

“Ondas electromagnéticas II” (Propagación de señales ópticas)

Lección 1: “Luz en espacio libre” (repetición)

(Ecuaciones de Maxwell en espacio libre, ecuación de onda y ondas electromagnéticas, velocidad de luz “c” y su medición experimental/definición, velocidad de fase de onda monocromática, flujo de energía y velocidad de transportación de energía, velocidad de grupo).

Lección 2: “Invariancia de ecuaciones de Maxwell”

(Sistemas de las coordenadas inerciales, transformaciones de Galilei, invariancia de ecuaciones de Maxwell, transformaciones de Lorentz, experimento de Michelson-Morley, postulados de Einstein).

Lección 3: “Los efectos principales de la Relatividad Especial”

(Dilación del tiempo, la paradoja de gemelos, contracción de Lorentz, el intervalo espacio-temporal, conos de luz, causalidad y imposibilidad de superación de velocidad de luz, confirmación experimental de Relatividad Especial, los procesos superluminales cuales no traen información).

Lección 4: “Propagación de luz en medias resonantes” (parcialmente repetición)

(Ecuaciones de Maxwell y de onda en medias ópticas, velocidad de fase y velocidad de grupo en medias dispersivas, dispersión de pulso corto, modelo de Lorentz de media resonante, velocidad de grupo superluminal en medias con ganancia).

Lección 5: “Como se propaga la información?”

(Causalidad en “propagación superluminal”, funciones analíticas y sus principales propiedades, relaciones de Kramers-Kronig, propagación de un punto no analítico, velocidad de frente, experimentos con pulsos “cortados”).

Lección 6: “Luz en medias saturables”

(Ecuaciones de razón para el sistema de dos niveles y su saturación, saturación de ganancia en sistema de tres niveles, los pulsos ópticos en un filtro saturable, “efecto” de CPO – “coherent population oscillation”, luz lenta/rápida en amplificadores saturables de fibra óptica y de semiconductor).

Lección 7: “Luz en medias periódicas”

(Ecuaciones de ondas acopladas y sus soluciones, bandas de transmitancia y bandas prohibidas, los cristales fotonicos, luz lenta en las rejillas de Bragg, los procesos parametricos fotorrefractivos, de Brillouin y de Raman).

Lección 8: “Velocidad de grupo negativo”

(Velocidad de grupo negativa, luz de “mano izquierda” en meta-materiales con índice de refracción negativo, refracción sobre una frontera plana, la “lente ideal”, los objetos invisibles).

Lección 9: “Luz atrapada”

(Precisión del momento magnético en campo magnético, el efecto de “eco spin”, la excitación óptica del sistema de dos niveles, los ecos fotonicos).

Examen final: en forma de presentación/discusión libre de los artículos originales sobre luz lenta/rápida.

Bibliografía:

1. D. J. Griffiths “*Introduction to Electrodynamics*” (Prentice Hall, 1981,1989...).
2. P. W. Milonni “*Fast Light, Slow Light and Left-Handed Light*” (Series in Optics and Optoelectronics, 2004).
3. R. W. Boyd and D. J. Gauthier ““Slow” and “fast” light” in “*Progress in Optics*” ed by E.Wolf (Elsevier, 2002).
4. Publicaciones originales.