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