

出題の意図

I 力学

解析力学における「ラグランジュ形式を用いた運動方程式の導出」の基本手順の理解から、一般化座標の変換や外部駆動を含む強制振動系・共振現象への応用力および物理的考察力を問う。

- (1) 運動エネルギーおよびポテンシャルエネルギーの定式化に関する理解を問う。
- (2) エネルギーの差からラグランジアンを構築する能力を問う。
- (3) オイラー・ラグランジュ方程式による運動方程式の導出力を問う。
- (4) 外部駆動を受ける系のエネルギーの記述に関する理解を問う。
- (5) 座標変換に伴うラグランジアンの変形に関する応用力を問う。
- (6) 変形したラグランジアンから強制振動の運動方程式を導く能力を問う。
- (7) 強制振動の応答振幅の評価および共振現象に関する理解と応用力を問う。

II 電磁気学

1.

- (1) 電荷に関するガウスの法則の理解を問う。
- (2) 静電ポテンシャルと電場の関係に関する理解を問う。
- (3) 電荷と電位差から静電容量を求めることの理解を問う。
- (4) 導体内の電場がゼロであること、および導体外部における静電ポテンシャルの変化についての理解を問う。

2.

- (1) 一様電場における静電ポテンシャルについての理解を問う。
- (2) 電気双極子によって生じる静電ポテンシャルについての理解を問う。
- (3) 導体球の外部での静電ポテンシャルを求める力を問う。
- (4) 導体球の内部と外部での静電ポテンシャルの変化についての理解を問う。
- (5) 静電ポテンシャルから一様電場と電気双極子による電場を求める力を問う。

III 量子力学

- (1) 1次元ポテンシャル中の定常状態に対するシュレーディンガー方程式の基本的な理解と、一定なポテンシャルへの適用能力を問う。
- (2) 自由粒子の散乱問題における入射波・反射波・透過波の物理的意味に関する理解を問う。

- (3) 一定ポテンシャル中の粒子のエネルギーと波数の関係の理解とその具体的なポテンシャルへの適用能力を問う。
- (4) 有限な不連続ポテンシャルにおける波動関数およびその空間微分の接続条件と、その根拠となるシュレーディンガー方程式に関する理解を問う。
- (5) 散乱波の振幅間の関係式を導出する能力を問う。
- (6) 透過率の導出に関する知識と計算能力を問う。
- (7) 有限幅ポテンシャル井戸における量子力学的な完全透過の条件に関する理解を問う。

IV 熱統計力学

- (1) 要素の配向と鎖の長さの関係を求めさせることで、モデルの理解を問う。
- (2) 組合せによる微視的状态数の数え上げに関する知識と応用を問う。
- (3) ボルツマンの原理とスターリングの公式を用いたエントロピーの計算に関する知識と応用を問う。
- (4) テイラー展開を用いた近似計算に関する理解を問う。
- (5) 自由エネルギーからの張力の導出を通じて、エントロピー弾性に関する理解を問う。
- (6) モデルに対する統計力学的な考察を元に、実際の現象を予測・説明する応用力を問う。