

## 2022年 東北大学前期日程試験【 物理 】 問題分析

### 1 今年（2022）の傾向

#### 総評・講評（大問毎に）

##### 総 評

大問は例年通り3題で、力学・電磁気・波動（光波・X線）分野からの出題であった。

昨年度に比べ解答数が若干増えたものの、問題の難易度は、昨年度並みと言えよう。

大問 ①，② は問(1)～問(3)で構成されており、小問数は10～11題，③ は問(1)，問(2)からなり、小問数は9題であった。①，② は問毎に装置の仕様・条件に変化はあるものの、基本的な装置の設定は共通しているのに対し，③ は問毎に異なった装置を使つての出題であった。

各大問の問(1)及び問(2)の前半部は基本問題であり完答したい。問(2)後半，①，② の問(3)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)(3)の出来如何によつて合否が決すると言つても過言ではないので、問(1)を踏まえながら、少なくとも問(2)(3)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、力学と波動では適切なグラフを選ぶ問題が出題されている。年度により、選択した理由のある・なし、適切・不適切なグラフ・図の選択、実際にグラフ・図を描く等、多少設問形式が異なるものの、グラフ・図に関する設問は毎年必出と言つて良からう。

##### 講 評

① 可動斜面台上の、ゴムひもの弾性力を受ける物体の運動に関する問題。問(1)では台を固定した設定で、運動方程式、力学的エネルギー保存の法則を用いる典型的な問題。問(2)は台が加速度運動する設定で、慣性力を用いて立式できるかが鍵となる。問(3)では、斜面の一部に摩擦力が働く場合の問題。無限回の振動後、振動の端点で速度が0になる事に気づくのがポイント。

② ばねに繋がれた導体棒の電磁誘導に関する問題。回路中に、問(1)は抵抗、問(2)はコンデンサー、問(3)はコイルが接続された設定で、各問共、前半は基本問題であり、全問完答したい。

また、問(2)、問(3)は単振動との融合問題になっており、単振動の周期やエネルギーについての応用力もしっかり養成しておきたい。

③ 問(1)がヤングの干渉実験、問(2)がブラッグ反射を扱つた問題であり、光学距離の経路差と干渉条件等を扱つている点では共通している。波の強度と振幅の関係がテーマになっており、リード文で、「強度と振幅の2乗が比例」とある所に解法の手掛かりを見出せるかがポイントとなる。

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	65%	歯学部	62%
医学部	78%	薬学部	65%
保健／看護	55%	工学部	65%
〃 検査	55%	農学部	62%
〃 放射線	60%	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、抵抗力や慣性力の理解度も問うような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。今年度は、電磁誘導と単振動の融合問題が出題されており、一つの分野にとどまらない総合力の養成が必須である。
- (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。音波分野では、ドップラー効果の応用問題が良く出題される。
- (4) 原子分野は、この数年出題されていなかったが、ヤングの実験との関連で、X線のブラッグ反射が今年度出題された。今後の出題に備え、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・応用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。