中学理科プリント（過去問類似）
電流・磁界 No.24

名前

得点 ／13

1 コイルに棒磁石のN極を近づける実験を行い、誘導電流を発生させました。このとき、発生する誘導電流の値をより大きくするための方法として、最も適切なものはどれですか。（2018年 石川県公立入試 類似）

① コイルの巻き数を減らす　② 磁石を動かす速さを速くする　③ 磁力の弱い磁石に取り替える　④ 磁石を動かす速さを遅くする

2 電圧計を回路の測定したい部分に対して「並列」に接続し、かつ電源のプラス極側に「プラス端子」を接続しなければならない理由を説明したものとして、科学的に正しいものはどれですか。（2024年 青森県公立入試 類似）

① 電圧計は内部抵抗が極めて大きく、電流を分流させて測定する仕組みであり、端子の極性を合わせないと指針が逆側に振れてしまうから。
② 電圧計を直列につなぐと回路全体の電圧が上がってしまうため、並列につないで電圧を分散させ、プラス端子で電流を受け止める必要があるから。
③ 電圧計は内部抵抗が極めて小さく、電流をすべて電圧計に通す必要があるため、極性を合わせないと回路がショートしてしまうから。
④ 電圧計のプラス端子は大きな電圧を測定するための専用端子であり、並列につなぐことで電流計としての機能を兼ね備えることができるから。

3 電熱線に電流を流したときに発生する熱の量（発熱量）の単位として正しく用いられる記号と、その公式の組み合わせとして最も適切なものを1つ選んでください。（2026年 徳島県公立入試 類似）

① 単位：W（ワット）、公式：発熱量＝電圧 × 時間（分）
② 単位：J（ジュール）、公式：発熱量＝電力 × 時間（秒）
③ 単位：J（ジュール）、公式：発熱量＝電圧 × 時間（分）
④ 単位：W（ワット）、公式：発熱量＝電力 × 時間（秒）

4 3つの等しい抵抗器が直列に並んだ回路において、そのうち2つの抵抗器をまたぐように（並列になるように）、別の抵抗器を含む配線を接続しました。このとき、回路全体の合成抵抗の大きさと、回路を流れる電流の大きさは、接続前と比較してどのように変化しますか。正しい組み合わせを選びなさい。（2020年 岐阜県公立入試 類似）

① 合成抵抗が小さくなり、電流が小さくなる
② 合成抵抗は変わらず、電流も変化しない
③ 合成抵抗が大きくなり、電流が小さくなる
④ 合成抵抗が小さくなり、電流が大きくなる

5 電気回路において、抵抗器とモーターの接続方法を直列回路から並列回路に変更したとき、モーターの消費電力が大きくなる理由を説明したものとして、最も適切なものはどれか。（2016年 東京都公立入試 類似）

① 直列のときよりも回路全体の電流が小さくなり、モーター一箇所にエネルギーが集中するため。
② 回路全体の合成抵抗が大きくなることで、モーターに流れ込む電流の勢いが増すため。
③ モーターに加わる電圧が電源電圧と等しくなり、さらにモーターに流れる電流も増加するため。
④ 並列にすることで電源から供給される電圧そのものが、直列のときの2倍に上昇するため。

6 抵抗が2Ωの電熱線に6Vの電圧を加えたところ、1分間で水温が2℃上昇した。次に、同じ量の水が入った容器に4Ωの電熱線を入れ、同様に6Vの電圧を加えて電流を流したとき、1分間あたりの水温の上昇幅はどうなるか。ただし、発生した熱量はすべて水温の上昇に使われるものとする。（2021年 鳥取県公立入試 類似）

① 1℃上昇する　② 2℃上昇する　③ 4℃上昇する　④ 0.5℃上昇する

7 電源装置、スイッチ、電流計、電熱線をこの順に接続し、電熱線に加わる電圧を測定するために電圧計を配置した回路を、電気用図記号を用いて表します。このときの各器具の接続方法の説明として、最も適切なものはどれですか。（2020年 佐賀県公立入試 類似）

① スイッチ、電流計、電熱線を直列につなぎ、電圧計を電熱線に対して並列につなぐ。
② 電流計と電圧計の両方を、電熱線に対して並列につなぐ。
③ 電流計と電圧計の両方を、電熱線に対して直列につなぐ。
④ スイッチ、電流計、電熱線を並列につなぎ、電圧計を電熱線に対して直列につなぐ。

8 電熱線Aと電熱線Bを並列につないで電圧を加えたとき、回路全体で発生する熱量が、それぞれの電熱線を単独で用いたときの発熱量よりも大きくなる理由として、最も適切な説明を選びなさい。（2018年 神奈川県公立入試 類似）

① 並列回路では各電熱線に電源と同じ大きさの電圧が加わり、回路全体の電力が各電熱線の電力の和になるため。
② 電熱線を並列にすることで電流の通り道が増え、各電熱線の1秒あたりの発熱量が単独のときよりも増えるため。
③ 回路全体の電気抵抗が単独のときよりも大きくなり、回路を流れる電流が増加するため。
④ 各電熱線に加わる電圧が電源電圧よりも大きくなり、電流が流れやすくなるため。

9 電熱線に電圧を加えて水を温め、発生する熱量を測定する実験において、実験結果の誤差を小さくし、発生した熱量を正確に計算するために行う操作として、最も適切なものはどれか。（2021年 山梨県公立入試 類似）

① 熱が外部に逃げるのを防ぐため、金属製の熱を伝えやすい容器を使用して実験を行う
② 水温の変化を大きくするため、電熱線が水面から半分ほど出た状態で電圧をかける
③ 水の蒸発による熱の逃げを防ぐため、容器のふたを開けたまま加熱を続ける
④ 水温のムラをなくすため、かき混ぜ棒で一定の速さで混ぜながら温度を測定する

10 電圧を横軸に、電流を縦軸にとったグラフを用いて、ある抵抗器の性質を記録しました。このとき、オームの法則が成り立つ抵抗器において観察されるグラフの特徴と、電圧を2倍にしたときの変化について正しく説明しているものはどれですか。（2026年 富山県公立入試 類似）

① グラフは原点を通る直線になり、電圧を2倍にすると電流も2倍になる。
② グラフは横軸に平行な直線になり、電圧を2倍にしても電流は変化しない。
③ グラフは原点を通る曲線になり、電圧を2倍にすると電流は4倍になる。
④ グラフは右下がりの直線になり、電圧を2倍にすると電流は半分になる。

11 コイルに検流計をつなぎ、棒磁石のN極をコイルの上部から近づけたところ、検流計の針が＋（正）の側に振れました。次に、コイルから棒磁石のN極を遠ざける操作を行った場合、検流計の針の動きはどうなりますか。（2018年 山梨県公立入試 類似）

① 振れずに中央の「0」を指したままになる
② ＋と－の間を一定の速さで往復し続ける
③ ＋（正）の側に振れる
④ －（負）の側に振れる

12 電源装置に2個の電熱線を並列に接続した回路において、回路の主幹部分（枝分かれする前の部分）に電流計を設置して全体の電流を測定します。一方の電熱線に300mA、もう一方の電熱線に200mAの電流が流れているとき、電流計が示す値として適切なものはどれですか。（2015年岐阜県公立入試 類似）

① 100mA　② 300mA　③ 500mA　④ 200mA

13 電源装置に20Ωの抵抗器をつなぎ、電圧を2Vに設定して電流を流したところ、100mAの電流が流れた。この状態で5分間電流を流し続けたとき、抵抗器で消費される電力量は何Jか。（2025年 東京公立入試 類似）

① 1000ジュール　② 3600ジュール　③ 1ジュール　④ 60ジュール

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.24 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	誘導電流の大きさは、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。そのため、磁石を動かす速さを速くする、磁力の強い磁石を使う、あるいはコイルの巻き数を増やすといった操作を行うことで、磁界の変化が急激、または大規模になり、流れる電流の値が大きくなります。	2 磁石を動かす速さを速くする
2	電圧計はもとの回路の電流の流れを妨げないよう、内部抵抗が非常に大きく設計されています。そのため、並列に接続することで測定したい部分の電圧を正確に測ることができます。また、直流用の電圧計には電流の流れる向き（極性）が決まっているため、電源のプラス極側から電流が流れ込むようにプラス端子を接続しないと、指針が左側に振れてしまい、目盛りを読み取ることができません。	1 電圧計は内部抵抗が極めて大きく、電流を分流させて測定する仕組みであり、端子の極性を合わせないと指針が逆側に振れてしまうから。
3	電流を流したときに発生する発熱量の単位にはJ（ジュール）が用いられます。発熱量は、電力（W）と電流を流した時間（秒）の積で求めることができます。	2 単位：J（ジュール）、公式：発熱量＝電力 × 時間（秒）
4	回路の一部に新しく抵抗器を並列に接続すると、その区間の合成抵抗は、接続する前のどの抵抗器の抵抗値よりも小さくなります。これにより、回路全体の合成抵抗も減少します。電圧が一定であれば、オームの法則（電流＝電圧÷抵抗）により、抵抗が小さくなることで回路全体の電流の総量は大きくなります。	4 合成抵抗が小さくなり、電流が大きくなる
5	直列回路では電源電圧が各部品に分担して加わるが、並列回路では各部品に電源電圧と同じ大きさの電圧が直接加わる。電圧が大きくなれば、オームの法則に従ってその部品を流れる電流も増加する。消費電力は「電圧 × 電流」で求められるため、電圧と電流の双方が大きくなる並列回路の方が、モーターで消費される電力は大きくなる。	3 モーターに加わる電圧が電源電圧と等しくなり、さらにモーターに流れる電流も増加するため。
6	電圧が一定（6V）のとき、消費電力は「電圧の2乗 ÷ 抵抗」で求められるため、電力は抵抗の大きさに反比例する。抵抗が2Ωから4Ωへと2倍になると、消費される電力は2分の1になる。発生する熱量は電力に比例し、水温の上昇幅も熱量に比例するため、電力の減少に伴い水温の上昇幅も2℃の2分の1である1℃となる。	1 1℃上昇する
7	回路を流れる電流の大きさを測る電流計は、測りたい道筋に電流がそのまま流れるよう、電熱線などに対して直列に接続します。一方、回路の2点間の電圧を測る電圧計は、その2点にまたがるように並列に接続するのが原則です。電気用図記号を用いた回路図においても、これらの接続関係を正しく表現する必要があります。	1 スイッチ、電流計、電熱線を直列につなぎ、電圧計を電熱線に対して並列につなぐ。
8	並列回路の最大の特徴は、各抵抗（電熱線）に加わる電圧がすべて等しくなることです。この実験設定では、各電熱線に電源電圧と同じ電圧が加わるため、それぞれの電熱線は単独で使用したときと変わらない電力を消費します。回路全体の発熱量は、それぞれの電熱線から発生する熱の合計となるため、単独で使用したときよりも大きくなります。電気抵抗については、並列につなぐことで回路全体の抵抗値は各電熱線の抵抗値よりも小さくなります。	1 並列回路では各電熱線に電源と同じ大きさの電圧が加わり、回路全体の電力が各電熱線の電力の和になるため。
9	電熱線から発生した熱量を水に効率よく伝え、正確な温度変化を測定するには、水全体の温度を均一にする必要がある。そのため、かき混ぜ棒で一定の速さでゆっくりとかき混ぜることが重要である。また、熱が外部へ逃げるのを防ぐために、断熱容器を使用したりふたを閉めたりする工夫が求められる。	4 水温のムラをなくすため、かき混ぜ棒で一定の速さで混ぜながら温度を測定する
10	オームの法則により電圧と電流は比例関係にあるため、これをグラフに表すと必ず原点を通る直線（正比例のグラフ）になります。比例関係においては、一方が2倍、3倍になると、もう一方の数値も同様に2倍、3倍となる性質があるため、電圧を2倍にすれば電流も2倍になります。	1 グラフは原点を通る直線になり、電圧を2倍にすると電流も2倍になる。
11	電磁誘導によって生じる誘導電流の向きは、コイル内の磁界の変化を妨げる向きに発生します。磁石の極を固定したまま、磁石を「近づける」操作から「遠ざける」操作に切り替えると、磁束の変化が逆になるため、検流計の振れ（電流の向き）も逆になります。	4 −（負）の側に振れる
12	並列回路において、回路全体を流れる電流は、各枝に分かれて流れる電流の和になるという法則があります。この実験設定では、300mAと200mAの電流が合流して主幹部分へと流れるため、電流計にはその合計値である500mAが表示されます。	3 500mA
13	電力量（J）を算出する際は、電圧（V）× 電流（A）× 時間（秒）の公式を用いる。今回のケースでは、電流の単位をミリアンペアからアンペアに（100mA = 0.1A）、時間の単位を分から秒に（5分 = 300秒）それぞれ換算する必要がある。これらを公式に代入すると、2V × 0.1A × 300秒 = 60Jとなる。単位の換算ミスを防ぐことが正確な計算のポイントである。	4 60ジュール

まちがえた問題のメモ