

MÈTODES MATEMÀTICS I

0) Espais euclidiàns n-dimensionals.

- Notes històriques.
- L'espai euclidià de quatre dimensions.
- Projectió d'un cub quadridimensional en un espai tridimensional.

1) Àlgebra vectorial i tensorial.

- Transformacions de coordenades.
- Conveni d'Einstein.
- Tensor mètric.
- Espais euclidiàns i no euclidiàns.
- noció de tensor.

2) Primers conceptes de topologia.

- Espais mètrics.
- Conjunts oberts. Entorns.
- Conjunts tancats. Frontera.
- Conjunts connexes i compactes.
- Límits de successions.
- Teorema de Heine-Borel.

3) Geometria diferencial de corbes a l'espai.

- Corbes a \mathbb{R}^3 en forma paramètrica.
- Fórmules de Frenet.
- Curvatura.
- Longitud d'una corba.

4) Funcions de varies variables

- Superfícies a \mathbb{R}^3 . Representació paramètrica.
- Representació geomètrica de superfícies.
- Funcions de varies variables. Dominis.
- Continuitat.
- Límits:

5) Derivades a \mathbb{R}^n .

- Derivades parcials.
- Laplaciana.
- Continuitat i derivabilitat.
- Derivades direccionals.
- Regla de la cadena.
- Teorema de Taylor.

6) Integrals uniparamètriques.

- Definició.
- Integració successiva.
- Límits sobre punts impropis.
- Element de línia en forma paramètrica.

7) Formes diferencials.

- Definició.
- Formes diferencials exactes.
- Integrals de línia.
- Forma diferencial tancada.

8) Funcions implícites.

- Teorema de la funció implícita.
- Demostració.
- Geometria de corbes en forma implícita.
- Geometria de superfícies en forma implícita.

9) Funció inversa.

- Jacobià d'una transformació.
- Composició de transformacions.
- Teorema de la funció inversa.
- Demostració.

10) Aplicacions de l'anàlisi diferencial.

- Derivada covariant.
- Elements de la teoria de superfícies,
- Element de línia. Forma implícita i explícita.
- Vectors tangents a una superfície.

11) Famílies de corbes i superfícies.

- Famílies multiparamètriques de corbes .
- Famílies de superfícies.
- Envolupants.
- Màxims i mínims.
- Mètode de Lagrange.

12) Productes vectorials. Àrees i volums.

- Producte vectorial. Determinants.
- Superfície d'un paral.lelogram.
- Volum d'un paral.lelepípede.
- Determinant de Gram. Orientació.

13) Integrals en varies variables.

- Integrals de superfície.
- Integració de funcions contínues.
- Integral d'una funció sobre un conjunt.
- Teorema del valor mitjà.
- Integrals impròpies.

14) Determinació de superfícies i volums.

- Àrees de superfícies en forma explícita i implícita.
- Superfícies de revolució.
- Volums i àrees en espais n-dimensionals.
- Superfície i volum d'una esfera n-dimensional.
- Volum de subvarietats.

15) Anàlisi vectorial.

- Notació vectorial en espais tridimensionals.
- Camp escalar. Gradient.
- Camp vectorial . Divergència.
- Rotacional d'un camp vectorial.
- Superfícies. Orientació.

16) Teoremes fonamentals.

- Teorema de Gauss.
- Teorema de Green.

- Teorema de Stokes.
- Generalització dels teoremes.

17) Sèries de Fourier.

- Definició. Construcció de les sèries.
- Convergència de les sèries.
- Derivació i integració de sèries de Fourier.
- Sèries en varies variables.

18) Integral de Fourier.

- Definició.
- Transformada inversa.
- Funcions de varies variables.
- Funcions periòdiques generalitzades.

Bibliografia

- R. Courant, F. John. "Introducción al cálculo y al Análisis Matemático". Vol. 2. Ed. Limusa.
- N. Piskunov. "Cálculo Diferencial e Integral". Ed. Montaner y Simon. (Ed. Mir)
- S.M. Nikolsky. " A Course of Mathematical Analysis". 2 vol. Ed. Mir.
- I.L. Iribarren. "Topología de espacios métricos". Ed. Limusa.
- E. O'Neil. "Elementos de Geometria diferencial". Ed. Limusa.
- R.V. Churchill. "Series de Fourier y problemas de contorno". Ed. Del Castillo.
- M.L. Krasnov, A.I. Kiseliov, G.I. Makarenko. "Análisis Vectorial". Ed. Mir.