

XXXI CICLO

Temi n. 1

Exam paper n. 1

Il Candidato svolga uno a scelta dei quattro seguenti Temi:

The Candidate must choose one of the four following topics:

1) Il gas di Bose presenta al diminuire della temperatura la condensazione di Bose-Einstein, comunemente indicata come BEC. Il candidato ne illustri gli aspetti teorici e fenomenologici, mettendone in risalto il carattere di transizione di fase. Il candidato indichi inoltre almeno una realizzazione sperimentale.

The Bose gas shows with decreasing temperature the Bose-Einstein condensation, commonly denoted as BEC. The candidate is asked to describe the theoretical and phenomenological aspects, emphasizing the character as a phase transition. Furthermore, the candidate is asked to indicate at least one experimental realization of BEC.

2) Il candidato presenti una panoramica di insieme dello spettro elettromagnetico, per poi concentrarsi su una banda spettrale specifica, descrivendo un fenomeno fisico che la caratterizza.

The candidate is asked to present an overview of the electromagnetic spectrum, and then to focus on a specific spectral band, describing a characteristic physical phenomenon.

3) I polinomi ortogonali sono molto importanti nello sviluppo della Fisica Teorica. Dopo aver descritto la teoria dei polinomi ortogonali discutere un problema fisico dove il loro uso è essenziale per risolverlo.

Orthogonal polynomials are very important in Theoretical Physics. After a brief exposition of the theory of orthogonal polynomials, describe a physical problem from the point of view of orthogonal polynomials.

4) La teoria delle perturbazioni in fisica. Il candidato ne discuta l'importanza e presenti alcune applicazioni.

Perturbation theory in physics. The candidate is asked to discuss its importance and present some applications.

Tema n. 2

Exam paper n. 2

Il Candidato svolga uno a scelta dei quattro seguenti Temi:

The Candidate must choose one of the four following topics:

1) Il gas di Fermi è fondamentale nell'interpretazione e descrizione di svariati sistemi fisici dai semiconduttori alle stelle di neutroni. Dopo aver illustrato le proprietà termodinamiche del gas di Fermi, il candidato ne scelga un'applicazione ad un sistema fisico specifico.

The Fermi gas plays an important role in the interpretation and description of many physical systems from semiconductors to neutron stars. After illustrating the thermodynamic properties of the Fermi gas, the candidate is asked to select its application to a specific physical system.

2) Il candidato presenti una panoramica di insieme dell'interazione tra radiazione elettromagnetica e materia, per poi concentrarsi su un processo specifico, descrivendo un fenomeno fisico che lo caratterizza.

The candidate is asked to present an overview of the interaction between matter and electromagnetic radiation, and then to focus on a specific process, describing a characteristic physical phenomenon.

3) Lo sviluppo in serie di Fourier nella Fisica: teoria ed esempi applicativi.

Fourier series expansion: Theory and Physical applications.

4) Il candidato scelga un sistema fisico in cui si realizza una rottura spontanea di simmetria e ne discuta le implicazioni teoriche e fenomenologiche.

The candidate is asked to choose a physical system in which spontaneous symmetry breaking occurs and discuss its theoretical and phenomenological implications.

Tema n. 3

Exam paper n. 3

Il Candidato svolga uno a scelta dei quattro seguenti Temi:

The Candidate must choose one of the four following topics:

1) La meccanica statistica fornisce una spiegazione delle leggi della termodinamica. Il candidato illustri la relazione fra queste due discipline.

Statistical mechanics provides an explanation of the laws of thermodynamics. The candidate is asked to describe the relationship between these two disciplines.

2) Il candidato descriva un sistema fisico caratterizzato dalla presenza di un campo magnetico.

The candidate is asked to describe a physical system characterized by the presence of a magnetic field.

3) L'espansione in serie di Taylor nella Fisica Moderna: Teoria ed applicazioni.

Taylor series expansions: its theory and Physical applications.

4) Simmetrie e leggi di conservazioni. Il candidato ne discuta l'importanza in fisica con alcuni esempi.

Symmetries and conservation laws. The candidate is asked to discuss their importance in physics presenting some examples.