sands, *The Feynman lectures on physics*. Addison-Wesley. 6a impressió (1977).

R. A. Serway, *Física para ciencias e ingenierías*. International Thompson. 6a edició (2005).