

問1 コイルと検流計を導線でつないだ装置において、棒磁石をコイルの中へ差し込む実験を行いました。棒磁石を差し込む速さを通常よりも速くした場合、検流計の針の動きはどのように変化しますか。最も適切な説明を選んでください。（2016年 佐賀公立入試 類似）

1. 針が動く速さは速くなり、針の振れ幅も大きくなる
2. 針が動く速さは速くなるが、針の振れ幅は小さくなる
3. 針が動く速さは変わらないが、針の振れ幅は大きくなる
4. 針が動く速さは速くなるが、針の振れ幅は変わらない

問2 水平な厚紙に垂直に導線を通し、一定の強さの電流を流しました。この導線から3cm離れた地点と6cm離れた地点のそれぞれに方位磁針を置いたとき、磁針の動きについて正しく述べたものはどれですか。（2021年 徳島公立入試 類似）

1. 3cm離れた地点の方が、磁針の振れる角度が大きくなる
2. 6cm離れた地点の方が、磁針の振れる角度が大きくなる
3. どちらの地点でも、磁針の振れる角度は同じである
4. 6cm離れた地点では、磁針の向きが3cmの地点とは反対になる

問3 乾電池、磁石、および回転軸をもつコイルを用いて、コイルを回転させ続ける実験を行う。コイルの回転軸の一方の端はエナメルをすべてはがし、もう一方の端はエナメルを上半分だけはがして軸受けにのせた。このように、片方のエナメルを半分だけ残す理由として最も適切な説明を選びなさい。（2021年 山口公立入試 類似）

1. 半回転ごとに電流を遮断することで、コイルの回転を妨げる逆方向の力がはたらかないようにするため。
2. 半回転ごとに電流の向きを入れ替えることで、常に同じ方向に回転する力を生じさせるため。
3. コイルに流れる電流の大きさを一定に保ち、磁石から受ける力を強くするため。
4. 回転軸の摩擦を小さくすることで、慣性による回転が止まらないようにするため。

問4 導体に加わる電圧の大きさを、その導体に流れる電流の強さで割った値は、電流の通りにくさを表している。この値を何というか名称を答えなさい。（2026年 岡山公立入試 類似）

1. 抵抗
2. 電力
3. 電力量
4. 磁束

問5 消費電力が600Wの電子レンジを2分間使用したとき、この電子レンジが消費する電力量は何J（ジュール）ですか。計算の結果として正しいものを選びなさい。（2019年 山梨公立入試 類似）

1. 1200J
2. 36000J
3. 72000J
4. 120000J

問6 コイルと検流計を導線でつないだ装置において、磁石をコイルの端に近づけたときに電流が流れる理由として、科学的に最も適切な説明はどれですか。（2016年 兵庫公立入試 類似）

1. コイル内の磁界の強さが変化することで、電圧が生じるため
2. 磁石とコイルの摩擦によって静電気が発生するため
3. 磁石の磁力によってコイル内の導線の抵抗が減少するため
4. 磁石がコイルの内部で一定の強さの磁界を保ち続けるため

問7 10Ωの抵抗器が1つ接続されている回路に対して、さらに同じ10Ωの抵抗器をもう1つ「並列」に追加して接続しました。このとき、回路全体の合成抵抗と全電流の変化に関する説明として正しいものはどれですか。ただし、電源の電圧は一定であるものとします。（2015年 静岡公立入試 類似）

1. 合成抵抗は5Ωになり、全電流は2倍になる。
2. 合成抵抗は20Ωになり、全電流は2分の1になる。
3. 合成抵抗は5Ωになり、全電流は4倍になる。
4. 合成抵抗は10Ωのまま変わらず、全電流も変化しない。

問8 電源装置に、電熱線、モーター、抵抗器の3つを並列に接続した回路を作成しました。このとき、それぞれの装置に加わる電圧と電源装置の電圧の関係について述べたものとして、最も適切なものはどれですか。（2025年 長野公立入試 類似）

1. それぞれの装置に加わる電圧は、すべて電源装置の電圧と等しくなる。
2. それぞれの装置に加わる電圧の合計が、電源装置の電圧と等しくなる。
3. 電気抵抗が大きい装置ほど、加わる電圧の値も大きくなる。
4. 電流が流れにくい装置ほど、加わる電圧の値は小さくなる。

問9 U字型磁石のN極を上側に、S極を下側にして水平な机の上に置き、その間に水平な導線を通しました。この導線に電流を手前から奥に向かって流したところ、導線は右向きに力を受けて動きました。次に、磁石の向きは変えずに、電流の向きだけを奥から手前に変えて流した場合、導線が受ける力の向きはどうなりますか。（2026年 長野公立入試 類似）

1. 左向き
2. 右向き（変わらない）
3. 上向き
4. 下向き

答え合わせ・解説

問1	答え 1 針が動く速さは速くなり、針の振れ幅も大きくなる	電磁誘導によって発生する誘導電流の大きさは、コイル内の磁界の変化が急激であるほど大きくなります。磁石を動かす速さを速くすると、磁石が作る磁界がコイルを通過する際の変化が短時間で行われるため、発生する誘導電流が大きくなり、結果として検流計の針の振れ幅が大きくなります。また、磁界の変化が速いため、針が動く速さ自体も速くなります。
問2	答え 1 3cm離れた地点の方が、磁針の振れる角度が大きくなる	電流が作る磁界の強さは、導線に近いほど強くなります。方位磁針が磁界から受ける力は、その地点の磁界が強いほど大きくなるため、より導線に近い3cm離れた地点の方が、磁針を動かそうとする力が強く働き、結果として振れる角度が大きくなります。
問3	答え 1 半回転ごとに電流を遮断することで、コイルの回転を妨げる逆向きの力ははたらかないようにするため。	直流電流を流すこの装置では、エナメルをすべてはがすと半回転ごとに磁界から受ける力の向きが逆になり、回転が止まってしまう。エナメルを半分残して半回転ごとに電流を流さないようにすれば、逆向きの力を受けず、慣性によって同じ向きに回転し続けることができる。
問4	答え 1 抵抗	導体に流れる電流の強さは電圧の大きさに比例し、この関係をオームの法則と呼ぶ。このとき、電圧を電流で割った一定の値は「抵抗（電気抵抗）」と定義され、物質ごとの電流の通りにくさを数値化したものである。
問5	答え 3 72000J	電力量をジュール（J）で求める場合、消費電力（W）に使用時間（秒）を掛け合わせます。この問題では使用時間が2分間であるため、秒単位に直すと「2分 × 60秒 = 120秒」となります。したがって、600W × 120秒 を計算すると 72000J となります。時間の単位が「分」のまま計算しないよう注意が必要です。
問6	答え 1 コイル内の磁界の強さが変化することで、電圧が生じるため	電磁誘導が起こるためには、磁界が一定であることではなく、磁界の強さが「変化」することが不可欠な条件です。磁石を移動させることでコイル内部を通過する磁力線の数が変わり、それによって電圧が生じることで電流が流れます。磁界が変化しない（磁石が止まっている）状態では、どれほど磁力が強くても電圧は生じません。
問7	答え 1 合成抵抗は5Ωになり、全電流は2倍になる。	同じ抵抗値の抵抗器を2つ並列に接続すると、電流の通り道が2倍に増えるため、合成抵抗は元の抵抗値の半分（5Ω）になります。オームの法則において、電圧が一定のとき電流は抵抗に反比例するため、抵抗が2分の1になると、回路全体を流れる全電流は2倍になります。このように並列接続では、抵抗を増設するほど回路全体の抵抗は減少し、電流が増大するという性質があります。
問8	答え 1 それぞれの装置に加わる電圧は、すべて電源装置の電圧と等しくなる。	並列回路において、枝分かれした各道筋（各路）にかかる電圧は、どこでも電源の電圧と等しくなるという性質があります。直列回路では各装置に電圧が分配されますが、並列回路ではそれぞれの装置が独立して電源と同じ電圧を受け取ります。
問9	答え 1 左向き	磁界中で電流が受ける力の向きは、フレミングの左手の法則に従います。磁界の向き（磁石の向き）を変えずに電流の向きを逆にすると、受ける力の向きも反対になります。したがって、電流の向きを「手前から奥」から「奥から手前」へ変更すると、力は「右向き」から「左向き」へと変化します。