

- 問1 発光ダイオードは、特定の方向にしか電流を流さないという性質を持っています。この性質を何といいますか。その名称を答えなさい。(2024年 富山公立入試 類似)
1. 整流作用
  2. 電磁誘導
  3. 光電効果
  4. 熱電作用
- 問2 同じ電源電圧を用いて、回路全体の消費電力を大きくしたい場合、抵抗器のつなぎ方と合成抵抗の関係について説明したものととして正しいものはどれですか。(2020年 岡山公立入試 類似)
1. 抵抗器を並列につなぐ。これにより回路全体の合成抵抗が小さくなり、流れる電流が大きくなるため。
  2. 抵抗器を直列につなぐ。これにより回路全体の合成抵抗が大きくなり、電熱線が消費するエネルギーが増えるため。
  3. 抵抗器を並列につなぐ。これにより回路全体の合成抵抗が大きくなり、電圧が各抵抗器に強くかかるようになるため。
  4. 抵抗器を直列につなぐ。これにより回路全体の合成抵抗が小さくなり、1秒あたりの電流の供給量が増えるため。
- 問3 鏡の裏側に張り巡らされた電熱線を利用した「くもり止めヒーター」の仕組みについて、エネルギーの変化と状態変化の観点から説明したものととして、最も適切なものはどれですか。(2017年 大分公立入試 類似)
1. 電気エネルギーを熱に変えて鏡の温度を上げ、液体の水滴を蒸発させて気体の水蒸気に変える。
  2. 電気エネルギーを光に変えて鏡の表面を照らし、水滴を分解して水素と酸素に変える。
  3. 電熱線によって鏡の表面の温度を下げ、空気中の水蒸気が水滴に変化するのを防ぐ。
  4. 電熱線から発生する磁力によって、鏡の表面にある水滴を空气中に弾き飛ばす。
- 問4 一定時間内に電流が消費するエネルギーの量を表す用語と、その値を求めるための式および単位の組み合わせとして正しいものはどれか。(2020年 兵庫公立入試 類似)
1. 用語は電力量、計算式は「電圧(V)×電流(A)×時間(秒)」、単位はジュール(J)である。
  2. 用語は電力、計算式は「電圧(V)×電流(A)」、単位はワット(W)である。
  3. 用語は電力量、計算式は「電力(W)÷時間(秒)」、単位はジュール(J)である。
  4. 用語は熱量、計算式は「電圧(V)×電流(A)×時間(分)」、単位はワット秒(W・s)である。
- 問5 2つの電熱線を並列につないだとき、直列につないだときや1つだけ使ったときと比べて、水温の上昇が最も早くなる理由を説明した文として、適切なものはどれですか。(2020年 福井公立入試 類似)
1. 並列接続にすると回路全体の合成抵抗が小さくなり、回路全体を流れる電流が大きくなることで、消費電力の合計が増えるため。
  2. 並列接続にするとそれぞれの電熱線にかかる電圧が分散され、電流の流れがスムーズになることで熱効率が上がるため。
  3. 並列接続にすると回路全体の合成抵抗が大きくなり、電熱線が熱を持ちやすくなることで発熱量が増えるため。
  4. 並列接続にすると各電熱線に流れる電流は小さくなるが、電圧が2倍になるため、結果として消費電力が大きくなるため。
- 問6 一定の電圧をかけたまま、抵抗値が5オーム、7.5オーム、10オームと異なる電熱線に順に交換して水の上昇温度を測定する実験を行った。抵抗値が大きい電熱線に取り替えたときの発熱の様子と、その理由について説明したものととして適切なものはどれか。(2021年 埼玉公立入試 類似)
1. 抵抗値が大きくなるほど流れる電流が小さくなり、消費電力が小さくなるため、水の上昇温度は低くなる。
  2. 抵抗値が大きくなるほど流れる電流が大きくなり、消費電力が大きくなるため、水の上昇温度は高くなる。
  3. 抵抗値が大きくなると電気を通しにくくなるが、電圧が一定であれば消費電力は変わらないため、水の上昇温度は変化しない。
  4. 抵抗値が大きくなると電熱線が熱を持ちやすくなり、消費電力に関係なく、水の上昇温度は高くなる。
- 問7 並列回路において、それぞれの枝に分かれて流れる電流と、それらが合流した後の幹の部分を通る電流の関係について述べた文として、正しいものはどれですか。(2022年 福島公立入試 類似)
1. 各枝を通る電流の和が、合流した後の電流に等しくなる
  2. 各枝を通る電流の差が、合流した後の電流に等しくなる
  3. 各枝を通る電流の平均値が、合流した後の電流に等しくなる
  4. 各枝を通る電流のうち、最も大きい値が合流した後の電流に等しくなる
- 問8 電流計を用いて回路を流れる電流の強さを測定する際、指針の読み取り方について述べたものととして最も適切なものはどれか。(2022年 新潟公立入試 類似)
1. 最小目盛りの値をそのまま読み取る
  2. 最小目盛りの10分の1まで目分量で読み取る
  3. 最小目盛りの5分の1まで目分量で読み取る
  4. 指針が指している最も近い数字だけを読み取る
- 問9 電圧の等しい電源に、同じ電気抵抗をもつ2つの電熱線を接続します。このとき、回路全体の消費電力が最も大きいつなぎ方と、その理由の組み合わせとして適切なものはどれか。(2023年 大分公立入試 類似)
1. 並列につないだとき。回路全体の抵抗が小さくなり、回路全体に流れる電流が大きくなるから。
  2. 直列につないだとき。回路全体の抵抗が大きくなり、電熱線にかかる電圧の合計が大きくなるから。
  3. 並列につないだとき。各電熱線に流れる電流が小さくなり、電源から供給されるエネルギーが集中するから。
  4. 直列につないだとき。回路全体に流れる電流がどこでも一定になり、電力が安定するから。
- 問10 検流計につないだコイルに磁石を近づけ、電磁誘導による誘導電流を発生させる実験を行います。発生する誘導電流をより強くするための方法として、適切な操作の組み合わせはどれですか。(2021年 山梨公立入試 類似)
1. 磁力の強い磁石を使い、コイルの巻き数を増やし、磁石を速く動かす
  2. 磁力の弱い磁石を使い、コイルの巻き数を減らし、磁石をゆっくり動かす
  3. 磁力の強い磁石を使い、コイルの巻き数を減らし、磁石をゆっくり動かす
  4. 磁力の弱い磁石を使い、コイルの巻き数を増やし、磁界の変化を小さくする
- 問11 端子Pと端子Qの間に、同じ30Ωの抵抗を持つ2本の電熱線が枝分かれしてつながれた並列回路があります。この回路において、回路全体を流れる全電流の大きさと、それぞれの電熱線を通る電流の大きさの関係について正しく説明しているものはどれですか。(2022年 新潟公立入試 類似)
1. 回路全体の電流は、それぞれの電熱線に流れる電流の和に等しい
  2. 回路全体の電流は、それぞれの電熱線に流れる電流の平均値に等しい
  3. 回路全体の電流は、それぞれの電熱線に流れる電流の差に等しい
  4. 回路全体の電流は、電熱線の数に関わらず1本当たりの電流と同じである
- 問12 地球を巨大な磁石に見立てたとき、地球の磁界の強さと場所の関係について説明したものととして正しいものを選びなさい。(2025年 埼玉公立入試 類似)
1. 磁力線が密集している北極付近の方が、赤道付近よりも磁界が強い
  2. 磁力線の間隔が広い赤道付近の方が、北極付近よりも磁界が強い
  3. 磁力線の密度はどこでも一定であるため、赤道付近と北極付近で磁界の強さは変わらない
  4. 磁力線は赤道付近で最も密集するため、赤道付近の磁界が最も強い

## 答え合わせ・解説

問1	答え 1 整流作用	発光ダイオード (LED) には、アノードからカソードという決まった方向にしか電流を流さない性質があり、これを整流作用と呼びます。このため、直流回路では接続する向きを逆にすると電流が流れず、点灯しません。
問2	答え 1 抵抗器を並列につなぐ。これにより回路全体の合成抵抗が小さくなり、流れる電流が大きくなるため。	消費電力は電圧と電流の積に比例します。電源電圧が一定の条件では、回路全体の合成抵抗を小さくすることで、回路に流れる全電流を大きくすることができます。抵抗器を並列につなぐと、回路全体の合成抵抗は各抵抗器の抵抗値よりも小さくなる性質があるため、直列につないだ場合や単体の場合よりも大きな電力を得ることができます。
問3	答え 1 電気エネルギーを熱に変えて鏡の温度を上げ、液体の水滴を蒸発させて気体の水蒸気に変える。	電熱線に電流を流すと、電気エネルギーが熱エネルギーに変換されます。この熱によって鏡の表面温度が露点（水蒸気が水滴になり始める温度）よりも高くなり、付着していた水滴が熱を得て気体である水蒸気に変化（蒸発）するため、鏡のくもりがなくなります。空気中の水蒸気が冷やされて水滴になる「結露」とは逆のプロセスを利用しています。
問4	答え 1 用語は電力量、計算式は「電圧(V)×電流(A)×時間(秒)」、単位はジュール(J)である。	電流が一定時間にはたらく際、消費されるエネルギー全体を電力量と呼びます。電力量は、一秒あたりのエネルギー消費を示す電力（電圧×電流）に使用した時間を掛けることで算出されます。この際、時間は「秒」を単位として計算し、得られる値の単位にはジュール (J) を用います。
問5	答え 1 並列接続にすると回路全体の合成抵抗が小さくなり、回路全体を流れる電流が大きくなることで、消費電力の合計が増えるため。	回路の発熱量は「電力（電圧×電流）×時間」で決まります。並列接続では、各電熱線に電源と同じ電圧がかかるため、それぞれの電熱線で消費される電力は単独時と同じです。しかし、回路全体で見ると、合成抵抗が減少した分だけ電源から流れ出る電流が大きくなっており、結果として回路全体の消費電力（発熱量）は増加します。これに対し、直列接続では合成抵抗が大きくなり、電流が流れにくくなるため、発熱量は小さくなります。
問6	答え 1 抵抗値が大きくなるほど流れる電流が小さくなり、消費電力が小さくなるため、水の上昇温度は低くなる。	電圧が一定の場合、オームの法則により抵抗値が大きくなるほど流れる電流は小さくなります。消費電力は電圧と電流の積で決まるため、電流が小さくなれば消費電力も小さくなります。電熱線から発生する熱量（上昇温度）は消費電力の大きさに比例するため、抵抗が大きいほど水の上昇温度は低くなります。
問7	答え 1 各枝を流れる電流の和が、合流した後の電流に等しくなる	並列回路では、回路が枝分かれしても流れる電気の量（電荷）の合計は変わりません。そのため、それぞれの枝に分かれて流れる電流をすべて足し合わせると、枝分かれする前や合流した後の主要な経路（幹）を流れる電流の大きさと一致します。
問8	答え 2 最小目盛りの10分の1まで目分量で読み取る	電流計や電圧計などの目盛りを読み取る際は、測定精度を高め、誤差を小さくするために、最小目盛りの10分の1までを目分量で推測して読み取ることが原則となっている。
問9	答え 1 並列につないだとき。回路全体の抵抗が小さくなり、回路全体に流れる電流が大きくなるから。	並列回路では、電熱線を増やすほど回路全体の抵抗（合成抵抗）は、それぞれの電熱線の抵抗よりも小さくなる。電源電圧が一定である場合、オームの法則（電流 = 電圧 ÷ 抵抗）により、全体の抵抗が小さくなるほど回路全体に流れる電流は大きくなる。消費電力は「電圧×電流」で求められるため、電圧が一定の条件下では電流が大きいほど消費電力は大きくなる。したがって、直列回路よりも並列回路の方が全体の消費電力は大きくなる。
問10	答え 1 磁力の強い磁石を使い、コイルの巻き数を増やし、磁石を速く動かす	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、磁石の磁力を強くする、磁石を動かすスピードを速くする（急激に磁界を変化させる）、あるいはコイルの巻き数を多くすることで、より大きな誘導電流を得ることができます。
問1	答え 1 回路全体の電流は、それぞれの電熱線に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各電熱線へと枝分かれして流れます。枝分かれした後に再び合流するため、回路全体を流れる全電流は、それぞれの道（枝）を流れる電流をすべて足し合わせた値と一致します。
問1	答え 1 磁力線が密集している北極付近の方が、赤道付近よりも磁界が強い	磁界の強さは磁力線の密集具合（密度）によって決まります。磁力線が密集している場所ほど磁界は強く、間隔が広い場所ほど磁界は弱くなります。地球の磁力線は北極付近や南極付近といった極地で密集しており、赤道付近では磁力線の間隔が広がっているため、北極付近の方が赤道付近よりも磁界が強くなります。