

物理 東北大学前期試験 2018 講評

あすなろ学院 理学科 (高校生部門)

【総評】

昨年に引き続き、力学・電磁気学・波動の3題で、例年通りの傾向だった。電磁気の問題では磁気についての出題がなかった。着想がしやすく、計算量が減少し、大きく易化した。とはいえ、題材となる実験や装置は目新しいものばかりなので、初見の設定をいかに典型知識に落とし込むかが高得点へのカギとなる。東北大らしからぬ易しいセットだったが、来年以降はまた難しくなるものと捉えておきたい。

1 浮力とばねによる単振動 (力学) やや易

問(1)は2物体の衝突を考える問題で、どの設問も定期テストレベル。問(2)は浮力とばねによる単振動を考える問題。「単振動をする」と問題中で教えてくれているので非常に易しい。力学では、「各物体に働く力の様子を調べる」→「加速度がわかる」→「運動がわかる」という部分で理解度を試すのが普通だが、よりによってほとんど公式で処理できてしまう単振動だと明示してしまうことで、大きく難度を下けている。(c)で振動中心が変わる(つり合いの位置が変わる)ことを見落とさなければ十分完答できる。高3後期講座「ASU-vision 物理2次対策」で摩擦力の向きにより往復で振動中心が変わる問題を扱っているので、これをきちんと理解していれば対応できるはずだ。また、東北大の力学であればもう2ページ問題が続くのが一般的なので、分量的にも減っている。

2 コンデンサによるコンデンサの無限回充電 (電気) やや易

可動極板のコンデンサに関する問題で、スイッチの切り替えではなく極板そのものを移動させて回路をつなぎ直すところが面白い。装置は目新しいが問われていることは極めて典型的なので、十分完答できる。問(1)(c)では電池がする仕事を無視しないよう注意。問(2)(c)では、コンデンサ1の電圧に近づいていくことを自明として解答してもよいが、漸化式を立てて極限を求められるように対策しておくべきである。同様の問題を高3後期講座「ASU-vision 物理2次対策」で扱っている。

3 ヤングの実験 (波動) 標準

スリットの両側で光路差が生じるヤングの実験に関する問題。問(1)の光路差の近似計算は誰もが何度もやったことがあるものであり、これが導出できないようではそもそも受験する資格がない。問(2)ではスリットの一方にヒーターが設置されていて波長を変化させるが、イメージとしては屈折率の異なるもので一方を満たすのと同じことである。スリットの長さが10波長分になっていることを理解できれば決して難しくない。問(2)(b)はやや難しいが、「伸びているほうが多く縮む」とイメージして下の光線を伸ばすように考えるとよい。

【学習対策】

物理の学習を、「公式」を覚えてそれに当てはめるものと勘違いしている人が少なくないようだが、これではいつまで経っても物理の問題は解けない。いくつも登場する「公式」の意味を、言葉で説明できるかどうか、特に重要である。高校物理に登場する多くの「公式」が、物理量どうしの比例反比例関係や、微積分による関係を数式化しただけのものである。「公式」とは、現象を数式化したものでしかないのだ。

その面で、教科書や教科書傍用問題集は非常に無力だ。センター・2次問わず、受験で物理を使用するというのであれば、「物理のエッセンス」などを熟読することで、一日も早く本当の物理の学習を始めてほしい。

東北大学の対策は「物理のエッセンス」→「良問の風」→「東北大学の過去問を含む大学入試問題演習」をしっかりやれば十分だろう。