

Programa Temas de Física para Matemáticos

Parte 1: Mecánica clásica.

1. Las ciencias naturales. La física como ciencia natural. La ciencia como creencia útil (Peirce). La abducción de las teorías. La tensión entre creencia y duda. La creencia razonable. Falsación. Lo real sensible. Idealización. ¿Que es el espacio? ¿Qué es el tiempo? Cuerpos, espacio y tiempo.
2. Leyes de Newton. Propiedades impuestas al espacio (homogeneidad, isotropía) en relación con las leyes de la física. El movimiento posible de los cuerpos aislados y el principio de inercia. Acciones e interacciones. El movimiento de los cuerpos no aislados. La 2da ley de Newton. Acción y reacción (3era ley).
3. Aplicaciones simples de las leyes de Newton: Choques, resorte, péndulo. Interacción gravitatoria de dos cuerpos. Leyes de Kepler.
4. Vínculos. Fuerzas normales. Principio de D'Alembert. Coordenadas generalizadas. Ecuaciones de Lagrange. Principio variacional de Hamilton. Deducción de las ecuaciones de Lagrange a partir del principio de Hamilton. Fuerzas de vínculo a partir de Lagrange.
5. Ecuaciones de Hamilton y transformadas de Legendre. Principios de conservación. Relaciones entre el hamiltoniano y la energía.
6. Principios variacionales. Coordenadas canónicas. Invariantes integrales de Lagrange. Formulación de Poisson.
7. Introducción a la electrostática: leyes de Coulomb y de Gauss. La divergencia de un campo vectorial y la fórmula de Gauss. Integración por partes en \mathbb{R}^3

Parte 2: Electromagnetismo

6. Magnetostática. Magnetismo con cargas magnéticas. Ausencia de monopolo magnético: el campo magnético de Weber-Maxwell.
7. Fuerza de Ampère entre conductores. Ley de Biot y Savart. Ecuación de \mathbf{F} : Neumann: Potencial vector e inducción magnética. Campo magnético de distribuciones localizadas de corriente. Ley de inducción de Faraday.
8. Imaginando la materia: partículas eléctricas, fluidos eléctricos y magnéticos. Faraday y la materia según Boscovich. La materia ¿es impenetrable o totalmente penetrable?
9. Sustancialismo: Electromagnetismo con ether y materia impenetrable. Corriente de desplazamiento de Maxwell. Ecuaciones de Maxwell. Energía del campo electromagnético.
10. Relacionismo crítico: Electromagnetismo sin ether y con materia penetrable. Propagación en el tiempo y el espacio relacional de las interacciones electromagnéticas. Energía del campo electromagnético. Lagrangiano electromagnético.