

1. 60 J 2. 1.2 J 3. 18 J 4. 72 J

1. 電磁誘導 2. 誘導電流 3. 靜電氣 4. 自己誘導

1. 下向き 2. 右向き 3. 上向き 4. 左向き

- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1. 電気器具を多くつなぐほど回路全体の抵抗が大きくなり、流れる電流を少なく抑えることができるため | 2. すべての電気器具に流れる電流の大きさが常に一定になり、ブレーカーが落ちにくくなるため | 3. 直列つなぎに比べて回路全体の電圧を高く保つことができ、電気エネルギーを節約できるため | 4. 一部の電気器具のスイッチを切っても、他の器具に電圧が加わり、そのまま使用し続けることができるため |
|---|---|---|---|

1. 200ジュール 2. 100ジュール 3. 20ジュール 4. 50ジュール

1. 10.0J 2. 3.0J 3. 6.0J 4. 1.2J

1. 4倍 2. 2.5倍 3. 2倍 4. 0.4倍

- | | | | |
|---|--|--------------------------------|-------------------------------------|
| 1. 電源装置のプラス端子とマイナス端子に接続している導線をつなぎ替えて、電流の向きを逆にする | 2. 回路に接続する導線をより太いものに取り替え、回路全体の抵抗を小さくする | 3. コイルの巻き数を増やし、発生する磁気による力を強くする | 4. 電源装置の電圧を大きく設定し、コイルに流れる電流の値を大きくする |
|---|--|--------------------------------|-------------------------------------|

1. 電流の向き 2. 電磁誘導線 3. 磁界線 4. 磁力線

1. 最初とは垂直な方向に動く 2. どちらの向きにも動かなくなる 3. 最初とは反対の向きに動く 4. 最初と同じ向きに動く

1. 力が上向きと下向きに交互に入れ替わる 2. 力が働かなくなる 3. 力の向きは変わらない 4. 力の向きが逆になる

1. 静電気 2. 電磁誘導 3. 直流 4. 交流

1. 電熱線に加わる電圧の値と、流れる電流の値の和 2. 電熱線に加わる電圧の値と、流れる電流の値の積 3. 電熱線に加わる電圧の値を、流れる電流の値で割った値 4. 電熱線に流れる電流の値を、加わる電圧の値で割った値

- | | | | |
|--|--|--|--|
| 1. スイッチを入れると、電流が電流計と電圧計に分かれて流れ、その後抵抗器を通るように接続されている | 2. 電源から出た電流がスイッチ、電圧計、抵抗器を一つの道筋で通り、電流計だけが抵抗器の両端をまたぐように接続されている | 3. 電源、スイッチ、電流計、電圧計、抵抗器のすべてが一本の輪になるように、順番に接続されている | 4. 電源から出た電流がスイッチ、電流計、抵抗器を一つの道筋で通り、電圧計だけが抵抗器の両端をまたぐように接続されている |
|--|--|--|--|

答え合わせ・解説

問1	答え 4 72 J	まず抵抗器Qが消費する電力を求めると、 $6.0\text{V} \times 0.20\text{A} = 1.2\text{W}$ となります。電力量 (J) を求める際は時間を「秒」単位に換算する必要があるため、1分間は60秒間となります。したがって、消費される電力量は $1.2\text{W} \times 60\text{秒} = 72\text{J}$ と算出されます。
問2	答え 1 電磁誘導	コイル内部の磁界が変化することによって電圧が生じ、電流が流れる現象そのものを電磁誘導と呼びます。これに対し、その現象によって流れる電流のことは誘導電流と呼び、現象名と用語を区別して理解することが重要です。
問3	答え 2 右向き	フレミングの左手の法則を適用します。まず、人差し指を磁界の向きである「上から下 (N極からS極)」に向けます。次に、中指を電流の向きである「手前から奥」に向けます。このとき、親指が指し示す方向は「右」となるため、導線は右向きに力を受けて動きます。
問4	答え 4 一部の電気器具のスイッチを切っても、他の器具に電圧が加わり、そのまま使用し続けることができるため	並列つなぎの回路では、それぞれの器具が電源に対して独立した回路を形成しています。そのため、一つの器具を取り外したりスイッチを切ったりしてその道すじが断たれても、他の器具には変わらず電圧が加わり、電流が流れ続けることができます。もし直列つなぎであれば、一つの電球が切れただけで家中の電気が消えてしまうことになります。
問5	答え 1 200ジュール	発生する熱量 (J) は、「電流(A)の2乗 × 抵抗(Ω) × 時間(秒)」という計算式で求めることができます。この問題の数値を当てはめると、 $2\text{の}2\text{乗} \times 10 \times 5 = 4 \times 10 \times 5 = 200$ となります。電流の値を2乗することを忘れると「100ジュール」という誤答を導きやすいため注意が必要です。
問6	答え 3 6.0J	電力量 (J) は、電圧 (V) × 電流 (A) × 時間 (秒) の式で求めることができます。問題の数値をあてはめると、 $2.0\text{V} \times 0.60\text{A} \times 5.0\text{秒} = 6.0\text{J}$ となります。選択肢にある1.2Jは、電力量ではなく1秒間あたりのエネルギーである「電力 (W)」の値です。
問7	答え 3 2倍	オームの法則（電圧＝抵抗×電流）に基づき、各電熱線の抵抗を算出する。電熱線aは $5\text{V} \div 0.5\text{A} = 10\Omega$ 、電熱線bは $4\text{V} \div 0.2\text{A} = 20\Omega$ となる。電熱線bの抵抗 (20Ω) を電熱線aの抵抗 (10Ω) で割ると2となるため、抵抗の大きさは2倍である。電圧と電流が比例関係にあることを利用し、同じ電圧で比較した際に流れる電流が半分であれば、抵抗は2倍になると考えることもできる。
問8	答え 1 電源装置のプラス端子とマイナス端子に接続している導線をつなぎ替えて、電流の向きを逆にする	コイルによって生じる磁界の向きは、流れる電流の向きによって決定されます。電源装置への接続を入れ替えることで電流の向きを逆にすると、それに伴って磁界の向きも反転します。電圧を上げたり導線を太くしたりする操作、あるいはコイルの巻き数を増やす操作は、磁界の「強さ」を変化させるものであり、向きを反転させる効果はありません。
問9	答え 4 磁力線	磁界の中に置かれた方位磁針の北極が指す向きは、その点における磁界の向きを表します。この向きを連続的に結んでいくことで、磁界の広がりや向きを視覚的に示すことができ、この線を磁力線と呼びます。
問10	答え 4 最初と同じ向きに動く	電流が磁界から受ける力の向きは、電流の向きまたは磁界の向きの「どちらか一方」を逆にすると逆になります。しかし、両方の向きを同時に逆にした場合は、力の向きは結果として変化せず、最初と同じ向きになります。これは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）の向きを両方180度回転させると、親指（力）の向きが元の位置に戻る原理で説明できます。
問11	答え 3 力の向きは変わらない	電磁力の向きは、電流の向きか磁極の向き（磁界の向き）のいずれか一方が逆になったときに反転します。両方の向きを同時に逆にした場合は、反転の操作が2回重なることになるため、結果として力の働く向きは最初と同じになります。これは、右手の法則（またはフレミングの左手の法則）に当てはめて考えると、中指（電流）と人差し指（磁界）の両方を逆に向けたとき、親指（力）の指す方向が元のままになることで説明できます。
問12	答え 3 直流	電流には、流れる向きが常に一定である「直流」と、周期的に向きが入れ替わる「交流」の2種類がある。乾電池や電源装置の直流端子を用いた回路では、電流は常にプラス極からマイナス極へと一定の向きに流れる性質を持つ。
問13	答え 2 電熱線に加わる電圧の値と、流れる電流の値の積	電力 (単位：W) は、電気器具が単位時間あたりに消費するエネルギーを表す指標であり、回路に加わる電圧 (V) とそこに流れる電流 (A) を掛け合わせることで求められます。
問14	答え 4 電源から出た電流がスイッチ、電流計、抵抗器を一つの道筋で通り、電圧計だけが抵抗器の両端をまたぐように接続されている	電流計は内部抵抗が非常に小さく、回路の電流をそのまま通すために直列に配置します。逆に電圧計は内部抵抗が非常に大きく、回路の電流を妨げないように、測定したい部分（抵抗器）に対して別ルートを作る並列接続にするのが原則です。したがって、メインの道筋に電流計、枝分かれした道筋に電圧計を配置する構成が正解となります。