

問1 抵抗器に加える電圧を横軸に、流れる電流を縦軸にとったグラフを作成したところ、グラフは原点を通る直線になりました。この実験結果から、電流と電圧の間にはどのような関係があるといえますか。（2014年 佐賀公立入試 類似）

1. 電流は電圧に比例する 2. 電流は電圧に反比例する 3. 電流は電圧の2乗に比例する 4. 電流と電圧には関係がない

問2 亜鉛板と銅板を電極として用いた電池を作り、モーターを接続したところ、モーターが回転しました。このとき、亜鉛板に接続されていた導線を銅板へ、銅板に接続されていた導線を亜鉛板へとつなぎかえる操作を行いました。この操作のあとに観察される現象として正しいものはどれですか。（2021年 山口公立入試 類似）

1. 回路を流れる電流の向きが反対になり、モーターの回転の向きも反対になる 2. 回路を流れる電流の向きが反対になり、モーターの回転が停止する 3. 回路を流れる電流の向きは変わらず、モーターの回転の向きだけが反対になる 4. 回路を流れる電流の向きが反対になり、モーターの回転がより速くなる

問3 発達した積乱雲の下側から地表に向かって稲妻が走る落雷の現象について、電子の移動と地表の役割を正しく説明したものはどれですか。（2020年 島根公立入試 類似）

1. 電子が雲から地表へと移動しており、地表は正極として機能している。 2. 電子が雲から地表へと移動しており、地表は負極として機能している。 3. 電子が地表から雲へと移動しており、地表は正極として機能している。 4. 電子が地表から雲へと移動しており、地表は負極として機能している。

問4 回路の電圧を一定に保ったまま、並列につなぐ抵抗器の数を増やしていったとき、回路全体の合成抵抗の変化と、それによって磁界中のコイルが受ける力の変化について述べたものとして正しいものはどれか。（2023年 愛媛公立入試 類似）

1. 合成抵抗は小さくなり、コイルが受ける力は大きくなる 2. 合成抵抗は大きくなり、コイルが受ける力は大きくなる 3. 合成抵抗は小さくなり、コイルが受ける力は小さくなる 4. 合成抵抗は大きくなり、コイルが受ける力は小さくなる

問5 コイルに電流を流したときに発生する磁界をより強くするための条件として、最も適切な組み合わせはどれですか。（2026年 千葉公立入試 類似）

1. コイルの巻き数を増やし、回路に流れる電流を大きくする 2. コイルの巻き数を減らし、回路に流れる電流を大きくする 3. コイルの巻き数を増やし、直列につなぐ抵抗器の値を大きくする 4. コイルの巻き数を減らし、直列につなぐ抵抗器の値を小さくする

問6 100Vの電源に1200Wの電気ケトルのみを接続して使用している状態から、さらに900Wのトースターを並列に追加して同時に使用しました。このとき、回路全体における電力、電流、抵抗の変化について正しく説明しているものはどれですか。（2015年 静岡公立入試 類似）

1. 回路全体の消費電力が増えるため、流れる電流が大きくなり、回路全体の抵抗は小さくなる。 2. 回路全体の消費電力が増えるため、流れる電流が大きくなり、回路全体の抵抗も大きくなる。 3. 接続する器具が増えるため、回路全体に流れる電流が分散して小さくなり、回路全体の抵抗は大きくなる。 4. 並列接続では電圧が分割されるため、各器具に流れる電流が小さくなり、回路全体の抵抗は変わらない。

問7 直線状の導線に電流を流したとき、その導線のまわりに発生する磁界の形状と向きについて正しく説明したものはどれか。（2024年 茨城公立入試 類似）

1. 導線を中心とした同心円状に磁界が発生し、電流の向きを右ねじが進む方向に合わせると、磁界の向きはねじを回す方向と一致する。 2. 導線を中心とした同心円状に磁界が発生し、電流の向きを右ねじが進む方向に合わせると、磁界の向きはねじを回す方向と反対になる。 3. 導線と平行な向きに磁界が発生し、電流の向きを右ねじが進む方向に合わせると、磁界の向きはねじの先端が指す方向と一致する。 4. 導線から放射状に広がる向きに磁界が発生し、電流の向きを右ねじが進む方向に合わせると、磁界の向きはねじを回す方向と一致する。

問8 抵抗が2.0オームであるヒーターAを電源装置につなぎ、6.0Vの電圧を加えた。このとき、ヒーターAに流れる電流は何アンペア (A) か。（2016年 鳥取公立入試 類似）

1. 3.0 2. 12.0 3. 0.3 4. 4.0

答え合わせ・解説

問1	答え 1 電流は電圧に比例する	グラフが原点を通る直線になることは、2つの変数が比例関係にあることを示しています。オームの法則により、抵抗値が一定であれば、電圧を2倍、3倍にすると、流れる電流も2倍、3倍になるため、電圧と電流は比例の関係になります。
問2	答え 1 回路を流れる電流の向きが反対になり、モーターの回転の向きも反対になる	導線の接続先を亜鉛板から銅板へ、銅板から亜鉛板へと入れかえる操作は、電池の正極と負極を入れかえることと同等です。電池の極性が入れかわることで、導線を流れる電流の向きが反対になります。モーターには電流の向きによって回転方向が変わる性質があるため、結果としてモーターの回転の向きも反対になります。回転の速さや停止の有無は電流の向きではなく、電圧や電流の強さに依存するため、この操作だけで速さが変わったり停止したりすることはありません。
問3	答え 1 電子が雲から地表へと移動しており、地表は正極として機能している。	落雷は、雲の底部にたまった負の電荷が、空気中を突き抜けて地表へと放出される放電現象です。電子はマイナスの電気を持っているため、マイナスが過剰な場所（負極側）から、それを受け入れる場所（正極側）へと移動します。この場合、雲の底部から地表へ粒子（電子）が飛び出しているため、地表が正極に相当します。
問4	答え 1 合成抵抗は小さくなり、コイルが受ける力は大きくなる	並列回路において抵抗器の数を増やすことは、電流の通り道を増やすことに相当するため、回路全体の合成抵抗は小さくなる。電圧が一定であれば、抵抗が小さくなるほど回路に流れる全体の電流は大きくなる。電流がつくる磁界と磁石の磁界の相互作用によって生じる「磁界から受ける力」は、電流の強さに比例するため、電流が大きくなるほどコイルが受ける力も大きくなる。
問5	答え 1 コイルの巻き数を増やし、回路に流れる電流を大きくする	コイルがつくる磁界の強さは、電流の大きさと、単位長さあたりのコイルの巻き数に比例します。したがって、巻き数を増やすことや、オームの法則に従って電圧を上げたり抵抗を小さくしたりして電流を大きくすることで、より強い磁界を得ることができます。
問6	答え 1 回路全体の消費電力が増えるため、流れる電流が大きくなり、回路全体の抵抗は小さくなる。	並列回路において器具を追加すると、回路全体の消費電力は各器具の電力の和となるため増加します。家庭用電源の電圧は一定であるため、電力 (P) = 電圧 (V) × 電流 (I) の関係より、電力が大きくなると回路全体に流れる電流も大きくなります。オームの法則 (電圧V = 電流I × 抵抗R) において、電圧が一定のまま電流が大きくなるということは、回路全体の合成抵抗が小さくなっていることを示しています。これは、電流の通り道が枝分かれして増えることで、電流が流れやすくなるためです。
問7	答え 1 導線を中心とした同心円状に磁界が発生し、電流の向きを右ねじが進む方向に合わせて、磁界の向きはねじを回す方向と一致する。	直線電流のまわりには、その導線を中心とする同心円状の磁界が生じます。この磁界の向きは「右ねじの法則」によって決まり、右ねじをねじ込むとき（電流の向き）にねじを回す向きが磁界の向きとなります。磁界が導線に対して平行に生じたり、放射状に広がったりすることはありません。
問8	答え 1 3.0	オームの法則の基本式「電流(A)=電圧(V)÷抵抗(Ω)」を用いて算出します。電圧6.0Vを抵抗2.0Ωで割ると、 $6.0 \div 2.0 = 3.0$ となり、流れる電流は3.0アンペアであることが求められます。電圧と抵抗を掛け合わせて12.0としたり、抵抗を電圧で割って0.3としたりしないよう注意が必要です。