

- いちごドリルプリント

答え合わせ・解説

問1	答え 1 3A	並列回路では、それぞれの抵抗器に加わる電圧は電源の電圧と等しくなる性質があります。まず抵抗器Xについてオームの法則を適用すると、 $6V \div 3\Omega = 2A$ の電流が流れていることがわかります。並列回路全体の電流は、それぞれの枝に分かれた回路を流れる電流の和に等しくなるため、測定点Pを流れる電流は、抵抗器Xを流れる2Aと抵抗器Yを流れる1Aを合計した3Aとなります。
問2	答え 2 現象：電磁誘導、電流：誘導電流	コイルを貫く磁力線の本数が変化すると、つまり磁界の変化が起こると、その変化を打ち消す方向に電圧が生じる現象を電磁誘導といいます。この現象によって回路に流れる電流は誘導電流と呼ばれます。これらは発電機の原理にも利用されている重要な物理現象です。
問3	答え 2 その地点における磁界の向きに沿って、N極が特定の方向を指して静止する	磁界の中に方位磁針を置くと、その地点の磁界の向き（磁力線の向き）に沿って方位磁針のN極が指し示し、静止するという性質があります。コイルに電流を流すと、コイルの内部から外部にかけて磁力線が形成されるため、置かれた場所の磁力線の向きに従って針が動きます。
問4	答え 4 0.4W	消費電力（W）を求める公式は「電圧（V）× 電流（A）」である。計算する際、電流の単位をミリアンペア（mA）からアンペア（A）に換算する必要がある。1000mAが1Aであるため、200mAは0.2Aとなる。したがって、 $2.0V \times 0.2A$ を計算すると 0.4W となる。単位の換算を忘れて2.0 × 200をしてしまうと誤った数値になるため注意が必要である。
問5	答え 1 鉄心	電流が流れるコイルの内部に鉄などの磁性体を入れることで、電流によって発生する磁界をより強くした装置を電磁石と呼びます。このとき内部に挿入する棒状の部品は鉄心と呼ばれ、効率よく磁界を強化する役割を担います。
問6	答え 2 導線に流れる電流が大きくなることで、発生する熱量が増加し、異常加熱が起こるため	抵抗を持つ導線に電流を流すと、ジュール熱が発生します。この発熱量は電流の大きさの2乗に比例するため、多くの電気器具を同時に使用して大きな電流が流れると、発熱量が急激に増加します。その結果、コードが耐えられる温度を超えて異常加熱し、被覆が溶けたり発火したりするため、安全のために使用容量を守る必要があります。電圧が大きくなったり、抵抗そのものが大きくなったりすることが直接の火災原因ではありません。
問7	答え 1 コイルが半回転したところで逆向きの力を受け、静止するか、左右に揺れるような動きになる。	フレミングの左手の法則により、磁界の中で電流が受ける力の向きが決まります。整流子がない場合、コイルが半回転して位置が入れ替わっても電流の向きが変わらないため、受ける力の向きが回転を押し戻す方向（逆向き）になってしまいます。この結果、一方向に回転し続けることができず、半回転程度の範囲で往復運動をするか、途中で停止することになります。
問8	答え 3 左側に振れる	電磁誘導の実験において、磁石の極性が同じであれば、磁石を動かす向きを逆にすると流れる電流の向きも逆になります。S極を近づけたときに右に振れたのであれば、S極を遠ざける操作では反対方向である左側に電流が流れます。
問9	答え 3 電流計は回路を流れる電流の量を直接測るために一本の道筋に入れる必要があり、電圧計は二点間の勢いの差を測るために枝分かれさせてつなぐ必要があるから	電流は「流れ」そのものを示すため、計器の中にすべての電流を流し込む「直列」接続が適しています。電圧は「2点間の差」を示すため、測りたい区間をまたぐように接続する「並列」接続が適しています。もし電流計を並列につなぐと大きな電流が流れて計器が壊れる恐れがあり、電圧計を直列につなぐと回路全体の電流がほとんど流れなくなるという性質もあります。
問10	答え 1 電流の通り道が増えるため、主回路を流れる電流が大きくなる	並列回路では、抵抗器を追加するごとに電流の通り道が枝分かれして増えていくことになります。これにより、それぞれの抵抗器に電流が「分流」し、それらが合流する主回路（枝分かれする前の部分）を流れる全体の電流は、抵抗器が1つのときよりも大きくなります。電流が流れやすくなるということは、回路全体の電気抵抗（合成抵抗）が小さくなったことを意味します。
問11	答え 4 0.5A	並列回路においては、各抵抗器に流れる電流の合計が、回路の分岐前の全体電流に等しくなるという法則があります。抵抗器aを流れる電流が0.2A、並列に追加した抵抗器bを流れる電流が0.3Aであるため、これらを合計した $0.2A + 0.3A = 0.5A$ が、回路の分岐前を流れる電流の大きさとなります。
問12	答え 3 2倍になる	電力量は「電力 × 時間」という式で求められるため、電力が一定であれば、電力量は時間に比例して増加します。したがって、電流を流す時間を2倍にすれば、消費される電力量も2倍になります。電力量が電力と時間の積であるという原理に基づいた関係性です。
問13	答え 2 電流は端子XからYへ流れ、磁界は端子YからXの向きに発生する	検流計の針が振れる向きが逆になると、回路を流れる電流の向きも逆になります。右に振れたときに「YからX」であれば、左に振れたときは「XからY」に電流が流れます。電流の向きが逆転すれば、それによって作られる磁界の向きも逆転するため、磁界は「YからX」の向きになります。
問14	答え 2 棒磁石を動かす速さを速くする	電磁誘導によって発生する誘導電流の大きさは、コイルの中を通る磁界が変化する割合によって決まります。棒磁石を動かす速さを速くすると、単位時間あたりの磁界の変化が大きくなるため、発生する誘導電流も大きくなります。また、磁石の磁力を強くすることや、コイルの巻き数を増やすことでも、誘導電流を大きくすることができます。