

問1 検流計に接続したコイルの近くで、磁石を一定の速さで一回転させ、発生する電流の変化を観察する実験を行いました。このとき、検流計の針の動きとして最も適切な説明を選びなさい。（2015年 群馬公立入試 類似）

- |  |  |                                    |                                      |
|--|--|------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. 電流の向きと強さが入れ替わるため、針は中央の0を挟んで左右に周期的に振れる | 2. 電流の向きは一定で強さだけが変わるため、針は常に右側（プラス側）で動く | 3. 磁石を回転させている間、針は右側の一定の値を指したまま静止する | 4. 磁石が半回転した瞬間にだけ針が大きく振れ、それ以外の時間は0を指す |
|--|--|------------------------------------|--------------------------------------|

問2 一定の熱量を発生させる電熱線を用いて、容器に入れた100gの水を5分間温めたところ、水の温度が4℃上昇しました。次に、水の質量だけを50gに変更し、同じ電熱線と容器を用いて5分間温めた場合、水の温度上昇は何℃になると考えられますか。ただし、電熱線から発生した熱量はすべて水の温度上昇に使われるものとします。（2026年 三重公立入試 類似）

- |       |       |       |        |
|-------|-------|-------|--------|
| 1. 2℃ | 2. 4℃ | 3. 8℃ | 4. 16℃ |
|-------|-------|-------|--------|

問3 水の中に電球を入れて温める実験を行いました。白熱電球を用いた場合は8分間で水温が20.0度から23.0度まで上昇し、LED電球を用いた場合は20.0度から20.6度まで上昇しました。この結果から判断できる、電気エネルギーから熱エネルギーへの変換に関する記述として最も適切なものはどれですか。（2026年 滋賀公立入試 類似）

- |  |  |   |                                    |
|--|--|---|------------------------------------|
| 1. 白熱電球のほうが、LED電球よりも電気エネルギーを熱エネルギーに変えやすい性質がある。 | 2. LED電球のほうが、白熱電球よりも電気エネルギーを熱エネルギーに変えやすい性質がある。 | 3. 白熱電球とLED電球では、電気エネルギーが熱エネルギーに変わる効率は等しい。 | 4. LED電球は電気エネルギーを全く熱エネルギーに変換していない。 |
|--|--|---|------------------------------------|

問4 電圧が3Vの直流電源に、20Ωの抵抗器を1つだけ接続した直列回路があります。この回路に流れる電流の大きさは何A（アンペア）ですか。（2015年 千葉公立入試 類似）

- |          |         |         |        |
|----------|---------|---------|--------|
| 1. 0.15A | 2. 0.6A | 3. 6.6A | 4. 60A |
|----------|---------|---------|--------|

問5 回路内に複数の抵抗器が設置されており、スイッチを切り替えることで抵抗器のつながり方を変更できる装置があります。あるスイッチを操作して、回路の接続を「並列接続」から「直列接続」へと切り替えたとき、電流計が示す値と合成抵抗の変化について述べた説明として、最も適切なものを選びなさい。（2020年 兵庫公立入試 類似）

- |  |  |  |   |
|--|--|--|---|
| 1. 直列接続に切り替えると回路全体の合成抵抗が大きくなるため、電流計の示す値は小さくなる。 | 2. 直列接続に切り替えると回路全体の合成抵抗が小さくなるため、電流計の示す値は大きくなる。 | 3. 直列接続に切り替えても回路全体の合成抵抗は変わらないため、電流計の示す値も変化しない。 | 4. 直列接続に切り替えると、各抵抗器にかかる電圧の合計が電源電圧より大きくなるため、電流計の示す値は大きくなる。 |
|--|--|--|---|

問6 コイルと検流計を直列に接続した装置を用い、棒磁石のN極を上からコイルに近づけたところ、検流計の針が右側に振れました。この実験において、検流計の針が左側に振れる操作として適切なものはどれですか。（2018年 鳥取公立入試 類似）

- |                       |                    |                        |                          |
|-----------------------|--------------------|------------------------|--------------------------|
| 1. コイルに入れた棒磁石のN極を遠ざける | 2. 棒磁石をコイルの中で静止させる | 3. 棒磁石のN極をより速くコイルに近づける | 4. より磁力の強い磁石のN極をコイルに近づける |
|-----------------------|--------------------|------------------------|--------------------------|

問7 磁界の中にある導線に電流を流すと、導線は磁界から力を受けます。このとき、導線が磁界から受ける力の大きさと、流れる電流の強さとの関係について述べたものとして正しいものはどれですか。（2016年 愛知公立入試 類似）

- |                                     |                                       |                                      |  |
|-------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|--|
| 1. 磁界から受ける力の大きさは、流れる電流の強さに比例して大きくなる | 2. 磁界から受ける力の大きさは、流れる電流の強さに関わらず常に一定である | 3. 磁界から受ける力の大きさは、流れる電流の強さに反比例して小さくなる | 4. 磁界から受ける力の大きさは、電流を流し始めた瞬間だけ大きくなり、その後は一定になる |
|-------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|--|

問8 電熱線に流れる電流と加わる電圧を測定する際、誤って「電流計を電熱線に対して並列」に、「電圧計を電熱線に対して直列」に接続してしまいました。この状態で回路に電圧を加えたときに予想される現象の理由として、正しい説明はどれですか。（2020年 佐賀公立入試 類似）

- |   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| 1. 電圧計の内部抵抗は非常に大きいため、直列につなぐと回路にほとんど電流が流れなくなるから。 | 2. 電流計の内部抵抗は非常に大きいため、並列につなぐと電流計に過大な電流が流れて壊れるから。 | 3. 電圧計を直列につなぐと、電熱線に加わる電圧が電源電圧よりも大きくなってしまうから。 | 4. 電流計を並列につなぐと、回路全体の合成抵抗が大きくなり、電流が全く流れなくなるから。 |
|---|---|--|---|

## 答え合わせ・解説

問1	<b>答え 1</b> 電流の向きと強さが入れ替わるため、針は中央の0を挟んで左右に周期的に振れる	磁石を一定の速さで回転させると、コイルを貫く磁界が周期的に変化します。これにより、発生する電流の向きと強さが周期的に変化する「交流」が生じます。検流計は電流の向きによって針が振れる方向が変わるため、交流が流れると針は左右に繰り返し振れることとなります。
問2	<b>答え 3</b> 8℃	電熱線から発生する熱量が一定である場合、水が受け取る熱量も等しくなります。物体に与えた熱量が同じとき、その物体の温度上昇は質量に反比例するという関係があります。水の質量が100gから50gへと2分の1になっているため、温度上昇は逆数の2倍となり、4℃の2倍である8℃上昇することとなります。
問3	<b>答え 1</b> 白熱電球のほうが、LED電球よりも電気エネルギーを熱エネルギーに変えやすい性質がある。	水温の上昇幅は、水が電球から受け取った熱エネルギーの量に比例します。白熱電球は3.0度上昇しているのに対し、LED電球は0.6度しか上昇していないことから、同じ時間で白熱電球のほうが多くの熱エネルギーを発生させていることがわかります。これは、白熱電球が消費した電気エネルギーのうち、熱として放出される割合（利用率）が高いことを示しています。
問4	<b>答え 1</b> 0.15A	オームの法則により、回路を流れる電流の大きさは電圧に比例し、抵抗に反比例します。「電流(A) = 電圧(V) ÷ 抵抗(Ω)」という関係式が成り立つため、 $3V \div 20\Omega$ を計算すると 0.15A となります。電圧と抵抗を掛け合わせたり、逆の割り算を行ったりしないよう注意が必要です。
問5	<b>答え 1</b> 直列接続に切り替えると回路全体の合成抵抗が大きくなるため、電流計の示す値は小さくなる。	直列接続では、回路全体の合成抵抗は各抵抗器の抵抗値の和となり、並列接続の場合よりも必ず大きくなります。電圧が一定のとき、オームの法則により電流は抵抗に反比例するため、抵抗が大きくなる直列接続では回路を流れる電流は小さくなります。
問6	<b>答え 1</b> コイルに入れた棒磁石のN極を遠ざける	誘導電流の流れる向きは、磁界の変化の向きによって決まります。磁石を近づけたときに針が右に振れたのであれば、磁石を遠ざける操作（磁界を弱める方向の変化）をすると、電流の向きは逆になり針は左に振れます。磁石を速くしたり強くしたりすると、針の振れる幅は大きくなりますが向きは変わりません。
問7	<b>答え 1</b> 磁界から受ける力の大きさは、流れる電流の強さに比例して大きくなる	磁界の中にある導線に電流を流したときに生じる力は、磁石が作る磁界の強さが一定であれば、導線に流れる電流の強さに比例して大きくなる性質があります。この関係は、電磁力を利用したモーターやスピーカーなどの仕組みの基礎となる重要な原理です。
問8	<b>答え 1</b> 電圧計の内部抵抗は非常に大きいため、直列につなぐと回路にほとんど電流が流れなくなるから。	電圧計は、測定したい部分の電流を妨げないように内部抵抗が極めて大きく作られています。そのため、誤って回路に直列に接続してしまうと、電圧計自体が巨大な壁となり、回路全体に電流がほとんど流れなくなります。逆に、電流計は内部抵抗が極めて小さいため、並列につなぐと電流計に電流が集中してしまい、故障の原因となるため、電気用図記号で回路図を構成する際はこれらの性質を理解して正しく配置する必要があります。