

- 問1 電磁誘導の原理を利用した実験において、磁石をコイルに近づける速さを速くしたときに、誘導電圧の最大値が大きくなる理由として最も適切な説明はどれですか。(2023年 岩手公立入試 類似)
1. 磁石を速く動かすことで、コイル内部の磁界の変化が時間あたりに大きくなるため
  2. 磁石を速く動かすことで、磁石自体が持つ磁界の強さが一時的に強まるため
  3. 磁石を速く動かすことで、コイルの電気抵抗が小さくなり電流が流れやすくなるため
  4. 磁石を速く動かすことで、コイルの巻き数が実質的に増えた状態になるため
- 問2 電熱線に電流を流した際に発生する熱量（発熱量）について、電力と時間の関係、および電圧との関係を正しく説明しているものはどれか。なお、電熱線の抵抗は一定であるものとする。(2026年 神奈川県公立入試 類似)
1. 発熱量は、電力と時間の積である電力量に比例し、電力は加える電圧の二乗に比例する。
  2. 発熱量は、電力と時間の積である電力量に比例し、電力は加える電圧に比例する。
  3. 発熱量は、電力に比例するが電流を流す時間には反比例し、電力は電圧の二乗に比例する。
  4. 発熱量は、電力と時間の和に比例し、電力は加える電圧に比例する。
- 問3 直流電源と抵抗器を接続した回路において、電流が抵抗器の中を右から左に向かって流れていることが確認されました。このとき、抵抗器の中を移動している電子の向きとその理由として適切なものはどれですか。(2022年 沖縄公立入試 類似)
1. 電子は左から右に移動している。これは、電子がマイナスの電気を持ち、電源のマイナス極からプラス極に向かって流れるからである。
  2. 電子は左から右に移動している。これは、電子がプラスの電気を持ち、電源のプラス極からマイナス極に向かって流れるからである。
  3. 電子は右から左に移動している。これは、電流の向きと電子の移動する向きは常に一致するからである。
  4. 電子は右から左に移動している。これは、電子が電源のプラス極からマイナス極に向かって引き寄せられるからである。
- 問4 1つの抵抗器を電源につないでいる回路に、さらにもう1つ同じ抵抗器を並列に追加したとき、回路全体の電流の大きさと、回路全体の抵抗（合成抵抗）の大きさは、追加する前と比べてそれぞれどのように変化しますか。(2025年 静岡公立入試 類似)
1. 回路全体の電流は大きくなり、回路全体の抵抗は小さくなる。
  2. 回路全体の電流は小さくなり、回路全体の抵抗は大きくなる。
  3. 回路全体の電流は大きくなり、回路全体の抵抗も大きくなる。
  4. 回路全体の電流は変わらず、回路全体の抵抗だけが小さくなる。
- 問5 100Vの電圧で使用する、消費電力1200Wのホットプレートと消費電力800Wのドライヤーを、同じコンセントから並列につないで同時に使用したとき、この回路全体に流れる合計電流の値として適切なものはどれですか。(2017年 長野公立入試 類似)
1. 20A
  2. 12A
  3. 8A
  4. 4A
- 問6 電源装置に、豆電球とLED（発光ダイオード）を互いに並列になるよう接続した回路があります。このとき、LEDの明るさの調整を行うために、LEDと直列になるよう抵抗器を1つ追加しました。電源装置の電圧を一定に保ったまま、この抵抗器をより抵抗値の大きいものに取り換えたとき、回路で観察される現象として適切なものはどれですか。(2017年 北海道公立入試 類似)
1. LEDに流れる電流が小さくなり、LEDだけが暗くなる。
  2. 豆電球に流れる電流が小さくなり、豆電球だけが暗くなる。
  3. 回路全体の電圧が小さくなるため、LEDと豆電球の両方が暗くなる。
  4. LEDに流れる電流が大きくなり、LEDだけが明るくなる。
- 問7 ある電熱線を用いた実験において、加える電圧を0.60Vに設定したところ、電熱線には400mAの電流が流れた。この電熱線の電気抵抗は何Ωか。(2017年 愛知公立入試 類似)
1. 0.0015Ω
  2. 0.66Ω
  3. 1.5Ω
  4. 240Ω
- 問8 ひとつの鉄しんに、乾電池・スイッチ・抵抗器をつないだ送電側コイルと、検流計だけをつないだ受電側コイルが重なるように巻かれています。送電側のスイッチを「閉じた瞬間」に、受電側の検流計の針に見られる現象として正しいものはどれですか。(2022年 長野公立入試 類似)
1. 針が一時的に振れ、すぐに中央の0の位置に戻る
  2. 針が一定の値を指したまま、止まり続ける
  3. スイッチを開けるまで、針が左右に大きく振れ続ける
  4. 回路が直接つながっていないため、針は全く動かない
- 問9 並列回路において、枝分かれする前の幹の部分を通る全体の電流の大きさと、それぞれの枝の部分を通る電流の大きさの関係について正しく述べたものはどれですか。(2015年 岐阜公立入試 類似)
1. 回路全体の電流は、各枝を通る電流の和に等しい
  2. 回路全体の電流は、各枝を通る電流の平均に等しい
  3. 回路全体の電流は、各枝を通る電流の差に等しい
  4. 回路全体の電流は、どの地点でもすべて同じ大きさである
- 問10 ある交流の波形を観察したところ、電流が1往復（1周期）するのにかかる時間が0.04秒であった。この交流の周波数は何Hzか計算しなさい。(2024年 富山公立入試 類似)
1. 25Hz
  2. 40Hz
  3. 50Hz
  4. 60Hz
- 問11 コイルに電流を流したとき、その内部や周囲に発生する、磁気による力がはたらく空間のことを何といいますか。(2025年 東京公立入試 類似)
1. 磁界
  2. 電場
  3. 重力場
  4. 静電気
- 問12 真空放電が起きている放電管において、マイナス極から放出される電子の流れを何といいますか。(2019年 千葉公立入試 類似)
1. アルファ線
  2. 陰極線
  3. 中性子線
  4. 赤外線
- 問13 ある一定の太さの金属線を用いた実験において、金属線の長さが10cmのときの電気抵抗は3Ω、長さが20cmのときは6Ω、長さが30cmのときは9Ωでした。この金属線の長さを40cmにしたとき、電気抵抗は何Ωになると考えられますか。(2017年 群馬公立入試 類似)
1. 1.5Ω
  2. 4Ω
  3. 12Ω
  4. 15Ω
- 問14 コイルと検流計をつないだ回路において、磁石のN極をコイルの上部から素早く近づけたところ、検流計の針が右側に振れました。次に、同じ磁石のN極をコイルの中から上部へ遠ざける操作を行った場合、検流計の針の動きはどうなりますか。(2015年 群馬公立入試 類似)
1. 左側に振れる
  2. 右側に振れる
  3. 振れずに中央で静止する
  4. 右側より大きく振れる
- 問15 電源装置、電流計、およびU字型磁石の間に吊るされたコイルを導線でつないだ実験において、電流計に対して直列に抵抗器を接続することができます。このように抵抗器を配置する主な目的として、最も適切な説明はどれですか。(2022年 鳥取公立入試 類似)
1. 回路に過大な電流が流れて電流計が破損するのを防ぐため
  2. 回路全体の抵抗を小さくして、コイルを通る電流を大きくするため
  3. 電流計に加わる電圧を大きくして、電流の測定精度を高めるため
  4. 電流計を通る電流の向きを一定に保つ整流作用を得るため

## 答え合わせ・解説

問1	答え 1 磁石を速く動かすことで、コイル内部の磁界の変化が時間あたりに大きくなるため	誘導電圧（誘導起電力）の大きさは、磁石の磁力の強さ、コイルの巻き数、そして磁界が変化する速さの3つの要素に依存します。磁力や巻き数が一定であっても、磁石を速く動かすことで、コイルを貫く磁力線の変化がより短時間で進行する（磁界の変化が急激になる）ため、発生する電圧は大きくなります。磁石自体の強さやコイルの巻き数そのものが変化するわけではありません。
問2	答え 1 発熱量は、電力と時間の積である電力量に比例し、電力は加える電圧の二乗に比例する。	電流による発熱量は、電力（W）と時間（s）の積で表される電力量（J）に比例関係があります。また、オームの法則より電圧を上げると電流も比例して大きくなるため、抵抗が一定であれば電力（電圧×電流）は電圧の二乗に比例して大きくなります。
問3	答え 1 電子は左から右に移動している。これは、電子がマイナスの電気を持ち、電源のマイナス極からプラス極に向かって流れるからである。	電子はマイナスの電気を帯びた粒子であるため、電源のマイナス極から逃げられ、プラス極へと引き寄せられる性質があります。したがって、電子の向きは「マイナス極からプラス極」となります。電流の向きは「プラス極からマイナス極（この場合は右から左）」と決められているため、電子はその反対である「左から右」へ移動することになります。
問4	答え 1 回路全体の電流は大きくなり、回路全体の抵抗は小さくなる。	並列回路に抵抗器を追加することは、電流の通り道を増やすことを意味するため、回路全体を流れる電流の合計値は大きくなります。オームの法則（電圧 = 抵抗×電流）において、電圧が一定のとき電流が大きくなるということは、回路全体の抵抗が小さくなったことを示しています。
問5	答え 1 20A	消費電力（W） = 電圧（V） × 電流（A）の式を用います。100Vの電圧で1200Wのホットプレートを使用すると、流れる電流は $1200 \div 100 = 12A$ となります。同様に、800Wのドライヤーに流れる電流は $800 \div 100 = 8A$ となります。家庭用の並列接続において、回路全体の合計電流は各製品に流れる電流の和で求められるため、 $12A + 8A = 20A$ となります。
問6	答え 1 LEDに流れる電流が小さくなり、LEDだけが暗くなる。	並列回路では、それぞれの枝分かれした道にかかる電圧は電源の電圧と等しく、互いに独立しています。LEDと直列に接続された抵抗器の抵抗値を大きくすると、その枝の部分の合計抵抗が大きくなるため、オームの法則によりLED側を流れる電流のみが減少します。これによって豆電球の明るさを変えずに、LEDの明るさの調整だけを行うことが可能になります。
問7	答え 3 1.5Ω	電気抵抗は、電圧（V）を電流（A）で割ることによって算出される。計算の際、電流の単位をミリアンペアからアンペアに換算する必要があるため、400mAを0.4Aとして扱う。 $0.60V \div 0.4A$ を計算すると、抵抗値は1.5Ωとなる。
問8	答え 1 針が一時的に振れ、すぐに中央の0の位置に戻る	スイッチを閉じた瞬間は送電側コイルに電流が流れ始め、鉄しんを通る磁界が急激に変化します。この磁界の変化が受電側コイルに伝わり、電磁誘導によって誘導電流が流れます。しかし、電流が一定になり磁界の変化がなくなると誘導電流も止まるため、針は0に戻ります。
問9	答え 1 回路全体の電流は、各枝を流れる電流の和に等しい	並列回路では、電源から流れ出た電流が途中でそれぞれの枝へと分かれて流れ、再び合流して電源に戻ります。このため、分かれる前の主幹部分を流れる電流の大きさは、枝分かれした各部分を流れる電流をすべて合計したものと一致します。どこでも電流が同じになるのは直列回路の性質です。
問10	答え 1 25Hz	周波数は「1秒 ÷ 周期（秒）」という式で、1周期にかかる時間の逆数として算出される。1周期が0.04秒である場合、1を0.04で割ると25となるため、周波数は25ヘルツとなる。
問11	答え 1 磁界	電流を流した導線やコイルの周囲には、磁気的な力が及ぶ空間である磁界が発生します。これは電流の作用の一つであり、磁界の向きは電流の流れる向きによって決定されます。
問12	答え 2 陰極線	放電管内で観察される電子の流れは、マイナス極（陰極）から出てくることから陰極線と呼ばれます。これを確認する実験では、十字板の影がでたり、磁石を近づけると進む向きが曲がったりする現象が観察されます。
問13	答え 3 12Ω	実験結果から、金属線の長さが10cmから20cmへと2倍になるとき、電気抵抗も3Ωから6Ωへと2倍になっていることがわかります。このように電気抵抗は金属線の長さに比例するため、長さが10cmのときの4倍である40cmになると、電気抵抗も3Ωの4倍である12Ωになります。
問14	答え 1 左側に振れる	電磁誘導によって発生する誘導電流の向きは、磁石の移動の向きを逆にしたり、磁石の極（N極とS極）を逆にしたりすると、反対になります。N極を近づけたときに針が右に振れたのであれば、その逆の動作である「N極を遠ざける」操作をしたときは、電流の向きが逆転するため、検流計の針は左側に振れます。
問15	答え 1 回路に過大な電流が流れて電流計が破損するのを防ぐため	電流計は内部抵抗が非常に小さく設計されており、強い電流が流れると内部の機構が焼き切れるなどの故障を招く恐れがあります。回路に抵抗器を直列に挿入することで、回路全体の抵抗値を上げて電流の最大値を制限し、過大な電流による破損を防止する役割を果たします。