

## 出題の意図

大学院等（自然科学教育部）（4月入学・10月入学） 第（1）期募集  
課程等（修士課程・博士課程・博士前期課程・博士後期課程）  
専攻（理学・物理科学） 検査科目等（専門科目）

### 試験の種別

- 一般入試
- ・推薦入試
- ・外国人留学生入試
- ・社会人入試
- ・進学者選考

#### 大問1：

ケプラー問題において引力が距離の3乗に反比例するとした変化形であり、軌道の方程式や円軌道の安定性などケプラー問題の議論の流れをなぞる形で問が設定されている。力からポテンシャルを求める計算、極座標での運動方程式、角運動量の保存、力学的エネルギー、有効ポテンシャルなど、力学の基本的な理解が求められている。

#### 大問2：

電磁場の運動量や電磁場と物質の相互作用について理解し、基本的な計算ができることが求められる。

#### 大問3：

量子調和振動子系を題材として、前半では微視的状態数の数え上げに基づくエントロピーの導出を通して、ミクロカノニカル集団の理解を問う。後半では、系内の一つの調和振動子に着目することでカノニカル分布の形式が導かれることを示し、両者の整合的関係の理解を問う。

#### 大問4：

量子力学の基本的な1次元調和振動子に関するハミルトニアンが、生成・消滅演算子で書き表わせることの理解と、演算子の時間発展におけるハイゼンベルグ表示に関する理解を問う問題である。