

「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真髄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【摩擦のある系における物体の運動】

力学における保存則などの基本法則の理解を問いました。摩擦力、重力、バネによる力が働く系における物体の運動を状況に応じて正しく理解する論理的な思考力を求めています。ベルトコンベアという身の回りのものを題材にすることで、物理を身近に感じてもらうことも意図しています。

第2問【コンデンサー電極に働く力とエネルギー】

振動発電でのエネルギー変換はコンデンサーの電極に働くクーロン力や静電エネルギー、電気回路などの知識の組み合わせによって理解することができます。力学的な運動をする電極を含むコンデンサーという系全体を把握し、エネルギーの変化を分析する力を問うています。

第3問【音波のドップラー効果とうなり】

ドップラー効果とうなり現象を題材に、音波の伝搬・波の位相や重ね合わせについての基本的理解と、これらを適切に組み合わせて問題を整理し、論理的に思考する力を問うています。振動数が一定割合で時間変化する音波を用いて近接した物体の位置や速度を計測する仕組みを学ぶことで、物理現象と科学技術との関わりに目を向けてもらいたいとも考えています。