



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA

FACULTAD DE CIENCIAS

DEPARTAMENTO DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

BELLATERRA (Barcelona)

- SPAIN -

ELECTRICITAT I ÒPTICA

(3r. Químiques)

- 1.- Eines matemàtiques: Algebra vectorial. Sistema de coordenades. Elements diferencials. Camps vectorials. Transformacions.
- 2.- Forces de Coulomb i intensitat del camp elèctric: Llei de Coulomb. Concepte de camp elèctric. Distribucions de càrrega.
- 3.- Fluxe elèctric i Teorema de Gauss: Càrrega neta a una regió de l'espai. Fluxe i densitat de fluxe elèctric. Teorema de Gauss. Camp elèctric als problemes d'alta simetria.
- 4.- Divergència del camp elèctric: Relació local del camp elèctric amb la densitat de càrrega. Vector desplaçament. Teorema de la divergència.
- 5.- Energia i potencial elèctric dels sistemes de càrregues: Treball realitzat sobre càrregues puntuals en moviment. Potencial d'una càrrega puntual. Potencial d'una distribució de càrregues. Gradient del potencial. Energia en camps elèctrics estàtics.
- 6.- Electrocinètica: Càrregues en moviment. Densitat de corrent. Conductivitat. Resistència. Equació de continuïtat, Condicions frontera.
- 7.- Capacitat i materials dielèctrics: Polarització i constant dielèctrica. D i E de voltatge constant. D i E de càrrega constant. Condicions frontera. Capacitat. Energia emmagatzemada en un condensador.
- 8.- Solució de l'equació del camp elèctric: Equacions de Poisson i de Laplace. Teorema d'unicitat. Solució de l'equació en coordenades cartesianes, cilíndriques i esfèriques.
- 9.- Magnetisme: Llei d'Ampère: Llei d'Ampère. Camp magnètic. Potencial vector magnètic. Equacions integrals i locals: Teorema de Stokes.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA

FACULTAD DE CIENCIAS

DEPARTAMENTO DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

BELLATERRA (Barcelona)

- SPAIN -

- 10.- Forces i moments a camps magnètics: Força de Lorentz. Força magnètica sobre un element de corrent. Treball i potència. Moment. Moment d'una espira elemental a un camp magnètic.
- 11.- Inductància i circuits magnètics: Voltatge d'autoinducció. Inductors i inductància. Circuits magnètics. Bobines.
- 12.- Corrent de desplaçament: Corrent de desplaçament. Llei de Faraday. Conductors en moviment dins de camps independents i dependents del temps.
- 13.- Electromagnetisme: Equacions de Maxwell: Equacions de Maxwell i condicions de continuïtat. Expressió integral de les lleis de l'electromagnetisme. Potencials electromagnètics. Integració de les equacions: potencials de Lorentz i de Maxwell.
- 14.- Propagació d'ones electromagnètiques: Equacions d'ona. Solució de les equacions a dielèctrics, bons conductors, ... Ones estacionàries. Potència i vector de Poynting.
- 15.- Moviment ondulatori. Anàlisi de Fourier: Moviment ondulatori: Ones planes, ones esfèriques. Solucions harmòniques de l'equació d'ones. Formulació complexa.
Anàlisi de Fourier: Sèrie de Fourier. Integral de Fourier. Transformada de Fourier; propietats.
- 16.- Teoria electromagnètica de la llum: Solucions de l'equació d'ones. Transversalitat de les ones de llum. Teorema de l'energia. Intensitat de les ones electromagnètiques. Diferències de fase i camí òptic. Llum polaritzada i llum natural. Llum blanca.
- 17a.- Reflexió i refracció als mitjans isòtrops: Reflexió i refracció als dielèctrics. Ona incident amb $E //$ pla d'incidència. Ona incident amb $E \perp$ pla d'incidència. Estudi de les fórmules de Fresnel. Factors de reflexió i transmissió. Reflexió total. Òptica metàl·lica.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA

FACULTAD DE CIENCIAS

DEPARTAMENTO DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

BELLATERRA (Barcelona)

- SPAIN -

17b.- Llum als mitjans dielèctrics anisòtrops: El tensor permitivitat dielèctrica. Comportament d'una ona plana monocromàtica. Llei de reciprocitat. Eixos òptics. Velocitats i polarització als mitjans uniàxics. Superfície d'ona als mitjans anisòtrops; superfície d'ona als cristalls. Refracció als cristalls.

18.- Polarització: Superposició de dos vibracions d'igual freqüència. Intensitat. Representació de la llum polaritzada. Grau de polarització. Mètodes per obtenir llum polaritzada. Retardador i polaritzadors circulars. Compensadors. Efectes associats.

19a.- Definició i condicions. Dispositius interferencials; franjes interferencials: influència de l'amplada de l'esclatxa i la monocromaticitat de la llum.

19b.- Interferències d'ones múltiples. Interferòmetres de doble feix: Interferències en làmines plano-paral·leles; intensitat de la llum transmesa i reflectada. Làmines antireflectants. Interferòmetre Fabry-Perot. Filtres interferencials. Interferències en làmines de gruix variable. Anells de Newton. Interferòmetre de doble feix: Interferòmetre de Michelson. Coherència del tren d'ones. D'altres interferòmetres.

20a.- Fenòmens de difracció: Propagació d'una ona esfèrica lliure. Aplicació del principi de Huygens-Fresnel a la difracció. Teorema de Kirchhoff. Aplicació de l'integral de Kirchhoff al cas d'una sola font puntual; aplicació a la difracció. Difracció de Fresnel i Fraunhofer.

20b.- Difracció de Fraunhofer per algunes obertures importants: Difracció per una obertura rectangular. Difracció per una esclatxa. Difracció per una obertura circular. Poder resolutiu dels instruments òptics.

20c.- Xarxes de difracció: Transformació d'una obertura al seu propi pla. Difracció per doble esclatxa. Xarxes de difracció. Dispositiu de les xarxes de difracció. Poder resolutiu espectral. Fabricació de les xarxes.