Memòria justificativa de recerca

La memòria justificativa consta de les dues parts que venen a continuació:

1.- Dades bàsiques i resums
2.- Memòria del treball (informe científic)

Tots els camps són obligatoris

1.- Dades bàsiques i resums

Títol del projecte ha de sintetitzar la temàtica científica del vostre document.
Aula Matemàtica, 3a part. Un projecte per a la millora de l'aprenentatge de les Matemàtiques a la UAB.

Dades de l'investigador responsable

Nom
Maria Rosa

Cognoms
Camps Camprubí

Correu electrònic
rcamps@mat.uab.cat

Agència
de Gestió d'Ajuts
Universitaris
i de Recerca

Dades de la universitat / centre al que s'està vinculat
Universitat Autònoma de Barcelona. Facultat de Ciències. Departament de Matemàtiques.

Número d'expedient
2007MQD0016

Paraules clau: cal que esmenteu cinc conceptes que defineixin el contingut de la vostra memòria.
Paraules clau: auto aprenentatge matemàtiques, noves tecnologies aplicades a l'ensenyament, espai europeu d'educació superior.

Data de presentació de la justificació
11/12/2009

Nom i cognoms, i signatura del degà
o director de la facultat

Vistiplau del/de la beneficiari/àri

Generalitat de Catalunya
Departament d'Innovació,
Universitats i Empresa

Resum del projecte: cal adjuntar dos resums del document, l'un en anglès i l'altre en la llengua del document, on a més s'esmenti les dades següents: les dades del lloc on s'ha fet l'estada i la durada del projecte.

Resum en la llengua del projecte (màxim 300 paraules)
Aquest projecte és continuació dels projectes "Aula Matemàtica, un projecte per a la millora de l'aprenentatge de les Matemàtiques a la UAB", primera i segona part, Ref 2003MQD 00030 i Ref 2006MQD00072, els quals han permès identificar els problemes i oferir als estudiants de primer curs d'algunes titulacions pilot de Ciències de la UAB una plataforma d'autoaprenentatge que han valorat positivament. Es tracta d'una base de dades de problemes de resposta tancada, accessible per internet, que permet als estudiants practicar pel seu compte, autoevaluar-se i també al seu professor posar-los-hi un examen i controlar el temps de pràctica dels estudiants.

L'aprenentatge de les Matemàtiques requereix l'automatització de certes tècniques de caire, per exemple, manipulatiu, per a l'adquisició de la qual és imprescindible un treball repetitiu d'entrenament de l'estudiant. Es tracta de proporcionar material interactiu que permeti aquest entrenament, al ritme de l'estudiant, de manera autònoma, no presencial i atractiva per a les noves generacions; però alhora oferir suport presencial quan sigui necessari.

L'enorme diversificació observada en la formació inicial dels estudiants, amb la convivència de diferents vies de batxillerat en moltes titulacions de ciències, provoca una dificultat d'adaptació de les assignatures de primer curs. Es requereix per tant una major tutorització dels estudiants i oferta d'eines i material complementari per al treball individual.

El projecte actual té com a objectius l'elaboració de més material i la classificació d'aquest per permetre l'adaptació de la plataforma a un major nombre d'assignatures i la millora de l'accessibilitat i la gestió d'aquesta plataforma.

Resum en anglès (màxim 300 paraules)
This project is the third part of the projects "Mathematics Aula, a tool to improve the learning of Mathematics at UAB", first part and second part, which tried to identify the learning difficulties in Mathematics at University and provided first year undergraduate students with an auto-learning platform. The platform consists of a database of multiple-choice exercises, that the students can use via internet to practice, self-evaluate or take exams. The platform gives also the logins of each student.

The learning of some mathematical skills requires to automate certain techniques, which is impossible to acquire without doing repetitive exercises. The project gives an interactive and attractive way to do this training, at each student's pace and to offer him/her a support if necessary.

Due to the enormous heterogeneity of the mathematics background of the students arriving to Science and Engineering Faculties, it is difficult to achieve their adaptation to the Univesity. Therefore more tutorials and a larger offer of tools to help their individual work are needed.

The present project aims to increase the number of exercises and classify them to allow the use of the database in more courses and by more students, and also to improve the accessibility and the management of the platform.

Resum en anglès (màxim 300 paraules) – continuació-

2.- Memòria del treball . Redacteu el document en base a una estructura lògica d' introducció, metodologia, pla de treball i conclusions. L'informe ha de tenir una extensió màxima de 30 pàgines. Trobareu informació més detallada per a la redacció de l'informe al document *Instruccions per al lliurament de les memòries a RECERCAT* a l'apartat de recursos de la convocatòria MQD.

1 La pàgina web d'Aula Matemàtica

Actualment la pàgina web d'**Aula Matemàtica** és accessible des de qualsevol ordinador connectat a Internet a l'adreça

http://mat.uab.cat/aula/

Per il.lustrar el funcionament de la plataforma i la seva adaptabilitat a diferents assignatures o tipologies d'estudiants, s'han habilitat tres usuaris i passwords. A la pàgina principal cal posar:

NIU: 99999 (o bé 99998 o bé 99997)

Password: 90009 (o bé 90008 o bé 90007, respectivament)

2 Objectius i resultats del projecte.

Objectiu 1

Seguir posant a la disposició dels estudiants un suport personalitzat per a la utilització dels materials interactius elaborats. Aquest suport es realitzaria durant un mínim de 10 hores a la setmana a dues aules, una a les Facultats de Ciències i Biociències i una altra a l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria.

Nivell d'assoliment i comentaris:

Per als cursos propedèutics de matemàtiques del setembre de 2008 es van oferir unes quantes hores de suport a l'aula, a càrrec del projecte. L'experiència va ser negativa, els estudiants no van aprofitar aquest suport. En canvi, van valorar molt positivament la comoditat de practicar des de casa accedint a la plataforma per internet i la posterior consulta puntual amb els professors del curs propedèutic quan trobaven dificultats en algun problema de la plataforma.

A banda de l'esmentada experiència, aconseguir donar suport en aules d'informàtica durant tot el curs acadèmic representa un cost molt elevat si s'ha de pagar del projecte. Una via alternativa, que hem assajat sense èxit, és la d'aconseguir dotació de professorat del Departament de Matemàtiques de la UAB per atendre aquesta tasca docent. Per tots aquests motius, i per la diferència entre el pressupost del projecte i la seva dotació final, vam decidir concentrar-nos en altres objectius més urgents, sense perdre de vista aquest objectiu de cara al futur.

En qualsevol cas, pensem però que cal seguir mantenint l'accessibilitat per internet a la plataforma i en un futur dissenyar materials de suport que els estudiants puguin consultar si es troben en dificultats.

Objectiu 2.

Ampliació de l'ús de la metodologia desenvolupada a més assignatures.

Les assignatures que han participat en el projecte són

Curs 2007–2008

- Curs propedèutic (Llicenciatura de Matemàtiques)
- Matemàtiques (Llicenciatura de Geologia)
- Matemàtiques (Llicenciatura de Biologia)
- Matemàtiques (Llicenciatura de Biotecnologia)

Curs 2008–2009

- Curs propedèutic (Grau de Matemàtiques)
- Matemàtiques (Llicenciatura de Biologia)
- Matemàtiques (Llicenciatura de Biotecnologia)
- Càlcul de Probabilitats (Diplomatura d'Estadística)

Curs 2009–2010 (provisional, només primer semestre)

- Curs Propedèutic de Matemàtiques
- Matemàtiques (Llicenciatura de Biologia)
- Matemàtiques (Grau de Biotecnologia)
- Matemàtiques (Grau de Genètica)
- Matemàtiques (Grau de Biologia)
- Matemàtiques (Grau de Genètica)

La llista anterior és una mostra de com la plataforma s'ha adaptat a diferents assignatures. A l'hora d'escollir els temes de la base de dades que desitjàvem fer créixer, ens hem centrat en les necessitats d'aquestes assignatures de primer curs de ciències i biociències, i en cobrir els dèficits formatius inicials dels estudiants d'aquestes titulacions.

En els comentaris des objectius 6 i 7 s'explica el motiu pel qual la llista del curs 2008–2009 és més curta.

Objectiu 3.

Ampliació del nombre de problemes dels temes existents per garantir el correcte autoaprenentatge i per permetre l'elaboració de proves d'avaluació.

Nivell d'assoliment i comentari

El nombre de problemes ha passat de 1060 a 3164 (veugeu taula de l'Annex amb les quantitats detallades per temes). En alguns casos es tracta de temes nous, però també s'han ampliat els temes existents. També s'ha fet una revisió exhaustiva dels 1060 exercicis existents per corregir-hi errors i classificar-los.

Objectiu 4

Elaboració de més material, ampliant el nombre de temes per poder incloure més assignatures de matemàtiques generals, estadística i àlgebra lineal de les titulacions de ciències i enginyeries.

Nivell d'assoliment i comentari

S'han inclòs nous temes, com ara la combinatòria, les taxes i índexs, les propietats gràfiques de les funcions elementals, les progressions geomètriques i tota la matèria d'equacions diferencials.

Objectiu 5

Classificació dels problemes de la base de dades en temes, tipus i índex de dificultat, per permetre un disseny a la carta tant de l'autoaprenentatge de l'estudiant concret com l'adaptació a diferents assignatures.

Nivell d'assoliment i comentari

Aquest és l'objectiu que s'ha assolit en major grau. Hem classificat els problemes en nou matèries:

1. Prerequisits
2. Àlgebra Lineal
3. Geometria Lineal
4. Polinomis
5. Càlcul en una variable
6. Càlcul en vàries variables
7. Estadística
8. Probabilitat
9. Equacions diferencials.

Cadascuna de les matèries l'hem subdividida en temes, tal com mostra la taula de l'Annex. Finalment els temes estan subdividits en subtemes i cada un en tres nivells de dificultat. En la taula, els subtemes es repeteixen dos cops (amb (1) i (2) al final). S'indiquen així tres nivells de dificultat.

Per facilitar la gestió de la base de dades hem codificat aquestes categories de la manera següent:

$$\begin{array}{ccc} 8 & 001010 & 0 \\ 8 & 001010 & 1 \\ \underbrace{8}_{\text{Matèria}} & \underbrace{001010}_{\text{Tema i subtema}} & \underbrace{2}_{\text{Dificultat}} \end{array}$$

Cada exercici té assignat un d'aquests codis. Aquesta classificació ens permet dissenyar assignatures a la carta sense necessitat de carregar per a cada assignatura els problemes que el professor selecciona.

Amb aquesta estructura, en aquest moment la plataforma pot donar servei a totes les assignatures de Matemàtiques i Estadística de primer curs de les titulacions de Ciències, Biociències i Enginyeries. Si bé, en alguns temes, hi falten problemes.

Objectius 6 i 7. Campus Virtual.

6: Traspàs al Campus Virtual de la UAB de la plataforma interactiva desenvolupada en els anteriors projectes per permetre'n l'accés des de fora la UAB i facilitar-ne la gestió.

7: Desenvolupament d'una plataforma, en col.laboració amb l'Ofincina Autònoma Interactiva Docent, que funcioni al campus virtual de la UAB i que permeti respostes obertes. L'objectiu és ambiciós ja que requereix la interacció amb software de manipulació algebraica però representa un pas molt important en l'àmbit d'aplicació de la metodologia i un salt qualitatiu en la potència de l'eina d'aprenentatge.

Nivell d'assoliment i comentari

Aquests dos anys s'ha estat treballant amb l'Oficina Autònoma Interactiva, responsable del Campus Virtual, per aconseguir el traspàs de la base de dades a aquesta plataforma. S'han fet dos tipus de proves: amb la base de dades de problemes que ofereix el mateix Campus Virtual i amb la plataforma Moodle, a la què es pot enllaçar des d'un espai del Campus Virtual. Però les proves no han estat satisfactòries, ja que no garantien les funcionalitats de les que ja disposava la nostra plataforma i que resultaven irrenunciables, com ara la classificació dels problemes i la rapidesa de visualització.

Per altra banda, tampoc es va aconseguir implementar en cap d'aquestes dues possibilitats les preguntes de resposta oberta (objectiu 7).

Aquest fet va provocar que el curs 2008–2009 no hi haguessin gaire assignatures que participessin en el projecte, ja que teníem l'expectativa de traspassar la base de dades al campus virtual. Finalment, en no ser possible, vam decidir millorar la nostra plataforma i la base de dades per tal de seguir-la utilitzant, fent-la més adaptable a diferents assignatures i de més fàcil gestió.

Actualment la definició de temes a la base de dades permet oferir-los com a paquets als professors. Aquests només han d'enviar als responsables de la plataforma la tria de temes per a la seva assignatura, i la llista dels seus estudiants tal com apareix al Campus Virtual. El sistema, de manera pràcticament automàtica, realitza els passos següents:

- Incorpora a la base de dades el professor amb privilegis de professor i li assigna un password.
- Incorpora a la base de dades l'assignatura i la relaciona amb els temes triats pel professor.
- Incorpora cada un dels estudiants i els assigna un password aleatòriament.
- Envia un missatge electrònic personalitzat a cada un dels estudiants amb una breu explicació del funcionament de la plataforma i li comunica el seu nom d'usuari i password.
- Crea un altre usuari per al professor amb privilegis d'alumne, perquè aquest pugui accedir a la plataforma com ho fan els seus alumnes (per fer demostracions a l'aula, per exemple, o per comprovar que la selecció de temes és la correcta).
- Envia un correu electrònic al professor amb les dades d'aquest nou usuari.

No descartem, però, seguir col.laborant amb l'OAI per tal de fer el traspàs al Campus Virtual en un futur. Cal remarcar que a la universitat hi ha hagut un canvi d'equip rectoral, que ha marcat noves línies a la OAI, les quals han prioritzat altres projectes.

Objectiu 8

Extensió de l'ús de la plataforma als cursos propedèutics i a la tutorització dels estudiants amb dèficits formatius inicials.

Nivell d'assoliment i comentari

Per atendre la tutorització dels estudiants de primer curs amb dèficits formatius, hem concentrat l'atenció en augmentar el nombre de problemes i de subtemes de la matèria Prerequisits i de la matèria Càlcul en una variable (per exemple, taxes i índexs, progressions, propietats gràfiques de funcions elementals o càlcul de primitives).

Objectiu 9

Experimentació del material elaborat en centres de secundària.

Nivell d'assoliment i comentari

El 26 de març de 2008 es va incorporar al projecte la Consuelo García Tejedor, professora associada del Departament de Matemàtiques de la UAB i alhora catedràtica d'Institut de Secundària. Durant el curs 2008–2009 va gaudir d'una llicència retribuïda per realitzar el projecte

"Sobre l'anumerisme social. L'aprenentatge de taxes i índexs"

consistent en l'elaboració de material educatiu format per activitats d'aplicació social sobre aproximacions de números, un monogràfic sobre comparació de magnituds, tres pel.lícules Flash sobre taxes i índexos i activitats relacionades amb aquestes. El treball es va fer en col.laboració amb els altres professors de l'actual projecte i es pot consultar a l'adreça del ICE de la UAB

http://ice2t.uab.cat/argo/taxesindex.htm

El material es va pilotar amb estudiants de batxillerat.

Alhora, algunes de les activitats del projecte s'han pogut adaptar per generar una col.lecció de problemes de taxes i índexs a la base de dades de la plataforma Aula Matemàtica. Considerem aquesta aportació important, donat l'anumerisme que en alguns casos s'observa a la societat en general, però també en estudiants universitaris de primers cursos.

3 Conclusions

S'ha assolit una bona part dels objectius marcats en el projecte, sobretot pel que fa a l'ampliació de la base de dades, la classificació dels problemes i l'adaptabilitat a diferents assignatures. Una mostra d'aquest fet és que aquest curs nous professors del departament han demanat usar la plataforma en les seves assignatures.

D'altra banda, el fracàs en dos dels objectius ha estimulat una millora significativa de la plataforma actual, la qual cosa no figurava en els objectius però resulta igual de satisfactòria, donant ja els primers fruits amb la incorporació de noves assignatures al projecte i la facilitat de gestió d'aquesta redimensió. De fet, ens estem plantejant ja el desenvolupament de noves funcionalitats.

Finalment, volem remarcar que ja s'està posant de manifest la utilitat de la plataforma a l'hora de guiar el treball personal dels alumnes, en l'àmbit dels nous plans d'estudi adaptats a l'EES.

4 Annex: Taula de matèries, temes i subtemes

La taula següent conté la classificació i codificació dels problemes en matèries temes, subtemes i nivells de dificultat. Hi apareix el nombre de problemes de cada apartat.

Matèria 1 Prerequisits

Tema 101	**Nombres**	
10010100	Operacions	10
10010200	Notació decimal/exponencial	10
10010300	Racionals	7
10010301	Racionals (1)	3
10010400	Valors absoluts i desigualtats	6
10010401	Valors absoluts i desigualtats (1)	4
10010500	Potències i radicals	10
		total =50

Tema 102	**Complexos**	
10020100	Operacions	12
10020101	Operacions (1)	4
10020200	Forma Polar i rectangular	16
10020201	Forma Polar i rectangular (1)	3
10020300	Potències	0
10020400	Arrels	4
10020500	Equacions	5
		total = 44

Tema 103	**Trigonometria**	
10030100	Conversions entre graus i radians	24
10030110	Definicio raons i conversions al primer quadrant	28
10030111	Conversions al primer quadrant (1)	8
10030200	Simplificacions	16
10030201	Simplificacions (1)	15
10030202	Simplificacions (2)	4
10030300	Equacions	17
10030301	Equacions (1)	20
10030302	Equacions (2)	7
10030400	Planteig	13
10030401	Planteig (1)	8
10030402	Planteig (2)	12
10030500	Inverses	17
10030501	Inverses (1)	20
10030502	Inverses (2)	21
10030600	Triangles	2
10030700	Fórmules de sumes i restes	7
10030701	Fórmules de sumes i restes (1)	4
10030702	Fórmules de sumes i restes (2)	8
		total =251

Tema 104	**Exponecials I logaritmes**	
10040100	Definicions	16
10040101	Definicions (1)	23
10040102	Definicions (2)	0
10040200	Simplificacions	31
10040201	Simplificacions (1)	11
10040202	Simplificacions (2)	0
10040300	Equacions exponencials	27
10040301	Equacions exponencials (1)	8
10040400	Equacions logarítmiques	25
10040401	Equacions logarítmiques (1)	11
10040501	Sistemes d'equacions (1)	19
10040502	Sistemes d'equacions (2)	6
10040601	Planteig (1)	16
10040700	Inverses	4
		total=197

Tema 105	**Funcions Elementals. Propietats i gràfiques**	
10050100	Exponencial	30
10050101	Exponencial (1)	41
10050200	Logaritme	28
10050201	Logaritme (1)	41
10050300	Trigonomètriques	20
10050301	Trigonomètriques (1)	27
10050400	Polinomis, racionals, arrels i valor absolut	44
10050401	Polinomis, racionals, arrels i valor absolut (1)	25
10050500	Miscel.lània	31
10050600	Màxims i mínims. Creixement i decreixement	27
		total=314

Tema 106	**Progressions**	
10060200	Aritmètiques	71
10060300	Geomètriques	79
		total=150

Tema 107	**Taxes i índexs**	
10070100	Taxes i índexs	20
10070101	Taxes i índexs (1)	20
10070102	Taxes i índexs (2)	19
		total=59

Matèria 2 Àlgebra Lineal

Tema 201	**Matrius 2**	
20010100	Operacions	10
20010101	Operacions (1)	9
20010102	Operacions (2)	1
20010200	Determinants	39
20010201	Determinants (1)	6
20010202	Determinants (2)	2
20010300	Inverses	13
20010301	Inverses (1)	10
20010400	Rangs	0
20010500	Rangs amb paràmetres	0
20010600	Canvis elementals	0
20010700	Problemes d'enunciat	0
20010800	Escriure matriu del sistema	2
		total=92

Tema 202	**Matrius 3**	
20110100	Operacions elementals	3
20110101	Operacions elementals (1)	1
20110102	Operacions elementals (2)	1
20110200	Determinants	3
20110300	Inverses	3
20110301	Inverses (1)	1
20110400	Rangs	0
20110500	Rangs amb paràmetres	0
20110600	Canvis elementals	0
20110700	Problemes d'enunciat	0
20110800	Escriure matriu del sistema	0
		total=12

Tema 203	**Matrius 4**	
20210100	Operacions elementals	0
20210200	Determinants	26
20210201	Determinants (1)	1
20210300	Inverses	0
20210400	Rangs	0
20210500	Rangs amb paràmetres	0
20210600	Canvis elementals	0
20210700	Problemes d'enunciat	0
20210800	Escriure matriu del sistema	0
		total=27

Tema 204	**Sistemes d'equacions 2**	
20020100	Introducció. Concepte	0
20020200	Discussió	0
20020300	Discussió amb paràmetres	1
20020400	Resoldre	7
20020401	Resoldre (1)	1
20020500	Resoldre amb paràmetres	0
20020600	Planteig	0
20020700	Planteig i resoldre	0
20020800	Equivalència	2
20020900	Discussió i resolució	0
		total=11

Tema 205	**Sistemes d'equacions 3**	
20120100	Introducció. Concepte	3
20120200	Discussió.	0
20120300	Discussió amb paràmetres	2
20120400	Resoldre	9
20120500	Resoldre amb paràmetres	0
20120600	Planteig	0
20120700	Planteig i resoldre	0
20120800	Equivalència	0
20120900	Discussió i resolució	4
		total=16

Tema 206	**Sistemes d'equacions 4**	
20220100	Introducció. Concepte	0
20220200	Discussió.	0
20220300	Discussió amb paràmetres	0
20220400	Resoldre	5
20220500	Resoldre amb paràmetres	0
20220600	Planteig	0
20220700	Planteig i resoldre	0
20220800	Equivalència	0
20220900	Discussió i resolució	1
		total=6

Tema 207	**Vectors 2**	
20030100	Operacions	0
20030200	Combinació lineal i independència lineal	3
20030300	Bases i dimensió de l'espai de solucions	0
20030400	Bases i dimensió del subespai generat	0
20030500	Canvis de base. Coordenades	0
		total=3

Tema 208	**Vectors 3**	
20130100	Operacions	0
20130200	Combinació lineal i independència lineal	3
20130201	Combinació lineal i independència lineal (1)	4
20130300	Bases i dimensió de l'espai de solucions	0
20130400	Bases i dimensió del subespai generat	0
20130500	Canvis de base. Coordenades	0
		total= 7

Tema 209	**Vectors 4**	
20230100	Operacions	0
20230200	Combinació lineal i independència lineal	0
20230300	Bases i dimensió de l'espai de solucions	0
20230400	Bases i dimensió del subespai generat	0
20230500	Canvis de base. Coordenades	0
		total=4

Tema 210	**Vectors I valors propis 2**	
20040100	Polinomi característic i valors propis	0
20040200	Càlcul	16
20040300	Diagonalització, discussió	0
20040400	Diagonalització	17
20040500	Potències	2
		total=35

Tema 211	**Vectors I valors propis 3**	
20140100	Polinomi característic i valors propis	0
20140200	Càlcul	0
20140300	Diagonalització, discussió	0
20140400	Diagonalització	0
20140500	Potències	0
		total=0

Tema 212	**Vectors I valors propis 4**	
20240100	Polinomi característic i valors propis	0
20240200	Càlcul	0
20240300	Diagonalització, discussió	0
20240400	Diagonalització	0
20240500	Potències	0
		total=0

Tema 213	**Espais Vectorials**	
20050100	Concepte	0
		total=0

Matèria 3 Geometria Lineal

Tema 301	**Dimensió 2**	
30010100	Vectors	3
30010101	Vectors (1)	6
30010200	Rectes	7
30010201	Rectes (1)	4
30010300	Normes	4
30010301	Normes (1)	6
30010400	Distància	2
30010401	Distància (1)	2
30010500	àrees	1
30010501	àrees (1)	2
30010502	àrees (2)	2
30010600	Figures	1
30010601	Figures (1)	2
30010602	Figures (2)	2
		total=44

Tema 302	**Dimensió 3**	
30110100	Vectors	0
30110200	Rectes	0
30110300	Normes	0
30110400	Distància	0
30110500	Àrees	0
30110600	Figures	0
total=0		

Tema 303	**Dimensió 4**	
30210100	Vectors	0
30210200	Rectes	0
30210300	Normes	0
30210400	Distància	0
30210500	Àrees	0
30210600	Figures	0
		total=0

Matèria 4 Polinomis

Tema 401	Polinomis	
40010100	Concepte i operacions	0
40010200	Factorització	6
40010201	Factorització (1)	10
40010300	Arrels	0
40010400	Binomi de Newton	17
40010401	Binomi de Newton (1)	15
		total=48

Tema 402	Rectes	
40020100	Equacions	0
40020200	Gràfiques	0
		total=0

Tema 403	Paràboles	
40030100	Equacions	0
40030200	Gràfiques	0
		total=0

Matèria 5 Càlcul en una variable

Tema 501	Funcions	
50010100	Dominis	11
50010101	Dominis (1)	10
50010200	Operacions i simplificar	24
50010300	Inverses	10
50010301	Inverses (1)	10
50010400	Límits	53
50010401	Límits (1)	5
50010500	Continuïtat	0
		total=123

Tema 502	Derivades	
50020100	Càlcul	31
50020101	Càlcul (1)	14
50020102	Càlcul (2)	0
50020200	Polinomi de Taylor	4
50020201	Polinomi de Taylor (1)	7
50020202	Polinomi de Taylor (2)	4
50020300	Rectes tangents	10
50020301	Rectes tangents (1) i rectes normals	14
50020500	Màxims i mínims. Planteig de problemes d'enunciat	7
50020510	Màxims i mínims. Resolucio de problemes d'enunciat	18
		total=109

Tema 503	**Gràfiques**	
50030200	Creixement i decreixement	4
50030300	Màxims i mínims	4
50030301	Màxims i mínims (1)	20
50030302	Màxims i mínims (2)	7
50030400	Continuïtat	4
50030401	Continuïtat (1)	7
50030402	Continuïtat (2)	5
50030500	Concavitat i convexitat	24
50030600	Asímptotes	0
50030700	Punts de tall	0
		total=75

Tema 504	**Primitives**	
50040100	Immediates	29
50040101	Immediates (1)	0
50040102	Immediates (2)	0
50040200	Canvi de variable	19
50040201	Canvi de variable (1)	15
50040202	Canvi de variable (2)	3
50040300	Per parts	18
50040301	Per parts (1)	16
50040302	Per parts (2)	2
50040400	Racionals	4
50040401	Racionals (1)	6
50040402	Racionals (2)	0
50040500	Trigonomètriques	18
50040501	Trigonomètriques (1)	15
50040502	Trigonomètriques (2)	4
		total=149

Tema 505	**Integrals definides**	
50040600	Integrals definides	4
50040601	Integrals definides (1)	6
50040602	Integrals definides (2)	4
50040700	Àrees	16
50040701	Àrees (1)	13
50040710	Àrees de revolució	23
50040800	Volums de revolució	38
50040801	Volums de revolució (1)	6
50040802	Volums de revolució (2)	2
		total=112

Tema 506	**Integrals, convergència**	
50040900	Convergència	0
50040901	Convergència (1)	28
50040902	Convergència (2)	50
50041000	Longituds, àrees i volums. Convergència	0
50041001	Longituds, àrees i volums. Convergència (1)	4
50041002	Longituds, àrees i volums. Convergència (2)	4
50041100	Problemes d'enunciat. Convergència	0
50041101	Problemes d'enunciat. Convergència (1)	14
50041102	Problemes d'enunciat. Convergència (2)	7
		total=107

Tema 507	**Sèries**	
50050100	Numèriques	20
50050101	Numèriques (1)	9
50050102	Numèriques (2)	11
50050200	Convergència	3
50050201	Convergència (1)	3
50050202	Convergència (2)	5
50050300	De potències	1
50050301	De potències (1)	8
50050302	De potències (2)	15
		total=75

Matèria 6 Càlcul en diverses variables

Matèria 7 Estadística.

Tema 701	**Descriptiva**	
70010100	Mitjana, variància, mediana, quartils,...	74
70010101	Mitjana, variància, mediana, quartils,... (1)	14
70010102	Mitjana, variància, mediana, quartils,... (2)	0
70010200	Gràfiques	19
70010201	Gràfiques (1)	1
70010202	Gràfiques (2)	0
		total= 108
Tema 702	**Inferència**	
70020100	Distribució de la mitjana mostral	5
70020101	Distribució de la mitjana mostral (1)	2
70020102	Distribució de la mitjana mostral (2)	0
70020200	Les distribucions (χ^2) i (t) de student	12
70020201	Les distribucions (χ^2) i (t) de student (1)	0
70020202	Les distribucions (χ^2) i (t) de student (2)	0
		total= 19
Tema 703	**Intervals de confiança**	
70030100	la mitjana, amb variància coneguda	0
70030101	la mitjana, amb variància coneguda (1)	12
70030102	la mitjana, amb variància coneguda (2)	0
70030200	la mitjana, amb variància desconeguda	0
70030201	la mitjana, amb variància desconeguda (1)	12
70030202	la mitjana, amb variància desconeguda (2)	0
70030300	la variància	0
70030301	la variància (1)	10
70030302	la variància (2)	0
70030400	la proporció	0
70030401	la proporció (1)	14
70030402	la proporció (2)	0
		total= 48
Tema 704	**Contrastos d'hipòtesis**	
70040100	la mitjana d'una població normal amb sigma coneguda	0
70040101	la mitjana d'una població normal amb sigma coneguda (1)	20
70040102	la mitjana d'una població normal amb sigma coneguda (2)	16
70040200	la mitjana d'una població normal amb sigma desconeguda	0
70040201	la mitjana d'una població normal amb sigma desconeguda (1)	20
70040202	la mitjana d'una població normal amb sigma desconeguda (2)	17
70040300	la variància d'una població normal	0
70040301	la variància d'una població normal (1)	16
70040302	la variància d'una població normal (2)	17
70040400	la proporció d'una població dicotòmica	0
70040401	la proporció d'una població dicotòmica (1)	20
70040402	la proporció d'una població dicotòmica (2)	20

Tema 704	**Contrastos d'hipòtesis (cont)**	
	Diferència de mitjanes de dues poblacions normals:	
70040501	variàn. coneg, mostres independents (1)	16
70040502	variàn. conegudes,mostres independents (2)	23
70040601	variàn. desconegudes i iguals, mostres independents (1)	16
70040602	variàn. desconegudes i iguals, mostres independents (2)	23
70040701	variàn. desconegudes i diferents, mostres independents (1)	16
70040702	variàn. desconegudes i diferents, mostres independents (2)	21
70040802	amb dades aparellades (mostres dependents) (2)	23
	Diferència de variàncies	
70040900	de dues poblacions normals, mostres independents	0
70040901	de dues poblacions normals, mostres independents (1)	17
70040902	de dues poblacions normals, mostres independents (2)	25
70041000	de dues poblacions dicotòmiques, mostres independents	0
70041001	de dues poblacions dicotòmiques, mostres independents (1)	0
70041002	de dues poblacions dicotòmiques, mostres independents (2)	0
	La diferència entre proporcions:	
70041101	de dues poblacions normals, mostres independents (1)	0
70041102	de dues poblacions normals, mostres independents (2)	0
	Test d'independència:	
70041201	la independència (test χ^2) (1)	0
70041202	la independència (test χ^2) (2)	0
		total= 326

Matèria 8 Probabilitat

Tema 801	**Combinatòria**	
80000100	Combinatoria	52
80000101	Combinatoria (1)	52
		total= 104
Tema 802	**Espais de probabilitat**	
80010100	Operacions amb esdeveniments	10
80010101	Operacions amb esdeveniments (1)	3
80010102	Operacions amb esdeveniments (2)	0
80010200	Càlcul de probabilitats d'esdeveniments	11
80010201	Càlcul de probabilitats d'esdeveniments (1)	14
80010202	Càlcul de probabilitats d'esdeveniments (2)	1
		total= 39
Tema 803	**Independència i condicionament**	
80020100	Càlcul de probabilitats condicionades	7
80020101	Càlcul de probabilitats condicionades (1)	9
80020102	Càlcul de probabilitats condicionades (2)	2
		total=18
Tema 804	**Fórmula de Bayes**	
80020200	Probabilitats totals i fórmula de Bayes	5
80020201	Probabilitats totals i fórmula de Bayes (1)	15
80020202	Probabilitats totals i fórmula de Bayes (2)	0
		total= 20
Tema 805	**Variables Discretes**	
80030100	La funció de densitat discreta	11
80030101	La funció de densitat discreta (1)	7
80030102	La funció de densitat discreta (2)	0
80030200	Esperances	8
80030201	Esperances (1)	1
80030202	Esperances (2)	2
		total= 29
Tema 806	**Variables Contínues**	
80040100	La funció de densitat	14
80040101	La funció de densitat (1)	8
80040102	La funció de densitat (2)	0
80040200	Esperances	2
80040201	Esperances (1)	4
80040202	Esperances (2)	0
		total= 28
Tema 807	**Binomial**	
80040300	Aproximació de la binomial per la normal	6
80040301	Aproximació de la binomial per la normal (1)	3
80040302	Aproximació de la binomial per la normal (2)	0
		total= 9

Tema 808	**Vectors aleatoris**	
80050100	Discrets	3
80050101	Discrets (1)	4
80050102	Discrets (2)	0
80050200	Continus	7
80050201	Continus (1)	6
80050202	Continus (2)	0
80050300	Normal	6
80050301	Normal (1)	6
80050302	Normal (2)	0
		total=26

Matèria 9 Equacions diferencials

Tema 901	**1Er Resolució**	
90010100	Variables separades	25
90010101	Variables separades (1)	12
90010102	Variables separades (2)	0
90010200	Coeficients constants	0
90010201	Coeficients constants (1)	0
90010202	Coeficients constants (2)	0
90010300	Lineals	45
90010301	Lineals (1)	20
90010302	Lineals (2)	0
		total= 102

Tema 902	**1Er Condicions inicials**	
90010400	Condicions Inicials	68
90010401	Condicions Inicials (1)	50
90010402	Condicions Inicials (2)	0
		total= 118

Tema 903	**1Er Planteig**	
90010500	Planteig	20
90010501	Planteig (1)	0
90010502	Planteig (2)	0
		total= 20

Tema 904	**2On Resolució**	
90020100	Coeficients constants	15
90020101	Coeficients constants (1)	0
90020102	Coeficients constants (2)	0
90020200	Coeficients variables	0
90020201	Coeficients variables (1)	0
90020202	Coeficients variables (2)	0
		total= 15

Tema 905	**Equacions diferencials. 2On Condicions inicials I frontera**	
90020300	Condicions Inicials	5
90020301	Condicions Inicials (1)	0
90020302	Condicions Inicials (2)	0
90020400	Valors a la frontera	10
90020401	Valors a la frontera (1)	0
90020402	Valors a la frontera (2)	0
		total= 15
Tema 906	**2On Planteig**	
90020500	Planteig	0
90020501	Planteig (1)	0
90020502	Planteig (2)	0
		total= 0
Tema 907	**Ordre n**	
90030100	Coeficients constants	0
90030101	Coeficients constants (1)	0
90030102	Coeficients constants (2)	0
90030200	Coeficients variables	0
90030201	Coeficients variables (1)	0
90030202	Coeficients variables (2)	0
		total= 0