中学理科プリント（過去問類似）
電流・磁界 No.14

名前 ＿＿＿＿＿＿＿＿

得点 ／14

1 垂直に立てた導線に、下から上に向かって電流を流した。このとき、導線のまわりにできる磁界を真上から観察した場合、磁界はどのような向きに発生しているか、最も適切な説明を選びなさい。（2020年 鳥取県公立入試 類似）

① 導線を中心とした反時計回りの同心円状　② 導線を中心とした時計回りの同心円状　③ 導線から外側へ向かう放射状　④ 導線の中心へ向かう放射状

2 一つの抵抗器が直列に配置された後に、二つの抵抗器が並列に配置されている混合回路において、回路全体の合成抵抗を正しく求める手順はどれですか。（2014年 山梨県公立入試 類似）

① 回路にあるすべての抵抗器の抵抗値を単純に合計する　② 並列部分の合成抵抗を先に計算し、その値と直列部分の抵抗値を足し合わせる　③ 直列部分の抵抗値を無視し、並列部分の逆数の和を計算する　④ すべての抵抗器を並列につないだものとみなして計算する

3 電気抵抗の異なる複数の電熱線を並列につないだ回路において、電圧、電力、発熱量の関係について述べたものとして正しいものはどれですか。（2018年 神奈川県公立入試 類似）

① 各電熱線が消費する電力の和が、回路全体の電力となる。　② 各電熱線に加わる電圧の和が、電源電圧に等しくなる。　③ 回路全体の電気抵抗は、それぞれの電熱線の抵抗の和に等しくなる。　④ 各電熱線を流れる電流は、電熱線の抵抗の大きさに比例する。

4 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 三重県公立入試 類似）

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

5 コイルを貫く磁界を変化させたときに、コイルに電圧が生じて電流が流れる現象を何といいますか。（2020年 埼玉県公立入試 類似）

① 磁化　② 電磁誘導　③ 静電気　④ 放電

6 磁界の中に置かれたコイルに電流を流したときに生じる力を利用して、振動板を震わせることで音を発生させる装置はどれですか。（2016年北海道公立入試 類似）

① スピーカー　② 電気ポット　③ 発光ダイオード　④ 風力発電機

7 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。

8 乾電池と豆電球をつないだ回路の一部を切り離し、その間にさまざまな物質を挟んで豆電球が点灯するかどうかを確かめる実験を行います。10円硬貨、輪ゴム、鉄くぎ、窓ガラス、ペットボトルのうち、豆電球が点灯する物質のみをすべて選んでいるものはどれですか。（2025年秋田県公立入試 類似）

① 鉄くぎ、窓ガラス、ペットボトル　② 窓ガラス、ペットボトル、輪ゴム　③ 10円硬貨、輪ゴム、鉄くぎ　④ 10円硬貨、鉄くぎ

9 電源、スイッチ、電熱線、および水平な厚紙を垂直に貫くように設置されたコイルを直列につないだ回路があります。コイルの内部にある中心点Pに方位磁針を置き、電流を流して磁界の向きを観察したところ、磁針の振れが小さく向きが判別しにくい状態でした。このとき、磁界を強くして方位磁針の振れを大きくするための操作として適切なものはどれですか。（2022年 高知県公立入試 類似）

① 直列につないでいる電熱線を、抵抗のより小さいものに取り替える　② 電源装置の電圧を下げて、流れる電流を少なくする　③ 方位磁針をコイルの中心から、コイルの外側へ遠ざける　④ 直列につないでいる電熱線を、抵抗のより大きいものに取り替える

10 抵抗の大きさが10Ωの抵抗器と20Ωの抵抗器を直列につないだ回路において、回路全体の合成抵抗の大きさと、そこを流れる電流の関係について述べた文として正しいものはどれですか。（2017年 群馬県公立入試 類似）

① 合成抵抗は30Ωとなるが、電流の道筋が一本なので流れる電流の強さは抵抗器1つのときと変わらない　② 合成抵抗は30Ωとなり、抵抗器を1つだけつないだときよりも電流が流れにくくなる　③ 合成抵抗は15Ωとなり、20Ωの抵抗器を1つつないだときよりも電流が流れやすくなる　④ 合成抵抗は10Ωより小さくなり、抵抗器を1つだけつないだときよりも電流が流れやすくなる

11 ある電熱線を用いて水の温度を5度上昇させるのに4分かかりました。同じ電源装置と、抵抗が半分の値である別の電熱線に取り替えて、同じ電圧で同じ量の水の温度を5度上昇させるとき、必要な加熱時間は何分になりますか。ただし、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。（2021年 山梨県公立入試 類似）

① 4分　② 2分　③ 8分　④ 16分

12 磁界の中にある導線が受ける力を、現在よりも大きくするための方法として、適切な操作はどれか。（2019年 北海道公立入試 類似）

① 磁力のより強い磁石に取り替える　② 電流の向きと磁石の向きを両方とも逆にする　③ 磁石を導線から遠ざけて磁界を弱くする　④ 回路の抵抗を大きくして電流を小さくする

13 電源装置に豆電球X1と豆電球X2を直列に接続し、回路全体の電圧を測定するために電圧計を並列につないだ回路があります。豆電球X1の抵抗が4.0Ω、豆電球X2の抵抗が6.0Ωであり、電源装置の電圧を5.0Vに設定したとき、回路を流れる電流は何Aになりますか。オームの法則に基づいて計算しなさい。（2022年 山梨県公立入試 類似）

① 10.0A　② 2.0A　③ 50.0A　④ 0.5A

14 電熱線を用いて一定量の水を加熱する実験において、加熱する時間を一定にしたとき、電熱線の電力と水の上昇温度にはどのような関係がありますか。最も適切なものを選びなさい。（2023年 島根県公立入試 類似）

① 上昇温度と電力の大きさには関係がない　② 上昇温度は電力の2乗に比例する　③ 上昇温度は電力に比例する　④ 上昇温度は電力に反比例する

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.14 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	右ねじの法則に基づき、親指を電流の向き（上向き）に合わせると、残りの4本の指が巻く向きが磁界の向きとなる。これを真上から見ると、導線を中心とした反時計回りの円を描くことになる。磁界は常に電流を取り囲むような同心円状に形成される性質を持つ。	1 導線を中心とした反時計回りの同心円状
2	混合回路の計算では、まず複雑な並列部分を一つの「合成抵抗」として計算し、回路を単純な直列回路の形に置き換えて考えるのが基本です。並列部分を一つの抵抗とみなした後に、残りの直列部分の抵抗値と合計することで、回路全体の電圧と電流の法則（オームの法則）が成り立つ全体の抵抗値を導き出すことができます。	2 並列部分の合成抵抗を先に計算し、その値と直列部分の抵抗値を足し合わせる
3	並列回路では、回路全体の電流は各枝を流れる電流の和になり、各枝には共通の電圧が加わります。電力は「電圧×電流」で求められるため、回路全体の電力も各電熱線で消費される電力の和に等しくなります。また、発熱量は電力に比例するため、回路全体の発熱量も各部分の発熱量の合計となります。電圧の和が電源電圧になるのは直列回路の性質であり、並列回路ではどの電熱線にも電源と同じ電圧が加わります。	1 各電熱線が消費する電力の和が、回路全体の電力となる。
4	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
5	コイル内部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は誘導電流と呼ばれ、発電機やマイクロホンなどの仕組みに広く利用されています。	2 電磁誘導
6	磁界の中に置かれたコイルに電流を流すと、電流の向きと磁界の向きに応じた力が発生します。この力を利用して、コイルに固定された振動板を細かく振動させることで音を出す装置がスピーカーです。発光ダイオードは光、電気ポットは熱、風力発電機は電磁誘導を利用した発電を目的としています。	1 スピーカー
7	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。
8	豆電球が点灯するためには、回路に電流が流れる必要があります。回路の途中に「導体」を挟むと電流が流れますが、「絶縁体」を挟むと電流は遮断されます。提供された物質の中で、金属である10円硬貨と鉄くぎは導体であるため、これらを回路に組み込んだときのみ豆電球が点灯します。ゴム、ガラス、プラスチックなどは電気を遮断する性質を持つため、豆電球は点灯しません。	4 10円硬貨、鉄くぎ
9	電流がつくる磁界の強さは、電流の大きさに比例します。オームの法則（電流＝電圧÷抵抗）に基づくと、電圧が一定であれば、回路全体の抵抗を小さくすることで流れる電流を大きくすることができます。したがって、直列に接続された電熱線の抵抗を小さくすることで、発生する磁界が強くなり、方位磁針の振れを大きくすることができます。	1 直列につないでいる電熱線を、抵抗のより小さいものに取り替える
10	直列回路の合成抵抗は各抵抗の和で求められるため、10Ω＋20Ω＝30Ωとなります。これは元のどの抵抗器よりも大きな値であり、オームの法則に基づくと、同じ電圧をかけた場合には抵抗器が1つのときよりも回路全体を流れる電流は小さくなります。	2 合成抵抗は30Ωとなり、抵抗器を1つだけつないだときよりも電流が流れにくくなる
11	電源の電圧が一定のとき、電熱線の抵抗を1/2にすると、オームの法則により流れる電流は2倍になります。このとき、消費電力（電圧×電流）も2倍になります。水の温度を同じ5度上昇させるために必要な発熱量は一定であるため、消費電力が2倍になれば、加熱時間は反比例して1/2の「2分」となります。直感的に「時間が2倍（8分）かかる」という誤答に陥りやすいため注意が必要です。	2 2分
12	導線が磁界から受ける力の大きさは、「流れる電流の強さ」と「磁界の強さ」に比例します。そのため、磁力の強い磁石に変更するか、電源の電圧を上げて電流を大きくすることで、力をより大きくすることができます。電流や磁界の向きを反転させた場合は、力の向きが変わるだけで、大きさ自体を大きくすることにはつながりません。	1 磁力のより強い磁石に取り替える
13	直列回路の合成抵抗は各抵抗の和で求められるため、4.0Ω + 6.0Ω = 10.0Ωとなります。オームの法則（電流＝電圧÷抵抗）を適用すると、5.0V ÷ 10.0Ω = 0.5Aと導き出されます。	4 0.5A
14	電熱線から発生する熱量は電力に比例します。加熱する時間と水の量が一定であれば、発生した熱量が多いほど水の上昇温度も大きくなるため、電力と水の上昇温度は比例の関係になります。	3 上昇温度は電力に比例する

まちがえた問題のメモ