

令和3年度総合型選抜 工学院 出題の意図

問題 1

統計学の分野で頻繁に用いられる手法である最尤推定法とベイズの定理の基本を，高校で学ぶ範囲の数学を用いて理解することを意図とした問題である。

問題は5つの小問で構成されている。一見すると確率・統計の問題であるが，条件付き確率などの確率の基礎知識だけではなく，関数の微分や極値の求め方などの高校数学全般の基礎知識をきちんと理解できているかが問われる問題となっている。

前半部(問 1～3)では，問題文で記載された尤度関数の定義を正しく理解しているかを問う，その上で最尤推定法を用いて正しく確率分布の推定値を求めることができるか否かを問う問題となっている。

後半部(問 4～5)では最尤推定法に加えて，ベイズの定理を用いた主観確率の改訂が正しく導出できるか否かを問う問題となっている。

問題 2

高校物理の力学で取り扱う振動，力の釣り合いを題材として，特に強制力を受ける2自由度振動系に対して，主たる系の振動を抑制することを議論した問題である。

前半部では，1自由度振動系について固有角振動数を求めているが，高校物理で修得する解法と異なり，変位を二階微分し運動方程式に代入することで導出している。

後半部では，2自由度振動系に正弦波の力が作用する場合の運動方程式を導出した後，前半部に則った解法により各々の振幅を求め，最終的に制振，すなわち振幅が零になる条件を導出している。

高校数学・物理の範囲では関連性が陽に述べられていない，位置・速度・加速度の物理量と時間で微分することの関係や，行列を用いた解法について，高校数学で修得する基礎的知識を応用して解を導出することで，教科の枠にとられない幅広い学力を問うている。また工学とは所望の機能を実現する学問であることから，理想的な条件を見出す設計的視点から課題を解決する能力を問うている。