

## 物理

## 第3問 問3

## 実験結果の変化からどのように条件を変えたのか考える問題

図1のように、二つのコイルをオシロスコープにつなぎ、平板をコイルの中を通るように水平に設置した。台車に初速を与えてこの板の上で走らせる。台車に固定した細長い棒の先に、台車の進行方向にN極が向くように軽い棒磁石が取り付けられている。二つのコイルの中心間の距離は0.20 mである。ただし、コイル間の相互インダクタンスの影響は無視でき、また、台車は平板の上をなめらかに動く。

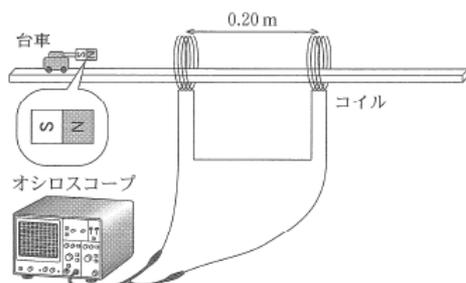


図 1

台車が運動することにより、コイルには誘導起電力が発生する。オシロスコープにより電圧を測定すると、台車が動き始めてからの電圧は、図2のようになった。

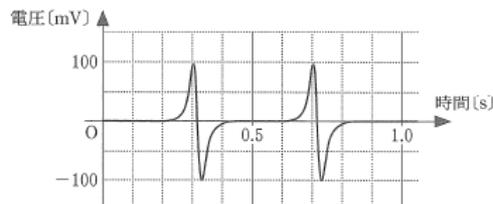


図 2

～中略～

問3 Aさんが、条件を少し変えて実験してみたところ、結果は図3のようになった。

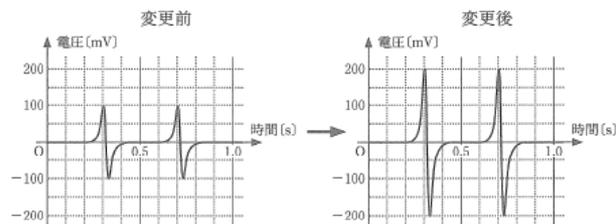


図 3

Aさんが加えた変更として最も適当なものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。ただし、選択肢に記述されている以外の変更は行わなかったものとする。また、磁石を追加した場合は、もとの磁石と同じものを使用したものとする。

19

- ① 台車の速さを $\sqrt{2}$ 倍にした。
- ② 台車の速さを2倍にした。
- ③ 台車につける磁石を  のように2個つなげたものに交換した。
- ④ 台車につける磁石を  のように2個たばねたものに交換した。
- ⑤ 台車につける磁石を  のように2個たばねたものに交換した。

2022年度大学入学共通テスト  
「物理」

受験者数： 148,585人  
平均点： 60.72点  
標準偏差： 19.22

## 物 理

## 第3問 問3

## 実験結果の変化からどのように条件を変えたのか考える問題

## 出題の特徴

第3問は、離れた位置に固定した複数のコイルに発生する誘導起電力をオシロスコープで測定して、磁石を固定した台車の速さを調べる問題でした。問3では、実験の条件に加える前と加えた後の実験結果を比較し、加えた変更として最も適当なものを考える問題でした。

この問題を解くためには、実験結果から台車の速さは変わらず電圧の大きさが2倍となっていることを読み取り、コイルを貫く磁束密度がポイントであると考察し、選択肢を吟味する必要がありました。

## 指導のご提案

これからのご指導では、実験を授業などで扱う際に、観察や結果の確認だけでなく、その結果が起こる理由を考察・説明する場を設けるなどの取り組みを行うとよいのではと考えます。また、物理では、日常の場面をモデル化し、その場面での物理現象について公式や法則をもとに考えたりすることが可能ですので、実験を行う時間がない中でも考察に取り組むことはできるのではないのでしょうか。

また、丁寧な誘導がある問題だけではなく、今回の問題のように与えられた情報をもとに自身で考察を進めていく必要がある問題に取り組み、思考のきっかけをつかむ練習をする必要があると考えます。実験のようすや実験結果、会話文などから、解答するために必要な情報を適切に読み取れるよう、共通テストの形式にあった問題演習を行っておく必要があると考えます。

## 教材のご紹介… 「2023共通テスト対策【実力完成】直前演習 物理」

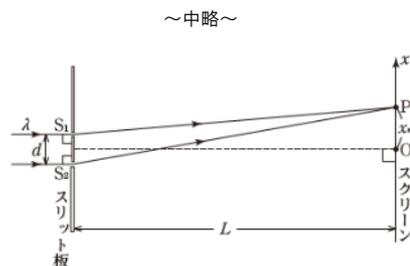
## 操作を行った後の状況の変化を考える問題

## 第3回 第3問A問3

## 解答解説

Pointをわかりやすく明示

A 図1(a)のように、空气中で単色のレーザー光(位相がそろった光)を、二つのスリット  $S_1$ ,  $S_2$  をもつスリット板に垂直に当てると、スクリーン上に図1(b)のような明暗の縞模様が生じた。この現象について考えるため、図2のように表した。空气中でのレーザー光の波長を  $\lambda$ 、スリット  $S_1$ ,  $S_2$  の間隔を  $d$ 、スリット板とスクリーンの間の距離を  $L$  とする。スクリーンは  $S_1S_2$  と平行で、スクリーン上の点  $O$  はスリット  $S_1$ ,  $S_2$  から等距離にあり、点  $O$  には明線が生じていた。点  $O$  を原点として  $x$  軸を  $S_1S_2$  と平行にスクリーンに沿って図2に示す向きにとる。空気の絶対屈折率を1とする。



～中略～

次に、図3のように、スリット  $S_2$  をふさぎ、図2の点  $O$  を通る破線に沿って平面鏡を設置した。ただし、光が平面鏡で反射するとき、光の位相は  $\pi$  だけずれるものとする。

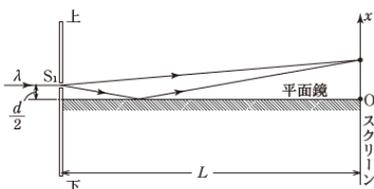


図 3

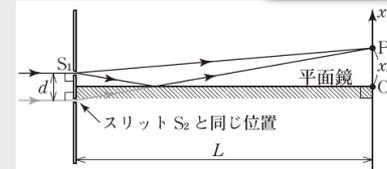
問3 次の文章中の空欄 **ア**・**イ** に入れる語句の組合せとして最も適当なものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。 **4**

図3では、スリット  $S_1$  から直接届く光と平面鏡で反射して届く光によって、スクリーン上 ( $x \geq 0$ ) には、図2の場合と比べて **ア** 縞模様が見られる。図3で、スリット  $S_1$  を上向き ( $x$  軸の正の向き) にゆっくりと移動させると、スクリーン上の **イ**。

	ア	イ
①	明線と暗線の位置が変わらない	点 $O$ は明線のままで、明線の間隔が大きくなっていく
②	明線と暗線の位置が変わらない	点 $O$ は明線のままで、明線の間隔が小さくなっていく
③	明線と暗線の位置が変わらない	明線の間隔は変わらず、明暗の縞模様全体が $x$ 軸の正の向きに移動する
④	明線と暗線の位置が変わらない	明線の間隔は変わらず、明暗の縞模様全体が $x$ 軸の負の向きに移動する
⑤	明線と暗線の位置が逆になった	点 $O$ は暗線のままで、明線の間隔が大きくなっていく
⑥	明線と暗線の位置が逆になった	点 $O$ は暗線のままで、明線の間隔が小さくなっていく
⑦	明線と暗線の位置が逆になった	明線の間隔は変わらず、明暗の縞模様全体が $x$ 軸の正の向きに移動する
⑧	明線と暗線の位置が逆になった	明線の間隔は変わらず、明暗の縞模様全体が $x$ 軸の負の向きに移動する

**Point!** 平面鏡での反射光

次図のように、スリット  $S_1$  で回折し、平面鏡で反射してからスクリーンに届く光は、平面鏡に対してスリット  $S_1$  と対称になる位置(スリット  $S_2$  の位置と同じ)にもう一つのスリットがあり、そのスリットから届く光として扱うことができる。この場合、平面鏡で反射するとき位相が  $\pi$  だけずれる。そのため、 $x \geq 0$  の領域において、図2の場合と比べて、スクリーン上に生じる縞模様の向きが逆になる。


 出題のされ方や  
 解き方・考え方を、  
 具体的にわかりやすく解説