

- 問1 ある電熱線を用いた実験において、電熱線の両端に3.0Vの電圧を加えたところ、0.2Aの電流が流れました。この電熱線に4.5Vの電圧を加えたとき、流れる電流の大きさは何Aになりますか。 (2018年 岡山県公立入試 類似)
1. 0.45A 2. 0.3A 3. 0.4A 4. 0.6A
- 問2 コイルの内部において磁界を変化させたとき、コイルに電圧が生じて電流が流れる現象を何というか、適切な用語を選択してください。 (2025年 沖縄県公立入試 類似)
1. 電磁誘導 2. 放電 3. 静電気 4. 磁化
- 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 山口県公立入試 類似)
1. 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。 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. 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。 4. 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がはたらかないようにするため。
- 問4 抵抗値がわかっている抵抗器と、抵抗値が不明な電熱線を直列につないだ回路がある。電源電圧を3.0Vに設定したところ、回路全体に100mAの電流が流れた。既知の抵抗器の抵抗値が12Ωであるとき、もう一方の電熱線の抵抗値は何Ωか。 (2024年 福岡県公立入試 類似)
1. 18Ω 2. 30Ω 3. 1.2Ω 4. 42Ω
- 問5 U字型磁石のN極とS極の間にブランコのように吊り下げたコイルを配置し、これに手回し発電機をつなぎました。ハンドルを時計回りに回したところ、コイルは磁石の外側へ押し出されるように動きました。磁石の向きを変えずに、ハンドルの回転を反時計回りに変えたとき、コイルの動きとして適切なものはどれですか。 (2016年 北海道公立入試 類似)
1. 力の向きはハンドルの回転速度にのみ依存するため、コイルは磁石の外側へ動く 2. 磁界の向きと電流の向きの両方が逆になるため、コイルは磁石の外側へ動く 3. 磁界の向きは変わらないが電流の向きが逆になるため、コイルは磁石の内側へ動く 4. 電流が流れなくなるため、コイルは全く動かなくなる
- 問6 10Vの電圧を示す直流電源に、10Ωと20Ωの2つの抵抗器を並列につないだ回路を作成しました。このとき、20Ωの抵抗器の両端に加わる電圧は何Vですか。 (2019年 秋田県公立入試 類似)
1. 5V 2. 2V 3. 10V 4. 30V
- 問7 電気器具に流れる電圧と電流を一定に保ちながら、電流を流す時間を変化させたときの「電力量」の変化について述べたものとして、最も適切なものはどれか。 (2019年 福井県公立入試 類似)
1. 電力量は、電流を流した時間の2乗に比例して大きくなる。 2. 電力量は、電流を流した時間に反比例して小さくなる。 3. 電力量は、電流を流した時間に関わらず常に一定である。 4. 電力量は、電流を流した時間に比例して大きくなる。
- 問8 磁界の中にある導線に電流を流したとき、導線が受ける力の向きを反対にするための方法として、正しい説明はどれですか。 (2023年 神奈川県公立入試 類似)
1. 磁石をより強いものに変え、電流の強さを2倍にする 2. 導線を太いものに取り替え、回路の抵抗を小さくする 3. 磁石のN極とS極を入れ替え、さらに電流の向きも同時に逆にする 4. 磁石のN極とS極を入れ替えるか、または電流の向きを逆にする
- 問9 一定の熱量で水を温める実験を行ったところ、熱し始めてから0分後の水温は27.7度で、5分後の水温は31.7度であった。水温が時間とともに一定の割合で上昇し続けると仮定したとき、熱し始めてから9分後の水温は何度になると予測されるか。 (2018年 山形県公立入試 類似)
1. 31.9度 2. 34.1度 3. 34.9度 4. 33.9度
- 問10 コイルに検流計をつなぎ、磁石PのN極を近づけたところ、検流計の針が右に2目盛りふれました。次に、磁石Pよりも磁力が強い磁石Qを準備し、磁石Pと同じ速さでコイルにN極を近づけました。このときの検流計の反応として、適切な説明を選びなさい。 (2025年 秋田県公立入試 類似)
1. 磁力が強すぎると電流が流れなくなるため、針は動かない 2. 針は右に1目盛りなど、2目盛りよりも小さくふれる 3. 針は左に2目盛りふれる 4. 針は右に3目盛りなど、2目盛りよりも大きくふれる
- 問11 6.0Vの電圧をかけたときに1.5Aの電流が流れる電熱線を用いて、水の温度を上昇させる実験を行いました。この電熱線から「1秒間あたりに発生する熱量」はいくらですか。 (2014年 群馬県公立入試 類似)
1. 4.0J 2. 4.5J 3. 7.5J 4. 9.0J
- 問12 磁界の中で電流が流れるコイルが回転する簡易的なモーターの実験において、磁石の極の上下を逆にして配置し直したとき、コイルの動きはどのように変化しますか。 (2026年 岩手県公立入試 類似)
1. コイルの回転数が多くなる。 2. コイルが回転する向きが逆向きになる。 3. コイルの回転する向きは変化しない。 4. コイルが回転せずに止まる。
- 問13 6ワットの電熱線を用いて、一定量の水を5分間加熱したところ、水の上昇温度は3.0℃でした。これと同じ量の水を、4ワットの電熱線を用いて同じく5分間加熱した場合、水の上昇温度は何℃になると考えられますか。 (2023年 島根県公立入試 類似)
1. 2.0℃ 2. 1.5℃ 3. 4.5℃ 4. 6.0℃
- 問14 検流計をつないだコイルの上から、棒磁石のN極を差し込んだところ、検流計の針が右側に振れました。この実験において、検流計の針を左側へ振らせるための操作として適切なものはどれですか。 (2025年 北海道公立入試 類似)
1. 棒磁石のN極をコイルの中から遠ざける 2. 棒磁石のN極をより速いスピードで差し込む 3. コイルの巻き数を増やしてN極を差し込む 4. 棒磁石のN極をコイルの中で静止させる

答え合わせ・解説

問1	答え 2 0.3A	オームの法則により、電流の大きさは電圧の大きさに比例します。電圧が3.0Vから4.5Vへと1.5倍 ($4.5 \div 3.0 = 1.5$) になっているため、電流も0.2Aの1.5倍である0.3Aになります。
問2	答え 1 電磁誘導	コイル内の磁界が変化することによって電圧が生じ、電流が流れる現象を電磁誘導と呼びます。このとき流れる電流を誘導電流といいます。磁石を速く動かしたり、磁力の強い磁石を用いたりすることで、この現象による電流を大きくすることができます。
問3	答え 4 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が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 18Ω	直列回路において、回路全体の合成抵抗は各部分の抵抗の和に等しいという性質がある。まず、オームの法則（電圧÷電流）により回路全体の合成抵抗を求めると、 $3.0V \div 0.1A = 30\Omega$ となる。全体の抵抗が30Ωであり、そのうち一方が12Ωであるため、もう一方の電熱線は $30\Omega - 12\Omega = 18\Omega$ と求められる。
問5	答え 3 磁界の向きは変わらないが電流の向きが逆になるため、コイルは磁石の内側へ動く	磁界の中にある導線に電流を流すと、電流の向きと磁界の向きの両方に垂直な方向に力が発生します。手回し発電機は回転方向を逆にすると流れる電流の向きが逆になる性質があります。磁界の向き（磁石の向き）を変えずに電流の向きだけを逆にすると、受ける力の向きも逆になるため、コイルは最初と反対方向である磁石の内側へ動きます。
問6	答え 3 10V	並列回路において、電源から枝分かれした各区間に加わる電圧の大きさは、各抵抗器の抵抗値の大小にかかわらず、すべて電源電圧と等しくなります。電源電圧が10Vであれば、10Ωの抵抗器にも20Ωの抵抗器にも、それぞれ10Vの電圧が加わります。
問7	答え 4 電力量は、電流を流した時間に比例して大きくなる。	電力量 (J) は「電力 (W) × 時間 (秒)」で定義されます。電圧と電流が一定であれば、1秒あたりの消費エネルギーである電力も一定となるため、電流を流し続ける時間が長いほど、消費されるエネルギーの総量である電力量は時間に比例して増加することになります。
問8	答え 4 磁石のN極とS極を入れ替えるか、または電流の向きを逆にする	磁界から受ける力の向きは、電流の向きと磁界の向きによって決定されます。フレミングの左手の法則に基づく、「電流」または「磁界」のどちらか一方の向きを逆にすると、力の向きも逆になります。両方の向きを同時に逆にした場合は、力の向きは変化しません。
問9	答え 3 34.9度	5分間で水温が4.0度 ($31.7\text{度} - 27.7\text{度}$) 上昇していることから、1分あたりの温度上昇の割合は0.8度であることがわかる。熱し始めてから9分間が経過したとき、温度の上昇分は比例計算により $0.8\text{度} \times 9\text{分} = 7.2\text{度}$ となる。これを開始時の水温である27.7度に加えると、 $27.7 + 7.2 = 34.9\text{度}$ となる。
問10	答え 4 針は右に3目盛りなど、2目盛りよりも大きくふれる	電磁誘導において発生する誘導電流の大きさは、磁石の磁力が強いほど大きくなります。同じ極 (N極) を同じ向き (近づける) に動かしているため、電流の向きは変わりませんが、磁力が強くなった分だけ電流の振幅は大きくなります。
問11	答え 4 9.0J	「1秒間あたりに発生する熱量」は電力 (W) と同じ値になります。電力は電圧 (V) と電流 (A) の積で求められるため、 $6.0V \times 1.5A = 9.0W$ となります。1Wは1秒間に1Jのエネルギーを消費することを示すため、1秒間あたりの熱量は9.0Jとなります。
問12	答え 2 コイルが回転する向きが逆向きになる。	磁石の極の上下を逆にすると、生じる磁界の向きが反対になります。これにより、電流が磁界から受ける力の向きも逆になるため、コイルが回転する向きは逆向きになります。
問13	答え 1 2.0℃	加熱時間が一定である場合、水の上昇温度は電力の大きさに比例します。電力が6ワットから4ワットになると、電力の大きさは $4/6$ つまり $2/3$ 倍になります。したがって、上昇温度も元の 3.0℃ の $2/3$ 倍となり、 2.0℃ と算出されます。
問14	答え 1 棒磁石のN極をコイルの中から遠ざける	誘導電流が流れる向きは、磁界の変化の向きによって決まります。磁石を近づけたときと遠ざけたときでは磁界の変化が逆になるため、流れる電流の向きも逆になります。一方、磁石を速く動かしたり巻き数を増やしたりする操作は、電流の「強さ」を変えるものであり、向きを反転させるものではありません。