

DEPARTAMENT D'EDUCACIÓ

DECRET

142/2008, de 15 de juliol, pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments del batxillerat.

La Generalitat de Catalunya, d'acord amb el que preveu l'article 131.3.c) de l'Estatut d'autonomia de Catalunya, té competència compartida per a l'establiment dels plans d'estudi corresponents a l'educació secundària, inclosa l'ordenació curricular.

La Llei orgànica 2/2006, de 3 de maig, d'educació (LOE), estableix a l'article 6 que s'entén per currículum el conjunt d'objectius, competències bàsiques, continguts, mètodes pedagògics i criteris d'avaluació de cadascun dels diferents ensenyaments.

D'acord amb aquesta mateixa Llei, correspon al Govern de la Generalitat de Catalunya fixar l'ordenació curricular de l'educació secundària, tenint en compte els ensenyaments mínims fixats pel Reial decret 1467/2007, de 2 de novembre, i correspon als centres educatius, d'acord amb el principi d'autonomia pedagògica d'organització i de gestió que la Llei els atribueix, desenvolupar i completar el currículum establert per l'Administració educativa, a fi que aquest sigui un instrument vàlid per donar resposta a les característiques i a les diferents realitats de cada centre.

La Llei 1/1998, de 7 de gener, de política lingüística, a l'article 20 defineix la llengua catalana com la llengua pròpia de Catalunya i de l'ensenyament en tots els seus nivells educatius, com ja ho feia la Llei 7/1983, de 18 d'abril, de normalització lingüística a Catalunya.

L'Estatut d'autonomia de Catalunya determina a l'article 6 que la llengua pròpia de Catalunya és el català i que és també la llengua normalment emprada com a vehicular i d'aprenentatge en l'ensenyament.

El batxillerat és l'etapa de l'educació secundària postobligatòria que té com a finalitat proporcionar a l'alumnat formació, maduresa intel·lectual i humana, coneixements i destreses que li permetin progressar en el seu desenvolupament personal i social i incorporar-se a la vida activa i a l'educació superior.

D'acord amb el que preveu el capítol IV de la LOE, el batxillerat s'organitza en diferents modalitats, amb matèries comunes, matèries de modalitat i matèries optatives. Les modalitats s'organitzen en relació amb els grans àmbits del saber i amb els ensenyaments que constitueixen l'educació superior, tant universitària com no universitària, que es poden cursar després del batxillerat i han estat establerts a la Llei esmentada. Això permet, a més de la formació general de l'alumnat, una adequació a les seves característiques i interessos, i una preparació especialitzada per seguir estudis posteriors o incorporar-se al món laboral.

El centre educatiu és l'àmbit on es desenvolupa, aplica i completa el currículum, i és on se n'evidencia l'eficàcia, la coherència i la utilitat. És en l'aplicació del currículum, a cada centre i a cada aula, on s'han de concretar la flexibilitat i l'autonomia curriculars, en funció de les característiques del grup de joves, de l'equip docent responsable de la seva aplicació, de les característiques del centre i de l'entorn territorial on és ubicat, i de l'oferta d'estudis posteriors. Els nois i noies s'han d'esforçar per aprendre, les famílies han de col·laborar amb el professorat, que, per la seva banda, ha de crear entorns motivadors per a l'aprenentatge, i l'Administració educativa ha de facilitar els recursos necessaris per millorar l'èxit escolar i garantir la igualtat d'oportunitats. L'autonomia dels centres ha d'anar acompanyada de mecanismes d'avaluació i de rendició de comptes.

Aquest Decret defineix les competències que el jovent ha de desenvolupar i consolidar en finalitzar el batxillerat. Aquestes competències contribueixen al desenvolupament personal de l'alumnat, a la pràctica de la ciutadania activa, a

5. Consolidar la idea que la matemàtica és un bon instrument per a l'aplicació del mètode científic, explorant situacions que comportin planificació, experimentació, formulació de conjectures i la seva consolidació.

6. Reconèixer diferents tipus de raonaments propis de les matemàtiques: analogia, inducció, deducció i reducció a l'absurd. En particular, incorporar al propi bagatge cultural tot el que suposen les demostracions deductives.

7. Saber fer càlculs senzills, tant aritmètics com algebriques per, entre altres, poder fer estimacions raonables i controlar possibles errors en l'aplicació dels nous procediments apresos.

8. Distingir entre fenòmens certs i probables, i caracteritzar-los quantitativament amb la consegüent capacitat d'anàlisi i estructuració de la informació continguda en un conjunt de dades.

9. Valorar la potència dels recursos i models estadístics per analitzar i interpretar dades, i conèixer que cal tenir en compte les seves limitacions i ser crític amb el seu mal ús.

10. Incorporar al propi vocabulari elements propis del llenguatge matemàtic per tal de transmetre missatges en contextos on és especialment necessària la comunicació científica.

PRIMER CURS

Continguts

Processos que es desenvolupen durant el curs per mitjà dels diferents continguts

La resolució de problemes, entesa com un estil d'ensenyament i aprenentatge que facilita la construcció de coneixement matemàtic a partir de l'experimentació, la cerca de patrons i regularitats i la formulació de resultats conjecturals.

El raonament i la prova, que pren sentit quan l'alumne/a ha descobert la necessitat de consolidar resultats prèviament conjecturats, pel fet d'haver-ne descobert prèviament d'erroris.

La defensa oral i per escrit dels propis raonaments, l'acceptació dels errors comuns i la comprensió davant els errors dels altres. Es tracta d'establir plans de treball individuals o en grup que facilitin la comunicació entre els estudiants.

La utilització de diferents recursos tecnològics (ordinadors, calculadores, recursos audiovisuals, etc.) que facilitin el descobriment d'invariants, la cerca de patrons i regularitats, la representació i interpretació de les dades, l'observació, exposició, contrast i, si escau, la consolidació de propietats que s'obtenen de les seccions o manipulacions de diferents figures, etc.

La integració de la cultura matemàtica en el procés d'ensenyament i aprenentatge, entesa com una activitat que permet que l'alumnat conegui moments històrics rellevants connectats amb els continguts que es desenvolupen en cada moment. Els apartats epistemològics que es tractin no s'haurien de limitar a una exposició purament anecdòtica.

Aritmètica i àlgebra

-Classificació i representació dels conjunts numèrics

Ampliació dels conjunts numèrics dels naturals als reals: problemes i equacions que es poden resoldre en cada conjunt. Representació dels nombres reals sobre la recta.

Els nombres complexos com a solucions d'equacions quadràtiques que no tenen arrels reals. Diferents representacions.

-El càlcul amb nombres decimals: notacions, aproximacions i errors en funció de la situació objecte del càlcul

La notació científica per treballar, amb calculadora i/o ordinador, en contextos científics.

Les aproximacions i els errors en la mesura i en el càlcul. El càlcul amb calculadora i ordinador.

Resolució de problemes que impliquin desigualtats amb una incògnita. L'ús dels intervals com una manera d'expressar-ne els resultats.

-El càlcul amb polinomis: la transformació d'expressions algèbriques, per aplicar a l'estudi de funcions

La simbologia dels polinomis i les seves operacions.

Arrels. Descomposició en factors.

Alguns càlculs senzills amb fraccions algèbriques.

-Les progressions: un model per a l'estudi de l'interès simple i del compost. El comportament a l'infinit d'una successió: un pas previ a l'estudi en una funció

Estudi de situacions on es presenten col·leccions ordenades de nombres. Regles de recurrència i termes generals.

Les progressions aritmètiques i geomètriques. Interès simple i interès compost.

El comportament a l'infinit en casos elementals. Suma dels termes d'una progressió geomètrica decreixent.

Geometria

-Les funcions circulars en l'estudi de fenòmens periòdics i la trigonometria per resoldre problemes mitjançant triangulació

L'angle com a gir. Unitats de mesura d'angles. Raons trigonomètriques d'un angle qualsevol. Les funcions sinus, cosinus i tangent. L'estudi, amb ordinador, de les funcions trigonomètriques sota canvis d'escala: període i amplitud. Aplicació a l'estudi de fenòmens periòdics.

Resolució gràfica i analítica de triangles: els teoremes del sinus i del cosinus. Problemes geomètrics que es poden resoldre per triangulació. Els procediments de càlcul en la topografia.

-Els vectors, una nova eina per resoldre problemes de geometria. Les còniques en àmbits no matemàtics

Els vectors com a manera de representar una magnitud i una direcció. Els vectors lliures com a translacions en el pla.

Equacions de la recta. Direcció i pendent. Problemes d'incidència i paral·lelisme. Angles i distàncies. Aplicació a la resolució de problemes geomètrics.

Llocs geomètrics: les còniques. Les còniques en l'art i l'arquitectura.

Anàlisi

-Estudi de les característiques de certs tipus de funcions que poden ser models de fenòmens científics, tecnològics i socials

Funcions a partir de taules i gràfics. Aspectes globals d'una funció. Utilització de les funcions per a la interpretació de fenòmens científics.

Funcions a trossos. Una primera idea de continuïtat, en contextos que comporten salts. La funció valor absolut.

Les funcions de proporcionalitat inversa en fenòmens físics. Comportament asimptòtic. Estudi, amb ordinador, de les funcions homogràfiques com a translació de les funcions de proporcionalitat inversa.

Situacions que mantenen el tant per u de variació constant: models exponencials. Les propietats de la funció exponencial. El creixement exponencial enfront d'altres models de creixement. Concepte de *logaritme* lligat a la resolució d'equacions exponencials. La funció logarítmica: aplicació a l'estudi de fenòmens científics o tecnològics.

-Interpretació física i geomètrica de les taxes de canvi en contextos científics diversos

Taxes mitjanes de canvi. Aproximar i interpretar taxes instantànies de canvi en models científics. Càlcul gràfic del pendent d'una corba en un punt a partir del pendent de la recta tangent: construcció gràfica de la funció derivada. Càlcul analític de derivades per aproximació de pendents de secants.

Càlcul de funcions derivades: derivades de les funcions elementals, les derivades i les operacions amb funcions. Derivades successives. Càlcul de la recta tangent a una corba en un punt: aproximació lineal a una corba.

Ús de calculadores i/o programes informàtics que faciliten tant el càlcul simbòlic com la representació gràfica.

Probabilitat i estadística

Anàlisi del tipus i grau de relació entre dues variables en contextos científics i socials

Distribucions bidimensionals. Relació entre variables qualitatives: taules creuades. Interpretació de fenòmens socials i econòmics en els quals intervenen dues variables i estudi del grau de relació que tenen: núvols de punts, correlació i regressió, interpolació i extrapolació mitjançant la recta de regressió.

Ús de les calculadores i fulls de càlcul o programes estadístics per al càlcul dels paràmetres i les representacions gràfiques.

Aplicació de les tècniques de recompte i del càlcul de probabilitats per resoldre situacions i problemes en àmbits tant científics com socials.

Tècniques de recompte en casos senzills: de les llistes ordenades i els diagrames en arbre a l'estudi de les combinacions.

Independència d'esdeveniments. Experiències successives i proves repetides. Probabilitat condicionada.

L'ajust d'una distribució estadística a un model de probabilitat: la llei normal.

Connexió amb altres matèries

Física I

Aproximacions, errors i notació científica: en tot el currículum de física i particularment quan es fan pràctiques quantitatives o es tracta el tema de la sensibilitat dels instruments de mesura.

Vectors i trigonometria: cinemàtica, dinàmica, camp gravitatori, camp elèctric, electromagnetisme.

Fenòmens periòdics: moviment circular.

Còniques: camp gravitatori, camp elèctric.

Les funcions polinòmiques, de proporcionalitat inversa, exponencials i trigonomètriques: en tot el currículum de física.

Taxes de variació i derivades: pràcticament en totes les parts però especialment en la cinemàtica i el moviment ondulatori.

Estadística: tractament de dades experimentals.

Química I

Aproximacions, errors i notació científica: en tot el currículum de química i particularment quan es fan pràctiques quantitatives o es tracta el tema de la sensibilitat dels instruments de mesura.

Resolució d'equacions: problemes d'equilibri químic.

Estudi de funcions a partir de taules i gràfics.

Funcions polinòmiques i de proporcionalitat inversa: llei dels gasos de Gay-Lussac, llei de Boyle-Mariotte.

Logaritmes: equilibri químic, pH.

Taxes de variació i derivades: cinètica química, gasos ideals.

Estadística: tractament de dades experimentals.

Ús de la calculadora i de fulls de càlcul en bona part del currículum.

Biologia I i II

Aproximacions, errors i notació científica: en tot el currículum de biologia i particularment quan es fan pràctiques quantitatives o es tracta el tema de la sensibilitat dels instruments de mesura.

Funció exponencial: creixements de població.

Taxes de variació: taxa de creixement d'una població.

Combinatòria: bioquímica i reproducció cel·lular.

Probabilitat: genètica.

Estadística: evolució.

Dibuix tècnic I

Geometria plana: construccions geomètriques i resolució gràfica de problemes.

Ciències de la Terra i del medi ambient I

Trigonometria: càlcul d'àrees.

Funcions trigonomètriques: fenòmens periòdics.

Física II

Còniques: interferències, camp gravitatori i elèctric.

Derivades: moviment ondulatori.

Funcions trigonomètriques: moviment harmònic simple, pèndul simple, moviment ondulatori.

Funció exponencial: física nuclear.

Electrotècnia

Derivades, funcions trigonomètriques i nombres complexos: corrent altern.

Els contextos històrics

Es presenta una llista no exhaustiva, i per tant ampliable, de possibles aproximacions històriques relacionades amb els continguts del curs.

1. L'acceptació al llarg de la història dels diferents nombres reals. La irracionalitat d'arrel de 2.

2. Introducció històrica als nombres complexos. Leonhard Euler.

3. La mesura del meridià terrestre i el naixement del metre. Una mesura universal sorgida de la Revolució Francesa. Jean-Baptiste Delambre i Méchain.

4. La resolució d'equacions i el teorema fonamental de l'àlgebra.

5. Resolució analítica d'equacions i resolució gràfica. El mètode de Descartes per resoldre equacions quadràtiques geomètricament.

6. La funció exponencial i el càlcul amb logaritmes. John Napier i Henry Briggs.

7. Abraham de Moivre i el càlcul de les probabilitats.

Criteris d'avaluació

1. Comprendre les ampliacions successives dels conjunts numèrics, amb una atenció especial als nombres reals. Distingir els nombres reals de les seves aproximacions. Saber calcular i comprendre el significat del concepte intuïtiu de límit d'una successió.

2. Aplicar i saber identificar en problemes pràctics les relacions entre la descomposició de polinomis i la resolució d'equacions polinòmiques. Comprendre i utilitzar la relació entre els zeros d'un polinomi i les solucions de l'equació polinòmica.

3. Operar amb soltesa amb exponents i logaritmes com a primer pas per a la futura comprensió de les funcions exponencials i logarítmiques, i entendre'n el significat.

4. Resoldre triangles rectangles amb soltesa. Saber plantejar i resoldre problemes pràctics de trigonometria tot fent servir les eines apreses sobre mesura d'angles. Estar familiaritzat amb la resolució de triangles. Aplicar a situacions reals les tècniques de resolució de triangles, amb un èmfasi especial en el cas de triangles rectangles.

5. Transcriure situacions geomètriques al llenguatge vectorial bidimensional i fer servir les tècniques per resoldre problemes. Utilitzar amb destresa la relació entre direcció i pendent d'una recta, tot lligat amb la comprensió del concepte de *paral·lelisme*.

6. Transcriure al llenguatge algèbric el concepte de *lloc geomètric*, i saber interpretar les expressions algèbriques corresponents. Conèixer les equacions de les còniques referides als seus eixos principals.

7. Interpretar i utilitzar el concepte de *funció*, la seva expressió algèbrica i les operacions amb funcions. Tenir capacitat per traduir el llenguatge de les funcions a situacions de l'entorn i, a l'inrevés, capacitat per construir funcions a partir de dades reals.

8. Conèixer i identificar els tipus bàsics de funcions, així com les seves propietats, i distingir entre les propietats dels diversos tipus de funcions.

9. Comprendre i saber usar els conceptes lligats a la variació d'una funció. Saber utilitzar en problemes pràctics el concepte de *taxa de variació d'una funció* i la seva aplicació a contextos de la realitat, comprendre el concepte de *derivada d'una funció en un punt* i ser destre en el càlcul de funcions derivades senzilles.

10. Aplicar tècniques senzilles de recompte a situacions de la vida real. Resoldre problemes en què intervinguin els conceptes de *dependència o independència*, *casos lligats* i *casos no lligats*. Els conceptes elementals de combinatòria, la *recta de regressió*, i aplicar els conceptes bàsics de l'estadística descriptiva i bivariant a situacions senzilles.

12. Utilitzar amb soltesa la calculadora i l'ordinador per facilitar càlculs, fer representacions gràfiques i interpretar els resultats d'una operació automàtica en el context del problema que s'està resolent.

SEGON CURS

& RQ WLQ J X W V

Processos que es desenvolupen durant el curs per mitjà dels diferents continguts

La resolució de problemes, entesa com un estil d'ensenyament i aprenentatge que facilita la construcció de coneixement matemàtic a partir de l'experimentació, la cerca de patrons i regularitats i la formulació de resultats conjecturals.

El raonament i la prova, que pren sentit quan l'alumne/a ha descobert la necessitat de consolidar resultats prèviament conjecturats, pel fet d'haver-ne descobert prèviament d'erroris.

La defensa oral i per escrit dels raonaments propis, l'acceptació dels errors comuns i la comprensió davant els errors dels altres. Es tracta d'establir plans de treball individuals o en grup que facilitin la comunicació entre els estudiants.

La utilització de diferents recursos tecnològics (ordinadors, calculadores, recursos audiovisuals, etc.) que facilitin el descobriment d'invariants, la cerca de patrons i regularitats, la representació i interpretació de les dades, l'observació, exposició, contrast i, si escau, consolidació de propietats que s'obtenen de les seccions o

QLS XODFLRQV G H GLIH U H Q W V ¿ J X U H V H W F

La integració de la cultura matemàtica en el procés d'ensenyament i aprenentatge, entesa com una activitat que permet que l'alumne/a conegui moments històrics rellevants connectats amb els continguts que es desenvolupen en cada moment. Els apartats epistemològics que es tractin no s'haurien de limitar a una exposició purament anecdòtica.

Àlgebra lineal

-El llenguatge matricial com a eina per expressar i resoldre problemes relacionats amb l'organització de dades

Les matrius com a eina per resoldre sistemes, representar algunes transformacions geomètriques i, en general, per treballar amb dades estructurades en taules.

Operacions amb matrius. Aplicació a contextos reals.

-Els sistemes lineals, una eina per plantejar i resoldre problemes

Determinants d'ordre 2 i 3. Rang d'una matriu. Càlcul de la matriu inversa.

Discussió i resolució de sistemes d'equacions lineals (amb un paràmetre com a màxim). Plantejament de problemes.

Geometria a l'espai

-La interpretació geomètrica dels sistemes lineals amb tres incògnites

Vectors lliures a l'espai. Dependència i independència lineal.

Equacions del pla i de la recta. Posicions relatives. Interpretació geomètrica de sistemes lineals amb tres incògnites.

-El plantejament i la resolució de problemes mètrics a l'espai

Producte escalar. Perpendicularitat i angles.

Producte vectorial i mixt. Interpretació geomètrica i aplicacions al càlcul d'àrees i volums.

Càlcul de distàncies.

Anàlisi

-L'aplicació de l'estudi local i global d'una funció a situacions geomètriques, científiques i tecnològiques

Una aproximació al concepte de *límit d'una funció en un punt i a l'infinit*. Asímpotes verticals i horitzontals.

Continuïtat. Classificació dels punts de discontinuïtat.

El teorema de Bolzano: un mètode per aproximar arrels.

Estudi, amb ordinador, dels punts de no derivabilitat d'una funció.

Estudi de funcions: domini i recorregut, signe, punts de tall amb els eixos, simetries, límits a l'infinit, asímpotes, intervals de creixement i decreixement, màxims i mínims relatius, màxims i mínims absoluts, concavitat i convexitat, punts d'inflexió. Representacions gràfiques. Aplicació a situacions geomètriques, científiques i tecnològiques.

Ús de calculadores i/o programes informàtics que faciliten tant el càlcul simbòlic com la representació gràfica.

Problemes d'optimització.

-El càlcul d'àrees planes, una de les situacions que requereixen el càlcul integral

Antiderivades o primitives d'una funció. Càlcul de primitives quasi immediates que es puguin fer directament aplicant les dues regles bàsiques del càlcul integral o amb canvis de variable senzills, i el mètode d'integració per parts.

Introducció al concepte d'*integral definida* a partir de l'aproximació del càlcul de l'àrea sota una corba. Aplicació al càlcul d'àrees.

Connexió amb altres matèries

Física I

Vectors: cinemàtica, dinàmica, camp gravitatori, camp elèctric, electromagnetisme.

Les funcions polinòmiques, de proporcionalitat inversa, exponencials i trigonomètriques: en tot el currículum de física.

Producte escalar: treball i energia, camp elèctric.

Química I

Resolució d'equacions: problemes d'equilibri químic.

Estudi de funcions a partir de taules i gràfics en bona part del currículum.

Funcions polinòmiques i de proporcionalitat inversa: llei dels gasos de Gay-Lussac, llei de Boyle-Mariotte.

Ús de la calculadora i de fulls de càlcul en bona part del currículum.

Biologia I i II

Funció exponencial: creixements de població.

Ciències de la Terra i del medi ambient I

Funcions trigonomètriques: fenòmens periòdics.

Física II

Producte vectorial: electromagnetisme.

Funcions trigonomètriques: moviment harmònic simple, pèndul simple, moviment ondulatori.

Funció exponencial: física nuclear.

Dibuix tècnic II

Geometria a l'espai: Construccions geomètriques i resolució gràfica de problemes.

PRIMER CURS

Continguts

Processos que es desenvolupen durant el curs a través dels diferents continguts

La resolució de problemes, entesa com un estil d'ensenyament i aprenentatge que facilita la construcció de coneixement matemàtic a partir de l'experimentació, la cerca de patrons i regularitats i la formulació de resultats conjecturals.

El raonament i la prova, que pren sentit quan l'alumne/a ha descobert la necessitat de consolidar resultats prèviament conjecturats, pel fet d'haver-ne descobert prèviament d'erroris.

La defensa oral i per escrit dels propis raonaments, l'acceptació dels errors comuns i la comprensió davant els errors dels altres. Es tracta d'establir plans de treball individuals o en grup que facilitin la comunicació entre els estudiants.

La utilització de diferents recursos tecnològics (ordinadors, calculadores, recursos audiovisuals, etc.) que facilitin el descobriment d'invariants, la cerca de patrons i regularitats, la representació i interpretació de les dades, l'observació, exposició, contrast i, si escau, consolidació de propietats que s'obtenen de les seccions o manipulacions de diferents figures, etc.

La integració de la cultura matemàtica en el procés d'ensenyament i aprenentatge, entesa com una activitat que permet que l'alumnat conegui moments històrics rellevants connectats amb els continguts que es desenvolupen en cada moment. Els apartats epistemològics que es tractin no s'haurien de limitar a una exposició purament anecdòtica.

Aritmètica i àlgebra

-El càlcul amb nombres decimals: aproximacions i errors en funció de la situació objecte del càlcul

Nombres racionals i irracionals. Aproximacions decimals en funció dels contextos. Errors absolut i relatiu. El càlcul amb calculadora i ordinador.

Resolució de problemes que impliquin inequacions lineals amb una incògnita. L'ús dels intervals com una manera d'expressar-ne els resultats.

-Les progressions: un model per a l'estudi de l'interès simple i el compost

Augments i disminucions en percentatge.

Progressions aritmètiques i geomètriques: interès simple i interès compost.

Taxa d'interès anual equivalent (TAE). Interpretació de diferents tipus d'operacions ofertes per entitats financeres.

-El full de càlcul: una eina per resoldre problemes de matemàtica financera

Anualitats de capitalització: plans de pensions i d'amortització: hipoteques i préstecs personals.

Construcció i ús de fulls de càlcul per fer taules d'amortització.

-El càlcul amb polinomis: la transformació d'expressions algèbriques, per aplicar a l'estudi de funcions

La simbologia dels polinomis i les seves operacions.

Arrels. Descomposició en factors.

Anàlisi

-Estudi de les característiques de certs tipus de funcions que poden ser models de fenòmens socials i econòmics

Funcions a partir de taules i gràfics. Aspectes globals d'una funció. Les funcions en la interpretació de fenòmens socials i econòmics.

Funcions polinòmiques de primer i segon grau i de proporcionalitat inversa aplicades a les ciències socials. Interpolació i extrapolació lineal.

Funcions definides a trossos. Una primera idea de continuïtat, en contextos que comporten salts.

-El model de creixement exponencial enfront dels models lineals o quadràtics

Situacions que mantenen el tant per u de variació constant: models exponencials.

La funció exponencial.

El creixement exponencial enfront d'altres models de creixement.

Concepte i propietats dels logaritmes lligats a la resolució d'equacions exponencials.

Probabilitat i estadística

-Anàlisi del tipus i grau de relació entre dues variables en contextos socials

Estadística descriptiva: aprofundiment en l'organització, tractament i interpretació crítica de dades, gràfics i paràmetres.

Distribucions bidimensionals. Relació entre variables qualitatives: taules creuades. Interpretació de fenòmens socials i econòmics en què intervenen dues variables i estudi del grau de relació que tenen: núvols de punts, correlació i regressió, interpolació i extrapolar mitjançant la recta de regressió.

Ús de les calculadores i fulls de càlcul o programes estadístics per als càlculs dels paràmetres i les representacions gràfiques.

-Aplicació de les tècniques de recompte i del càlcul de probabilitats per resoldre situacions i problemes de la vida quotidiana

Tècniques de recompte en casos senzills: de les llistes ordenades i els diagrames en arbre a l'estudi de les combinacions.

Freqüència relativa d'un esdeveniment. Llei de l'atzar.

Definició clàssica de probabilitat. Llei de Laplace.

Esdeveniments independents en probabilitat. Experiències successives i proves repetides.

L'ajust d'una distribució estadística a un model de probabilitat: la llei normal.

-Les diferents fases i tasques d'un treball estadístic

El treball estadístic: recollir dades, organització, representació, paràmetres de centralització i de dispersió, interpretació i treball inferencial.

Connexió amb altres matèries

Economia

Estadística descriptiva: gestió, tractament i interpretació crítica de dades, gràfics i paràmetres.

Anàlisi de funcions per extrapolar models de fenòmens socials i econòmics; corbes de demanda i oferta.

Representació gràfica de funcions, per mitjà de l'ús de programes informàtics.

Elaboració i ús del full de càlcul per resoldre problemes de matemàtica financera.

Economia de l'empresa

Estadística descriptiva: gestió, tractament i interpretació crítica de dades, gràfics i paràmetres. Anàlisi de funcions per extrapolar models de fenòmens socials i econòmics. Presa de decisions.

Interès simple i interès compost. Anualitat de capitalització i amortització.

Representació gràfica de funcions, per mitjà de l'ús de programes informàtics.

Geografia

Obtenció i interpretació de fonts gràfiques i estadístiques aplicades a l'anàlisi de fenòmens històrics.

Escales gràfiques i numèriques.

Càlcul d'índexs i taxes.

Elaboració de gràfics.

Criteris d'avaluació

1. Comprendre la diferència entre un nombre real i les seves aproximacions. Avaluar l'error acceptable segons la situació de què es tracti. Dominar el concepte d'aproximacions successives a un nombre real i la seva utilització en contextos

problemàtics, a més de tenir criteri de decisió sobre quin és l'error acceptable en diversos contextos de la vida real.

2. Dominar el concepte de *taxa* en els diversos contextos, i especialment el tant per cent. Aplicar als diversos contextos econòmics les eines financeres apreses. Reconèixer i fer servir el model de les progressions geomètriques per als problemes d'interès compost i als relacionats amb productes financers que s'hi regeixen.

3. Fer amb soltesa les operacions amb polinomis, entendre el significat del valor numèric d'un polinomi i emprar-lo per calcular-ne les arrels. Comprendre i utilitzar la relació entre els zeros d'un polinomi i solucions d'una equació polinòmica, com a pas per a la futura comprensió de les funcions polinòmiques.

4. Emprar correctament el llenguatge algèbric, i comprendre'n el significat. Ser hàbil en la modelització algèbrica de problemes contextualitzats, fent servir les diverses eines apreses. Combinar les diverses eines i estratègies apreses per enfrontar-se a problemes fent servir la deducció i l'argumentació.

5. Operar amb soltesa amb exponents i logaritmes, i entendre'n el significat, com a primer pas per a la futura comprensió de les funcions exponencials i logarítmiques. Comprendre el concepte de *logarítmic* i dominar l'operativitat aritmètica amb les propietats dels logaritmes, sobre la base del coneixement i el domini de l'operativitat amb exponents.

6. Relacionar les funcions elementals amb la seva representació cartesiana. Modelitzar situacions reals mitjançant les funcions, i treure'n conseqüències. Conèixer l'expressió i les propietats de les funcions elementals –polinòmiques de primer i segon grau i proporcionalitat inversa-, i ser destre en la utilització d'aquestes per modelitzar i resoldre problemes de la vida real.

7. Aplicar tècniques senzilles de recompte a situacions de la vida real. Comprendre i resoldre problemes en què intervinguin els conceptes de *probabilitat i dependència o independència d'esdeveniments*, lligat amb conceptes elementals de combinatòria.

8. Interpretar la possible relació entre variables fent servir el coeficient de correlació i la recta de regressió. Portar a la pràctica els conceptes bàsics de l'Estadística descriptiva i bivariant a situacions senzilles.

9. Tenir destresa en la planificació, realització i l'anàlisi crítica de les diverses fases d'un treball estadístic. Específicament, elaborar i sotmetre a crítica un treball estadístic i en l'ús de la calculadora i el programari informàtic.

SEGON CURS

Continguts

Processos que es desenvolupen durant el curs a través dels diferents continguts

La resolució de problemes, entesa com un estil d'ensenyament i aprenentatge que facilita la construcció de coneixement matemàtic a partir de l'experimentació, la cerca de patrons i regularitats i la formulació de resultats conjecturals.

El raonament i la prova, que pren sentit quan l'alumne ha descobert la necessitat de consolidar resultats prèviament conjecturats, pel fet d'haver-ne descobert prèviament d'erroris.

La defensa oral i per escrit dels raonaments propis, l'acceptació dels errors comesos i la comprensió davant els errors dels altres. Es tracta d'establir plans de treball individuals o en grup que facilitin la comunicació entre els estudiants.

La utilització de diferents recursos tecnològics (ordinadors, calculadores, recursos audiovisuals, etc.) que facilitin el descobriment d'invariants, la cerca de patrons i regularitats, la representació i interpretació de les dades, l'observació, exposició, contrast i, si escau, consolidació de propietats que s'obtenen de les seccions o manipulacions de diferents figures, etc.

La integració de la cultura matemàtica en el procés d'ensenyament i aprenentatge, entesa com una activitat que permet que l'alumnat conegui moments històrics rellevants connectats amb els continguts que es desenvolupen en cada moment.

Els apartats epistemològics que es tractin no s'haurien de limitar a una exposició purament anecdòtica.

Àlgebra lineal i geometria

-El llenguatge matricial com a eina per expressar i resoldre problemes relacionats amb l'organització de dades

Les matrius com a eina per treballar amb dades estructurades en taules.

Operacions amb matrius. Aplicació a contextos de les ciències socials.

-Els sistemes lineals una eina per plantejar i resoldre problemes

Resolució de sistemes d'equacions lineals (sense paràmetres). Mètode de Gauss.

Problemes amb enunciat.

-La interpretació geomètrica dels sistemes de dues equacions lineals amb dues incògnites

Diversos usos de la simbologia dels vectors en el pla.

Direcció i pendent de les rectes expressades en la forma $ax + by + c = 0$. Interpretació geomètrica dels sistemes de dues equacions lineals amb dues incògnites.

Programació lineal

-La modelització de situacions que requereixen sistemes d'inequacions

Inequacions lineals d'una i dues incògnites.

Representació d'una situació mitjançant un sistema d'inequacions de primer grau amb dues incògnites. Representació gràfica de la regió factible.

-La programació lineal bidimensional un model per resoldre problemes, molt sovint lligats a la producció

La funció objectiu. Màxims i/o mínims en una regió.

Optimització d'una situació amb l'ajut de la programació lineal. Interpretació de la solució segons el context.

Anàlisi

-Interpretació física i geomètrica de les taxes de canvi i les asímptotes en situacions relacionades amb les ciències socials

Límits a l'infinit i límits infinits en un punt. Asímtotes horitzontals i verticals en les funcions racionals amb un polinomi de primer grau al numerador i al denominador i en funcions exponencials. Interpretació d'asímtotes en contextos no matemàtics.

Taxes mitjanes de canvi. Aproximar i interpretar taxes instantànies de canvi en models de les ciències socials i econòmiques que en demanen. Càlcul gràfic de la derivada d'una corba en un punt a partir del pendent de la recta tangent. Construcció gràfica de la funció derivada. Càlcul analític de derivades per aproximació de pendents de secants.

Càlcul de funcions derivades: derivades de les funcions elementals, les derivades i les operacions amb funcions. Derivada de la composta d'una funció en casos senzills. Càlcul de la recta tangent a una corba en un punt: aproximació lineal a una corba.

-L'aplicació de l'estudi local i global d'una funció a situacions pròpies de les ciències socials i econòmiques

Estudi (domini, punts de tall amb els eixos, signe, límits a l'infinit i asímptotes verticals i horitzontals, intervals de creixement i decreixement i màxims i mínims relatius) i representació gràfica de funcions polinòmiques, homogràfiques i exponencials senzilles que siguin models de situacions de l'àmbit de les ciències socials i econòmiques.

Ús de programes informàtics i/o calculadores gràfiques per generar el gràfic d'una funció i estudiar-ne les característiques.

Problemes d'optimització aplicats a les ciències socials i econòmiques.

Índice

Prefacio	15
Notación general	17
I ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA	19
1. Introducción al número real	21
1.1. Introducción	21
1.2. Números naturales, enteros, racionales y primos	21
1.3. Números irracionales. Números reales	37
1.4. Radicales y potencias. Operaciones	43
1.5. Problemas	50
1.6. Soluciones	53
2. Ecuaciones algebraicas	55
2.1. Introducción	55
2.2. Polinomios de una variable real. Álgebra de polinomios. Binomio de Newton	55
2.3. Ecuaciones algebraicas de primer y segundo orden	67
2.4. Problemas	74
2.5. Soluciones	76
3. Matrices y determinantes	79
3.1. Introducción	79
3.2. Matrices. Álgebra de matrices	79
3.3. Determinantes. Propiedades	86
3.4. Cálculo de la inversa de una matriz	91
3.5. Problemas	95
3.6. Soluciones	97
4. Sistemas de ecuaciones lineales	99
4.1. Introducción	99
4.2. Motivación	100
4.3. Expresión matricial de los sistemas de ecuaciones lineales	101

4.4.	Método de Gauss	114
4.5.	Problemas	116
4.6.	Soluciones	120
5.	El espacio vectorial	123
5.1.	Introducción	123
5.2.	El espacio vectorial. Subespacios vectoriales	123
5.3.	Dependencia e independencia lineal. Bases	126
5.4.	Problemas	134
5.5.	Soluciones	135
6.	Espacios afines en el plano (\mathbb{R}^2) y en el espacio (\mathbb{R}^3)	137
6.1.	Introducción	137
6.2.	Vectores. Espacio afín. Sistemas de referencia	137
6.3.	Ecuaciones de las rectas en el plano y de las rectas y los planos en el espacio	144
6.3.1.	Rectas en el plano	144
6.3.2.	Rectas en el espacio	146
6.3.3.	Planos en el espacio	149
6.4.	Problemas de incidencia y paralelismo	152
6.4.1.	Posiciones relativas de dos rectas en el plano	152
6.4.2.	Condición para que tres puntos de \mathbb{R}^2 estén alineados	153
6.4.3.	Condición para que tres puntos de \mathbb{R}^3 estén alineados	154
6.4.4.	Posiciones relativas de dos rectas en el espacio	155
6.4.5.	Condición para que cuatro puntos espaciales sean coplanarios	159
6.4.6.	Posiciones relativas de dos planos en el espacio	160
6.4.7.	Posiciones relativas de recta y plano en el espacio	163
6.4.8.	Posiciones relativas de tres planos en el espacio	165
6.5.	Problemas	171
6.6.	Soluciones	174
7.	Trigonometría	175
7.1.	Introducción	175
7.2.	Resultados básicos de Geometría	175
7.3.	Razones elementales	190
7.4.	Razones del ángulo suma, del ángulo doble y del ángulo mitad	199
7.5.	Resolución de triángulos	208
7.6.	Problemas	210
7.7.	Soluciones	212
8.	El espacio euclídeo	215
8.1.	Introducción	215
8.2.	Producto escalar. Módulo de un vector. Ángulo de dos vectores	215
8.3.	Aplicaciones del producto escalar	225
8.3.1.	Distancia entre dos puntos	225
8.3.2.	Vector perpendicular a una recta en \mathbb{R}^2	225
8.3.3.	Distancia de un punto a una recta en \mathbb{R}^2	226

8.3.4.	Distancia entre dos rectas en \mathbb{R}^2	228
8.3.5.	Vector perpendicular a un plano en \mathbb{R}^3	228
8.3.6.	Distancia de un punto a un plano en \mathbb{R}^3	229
8.3.7.	Ángulo que forman dos rectas	231
8.3.8.	Ángulo que forman dos planos	232
8.3.9.	Ángulo que forman una recta y un plano	233
8.4.	Producto vectorial	234
8.5.	Aplicaciones del producto vectorial	238
8.5.1.	Vector perpendicular a dos rectas	238
8.5.2.	Vector director de una recta dada por la intersección de dos planos	238
8.5.3.	Área de un paralelogramo y de un triángulo	239
8.5.4.	Distancia de un punto a una recta	240
8.6.	Producto mixto	241
8.7.	Aplicaciones del producto mixto	242
8.7.1.	Volumen de un paralelepípedo y de un tetraedro	242
8.7.2.	Distancia entre dos rectas paralelas y distintas	243
8.7.3.	Distancia entre dos rectas que se cruzan	243
8.8.	Problemas	245
8.9.	Soluciones	248
9.	Cónicas	251
9.1.	Introducción	251
9.2.	Descripción geométrica de las cónicas	251
9.3.	Ecuaciones de la circunferencia	253
9.4.	Ecuaciones de la elipse	261
9.5.	Ecuaciones de la hipérbola	277
9.6.	Ecuaciones de la parábola	294
9.7.	Notas finales sobre cónicas	311
9.8.	Problemas	315
9.9.	Soluciones	318

II ANÁLISIS 321

10.	Sucesiones. Convergencia	323
10.1.	Introducción	323
10.2.	Progresiones. Sucesiones de números reales	323
10.2.1.	Progresiones aritméticas	323
10.2.2.	Progresiones geométricas	325
10.2.3.	Sucesiones de números reales	329
10.3.	Límites de sucesiones	329
10.4.	El número e	341
10.5.	Problemas	345
10.6.	Soluciones	347

11. Funciones reales	349
11.1. Introducción	349
11.2. Funciones acotadas, simétricas, monótonas, periódicas, polinómicas y racionales ...	350
11.3. Funciones exponenciales y logarítmicas	359
11.4. Límite de una función en un punto	368
11.5. Continuidad	379
11.6. Problemas	387
11.7. Soluciones	392
12. Números complejos	395
12.1. Introducción	395
12.2. Definición, conceptos básicos y representación gráfica	395
12.3. Operaciones con números complejos en forma binómica	399
12.3.1. Suma y resta de números complejos	399
12.3.2. Producto y cociente de números complejos	400
12.3.3. Potencias de números complejos	403
12.4. Forma polar de un número complejo	405
12.4.1. Módulo y argumento de un número complejo	405
12.4.2. Paso de la forma polar a la forma binómica	409
12.5. Operaciones con números complejos en forma polar	409
12.5.1. Producto de números complejos	410
12.5.2. Cociente de números complejos	411
12.5.3. Potencias de números complejos	411
12.5.4. Raíces de números complejos	412
12.6. Forma exponencial de un número complejo	416
12.7. Problemas	418
12.8. Soluciones	419
13. Derivadas	421
13.1. Introducción	421
13.2. Derivada de una función en un punto	422
13.3. Cálculo de derivadas. Regla de la cadena	429
13.4. Teoremas de Rolle y del Valor Medio	442
13.5. Fórmula de Taylor	448
13.6. Problemas	457
13.7. Soluciones	460
14. Aplicaciones de las derivadas	463
14.1. Introducción	463
14.2. Cálculo de límites. Regla de L'Hôpital	463
14.3. Crecimiento y decrecimiento de una función. Máximos y mínimos relativos	466
14.4. Concavidad y convexidad de una función. Puntos de inflexión	469
14.5. Representación gráfica de funciones	474
14.6. Problemas de máximos y mínimos	478
14.7. Problemas	481

14.8. Soluciones	483
15. Cálculo integral. Integrales indefinidas	489
15.1. Introducción	489
15.2. Primitivas e integrales indefinidas. Métodos elementales de integración	489
15.2.1. Primitivas e integrales indefinidas	489
15.2.2. Métodos elementales de integración	493
15.3. Integración de funciones racionales	501
15.4. Otros métodos de integración	507
15.5. Problemas	509
15.6. Soluciones	511
16. Cálculo integral. Integrales definidas	513
16.1. Introducción	513
16.2. Integral definida. Propiedades elementales. Regla de Barrow	513
16.3. Aplicaciones de la integral definida	523
16.3.1. Cálculo de áreas de figuras planas	523
16.3.2. Longitud de arco de una curva	526
16.3.3. Volumen de un cuerpo de revolución	527
16.3.4. Área de una superficie de revolución	528
16.4. Problemas	531
16.5. Soluciones	533
III ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD	535
17. Análisis combinatorio	537
17.1. Introducción	537
17.2. Permutaciones. Variaciones	537
17.3. Combinaciones	540
17.4. Problemas	544
17.5. Soluciones	546
18. Estadística descriptiva unidimensional	547
18.1. Introducción	547
18.2. Medidas numéricas descriptivas	548
18.2.1. Generalidades	548
18.2.2. Medidas de tendencia central	550
18.2.3. Medidas de dispersión	552
18.2.4. Medidas de posición	558
18.3. Introducción a la Estadística Inferencial	559
18.4. Representaciones gráficas de datos	561
18.5. Problemas	569
18.6. Soluciones	573

19. Probabilidad	575
19.1. Introducción	575
19.2. Álgebra de sucesos	576
19.3. Nociones y propiedades elementales de Probabilidad	580
19.4. Probabilidad condicionada	586
19.5. Teorema de la Probabilidad Total. Teorema de Bayes	592
19.6. Problemas	595
19.7. Soluciones	597
Bibliografía	599
Índice alfabético	601