

# SIZTAR

シズター



# 理論問題第一問概要(担当:笠浦)

第一問はサイクロイドを扱った問題。はじめの方の問題は三角関数や初等的な微積分を用いるので、計算で詰まった人もいただろう。[II]や[III]は扱ってる内容は高度だが誘導が丁寧なので、それにうまく従えば解ける。[IV]は実は難しくない。

# 理論問題第一問（出題者インタビュー）



サイクロイドは古くて新しいテーマです。最速降下曲線の問題はベルヌーイによって問われ、その研究から変分法が生まれましたが、この第一問ではそうした高度な数学を使わずにこの問題を扱うことに重点を置きました。また、振幅に関わらず等時性が成立するというサイクロイド振り子の興味深い性質についても知ってもらいたかったです。

## 理論問題第二問概要(担当:中塚)

電磁気、主に電磁誘導と回路を取り扱った問題でした。各問共に誘導通りに公式を運用していけば、全問正解も狙える問題だったのではないのでしょうか。計算・係数のミスが多発しそうな計算が多く、最後のエネルギー保存則が合わなかった人も多かったかもしれません。また、5-6問目の間にあった「コイル自身を流れる電流の作る磁場」と「外場としての回転磁場」がどのように電圧として寄与するのか、区別ができてないと以降の問題は難しいでしょう。

# 理論問題第二問（出題者インタビュー）

高校電磁気の問題では、電磁誘導の基礎は扱っても、実用的な利用の説明は少ないです。しかし、今回の問題で出てきた誘導モーターの開発により、交流送電の応用が大きく広がったことなど、現代の電気利用の要となる電磁誘導をもっと使えるようになりましょう。

興味がある人は、問題末の図にあるような3極モーターや、途中の微分方程式の一般解を考えてみましょう。



# 理論問題第三問A概要(担当:川畑)

特殊相対論と量子論という、大学以降で学ぶ現代物理の一端に触れる問題です。導入部分の説明がやや短く、初めて知る人にとっては把握に時間がかかったかもしれません(開会式での上田先生の講演をしっかりと聞いていた人は有利だったと思います笑)。

問題の後半は、コンプトン散乱を基礎として、ガンマ線の観測の問題へ。コンプトン散乱の関係式の導出の問題(問4)ができたかどうか、この問題を最後まで解ききれたかどうかにつながったかと思います。最終的には幾何的考察を問う設問で終わり、ガンマ線測定の原理を理解できる問題となっていました。

# 理論問題第三問A(出題者インタビュー)



ガンマ線バーストの観測(荒船先生がご専門)や放射線の測定など、いろいろなところで用いられるガンマ線測定の原理のフィーリングを感じ取ってほしい(実際はもっと複雑だけど)。物理の最先端は意外と身近なところにある、ということを知ってほしい。

## 理論問題第三問B概要(担当: 蘆田)

原子核における結合エネルギーを液滴模型を用いてとり扱った問題である。模型で考慮する各項を、高校生にも分かりやすいように物理的意味を明確にしながら丁寧に導入している。

# 理論問題第三問B(出題者インタビュー)

この問題を通して原子核の神秘的な世界の一端を感じてもらえれば幸いです。また、福島事故により再認識させられた原子力というものに対する正しい理解を持って欲しいという思いも込められています。

