



**INSTITUT PERE VIVES VICH D'IGUALADA**  
**DEPARTAMENT DE TECNOLOGIA**

PROGRAMACIONS I CRITERIS D'AVUACIÓ

**MECÀNICA**

BATXILLERAT

# PRESENTACIÓ

## Presentació

### ► Presentació

La mecànica s'ofereix com una de les matèries de la modalitat de tecnologia dins l'educació secundària postobligatòria (16-18 anys). Per tant, encara que té suficient entitat per ella mateixa, ha de contribuir a completar la formació de l'alumnat dins una perspectiva científicotecnològica, juntament amb la resta de les matèries de la modalitat. En aquest sentit, per exemple, ha de mantenir una relació estreta amb la física, matèria amb la qual comparteix objectius i continguts.

Les matemàtiques són també una altra matèria amb la qual es fa necessària una coordinació. Efectivament, l'anàlisi i la resolució de problemes de mecànica s'ha enfocat de manera que la matèria pugui ser impartida amb coneixements bàsics, de manera que s'evita, per exemple, el càlcul diferencial i integral.

### ►► Orientacions didàctiques

Les unitats didàctiques han estat estructurades de manera que desenvolupin gradualment els diferents continguts. Cada una té uns objectius específics que constitueixen un procés d'ensenyament-aprenentatge definit, emmarcat en el context general de la matèria. A l'hora de plantejar els processos es prendran com a punt de partida els objectius, així com els coneixements previs dels destinataris. Per això se segueixen les fases següents:

#### ►►► Fase d'introducció de conceptes i/o procediments

Es partirà d'uns fonaments teòrics. Es realitzaran les activitats proposades com a exemples dins els apartats de les unitats, a més dels que el professorat consideri convenients. En molts casos resulta adient la utilització de material audiovisual o multimèdia per projectar solucions de problemes on hi hagi polígons vectorials, esquemes o dibuixos.

Cal tenir sempre en compte els coneixements previs de l'alumnat en l'àrea de física i matemàtiques, tant pel que fa al plantejament de les qüestions com a la utilització de procediments de càlcul.

#### ►►► Fases d'estructuració i aplicació

Es realitzen les activitats més adequades de les proposades al final de cada un dels apartats i, si escau, les activitats finals que hi ha en acabar cada crèdit.

En les diferents activitats de les unitats didàctiques es procurarà que l'alumnat hi participi activament, i es plantejaran de manera que s'integrin al màxim la recerca i el tractament d'informació, l'anàlisi i la proposta d'estratègies de resolució per a l'obtenció de resultats. Així, resulta particularment important disposar de materials de consulta sobre dades i característiques de materials, promptuaris, nomogrames, etc.

S'utilitzarà el programari Interactive Physics, que permet la simulació de moltes de les qüestions. També és molt recomanable la utilització de qualsevol programa de dibuix assistit per a la realització de gràfics i dibuixos. En totes les

# PRESENTACIÓ

activitats, en particular en les que sigui necessària la utilització de procediments gràfics per a la resolució de problemes, es procurarà que l'alumne adopti una actitud metòdica i rigorosa, tant en la utilització dels estris de dibuix com en l'elecció d'escales per a magnituds i en la precisió dels traçats. Com a exemple, en la determinació gràfica d'esforços tallants i moments flexors de bigues, o en la determinació de trajectòries de punts en cadenes cinemàtiques, poden sorgir errors apreciables si no s'apliquen els mètodes amb rigor i precisió.

## ►► Justificació de la programació

S'estructura en tres tipus de contingut:

### **Estàtica i resistència de materials Màquines i mecanismes Mecànica de fluids**

A les unitats 1, 2, 3 i 4, s'analitzen les condicions relatives a l'estàtica dels cossos i a l'anàlisi de les forces que hi intervenen. Al mateix temps, també s'analitzen les propietats i les resistències de diversos materials per tal d'avaluar-ne, a nivell elemental, l'adequació a un esforç determinat en una aplicació concreta.

A les unitats 5, 6, 7 i 8, els continguts constitueixen les bases de la mecànica aplicada, la qual tracta de familiaritzar l'alumnat en l'aplicació dels principis fonamentals de la cinemàtica i la dinàmica en un camp determinat, concretament en els moviments dels mecanismes per si mateixos o formant part d'una màquina.

A les unitats 9 i 10 es tracta d'estudiar els principis bàsics i les propietats dels fluids, i d'analitzar la funció dels diferents dispositius, instal·lacions i aparells on intervenen. Per això s'estudien la pneumàtica i l'oleohidràulica com a tècniques de gran aplicació industrial.

Finalment, es proposen una sèrie **d'activitats experimentals**, que tenen com a objectiu exemplificar i/o experimentar diferents continguts treballats en les unitats, així com abordar aquells objectius del currículum que no queden treballats en les unitats de caire més teòric, ja sigui amb el programari Interactive Physics o amb aplicacions on-line nomenades "Laboratori Virtual".

# CURRÍCULUM OFICIAL

La mecànica té, bàsicament, caràcter de ciència aplicada. Normalment utilitza les lleis científiques establertes i les aplica a l'estudi de l'equilibri i del moviment de cossos rígids, elàstics o fluids sotmesos a forces i/o moments. L'objectiu és analitzar aquelles aplicacions més concretes, respectant les limitacions pròpies del nivell i del seu caràcter marcadament d'introducció.

El procés de creació de ginyes de la mecànica és multidisciplinari i aplicat; inclou, entre d'altres: la teoria de les màquines i mecanismes, el càlcul i la simulació, les solucions constructives, els accionaments i el seu control, l'aplicació dels materials industrials, les tècniques de construcció i fabricació, les tècniques de representació gràfica i escrita, l'ergonomia, la seguretat i la reciclabilitat. Tot això s'integra en el que, normalment, s'anomena *projecte mecànic*.

En el desenvolupament d'aquesta matèria caldrà tenir en compte les relacions amb d'altres matèries de la modalitat de tecnologia, especialment la física, el dibuix tècnic, les matemàtiques i la tecnologia industrial. Els continguts s'han estructurat a partir d'una concepció global que permeti l'aplicació als diferents camps de la mecànica aplicada.

Els continguts conceptuals s'estructuren en quatre apartats: estudi i moviment de màquines i mecanismes; estàtica i dinàmica de màquines i mecanismes; introducció a l'elasticitat i resistència de materials, i introducció a la mecànica dels fluids.

L'estudi de màquines i mecanismes, des dels vessants teòrics i pràctics, és una introducció a les característiques que defineixen un sistema mecànic senzill. Així, són especialment útils els conjunts mecànics que realitzen funcions de guiatge i de transmissió.

La teoria de màquines i mecanismes ha de tractar de forma senzilla les relacions entre la geometria i el moviment dels elements d'una màquina o mecanisme, les forces que intervenen i l'energia associada al seu funcionament. Cal aprofitar els recursos educatius que ofereixen per afermar els continguts conceptuals: els processos de creació i disseny, de construcció, de reparació o manipulació de ginyes, i de sistemes mecànics.

La resistència de materials tracta els aspectes més bàsics que defineixen les relacions entre les tensions i les deformacions i, des del punt de vista experimental, els diferents tipus de situacions amb estats de càrregues més simples. Les situacions plantejades han de donar una visió general de tot el procés tecnològic que permet donar forma final a peces, mecanismes, enllaços, unions, bigues, etc. L'ús d'eines informàtiques específiques pot representar un ajut per donar una visió més global de tot l'entorn.

La mecànica de fluids es planteja com una introducció senzilla a les característiques dels fluids líquids i gasos. La hidrostàtica, la hidrodinàmica i les

# CURRÍCULUM OFICIAL

aplicacions més significatives que tinguin relació amb les màquines i els mecanismes en seran els continguts representatius.

Pel que fa als procediments, s'han estructurat en quatre blocs: obtenció i tractament de la informació, representació i interpretació gràfica, anàlisi de sistemes mecànics, i experimentació i construcció.

En l'obtenció i tractament de la informació es treballen els procediments bàsics de cerca, interpretació i elaboració d'informació aplicats a l'àmbit de la mecànica. S'hi destaquen els aspectes d'interpretació de documents, les taules de característiques, els esquemes, els plànols i les dades tècniques, entre d'altres, que s'utilitzen com a eines en el plantejament i solució de problemes teòrics i pràctics.

En la representació i interpretació gràfica, els procediments se centren en la presentació gràfica de la informació, la qual constitueix una eina insubstituïble en el procés mecànic, ja que ajuda l'alumnat a adquirir un gran coneixement sobre l'entorn tecnològic.

En l'anàlisi de sistemes mecànics, es treballen els procediments d'anàlisi, mesura i contrastació de valors de problemes en tant que es consideren intuïtius i afavoreixen la cultura mecànica. Altres procediments més relacionats amb la síntesi de mecanismes hi han de ser presents, però només a nivell de petita introducció, ja que requereixen de molta més experiència i formació.

L'experimentació i construcció s'orienta cap al muntatge de models més o menys idealitzats de màquines, mecanismes i estructures; es realitzen les mesures adients a cada situació plantejada i se n'avalua el funcionament.

Els continguts actitudinals s'organitzen en tres parts: la tecnologia, el treball i l'entorn. Cal posar de relleu el compliment de les normatives que fan referència a les magnituds, les unitats, les representacions gràfiques i les normes de seguretat, entre d'altres, ja que formen una part necessària de la cultura de les persones que volen conèixer o desenvolupar-se en l'entorn tècnic. No es pot oblidar, en el context del batxillerat, que és necessari utilitzar tots aquells continguts actitudinals que respectin la sostenibilitat dels processos tècnics i del medi ambient.

## Objectius generals

L'alumnat, en acabar el cicle, ha de ser capaç de:

1. Desenvolupar actituds d'anàlisi i observació del medi tècnic d'una forma qualitativa, per obtenir la «intuïció mecànica» necessària que faciliti l'estudi o ajudi a plantejar propostes de sistemes mecànics.
2. Resoldre qualitativament i quantitativament problemes de situacions habituals i senzilles de l'entorn tecnològic en l'àmbit de la mecànica, fent ús de les lleis teòriques i utilitzant les representacions gràfiques i les eines de càlcul més adients.
3. Seleccionar i interpretar informacions tècniques en l'àmbit de la mecànica a partir dels diferents suports.
4. Realitzar el procés de disseny i construcció de sistemes mecànics senzills a partir d'un requeriment.

# CURRÍCULUM OFICIAL

5. Assajar sistemes en l'àmbit de la mecànica per tal de contrastar i verificar el seu funcionament.
6. Valorar el procés tecnològic en l'àmbit de la mecànica com un tot integrat, amb una actitud de sostenibilitat dels recursos naturals i de valoració crítica de les relacions entre l'ésser humà i el medi ambient.
7. Prendre consciència del desenvolupament de la ciència i la tecnologia, i les necessitats d'adaptar-se al canvis humans i socials que comporta.
8. Utilitzar de forma apropiada i significativa els recursos que ofereixen les noves tecnologies d'automatització i de la informació, tant aquells d'ús general com els propis de la mecànica.

## Continguts

### ►► Fets, conceptes i sistemes conceptuals

#### 1. Estudi i moviment de màquines i mecanismes

- 1.1 Introducció a l'estudi dels vectors.
- 1.2 Màquines, mecanismes i estructures. Elements. Elements d'enllaç, parells cinemàtics. Esquematzació.
- 1.3 Graus de llibertat d'un mecanisme. Aplicacions a la mobilitat de mecanismes en el pla.
- 1.4 Moviment absolut i relatiu. Referències.
- 1.5 Trajectòria i posició del punt. Trajectòria, posició i orientació del sòlid rígid.
- 1.6 Velocitat i acceleració del punt i del sòlid rígid. Velocitat i acceleració angular del sòlid. Centre instantani de rotació. Velocitats i acceleracions en mecanismes senzills en el pla.
- 1.7 Accionament de mecanismes, anàlisi de mecanismes de transmissió de moviment. Mecanismes articulats, corretges, cadenes, engranatges, rosques com a transmissió de moviment, cables.
- 1.8 Característiques de la transmissió del moviment. Relació de transmissió.
- 1.9 Introducció a la síntesi de mecanismes: tipus de mecanismes, elements i enllaços necessaris, i mides dels elements.

#### 2. Estàtica i dinàmica de màquines i mecanismes

- 2.1 Forces. Sistemes de forces. Moments de forces en el pla. Resultat i moment resultant.
- 2.2 Forces a distància, forces d'enllaç i resistències passives.
- 2.3 Centre d'inèrcia, moment d'inèrcia i condicions d'equilibri.
- 2.4 Equilibri de sòlids, mecanismes i estructures.
- 2.5 Fricció i rodolament. Mecanismes basats en el frec.
- 2.6 Dinàmica del punt material, lleis de Newton. Dinàmica del sòlid rígid, moviment de translació i rotació.
- 2.7 Teoremes de conservació. Quantitat de moviment, energia, treball, potència i rendiment de màquines i mecanismes.

# CURRÍCULUM OFICIAL

## 3. Introducció a l'elasticitat i resistència de materials

- 3.1 Tensió, tensions normal i tangencial, i deformacions longitudinal i angular.
- 3.2 Elasticitat. Relacions i diagrames tensió-deformació. Llei de Hooke. Límit elàstic, fluència i trencament. Mòduls d'elasticitat.
- 3.3 Introducció als diferents tipus de càrregues reals i coeficients de seguretat.
- 3.4 Elasticitat i resistència en esforços de tracció i compressió simple, cisallament, flexió i torsió.
- 3.5 Càlcul de seccions senzilles sotmeses a esforços simples en màquines, mecanismes i estructures.

## 4. Introducció a la mecànica de fluids

- 4.1 Fluids: líquids i gasos. Propietats i característiques.
- 4.2 Hidrostàtica. Teorema de Pascal; forces sobre superfícies; condicions de flotació.
- 4.3 Hidrodinàmica. Equacions fonamentals; conservació de la massa, quantitat de moviment i energia. Circulació de fluids per un tub, potència hidràulica, pèrdues de càrrega i transferència d'energia.
- 4.4 Aplicacions dels fluids a màquines i mecanismes: accionaments, premses, frens i/o bombeig.

## ►► Procediments

### 1. Obtenció i tractament de la informació

- 1.1 Obtenció i interpretació de dades d'elements mecànics extretes de diferents fonts i suports: llibres, promptuaris, catàlegs i xarxes telemàtiques i d'informació.
- 1.2 Elaboració de documents tècnics i memòries escrites de màquines, mecanismes, estructures o instal·lacions, utilitzant de forma acurada la terminologia pròpia de la matèria.
- 1.3 Aplicació de models teòrics de sistemes mecànics en una forma més o menys simplificada o idealitzada per deduir-ne el comportament, emprant tot tipus d'eines teòriques, pràctiques i automatitzades.

### 2. Representació i interpretació gràfica

- 2.1 Realització d'esquemes i representacions gràfiques de sistemes mecànics a escala, utilitzant les eines informàtiques adients.
- 2.2 Realització de representacions gràfiques i polígons vectorials de trajectòries, velocitats, acceleracions, forces, pressions i parells, incloent-hi sistemes de referència i escales representatives, com a ajut a la comprensió i al plantejament de problemes en sistemes mecànics.
- 2.3 Interpretació i utilització de les normatives obligatòries en esquemes i representacions gràfiques simplifiades.

### 3. Anàlisi de sistemes mecànics

- 3.1 Interpretació dimensional i aplicació correcta de magnituds i unitats en l'àmbit de la mecànica.

# CURRÍCULUM OFICIAL

3.2 Resolució de problemes relatius a la mecànica aplicada, utilitzant mètodes analítics que impliquin processos d'anàlisi de dades i variables de representació gràfica a escala o en forma esquematitzada, donant la proposta de solució.

3.3 Modelització de sistemes mecànics de manera simplificada o idealitzada per deduir-ne el comportament, emprant les eines teòriques pròpies o els models automatitzats.

## 4. Experimentació i construcció

4.1 Realització d'experiències de construcció i simulació en l'àmbit de la mecànica aplicada.

4.2 Construcció de petits mecanismes i estructures representatives.

4.3 Assaig i realització de mesures, contrastació entre els resultats calculats i els mesurats.

4.4 Identificació i prevenció de les situacions de perill pròpies de les operacions de construcció, muntatge-desmuntatge; observació de la seva incidència en les reglamentacions tècniques.

## ►► Valors, normes i actituds

### 1. Sobre la mecànica

1.1 Atenció als lligams del conjunt de les matèries de l'àmbit tecnològic.

1.2 Atenció a les relacions de la mecànica aplicada amb les disciplines de l'àmbit científic.

1.3 Sensibilització pel progrés tecnològic i pels antecedents històrics.

1.4 Riquesa i rigor en l'ús del lèxic propi de la mecànica.

### 2. Sobre el treball

2.1 Observació, constància, responsabilitat i respecte per les normes de seguretat i autocrítica en el treball individual i de grup.

2.2 Iniciativa per proposar solucions i projectes, i receptivitat envers les propostes dels altres.

2.3 Correcció en l'ús i manteniment d'eines, instruments i aparells.

### 3. Sobre l'entorn

3.1 Actitud d'anàlisi i observació envers els fenòmens i aplicacions de la mecànica pertanyent a l'entorn immediat.

3.2 Valoració de la incidència de les activitats relacionades amb la mecànica en l'activitat econòmica, la qualitat de vida i el medi ambient.

## Objectius terminals

1. Reconèixer les relacions entre el coneixement científic i el mecànic, atenent a les diferents activitats i interdependències.

2. Realitzar els càlculs a partir del plantejament i la resolució de les equacions algebraïques pertinents amb l'ajut de les representacions gràfiques i utilitzant les magnituds i unitats normalitzades corresponents.



# CURRÍCULUM OFICIAL

3. Reconèixer i aplicar les característiques i les operacions bàsiques dels vectors relacionades amb la mecànica en el pla.
4. Emprar i realitzar els diagrames vectorials en referències absolutes i/o relatives que siguin necessaris per a l'estudi de màquines, mecanismes i estructures.
5. Reconèixer, descriure i desmuntar els elements, els elements d'enllaç i els parells cinemàtics en el pla, i determinar els graus de llibertat dels mecanismes.
6. Reconèixer i aplicar les lleis de moviment de la cinemàtica de mecanismes senzills en el pla, calculant posicions, trajectòries, velocitats i acceleracions, i representant-les gràficament.
7. Analitzar i realitzar càlculs de màquines i mecanismes de transmissió del moviment.
8. Dissenyar mecanismes senzills utilitzant el procés de síntesi: partint d'unes funcions de moviment o de forces, determinar-ne la solució constructiva que les compleix.
9. Determinar analíticament les condicions d'equilibri de cossos amb formes geomètricament simples, emprant les lleis de l'estàtica.
10. Reconèixer i aplicar les lleis de moviment de la dinàmica de translació i rotació per a màquines i mecanismes senzills en el pla, calculant acceleracions, forces, moments i/o quantitat de moviment.
11. Interpretar i aplicar de forma global l'anàlisi de màquines i mecanismes en propostes senzilles amb fricció i rodolament de mecanismes reals basats en el frec.
12. Realitzar balanços energètics de màquines i mecanismes senzills, reconèixer-ne les transformacions energètiques i calcular-ne treballs, potències i/o rendiments.
13. Identificar i relacionar les tensions normals i tangencials i les deformacions longitudinals i angulars corresponents, i interpretar-ne els diagrames de tensions i deformacions.
14. Distingir i descriure els diferents tipus de càrregues que poden actuar en màquines, mecanismes i estructures, i reconèixer la necessitat de l'ús de coeficients de seguretat.
15. Identificar i analitzar estructures isostàtiques i mecanismes senzills amb les càrregues simples de tracció i compressió simple, cisallament pur, flexió o torsió.
16. Interpretar les dades relatives a les propietats de materials a partir de la consulta de taules o catàlegs i suports informàtics; i aplicar-los en el disseny de màquines, mecanismes i estructures.
17. Analitzar esforços o tensions en relació amb les formes i seccions de les bigues i els membres de mecanismes en càrregues simples, utilitzant només els materials més importants de les taules, segons les seves propietats i aplicacions.
18. Construir, mesurar i assajar la funcionalitat de mecanismes i estructures senzilles o utilitzar, si cal, models idealitzats que en destaquin les característiques.
19. Identificar les propietats bàsiques que defineixen els fluids líquids i gasos.

# CURRÍCULUM OFICIAL

20. Interpretar i determinar diferents situacions senzilles de l'hidrostàtica de fluids, calculant forces i pressions sobre superfícies.
21. Reconèixer i aplicar de forma senzilla les lleis de la dinàmica de fluids, calculant velocitats, forces, pressions, cabals, energies i potències, en fluids que es puguin considerar incompressibles i en règim laminar i estacionari.
22. Identificar i assajar la funcionalitat d'aplicacions senzilles de la mecànica de fluids en accionaments de màquines, premses, frens o bombeig.
23. Obtenir dades i variables d'elements i sistemes mecànics a partir de la interpretació d'àbacs, diagrames i nomogrames, utilitzant diversos suports.
24. Resoldre problemes d'anàlisi, numèricament i gràficament, obtenint i tractant les dades mitjançant aplicacions informàtiques generals i específiques de la mecànica aplicada.
25. Mesurar i expressar totes les característiques en l'àmbit de la mecànica aplicada utilitzant correctament les magnituds i unitats.
26. Observar i aplicar les normes d'ús, manteniment i seguretat d'instruments, eines i materials a l'aula de tecnologia.
27. Valorar el rigor, la creativitat i la metodologia emprada en la resolució de problemes i en l'avaluació dels resultats.
28. Realitzar individualment o en equip els treballs i assaigs propis de la mecànica.
29. Mantenir una actitud de curiositat envers les aplicacions que l'entorn immediat ofereix en l'àmbit de la mecànica.
30. Valorar i respectar les normatives i les reglamentacions de normalització i seguretat.
31. Valorar les realitzacions reals en l'àmbit de la mecànica com un tot integrat, des del disseny fins al reciclatge, i mantenir una actitud positiva envers la sostenibilitat dels recursos naturals.
32. Reconèixer les formes de prevenció de l'impacte ambiental de les activitats pròpies de la mecànica.

**Unitat 1. Forces i vectors. Equilibri de la partícula****► Tercer nivell de concreció****Objectius terminals**

1. Reconèixer les relacions entre el coneixement científic i el mecànic, atenent a les diferents activitats i interdependències.
2. Realitzar els càlculs a partir del plantejament i la resolució de les equacions algebraïques pertinents amb l'ajut de les representacions gràfiques i utilitzant les magnituds i unitats normalitzades corresponents.
3. Reconèixer i aplicar les característiques i les operacions bàsiques dels vectors relacionades amb la mecànica en el pla.
4. Emprar i realitzar els diagrames vectorials en referències absolutes i/o relatives que siguin necessaris per a l'estudi de màquines, mecanismes i estructures.
9. Determinar analíticament les condicions d'equilibri de cossos amb formes geomètricament simples, emprant les lleis de l'estàtica.
27. Valorar el rigor, la creativitat i la metodologia emprada en la resolució de problemes i en l'avaluació dels resultats.

**Fets, conceptes i sistemes conceptuals**

- 1.1 Introducció a la mecànica
- 1.2 Magnituds escalars i magnituds vectorials
  - 1.2.1 Nomenclatura
  - 1.2.2 Tipus de vectors: lliure, lliures i lligats
  - 1.2.3 Identificació de les forces com a vectors
  - 1.2.4 Unitats
  - 1.2.5 Transmissivitat
- 1.3 Sistemes de forces
  - 1.3.1 Addició de dues forces concurrents. Regla paral·lelogram. Resultant
    - 1.3.1.1 Procediments gràfics
  - 1.3.2 Addició de més de dues forces concurrents. Regla del polígon
  - 1.3.3 Substracció de forces. Vectors oposats
  - 1.3.4 Producte d'un escalar per un vector
- 1.4 Vectors unitaris. Descomposició d'un vector
  - 1.4.1 Vector unitari
  - 1.4.2 Vectors en el pla i en l'espai. Components rectangulars
    - 1.4.2.1 Addició de forces pels seus components
    - 1.4.2.2 Descomposició d'una força (vector) en dues direccions
    - 1.4.2.3 Descomposició d'una força (vector) en dues, coneixent-ne una

# UNITAT 1

- 1.5 Equilibri del punt material o partícula
  - 1.5.1 Primera llei de Newton
  - 1.5.2 Condicions d'equilibri
  - 1.5.3 Regla del polígon
- 1.6 Activitats d'autoavaluació

## Procediments

### 1. Obtenció i tractament de la informació

- 1.3 Aplicació de models teòrics de sistemes mecànics en forma més o menys simplificada o idealitzada per deduir-ne el comportament, emprant tot tipus d'eines teòriques, pràctiques i automatitzades.

### 2. Representació i interpretació gràfica

- 2.1 Realització d'esquemes i representacions gràfiques de sistemes mecànics a escala, utilitzant les eines informàtiques adients.
- 2.2 Realització de representacions gràfiques i polígons vectorials de trajectòries, velocitats, acceleracions, forces, pressions i parells, incloent-hi sistemes de referència i escales representatives, com a ajut a la comprensió i al plantejament de problemes en sistemes mecànics.

### 3. Anàlisi de sistemes mecànics

- 3.1. Interpretació dimensional i aplicació correcta de magnituds i unitats en l'àmbit de la mecànica.
- 3.2. Resolució de problemes relatius a la mecànica aplicada, utilitzant mètodes analítics que impliquin processos d'anàlisi de dades i variables de representació gràfica a escala o en forma esquematitzada, donant la proposta de solució.
- 3.3. Modelització de sistemes mecànics de manera simplificada o idealitzada per deduir-ne el comportament, emprant les eines teòriques pròpies o els models automatitzats.

## *Valors, normes i actituds*

### 1. Sobre la mecànica

- 1.4 Atenció als lligams del conjunt de les matèries de l'àmbit tecnològic.
- 1.5 Atenció a les relacions de la mecànica aplicada amb les disciplines de l'àmbit científic.

### 2. Sobre el treball

- 2.2 Iniciativa per proposar solucions i projectes, i receptivitat envers les propostes dels altres.

### 3. Sobre l'entorn

- 3.1 Actitud d'anàlisi i observació envers els fenòmens i les aplicacions de la mecànica pertanyent a l'entorn immediat.

### Unitat 2. Moment d'una força. Equilibri del sòlid rígid

#### ► Tercer nivell de concreció

##### Objectius terminals

1. Reconèixer les relacions entre el coneixement científic i el mecànic, atenent a les diferents activitats i interdependències.
2. Realitzar els càlculs a partir del plantejament i la resolució de les equacions algebraïques pertinents amb l'ajut de les representacions gràfiques i utilitzant les magnituds i unitats normalitzades corresponents.
3. Reconèixer i aplicar les característiques i les operacions bàsiques dels vectors relacionades amb la mecànica en el pla.
4. Emprar i realitzar els diagrames vectorials en referències absolutes i/o relatives que siguin necessaris per a l'estudi de màquines, mecanismes i estructures.
9. Determinar analíticament les condicions d'equilibri de cossos amb formes geomètricament simples, emprant les lleis de l'estàtica.
14. Distingir i descriure els diferents tipus de càrregues que poden actuar en màquines, mecanismes i estructures, i reconèixer la necessitat de l'ús de coeficients de seguretat.
15. Identificar i analitzar estructures isostàtiques i mecanismes senzills amb les càrregues simples de tracció i compressió simple, cisallament pur, flexió o torsió.
15. Valorar el rigor, la creativitat i la metodologia emprada en la resolució de problemes i en l'avaluació dels resultats.

#### Fets, conceptes i sistemes conceptuals

##### 2.1 Productes escalar i vectorial. Moments

- 2.1.1 Vector posició
- 2.1.2 Producte escalar
- 2.1.3 Producte vectorial
- 2.1.4 Moment. Unitats
- 2.1.5 Moment d'un parell de forces
- 2.1.6 Teorema de Varignon

##### 2.2 Forces distribuïdes

- 2.2.1 Definició de *centre de gravetat*
- 2.2.2 Centre de gravetat d'un sistema de masses puntuals en el pla
- 2.2.3 Centre de gravetat de superfícies

##### 2.3 Equilibri del sòlid rígid

- 2.3.1 Condicions d'equilibri
- 2.3.2 Diagrama del cos lliure
- 2.3.3 Tipus de contacte
- 2.3.4 Sòlid sotmès a dues forces

## UNITAT 2

- 2.3.5 Sòlid sotmès a tres forces
- 2.3.6 Forces de fricció
- 2.3.7 Resolució de problemes a partir del diagrama del cos lliure

### 2.4 Estructures articulades

- 2.4.1 Definició d'*estructura articulada*
- 2.4.2 Càlcul d'estructures articulades

### 2.5 Màquines i entramats

### 2.6 Activitats d'autoavaluació

## Procediments

### 1. Obtenció i tractament de la informació

- 1.2 Elaboració de documents tècnics i memòries escrites de màquines, mecanismes, estructures o instal·lacions, utilitzant de forma acurada la terminologia pròpia de la matèria.
- 1.3 Aplicació de models teòrics de sistemes mecànics en forma més o menys simplificada o idealitzada per deduir-ne el comportament, emprant tot tipus d'eines teòriques, pràctiques i automatitzades.

### 2. Representació i interpretació gràfica

- 2.1 Realització d'esquemes i representacions gràfiques de sistemes mecànics a escala, utilitzant les eines informàtiques adients.
- 2.2 Realització de representacions gràfiques i polígons vectorials de trajectòries, velocitats, acceleracions, forces, pressions i parells, incloent-hi sistemes de referència i escales representatives, com a ajut a la comprensió i al plantejament de problemes en sistemes mecànics.

## Valors, normes i actituds

### 4. Sobre la mecànica

- 4.1 Atenció als lligams del conjunt de les matèries de l'àmbit tecnològic.
- 4.2 Atenció a les relacions de la mecànica aplicada amb les disciplines de l'àmbit científic.
- 4.3 Sensibilització pel progrés tecnològic i pels antecedents històrics.
- 4.4 Riquesa i rigor en l'ús del lèxic propi de la mecànica.

### 5. Sobre el treball

- 2.2 Iniciativa per proposar solucions i projectes i receptivitat envers les propostes dels altres.

### 6. Sobre l'entorn

Actitud d'anàlisi i observació envers els fenòmens i les aplicacions de la mecànica pertanyent a l'entorn immediat.

# UNITAT 3

## Unitat 3. Introducció a la resistència de materials

### ► Tercer nivell de concreció

#### Objectius terminals

13. Identificar i relacionar les tensions normals i tangencials i les deformacions longitudinals i angulars corresponents, i interpretar-ne els diagrames de tensions i deformacions.
14. Distingir i descriure els diferents tipus de càrregues que poden actuar en màquines, mecanismes i estructures, i reconèixer la necessitat de l'ús de coeficients de seguretat.
15. Identificar i analitzar estructures isostàtiques i mecanismes senzills amb les càrregues simples de tracció i compressió simple, cisallament pur, flexió o torsió.
27. Valorar el rigor, la creativitat i la metodologia emprada en la resolució de problemes i en l'avaluació dels resultats.
30. Valorar i respectar les normatives i les reglamentacions de normalització i seguretat.

#### Fets, conceptes i sistemes conceptuals

- 3.1 Elasticitat i plasticitat. Esforç
- 3.2 Tracció i compressió
  - 3.2.1 Llei de Hooke. Deformacions
  - 3.2.2 Coeficient de Poisson
  - 3.2.3 Diagrama de tracció
  - 3.2.4 Esforç de fatiga
- 3.3 Esforç tallant pur
  - 3.3.1 Definició d'*esforç tallant*
  - 3.3.2 Diagrama d'assaig d'esforços tallants
  - 3.3.3 Aplicació al càlcul de cargols i reblons
- 3.4 Torsió simple
  - 3.4.1 Torsió en arbres i eixos. Deformacions
  - 3.4.2 Torsió en tubs circulars
  - 3.4.3 Càlcul d'arbres de transmissió
- 3.5 Activitats d'autoavaluació

#### Procediments

1. **Obtenció i tractament de la informació**
  - 1.2 Aplicació de models teòrics de sistemes mecànics en forma més o menys simplificada o idealitzada per deduir-ne el comportament, emprant tot tipus d'eines teòriques, pràctiques i automatitzades.
2. **Representació i interpretació gràfica**

## UNITAT 3

- 2.1 Realització d'esquemes i representacions gràfiques de sistemes mecànics a escala, utilitzant les eines informàtiques adients.

### Valors, normes i actituds

#### 1. Sobre la mecànica

- 1.4 Riquesa i rigor en l'ús del lèxic propi de la mecànica.

#### 3. Sobre l'entorn

- 3.1 Actitud d'anàlisi i observació envers els fenòmens i les aplicacions de la mecànica pertanyent a l'entorn immediat.
- 3.2 Valoració de la incidència de les activitats relacionades amb la mecànica en l'activitat econòmica, la qualitat de vida i el medi ambient.



# UNITAT 4

## Unitat 4. Introducció al càlcul de bigues i columnes

### ► Tercer nivell de concreció

#### Objectius terminals

14. Distingir i descriure els diferents tipus de càrregues que poden actuar en màquines, mecanismes i estructures, i reconèixer la necessitat de l'ús de coeficients de seguretat.
15. Identificar i analitzar estructures isostàtiques i mecanismes senzills amb les càrregues simples de tracció i compressió simple, cisallament pur, flexió o torsió.
16. Interpretar les dades relatives a les propietats de materials a partir de la consulta de taules o catàlegs i suports informàtics; i aplicar-los en el disseny de màquines, mecanismes i estructures.
17. Analitzar esforços o tensions en relació amb les formes i seccions de bigues i membres de mecanismes en càrregues simples, utilitzant només els materials més importants de taules, segons les seves propietats i aplicacions.
27. Valorar el rigor, la creativitat i la metodologia emprada en la resolució de problemes i en l'avaluació dels resultats.
30. Valorar i respectar les normatives i les reglamentacions de normalització i seguretat.

#### Fets, conceptes i sistemes conceptuals

- 4.1 Identificació i descripció de l'esforç de flexió
- 4.2 Bigues. Casos estàticament determinats. Càlcul de reaccions
  - 4.2.1 Biga recolzada amb càrrega puntual
  - 4.2.2 Biga recolzada amb voladís i càrrega puntual
  - 4.2.3 Biga encastada amb càrrega puntual
  - 4.2.4 Bigues amb càrregues uniformement repartides
  - 4.2.5 Bigues amb diverses càrregues
- 4.3 Moments flexors i forces tallants
  - 4.3.1 Sentit dels moments flexors i de les forces tallants
  - 4.3.2 Diagrames de forces tallants i moments flexors
    - 4.3.2.1 Càrregues puntuals
    - 4.3.2.2 Càrregues uniformement repartides
    - 4.3.2.3 Bigues encastades i voladissos
- 4.4 Determinació d'esforços i dimensionat de seccions
  - 4.4.1.1 Moment d'inèrcia i moment resistent
  - 4.4.1.2 Càlcul de seccions
- 4.5 Compressió i vinclament
  - 4.5.1 Longituds de vinclament
  - 4.5.2 Fórmula d'Euler
- 4.6 Activitats d'autoavaluació

# UNITAT 4

## Procediments

### 1. Obtenció i tractament de la informació

- 1.1 Obtenció i interpretació de dades d'elements mecànics extretes de diferents fonts i suports: llibres, promptuaris, catàlegs i xarxes telemàtiques i d'informació.
- 1.2 Elaboració de documents tècnics i memòries escrites de màquines, mecanismes, estructures o instal·lacions, utilitzant de forma acurada la terminologia pròpia de la matèria.

### 2. Representació i interpretació gràfica

- 2.1 Realització d'esquemes i representacions gràfiques de sistemes mecànics a escala, utilitzant les eines informàtiques adients.
- 2.2 Realització de representacions gràfiques i polígons vectorials de trajectòries, velocitats, acceleracions, forces, pressions i parells, incloent-hi sistemes de referència i escales representatives, com a ajut a la comprensió i al plantejament de problemes en sistemes mecànics.
- 2.3 Interpretació i utilització de les normatives obligatòries en esquemes i representacions gràfiques simplificades.

## Valors, normes i actituds

### 2. Sobre el treball

- 2.2 Iniciativa per proposar solucions i projectes i receptivitat envers les propostes dels altres.

### 3. Sobre l'entorn

- 3.1 Actitud d'anàlisi i observació envers els fenòmens i aplicacions de la mecànica pertanyent a l'entorn immediat.

Valoració de la incidència de les activitats relacionades amb la mecànica en l'activitat econòmica, la qualitat de vida i el medi ambient.

# UNITAT 5

## Unitat 5. Cinemàtica

### ► Tercer nivell de concreció

#### Objectius terminals

2. Realitzar els càlculs a partir del plantejament i la resolució de les equacions algebraïques pertinents amb l'ajut de les representacions gràfiques i utilitzant les magnituds i unitats normalitzades corresponents.
6. Reconèixer i aplicar les lleis de moviment de la cinemàtica de mecanismes senzills en el pla, calculant posicions, trajectòries, velocitats i acceleracions, i representant-les gràficament.
25. Mesurar i expressar totes les característiques en l'àmbit de la mecànica aplicada utilitzant correctament les magnituds i unitats.

#### Fets, conceptes i sistemes conceptuals

- 5.1 Moviment rectilini de la partícula: rectilini i en el pla
  - 5.1.1 Sistema de referència. Posició
  - 5.1.2 Trajectòria i desplaçament
  - 5.1.3 Velocitats mitjana i instantània
  - 5.1.4 Acceleracions mitjana i instantània
  - 5.1.5 Canvis de posició i de velocitat en moviment rectilini uniformement accelerat
- 5.2 Moviment d'un sistema de partícules
  - 5.2.1 Posicions absoluta i relativa
  - 5.2.2 Velocitats i acceleracions relatives
- 5.3 Moviment circular
  - 5.3.1 Velocitat angular
  - 5.3.2 Velocitat lineal
  - 5.3.3 Acceleració angular. Components
  - 5.3.4 Posició angular
- 5.4 Activitats d'autoavaluació

#### Procediments

##### 1. Representació i interpretació gràfica

- 1.1 Realització d'esquemes i representacions gràfiques de sistemes mecànics a escala, utilitzant les eines informàtiques adients.
- 1.2 Realització de representacions gràfiques i polígons vectorials de trajectòries, velocitats, acceleracions, forces, pressions i parells, incloent-hi sistemes de referència i escales representatives, com a ajut a la comprensió i al plantejament de problemes en sistemes mecànics.

# UNITAT 5

## 3. Anàlisi de sistemes mecànics

- 3.1 Interpretació dimensional i aplicació correcta de magnituds i unitats en l'àmbit de la mecànica.
- 3.2 Resolució de problemes relatius a la mecànica aplicada, utilitzant mètodes analítics que impliquin processos d'anàlisi de dades i variables de representació gràfica a escala o en forma esquematitzada, donant la proposta de solució.

## Valors, normes i actituds

### 1. Sobre la mecànica

- 1.1 Atenció als lligams del conjunt de les matèries de l'àmbit tecnològic.
- 1.2 Atenció a les relacions de la mecànica aplicada amb les disciplines de l'àmbit científic.

### 3. Sobre l'entorn

Actitud d'anàlisi i observació envers els fenòmens i aplicacions de la mecànica pertanyent a l'entorn immediat.

# UNITAT 6

Unitat 6. Introducció a l'estudi de màquines i mecanismes

## ► Tercer nivell de concreció

### Objectius terminals

5. Reconèixer, descriure i desmuntar els elements, els elements d'enllaç i els parells cinemàtics en el pla, i determinar els graus de llibertat dels mecanismes.
8. Dissenyar mecanismes senzills utilitzant el procés de síntesi de mecanismes: partir d'unes funcions de moviment o de forces per determinar-ne la solució constructiva que les compleix.
24. Resoldre problemes d'anàlisi, numèricament i gràficament, obtenint i tractant les dades mitjançant aplicacions informàtiques generals i específiques de la mecànica aplicada.

### Fets, conceptes i sistemes conceptuals

#### 6.1 Màquines i mecanismes. Conceptes bàsics

- 6.1.1 Màquina, estructura, mecanisme i cadena cinemàtica
- 6.1.2 Classificació de membres
- 6.1.3 Parells cinemàtics

#### 6.2 Classificació de mecanismes

- 6.2.1 Elements i mecanismes de transmissió directa
- 6.2.2 Mecanismes articulats
  - 6.2.2.1 Mecanismes de quatre barres
  - 6.2.2.2 Mecanisme biela manovella
  - 6.2.2.3 Jou escocès
- 6.2.3 Unions flexibles: politges i cadenes
- 6.2.4 Engranatges
- 6.2.5 Lleves i excèntriques
- 6.2.6 Mecanismes de regulació
- 6.2.7 Mecanismes intermitents
- 6.2.8 Mecanismes basats amb el frec
  - 6.2.8.1 Embragatges i limitadors de parell
  - 6.2.8.2 Frens

#### 6.3 Esquematització

#### 6.4 Mobilitat i graus de llibertat

- 6.4.1 Graus de llibertat
- 6.4.2 Determinació de graus de llibertat. Criteri de Grübler-Kutzbach

# UNITAT 6

## Procediments

### 1. Obtenció i tractament de la informació

- 1.3 Aplicació de models teòrics de sistemes mecànics en forma més o menys simplificada o idealitzada per deduir-ne el comportament, emprant tot tipus d'eines teòriques, pràctiques i automatitzades.

### 2. Representació i interpretació gràfica

- 2.3 Realització d'esquemes i representacions gràfiques de sistemes mecànics a escala, utilitzant les eines informàtiques adients.
- 2.4 Realització de representacions gràfiques i polígons vectorials de trajectòries, velocitats, acceleracions, forces, pressions i parells, incloent-hi sistemes de referència i escales representatives, com a ajut a la comprensió i al plantejament de problemes en sistemes mecànics.
- 2.5 Interpretació i utilització de les normatives obligatòries en esquemes i representacions gràfiques simplifiades.

### 3 Anàlisi de sistemes mecànics

- 3.3 Modelització de sistemes mecànics de manera simplificada o idealitzada per deduir-ne el comportament, emprant les eines teòriques pròpies o els models automatitzats.

### 4 Experimentació i construcció

- 4.1 Realització d'experiències de construcció i simulació en l'àmbit de la mecànica aplicada.

## Valors, normes i actituds

### 1. Sobre la mecànica

- 1.2 Atenció a les relacions de la mecànica aplicada amb les disciplines de l'àmbit científic.
- 1.4 Riquesa i rigor en l'ús del lèxic propi de la mecànica.

### 2. Sobre el treball

- 2.3 Correcció en l'ús i manteniment d'eines, instruments i aparells.

### 3. Sobre l'entorn

Actitud d'anàlisi i observació envers els fenòmens i les aplicacions de la mecànica pertanyent a l'entorn immediat.

# UNITAT 7

## Unitat 7. Anàlisi cinemàtica de mecanismes en el pla

### ► Tercer nivell de concreció

#### Objectius terminals

2. Realitzar els càlculs a partir del plantejament i la resolució de les equacions algebraïques pertinents amb l'ajut de les representacions gràfiques i utilitzant les magnituds i unitats normalitzades corresponents.
4. Emprar i realitzar els diagrames vectorials en referències absolutes i/o relatives que siguin necessaris per a l'estudi de màquines, mecanismes i estructures.
6. Reconèixer i aplicar les lleis de moviment de la cinemàtica de mecanismes senzills en el pla, calculant posicions, trajectòries, velocitats i acceleracions, i representant-les gràficament.
7. Analitzar i realitzar càlculs de màquines i mecanismes de transmissió del moviment.
8. Dissenyar mecanismes senzills utilitzant el procés de síntesi de mecanismes: partint d'unes funcions de moviment o de forces, determinar-ne la solució constructiva que les compleix.
24. Resoldre problemes d'anàlisi, numèricament i gràficament, obtenint i tractant les dades mitjançant aplicacions informàtiques generals i específiques de la mecànica aplicada.

#### Fets, conceptes i sistemes conceptuals

- 7.1 Moviment del sòlid rígid en el pla
  - 7.1.1 Velocitats relatives
  - 7.1.2 Centres instantanis de rotació
    - 7.1.2.1 Centres instantanis absoluts i relatius
    - 7.1.2.2 Determinació de CIR. Llei dels tres centres
- 7.2 Anàlisi de velocitats en mecanismes de transmissió del moviment
  - 7.2.1 Mecanisme de 4 barres. Llei de Grashof
  - 7.2.2 Politges i cadenes
  - 7.2.3 Engranatges
  - 7.2.4 Trens de mecanismes
- 7.3 Rosques
- 7.4 Mecanismes de lleva seguidor
- 7.5 Activitats d'autoavaluació

# UNITAT 7

## Procediments

### 1. Obtenció i tractament de la informació

- 1.3 Aplicació de models teòrics de sistemes mecànics en forma més o menys simplificada o idealitzada per deduir-ne el comportament, emprant tot tipus d'eines teòriques, pràctiques i automatitzades.

### 2. Representació i interpretació gràfica

- 2.1 Realització d'esquemes i representacions gràfiques de sistemes mecànics a escala, utilitzant les eines informàtiques adients.
- 2.2 Realització de representacions gràfiques i polígons vectorials de trajectòries, velocitats, acceleracions, forces, pressions i parells, incloent-hi sistemes de referència i escales representatives, com a ajut a la comprensió i al plantejament de problemes en sistemes mecànics.
- 2.3 Interpretació i utilització de les normatives obligatòries en esquemes i representacions gràfiques simplifiades.

### 3. Anàlisi de sistemes mecànics

- 3.1 Interpretació dimensional i aplicació correcta de magnituds i unitats en l'àmbit de la mecànica.
- 3.2 Resolució de problemes relatius a la mecànica aplicada, utilitzant mètodes analítics que impliquin processos d'anàlisi de dades i variables de representació gràfica a escala o en forma esquematitzada, donant la proposta de solució.
- 3.3 Modelització de sistemes mecànics de manera simplificada o idealitzada per deduir-ne el comportament, emprant les eines teòriques pròpies o els models automatitzats.

### 4. Experimentació i construcció

- 4.1 Realització d'experiències de construcció i simulació en l'àmbit de la mecànica aplicada.

## Valors, normes i actituds

### 1. Sobre la mecànica

- 1.1 Atenció als lligams del conjunt de les matèries de l'àmbit tecnològic.
- 1.2 Atenció a les relacions de la mecànica aplicada amb les disciplines de l'àmbit científic.
- 1.4 Riquesa i rigor en l'ús del lèxic propi de la mecànica.

### 2. Sobre el treball

- 2.3 Correcció en l'ús i manteniment d'eines, instruments i aparells.

### 3. Sobre l'entorn

- 3.1 Actitud d'anàlisi i observació envers els fenòmens i aplicacions de la mecànica pertanyent a l'entorn immediat.



# UNITAT 8

## Unitat 8. Dinàmica de màquines i mecanismes

### ► Tercer nivell de concreció

#### Objectius terminals

2. Realitzar els càlculs a partir del plantejament i la resolució de les equacions algebraïques pertinents amb l'ajut de les representacions gràfiques i utilitzant les magnituds i unitats normalitzades corresponents.
10. Reconèixer i aplicar les lleis de moviment de la dinàmica de translació i rotació per a màquines i mecanismes senzills en el pla, calculant acceleracions, forces, moments i/o quantitat de moviment.
11. Interpretar i aplicar de forma global l'anàlisi de màquines i mecanismes en propostes senzilles amb fricció i rodolament de mecanismes reals basats en el frec.
12. Realitzar balanços energètics de màquines i mecanismes senzills, reconeixent les transformacions energètiques i calculant-ne treballs, potències i/o rendiments.
25. Mesurar i expressar totes les característiques en l'àmbit de la mecànica aplicada utilitzant correctament les magnituds i unitats.

#### Fets, conceptes i sistemes conceptuals

- 8.1 Dinàmica de la partícula en el pla
  - 8.1.1 Lleis de Newton
  - 8.1.2 Anàlisi dinàmica del moviment rectilini
    - 8.1.2.1 Quantitat de moviment. Principi de conservació
    - 8.1.2.2 Teorema de l'impuls
  - 8.1.3 Fricció i lliscament
  - 8.1.4 Moviment curvilini en el pla
- 8.2 Dinàmica del sòlid rígid
  - 8.2.1 Dinàmica del sòlid en moviment rectilini
  - 8.2.2 Moment d'inèrcia. Radi de gir
  - 8.2.3 Dinàmica del sòlid en rotació
  - 8.2.4 Rodolament
- 8.3 Energia, treball i potència. Unitats
  - 8.3.1 Treball mecànic d'una força
  - 8.3.2 Energia potencial i cinètica
  - 8.3.3 Principi de conservació de l'energia
  - 8.3.4 Potència
  - 8.3.5 Rendiment
- 8.4 Activitats d'autoavaluació

#### Procediments

#### 1. Obtenció i tractament de la informació

## UNITAT 8

- 1.3 Aplicació de models teòrics de sistemes mecànics en forma més o menys simplificada o idealitzada per deduir-ne el comportament, emprant tot tipus d'eines teòriques, pràctiques i automatitzades.

### 2. Representació i interpretació gràfica

- 2.2 Realització de representacions gràfiques i polígons vectorials de trajectòries, velocitats, acceleracions, forces, pressions i parells, incloent-hi sistemes de referència i escales representatives, com a ajut a la comprensió i al plantejament de problemes en sistemes mecànics.

### 3. Anàlisi de sistemes mecànics

- 3.2 Resolució de problemes relatius a la mecànica aplicada, utilitzant mètodes analítics que impliquin processos d'anàlisi de dades i variables de representació gràfica a escala o en forma esquematitzada, donant la proposta de solució.
- 3.3 Modelització de sistemes mecànics de manera simplificada o idealitzada per deduir-ne el comportament, emprant les eines teòriques pròpies o els models automatitzats.

### 4. Experimentació i construcció

- 4.1 Realització d'experiències de construcció i simulació en l'àmbit de la mecànica aplicada.

Valors, normes i actituds

#### 1. Sobre la mecànica

- 1.1 Atenció als lligams del conjunt de les matèries de l'àmbit tecnològic.
- 1.2 Atenció a les relacions de la mecànica aplicada amb les disciplines de l'àmbit científic.

#### 2. Sobre el treball

- 2.2 Iniciativa per proposar solucions i projectes, i receptivitat envers les propostes dels altres.

#### 3. Sobre l'entorn

- 3.2 Actitud d'anàlisi i observació envers els fenòmens i aplicacions de la mecànica pertanyent a l'entorn immediat.

# UNITAT 9

## Unitat 9. Mecànica de fluids

### ► Tercer nivell de concreció

#### Objectius terminals

19. Identificar les propietats i característiques bàsiques que defineixen els fluids líquids i gasos.
20. Interpretar i determinar diferents situacions senzilles de l'hidrostàtica de fluids, calculant forces i pressions sobre superfícies.
25. Mesurar i expressar totes les característiques en l'àmbit de la mecànica aplicada utilitzant correctament les magnituds i unitats.
31. Valorar les realitzacions reals en l'àmbit de la mecànica com un tot integrat, des del disseny fins al reciclatge, i mantenir una actitud positiva envers la sostenibilitat dels recursos naturals.
32. Reconèixer les formes de prevenció de l'impacte ambiental de les activitats pròpies de la mecànica.

#### Fets, conceptes i sistemes conceptuals

##### 9.1 Mecànica de fluids

###### 9.1.1 Definició

###### 9.1.2 Aplicacions de la mecànica de fluids

##### 9.2 Propietats dels fluids

###### 9.2.1.1 Densitats específica i relativa

###### 9.2.1.2 Pes específic

###### 9.2.1.3 Volum específic

###### 9.2.1.4 Compressibilitat

###### 9.2.1.5 Viscositats dinàmica i cinemàtica

###### 9.2.1.6 Tensió superficial

###### 9.2.1.7 Pressió de vapor

##### 9.3 Pressions en els fluids. Hidrostàtica

###### 9.3.1 Pressió hidrostàtica. Unitats

###### 9.3.2 Pressió atmosfèrica

###### 9.3.3 Pressió absoluta i pressió relativa

###### 9.3.4 Principi fonamental de la hidrostàtica

###### 9.3.5 Principi de Pascal

##### 9.4 Principi d'Arquimedes

###### 9.4.1 Flotabilitat

##### 9.5 Forces hidrostàtiques en superfícies. Centre de pressions

##### 9.6 Activitats d'autoavaluació

# UNITAT 9

## Procediments

### 1. Obtenció i tractament de la informació

- 1.1 Obtenció i interpretació de dades d'elements mecànics extretes de diferents fonts i suports: llibres, promptuaris, catàlegs i xarxes telemàtiques i d'informació.

### 2. Representació i interpretació gràfica

- 2.1 Realització d'esquemes i representacions gràfiques de sistemes mecànics a escala, utilitzant les eines informàtiques adients.
- 2.2 Realització de representacions gràfiques i polígons vectorials de trajectòries, velocitats, acceleracions, forces, pressions i parells, incloent-hi sistemes de referència i escales representatives, com a ajut a la comprensió i al plantejament de problemes en sistemes mecànics.

### 3. Anàlisi de sistemes mecànics

- 3.1 Interpretació dimensional i aplicació correcta de magnituds i unitats en l'àmbit de la mecànica.
- 3.2 Resolució de problemes relatius a la mecànica aplicada, utilitzant mètodes analítics que impliquin processos d'anàlisi de dades i variables de representació gràfica a escala o en forma esquematitzada, donant la proposta de solució.

### 4. Experimentació i construcció

- 4.1 Realització d'experiències de construcció i simulació en l'àmbit de la mecànica aplicada.

# UNITAT 10

## Unitat 10. Mecànica de fluids. Hidrodinàmica

### ► Tercer nivell de concreció

#### Objectius terminals

21. Reconèixer i aplicar de forma senzilla les lleis de dinàmica de fluids, calculant velocitats, forces, pressions, cabals, energies i potències, en fluids que es puguin considerar incompressibles i en règim laminar i estacionari.
22. Identificar i assajar la funcionalitat d'aplicacions senzilles de la mecànica de fluids en accionaments de màquines, premses, frens o bombeig.
23. Obtenir dades i variables d'elements i sistemes mecànics a partir de la interpretació d'àbacs, diagrames i nomogrames, utilitzant diferents suports.
25. Mesurar i expressar totes les característiques en l'àmbit de la mecànica aplicada utilitzant correctament les magnituds i unitats.
31. Valorar les realitzacions reals en l'àmbit de la mecànica com un tot integrat, des del disseny fins al reciclatge, i mantenir una actitud positiva envers la sostenibilitat dels recursos naturals.
32. Reconèixer les formes de prevenció de l'impacte ambiental de les activitats pròpies de la mecànica.

#### Fets, conceptes i sistemes conceptuals

- 10.1 Introducció a la dinàmica de fluids
  - 10.1.1 Règims de corrent
  - 10.1.2 Número de Reynolds
  - 10.1.3 Cabals
  - 10.1.4 Equació de continuïtat
- 10.2 Transferència d'energia en un fluid
  - 10.2.1 Teorema de Bernoulli
- 10.3 Potència hidràulica
  - 10.3.1 Pèrdua de càrrega
- 10.4 Sortida de fluids en orificis
  - 10.4.1 Equació de Torricelli
  - 10.4.2 Tub de Pitot
  - 10.4.3 Tub de Venturi
- 10.5 Lleis fonamentals dels gasos perfectes
- 10.6 Energia i potència en fluids gasosos
- 10.7 Aplicacions dels fluids a màquines i mecanismes
  - 10.7.1 Pneumàtica. Producció d'aire comprimit
  - 10.7.2 Actuadors pneumàtics
  - 10.7.3 Oleohidràulica. Bombes
  - 10.7.4 Cilindres i motors hidràulics
- 10.8 Activitats d'autoavaluació

# UNITAT 10

## Procediments

### 1. Obtenció i tractament de la informació

- 1.1 Obtenció i interpretació de dades d'elements mecànics extretes de diferents fonts i suports: llibres, promptuaris, catàlegs, i xarxes telemàtiques i d'informació.
- 1.2 Elaboració de documents tècnics i memòries escrites de màquines, mecanismes, estructures o instal·lacions, utilitzant de forma acurada la terminologia pròpia de la matèria.
- 1.3 Aplicació de models teòrics de sistemes mecànics en forma més o menys simplificada o idealitzada per deduir-ne el comportament, emprant tot tipus d'eines teòriques, pràctiques i automatitzades.

### 2. Representació i interpretació gràfica

- 2.2 Realització de representacions gràfiques i polígons vectorials de trajectòries, velocitats, acceleracions, forces, pressions i parells, incloent-hi sistemes de referència i escales representatives, com a ajut a la comprensió i al plantejament de problemes en sistemes mecànics.
- 2.3 Interpretació i utilització de les normatives obligatòries en esquemes i representacions gràfiques simplifiades.

### 3. Anàlisi de sistemes mecànics

- 3.1 Interpretació dimensional i aplicació correcta de magnituds i unitats en l'àmbit de la mecànica.
- 3.2 Resolució de problemes relatius a la mecànica aplicada, utilitzant mètodes analítics que impliquin processos d'anàlisi de dades i variables de representació gràfica a escala o en forma esquematitzada, donant la proposta de solució.

### 4. Experimentació i construcció

- 4.1 Realització d'experiències de construcció i simulació en l'àmbit de la mecànica aplicada.

## Valors, normes i actituds

### 1. Sobre la mecànica

- 1.1 Atenció als lligams del conjunt de les matèries de l'àmbit tecnològic.
- 1.2 Atenció a les relacions de la mecànica aplicada amb les disciplines de l'àmbit científic.
- 1.3 Sensibilització pel progrés tecnològic i pels antecedents històrics.

### 2. Sobre el treball

- 2.1 Iniciativa per proposar solucions i projectes, i receptivitat envers les propostes dels altres.

# UNITAT 10

## 3. Sobre l'entorn

- 3.1 Actitud d'anàlisi i observació envers els fenòmens i les aplicacions de la mecànica pertanyent a l'entorn immediat.
- 3.2 Valoració de la incidència de les activitats relacionades amb la mecànica en l'activitat econòmica, la qualitat de vida i el medi ambient.

# UNITAT 11

## Unitat 11. Activitats experimentals

### ► Tercer nivell de concreció

#### Objectius terminals

5. Reconèixer, descriure i desmuntar els elements, els elements d'enllaç i els parells cinemàtics en el pla, i determinar els graus de llibertat dels mecanismes.
26. Observar i aplicar les normes d'ús, manteniment i seguretat d'instruments, eines i materials a l'aula de tecnologia.
27. Valorar el rigor, la creativitat i la metodologia emprada en la resolució de problemes i en l'avaluació dels resultats.
28. Realitzar individualment o en equip els treballs i assaigs propis de la mecànica.
29. Mantenir una actitud de curiositat envers les aplicacions que l'entorn immediat ofereix en l'àmbit de la mecànica.

#### Proposta de pràctiques i experiències

- 11.1 Determinació del CdG mitjançant l'ordinador.
- 11.2 Determinació pràctica de la resultant de dues forces.
- 11.3 Determinació pràctica del CdG d'un cos en el pla.
- 11.4 Anàlisi de trajectòries amb l'ordinador.
- 11.5 Anàlisi d'un mecanisme biela manovella.
- 11.6 Estudi d'un diferencial.
- 11.7 El principi de Pascal.
- 11.8 Ús de programari específic de simulació Interactive Physics.

#### Procediments

##### 1. Obtenció i tractament de la informació

- 1.1 Obtenció i interpretació de dades d'elements mecànics extretes de diferents fonts i suports: llibres, promptuaris, catàlegs i xarxes telemàtiques i d'informació.
- 1.2 Elaboració de documents tècnics i memòries escrites de màquines, mecanismes, estructures o instal·lacions, utilitzant de forma acurada la terminologia pròpia de la matèria.

##### 4. Experimentació i construcció

- 4.1 Realització d'experiències de construcció i simulació en l'àmbit de la mecànica aplicada.
- 4.2 Construcció de petits mecanismes i estructures representatives.
- 4.3 Assaig i realització de mesures, contrastació entre els resultats calculats i els mesurats.



# UNITAT 11

- 4.4 Identificació i prevenció de les situacions de perill pròpies de les operacions de construcció, muntatge-desmuntatge; observació de la seva incidència en les reglamentacions tècniques.

## **Valors, normes i actituds**

### **2. Sobre el treball**

- 2.1 Observació, constància, responsabilitat i respecte per les normes de seguretat i autocrítica en el treball individual i de grup.
- 2.2 Iniciativa per proposar solucions i projectes, i receptivitat envers les propostes dels altres.
- 2.3 Correcció en l'ús i manteniment d'eines, instruments i aparells.

## **criteris d'avaluació**

### **►► Orientacions sobre l'avaluació**

L'avaluació al batxillerat ha de continuar sent fonamentalment un procés de regulació de l'aprenentatge. És per això que totes les accions que es realitzin per avaluar l'alumnat, a part d'una valoració numèrica, han de ser una orientació per a les activitats de manera que els aprenentatges siguin al màxim de significatius. En aquest sentit, cal dur a terme un procés continuat d'observació que permeti contemplar el grau d'assoliment dels objectius proposats en el primer nivell de concreció, tant a nivell global —a partir dels objectius generals— com a nivell més concret —a partir dels objectius terminals i didàctics.

Partirem d'una avaluació inicial per obtenir informació sobre les capacitats i inquietuds de sortida de l'alumnat, per seguir a través d'una avaluació formativa i continuada la progressió dels alumnes en l'aprenentatge, la qual cosa ha de permetre la realització de l'avaluació sumativa o final. Cal tenir present, en tot moment, la implicació de l'alumnat en el procés d'avaluació, que en permetrà l'autoregulació dels processos d'aprenentatge, ja que en definitiva són els alumnes els destinataris de totes les accions educatives.

### **►►► Avaluació inicial**

A l'inici de cada unitat l'alumnat ha de començar a familiaritzar-se amb els continguts que s'hi desenvoluparan. Cal detectar les possibles dificultats amb que es trobarà l'alumnat en el procés d'aprenentatge.

### **►►► Avaluació formativa**

L'avaluació formativa es pot dur a terme mitjançant la valoració del grau d'assoliment dels objectius de cada unitat. La realització de les activitats proposades en el decurs de les unitats dona informació de la progressió en l'assoliment dels objectius.

Seràn objecte de puntuació per obtenir la nota numèrica:

- La realització dos examens en cada trimestre que tindran un valor del 90% de la nota trimestral, en funció del tipus d'objectius que cal assolir. Les activitats finals proposades a cada lliçó poden servir d'exemple de proves d'avaluació de la unitat.
- El segon aspecte contempla la realització de treballs complementaris i exercicis, especialment pràctiques amb programari informàtic; a banda de les actituds.

### **►►► Avaluació de curs i final**

La nota numèrica final del curs s'obtindrà després de fer la mitjana aritmètica entre els tres trimestres del curs.