中学理科プリント（過去問類似）
電流・磁界 No.6

名前

得点 ／14

1 誘導コイルと真空放電管の各電極を配線でつなぎ、真空放電管に高い電圧をかけて放電を起こさせる実験を行います。このとき、誘導コイルの内部で電圧が発生する仕組みとして最も適切な説明はどれですか。（2023年 山口県公立入試 類似）

① コイル内部の磁界を変化させることで、電圧を生じさせている。
② コイルに一定の強い磁界を維持し続けることで、安定した電圧を生じさせている。
③ 摩擦によって生じた静電気をコイルに蓄積し、一気に放出させている。
④ コイルを構成する2種類の金属の接点に温度差を与えることで、電圧を生じさせている。

2 水を入れた発泡ポリスチレンのカップに電熱線を沈め、電圧計を電熱線に対して並列に、電流計を直列につないで電流を流す実験を行った。電源装置のスイッチを入れたところ、電圧計は6.0Vを、電流計は2.0Aを示した。このとき、電熱線が消費している電力はいくらか。（2025年岐阜県公立入試 類似）

① 12.0W
② 3.0W
③ 8.0W
④ 12.0J

3 電流計には「5A」「500mA」「50mA」のように、大きさの異なる複数のマイナス端子が備わっている。回路に流れる電流の大きさが全く予想できないとき、最初につなぐべきマイナス端子とその理由の組み合わせとして適切なものはどれか。（2025年 大阪府公立入試 類似）

① 500mAの端子につなぐ。中程度の端子から始めることで、感度と安全性のバランスが取れるから。
② 5Aの端子につなぐ。予想以上の大きな電流が流れた際に、針が振り切れて電流計が故障するのを防ぐため。
③ どの端子からつないでもよい。電流計には過電流を防ぐヒューズが内蔵されているため、感度の高い端子から試すのが効率的だから。
④ 50mAの端子につなぐ。小さな電流でも針が大きく振れるため、精密な測定が可能になるから。

4 15Ωの抵抗器に、6.0Vの電圧を加えたとき、この抵抗器を流れる電流の大きさは何Aですか。オームの法則を用いて計算しなさい。（2024年徳島県公立入試 類似）

① 2.5A
② 0.4A
③ 90A
④ 0.9A

5 電熱線、モーター、抵抗器が組み込まれた回路において、部品を並列に接続した場合と比較して、すべての部品を直列に接続したときの特徴として正しいものはどれですか。（2025年 長野県公立入試 類似）

① 各部品に加わる電圧の合計が、電源装置の電圧よりも大きくなる。
② 回路全体の抵抗が最大になり、消費される電気エネルギーが最も小さくなる。
③ 回路全体の抵抗が最小になり、流れる電流が最も大きくなる。
④ 回路の一部のスイッチを切っても、他の部品には電流が流れ続ける。

6 異なる種類の物質どうしをたがいにこすり合わせたときに発生し、その物質にとどまっている電気を何といいますか。（2020年 山口県公立入試 類似）

① 電流
② 静電気
③ 磁気
④ 動電気

7 「100V-1200W」というラベルが貼られた電気ケトルを日本の一般的な家庭用コンセント（100V）に接続したときと、6Ωの抵抗器に6Vの電圧を加えた実験回路を比較します。電気ケトルで消費される電力は、実験回路の抵抗器で消費される電力の何倍になりますか。（2015年 静岡県公立入試類似）

① 100倍
② 200倍
③ 33.3倍
④ 50倍

8 水平に置かれた磁石の上にコイルを設置し、電流を流したところ、コイルは磁石から遠ざかる上向きの力を受けて上昇しました。このコイルに働く電磁力の向きを反転させ、磁石に引き寄せられる下向きの力に変えるための適切な操作はどれですか。（2014年 長野県公立入試 類似）

① コイルに流す電流の値を小さくする
② 磁石をより磁力の強いものに交換する
③ コイルを磁石から遠ざけてから電流を流す
④ コイルに流れる電流の向きを逆にする

9 乾電池と豆電球を導線でつないだ直列回路において、電流が流れているときの導線内部の粒子の挙動について正しく説明しているものはどれですか。（2018年 山口県公立入試 類似）

① 導線内部の粒子は移動せず、エネルギーだけが波のように伝わっていく
② マイナスの電気をもった粒子が、電池のマイナス極からプラス極の方向へ整列して移動する
③ マイナスの電気をもった粒子が、電池のプラス極からマイナス極の方向へ整列して移動する
④ プラスの電気をもった粒子が、電池のプラス極からマイナス極の方向へ整列して移動する

10 ある抵抗器に加える電圧を2倍にしたとき、流れる電流の大きさも2倍になった。このように、回路を流れる電流の大きさが、加わる電圧の大きさに比例するという法則を何というか。（2023年 東京都公立入試 類似）

① オームの法則
② フックの法則
③ ジュールの法則
④ 右ねじの法則

11 2つ以上の抵抗器を並列に接続した回路における、各抵抗器に加わる電圧や回路全体を流れる電流の特徴について説明した文として、最も適切なものはどれですか。（2026年 宮崎県公立入試 類似）

① 各抵抗器に加わる電圧の和が電源の電圧と等しくなり、各抵抗器を流れる電流は等しい。
② 各抵抗器に加わる電圧の和が電源の電圧と等しくなり、回路全体を流れる電流は各抵抗器を流れる電流より小さくなる。
③ 各抵抗器に加わる電圧は電源の電圧と等しくなり、各抵抗器を流れる電流の和は常に一定で変化しない。
④ 各抵抗器に加わる電圧は電源の電圧と等しくなり、回路全体を流れる電流は各抵抗器を流れる電流の和と等しい。

12 60gの水が入った容器に電熱線を入れ、20℃だった水温が7分後に30℃まで一定の割合で上昇した実験がある。この実験と同じ電熱線を使い、水の質量だけを120gに変えて、同様に7分間電流を流した場合、水の温度は何℃になると考えられるか。ただし、外部への熱の逃げはないものとし、実験開始時の水温は20℃とする。（2014年 福井県公立入試 類似）

① 40℃
② 25℃
③ 30℃
④ 35℃

13 U字型磁石の磁極の間に配置したコイルに電流を流して、磁界から受ける力を調べる実験において、電流を流し続けるとコイルが発熱する原因となる、導線の性質を何と呼びますか。（2015年 山口県公立入試 類似）

① 絶縁抵抗
② 誘導起電力
③ 磁気抵抗
④ 電気抵抗

14 電圧が100Vの家庭用コンセントに、消費電力が950Wの電気ストーブと1200Wのドライヤーを同時につないで使用しました。このとき、これらの電気器具が消費する合計の電流は何アンペアになりますか。日本の一般的な家庭用電圧に基づき算出しなさい。（2019年 秋田公立入試 類似）

① 21.5アンペア
② 12.0アンペア
③ 215アンペア
④ 9.5アンペア

いちごドリル プリント

つづきの無料プリント
「電流・磁界」のプリント一覧がひらきます

答え合わせ・解説 No.6 電流・磁界

正解　／14

① 解く
設問を解いて、答えを選んでおく

② 隠して丸つけ
赤シートで赤字を隠す。白黒なら右の列を折る

③ 解説で確認
まちがえた問題は解説を読んで直す

問	解説	答え
1	電磁誘導の現象において、電圧が発生するためには「磁界の変化」が不可欠です。磁石を動かしたり、一方のコイルに流れる電流を断続させたりして磁界を変化させることで、もう一方のコイルに電圧を発生させることができます。静電気や熱による現象とは根本的に原理が異なります。	1 コイル内部の磁界を変化させることで、電圧を生じさせている。
2	電力は「電圧(V) × 電流(A)」という式で算出される。実験において電熱線にかかる電圧が6.0V、流れる電流が2.0Aであるため、これらを掛け合わせた 12.0W が消費電力となる。選択肢にある「J（ジュール）」は電力量の単位であり、時間に電力の値をかけ合わせた熱量などを表す際に使用するため、電力の単位としては「W（ワット）」を用いるのが正しい。	1 12.0W
3	電流の大きさが不明な状態で感度の高い（小さな値を測る）端子につなぐと、針が勢いよく振り切れて内部の機構を傷めたり、焼き切れたりする恐れがある。そのため、まずは最も大きな電流を測定できる端子から使い始め、針の振れが小さすぎる場合にのみ、より小さな値の端子へと順次つなぎ替えていくのが電流計を使用する際の鉄則である。	2 5Aの端子につなぐ。予想以上の大きな電流が流れた際に、針が振り切れて電流計が故障するのを防ぐため。
4	オームの法則に基づき、電流（A）＝電圧（V）÷抵抗（Ω）という式が成り立ちます。今回の数値に当てはめると、6.0V ÷ 15Ω = 0.4A と導き出されます。電圧、電流、抵抗の3つのうち2つの値がわかれば、この法則を用いて残りの1つの値を正確に求めることができます。	2 0.4A
5	直列接続では、電流の通り道が一本道になるため、回路全体の抵抗は個々の抵抗を足し合わせた値となり、並列接続に比べて大きくなります。抵抗が大きくなると回路を流れる電流が制限され、結果として単位時間あたりに消費される電気エネルギー（消費電力）は小さくなります。また、直列回路ではどこか一箇所でも回路が切れると、電流は一切流れなくなります。	2 回路全体の抵抗が最大になり、消費される電気エネルギーが最も小さくなる。
6	プラスチックと紙のように、異なる種類の物質をこすり合わせた際に生じる電気を静電気と呼びます。これは物質内のマイナスの電気を持つ粒子が移動することで発生します。	2 静電気
7	電気ケトルを100Vの電源につないだときの電力は、ラベルの表示通り1200Wです。一方、6Ωの抵抗器に6Vの電圧を加えたとき、流れる電流はオームの法則（電圧÷抵抗）より、6V ÷ 6Ω = 1Aとなります。このときの電力は（電圧×電流）より、6V × 1A = 6Wと求められます。したがって、消費電力の比較は 1200W ÷ 6W = 200倍となります。	2 200倍
8	コイルが受ける電磁力の向きを逆にするには、電流の向きを逆にするか、磁極の向きを逆にする必要があります。今回のケースでは、電流の向きを逆にすることで、コイルに働く力が上向きから下向きへと反転し、磁石と引き合うようになります。電流の強さや磁石の強さを変えても力の大きさは変わりますが、向きは変わりません。	4 コイルに流れる電流の向きを逆にする
9	電流の正体はマイナスの電気を持つ「電子」の移動です。電子は電気的な性質により、電池のマイナス極から押し出され、プラス極へと引き寄せられるため、導線内をマイナス極からプラス極の向きに移動します。これは一般的に定義される「電流の向き（プラスからマイナス）」とは逆であることに注意が必要です。	2 マイナスの電気をもった粒子が、電池のマイナス極からプラス極の方向へ整列して移動する
10	金属線などの抵抗を流れる電流の強さは、それにかかる電圧に比例するという関係をオームの法則と呼ぶ。この法則により、電圧をV、電流をI、抵抗をRとすると「V = RI」という関係式が成り立つ。抵抗が一定の場合、電圧が大きくなるほど電流も大きくなり、電圧が一定の場合、抵抗が小さいほど大きな電流が流れる。	1 オームの法則
11	抵抗器を並列に接続した回路では、どの抵抗器にも電源と同じ大きさの電圧が加わります。また、回路全体を流れる電流の大きさは、各抵抗器を流れる電流の和と等しくなります。	4 各抵抗器に加わる電圧は電源の電圧と等しくなり、回路全体を流れる電流は各抵抗器を流れる電流の和と等しい。
12	電熱線から発生する熱量が同じである場合、水の質量と水温上昇の幅は反比例の関係にある。最初の実験では60gの水が10℃（30℃－20℃）上昇している。水の質量を2倍の120gに増やした場合、水温上昇の幅は半分の5℃になる。したがって、実験開始時の20℃に上昇分の5℃を加えた25℃が正解となる。到達温度をそのまま計算に用いるのではなく、上昇した温度（温度変化）に着目することが重要である。	2 25℃
13	物質の中を電流が流れるとき、その流れを妨げようとする性質を電気抵抗と呼びます。電流が電気抵抗のある導線を通過する際、電気エネルギーが熱（ジュール熱）に変換されるため、コイルに電流を流し続けると温度が上昇します。実験中の発熱を最小限にするためには、不必要な時間に電流を流さないように配慮する必要があります。	4 電気抵抗
14	電力（W）は電圧（V）と電流（A）の積で表されるため、電流（A）は消費電力（W）を電圧（V）で割ることで求められます。家庭用コンセントの電圧を100Vとすると、電気ストーブには9.5アンペア（950W ÷ 100V）、ドライヤーには12.0アンペア（1200W ÷ 100V）の電流が流れます。これらを同時に使用した場合、回路全体に流れる合計電流は、それぞれの値を足し合わせた21.5アンペアとなります。	1 21.5アンペア

中学理科プリント（過去問類似）
電流・磁界 No.7

名前

得点 ／13

1 電流を流したコイルの周囲にできる磁界の様子について、コイルの内部と外部の状態を比較した説明として正しいものはどれですか。
（2019年佐賀県公立入試 類似）

① コイルの内部も外部も磁力線の密度は変わらず、磁界の強さは等しい。
② コイルの外部は内部に比べて磁力線が密集しており、磁界が強い。
③ コイルの内部は外部に比べて磁力線の間隔が広く、磁界が弱い。
④ コイルの内部は外部に比べて磁力線が密集しており、磁界が強い。

2 同じ量の水が入った容器に、それぞれ「10W」「20W」「30W」の電熱線を入れて、同じ時間だけ電流を流す実験を行いました。このとき、水の温度上昇が最も大きくなるのはどの電熱線を用いたときか、正しい理由とともに選びなさい。（2019年 東京都公立入試 類似）

① どの電熱線も同じ。加熱した時間が同じであれば、発生する熱量は変わらないから。
② 30Wの電熱線。消費電力が大きいほど、一定時間あたりの発熱量が大きくなるから。
③ 10Wの電熱線。消費電力が小さいほど、熱が集中して効率が良くなるから。
④ 30Wの電熱線。消費電力が大きいほど、電熱線の抵抗が大きくなり熱が出やすいから。

3 鉛直下向き（上から下）に磁石による磁界が発生している空間において、水平に置かれた導線に手前から奥に向かって電流を流しました。このとき、導線が受ける力の向きはどのようになりますか。フレミングの左手の法則を用いて考えなさい。（2021年 千葉県公立入試 類似）

① 左向き
② 下向き
③ 上向き
④ 右向き

4 電熱線に加える電圧を大きくしていくと、そこを流れる電流も大きくなる。このように、電流の強さが電圧の大きさに比例し、抵抗の大きさに反比例するという関係を表した法則を何というか。（2017年 大分県公立入試 類似）

① オームの法則
② 右ねじの法則
③ ジュールの法則
④ フックの法則

5 ドライヤーのように、加熱用の電熱線と送風用のモーターを組み合わせた電気器具において、それらの部品は一般的に「並列」に接続されています。このように接続する利点について、電圧の観点から説明したものとして最も適切なものはどれですか。（2016年 東京都公立入試 類似）

① 回路全体の電圧を上げることで、少ない電流でも効率よく熱と回転エネルギーを得ることができる。
② モーターと電熱線のそれぞれに、電源からの電圧が独立して同じ大きさで加わるため、片方の動作状態が変わってももう一方の働きが左右されない。
③ モーターと電熱線で電源の電圧を分け合うため、それぞれの部品にかかる負担を減らし、故障を防ぐことができる。
④ どちらか一方の部品が故障して断線した場合でも、回路全体の電圧が上昇して残った部品の性能を高めることができる。

6 U字形磁石のN極とS極の間に、回転軸を持つ長方形のコイルを設置し、整流子とブラシを通じて電流を流してコイルを回転させる実験を行いました。この装置において、電源の接続はそのままで、U字形磁石の上下を入れかえて磁界の向きを逆にした場合、コイルの回転はどうなりますか。
（2017年 富山県公立入試 類似）

① コイルに力がはたらかなくなり、回転が止まる
② 回転する向きは変わらない
③ 回転する向きはそのままで、回転する速さが速くなる
④ 回転する向きが逆向きになる

7 抵抗器に流れる電流の大きさと、その抵抗器の両端に加わる電圧の大きさとの間にはどのような関係があるか。最も適切なものを選びなさい。
（2024年 山口県公立入試 類似）

① 電流の大きさと電圧の大きさには、一定の規則性はない
② 電流の大きさは、電圧の大きさに比例する
③ 電流の大きさは、電圧の大きさの2乗に比例する
④ 電流の大きさは、電圧の大きさに反比例する

8 直流電源、電流計、抵抗、金属線をこの順に一本の道筋でつないだ直列回路があります。このうち「金属線」のみに加わる電圧を正しく測定するための方法として、適切な操作はどれですか。（2016年 山口県公立入試 類似）

① 金属線の両端から導線を枝分かれさせ、金属線に対して並列になるように電圧計をつなぐ。
② 電源装置のプラス端子とマイナス端子に、電圧計の端子をそれぞれ直接つなぐ。
③ 抵抗と金属線の間の導線を一度切り、その間に電圧計を割り込ませるように直列につなぐ。
④ 電流計を取り外し、その跡に電圧計を接続して回路全体を一本の道筋にする。

9 3.0Vの電源、10Ωの抵抗器、およびモーターを直列につないだ回路において、回路全体を流れる電流は100mA（0.1A）であった。次に、これらを並列につなぎ替えたところ、電源から流れ出る主回路の電流は500mA（0.5A）となった。このとき、「直列回路でのモーターの消費電力」と「並列回路でのモーターの消費電力」の比（直列：並列）として、正しいものはどれか。（2016年 東京都公立入試 類似）

① 2：3
② 1：2
③ 2：1
④ 1：3

10 直線状の導線に電流を流したとき、その周囲に生じる磁界の強さと導線からの距離の関係について、正しく述べているものはどれですか。
（2025年 愛媛県公立入試 類似）

① 導線から遠ざかるほど、磁界の向きが反転して強くなる。
② 導線から遠ざかるほど、磁界の強さは弱くなる。
③ 導線からの距離に関わらず、磁界の強さは常に一定である。
④ 導線から遠ざかるほど、磁界の強さは強くなる。

11 一本のまっすぐな導線に電流を流したとき、その周囲には磁界が発生します。このとき、磁界の強さと導線からの距離の関係について説明したものとして、最も適切なものはどれですか。（2021年 徳島県公立入試 類似）

① 導線からある一定の距離までは強くなり、それ以降は急激に弱くなる
② 導線からの距離が遠くなるほど、磁界は次第に弱くなる
③ 導線からの距離が遠くなるほど、磁界は次第に強くなる
④ 導線からの距離に関わらず、磁界の強さは常に一定である

12 電球1個のみを接続した回路、電球と電熱線を直列につないだ回路、電球と電熱線を並列につないだ回路の3種類を準備しました。同じ電圧の電源を用いたとき、それぞれの回路全体の合成抵抗が「大きい順」に並んでいるものはどれですか。（2025年 山梨県公立入試 類似）

① 電球1個のみの回路 ＞ 直列につないだ回路 ＞ 並列につないだ回路
② 直列につないだ回路 ＞ 電球1個のみの回路 ＞ 並列につないだ回路
③ 直列につないだ回路 ＞ 並列につないだ回路 ＞ 電球1個のみの回路
④ 並列につないだ回路 ＞ 電球1個のみの回路 ＞ 直列につないだ回路

13 電圧を一定に保った電源装置に10Ωの抵抗器を1個つないだ回路がある。この回路の抵抗器に対して、さらにもう1個の10Ωの抵抗器を並列につないだとき、回路全体を流れる電流の大きさと、回路全体の抵抗（合成抵抗）の値はどのように変化するか。（2022年 岩手県公立入試 類似）

① 電流は2分の1になり、合成抵抗は20Ωになる。
② 電流は2分の1になり、合成抵抗は5Ωになる。
③ 電流は2倍になり、合成抵抗は20Ωになる。
④ 電流は2倍になり、合成抵抗は5Ωになる。

いちごドリル プリント

つづきの無料プリント
「電流・磁界」のプリント一覧がひらきます

答え合わせ・解説 No.7 電流・磁界

正解　／13

① 解く
設問を解いて、答えを選んでおく

② 隠して丸つけ
赤シートで赤字を隠す。白黒なら右の列を折る

③ 解説で確認
まちがえた問題は解説を読んで直す

問	解説	答え
1	磁界の強さは磁力線の密度によって決まり、密度が高いほど磁界は強くなります。電流を流したコイルにおいては、磁力線はコイルの内部を通って輪を描くように分布しますが、コイルの内部は磁力線が最も密集した状態になるため、外部に比べて磁界の強さが強くなります。	4 コイルの内部は外部に比べて磁力線が密集しており、磁界が強い。
2	実験において水の温度が上昇するのは、電熱線から水へ熱量が移動するためです。発熱量は消費電力と時間の積に比例するため、加熱時間が同じであれば、消費電力の数値が最も大きい30Wの電熱線が最も多くの熱を発生させ、水の温度を最も高く上げることになります。	2 30Wの電熱線。消費電力が大きいほど、一定時間あたりの発熱量が大きくなるから。
3	フレミングの左手の法則を適用して判断します。中指を「電流の向き」である手前から奥へ、人差し指を「磁界の向き」である上から下へ向けます。このとき、親指が指し示す方向が「力の向き」となります。この条件では親指は左側を向くため、導線は左向きに力を受けることがわかります。電流の向き、磁界の向き、力の向きがそれぞれ互いに直角の関係にあることがこの法則の基本です。	1 左向き
4	電流・電圧・抵抗の3つの関係を示した「電流の強さは電圧に比例し、抵抗に反比例する」という法則は、オームの法則と呼ばれる。物理学者のオームによって発見された、電気回路の最も基礎となる法則である。	1 オームの法則
5	並列回路の最大の特徴は、各枝分かれの道筋に電源と同じ電圧が独立して加わることです。ドライヤーにおいて、温風スイッチを入れて電熱線に電流を流しても、モーターには電源電圧がそのまま加わり続けるため、風の強さを維持したまま加熱を行うことが可能になります。このように、各部品の機能を独立して制御し、安定した電圧を供給するために並列つなぎが採用されています。	2 モーターと電熱線のそれぞれに、電源からの電圧が独立して同じ大きさで加わるため、片方の動作状態が変わってももう一方の働きが左右されない。
6	磁界の中にあるコイルに電流を流すと、コイルには磁界の向きと電流の向きの両方に垂直な方向に力がはたらきます。この力の向きは、電流の向きか磁界の向きのどちらか一方を逆にすると、もとの向きとは逆向きになります。したがって、磁石を入れかえて磁界の向きを逆にすると、コイルが受ける力の向きが逆になり、回転する向きも逆転します。	4 回転する向きが逆向きになる
7	オームの法則により、抵抗器を流れる電流の大きさは、その抵抗器の両端に加わる電圧の大きさに比例することが定義されている。電圧が2倍、3倍になると、流れる電流も2倍、3倍になるという関係が成り立つ。	2 電流の大きさは、電圧の大きさに比例する
8	特定の部品（この場合は金属線）にかかる電圧を測定するためには、その部品の入り口と出口の電位差を測る必要があります。そのため、もともとの直列回路の道筋は変えずに、金属線の両端から電圧計への道筋を分岐させて「並列接続」にします。これにより、金属線に加わっている電圧を正確に測定することができます。もし直列に接続してしまうと、電圧計の大きな抵抗によって回路全体の電流が妨げられ、正しい測定ができません。	1 金属線の両端から導線を枝分かれさせ、金属線に対して並列になるように電圧計をつなぐ。
9	直列回路では、10Ωの抵抗器に0.1Aの電流が流れるため、抵抗器にかかる電圧は「0.1A × 10Ω = 1.0V」となる。電源電圧は3.0Vなので、モーターにかかる電圧は「3.0V − 1.0V = 2.0V」となり、モーターの消費電力は「2.0V × 0.1A = 0.2W」である。一方、並列回路では、抵抗器に加わる電圧は電源と同じ3.0Vなので、抵抗器を流れる電流は「3.0V ÷ 10Ω = 0.3A（300mA）」となる。主回路が500mAであるため、モーターを流れる電流は「500mA − 300mA = 200mA（0.2A）」である。並列回路のモーターの消費電力は「3.0V × 0.2A = 0.6W」となる。したがって、電力の比は 0.2W : 0.6W = 1 : 3 と導き出せる。	4 1 : 3
10	電流が流れる導線の周囲には同心円状の磁界が発生しますが、この磁界の強さは導線に近いほど強く、導線から離れる（距離が大きくなる）ほど弱くなるという性質があります。	2 導線から遠ざかるほど、磁界の強さは弱くなる。
11	導線を流れる電流によってつくられる磁界は、導線を中心とした同心円状に広がります。磁界の強さは電流の大きさに比例しますが、場所による違いとしては、磁界を発生させている源である導線に近いほど強く、導線から離れて距離が大きくなるほど弱くなるという性質があります。	2 導線からの距離が遠くなるほど、磁界は次第に弱くなる
12	直列回路全体の合成抵抗は、各抵抗の和となるため、もとの電球1個の抵抗よりも必ず大きくなる。一方、並列回路では電流の通り道が枝分かれして増えるため、回路全体では電流が流れやすくなり、合成抵抗は各抵抗のどれよりも必ず小さくなる。この原理に基づくと、抵抗の大きさは直列、単体、並列の順に小さくなる。	2 直列につないだ回路 > 電球1個のみの回路 > 並列につないだ回路
13	並列回路において、同じ大きさの抵抗器をもう1つ追加すると、電流の通り道が2倍に増えるため、回路全体を流れる電流は2倍になります。電源の電圧が一定のとき、電流が2倍になるとオームの法則から全体の抵抗は2分の1になるため、10Ωの半分である5Ωが合成抵抗となります。	4 電流は2倍になり、合成抵抗は5Ωになる。

まちがえた問題のメモ

中学理科プリント（過去問類似）
電流・磁界 No.8

名前

得点 ／14

1 2.0Ωの電熱線と4.0Ωの電熱線を並列につなぎ、それぞれを同じ量の水が入った別々のコップに入れた回路において、一定時間電圧を加えたとき、水温の上昇がより大きいのはどちらの電熱線が入ったコップですか。理由とあわせて説明したものを選びなさい。（2017年 千葉県公立入試 類似）

① 2.0Ωの電熱線のコップ。並列回路では抵抗に反比例して電圧が分配されるため、抵抗が小さい方の電圧が高くなり、消費電力が大きくなるから。
② 4.0Ωの電熱線のコップ。並列回路では各電熱線に流れる電流が等しいため、抵抗が大きいほど消費電力が大きくなるから。
③ 4.0Ωの電熱線のコップ。並列回路では各電熱線に加わる電圧が等しいため、抵抗が大きいほど電流を通しにくく、熱が蓄積されやすいから。
④ 2.0Ωの電熱線のコップ。並列回路では各電熱線に加わる電圧が等しいため、抵抗が小さいほど流れる電流が大きくなり、消費電力が大きくなるから。

2 20Wの電熱線を用いて5分間電流を流したとき、水の温度が10度上昇しました。これと同じ量の水を、5Wの電熱線を用いて5分間温めた場合、水の温度は何上昇すると考えられますか。ただし、電熱線から発生した熱はすべて水の温度上昇に使われるものとします。（2014年 岡山県公立入試類似）

① 5.0度　② 40.0度　③ 2.5度　④ 10.0度

3 プラスチックコップの底にコイルを貼り付け、そのすぐ近くに永久磁石を固定した装置を作成しました。このコップに向かって声を出すと、声の振動によってコイルが磁界の中で動き、電流が発生します。磁界の中でコイルが動くことで電圧が生じ、電流が流れるこの現象を何といいますか。（2018年 秋田県公立入試 類似）

① 摩擦電気　② 放電　③ 静電気　④ 電磁誘導

4 電熱線の発熱によって水の温度がどのように変化するかを調べる実験において、測定の精度を高めるための操作として適切なものはどれか。なお、実験には断熱性の高い容器を用い、電圧計を電熱線に並列に、電流計を直列に接続したものとする。（2020年 茨城県公立入試 類似）

① 電熱線から発生する熱が逃げないよう、水をあらかじめ沸騰させてから電熱線に電流を流して測定する。
② 電流計の針の振れを安定させ正確な電流値を測るため、電熱線を氷水で十分に冷やしてから実験を開始する。
③ かき混ぜ棒で水を静かに混ぜながら、水温が室温と等しくなったことを確認してから電流を流し始める。
④ 水が蒸発して質量が減少するのを防ぐため、水温を室温よりも常に10度以上低い状態に保って測定する。

5 私たちが家庭で使用する電気製品のコード（導線）は、内部の金属がビニルやゴムなどの物質で覆われています。このように不導体（絶縁体）で導線の周囲を覆う主な理由として、適切な説明はどれですか。（2022年 石川県公立入試 類似）

① 電流による熱を外部に逃がしやすくするため。
② 電気抵抗を小さくして、電流をより多く流すため。
③ 不導体の層で電気を蓄え、停電時に備えるため。
④ 電気抵抗が非常に大きい性質を利用して、外部に電流が漏れるのを防ぐため。

6 家庭で一度に多くの電気器具を使用し、回路に流れる電流が一定の制限を超えると、ブレーカーが作動して電流が遮断される。この仕組みが必要な理由を、並列回路の性質に着目して説明したものとして、最も適切なものはどれか。（2019年 秋田県公立入試 類似）

① 並列につなぐ器具が増えるほど全体の電流が増大し、導線が異常に発熱して火災が起こるのを防ぐため
② 並列につなぐ器具が増えるほど全体の抵抗が増大し、導線が異常に発熱して火災が起こるのを防ぐため
③ 並列につなぐ器具が増えるほど全体の電流が減少し、十分な電力が各器具に届かなくなるのを防ぐため
④ 並列につなぐ器具が増えるほど全体の電圧が上昇し、電気器具が故障するのを防ぐため

7 磁界の中に置かれた導線が、電流から受ける力の大きさをより強くしたいとき、行うべき操作として適切なものはどれですか。（2026年長野県公立入試 類似）

① 磁石のN極とS極を入れ替える　② 導線としてより細いものを使用する　③ 電流を流す向きを逆にする　④ 導線に流れる電流を大きくする

8 検流計に接続したコイルの上から、棒磁石のN極を素早く近づけたところ、検流計の針が右側に振れました。次に、その棒磁石をコイルの中に入れた状態で静止させたとき、検流計の針の様子として正しいものはどれですか。（2019年 岩手県公立入試 類似）

① 左側に振れる　② 中央の「0」を指して静止する　③ 右側に振れたまま静止する　④ さらに大きく右側に振れる

9 電熱線で100gの水を加熱する実験において、加熱開始時の水の温度は14.0度であり、5分後の温度は18.0度でした。水1gの温度を1度上げるのに必要な熱量を4.2Jとしたとき、この5分間に水が得た熱量は何Jですか。（2015年 福岡県公立入試 類似）

① 420J　② 400J　③ 7560J　④ 1680J

10 電圧を横軸に、電流を縦軸にとり、ある抵抗器の性質をグラフに表したところ、原点を通る右肩上がりの直線となった。この直線の傾きがより「緩やか」になった場合（同じ電圧に対して流れる電流が少なくなった場合）、抵抗器の抵抗の値にはどのような変化があったといえるか。（2020年 富山県公立入試 類似）

① 抵抗の値が大きくなった　② 抵抗の値は変化していない　③ 抵抗がなくなった　④ 抵抗の値が小さくなった

11 「導体を流れる電流の大きさは、加える電圧の大きさに比例する」という法則を何といいますか。また、この法則に基づいて電気抵抗を求めるための計算式として正しいものを、選択肢から選びなさい。（2014年 山梨県公立入試 類似）

① フックの法則（電気抵抗 = 電圧÷ 電流）　② 右ねじの法則（電気抵抗 = 電圧× 電流）　③ オームの法則（電気抵抗 = 電圧÷ 電流）　④ オームの法則（電気抵抗 = 電圧× 電流）

12 電源装置、スイッチ、発光ダイオードを直列につないだ回路において、発光ダイオードの短い方の足を電源の正極側に、長い方の足を電源の負極側に接続した。このときスイッチを入れると、回路の様子や発光ダイオードの状態はどうなるか。（2024年 熊本県公立入試 類似）

① 回路に電流が流れず、発光ダイオードは点灯しない
② 回路には電流が流れるが、発光ダイオードは点灯しない
③ 逆向きに電流が流れるため、発光ダイオードが点滅を繰り返す
④ 回路に電流が流れ、発光ダイオードが点灯する

13 ある抵抗器aに加える電圧を変化させながら、流れる電流の大きさを測定する実験を行った。電圧が4Vのとき、電流計は0.1Aを示した。このとき、抵抗器aの電気抵抗の値として適切なものはどれか。（2019年 千葉県公立入試 類似）

① 0.025Ω　② 0.4Ω　③ 40Ω　④ 4Ω

14 電化製品を省エネタイプのものに買い替えた際の「節電率」を算出したい。100Vの電圧で0.4Aの電流が流れる電球を例にしたとき、その電球の消費電力を求める計算方法と、消費電力を表す単位の組み合わせとして正しいものはどれか。（2014年 三重公立入試 類似）

① 100V × 0.4A で計算し、単位はワット(W)を用いる
② 100V ÷ 0.4A で計算し、単位はオーム(Ω)を用いる
③ 0.4A ÷ 100V で計算し、単位はワット(W)を用いる
④ 100V × 0.4A で計算し、単位はジュール(J)を用いる

いちごドリル プリント
つづきの無料プリント
「電流・磁界」のプリント一覧がひらきます

答え合わせ・解説 No.8 電流・磁界

正解　／14

① 解く
設問を解いて、答えを選んでおく

② 隠して丸つけ
赤シートで赤字を隠す。白黒なら右の列を折る

③ 解説で確認
まちがえた問題は解説を読んで直す

問	解説	答え
1	並列回路においては、それぞれの電熱線に加わる電圧は電源の電圧と等しくなります。電力（W）は「電圧（V）× 電流（A）」で求められ、オームの法則（V＝RI）より、電圧が一定の場合、電流は抵抗に反比例します。したがって、抵抗が小さい2.0Ωの電熱線の方により大きな電流が流れ、消費電力も大きくなるため、発生する熱量が多くなり水温がより上昇します。	4 2.0Ωの電熱線のコップ。並列回路では各電熱線に加わる電圧が等しいため、抵抗が小さいほど流れる電流が大きくなり、消費電力が大きくなるから。
2	電熱線の発熱量は電力に比例するため、電流を流す時間が同じであれば、電力が小さいほど温度上昇も小さくなります。20Wから5Wへと電力が4分の1になっているため、同じ時間での温度上昇も10度の4分の1である2.5度となります。	3 2.5度
3	磁石による磁界の中でコイルを動かしたり、コイルの付近で磁石を動かしたりすると、コイル内部の磁界が変化します。この変化を打ち消す方向に電圧が生じ、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は誘導電流といいます。	4 電磁誘導
4	正確な実験データを得るためには、外部との熱の出入りを無視できる状態にすることが重要です。水温を室温と等しく調整することで、周囲の空気への放熱や空気からの吸熱といった影響を小さくできます。また、かき混ぜることで水全体の温度を均一にし、温度計が電熱線付近の局所的な温度ではなく、水全体の正確な温度上昇を示すようにする必要があります。	3 かき混ぜ棒で水を静かに混ぜながら、水温が室温と等しくなったことを確認してから電流を流し始める。
5	導線の内部には電流を流しやすい導体（銅など）が使われていますが、むき出しのままでは他の導電体に触れた際にショートしたり、人間が触れた際に感電したりする危険があります。電気抵抗が極めて大きく電流をほとんど通さない不導体（絶縁体）で覆うことで、電流を決められた進路だけに流し、安全に使用することができます。	4 電気抵抗が非常に大きい性質を利用して、外部に電流が漏れるのを防ぐため。
6	並列回路では、電気器具を追加するごとに回路全体の合成抵抗は小さくなり、その分だけ回路全体を流れる電流の大きさは増大します。導線の発熱量は流れる電流が大きくなるほど増加するため、許容範囲を超えた電流が流れると、導線を覆う絶縁体が溶けたり発火したりする危険があります。ブレーカーは、この過剰な電流による発熱事故を未然に防ぐための安全装置です。	1 並列につなぐ器具が増えるほど全体の電流が増大し、導線が異常に発熱して火災が起こるのを防ぐため
7	磁界中で電流が受ける力の大きさは、流れる電流の強さと、磁石による磁界の強さに比例します。そのため、電流をより大きくするか、より強い磁石を使用することで、導線が受ける力を強くすることができます。極の入れ替えや電流の向きの変更は、力の向きを変える操作であり、大きさには影響しません。	4 導線に流れる電流を大きくする
8	電磁誘導によって電流が流れるのは、コイルの中の磁界が変化している間だけです。磁石をコイルの中で静止させると、磁力は働いていても「磁界の変化」がなくなるため、電流は流れなくなり、検流計の針は中央に戻ります。	2 中央の「0」を指して静止する
9	水が得た熱量は「水の質量(g) × 上昇温度(度) × 水1gを1度上げるのに必要な熱量(J)」の式で求められます。上昇温度は18.0度 - 14.0度 = 4.0度であるため、100g × 4.0度 × 4.2J を計算すると1680Jとなります。	4 1680J
10	オームの法則（電圧 = 抵抗 × 電流）に基づくと、同じ電圧を加えたときに流れる電流が小さくなるということは、電流の流れにくさを表す抵抗の値が大きくなったことを意味する。電流を縦軸、電圧を横軸としたグラフにおいて、直線の傾きが緩やかになることは、分母となる電圧に対して分子となる電流の増加割合が小さいことを示すため、抵抗がより大きくなったと判断できる。	1 抵抗の値が大きくなった
11	導体を流れる電流と電圧が比例の関係にあることは「オームの法則」と呼ばれます。この法則を利用すると、電気抵抗は電圧の値を電流の値で割ることによって算出することができます。電圧と電流を掛けると電力（W）などが求められる式になるため、混同しないよう注意が必要です。	3 オームの法則（電気抵抗 = 電圧÷ 電流）
12	発光ダイオードは、特定の向きにしか電流を流さない性質を持っている。長い足を正極、短い足を負極につなぐのが正しい向きであり、この向きが逆になると、発光ダイオードが抵抗のような役割を果たして電流そのものを遮断してしまう。そのため、電流は流れず、点灯も確認できない。	1 回路に電流が流れず、発光ダイオードは点灯しない
13	電気抵抗（Ω）は、オームの法則に基づき「電圧（V）÷ 電流（A）」の式で算出できる。この実験では電圧が4Vで電流が0.1Aであるため、4 ÷ 0.1 を計算して40Ωとなる。電流の単位がアンペア（A）であるかミリアンペア（mA）であるかを確認することも重要である。	3 40Ω
14	消費電力とは、電化製品が1秒間あたりに消費する電気エネルギーの量のことです。この値は「電圧(V) × 電流(A)」によって求めることができ、単位にはワット(W)が用いられます。節電率を計算する前段階として、電流計などの測定値（アンペア）からこの消費電力を正しく導き出すことが不可欠です。ジュール(J)は熱量や電力量を表す単位であり、オーム(Ω)は電気抵抗を表す単位であるため、消費電力を示す際にはワットを用いるのが適切です。	1 100V × 0.4A で計算し、単位はワット(W)を用いる

中学理科プリント（過去問類似）
電流・磁界 No.9

名前

得点 ／13

1 手回し発電機を用いて検流計（電流計）に電流を流す実験において、発生する電流をより大きくするための方法として、適切な操作はどれですか。
（2019年 山口県公立入試 類似）

① ハンドルの回転を途中で止める
② ハンドルの回転をゆっくりにする
③ ハンドルの回転速度を速くする
④ ハンドルの回転する向きを交互に入れ替える

2 一定の電圧を加えた回路において、並列に接続されていた抵抗器を一つ取り外したところ、回路全体の消費電力が減少しました。この理由を「合成抵抗」と「電流」の言葉を用いて説明したものとして、正しいものを選びなさい。（2021年 福井県公立入試 類似）

① 並列部分の抵抗を取り外すと回路全体の合成抵抗が小さくなり、電源から流れ出る電流が大きくなるため。
② 並列部分の抵抗を取り外すと回路全体の合成抵抗が小さくなり、電源から流れ出る電流が小さくなるため。
③ 並列部分の抵抗を取り外すと回路全体の合成抵抗が大きくなり、電源から流れ出る電流が小さくなるため。
④ 並列部分の抵抗を取り外すと回路全体の合成抵抗が大きくなり、電源から流れ出る電流が大きくなるため。

3 コイルに検流計をつないだ装置を用いて、棒磁石をコイルの内部へ出し入れする実験を行います。棒磁石をコイルに近づける速さを変えたとき、検流計の針の振れ方について正しく説明しているものはどれですか。（2014年 長崎県公立入試 類似）

① 磁石をコイルの中で静止させたとき、検流計の針の振れ幅は最大になる
② 磁石を動かす速さを変えても、検流計の針の振れ幅は変わらない
③ 磁石を動かす速さを速くするほど、検流計の針の振れ幅は大きくなる
④ 磁石を動かす速さを遅くするほど、検流計の針の振れ幅は大きくなる

4 手回し発電機に10Ωの電熱線1個と電流計を直列につないだ回路がある。この回路に、さらに同じ10Ωの電熱線を1個追加し、2つの電熱線と電流計が一本の道筋でつながる直列回路にした。電圧を一定に保って発電したとき、回路全体を流れる電流の大きさは、電熱線が1個のときと比べてどのように変化するか。
（2020年 北海道公立入試 類似）

① 回路全体の抵抗が半分になるため、電流の大きさは半分になる
② 回路全体の抵抗が半分になるため、電流の大きさは2倍になる
③ 回路全体の抵抗が2倍になるため、電流の大きさは2倍になる
④ 回路全体の抵抗が2倍になるため、電流の大きさは半分になる

5 電熱線を用いて、カップAとカップBに入った異なる質量の水を、同じ電圧で一定時間加熱する実験を行いました。その結果、温度変化を記録したところ、カップBの方が一定時間内での温度上昇が大きく、カップAはそれよりも緩やかに温度が上昇していました。このとき、カップAとカップBの水の質量の関係について述べたものとして正しいものを選びなさい。（2018年 兵庫県公立入試 類似）

① カップAの水の質量の方が、カップBの水の質量よりも大きい
② 温度上昇の大きさは質量とは関係がないため、判断できない
③ カップBの水の質量の方が、カップAの水の質量よりも大きい
④ カップAとカップBの水の質量は全く同じである

6 抵抗の大きさが異なる電熱線Aと電熱線Bがあり、電熱線Bの抵抗は電熱線Aよりも大きいことがわかっている。同じ電圧の電源装置を用いて、これらを組み合わせた回路を作るとき、回路全体を流れる電流が最も小さくなるつなぎ方はどれか。（2022年 愛知県公立入試 類似）

① 電熱線Bのみを1つつないだ回路
② 電熱線Aのみを1つつないだ回路
③ 電熱線Aと電熱線Bを並列につないだ回路
④ 電熱線Aと電熱線Bを直列につないだ回路

7 500gの水を25℃から55℃まで上昇させるために、1250Wの電気ケトルで1分間加熱しました。このとき、水が「得た熱量」の「消費電力量」に対する割合である「効率」は何%ですか。ただし、水1gの温度を1℃上げるのに必要な熱量を4.2Jとします。（2023年 長野県公立入試 類似）

① 80%
② 84%
③ 92%
④ 72%

8 回路において豆電球などの器具に加わる電圧の大きさを測定する際、電圧計は測定対象の器具に対してどのように接続すべきか、最も適切な方法を選択しなさい。（2024年 秋田県公立入試 類似）

① 器具に対して並列に接続する
② 回路全体の最も外側に直列に接続する
③ 器具に対して直列に接続する
④ 電源の正極側のみに直列に接続する

9 抵抗器に加える電圧を横軸に、流れる電流を縦軸にとったグラフを作成したとき、描かれる直線の傾きは何を表しているか。最も適切な説明を選びなさい。
（2024年 沖縄県公立入試 類似）

① 抵抗の大きさの逆数
② 消費される電力の大きさ
③ 抵抗の大きさそのもの
④ 電圧と電流の積

10 U字型磁石のN極を上側、S極を下側にして置き、その間に水平に導線を配置しました。この状態で導線に手前から奥に向かって電流を流したところ、導線にはたらく力によってコイルが一方に傾きました。この傾く向きを、最初と反対の向きにするための操作として適切なものはどれですか。
（2016年 大阪府公立入試 類似）

① 磁石の向きはそのままで、電流の向きを奥から手前へと逆にする。
② 電流の向きはそのままで、磁石のN極を上側、S極を下側にした配置を維持する。
③ 磁石のN極とS極を入れ替え、さらに電流の向きも奥から手前へと逆にする。
④ 磁石の向きはそのままで、流す電流の大きさだけを大きくする。

11 磁石や電流のまわりにある磁界の様子を、曲線を用いて表したものを磁力線といいます。磁界の強さと磁力線の関係について説明したものとして、最も適切なものはどれですか。（2018年 三重県公立入試 類似）

① 磁力線の間隔が狭く密度が高いほど、その場所の磁界は強い。
② 磁力線の間隔がどこでも等しくなるように描くほど、磁界は強い。
③ 磁力線が互いに交差したり枝分かれしたりする場所ほど、磁界は強い。
④ 磁力線の間隔が広く密度が低いほど、その場所の磁界は強い。

12 アルミニウム棒に流れる電流を最大にするために、同じ抵抗器2個と電源を用いて実験を行います。最も大きな電流が得られる条件の組み合わせとして適切なものを選びなさい。（2023年 福井県公立入試 類似）

① 電源電圧を低くし、2個の抵抗器を並列につなぐ。
② 電源電圧を低くし、2個の抵抗器を直列につなぐ。
③ 電源電圧を高くし、2個の抵抗器を直列につなぐ。
④ 電源電圧を高くし、2個の抵抗器を並列につなぐ。

13 家庭のコンセントから得られる「交流」の性質について、乾電池から得られる「直流」と比較したときの説明として最も適切なものはどれか。
（2019年 北海道公立入試 類似）

① 交流は電流の向きが一定であるが、直流は電流の向きと大きさが周期的に変化する。
② 直流は電流の向きが一定であるが、交流は電流の向きと大きさが周期的に変化する。
③ 直流も交流も、時間の経過に関わらず電流の向きと大きさは常に一定である。
④ 直流は電流の大きさが変化するが、交流は電流の向きと大きさが常に一定である。

いちごドリル プリント

つづきの無料プリント
「電流・磁界」のプリント一覧がひらきます

答え合わせ・解説 No.9 電流・磁界

正解　／13

① 解く
設問を解いて、答えを選んでおく

② 隠して丸つけ
赤シートで赤字を隠す。白黒なら右の列を折る

③ 解説で確認
まちがえた問題は解説を読んで直す

問	解説	答え
1	電磁誘導によって発生する電流の大きさは、単位時間あたりの磁界の変化が大きいほど強くなります。手回し発電機においては、ハンドルを速く回すことで内部の磁界が急激に変化するため、より大きな電流を得ることができます。回転を止めたり、ゆっくりにしたりすると、磁界の変化がなくなるか小さくなるため、電流は発生しないか弱くなります。	3 ハンドルの回転速度を速くする
2	並列回路では、道筋（抵抗器）が増えるほど回路全体の電流が流れやすくなるため、合成抵抗は各抵抗器の抵抗値よりも小さくなります。逆に、並列に接続されていた抵抗器を取り外すと、電流の道筋が減るため、回路全体の合成抵抗は大きくなります。電圧が一定であれば、合成抵抗が大きくなることで回路全体の電流が減少し、結果として「電圧×電流」で表される消費電力も減少することになります。	3 並列部分の抵抗を取り外すと回路全体の合成抵抗が大きくなり、電源から流れ出る電流が小さくなるため。
3	電磁誘導によって発生する誘導電流の大きさは、コイルの中の磁界の変化が急激であるほど大きくなります。磁石を速く動かすことは、短い時間で磁界を大きく変化させることになるため、電流の大きさが大きくなり、検流計の針の振れ幅も大きくなります。逆に、磁石を静止させると磁界の変化がなくなるため、電流は流れません。	3 磁石を動かす速さを速くするほど、検流計の針の振れ幅は大きくなる
4	直列回路において、回路全体の合成抵抗は各抵抗の和で表される。10Ωの電熱線を2個直列につなぐと、合成抵抗は20Ωとなり、もとの1倍の状態から2倍に増加する。オームの法則によれば、電圧が一定のとき、流れる電流の大きさは抵抗の値に反比例するため、抵抗が2倍になると電流は1/2倍（半分）になるという性質がある。	4 回路全体の抵抗が2倍になるため、電流の大きさは半分になる
5	同じ電圧で同じ時間加熱しているため、両方のカップに供給された熱量は等しいと考えられます。同じ熱量を与えたとき、物質の温度上昇の幅は質量に反比例するため、温度上昇が小さい（緩やかに温度が上がる）カップAの方が、より多くの水が入っていた、つまり質量が大きかったと判断できます。	1 カップAの水の質量の方が、カップBの水の質量よりも大きい
6	オームの法則により、加える電圧が一定であれば、回路を流れる電流は回路全体の抵抗に反比例する。電流が最も小さくなるのは、回路全体の抵抗（合成抵抗）が最も大きいときである。直列つなぎの合成抵抗は各抵抗の和になり、単独でつなぐよりも大きくなるため、電熱線AとBを直列につないだ場合に最も電流が流れにくくなる。なお、並列つなぎは合成抵抗が最小になるため、最も大きな電流が流れる。	4 電熱線Aと電熱線Bを直列につないだ回路
7	まず、電熱線が消費した「消費電力量」は、電力(W)×時間(秒)で求められるため、1250W × 60秒 = 75000Jとなります。次に、水が「得た熱量」は、質量(g)×上昇温度(℃)×4.2Jで求められるため、500g × (55℃−25℃) × 4.2J = 63000Jとなります。したがって、効率は（得た熱量 63000J ÷ 消費電力量 75000J）× 100 = 84%となります。	2 84%
8	電圧計は、測定したい区間の両端における電位の差（電圧）を測るための器具であるため、測定対象となる器具に対して枝分かれするように「並列」に接続する。電圧計自体の内部抵抗は非常に大きく作られており、並列に接続することで回路全体の電流に影響を与えずに電圧を測定できる仕組みになっている。もし誤って直列に接続してしまうと、電圧計の抵抗によって回路に電流がほとんど流れなくなってしまう。	1 器具に対して並列に接続する
9	オームの法則により、電流（I）= 電圧（V）÷ 抵抗（R）という式が成り立ちます。このとき、電圧をx、電流をyとすると「y = (1/R)x」という一次関数の式で表されるため、グラフの傾きは抵抗の逆数（1/R）を示します。したがって、傾きが急であるほど抵抗が小さく、傾きが緩やかであるほど抵抗が大きいことを意味します。	1 抵抗の大きさの逆数
10	電流が磁界から受ける力の向きを逆にするには、「磁界の向き」または「電流の向き」のどちらか一方のみを逆に設定する必要があります。磁石の向き（磁界）と電流の向きの両方を同時に逆にしてしまうと、力の向きは元と同じになってしまいます。電流の大きさを変えた場合は、力の大きさは変わりますが向きは変わりません。	1 磁石の向きはそのままで、電流の向きを奥から手前へと逆にする。
11	磁界の様子を視覚的に表した磁力線には、その線の込み具合で磁界の強さを表すという性質があります。磁力線の間隔が狭い（密度が高い）場所は磁界が強く、逆に間隔が広い（密度が低い）場所は磁界が弱いことを示しています。なお、磁力線は途中で交差したり枝分かれしたりすることはありません。	1 磁力線の間隔が狭く密度が高いほど、その場所の磁界は強い。
12	オームの法則により、流れる電流の強さは電圧に比例し、抵抗に反比例します。したがって、電流を最大にするには電圧をできるだけ高く設定し、かつ抵抗器を並列回路にして合成抵抗を最小にする構成が最適となります。	4 電源電圧を高くし、2個の抵抗器を並列につなぐ。
13	乾電池のようにプラス極とマイナス極が固定されている電源では電流の向きは変わらない（直流）。一方、発電所から送られてくる電気は、1秒間に何十回という速さで電流の向きと大きさが入れかわる「交流」という性質を持っている。	2 直流は電流の向きが一定であるが、交流は電流の向きと大きさが周期的に変化する。

まちがえた問題のメモ

中学理科プリント（過去問類似）
電流・磁界 No.10

名前

得点 ／14

1 電熱線などの電気器具に電流を流したとき、1秒間あたりに消費される電気エネルギーの大きさを「電力」といいます。この電力の大きさを決定する要素の組み合わせとして、最も適切なものはどれですか。（2020年 愛媛県公立入試 類似）

① 電熱線に加わる電圧の値と、流れる電流の値の積
② 電熱線に加わる電圧の値と、流れる電流の値の和
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

2 電力量（kWh）の定義と計算方法について説明したものとして、最も適切なものはどれですか。（2022年 青森県公立入試 類似）

① 電力（W）を電圧（V）で割ったもので、回路に流れる電流の大きさを表す。
② 電圧（V）に電流（A）を掛けたもので、1秒間あたりの電気の働きを表す。
③ 電力（kW）に使用時間（h）を掛けたもので、消費された電気エネルギーの総量を表す。
④ 電力（kW）を使用時間（h）で割ったもので、単位時間あたりのエネルギー効率を表す。

3 電熱線ａと電熱線ｂを直列につないだ回路があります。この回路に電流を流したところ、回路全体を流れる電流は０．１Ａで、電熱線ａにかかる電圧は１Ｖ、電熱線ｂにかかる電圧は４Ｖでした。この状態で５分間電流を流し続けたとき、回路全体で消費された電力量は何Ｊですか。（2024年 宮城県公立入試 類似）

① ２．５Ｊ
② １２０Ｊ
③ １５０Ｊ
④ ３０Ｊ

4 ある抵抗器に電源装置を接続し、電圧計が6.0Vを示しているとき、電流計は150mAを示していた。この抵抗器の電気抵抗の大きさとして正しいものはどれか。（2017年 奈良県公立入試 類似）

① 0.04Ω
② 0.025Ω
③ 40Ω
④ 25Ω

5 一定の電圧をかけた回路に、スイッチで切り替えができる2つの抵抗器とコイルが組み込まれています。スイッチを操作して、回路全体の合成抵抗を元の値の2倍にしたとき、コイルがつくる磁界の強さは元の状態と比較してどうなりますか。（2016年 山形県公立入試 類似）

① 磁界の強さは元の4倍になる。
② 磁界の強さは変わらない。
③ 磁界の強さは元の2倍になる。
④ 磁界の強さは元の1/2倍になる。

6 電源電圧が3.0Vの回路に、2つの電熱線が直列につなげられています。一方の電熱線に加わる電圧を測定したところ1.2Vであったとき、もう一方の電熱線に加わる電圧は何Vですか。（2024年 福岡県公立入試 類似）

① 3.0V
② 4.2V
③ 1.2V
④ 1.8V

7 真空放電管の中で発生した陰極線の通り道の上下に、電圧を加えた2枚の電極板を設置したところ、陰極線が特定の方向に曲がる「偏向」という現象が観察されました。この現象と陰極線の正体について正しく述べた説明文を選びなさい。（2026年 岐阜県公立入試 類似）

① 陰極線の正体はマイナスの電荷を持つ電子の流れであるため、電圧を加えた電極のプラス極側に引き寄せられて曲がる。
② 陰極線の正体はプラスの電荷を持つ粒子の流れであるため、電圧を加えた電極のマイナス極側に引き寄せられて曲がる。
③ 陰極線の正体は光の一種であり、電極板によって生じた磁界の影響を強く受けてプラス極側に曲がる。
④ 陰極線の正体は電気を帯びていない粒子の流れであるが、電極付近の空気が電離することによってプラス極側に曲がる。

8 直流モーターにおいて、コイルが180度回転するごとに、コイルの中を流れる電流の向きを切り替える役割を持つ、回転軸に取り付けられた装置の名称を答えなさい。（2022年 三重県公立入試 類似）

① 整流子
② スリップリング
③ 電磁石
④ ブラシ

9 U字形磁石の間に置かれた矩形のコイルと、軸に取り付けられた整流子およびブラシからなるモーターがあります。このモーターが一定の方向に回り続けるためには、どのようなタイミングでコイルに流れる電流の向きを逆転させる必要がありますか。（2016年 愛媛県公立入試 類似）

① 磁石のN極とS極を入れ替えたとき
② コイルの面が磁界の向きと垂直になった直後
③ コイルの面が磁界の向きと平行になった直後
④ コイルに流れる電流の大きさが最大になったとき

10 静電気が発生する原理について、マイナスの電気を持つ「電子」の動きに注目して説明したものとして、最も適切なものはどれですか。（2023年茨城県公立入試 類似）

① 物質をこすり合わせた摩擦熱によって、空気中の電子が物質の中に吸い込まれて蓄積されることで生じる。
② 物質を激しくこすることで、物質の内部にある原子核が電子に変化し、表面に溢れ出すことで生じる。
③ 2種類の物質をこすり合わせると、両方の物質から電子が放出されて消滅し、プラスの電気だけが残ることで生じる。
④ 2種類の物質をこすり合わせたとき、一方の物質から他方の物質へ電子が移動することで、電気の偏りが生じる。

11 棒磁石の周囲に広がる磁界の様子を、複数の曲線を用いて説明した内容として最も適切なものを次の中から選びなさい。（2023年 群馬県公立入試 類似）

① 曲線には向きがあり、磁石のS極から出てN極へ向かって引かれ、磁石の両端（極）に近いほど線の密度が高くなる。
② 曲線には向きがあり、磁石のS極から出てN極へ向かって引かれ、磁石の中央ほど線の間隔が狭くなる。
③ 曲線には向きがあり、磁石のN極から出てS極へ向かって引かれ、磁石から遠ざかるほど線の密度が高くなる。
④ 曲線には向きがあり、磁石のN極から出てS極へ向かって引かれ、磁石の両端（極）に近いほど線の密度が高くなる。

12 複数の抵抗器を、電流の通り道が一本道になるようにつないだ回路を直列回路といいます。この直列回路において、回路全体の電気抵抗を一つの抵抗とみなしたときの値を何といいますか。（2020年 新潟県公立入試 類似）

① 有効抵抗
② オーム抵抗
③ 合成抵抗
④ 電気容量

13 電力量の説明として、科学的に最も適切なものはどれか。（2019年 山梨県公立入試 類似）

① 電気器具が1秒間あたりに消費する電気エネルギーの量であり、電流と電圧の積で算出する。
② 電流の流れにくさを表す量であり、電圧を電流で割って算出する。
③ 回路に電流を流そうとするはたらきの強さであり、消費電力を電流で割って算出する。
④ 電気器具が一定の時間に使用した電気エネルギーの総量であり、消費電力に使用時間を掛けて算出する。

14 検流計をつないだコイルに、棒磁石のN極を上から近づけると、検流計の針が右に振れました。このときと逆向きの電流を流して、検流計の針を左に振れさせるための操作として適切なものはどれですか。（2021年 秋田公立入試 類似）

① より磁力の強い棒磁石のN極を近づける
② 棒磁石のN極をより速いスピードで近づける
③ 棒磁石のN極をコイルから遠ざける
④ 棒磁石をコイルの中に入れたまま静止させる

いちごドリル プリント

つづきの無料プリント
「電流・磁界」のプリント一覧がひらきます

答え合わせ・解説 No.10 電流・磁界

正解　／14

① 解く
設問を解いて、答えを選んでおく

② 隠して丸つけ
赤シートで赤字を隠す。白黒なら右の列を折る

③ 解説で確認
まちがえた問題は解説を読んで直す

問	解説 ▼ここで折る	答え
1	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によって求められます。	1 電熱線に加わる電圧の値と、流れる電流の値の積
2	電力量は、電力（kW）と使用した時間（h）の積で定義されます。これは消費された電気エネルギーの全体量を示しており、単位にはkWh（キロワット時）や、秒単位を用いたJ（ジュール）が使われます。	3 電力（kW）に使用時間（h）を掛けたもので、消費された電気エネルギーの総量を表す。
3	直列回路全体で消費される電力量を求めるには、回路全体の電圧と電流、そして時間を秒単位に換算して掛け合わせます。回路全体の電圧は各電熱線の電圧の和なので「１Ｖ ＋ ４Ｖ ＝ ５Ｖ」となります。時間は５分間を秒に直すと「５ × ６０ ＝ ３００秒」です。したがって、電力量は「５Ｖ × ０.１Ａ × ３００秒 ＝ １５０Ｊ」と算出されます。	3 １５０Ｊ
4	電気抵抗（Ω）を算出するには、電圧（V）の値を電流（A）の値で割る必要がある。電流計の示した150mAを単位換算すると0.15Aとなるため、6.0V ÷ 0.15A = 40Ωと計算される。ミリアンペアをアンペアに直してから計算することが重要である。	3 40Ω
5	電圧が一定のとき、回路に流れる電流の大きさは合成抵抗の大きさに反比例します。そのため、合成抵抗を2倍にすると、流れる電流の大きさは1/2倍になります。コイルがつくる磁界の強さは流れる電流の大きさに比例するため、電流が1/2倍になれば磁界の強さも元の1/2倍となります。	4 磁界の強さは元の1/2倍になる。
6	直列回路において、電源の電圧は各電熱線に加わる電圧の和に等しくなります。全体の電圧が3.0Vで、一方に1.2Vの電圧がかかっている場合、もう一方の電圧は「3.0V - 1.2V」という計算から求めることができます。したがって、残りの電圧は1.8Vとなります。	4 1.8V
7	陰極線の正体は、マイナスの電荷を持った「電子」という粒子の流れです。電気には「異なる符号の電荷は引き合う」という性質があるため、マイナスの性質を持つ電子は、外部から電圧を加えられた電極のうちプラス極側に引き寄せられます。この結果、直進していた陰極線の進路が変化する「偏向」が起こります。	1 陰極線の正体はマイナスの電荷を持つ電子の流れであるため、電圧を加えた電極のプラス極側に引き寄せられて曲がる。
8	モーターが一定の方向に回転し続けるためには、コイルが半回転するたびに電流の向きを入れ替えて、磁界から受ける力の向きを調整する必要があります。回転軸とともに回転するこの切り替え装置を整流子と呼び、これに接して外部から電流を供給する部品をブラシと呼びます。	1 整流子
9	モーターのコイルが回転し、コイルの面が磁界の向きと平行（磁力線と重なる状態）になった瞬間、回転を維持するためには電流の向きを入れ替える必要があります。このタイミングで整流子とブラシの接点が切り替わることで、常に同じ方向に回転する力を得ることができます。	3 コイルの面が磁界の向きと平行になった直後
10	すべての物質は原子からできており、原子はプラスの電気を持つ原子核とマイナスの電気を持つ電子で構成されています。通常、物質全体ではプラスとマイナスの電気の量は等しく打ち消し合っていますが、2種類の物質をこすり合わせると、電子が一方の物質から他方へ移動します。これにより、電子を失った物質はプラスに、電子を受け取った物質はマイナスに電気のバランスが偏ります。これが静電気が発生する原理です。	4 2種類の物質をこすり合わせたとき、一方の物質から他方の物質へ電子が移動することで、電気の偏りが生じる。
11	磁界の様子を表す磁力線は、向きについては「N極からS極へ」と決まっており、磁界の強さについては「線の密度」で表されます。磁石による磁力は両端の極付近で最も強くなるため、磁力線の間隔も極に近いほど狭く（密度が高く）表現されます。	4 曲線には向きがあり、磁石のN極から出てS極へ向かって引かれ、磁石の両端（極）に近いほど線の密度が高くなる。
12	直列回路では、すべての抵抗器を電流が順番に通過するため、回路全体の抵抗はそれぞれの抵抗器の抵抗値を合計したものになります。このように、回路内の複数の抵抗を一つにまとめたものとして扱うときの抵抗値を合成抵抗と呼びます。	3 合成抵抗
13	電力量は、電気器具を一定時間使用したときに消費されるエネルギーの全体量を指します。定義に基づき、消費電力（W）に使用時間（秒、分、時間など）を掛けることで求められます。選択肢にある「1秒間あたりに消費するエネルギー」は消費電力の説明であり、電力量とは区別する必要があります。	4 電気器具が一定の時間に使用した電気エネルギーの総量であり、消費電力に使用時間を掛けて算出する。
14	電磁誘導によって流れる誘導電流の向きは、「磁石の極（N極かS極か）」または「磁石を動かす向き（近づけるか遠ざけるか）」のいずれか一方を反対にすることで逆転します。N極を近づけたときと逆の向きに電流を流すには、極をN極のままにして「遠ざける」操作を行うか、近づける向きのまま「S極」に変更する操作が必要です。磁石を速く動かしたり強い磁石を使ったりする操作は、電流の強さを大きくしますが、向きを変える要因にはなりません。また、磁石を静止させると磁界が変化しないため、電流自体が流れなくなります。	3 棒磁石のN極をコイルから遠ざける

まちがえた問題のメモ