

1003 - ALGEBRA

1 - Aritmètica i combinatòria:

- 1.1 - Enters.
- 1.2 - Funcions i cardinalitat.
- 1.3 - Introducció a la combinatòria.
- 1.4 - Subconjunts i dissenys.
- 1.5 - Números multinomials i classificació de permutacions.
- 1.6 - Aritmètica modular.

2 - Grafs:

- 2.1 - Introducció a la teoria de grafs.

3 - Estructures algebraïques:

- 3.1 - Grups.
- 3.2 - Grups de permutacions.
- 3.3 - Anells, cosos i polinòmis.
- 3.4 - Cosos finits i aplicacions.

4 - Algebra lineal:

- 4.1 - Càlcul matricial.
- 4.2 - Espais vectorials.

BIBLIOGRAFIA

- BIGGS, N.L., *Discrete Mathematics*, Oxford Science Publications.
GIBBONS, A., *Algorithmic Graph Theory*, Cambridge University Press.
LIPSCHUTZ, S., *Matemàtica Discreta*, Serie SCHAUM.
CASTELLET, M. & LLERENA, I., *Algebra lineal i geometria*, UAB, Barcelona.
QUEYSANNE, M., *Algebra bàsica*, Vicens-Vives.
CHILDS, L., *A concrete introduction to higher algebra*, Springer-Verlag UTM, 1979.
BLYTH, T.S. & ROBERTSON, E.F., *Matrices and vector spaces*, Chapman & Hall, 1986.

1004 - ANALISI MATEMATICA

I FONAMENTS

1. Números reals.

- 1.1 Extensions successives del concepte de número.
- 1.2 Desenvolupaments decimals. Números periòdics i no periòdics.
- 1.3 La recta real.
- 1.4 Conjunts ordenats. Fites superiors i inferiors. Desigualtats.
- 1.5 Principi del suprem. Propietat d'Arquímedes.
- 1.6 Valor absolut.
- 1.7 Intervalls.

2. Números complexos.

- 2.1 Resolució de l'equació de segon grau.
- 2.2 Definició de número complex.
- 2.3 Diverses expressions dels números complexos.
- 2.4 Operacions: addició, multiplicació, quocient, potències, radicació i conjugació.
- 2.5 Teorema Fonamental de l'Algebra.

3. Funcions i Gràfiques.

- 3.1 Coordenades rectangulars en el pla.
- 3.2 Distància entre dos punts.
- 3.3 Gràfiques d'equacions en x i y. Simetria.
- 3.4 Equacions de la recta. Pendent.
- 3.5 Circumferències.
- 3.6 Definició de funció.
- 3.7 Funcions inverses.
- 3.8 Operacions amb funcions.
- 3.9 Funcions polinòmiques.
- 3.10 Funcions racionals.
- 3.11 Funcions irracionals.
- 3.12 Funcions trascendents. Exponencial, logarítmica i trigonomètriques (primera definició).

4. Successions numèriques.

- 4.1 Definició i exemples. Successions definides per recurrència.
- 4.2 Límit d'una successió. Propietats dels límits.
- 4.3 Successions afitades. Successions monòtones. Teorema de Bolzano-Weirstrass.
- 4.4 Algunes successions especials.
- 4.5 Successions de Cauchy.
- 4.6 Terme general d'algunes successions definides per recurrència.

II CALCUL

5. Funcions contínues.

- 5.1 Tangent a la gràfica d'una funció en un punt. Velocitat instantània.
- 5.2 Definició de límit d'una funció en un punt.
- 5.3 Algebra de límits i propietats.
- 5.4 Ordres de magnitud. Notacions o i O .
- 5.5 Nocions de continuïtat d'una funció en un punt i en un interval.
- 5.6 Tipus de discontinuïtat.
- 5.7 Teoremes fonamentals sobre les funcions contínues.

- 5.8 Primers mètodes per a la resolució de l'equació $f(x)=0$: mètodes de la biseció y de *regula falsi*.
6. La derivada.
- 6.1 Definició de derivada d'una funció en un punt. Interpretacions física i geomètrica.
 - 6.2 Regles per al càlcul de derivades. La regla de la cadena.
 - 6.3 Derivades d'algunes funcions trascendents.
 - 6.4 Increment i diferencials.
 - 6.5 La derivada com raó de canvi. Algunes aplicacions a l'economia.
7. Aplicacions de la derivada.
- 7.1 Extrems locals. Determinació dels valors màxim i mínim d'una funció en un interval tancat.
 - 7.2 Teorema de Rolle i del Valor Mig. La regla de l'Hôpital per al càlcul de límits indeterminats.
 - 7.3 Representació gràfica. Creixement i decreixement de funcions, concavitat i asímptotes.
 - 7.4 Optimització.
 - 7.5 Resolució de l'equació $f(x)=0$ pel mètode de Newton.
8. Desenvolupaments de Taylor.
- 8.1 Representació de Taylor per a polinomis.
 - 8.2 Fórmules de Taylor per a funcions no polinomials. Ordre de contacte.
 - 8.3 Expressions i estimacions del residu.
 - 8.4 El problema de la interpolació. Unicitat.
 - 8.5 Fórmula de interpolació de Newton. Error de interpolació.
 - 8.6 Fórmula de interpolació de Lagrange.
 - 8.7 Teorema de Taylor per a operadors.
9. La integral definida.
- 9.1 Àrea sota la gràfica d'una funció no negativa.
 - 9.2 Participació d'un interval. Norma d'una partició. Sumes de Riemann.
 - 9.3 Definició de l'integral definida.
 - 9.4 Propietats de l'integral definida.
 - 9.5 Teoremes del Valor Mig per a integrals definides.
 - 9.6 El Teorema Fonamental del Càlcul. Funció primitiva.
 - 9.7 Canvis de variable. El mètode de substitució.
 - 9.8 Integrals impròpies.
 - 9.9 Mètodes numèrics d'integració: mètode del punt mig, mètode dels trapecis i mètode de Simpson.
10. Tècniques d'integració i aplicacions de la integral.
- 10.1 Integració per parts.
 - 10.2 Integrals trigonomètriques.
 - 10.3 Substitucions trigonomètriques.
 - 10.4 Integració de funcions racionals.
 - 10.5 Integrals que contenen expressions quadràtiques.
 - 10.6 Substitucions diverses.
 - 10.7 Aplicacions geomètriques: sòlids de revolució, longitud d'arc i superfícies de revolució.
 - 10.8 Aplicacions físiques: treball, moments i centres de massa.
 - 10.9 Probabilitat.

III SERIES

11. Series numèriques.
- 11.1 Definició. Sumes parcials. Convergència.
 - 11.2 Condició necessària per la convergència.

- 11.3 Algunes propietats de les sèries. Operacions.
- 11.4 Sèries de termes positius. Criteris de convergència: integral i comparació.
- 11.5 Els test de quocient i de l'arrel.
- 11.6 Sèries alternades. Convergència absoluta i condicional.

12. Sèries de potències
- 12.1 Definició.
 - 12.2 Radi de convergència. Interval de convergència.
 - 12.3 Les sèries de Taylor i MacLaurin.
 - 12.4 Representació de funcions en sèries de potències. Derivació i integració terme a terme.
 - 12.5 Avaluació numèrica de sèries. Aproximació per sèries.
 - 12.6 Sèries de potències amb termes complexos. La fórmula de Euler.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

SWOKOWSKI, E., *Cálculo con geometría analítica*. Fondo Educativo Iberoamericano, 4ª ed, 1986.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- BARTLE, R. & SHERBERT, D., *Introducc. al Análisis matemático de una variable*, Limusa, 1986.
- COURANT, R. & JOHN, F., *Introducc. al cálculo y al Análisis Matemático Vol. I*, Limusa, 1971.
- SPIVAK, M., *Calculus*, Reverté.
- REY PASTOR, J. PI CALLEJA, P. & TREJO, C.A., *Análisis Matemático*, Kapelusz.
- KLAMBAUER, G., *Aspects of Calculus*, U.T.M. Springer Verlag.
- AA.VV., *Computational Mathematics*, Mir.
- GREENE, D.H. & KUNUTH, D.E., *Mathematics for the Analysis of Algorithms*, Birkhäuser.
- LAX, P.; BURSTEIN, S. & LAX, A., *Calculus with Applications and Computing*, Springer Verlag.
- BUTUZOV, B.F. (Edit.), *Mathematical Analysis in Questions and Problems*, Mir.
- DEIMDOVICH, B., *Problemas y Ejercicios de Análisis Matemático*, Editorial Paraninfo.

Manuales y tablas

BRONSTEIN, I. & SEMENDIAEV, K., *Manual de matemáticas para ingenieros y estudiantes*, Mir.