

- 問1 同じ規格の豆電球1個を電源につないだ回路と、同じ豆電球を2個直列につないだ回路を比較しました。電源の電圧を一定としたとき、豆電球を2個直列につないだ場合の回路の変化として適切なものはどれですか。 (2021年 長野公立入試 類似)
1. 回路全体の抵抗が大きくなり、流れる電流が減少するため、豆電球1個あたりの明るさは暗くなる。
 2. 回路全体の抵抗が小さくなり、流れる電流が増加するため、豆電球1個あたりの明るさは明るくなる。
 3. 回路全体の抵抗が大きくなり、流れる電流が増加するため、豆電球1個あたりの明るさは暗くなる。
 4. 回路全体の電圧が各電球に分散されるが、電流は変わらないため、豆電球1個あたりの明るさは変わらない。
- 問2 電熱線Pのみをつないだ回路に、別の電熱線Qを並列に追加してつなぎ替えたとき、回路全体に起こる変化について正しく説明しているものはどれか。 (2021年 群馬公立入試 類似)
1. 電流の通り道が増えるため、回路全体を流れる電流は大きくなり、合成抵抗は小さくなる。
 2. 電流の通り道が増えるため、回路全体を流れる電流は小さくなり、合成抵抗は大きくなる。
 3. 回路全体の負荷が増えるため、回路全体を流れる電流は小さくなり、合成抵抗は変わらない。
 4. 回路全体の負荷が増えるため、回路全体を流れる電流は変わらず、合成抵抗は大きくなる。
- 問3 抵抗値が50オームの抵抗器に、150ミリアンペア (mA) の電流を流すとき、この抵抗器の両端に加わっている電圧は何ボルトですか。 (2025年 島根公立入試 類似)
1. 0.0075ボルト
 2. 0.75ボルト
 3. 7.5ボルト
 4. 7500ボルト
- 問4 ある抵抗器に加える電圧を変化させたと、電圧が2.5Vのときには0.2Aの電流が流れ、電圧を5.0Vにすると0.4Aの電流が流れました。電圧と電流が比例関係にあるとき、この抵抗器の電気抵抗は何Ωですか。 (2016年 群馬公立入試 類似)
1. 0.08Ω
 2. 2.0Ω
 3. 12.5Ω
 4. 20.0Ω
- 問5 一定の時間内に電気回路で消費されるエネルギーの総量を何というか。また、その量を表す際に用いられる単位の組み合わせとして適切なものはどれか。 (2024年 福岡公立入試 類似)
1. 電力量 (単位: ジュール)
 2. 電力量 (単位: ワット)
 3. 電力 (単位: ジュール)
 4. 電力 (単位: ワット)
- 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 回路を流れる電流の正体である粒子と、その移動の向きについて正しく説明しているものはどれですか。 (2020年 山形公立入試 類似)
1. 電子という負の電気をもった粒子が、マイナス極からプラス極へ向かって移動する。
 2. 電子という負の電気をもった粒子が、プラス極からマイナス極へ向かって移動する。
 3. 陽子という正の電気をもった粒子が、プラス極からマイナス極へ向かって移動する。
 4. 陽子という正の電気をもった粒子が、マイナス極からプラス極へ向かって移動する。
- 問8 電圧と電流が比例する関係にある抵抗器に、1.5Vの電圧を加えたところ100mAの電流が流れました。この同じ抵抗器に6.0Vの電圧を加えたとき、流れる電流の大きさはいくらになりますか。 (2020年 岐阜公立入試 類似)
1. 400mA
 2. 600mA
 3. 800mA
 4. 1200mA
- 問9 電磁誘導の実験において、磁石を動かす速さを速くすると、検流計の針の振れが大きくなる理由として最も適切な説明はどれですか。 (2018年 山梨公立入試 類似)
1. コイルの中を通過する磁束 (磁界) が、単位時間あたりに大きく変化するため
 2. 磁石を速く動かすことによって、磁石自体の磁石の強さが増大するため
 3. 磁石の移動速度が上がると、回路全体の電気抵抗が小さくなるため
 4. 磁石を速く動かすことで、コイルの温度が上がり電流が流れやすくなるため
- 問10 ある抵抗器に加える電圧を大きくしていくと、流れる電流の強さもそれとともなって大きくなる性質がある。この抵抗器を2個並列につないだ回路において、電圧と回路全体の電流の関係、および合成抵抗の大きさについて正しく述べたものはどれか。 (2019年 鳥取公立入試 類似)
1. 電流は電圧に比例し、全体の合成抵抗は抵抗器1個のときよりも小さくなる。
 2. 電流は電圧に比例し、全体の合成抵抗は抵抗器1個のときよりも大きくなる。
 3. 電流は電圧に反比例し、全体の合成抵抗は抵抗器1個のときよりも小さくなる。
 4. 電流は電圧に反比例し、全体の合成抵抗は抵抗器1個のときよりも大きくなる。
- 問11 直列回路において、複数の電熱線をつなぎ合わせたときの回路全体の抵抗 (合成抵抗) の性質について述べたものとして、最も適切なものはどれか選びなさい。 (2021年 群馬公立入試 類似)
1. 回路全体の抵抗は、つないだ各電熱線のどの抵抗よりも大きくなる
 2. 回路全体の抵抗は、つないだ各電熱線のどの抵抗よりも小さくなる
 3. 回路全体の抵抗は、つないだ電熱線のうち最も抵抗が大きいものと同じ値になる
 4. 回路全体の抵抗は、つないだ各電熱線の抵抗の平均値になる
- 問12 電源装置、スイッチ、抵抗器を導線でつなぎ、電流が流れるようにした一まわりの道筋を何といいますか。最も適切な用語を答えなさい。 (2023年 鹿児島公立入試 類似)
1. 回路
 2. 電圧
 3. 導線
 4. 端子
- 問13 磁界の中で電流が受ける力について、磁石のN極とS極を反対に置き換え、同時に電流を流す向きも反対に変更した場合、導線が受ける力の向きはどうなりますか。その理由とともに正しい説明を選びなさい。 (2017年 徳島公立入試 類似)
1. 力の向きは変わらない。電流と磁界のどちらか一方が逆になると力は逆を向くが、両方が逆になると元と同じ向きになるため。
 2. 力の向きは逆になる。電流と磁界のどちらの条件を変えても、力は必ず最初とは反対の向きに働くという法則があるため。
 3. 力の向きは斜め45度の方向に変わる。磁界と電流の両方のベクトルが変化することで、力の合成される方向がずれるため。
 4. 力は働かなくなる。電流の向きの変化と磁界の向きの変化が互いに打ち消し合い、導線に力が伝わらなくなるため。

答え合わせ・解説

問1	答え 1 回路全体の抵抗が大きくなり、流れる電流が減少するため、豆電球1個あたりの明るさは暗くなる。	直列回路では、抵抗となる豆電球を増やすほど回路全体の合成抵抗が大きくなります。電源の電圧が一定の場合、オームの法則に基づき、抵抗が大きくなるほど回路を流れる電流は減少します。豆電球1個あたりの消費電力は「電圧×電流」で決まりますが、直列につなぐことで各電球に加わる電圧と流れる電流の両方が減少するため、消費電力が低下し、明るさは暗くなります。
問2	答え 1 電流の通り道が増えるため、回路全体を流れる電流は大きくなり、合成抵抗は小さくなる。	並列回路に新しく電熱線を追加すると、もともと流れていた電流に加えて、新しく追加された電熱線のルートにも電流が流れるようになります。そのため、電源から流れ出る電流の合計（主回路の電流）は大きくなります。電圧が変わらずに電流が大きくなるということは、回路全体としての抵抗（合成抵抗）が小さくなったことを示しています。
問3	答え 3 7.5ボルト	オームの法則を用いる際、電流の単位はアンペア（A）に換算して計算する必要があります。150mAは0.15アンペアに相当します。電圧は「電流（アンペア）×抵抗（オーム）」で求められるため、 0.15×50 を計算すると7.5という値が導かれます。単位変換を忘れて「 150×50 」としたり、小数点の位置を間違えたりしないよう注意が必要です。
問4	答え 3 12.5Ω	オームの法則において、電気抵抗は「電圧 ÷ 電流」で求められます。与えられた数値を用いて、 $5.0V \div 0.4A = 12.5\Omega$ 、または $2.5V \div 0.2A = 12.5\Omega$ と計算できます。電流を電圧で割ってしまった場合に導かれる0.08Ωや、単純な数値の読み取りミスをしないよう計算する必要があります。
問5	答え 1 電力量（単位：ジュール）	電気器具などが一定時間に使用するエネルギーの総量を電力量と呼び、その単位にはジュール（J）やワット時（Wh）が用いられます。一方で、1秒間あたりに消費されるエネルギーの量は電力（単位：ワット）と呼ばれ、電力量とは区別されます。
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、それぞれの枝に分かれ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 1 電子という負の電気をもった粒子が、マイナス極からプラス極へ向かって移動する。	金属などの導線の中では、負の電気をもった電子が移動することで電流が生じています。電子はマイナスの電気を帯びているため、電源のマイナス極側から反発して離れ、プラス極側へと引き寄せられるように移動します。電流の向きは歴史的な約束事として「プラス極からマイナス極」と決められているため、実際の電子の動きは電流の向きとは逆になります。
問8	答え 1 400mA	電流の大きさは電圧に比例します。加えた電圧が1.5Vから6.0Vへと4倍（ $6.0 \div 1.5 = 4$ ）になっているため、流れる電流も100mAの4倍である400mAとなります。
問9	答え 1 コイルの中を通過する磁束（磁界）が、単位時間あたりに大きく変化するため	誘導電流の大きさは、コイルを貫く磁力線の数が増える割合に比例します。磁石を速く動かすということは、磁界の状態がごく短い時間で急激に変化することを意味します。この「時間あたりの変化量」が大きくなることで、発生する電圧（誘導起電力）が大きくなり、結果として強い電流が流れるようになります。
問10	答え 1 電流は電圧に比例し、全体の合成抵抗は抵抗器1個のときよりも小さくなる。	オームの法則により、抵抗値が一定であれば電流は電圧に比例します。並列回路では電流の通り道が増えるため、回路全体としては電流が流れやすくなり、合成抵抗はもとの各抵抗器の抵抗値よりも必ず小さくなります。今回のケースのように同じ抵抗器を2個並列にした場合、合成抵抗は1個のときの半分の大きさになります。
問11	答え 1 回路全体の抵抗は、つないだ各電熱線のどの抵抗よりも大きくなる	直列回路では電流の通り道が一本であり、抵抗器を直列に追加することは電流の通りにくさを増すことにつながります。合成抵抗は各抵抗の和として算出されるため、もとの個々の抵抗値よりも必ず大きな値になります。
問12	答え 1 回路	電源のプラス端子から出た電流が、抵抗器などの電気器具やスイッチを通り、再び電源のマイナス端子へと戻るまでの一まわりのつながりを「回路」と呼びます。
問13	答え 1 力の向きは変わらない。電流と磁界のどちらか一方が逆になると力は逆を向くが、両方が逆になると元と同じ向きになるため。	フレミングの左手の法則において、中指（電流）と人差し指（磁界）の向きを同時に180度反転させると、親指（力）の指す方向は結果として元の位置に戻ります。したがって、磁界の向きと電流の向きを同時に逆にした場合、導線が動く向きに変化は生じません。