



## **Govern de les Illes Balears**

Conselleria d'Educació i Universitat  
Direcció General de Planificació,  
Ordenació i Centres

### **FÍSICA I QUÍMICA (Batxillerat)**

#### **Finalitat de l'assignatura**

L'ensenyament de la física i la química juga un paper central en el desenvolupament intel·lectual dels alumnes, i comparteix amb la resta de les disciplines la responsabilitat de promoure l'adquisició de les competències necessàries per integrar-se a la societat de forma activa. Com a disciplina científica, té el compromís afegit de dotar els alumnes d'eines específiques que li permetin afrontar el futur amb garanties, participant en el desenvolupament econòmic i social lligat a la capacitat científica, tecnològica i innovadora de la pròpia societat.

Perquè aquestes expectatives es concretin, l'ensenyament d'aquesta matèria ha d'incentivar un aprenentatge contextualitzat que relacioni els principis en vigor amb l'evolució històrica del coneixement científic; que estableixi la relació entre ciència, tecnologia i societat; que potenciï l'argumentació verbal, la capacitat d'establir relacions quantitatives i espacials, així com la de resoldre problemes amb precisió i rigor. Ha de dotar els alumnes d'eines per explicar i no tan sols descriure els fenòmens naturals, dins un cos organitzat de coneixements interrelacionats basat en les lleis de la física i la química.

#### **Estructura del currículum**

El primer bloc de continguts, comú a tots els nivells, està dedicat a desenvolupar les capacitats inherents al treball científic, partint de l'observació i l'experimentació com a bases del coneixement. Es treballa, així mateix, la presentació dels resultats obtinguts mitjançant gràfics i taules, l'extracció de conclusions i la confrontació amb fonts bibliogràfiques.

L'estudi de la química s'ha seqüenciat en quatre blocs: en el primer s'estudien els aspectes quantitius de química, amb la teoria de Dalton, gasos i dissolucions; en el segon es tracta de les reaccions químiques, de la seva estequiometria, del reactiu limitant i del rendiment; el tercer aborda els sistemes termodinàmics, les transformacions energètiques i l'espontaneïtat de les reaccions químiques, mentre que el quart es dedica a la química del carboni, als principals composts orgànics, a la formulació i la nomenclatura, i a la isomeria estructural. Aquest darrer adquireix



especial importància per la seva relació amb altres disciplines que també són objecte d'estudi en el batxillerat.

D'altra banda, la física consta de tres blocs. El primer estudia la cinemàtica dels moviments rectilini i circular, la composició de moviments amb especial referència al moviment parabòlic i el moviment harmònic simple. L'ús del càlcul vectorial és fa rellevant dins aquest capítol. El segon bloc tracta de la dinàmica de la partícula, dels tipus d'interaccions, dels diagrames de forces, de la dinàmica del moviment harmònic, de la conservació del moment lineal, de la interacció gravitatòria i de la interacció elèctrica. El tercer i darrer bloc es refereix a l'energia, i aborda el treball i l'energia mecànica, les forces conservatives, la conservació de l'energia, el tractament energètic del moviment harmònic simple, l'energia potencial elèctrica i el seu potencial associat.

### **Orientacions metodològiques**

A primer de batxillerat aquesta matèria té un caràcter essencialment formal, i està enfocada a dotar els alumnes de capacitats específiques associades a aquesta disciplina. Els continguts reben un enfocament més acadèmic que als cursos precedents sobre les bases dels ja tractats a quart.

Es proposa una metodologia que ha de permetre als alumnes un aprenentatge significatiu, basat en la comprensió dels continguts i que eviti l'aprenentatge mecànic. S'ha de potenciar l'autonomia dels alumnes, que han de ser capaços d'arribar a conclusions per si mateixos i de comprovar l'interès de la matèria. Tot això va encaminat a fer que els alumnes siguin capaços d'aprendre a aprendre. La comprensió dels continguts ha de dur a una interpretació de l'entorn i a la consecució de les competències clau pròpies d'una matèria de caire científic. D'altra banda, és imprescindible que els conceptes es trobin interrelacionats, essent conseqüència uns dels altres i que els alumnes puguin aplicar-los dins el seu entorn més proper i en l'estudi d'altres matèries. S'ha de procurar que l'apropament a la física i la química resulti atractiu als alumnes i evitar sobretot el rebuig predeterminat cap a la ciència.

Els continguts propis del primer bloc, referent al mètode científic, es desenvolupen de forma transversal al llarg del curs, utilitzant l'elaboració d'hipòtesis i la presa de dades com a passes imprescindibles per resoldre qualsevol tipus de problema. S'han



de desenvolupar destreses en l'ús de l'aparell científic, ja que el treball experimental és una de les pedres angulars de la física i la química.

La resolució de qüestions teoricopràctiques i de problemes numèrics, on es pugui contrastar el grau de comprensió dels conceptes teòrics que els alumnes ha d'assimilar, té una importància cabdal. La resposta raonada a qüestions desenvolupa la capacitat de comunicació lingüística, mentre que la resolució de problemes precisa de capacitat d'abstracció i també d'exercici d'habilitats matemàtiques.

L'estudi de la física consolida l'enfocament seqüencial (cinemàtica, dinàmica, energia) esbossat al segon cicle de l'educació secundària obligatòria. L'aparell matemàtic de la física cobra, alhora més rellevància en aquest nivell, per això convé començar l'estudi pels blocs de química, a fi que els alumnes puguin adquirir les eines necessàries que els van proporcionant les matemàtiques al llarg del curs.

La física i la química són matèries transdisciplinàries, que estan relacionades amb altres ciències com la biologia, la geologia o les ciències ambientals, i amb diverses ciències aplicades. És fonamental la tasca de mostrar als alumnes la relació dels conceptes derivats dels continguts de la física i la química amb els continguts d'aquestes altres matèries.

L'ús de les tecnologies de la informació i la comunicació mereix un tractament específic en l'estudi d'aquesta matèria. Els alumnes actuals estan familiaritzats amb la presentació i en la transferència digital d'informació. L'ús d'aplicacions virtuals interactives permet dur a terme experiències pràctiques que per raons d'infraestructura no serien viables en altres circumstàncies. D'altra banda, la possibilitat d'accedir a una gran quantitat d'informació implica la necessitat de classificar-la segons criteris de rellevància, la qual cosa permet desenvolupar l'esperit crític dels alumnes.

L'elaboració i defensa de treballs d'investigació sobre temes proposats o de lliure elecció té per objectiu desenvolupar l'aprenentatge autònom dels alumnes, aprofundir i ampliar continguts relacionats amb el currículum i millorar les seves destreses tecnològiques i comunicatives.

També és important afavorir el treball col·lectiu dels alumnes i transmetre la idea de la ciència com una activitat en revisió i construcció constant.



Els continguts de tipus experimental són essencials, en forma de pràctica de laboratori o com a petita investigació. Les pràctiques de laboratori permeten estudiar directament l'aplicació dels conceptes teòrics, i és imprescindible que siguin perfectament comprensibles per els alumnes i no presentin cap risc. Si la pràctica pogués presentar certa complexitat, hauria de ser el professor qui la dugués a terme, o es podria recórrer a la projecció de pràctiques filmades.

Els criteris d'avaluació han de ser coherents amb els continguts tractats a l'aula i amb les capacitats adquirides a cursos previs. Han de permetre comprovar al professor si el grau d'aprenentatge dels alumnes és adequat amb relació als objectius. Aquest criteris han de ser concrets i comprensibles per als alumnes. El raonament, la relació entre continguts diversos i la resolució de problemes són fonamentals per avaluar el grau de comprensió de la matèria.

### **Contribució de l'assignatura al desenvolupament de les competències**

#### *Comunicació lingüística*

La lectura de textos i enunciats de problemes o qüestions proporciona als alumnes un vocabulari científic cada vegada més extens i fomenta la comprensió lectora. El desenvolupament de les respostes a qüestions teoricopràctiques incideix sobre l'expressió escrita, mentre que les exposicions de treballs i el debat milloren l'expressió oral.

#### *Competència matemàtica i competències bàsiques en ciència i tecnologia*

La resolució d'exercicis numèrics que requereix l'ús de la calculadora, el treball amb equacions, la notació científica, els canvis d'unitats, el càlcul vectorial i les altres eines de càlcul contribueixen a desenvolupar la competència matemàtica. La interpretació de resultats de problemes o d'experiències, el treball experimental i la recerca d'arguments també fomenten la competència en ciència i tecnologia.

#### *Competència digital*

Les tecnologies de la informació i la comunicació permeten emprar aplicacions informàtiques per tractar dades o elaborar informes, programes específics per fer simulacions o visualitzar determinats processos, i Internet per obtenir informació.



### *Aprendre a aprendre*

El disseny d'estratègies per plantejar un petit treball, sigui de laboratori de recerca, i la resolució de qüestions teoricopràctiques o de problemes obliguen als alumnes a desenvolupar la creativitat, raonar sobre el procediment a seguir i a avaluar els resultats obtinguts. La lectura de textos científics i la discussió de les idees, d'altra banda, fomenten l'esperit crític i l'autonomia en l'aprenentatge.

### *Competències socials i cíviques*

L'interès pels problemes mediambientals, la consciència del compromís de la ciència amb el benestar social i el progrés, i la pràctica del debat constructiu i l'intercanvi d'idees antagòniques contribueixen al desenvolupament d'aquest tipus de competències.

### *Sentit d'iniciativa i esperit emprenedor*

Les petites recerques i experiments de laboratori i la comunicació dels resultats fan que els alumnes hagin d'actuar de forma creativa i imaginativa en el disseny del treball, avaluar els resultats i comunicar-los de forma adequada.

## **Objectius específics**

1. Conèixer i comprendre els conceptes bàsics, les lleis fonamentals, les teories i els models més importants i generals de la física i de la química. Aplicar-los per explicar situacions reals i de la vida quotidiana.
2. Tenir una visió global de la física i la química i una formació científica bàsica sòlida i aplicable en futurs estudis.
3. Emprar el mètode científic per abordar la solució de problemes teòrics o reals qualitius i quantitius mitjançant la formulació d'hipòtesis, la recerca d'informació, l'elaboració d'estratègies de resolució, el disseny d'experiments, el tractament de dades, l'anàlisi de resultats i l'elaboració dels corresponents informes.
4. Relacionar els nous continguts de l'assignatura amb els previs i amb els d'altres matèries per construir un cos coherent de coneixements.
5. Expressar conceptes científics bàsics de la física i de la química i fer-los servir per raonar de forma coherent i adequada al nivell corresponent de coneixements.



6. Utilitzar habitualment i amb destresa les tecnologies de la informació i la comunicació per fer simulacions, tractar dades, i extreure i emprar informació de fonts diverses.
7. Dissenyar i dur a terme activitats experimentals, emprant els mitjans disponibles, i parant especial atenció a les normes de seguretat i al tractament de residus.
8. Analitzar i comparar diferents plantejaments i hipòtesis de forma crítica, valorant la importància del rigor i del raonament sobre les postures tancades o dogmàtiques.
9. Reconèixer la importància de la ciència en la societat, en la tecnologia i en el medi ambient, el seu caràcter dinàmic i evolutiu, i la seva aportació al desenvolupament del pensament humà.

### **Continguts, criteris d'avaluació i estàndards d'aprenentatge avaluable**

<b>BLOC 1. L'ACTIVITAT CIENTÍFICA</b>
<b>Continguts</b>
Estratègies necessàries en l'activitat científica. Tecnologies de la informació i la comunicació en el treball científic. Projecte d'investigació.
<b>Criteris d'avaluació / Estàndards d'aprenentatge avaluable</b>
1. Reconèixer i emprar les estratègies bàsiques de l'activitat científica com plantejar problemes, formular hipòtesis, proposar models, elaborar estratègies de resolució de problemes, dissenys experimentals i anàlisi dels resultats. <i>1.1. Aplica les habilitats necessàries per a la investigació científica: planteja preguntes, identifica problemes, recull dades, dissenya estratègies de resolució de problemes utilitzant models i lleis, revisa el procés i obté conclusions.</i> <i>1.2. Resol exercicis numèrics, expressa el valor de les magnituds emprant la notació científica, estima els errors absolut i relatiu associats i contextualitza els resultats.</i> <i>1.3. Efectua l'anàlisi dimensional de les equacions que relacionen les diferents magnituds en un procés físic o químic.</i> <i>1.4. Distingeix entre magnituds escalars i vectorials i opera adequadament amb elles.</i> <i>1.5. Elabora i interpreta representacions gràfiques de diferents processos físics i químics a partir de les dades obtingudes en experiències de laboratori o virtuals i relaciona els resultats obtinguts amb les equacions que representen les lleis i principis subjacents.</i> <i>1.6. A partir d'un text científic, extreu i interpreta la informació i argumenta amb rigor i amb precisió emprant la terminologia adequada.</i>
2. Conèixer, utilitzar i aplicar les tecnologies de la informació i la comunicació en l'estudi dels fenòmens físics i químics. <i>2.1. Usa aplicacions virtuals interactives per simular experiments físics de difícil realització en</i>



el laboratori.

2.2. Estableix els elements essencials per al disseny, l'elaboració i la defensa d'un projecte d'investigació sobre un tema d'actualitat científica vinculat amb la física o la química, emprant preferentment les TIC.

## **BLOC 2. ASPECTES QUANTITATIUS DE LA QUÍMICA**

### **Continguts**

Revisió de la teoria atòmica de Dalton.

Lleis dels gasos. Equació d'estat dels gasos ideals.

Determinació de fórmules empíriques i moleculars.

Dissolucions: formes d'expressar la concentració, preparació i propietats col·ligatives.

Mètodes actuals per a l'anàlisi de substàncies: espectroscòpia i espectrometria.

### **Criteris d'avaluació / Estàndards d'aprenentatge avaluable**

1. Conèixer la teoria atòmica de Dalton així com les lleis bàsiques associades al seu establiment.

1.1. *Justifica la teoria atòmica de Dalton i la discontinuïtat de la matèria a partir de les lleis fonamentals de la química exemplificant-ho amb reaccions.*

2. Utilitzar l'equació d'estat dels gasos ideals per establir relacions entre la pressió, el volum i la temperatura.

2.1. *Determina les magnituds que defineixen l'estat d'un gas aplicant l'equació d'estat dels gasos ideals.*

2.2. *Explica raonadament la utilitat i les limitacions de la hipòtesi del gas ideal.*

2.3. *Determina les pressions totals i parcials dels gasos d'una mescla relacionant la pressió total d'un sistema amb la fracció molar i l'equació d'estat dels gasos ideals.*

3. Aplicar l'equació dels gasos ideals per calcular masses moleculars i determinar fórmules moleculars.

3.1. *Relaciona la fórmula empírica i la molecular d'un compost amb la seva composició centesimal aplicant l'equació d'estat dels gasos ideals.*

4. Dur a terme els càlculs necessaris per preparar dissolucions d'una concentració donada i expressar-la en qualsevol de les formes establertes.

4.1. *Expressa la concentració d'una dissolució en g/l, mol/l, % en pes i % en volum. Describeix el procediment de preparació, al laboratori, de dissolucions d'una concentració determinada. Fa els càlculs necessaris si es parteix de soluts en estat sòlid o d'una altra dissolució de concentració coneguda.*

5. Explicar la variació de les propietats col·ligatives entre una dissolució i el dissolvent pur.

5.1. *Interpreta la variació de les temperatures de fusió i ebullició d'un líquid al qual s'afegeix un solut i relaciona-la amb algun procés d'interès en el nostre entorn.*



5.2. *Emptra el concepte de pressió osmòtica per descriure el pas d'ions a través d'una membrana semipermeable.*

6. Utilitzar les dades obtingudes mitjançant tècniques espectromètriques per calcular masses atòmiques.

6.1. *Calcula la massa atòmica d'un element a partir de les dades espectromètriques obtingudes per als diferents isòtops d'aquest.*

7. Reconèixer la importància de les tècniques espectroscòpiques que permeten l'anàlisi de substàncies i les seves aplicacions per detectar-les en quantitats molt petites de mostres.

7.1. *Descriu les aplicacions de l'espectroscòpia en la identificació d'elements i composts.*

### **BLOC 3. REACCIONS QUÍMIQUES**

#### **Continguts**

Estequiometria de les reaccions. Reactiu limitant i rendiment d'una reacció. Química i indústria.

#### **Críteris d'avaluació / Estàndards d'aprenentatge avaluable**

1. Formular i anomenar correctament les substàncies que intervenen en una reacció química.

1.1. *Escriu i ajusta equacions químiques senzilles de diferents tipus (neutralització, oxidació, síntesi) i d'interès bioquímic o industrial.*

2. Interpretar les reaccions químiques i resoldre problemes de reaccions amb reactius limitants, amb reactius impurs i amb rendiment incomplet.

2.1. *Interpreta una equació química en termes de quantitat de matèria, massa, nombre de partícules o volum per fer-hi càlculs estequiomètrics.*

2.2. *Fa els càlculs estequiomètrics aplicant la llei de conservació de la massa a diferents reaccions.*

2.3. *Efectua càlculs estequiomètrics en els quals intervenguin composts en estat sòlid, líquid o gasós, o en dissolució en presència d'un reactiu limitant o d'un reactiu impur.*

2.4. *Considera el rendiment d'una reacció en la realització de càlculs estequiomètrics.*

3. Identificar les reaccions químiques implicades en l'obtenció de diferents composts inorgànics relacionats amb processos industrials.

3.1. *Descriu el procés d'obtenció de productes inorgànics d'alt valor afegit, analitzant el seu interès industrial.*

4. Conèixer els processos bàsics de la siderúrgia i les aplicacions dels productes resultants.

4.1. *Explica els processos que tenen lloc en un alt forn escrivint i justificant les reaccions químiques que s'hi produeixen.*

4.2. *Argumenta la necessitat de transformar el ferro de fosa en acer, distingint entre ambdós productes segons el percentatge de carboni que contenen.*





4.3. *Relaciona la composició dels diferents tipus d'acer amb les seves aplicacions.*

5. Valorar la importància de la investigació científica en el desenvolupament de nous materials aplicables en la millora de la qualitat de vida.

5.1. *Analitza la importància i la necessitat de la investigació científica aplicada al desenvolupament de nous materials i la seva repercussió en la qualitat de vida a partir de fonts d'informació científica.*

## **BLOC 4. TRANSFORMACIONS ENERGÈTIQUES I ESPONTANEÏTAT DE LES REACCIONS QUÍMIQUES**

### **Continguts**

Sistemes termodinàmics.

Primer principi de la termodinàmica. Energia interna.

Entalpia. Equacions termoquímiques.

Llei d'Hess.

Segon principi de la termodinàmica. Entropia.

Factors que intervenen en l'espontaneïtat d'una reacció química. Energia de Gibbs.

Conseqüències socials i mediambientals de les reaccions químiques de combustió.

### **Criteris d'avaluació / Estàndards d'aprenentatge avaluable**

1. Interpretar el primer principi de la termodinàmica com el principi de conservació de l'energia en sistemes en els quals es produeixen intercanvis de calor i treball.

1.1. *Relaciona la variació de l'energia interna en un procés termodinàmic amb la calor que s'hi absorbeix o s'hi desprèn i el treball fet en el procés.*

2. Reconèixer la unitat de la calor en el sistema internacional i el seu equivalent mecànic.

2.1. *Explica raonadament el procediment per determinar l'equivalent mecànic de la calor a partir d'aplicacions virtuals interactives associades a l'experiment de Joule.*

3. Interpretar equacions termoquímiques i distingir entre reaccions endotèrmiques i exotèrmiques.

3.1. *Expressa les reaccions mitjançant equacions termoquímiques dibuixant i interpretant els diagrames entàlpics associats.*

4. Conèixer les possibles formes de calcular l'entalpia d'una reacció química.

4.1. *Calcula la variació d'entalpia d'una reacció aplicant la llei d'Hess, coneixent les entalpies de formació o les energies d'enllaç associades a una transformació química donada i interpreta el seu signe.*

5. Donar resposta a qüestions conceptuals senzilles sobre el segon principi de la termodinàmica en relació amb els processos espontanis.

5.1. *Prediu la variació d'entropia en una reacció química depenent de la molecularitat i de*



*l'estat dels composts que hi intervenen.*

6. Predir, de forma qualitativa i quantitativa, l'espontaneïtat d'un procés químic en determinades condicions a partir de l'energia de Gibbs.

6.1. *Identifica l'energia de Gibbs com la magnitud que informa sobre l'espontaneïtat d'una reacció química.*

6.2. *Justifica l'espontaneïtat d'una reacció química en funció de l'entalpia, de l'entropia i de la temperatura.*

7. Distingir els processos reversibles dels irreversibles, i la relació de la reversibilitat amb l'entropia i el segon principi de la termodinàmica.

7.1. *Planteja situacions reals o figurades on es posa de manifest el segon principi de la termodinàmica, associant el concepte d'entropia amb la irreversibilitat d'un procés.*

7.2. *Relaciona el concepte d'entropia amb l'espontaneïtat dels processos irreversibles.*

8. Analitzar la influència de les reaccions de combustió en l'àmbit social, industrial i mediambiental i les seves aplicacions.

8.1. *A partir de diferents fonts d'informació, analitza les conseqüències de l'ús de combustibles fòssils, relacionant les emissions de CO<sub>2</sub>, amb el seu efecte en la qualitat de vida, l'efecte hivernacle, l'escalfament global, la reducció dels recursos naturals, i d'altres i proposa actituds sostenibles per minorar aquests efectes.*

## **BLOC 5. QUÍMICA DEL CARBONI**

### **Continguts**

Enllaços de l'àtom de carboni.

Composts de carboni:

Hidrocarburs, composts nitrogenats i oxigenats.

Aplicacions i propietats.

Formulació i nomenclatura IUPAC dels composts del carboni.

Isomeria estructural.

El petroli i els nous materials.

### ***Criteris d'avaluació / Estàndards d'aprenentatge avaluables***

1. Reconèixer els hidrocarburs saturats, els insaturats i els aromàtics, i conèixer la seva relació amb composts d'interès biològic i industrial.

1.1. *Formula i anomena segons les normes de la IUPAC: hidrocarburs de cadena oberta i tancada i derivats aromàtics.*

2. Identificar composts orgànics que contenguin funcions oxigenades i nitrogenades.

2.1. *Formula i anomena segons les normes de la IUPAC: composts orgànics senzills amb una funció oxigenada o nitrogenada.*

3. Representar els diferents tipus d'isomeria.

3.1. *Representa els diferents isòmers d'un compost orgànic.*



4. Explicar els fonaments químics relacionats amb la indústria del petroli i del gas natural.

4.1. *Descriu el procés d'obtenció del gas natural i dels diferents derivats del petroli en l'àmbit industrial i la seva repercussió mediambiental.*

4.2. *Explica la utilitat de les diferents fraccions del petroli.*

5. Diferenciar les diferents estructures que presenta el carboni en el grafit, el diamant, el grafè, el fullerè i els nanotubs i relacionar-les amb les seves aplicacions.

5.1. *Identifica les formes al·lotròpiques del carboni relacionant-les amb les propietats fisicoquímiques i les seves possibles aplicacions.*

6. Valorar el paper de la química del carboni en les nostres vides i reconèixer la necessitat d'adoptar actituds i mesures mediambientalment sostenibles.

6.1. *A partir d'una font d'informació, elabora un informe en què s'analitzi i es justifiqui la importància de la química del carboni i la seva incidència en la qualitat de vida.*

6.2. *Relaciona les reaccions de condensació i combustió amb processos biològics.*

## **BLOC 6. CINEMÀTICA**

### **Continguts**

Sistemes de referència inercials. Principi de relativitat de Galileu.

Moviment circular uniformement accelerat.

Composició dels moviments rectilini uniforme i rectilini uniformement accelerat.

Descripció del moviment harmònic simple (MHS).

### **criteris d'avaluació / Estàndards d'aprenentatge avaluable**

1. Distingir entre sistemes de referència inercial i no inercial.

1.1. *Analitza el moviment d'un cos en situacions quotidianes raonant si el sistema de referència triat és inercial o no inercial.*

1.2. *Justifica la viabilitat d'un experiment que distingeixi si un sistema de referència es troba en repòs o es mou amb velocitat constant.*

2. Representar gràficament les magnituds vectorials que descriuen el moviment en un sistema de referència adequat.

2.1. *Descriu el moviment d'un cos a partir dels seus vectors de posició, de velocitat i d'acceleració en un sistema de referència donat.*

3. Reconèixer les equacions dels moviments rectilini i circular i aplicar-les a situacions concretes.

3.1. *Obté les equacions que descriuen la velocitat i l'acceleració d'un cos a partir de l'expressió del vector de posició en funció del temps.*

3.2. *Resol exercicis pràctics de cinemàtica en dues dimensions (moviment d'un cos en un pla) per aplicació de les equacions dels moviments rectilini uniforme (MRU) i moviment rectilini uniformement accelerat (MRUA).*



4. Interpretar representacions gràfiques dels moviments rectilini i circular.
  - 4.1. *Interpreta els gràfics que relacionen les variables implicades en els moviments MRU, MRUA i circular uniforme (MCU) aplicant les equacions adequades per obtenir els valors de l'espai recorregut, la velocitat i l'acceleració.*
5. Determinar velocitats i acceleracions instantànies a partir de l'expressió del vector de posició en funció del temps.
  - 5.1. *Plantejat un supòsit, identifica el tipus de moviment implicat i aplica les equacions de la cinemàtica per fer prediccions sobre la posició i la velocitat del mòbil.*
6. Descriure el moviment circular uniformement accelerat i expressar l'acceleració en funció dels seus components intrínsecs.
  - 6.1. *Identifica els components intrínsecs de l'acceleració en diferents casos pràctics i aplica les equacions que permeten determinar el seu valor.*
7. Relacionar en un moviment circular les magnituds angulars amb les lineals.
  - 7.1. *Relaciona les magnituds lineals i angulars per a un mòbil que descriu una trajectòria circular, i estableix les equacions corresponents.*
8. Identificar el moviment no circular d'un mòbil en un pla com la composició de dos moviments unidimensionals rectilini uniforme (MRU) i/o rectilini uniformement accelerat (MRUA).
  - 8.1. *Reconeix moviments composts, estableix les equacions que els descriuen, calcula l'abast i l'altura màxima, i els valors instantanis de la posició, de la velocitat i de l'acceleració.*
  - 8.2. *Resol problemes relatius a la composició de moviments per descomposició en dos moviments rectilinis.*
  - 8.3. *Utilitza simulacions virtuals interactives per resoldre supòsits pràctics reals, determinant les condicions inicials, les trajectòries i els punts de trobada dels cossos implicats.*
9. Conèixer el significat físic dels paràmetres que descriuen el moviment harmònic simple (MHS) i associar-ho al moviment d'un cos que oscil·la.
  - 9.1. *Dissenya i descriu experiències que posin de manifest el moviment harmònic simple (MHS) i determina les magnituds involucrades.*
  - 9.2. *Interpreta el significat físic dels paràmetres que apareixen en l'equació del moviment harmònic simple.*
  - 9.3. *Prediu la posició d'un oscil·lador harmònic simple coneixent l'amplitud, la freqüència, el període i la fase inicial.*
  - 9.4. *Obté la posició, velocitat i acceleració en un moviment harmònic simple aplicant les equacions que el descriuen.*
  - 9.5. *Analitza el comportament de la velocitat i de l'acceleració d'un moviment harmònic simple en funció de l'elongació.*
  - 9.6. *Representa gràficament la posició, la velocitat i l'acceleració del moviment harmònic simple (MAS) en funció del temps comprovant la seva periodicitat.*



## BLOC 7. DINÀMICA

### Continguts

La força com a interacció.  
Forces de contacte. Dinàmica de cossos lligats.  
Forces elàstiques. Dinàmica del MAS.  
Sistema de dues partícules.  
Conservació del moment lineal i impuls mecànic.  
Dinàmica del moviment circular uniforme.  
Lleis de Kepler.  
Forces centrals. Moment d'una força i moment angular. Conservació del moment angular.  
Llei de gravitació universal.  
Interacció electrostàtica: llei de Coulomb.

### Criteris d'avaluació / Estàndards d'aprenentatge avaluables

1. Identificar totes les forces que actuen sobre un cos.
  - 1.1. Representa totes les forces que actuen sobre un cos, obté el resultant, i extreu conseqüències sobre el seu estat de moviment.
  - 1.2. Dibuixa el diagrama de forces d'un cos situat en l'interior d'un ascensor en diferents situacions de moviment, i calcula la seva acceleració a partir de les lleis de la dinàmica.
2. Resoldre situacions des d'un punt de vista dinàmic que involucren plans inclinats i/o politges.
  - 2.1. Calcula el mòdul del moment d'una força en casos pràctics senzills.
  - 2.2. Resol supòsits en què apareguin forces de fricció en plans horitzontals o inclinats, aplicant-hi les lleis de Newton.
  - 2.3. Relaciona el moviment de diversos cossos units mitjançant cordes tenses i politges amb les forces actuants sobre cada un dels cossos.
3. Reconèixer les forces elàstiques en situacions quotidianes i descriure els seus efectes.
  - 3.1. Determina experimentalment la constant elàstica d'un ressort aplicant la llei d'Hooke i calcula la freqüència amb què oscil·la una massa coneguda unida a un extrem de l'esmentat ressort.
  - 3.2. Demostra que l'acceleració d'un moviment harmònic simple (MHS) és proporcional al desplaçament emprant l'equació fonamental de la Dinàmica.
  - 3.3. Estima el valor de l'acceleració de la gravetat fent un estudi del moviment del pèndol simple.
4. Aplicar el principi de conservació del moment lineal a sistemes de dos cossos i predir-ne el moviment a partir de les condicions inicials.
  - 4.1. Estableix la relació entre impuls mecànic i moment lineal aplicant la segona llei de



Newton.

4.2. *Explica el moviment de dos cossos en casos pràctics com col·lisions i sistemes de propulsió mitjançant el principi de conservació del moment lineal.*

5. Justificar la necessitat de l'existència de forces perquè es produeixi un moviment circular.

5.1. *Aplica el concepte de força centrípeta per resoldre i interpretar casos de mòbils en corbes i en trajectòries circulars.*

6. Contextualitzar les lleis de Kepler en l'estudi del moviment planetari.

6.1. *Comprova les lleis de Kepler a partir de taules de dades astronòmiques corresponents al moviment d'alguns planetes.*

6.2. *Describeix el moviment orbital dels planetes del sistema solar aplicant-hi les lleis de Kepler i n'extreu conclusions sobre el seu període orbital.*

7. Associar el moviment orbital amb l'actuació de forces centrals i la conservació del moment angular.

7.1. *Aplica la llei de conservació del moment angular al moviment el·líptic dels planetes, relacionant els valors del radi orbital i de la velocitat en diferents punts de l'òrbita.*

7.2. *Utilitza la llei fonamental de la dinàmica per explicar el moviment orbital de diferents cossos com els satèl·lits, els planetes i les galàxies, relacionant el radi i la velocitat orbital amb la massa del cos central.*

8. Determinar i aplicar la llei de gravitació universal a l'estimació del pes dels cossos i a la interacció entre cossos celestes tenint-ne en compte el caràcter vectorial.

8.1. *Expressa la força de l'atracció gravitatòria entre dos cossos qualssevol, conegudes les variables de què depèn. Estableix la modificació de la força gravitatòria amb els canvis en aquestes variables.*

8.2. *Compara el valor de l'atracció gravitatòria de la Terra sobre un cos en la seva superfície amb l'acció de cossos llunyans sobre el mateix cos.*

9. Conèixer la llei de Coulomb i caracteritzar la interacció entre dues càrregues elèctriques puntuals.

9.1. *Compara la llei de Newton de la gravitació universal amb la de Coulomb, establint les diferències i les semblances entre elles.*

9.2. *Troba la força neta que un conjunt de càrregues exerceix sobre una altra càrrega problema fent servir la llei de Coulomb.*

10. Valorar les diferències i semblances entre les interaccions elèctrica i gravitatòria.

10.1 *Determina les forces d'interacció electrostàtica i gravitatòria entre dues partícules de càrrega i de massa conegudes, compara els valors obtinguts, i extrapola les conclusions al cas dels electrons i el nucli d'un àtom.*



## **BLOC 8. ENERGIA**

### **Continguts**

Energia mecànica i treball.  
Sistemes conservatius.  
Teorema de les forces vives.  
Energies cinètica i potencial del moviment harmònic simple.  
Diferència de potencial elèctric.

### **criteris d'avaluació / Estàndards d'aprenentatge avaluable**

1. Establir la llei de conservació de l'energia mecànica i aplicar-la a la resolució de casos pràctics.
  - 1.1. *Aplica el principi de conservació de l'energia per resoldre problemes mecànics, determina valors de velocitat, de posició i d'energies cinètica i potencial.*
  - 1.2. *Relaciona el treball que fa una força sobre un cos amb la variació de l'energia cinètica i determina alguna de les magnituds implicades.*
2. Reconèixer sistemes conservatius com aquells en què és possible associar una energia potencial. Representar-hi la relació entre treball i energia.
  - 2.1. *Classifica en conservatives i en no conservatives les forces que intervenen en un supòsit teòric, justifica les transformacions energètiques que s'hi produeixen i la seva relació amb el treball.*
3. Conèixer les transformacions energètiques que tenen lloc en un oscil·lador harmònic.
  - 3.1. *Estima l'energia emmagatzemada en un ressort en funció de l'elongació, coneguda la constant elàstica.*
  - 3.2. *Calcula les energies cinètica, potencial i mecànica d'un oscil·lador harmònic aplicant el principi de conservació de l'energia i fa la representació gràfica corresponent.*
4. Vincular la diferència de potencial elèctric amb el treball necessari per transportar una càrrega entre dos punts d'un camp elèctric i conèixer la seva unitat en el sistema internacional.
  - 4.1. *Associa el treball necessari per traslladar una càrrega entre dos punts d'un camp elèctric amb la diferència de potencial entre ells i determina l'energia implicada en el procés.*