

問1 金属線などの導体に電圧を加えたとき、流れる電流の強さが加えた電圧の大きさに比例するという関係を何といいますか。最も適切な名称を答えなさい。（2024年 三重公立入試 類似）

1. オームの法則 2. フックの法則 3. 右ねじの法則 4. フレミングの法則

問2 電流計のマイナス端子を500mA端子から5A端子につなぎ変えて、同じ大きさの電流を測定する場合を考えます。この電流計の文字盤には「0から500」と「0から5」の2種類の目盛りが併記されており、どちらの範囲でも最小目盛りの数は同じ50個であるとき、最小目盛り1つ分が示す値の変化について正しく説明しているものはどれですか。（2025年 岐阜公立入試 類似）

1. 最小目盛り1つ分の値は10mAから100mAに大きくなる 2. 最小目盛り1つ分の値は10mAから1mAに小さくなる 3. 最小目盛り1つ分の値はどちらの端子でも10mAで変わらない 4. 最小目盛り1つ分の値は500mAから5Aに大きくなる

問3 厚紙の中央に垂直に一本の導線を通し、その導線に一定の向きに電流を流したとき、導線のまわりに生じる磁界の向きについて正しく述べたものはどれですか。（2025年 埼玉公立入試 類似）

1. 電流を流す向きを逆にすると、磁界の向きも逆になる 2. 電流の強さを2倍にすると、磁界の向きは逆になる 3. 導線から離れるほど、磁界の向きは変化し続ける 4. 電流の強さに関わらず、磁界の向きは常に一定である

問4 同じ量の水が入った2つの容器を用意し、それぞれに電熱線aと電熱線bを沈めて同時に5分間電流を流しました。その結果、電熱線aを入れた容器の水は8.0度上昇し、電熱線bを入れた容器の水は4.0度上昇しました。このとき、電熱線aの消費電力と電熱線bの消費電力の比を、最も簡単な整数比で答えなさい。（2018年 愛媛公立入試 類似）

1. 1 : 2 2. 2 : 1 3. 1 : 4 4. 4 : 1

問5 回路の電気抵抗と電流の関係について述べた次の文のうち、科学的に正しいものはどれですか。（2021年 東京公立入試 類似）

1. 並列回路において、並列につなぐ抵抗器の数を増やすほど、回路全体の電気抵抗は小さくなる 2. 直列回路において、直列につなぐ抵抗器の数を増やすほど、回路全体の電気抵抗は小さくなる 3. オームの法則に基づくと、電圧が一定の場合、電気抵抗を2倍にすると電流の大きさも2倍になる 4. モーターの回転を速くするためには、回路に直列につなぐ抵抗器の数を増やして電流を大きくする必要はある

問6 抵抗器に加える電圧の大きさを変化させたときの、電流の変化および消費される電力の関係について述べた文として、正しいものはどれか。（2024年 青森公立入試 類似）

1. 電圧を2倍にすると電流も2倍になり、電力は4倍になる 2. 電圧を2倍にすると電流は2倍になるが、電力は2倍のままである 3. 電圧を2倍にすると電流は2分の1になり、電力は4分の1になる 4. 電圧を2倍にすると電流も2倍になり、電力は電圧の二乗に反比例する

問7 検流計に接続したコイルの上側から、棒磁石のN極を近づけたところ、検流計の針が右側に振れました。次に、コイルに近づけた状態の棒磁石のN極を、素早く上方に遠ざけたときの検流計の針の動きとして、適切な説明を選択してください。（2025年 沖縄公立入試 類似）

1. 針は左側に振れる 2. 針は変わらず右側に振れる 3. 針は振れずに中央（0の目盛り）を指したままになる 4. 針は右側に振れたあと、中央に戻らず止まる

問8 抵抗の大きさが一定である電熱線において、消費される電力と、その電熱線に加える電圧との関係について正しく述べたものはどれか。（2018年 長崎公立入試 類似）

1. 電力は、加える電圧の大きさに比例する 2. 電力は、加える電圧の大きさに反比例する 3. 電力は、加える電圧の大きさの2乗に比例する 4. 電力は、加える電圧の大きさの2乗に反比例する

問9 電源装置に2つの抵抗器を並列につなぎ、それぞれの抵抗器の直前に独立したスイッチを設けた回路がある。一方のスイッチのみを閉じている状態から、もう一方のスイッチも閉じて両方の抵抗器に電流を流したとき、回路全体の電流と電圧の関係について述べたものとして正しいものはどれか。（2026年 新潟公立入試 類似）

1. 並列回路では各抵抗器にかかる電圧が等しく、回路全体の抵抗が小さくなるため、電源から流れ出る電流の合計は大きくなる 2. 並列回路では電流の通り道が増えるため、回路全体の抵抗が大きくなり、電源から流れ出る電流の合計は小さくなる 3. 並列回路では電圧が各抵抗器に分割されて加わるため、スイッチを増やすほど電圧計の示す値は小さくなる 4. 並列回路では各抵抗器の電気抵抗の和が全体の抵抗となるため、流れる電流の合計はスイッチを閉じる前より小さくなる

答え合わせ・解説

問1	答え 1 オームの法則	導体を通る電流の強さは、その両端に加わる電圧に比例します。この物理法則はドイツの物理学者オームによって発見されたため、オームの法則と呼ばれています。電圧が大きくなるほど、電流を押し出す力が強まり、流れる電流も大きくなるという基本的な性質を示しています。
問2	答え 1 最小目盛り1つ分の値は10mAから100mAに大きくなる	500mA端子を使用する場合、測定範囲の500mAを50等分するため、最小目盛りは10mAとなります。一方、5A端子を使用する場合は5A（5000mA）を50等分するため、最小目盛りは0.1A、つまり100mAとなります。このように、測定範囲の大きい端子に変えると、最小目盛り1つ分が表す電流の大きさも大きくなり、精密な読み取りは難しくなりますが、より大きな電流を安全に測定できるようになります。
問3	答え 1 電流を流す向きを逆にすると、磁界の向きも逆になる	導線を通る電流の向きと、そのまわりにできる磁界の向きには「右ねじの法則」という規則性があります。電流の向きを逆にすると、磁界が回転する向きもそれに応じて逆転します。磁界の強さは電流の大きさに依存しますが、磁界の向きは電流の向きによって決定されます。
問4	答え 2 2 : 1	一定の時間において、電熱線から発生する熱量によって生じる水の温度上昇度は、電熱線が消費する電力の大きさに比例するという原理があります。実験結果において、電熱線aによる上昇温度（8.0度）と電熱線bによる上昇温度（4.0度）の比は $8.0 : 4.0 = 2 : 1$ となるため、消費電力の比もこれに比例して $2 : 1$ となります。
問5	答え 1 並列回路において、並列につなぐ抵抗器の数を増やすほど、回路全体の電気抵抗は小さくなる	並列回路では、抵抗器を増やすほど電流の通り道が増えることになるため、回路全体の電気抵抗は減少します。これに対し、直列回路では抵抗器を増やすほど電流が通りにくくなるため、全体の抵抗は大きくなります。オームの法則では電流と抵抗は反比例の関係にあるため、電圧が一定のとき抵抗を2倍にすると電流は2分の1になります。
問6	答え 1 電圧を2倍にすると電流も2倍になり、電力は4倍になる	抵抗器に流れる電流は、加わる電圧に比例して変化します。また、電力は電圧と電流を掛け合わせた値であるため、電圧を2倍にすると、それに伴って電流も2倍流れることになり、電力の結果は $2 \times 2 = 4$ 倍（二乗の関係）となる。実験によって電圧を変化させた際の電力の変化を推論する場合、この電流の変化を考慮することが重要である。
問7	答え 1 針は左側に振れる	誘導電流の流れる向きは、磁界の変化を妨げる向きに発生します。磁石の極を近づける操作と遠ざける操作では、コイル内部の磁界の変化が逆になるため、発生する誘導電流の向きも逆になります。したがって、近づけたときに右に振れたのであれば、遠ざけたときは反対の左側に振れます。
問8	答え 3 電力は、加える電圧の大きさの2乗に比例する	抵抗が一定の場合、オームの法則により流れる電流は電圧に比例して変化します。電力は「電圧 × 電流」という式で表されるため、電圧が2倍になれば電流も2倍になり、電力は2の2乗である4倍になる。したがって、電力は電圧の2乗に比例する性質を持つ。
問9	答え 1 並列回路では各抵抗器にかかる電圧が等しく、回路全体の抵抗が小さくなるため、電源から流れ出る電流の合計は大きくなる	並列回路の性質として、各枝に加わる電圧は電源電圧（この場合は並列部分の電圧）と等しくなる。スイッチをもう一つ閉じることで、電流が流れる道筋が追加されるため、回路全体としては電流が流れやすくなり、合成抵抗（全体の抵抗）は小さくなる。その結果、オームの法則に基づき、電源から流れ出る電流の合計値は増加することになる。これは、家庭のコンセントで電化製品を複数同時に使うと大きな電流が流れる原理と同じである。