

高校受験

入試対策シリーズ 分野別理科

6. 電流と磁界①

高受ゼミ G

次の問いに答えなさい。

手回し発電機を用いて、次の実験1, 2を行った。

実験1 [1] 図1のように、手回し発電機に抵抗 10Ω の電熱線および電流計をつないで、回路をつくった。
[2] 次に、1秒間あたり1回の回転数で、ハンドルを反時計回り(矢印の向き)に繰り返し回転させ、回路に流れる電流の大きさを調べた。

[3] ハンドルの回転数を、2回、3回にかえ、それぞれ同じように電流の大きさを調べた。

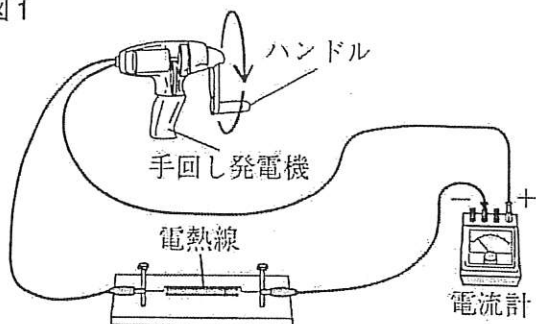
表は、このときの結果をまとめたものである。

実験2 [1] 1本のエナメル線を用意し、図2のように、エナメル線の両端を少し残して、正方形のコイルをつくり、残した線の下側半分のエナメルをそれぞれはがして、線X, Yとした。

[2] 図3のように、水平な台の上に、導線A, Bをそれぞれつないだ2本のアルミパイプを固定し、S極を上にした円形磁石の真上にコイルを垂直にして、線X, Yをパイプにのせた。このとき、エナメルをはがした側を下にしておいた。

[3] 導線A, Bに手回し発電機をつなぎ、ハンドルを反時計回りに回したところ、電流は図4の矢印(→)の向きに流れ、コイルは回転しながら移動した。

図1



表

1秒間あたりのハンドルの回転数〔回〕	1	2	3
電流の大きさ〔A〕	0.14	0.28	0.42

図2

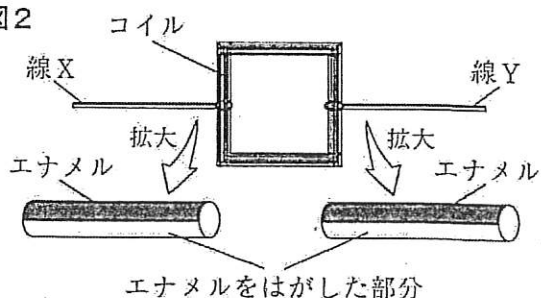


図3

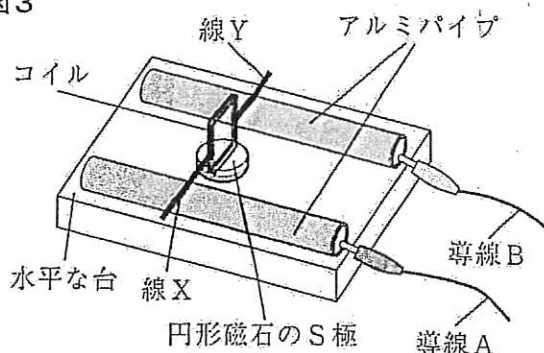
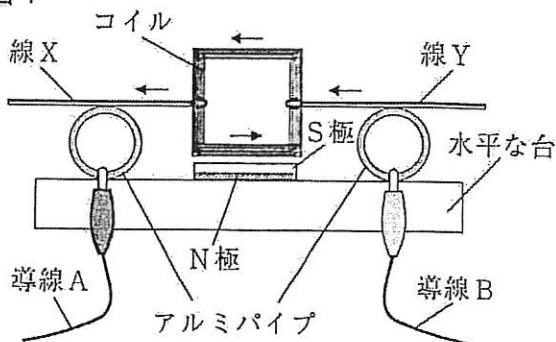


図4



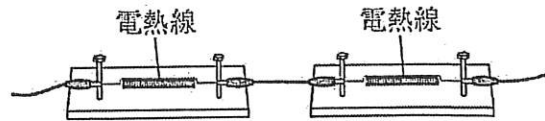
問1 実験1について、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) [2]のときの、電熱線に加わる電圧は何Vか、書きなさい。

(2) 図1の回路に、抵抗 10Ω の電熱線を図5のようにもう1つつなぎ、1秒間あたりのハンドルの回転数を3回にしたとき、回路に流れる電流の大きさは何Aになるか、最も適当なものを、ア～エから選びなさい。

ただし、回転数が同じときの、手回し発電機が回路に加える電圧は、電熱線の数に関係なく、変わらないものとする。

図5



ア 0.07A イ 0.14A ウ 0.21A エ 0.28A

問2 実験2について、次の(1)～(3)に答えなさい。

(1) [3]でコイルが回転するしくみを説明した次の文の①、②の { } に当てはまるものを、それぞれア、イから選びなさい。

ハンドルを回すと、コイルに電流が流れて電流が磁界から力を受けるため、コイルは、線Xから線Yの方向に見て、① {ア 時計回り イ 反時計回り} に回り始める。コイルが回っていくと、線X、Yのエナメルをはがしていない部分がアルミパイプに接するため、コイルに電流が流れなくなり、磁界から力を受けなくなる。一方、物体には、② {ア 慣性 イ 弾性} という性質があるため、コイルは止まることなく回っていく。このようにしてコイルがさらに回っていくと、線X、Yのエナメルをはがしている部分が、再びアルミパイプに接するため、電流が流れてコイルはさらに回る。

(2) [3]において、ハンドルを時計回りに回すと、電流の向きが逆になるため、コイルは実験結果と逆向きに回転する。ハンドルを時計回りに回して、実験結果と同じ向きにコイルを回転させるためには、どのようなことをすればよいか書きなさい。ただし、導線A、Bとアルミパイプのつなぎ方、および導線A、Bと手回し発電機のつなぎ方は、いずれも変えないものとする。

(3) 実験2を、線X、Yの上側半分のエナメルもはがして行くと、コイルは垂直の状態からどのようなになるか、最も適当なものを、ア～エから選びなさい。

ア 垂直のまま、まったく回転しない。

イ 4分の1回転し、回転が止まる。

ウ 半回転し、回転が止まる。

エ 1回転し、回転が止まる。