「理科（物理)」の出題の意図

【出題の意図】

物理学は、素粒子(極微)領域から宇宙スケールに至るまでの森羅万象を、簡潔な基本法則で統一的に記述する学問です。また近年は、物理学の基本法則に基づいた新しい技術も数多く開発され、私たちの日常生活をより豊かなものとしています。

本試験では、初等・中等教育課程の範囲にとどめつつも物理学の本質に触れる主題を選択し、また本学で研鑽を積むことにより人類の未来を切り拓く人材となりうる者を選抜すべく、科学的分析力、情報処理能力、計算力、および柔軟な思考力などを問えるよう作題しました。

各問題の出題意図は以下の通りです。なお、初等・中等教育課程では必ずしも学ぶことのない概念であっても、平易な解説を問題文中に盛り込むことで受験生間の公平性を確保するよう配慮しました。

第１問【床の上におかれた物体にはたらく力と運動】

力のモーメントや抗力、摩擦力などの力学における基礎的事項の理解と応用力を問いました。イメージしやすい現象ですが、問題としては見慣れない設定なので、自力で解答方針を立てる思考力が必要となります。

第２問【磁場中を等速運動するコイル】

ソレノイドやコイルを題材とし、誘導電流によるローレンツ力を中心に電磁気学に関する理解と応用力を問いました。ソレノイドやコイルが作る磁力線と誘導電流の定性的特徴を正確に把握し、複雑な計算を行うことなく系の本質を分析する能力を求めています。

第３問【理想気体をバネとした跳ね返り運動】

理想気体を入れたシリンダーとピストンを「バネ」とし、この「バネ」によって跳ね返る台車を題材に、熱力学の基本法則および理想気体の状態方程式についての理解と、これらを組み合わせて現象を追うための物理的思考力を問うています。この系は現実の非弾性衝突における跳ね返り係数の速度依存性の理解のための一つのモデルとなっています。