

- 問1 電熱線Pと電熱線Qを並列につないだ回路において、電熱線Qの抵抗を非常に大きくした場合の、電流の変化に関する説明として正しいものはどれですか。 (2021年 群馬県公立入試 類似)
1. 電熱線Pを流れる電流が減少し、回路全体の電流は0Aに近づく
 2. 電熱線Pを流れる電流が増加し、回路全体の電流は一定に保たれる
 3. 電熱線Pを流れる電流は変化せず、回路全体の電流は減少して電熱線Pの電流値に近づく
 4. 回路全体の抵抗が小さくなるため、回路全体の電流は増加し続ける
- 問2 スタンドに固定したコイルと検流計を導線でつなぎ、コイルの端から棒磁石を素早く近づけたところ、検流計の針が振れて電流が流れたことが確認できました。このように、コイル内の磁界が変化することによって電圧が生じ、電流が流れる現象を何といいますか。 (2026年 奈良県公立入試 類似)
1. 静電気
 2. 放電
 3. 磁化
 4. 電磁誘導
- 問3 手回し発電機、 10Ω の電熱線、電流計を直列に接続した回路を用いて実験を行いました。ハンドルを回す速さを1秒間に1回転、2回転、3回転と変化させたと、電流の大きさはそれぞれ0.14A、0.28A、0.42Aとなりました。この実験結果から導き出される、ハンドルの回転速度と電圧および電流の関係について正しく述べたものはどれですか。 (2020年 北海道公立入試 類似)
1. ハンドルの回転を速くしても電圧は変化しないが、電流が回転数に比例して増加する。
 2. ハンドルの回転を速くすると電熱線の抵抗値が小さくなるため、流れる電流が大きくなる。
 3. 電圧の大きさと電流の大きさは反比例の関係にあるため、電圧が2倍になると電流は半分になる。
 4. ハンドルの回転を速くすると発電機が生み出す電圧が大きくなり、オームの法則に従って電流も大きくなる。
- 問4 複数の電熱線を直列につないだ回路において、回路全体の電気抵抗と各電熱線の電気抵抗の関係について正しく述べたものはどれですか。 (2014年 東京都公立入試 類似)
1. 回路全体の電気抵抗は、各電熱線の電気抵抗の積に等しい。
 2. 回路全体の電気抵抗は、各電熱線の電気抵抗の和に等しい。
 3. 回路全体の電気抵抗は、各電熱線の電気抵抗の平均値に等しい。
 4. 回路全体の電気抵抗は、各電熱線の電気抵抗の逆数の和に等しい。
- 問5 電流計を用いてある回路の電流を測定したところ、電流計の「5A端子」が使用されていました。このとき、電流計の指針が「1」と「2」という数字のちょうど中間の目盛りを正確に指し示していました。このとき流れている電流の大きさとして適切なものはどれですか。 (2026年 三重県公立入試 類似)
1. 1.5A
 2. 150mA
 3. 1.5mA
 4. 15A
- 問6 磁石の間に置かれたコイルに電流を流して回転させるモーターの仕組みにおいて、回転軸に取り付けられた整流子が果たしている役割として、最も適切な説明はどれですか。 (2024年 大分県公立入試 類似)
1. コイルが半回転するごとに電流の向きを入れ替え、常に同じ方向へ回転させる力を維持する。
 2. 電流が流れる回路を1回転ごとに遮断し、電池の消耗を防ぐ。
 3. コイルが垂直になった瞬間に電流を遮断し、慣性だけで回転させる。
 4. コイルに流れる電流の電圧を変化させ、回転する速さを一定に保つ。
- 問7 抵抗箱の内部にある複数の抵抗器が並列に接続されているとき、その内部構造を回路図として正しく整理して記述する際の考え方として最も適切なものを選びなさい。 (2014年 大分県公立入試 類似)
1. すべての抵抗器を一筆書きでつながるように一本の道で記述する
 2. 電流が流れる強さを線の太さで表すように記述する
 3. 電流の通り道が複数あることを示すため、導線を枝分かれさせて記述する
 4. 抵抗器の実際の大きさや端子の位置関係を忠実に再現して記述する
- 問8 断熱材で覆われた容器に100gの水を入れ、電熱線に電流を流して上昇する水温を測定する実験を行います。この際、水の中に差し込んだガラス棒で絶えず水をかき混ぜながら実験を進める理由として、最も適切なものはどれですか。 (2021年 広島県公立入試 類似)
1. 容器内の温度差をなくし、全体の温度を均一にすることで正確な温度測定を行うため
 2. 水分子の運動を活性化させることで、水温の上昇効率を高めて実験時間を短縮するため
 3. 電熱線と水が接触する面積を増やし、熱が水に伝わる速度を速めるため
 4. 水の蒸発による熱の損失を防ぎ、電熱線から発生した熱量をすべて計算に用いるため
- 問9 同じ2つの抵抗器を用いて「並列回路」と「直列回路」を作成した。それぞれの回路全体の消費電力が等しくなるように電源電圧を調節したとき、その電圧の関係について説明した文として正しいものはどれか。 (2023年 東京都公立入試 類似)
1. 回路の接続方法に関わらず、合成抵抗が変化しても電源電圧は一定である。
 2. 電源電圧の比は、それぞれの回路の合成抵抗の比に比例する。
 3. 電源電圧の比は、それぞれの回路の合成抵抗の比の平方根に比例する。
 4. 電源電圧の比は、それぞれの回路の合成抵抗の比の2乗に比例する。
- 問10 オームの法則を確かめる実験を行う際、抵抗器を流れる電流と、抵抗器の両端にかかる電圧を正しく測定するための計器の接続方法について説明したものと、最も適切なものはどれですか。 (2021年 福岡県公立入試 類似)
1. 電流計を抵抗器に対して直列に接続し、電圧計を抵抗器に対して並列に接続する
 2. 電流計と電圧計の両方を、抵抗器に対して直列に接続する
 3. 電流計を抵抗器に対して並列に接続し、電圧計を抵抗器に対して直列に接続する
 4. 電流計と電圧計の両方を、抵抗器に対して並列に接続する
- 問11 電源、スイッチ、および複数の抵抗器を用いた実験について考えます。まず、スイッチが開いた状態で一つの抵抗器のみに電流が流れている回路があります。次に、スイッチを閉じることで、もう一つの抵抗器が最初の抵抗器に対して並列に接続されるように回路を切り替えました。このとき、電源から流れ出る直後の「回路全体の電流」の変化として適切な説明を選びなさい。 (2024年 新潟県公立入試 類似)
1. 抵抗器の数が増えて回路全体の抵抗が大きくなるため、回路全体の電流は小さくなる
 2. 回路が枝分かれしても、電源の電圧が一定であれば回路全体の電流は変化しない
 3. 枝分かれした部分に電流が分散するため、回路全体の電流は小さくなる
 4. 抵抗器の数が増えて回路全体の抵抗が小さくなるため、回路全体の電流は大きくなる
- 問12 ある物質が金属であることを確かめるための実験と、その結果得られる現象の説明として適切なものはどれですか。 (2016年 山口県公立入試 類似)
1. 物質の表面をサンドペーパーでみがくと、特有の輝きが現れる。
 2. 物質をハンマーで強くたたくと、もろく粉々にくだけ散る。
 3. 物質に磁石を近づけると、種類によらず必ず強く引きつけられる。
 4. 物質を加熱しても、熱が伝わりにくいため一端が熱くなるだけである。

答え合わせ・解説

問1	答え 3 電熱線Pを流れる電流は変化せず、回路全体の電流は減少して電熱線Pの電流値に近づく	並列回路において、各枝を流れる電流はそれぞれの抵抗値によって独立して決まります。一方の枝（電熱線Q）の抵抗を大きくすると、その枝を流れる電流は減少しますが、もう一方の枝（電熱線P）を流れる電流は、加わる電圧が変わらない限り変化しません。回路全体の電流は、それぞれの枝を流れる電流の合計であるため、片方の電流が限りなく0に近づけば、全体の電流はもう片方の枝を流れる一定の電流値とほぼ等しい状態になります。
問2	答え 4 電磁誘導	コイルを貫く磁界が変化すると、その変化を妨げる向きに磁界を発生させようとして電圧が生じ、コイルに電流が流れます。この現象を電磁誘導と呼び、このとき流れる電流を誘導電流といいます。
問3	答え 4 ハンドルの回転を速くすると発電機が生み出す電圧が大きくなり、オームの法則に従って電流も大きくなる。	手回し発電機はハンドルを回す速さを速くするほど、発生する電圧が大きくなります。オームの法則では、抵抗が一定の場合、電流の大きさは電圧に比例します。実験データでも回転数が2倍、3倍になると電流も0.14Aから0.28A、0.42Aと2倍、3倍になっており、電圧が比例して増加していることがわかります。
問4	答え 2 回路全体の電気抵抗は、各電熱線の電気抵抗の和に等しい。	直列回路では、電流の通り道が一本であるため、回路に追加された抵抗がそのまま電流の流れにくさを加算することになります。したがって、回路全体の電気抵抗は、接続されたそれぞれの電気抵抗をすべて足し合わせた値（和）になります。
問5	答え 1 1.5A	電流計の5A端子を使用している場合、目盛りの数字はそのままアンペア単位の値を表す。指針が1Aと2Aのちょうど中間を指しているため、読み取れる電流の値は1.5Aとなる。150mA（0.15A）や15mA（0.015A）は、500mA端子や50mA端子を使用した場合の読み間違いとして注意が必要である。
問6	答え 1 コイルが半回転するごとに電流の向きを入れ替え、常に同じ方向へ回転させる力を維持する。	コイルが磁界から受ける力の向きは、電流の向きと磁界の向きによって決まります。コイルが180度（半回転）回転すると、コイルの左右の辺の位置が入れ替わるため、電流の向きをそのままにすると受ける力が逆向きになり回転が止まってしまいます。整流子とブラシが接する位置が切り替わることで、コイル内の電流の向きを逆転させ、連続回転を可能にしています。
問7	答え 3 電流の通り道が複数あることを示すため、導線を枝分かれさせて記述する	回路図は実際の配線の配置を再現するものではなく、電気的なつながりの論理を整理するものです。並列回路においては、複数の道筋が存在することを回路図上で分岐させて表現することで、各抵抗器に加わる電圧が等しくなるという電気的な性質を理解しやすくする役割があります。
問8	答え 1 容器内の温度差をなくし、全体の温度を均一にすることで正確な温度測定を行うため	加熱されている液体は、熱源に近い部分の温度が高くなり、場所によって温度差が生じます。温度計は液だめが接している部分の温度しか示さないため、かき混ぜることで容器全体の温度を均一（一樣）にしなければ、その時の水全体の正確な温度を測定することができません。かき混ぜること自体に温度を上げる効果や蒸発を防ぐ効果はないため注意が必要です。
問9	答え 3 電源電圧の比は、それぞれの回路の合成抵抗の比の平方根に比例する。	回路全体の消費電力をP、電源電圧をV、合成抵抗をRとすると、 $P = V^2/R$ という関係が成立する。ここから $V^2 = P \times R$ となり、消費電力Pが一定という条件の下では、電圧Vは合成抵抗Rの平方根（ $\sqrt{R}$ ）に比例することがわかる。したがって、並列と直列で合成抵抗が異なる場合、その比の平方根に合わせて電源電圧を設定すれば、消費電力を等しくすることができます。
問10	答え 1 電流計を抵抗器に対して直列に接続し、電圧計を抵抗器に対して並列に接続する	電流計は回路の道筋を流れる電気の量を測るため、測定したい場所に直列に接続します。一方、電圧計は2点間の電気的な勢いの差（電圧）を測るため、測定したい抵抗器の両端をまたぐように並列に接続します。オームの法則を導き出すためには、このように正しく計器を配置して、電圧と電流の比例関係を測定する必要があります。
問11	答え 4 抵抗器の数が増えて回路全体の抵抗が小さくなるため、回路全体の電流は大きくなる	並列回路に新しく抵抗器を追加すると、回路全体の合成抵抗は減少します。オームの法則によれば、電圧が一定の場合、電流の大きさは抵抗に反比例します。したがって、スイッチを入れて並列回路を形成し、合成抵抗が小さくなると、電源から流れ出る回路全体の電流は大きくなります。電流が枝分かれして流れることと、回路全体の電流がどう変化するかを混同しないことが重要です。
問12	答え 1 物質の表面をサンドペーパーでみがくと、特有の輝きが現れる。	金属をみがくと現れる特有の輝きを「金属光沢」と呼び、これは金属の代表的な性質の一つです。金属は「展性・延性」を持つため、たたいても粉々にはならず薄く広がったり伸びたりします。また、すべての金属が磁石に引きつけられるわけではなく、アルミニウムや銅などは磁石に引きつけられません。金属は熱伝導性が高いため、加熱すると熱が全体によく伝わる性質を持ちます。