

出題の意図

[数学]

天文学を含む自然科学諸分野において、中心極限定理は、多くの独立した要因が複合的に作用する現象の観測結果の分布が正規分布に近づくことを説明する重要な定理である。本出題は、その定理の成立を具体例とともに理解することを狙うものである。

[物理学 1]

量子力学の基本である Schrödinger 方程式を、3 次元の球対称ポテンシャルの下で解くことで、物理学で必要となる微分方程式を扱う基礎力と、量子力学に登場する波動関数・エネルギー固有値・量子数などの概念理解を問うた。さらに、量子力学が天文観測データの理解に応用できることを認識してもらうことも意図した。

[物理学 2]

天文学で観測する機会の多い、運動する荷電粒子からの放射について、Maxwell 方程式と電磁ポテンシャルから、その電場と磁束密度の導出を試みる。

[天文学]

惑星の運動におけるケプラーの法則をベースに、力学の基本的理解を問うことを意図した。解析力学の要素も含め、運動方程式とエネルギーについての理解を問うた。