中学理科プリント（過去問類似）
電流・磁界 No.13

名前

得点 ／14

1 棒磁石を水平に置き、左側をN極、右側をS極とします。このとき、棒磁石の左端（N極のさらに左側）の地点に方位磁針を置いたとき、方位磁針のN極が指す向きとして最も適切なものはどれか答えなさい。（2025年 岡山県公立入試 類似）

① 磁力線が交差する方向である「斜め左向き」
② 磁石に引き寄せられる方向である「右向き」
③ 磁石の真上を指す「上向き」
④ 磁石から遠ざかる方向である「左向き」

2 P、Q、R、Sの4つの端子を持つ箱があり、内部に抵抗器が接続されています。端子Pと端子Sの間に3.0Vの電圧を加えたところ、0.15Aの電流が流れました。この端子Pと端子Sの間に接続されている抵抗器の抵抗値として正しいものを選択しなさい。（2019年 千葉県公立入試 類似）

① 2.0Ω
② 0.05Ω
③ 20Ω
④ 0.45Ω

3 A、B、C、D、E、Fという6つの端子がついた箱がある。この端子のうち2つを選んで乾電池と豆電球を接続したところ、「AとD」「BとE」「CとF」の組み合わせのときだけ豆電球が点灯し、それ以外のどの組み合わせでも点灯しなかった。この実験結果から推測される、箱の内部の配線の状態として正しいものはどれか。（2015年 鳥取県公立入試 類似）

① 端子A、B、Cが1本の導線でつながり、端子D、E、Fが別の1本の導線でつながっている
② すべての端子が1本の導線でA-B-C-D-E-Fの順に一列につながっている
③ すべての端子が中央にある1つの接点に集まって接続されている
④ 端子AとD、BとE、CとFが、それぞれ独立した3本の導線でつながっている

4 電熱線などの電気器具に電圧を加えたとき、1秒あたりに消費される電気エネルギーの大きさを表す名称と、その単位の組み合わせとして正しいものはどれか。（2021年 埼玉県公立入試 類似）

① 消費電力（単位：ワット）
② 電力量（単位：ジュール）
③ 発熱量（単位：アンペア）
④ 消費電力（単位：ボルト）

5 電熱線に一定の電圧を加えて水を温める実験を行う際、電流を流す時間と水の上昇温度にはどのような関係が成立しますか。最も適切な説明を選びなさい。（2021年 広島県公立入試 類似）

① 上昇温度は電流を流す時間に関わらず常に一定である
② 上昇温度は電流を流す時間に比例する
③ 上昇温度は電流を流す時間の2乗に比例する
④ 上昇温度は電流を流す時間に反比例する

6 ある電熱線を用いた実験において、加える電圧を2.0Vにすると0.1Aの電流が流れ、電圧を4.0Vにすると0.2A、6.0Vにすると0.3Aの電流が流れた。この実験結果から導き出される、この電熱線の電気抵抗の値として正しいものはどれか。（2025年 岐阜県公立入試 類似）

① 2Ω
② 0.2Ω
③ 0.05Ω
④ 20Ω

7 電源装置、電流計、抵抗が5Ωの電熱線P、および抵抗が20Ωの電熱線Qを、一本の道筋になるように直列につないだ回路を作成しました。電源装置の電圧を3.0Vに設定したとき、回路全体を流れる電流の大きさは何Aになりますか。（2021年 群馬県公立入試 類似）

① 0.12A
② 1.20A
③ 0.15A
④ 0.60A

8 静電気が発生する原理について、電子の性質と物体の帯電の関係を正しく説明しているものはどれか。（2023年 滋賀県公立入試 類似）

① もともと電気を持たない物体をこすり合わせることで、摩擦エネルギーが電子という物質に変化し、物体がマイナスに帯電する。
② 摩擦によって物体内の原子核が分解され、放出されたマイナスの電気が空気中から物体に付着することで、物体がマイナスに帯電する。
③ 負の電気を持つ電子が一方の物体へ移動し、移動した先の物体にあるプラスの電気をすべて消滅させることで、物体がマイナスに帯電する。
④ 物体は通常、正と負の電気の量が等しく打ち消し合っているが、電子が移動することでそのバランスが崩れ、一方がマイナスに帯電する。

9 消費電力が770Wである装置を用いて、300秒間の加熱を行った。この加熱終了までに、装置が消費した全エネルギー量は何J（ジュール）か。適切な数値を選択せよ。（2024年 長崎県公立入試 類似）

① 2.57 J
② 23,100 J
③ 3,850 J
④ 231,000 J

10 ある交流の波形を観察したところ、電流が1往復（1周期）するのにかかる時間が0.04秒であった。この交流の周波数は何Hzか計算しなさい。（2024年 富山県公立入試 類似）

① 25Hz
② 60Hz
③ 50Hz
④ 40Hz

11 手回し発電機のように、磁石とコイルが相対的に動くことで電流が発生する仕組みについて、その原理を正しく説明しているものはどれですか。（2019年 鹿児島県公立入試 類似）

① コイルが磁界の中で静止していても、周囲の温度が変化して熱電気が流れるため
② 磁石とコイルが摩擦を起こすことで、静電誘導による静気が発生するため
③ 磁石の持つ磁力が、コイル内部の電子を直接磁石の方向へ引き寄せるため
④ 磁石とコイルが動くことで、コイル内部の磁界が変化して電磁誘導が起こるため

12 同じ電圧をかけた2種類の電熱線A、Bを用いて、同じ質量の水を温める実験を行いました。電熱線Aでは6分間で水の温度が8.0度上昇し、電熱線Bでは4分間で水の温度が1.0度上昇しました。電熱線Aの電力は、電熱線Bの電力の何倍であるといえますか。（2025年 愛知県公立入試 類似）

① 16/3倍（約5.3倍）
② 8倍
③ 4倍
④ 1/2倍

13 電源装置、電流計、コイルを直列につないで実験を行う際、回路の中にさらに抵抗器を直列に挿入することがあります。このとき、抵抗器を組み込む主な目的として最も適切なものはどれですか。（2017年 徳島県公立入試 類似）

① 回路全体にかかる電圧の値を大きくして、実験の精度を上げるため
② 回路の途中で電圧を測定するための測定器具として利用するため
③ 回路を流れる電流を制限し、電流計などの機器の破損を防ぐため
④ コイルに流れる電流の向きを定期的に切り替えるため

14 コイルの中心付近にできる磁界について、電流を大きくした場合と電流の向きを反対にした場合の変化の組み合わせとして正しいものを選びなさい。（2026年 岩手県公立入試 類似）

① 電流を大きくすると磁界は弱くなり、電流の向きを反対にすると磁界の向きは変化しない。
② 電流を大きくしても磁界の強さは変わらず、電流の向きを反対にすると磁界の向きも反対になる。
③ 電流を大きくすると磁界は強くなり、電流の向きを反対にしても磁界の向きは変化しない。
④ 電流を大きくすると磁界は強くなり、電流の向きを反対にすると磁界の向きも反対になる。

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.13 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	磁力線は棒磁石のN極から外側に向かって湧き出すように出ています。そのため、N極の左側（外側）の地点では、磁界の向きは磁石から離れていく左向きとなります。方位磁針のN極は磁界の向きと同じ方向を指すため、この地点では左を指すことになります。	4 磁石から遠ざかる方向である「左向き」
2	オームの法則により、抵抗値は「電圧（V）÷ 電流（A）」で算出できます。この問題では、電圧が3.0Vで電流が0.15Aであるため、3.0 ÷ 0.15 を計算すると 20 となります。したがって、この端子間に接続されている抵抗器の抵抗値は20Ωです。	3 20Ω
3	豆電球が点灯するのは、選んだ2つの端子の間に導線が存在し、回路が完成する場合に限られる。「AとD」で点灯し、「AとB」で点灯しないということは、AはDとはつながっているがBとはつながっていないことを示す。同様の論理をすべての結果に適用すると、A-D、B-E、C-Fのペアがそれぞれ個別に配線されており、それら同士は接触していないことがわかる。もし一列につながっていたり、中央で1か所に集まっていたりすれば、より多くの組み合わせで点灯するはずである。	4 端子AとD、BとE、CとFが、それぞれ独立した3本の導線でつながっている
4	電気器具が消費するエネルギーの大きさは消費電力と呼ばれ、単位にはワット（記号：W）が用いられます。電圧の単位はボルト、電流の単位はアンペアであり、消費電力はこれら電圧と電流の積によって求められる物理量です。	1 消費電力（単位：ワット）
5	電熱線から発生する熱量は「電力（電圧×電流）×時間」で求められます。電圧が一定であれば電力も一定に保たれるため、発生する熱量は電流を流した時間に正比例します。水が得る熱量と上昇温度は比例関係にあるため、結果として水の上昇温度は電流を流す時間に比例して大きくなります。	2 上昇温度は電流を流す時間に比例する
6	オームの法則の基本式「電圧(V) = 抵抗(Ω) × 電流(A)」を変形すると、抵抗(Ω) = 電圧(V) ÷ 電流(A) となる。実験データである 2.0V ÷ 0.1A を計算すると 20Ω となる。他のデータ（4.0V ÷ 0.2A など）を用いても、電圧と電流が比例関係にあるため、抵抗値は常に20Ωで一定となる。	4 20Ω
7	直列回路における回路全体の合成抵抗は、各電熱線の抵抗の和で求められます。この場合、5Ω + 20Ω = 25Ωが全体の抵抗となります。オームの法則「電流(A)＝電圧(V)÷抵抗(Ω)」を適用すると、3.0V ÷ 25Ω = 0.12Aとなります。	1 0.12A
8	電気を帯びていない物体は、内部にあるプラスの電気（原子核）とマイナスの電気（電子）の総量が等しい状態にある。摩擦によって負の電荷を持つ電子が移動すると、電子を受け取った物体はマイナスの電気がプラスの電気よりも多くなり、マイナスに帯電する。電子は新しく作られたり、相手の電気を消滅させたりするものではなく、物体間を移動するだけである。	4 物体は通常、正と負の電気の量が等しく打ち消し合っているが、電子が移動することでそのバランスが崩れ、一方がマイナスに帯電する。
9	電力量（J）を求めるには、電力（W）に使用した時間（秒）を掛ける。装置の電力が770W、使用時間が300秒であるため、計算式は 770 × 300 となり、231,000Jが導き出される。電力を時間で割ってしまったり、時間を秒ではなく分として計算してしまわないよう、単位と演算方法を確認することが重要である。	4 231,000 J
10	周波数は「1秒 ÷ 周期（秒）」という式で、1周期にかかる時間の逆数として算出される。1周期が0.04秒である場合、1を0.04で割ると25となるため、周波数は25ヘルツとなる。	1 25Hz
11	誘導電流は、コイルを貫く磁界が変化したときにのみ発生します。手回し発電機では、コイルを磁石の近くで回転させることによって、コイル内部の磁束（磁力線の束）を絶えず変化させており、この「磁界の変化」が電磁誘導を引き起こす直接的な原因となります。	4 磁石とコイルが動くことで、コイル内部の磁界が変化して電磁誘導が起こるため
12	電熱線から発生する熱量は電力に比例するため、単位時間（1分間）あたりの温度上昇度を比較することで電力の比を求めることができます。電熱線Aは1分間で 8.0 ÷ 6 = 4/3 度上昇し、電熱線Bは1分間で 1.0 ÷ 4 = 1/4 度上昇しています。したがって、電力の比は (4/3) : (1/4) = 16 : 3 となり、電熱線Aの電力は電熱線Bの16/3倍となります。	1 16/3倍（約5.3倍）
13	電気抵抗の小さいコイルなどを回路に組み込む際、直接電源につなぐと大きな電流が流れすぎる「過電流」が発生することがあります。抵抗器を直列に挿入することで回路全体の抵抗値を大きくし、電流計の測定範囲を超えた電流が流れることによる故障や、回路全体の過熱といったトラブルを未然に防ぐ役割（電流制限）を果たします。	3 回路を流れる電流を制限し、電流計などの機器の破損を防ぐため
14	コイルに流す電流を大きくすると、発生する磁界はより強くなります。また、電流の向きを反対に変えると、磁界の向きも反対向きに変化します。	4 電流を大きくすると磁界は強くなり、電流の向きを反対にすると磁界の向きも反対になる。

まちがえた問題のメモ