

2020年 東北大学前期日程試験【 物理 】 問題分析

1 今年（2020）の傾向

総評・講評（大問毎に）

総 評

大問は例年通り3題で、昨年と同じく力学・電磁気・熱力学分野からの出題であった。問題の難易度は昨年並みと言えよう。すべて問(1)と問(2)で構成された形式で、問(1)は基本問題であり完答したい。問(2)は標準からやや難の問題であり、物理の総合的な知識・理解力が要求される。難関学部にあつては問(2)の出来如何によって合否が決すると思われるので、少なくとも問(2)の6~7割は確実に得点したい。問題の形式は例年とほぼ同じで、考え方や計算の過程を記述させる問題が大半であるが、電磁気で答えの式のみ、熱力学で選択したグラフの記号だけを答えればよい問題もあった。今年度の特徴といえよう。

講 評

- 1 斜面に弾性衝突する小球の運動の問題。問(1)では台を固定した設定で、衝突後の小球は斜方投射となる。問(2)は台の固定を外した設定で、運動量の変化と力積の関係、力学的エネルギー保存則の正確な理解と、それをどう立式に結び付けるかが鍵となる。
- 2 半導体中のホール運動に関する問題。問(1)は電場だけがかった設定で、電流、抵抗、抵抗率の基本問題であり、全問完答したい。問(2)は電場とさらに磁場がかった設定で、ローレンツ力・電磁力・抵抗力の大きさ、向きの正確な把握が求められる。また、電場と電位の関係もしっかり押さえておきたい。
- 3 理想気体の状態変化に関する典型的な問題。力のつりあい、状態方程式、熱力学第1法則の立式が鍵となる。問(1)は定圧変化。問(2)では補助シリンダー中の水量とピストン上の水量の和が一定であることから、ストッパー上の水の高さを求めるのがポイント。

2 合否ライン（予想）※他の教科が合格ラインをとったときの得点（%）予想

【理系】

理学部	68%	歯学部	65%
医学部	80%	薬学部	68%
保健／看護	60%	工学部	68%
〃 検査	60%	農学部	65%
〃 放射線	65%	経済学部	60%

3 来年受験する生徒へのアドバイス

東北大学の物理の問題は、難度は高いがよく練られた良問が多い。**75分で大問3題**を解くことになるので、時間配分には十分配慮したい。力学と電磁気学は必須。第3問目に熱力学か波動が課される。

- (1) **力学**は、大問1題の中に力学的エネルギー保存、運動量保存をはじめ、力学のほとんどの要素が取り入れられている。主な出題分野は、単振動、円運動を中心に、毎年少しずつ傾向を変えながら総合力を問う出題となっている。
- (2) **電磁気**は、コンデンサー・直流回路と電磁誘導が中心である。条件を変化させたときの現象の違いをグラフや作図によって答えさせる問題も多く見受けられる。
- (3) **熱力学**は、気体の状態変化が中心。**波動**は、光学（光の干渉）に関する問題が多い。特に、幾何光学が特徴である。
- (4) **原子分野**は、この数年出題されていないが、光電効果、コンプトン効果、X線の発生、水素原子の構造（ボーアの量子条件）、ミリカンの油滴実験等の基本は確実に押さえておきたい。
- (5) 全般に、1つの大問に対してはじめに基本的・標準的な問題があり、後半ではそれをさらに掘り下げて受験生の思考力をみる問題へと発展していく形式のものが多い。また、問題文も長いので、「何が問われているのか」をしっかりと把握する読解力も要求される。読みながらイメージを想起させるようにし、解法の鍵となる条件や要点にアンダーラインやチェックをしておくとうい。解答時間に対して問題内容が多く、計算力・数理的処理能力も問われる。特に、三角関数や近似計算に習熟している必要がある。1つの大問にこだわり過ぎると、解けるはずの他の大問の基本問題に進めなくなる可能性もあるので、難易度を見極めた上で、解答の手順を最初に大まかにでも決めておくのも良い。

年度や学部によっても異なるが、よほどの難問揃いでない限り、合否ラインは65～80%ぐらいになると予想される。基本問題が4割から5割ぐらいあるので、これを確実に得点し、後半のやや難の問題で点数の上積みを図りたい。