



力学、電磁気学、および熱力学の各分野からの出題による大問3問から構成されている。いずれも「物理学の基本的な概念を理解していること」「求められている物理量を状況に応じて適切に導けること」「答えに至る道筋を論理的に記述できること」を確認するための問題である。

### 〔1〕

台車上に置いた物体に力をかけた際の台車と物体の運動を題材としている。

- ・台車、物体それぞれについて適切に運動方程式を適用する
- ・台車と物体の間の摩擦力を適切に扱う
- ・物体が台車に対してどのように運動しているかを正しく捉え、それぞれの速度や加速度を求める

以上のことができているれば解答に至ることができる。

合わせて、台車と物体が一体となって運動する場合、台車に対して物体がずれながら運動する場合、物体にかかる力の向きが異なる場合のそれぞれについて適切に対応できることが求められる。

### 〔2〕

導体に電場がかけられた場合の自由電子の運動は、

「導体中では電場による力を受けた自由電子は電場による加速と熱運動する陽イオンなどとの衝突による減速を繰り返しながら移動し、平均すると一定の速さで移動する」との説明が教科書ではなされている。本問題ではこのことを題材としている。一見複雑に感じたかもしれないが、状況を単純化するための仮定をしている。運動する荷電粒子が電場や磁場からどのような力を受けるか、その結果電子はどのような運動をするか、などを理解できていれば解答に至ることができる。

### 〔3〕熱力学

異なる気体が閉じ込められた二つの容器が、閉じられたコックを介して連結されており、それらにいくつかの操作を行った際の気体の状態を題材としている。コックは閉じたまま片方の容器の温度を変化させた場合、外部との熱のやり取りがない状態でコックを開けた場合、コックを開けた状態でそれぞれの容器を異なる温度に保った場合について扱う。

気体の状態方程式、気体分子の熱運動、比熱、熱力学第1法則の知識を適切に用いれば解答に至ることができる。