

問1 電気抵抗、電力、電圧の3つの要素を用いた計算の仕組みについて述べた文として、正しいものはどれですか。（2018年 鳥取公立入試 類似）

1. 電気抵抗は電圧を電流で割ることと求められ、電流は電力を電圧で割ることと求められる。
2. 電気抵抗は電圧の2乗を電力で掛けることと求められ、単位にはオームを用いる。
3. 電気抵抗は電力と電圧の合計値を、オームの法則に基づいて2倍にすることで求められる。
4. 電気抵抗は電圧を電力で割ることと直接求められ、このとき電流の値は考慮しなくてよい。

問2 電磁誘導の原理を利用して、より強い誘導電流を発生させるための条件として正しいものはどれか、次のうちから選びなさい。（2020年 埼玉公立入試 類似）

1. 磁力の強い磁石を使い、磁石を動かす速さを速くする
2. 磁石をコイルの中で静止させ、磁界の変化をなくす
3. コイルの巻き数を減らし、磁石をゆっくりと動かす
4. 磁石の向きを固定し、コイルに流れる電流を直流電流に切り替える

問3 電源装置、スイッチ、電熱線、電流計、電圧計を用いて、電熱線に流れる電流と加わる電圧を測定する回路を作ります。このときの計器の接続方法として最も適切な組み合わせを選びなさい。（2026年 埼玉公立入試 類似）

1. 電流計を電熱線に対して直列に接続し、電圧計を電熱線に対して並列に接続する
2. 電流計を電熱線に対して並列に接続し、電圧計を電熱線に対して直列に接続する
3. 電流計と電圧計を、ともに電熱線に対して直列に接続する
4. 電流計と電圧計を、ともに電熱線に対して並列に接続する

問4 100Vの電圧で使用するように作られた、消費電力が1000Wのドライヤーを家庭のコンセントにつないだ。このとき、ドライヤーに流れる電流の強さは何アンペアか。（2018年 鳥取公立入試 類似）

1. 0.1アンペア
2. 1アンペア
3. 10アンペア
4. 100アンペア

問5 電熱線に加える電圧の大きさと、そのときに消費される電力の関係について正しく述べたものはどれですか。（2018年 富山公立入試 類似）

1. 電圧が2倍、3倍になると、電力も2倍、3倍になる。
2. 電圧が2倍、3倍になると、電力は4倍、9倍になる。
3. 電力は電圧に反比例するため、電圧が2倍になると電力は2分の1倍になる。
4. 電圧を変化させても、電熱線の抵抗が一定であれば電力は変化しない。

問6 検流計につないだコイルを机の上に固定し、その上方から磁石のN極を遠ざける操作を行ったところ、誘導電流が流れた。これと同じ向きの誘導電流が流れる操作として、最も適切なものはどれか。（2021年 富山公立入試 類似）

1. コイルを固定したまま、磁石のS極を上方からコイルに近づける。
2. コイルを固定したまま、磁石のS極をコイルから上方へ遠ざける。
3. 磁石のS極を上方に固定し、コイルを磁石から遠ざけるように下へ動かす。
4. コイルを固定したまま、磁石のN極を上方からコイルに近づける。

問7 回路を流れる電流の大きさが予想できないとき、電流計のマイナス端子を5A、500mA、50mAのうち、まず最初に5Aの端子に接続すべき理由として適切なものはどれか。（2015年 鳥取公立入試 類似）

1. 針が大きく振れすぎて電流計が故障するのを防ぐため
2. 大きな電流から流さないと、電流計の内部抵抗が変化してしまうため
3. 最小目盛りが最も大きい端子の方が、誤差が少なく測定できるため
4. 50mAの端子に繋ぐと回路全体の電圧が急激に上昇する危険があるため

問8 容器内の水を電熱線で加熱し、その温度変化を記録する実験において、水の温度をできるだけ早く均一にし、正確な測定を行うために必要な操作として最も適切なものはどれか。（2018年 山形公立入試 類似）

1. ガラス棒を用いて、容器内の水を適宜かくはんする。
2. 電圧計の数値を大きくし、電熱線の発熱量を最大に保ち続ける。
3. 対流が起きないように、容器の底からではなく水面付近から加熱する。
4. 熱が逃げないように、温度計を電熱線に直接接触させて固定する。

## 答え合わせ・解説

- 問1** **答え 1**  
電気抵抗は電圧を電流で割ることで求められ、電流は電力を電圧で割ることで求められる。
- オームの法則により、電気抵抗は電圧と電流の比（電圧÷電流）で定義されます。一方、電力は電圧と電流の積で表されるため、電力を電圧で割ることで、その物体に流れている電流を特定することができます。この2つの手順を組み合わせることにより、電力と電圧の情報から電気の流れにくさを示す電気抵抗を導出することが可能になります。
- 問2** **答え 1**  
磁力の強い磁石を使い、磁石を動かす速さを速くする
- 誘導電流の大きさは、単位時間あたりの磁界の変化量に比例します。そのため、磁力の強い磁石を使用する、磁石を速く動かす、またはコイルの巻き数を増やすといった方法をとることで、発生する電流を強くすることができます。
- 問3** **答え 1**  
電流計を電熱線に対して直列に接続し、電圧計を電熱線に対して並列に接続する
- 電流計は回路を流れる電流の大きさを測るため、電流の通り道に割り込ませるように「直列」に接続します。一方、電圧計は回路の2点間の電圧の差を測るため、測りたい部分をまたぐように「並列」に接続するのが原則です。
- 問4** **答え 3**  
10アンペア
- 消費電力 (W) は、電圧 (V) と電流 (A) の積によって求められる。この関係から、電流の値を求めるには消費電力を電圧で割ればよい。今回の場合は  $1000\text{W} \div 100\text{V}$  という計算になり、10アンペアが導き出される。100アンペアや1アンペアといった数値は、掛け算と割り算を間違えたり桁を誤認したりした際に出やすい誤りである。
- 問5** **答え 2**  
電圧が2倍、3倍になると、電力は4倍、9倍になる。
- オームの法則により、抵抗が一定の場合、流れる電流は電圧に比例します。電力は「電圧×電流」で求められるため、電圧をn倍にすると電流もn倍となり、結果として電力はnの二乗倍になります。このように、消費電力は電圧の二乗に比例して変化する性質を持っています。
- 問6** **答え 1**  
コイルを固定したまま、磁石のS極を上方からコイルに近づける。
- 電磁誘導によって流れる電流の向きは、コイル内の磁界の変化を妨げる向きに生じる。N極を遠ざける操作は、コイルの上端にS極をつくって磁石を引き止めようとする磁界の変化を生じさせる。これと同じ状態、つまりコイルの上端にS極をつくらうとする操作は、磁石のS極を近づけて反発させようとする操作であるため、電流の向きは一致する。
- 問7** **答え 1**  
針が大きく振れすぎて電流計が故障するのを防ぐため
- 電流の大きさが不明な状態で小さい値の端子（50mAなど）に接続し、もし予想以上の大きな電流が流れた場合、指針が最大値を越えて激しく振り切れ、電流計の内部機構が破損する恐れがあります。安全に測定を行うため、まずは最も大きな電流まで測定できる端子に繋ぎ、指針の振れが小さい場合にのみ順次小さい値の端子に繋ぎ変えて精度を高めていきます。
- 問8** **答え 1**  
ガラス棒を用いて、容器内の水を適宜かくはんする。
- 対流による熱の伝達は物質の移動に基づいているため、ガラス棒などで物理的に「かくはん（かき混ぜる）」を行うことで、温かい部分と冷たい部分が混ざり合い、全体の温度を速やかに均一にすることができる。これにより、温度計が一部の極端な温度を測定してしまうことを防ぎ、実験の精度を高めることができる。