中学理科プリント（過去問類似）
電流・磁界 No.16

名前

得点 ／14

1 抵抗の異なる2つの電熱線A、Bを用意し、これらを電源に対して並列に接続した回路について考えます。電熱線Aには常に電流が流れるようにし、電熱線Bにはスイッチを接続して電流を流すかどうかを選択できるようにしました。スイッチを入れて2つの電熱線を同時に使用したとき、回路全体から一定時間に発生する総熱量は、各電熱線の能力とどのような関係になりますか。（2015年 埼玉県公立入試 類似）

① 電熱線Aと電熱線Bがそれぞれ消費する電力の積に比例する。
② 電熱線Aと電熱線Bの消費電力の差に比例する。
③ 電熱線Aと電熱線Bがそれぞれ消費する電力の合計に比例する。
④ 電熱線Aと電熱線Bの消費電力の平均値に比例する。

2 駅の改札機などで利用される非接触インターフェースカードは、カードを読み取り機にかざすだけで、電池がないにもかかわらず通信を行うことができます。この仕組みについて正しく説明しているものはどれですか。（2018年 山梨県公立入試 類似）

① 読み取り機から発生する熱エネルギーを、カード内の金属が吸収して電力に変換している。
② 読み取り機から発生する磁界が変化することで、カード内のコイルに電流が流れる性質を利用している。
③ 読み取り機から発せられる音波の振動を、カード内の膜が受け取って電気信号に変えている。
④ カードと読み取り機の間に生じる摩擦によって静電気が発生し、ICチップが作動している。

3 電磁調理器の上にあるコイルに「100V 40W」と表示された電球が接続されている。この電球を100Vの電源で使用したとき、電球の電気抵抗は何Ω（オーム）になるか、オームの法則を用いて求めなさい。（2018年 秋田県公立入試 類似）

① 2.5Ω
② 250Ω
③ 40Ω
④ 4Ω

4 磁界の様子を視覚的に表すために、磁界の中に置いた方位磁針の北極が指す向きを順に結んで描いた滑らかな曲線の名称として、最も適切なものはどれですか。（2025年 愛媛県公立入試 類似）

① 電流の向き
② 電磁誘導線
③ 磁力線
④ 磁界線

5 金属の導線に電圧を加えると、導線の中にある電子が一斉に移動することで電流が流れます。このときの「電流の向き」と「電子が移動する向き」の関係について正しく述べたものはどれですか。（2019年 広島県公立入試 類似）

① 電流はプラス極からマイナス極へ流れ、電子もプラス極からマイナス極へ移動する
② 電流はマイナス極からプラス極へ流れ、電子もマイナス極からプラス極へ移動する
③ 電流はプラス極からマイナス極へ流れ、電子はマイナス極からプラス極へ移動する
④ 電流はマイナス極からプラス極へ流れ、電子はプラス極からマイナス極へ移動する

6 電源に複数の抵抗器を並列につなぎ、それぞれの抵抗器にスイッチを設けて、接続する抵抗器の数を切り替えることで火力を調節する電熱器があります。この装置で「火力を最も強くする」ための操作と、その時の回路の状態について説明したものとして適切なものはどれですか。（2024年 山口県公立入試 類似）

① スイッチをすべて開き、回路を直列につなぎ替えることで、全体の合成抵抗を大きくする。
② すべてのスイッチを閉じ、回路全体の合成抵抗を最小にすることで、流れる電流を最大にする。
③ スイッチを一つだけ閉じ、回路全体の合成抵抗を最大にすることで、流れる電流を最小にする。
④ すべてのスイッチを閉じ、回路全体の合成抵抗を最大にすることで、電圧を最大にする。

7 電熱線などの電気器具において、1秒あたりに消費される電気エネルギーの大きさを何といいますか。その名称と単位の組み合わせとして適切なものを選びなさい。（2020年 滋賀県公立入試 類似）

① 電圧（単位：ボルト）
② 電力量（単位：ジュール）
③ 電力（単位：ワット）
④ 電流（単位：アンペア）

8 10Ωの電熱線のみを電源装置につないだ回路があります。この電熱線に対して、新たに40Ωの電熱線を「並列」につなぎ替えたとき、回路全体の抵抗である合成抵抗の大きさについて正しく説明しているものはどれですか。（2026年 高知県公立入試 類似）

① 10Ωと40Ωの間の大きさになる
② 40Ωよりも大きくなる
③ 10Ωよりも小さくなる
④ 10Ωと40Ωを足した50Ωになる

9 南半球のある地点において、糸で水平につるした棒磁石が静止したときの様子について正しく述べたものはどれですか。ただし、磁石のバランス以外の影響は無視できるものとします。（2025年 埼玉県公立入試 類似）

① 磁石の北極が南を指し、水平面よりも下向きに傾く
② 磁石の北極が北を指し、水平面よりも上向きに傾く
③ 磁石の北極が北を指し、水平面よりも下向きに傾く
④ 磁石の北極が南を指し、水平面よりも上向きに傾く

10 電気回路における「抵抗」の説明として、電圧と電力の用語を用いて正しく述べたものはどれですか。（2014年 岡山県公立入試 類似）

① 消費される電力が大きいほど、その電熱線の抵抗の値も必ず大きくなる
② 電圧を大きくしても、電熱線固有の電流の流れにくさである抵抗の値は変化しない
③ 同じ電圧を加えたとき、消費される電力が大きいほど、その電熱線の抵抗の値は大きくなる
④ 電圧を大きくすると、それに比例して電熱線の抵抗の値も大きくなる

11 4W、8W、16Wの異なる電力を持つ3つの電熱線を用意し、それぞれ一定量の水に入れて温度上昇を測定する実験を行った。電流を流し始めてからの時間と水の上昇温度の関係を分析した結果として適切なものはどれか。（2018年 富山県公立入試 類似）

① どの電熱線においても、電流を流す時間が2倍、3倍になると上昇温度も2倍、3倍になり、同じ時間電流を流したときは16Wの電熱線が最も大きく温度を上昇させた。
② どの電熱線においても、電流を流す時間が2倍、3倍になると上昇温度は1/2倍、1/3倍になり、同じ時間電流を流したときは4Wの電熱線が最も大きく温度を上昇させた。
③ どの電熱線においても、電流を流す時間が2倍、3倍になると上昇温度も2倍、3倍になり、同じ時間電流を流したときは電力が小さい電熱線ほど上昇温度が大きくなった。
④ どの電熱線においても、電流を流す時間に関わらず上昇温度は一定であり、同じ時間電流を流したときは電力が大きい電熱線ほど上昇温度が小さくなった。

12 電熱線などの抵抗器において、流れる電流の強さがその両端に加わる電圧に比例するという法則を何といいますか。（2020年 富山県公立入試 類似）

① フックの法則
② 作用・反作用の法則
③ 質量保存の法則
④ オームの法則

13 磁界から受ける力の性質を調べるため、U字型磁石の間に導線を通した実験装置を作成しました。この装置において、電流の向きと磁界の向きを維持したまま、流す電流の強さを2倍にし、さらに磁力のより強い磁石に変更して磁界の強さを2倍にしたとき、導線が受ける力の大きさはどう変化すると考えられますか。（2023年 石川県公立入試 類似）

① もとの力の4分の1になる
② もとの力の4倍になる
③ もとの力の大きさと変わらない
④ もとの力の2倍になる

14 磁石のまわりや、電流が流れている導線の周囲に存在する、磁気による力がはたらく空間のことを何といいますか。（2018年 石川公立入試 類似）

① 磁力線
② 電界
③ 磁界
④ 真空

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.16 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	並列回路では、それぞれの電熱線に電源と同じ電圧が加わるため、各電熱線は独立して電力を消費します。回路全体で消費される電力は各電熱線の消費電力の和となり、発生する総熱量はその消費電力の合計に比例します。このため、電熱線を同時に使用することで、より効率的に加熱を行うことが可能になります。	3 電熱線Aと電熱線Bがそれぞれ消費する電力の合計に比例する。
2	非接触インターフェースカード（ICカード）の内部にはコイルが内蔵されています。読み取り機から変化する磁界が発生しており、カードを近づけると電磁誘導によってカード内のコイルに誘導電流が流れます。この電流を電源としてICチップが作動し、データのやり取りが行われる仕組みになっています。	2 読み取り機から発生する磁界が変化することで、カード内のコイルに電流が流れる性質を利用している。
3	まず、電球に流れる電流を算出する。電力（W）÷ 電圧（V）より、40W ÷ 100V = 0.4A となる。次にオームの法則（電圧 = 電流 × 抵抗）を適用し、100V ÷ 0.4A を計算すると、電気抵抗は250Ωであることが導き出せる。	2 250Ω
4	磁界の中に置かれた方位磁針の北極が指す向きは、その点における磁界の向きを表します。この向きを連続的に結んでいくことで、磁界の広がりや向きを視覚的に示すことができ、この線を磁力線と呼びます。	3 磁力線
5	電流の向きは、電子の存在が発見される前に「プラスからマイナスへ流れるもの」と決められました。しかし、その後の研究で電流の正体が電子の流れであることが判明し、電子はマイナスの電気を帯びているため、マイナス極から退けられプラス極に引き寄せられるように移動することがわかりました。したがって、電流の向きと電子の移動する向きは逆になります。	3 電流はプラス極からマイナス極へ流れ、電子はマイナス極からプラス極へ移動する
6	電熱器の火力（消費電力）は、電圧 × 電流で決まります。並列回路において、スイッチを閉じて接続する抵抗器の数を増やすほど、回路全体の合成抵抗は小さくなります。電源電圧が一定の場合、オームの法則により抵抗が小さくなるほど回路全体に流れる電流は大きくなるため、結果として消費電力が大きくなり火力が増します。	2 すべてのスイッチを閉じ、回路全体の合成抵抗を最小にすることで、流れる電流を最大にする。
7	電気器具で消費されるエネルギーの大きさは電力と呼ばれ、単位にはワット（W）が用いられます。電力は、電熱線にかかる電圧（V）と流れる電流（A）の積によって求められ、1秒間あたりの電気エネルギーの働きを示します。	3 電力（単位：ワット）
8	並列回路における合成抵抗は、回路に加わる電圧が一定であれば、電流の通り道が増えることで回路全体に流れる電流が大きくなるため、もともとあったどの抵抗器の抵抗値よりも必ず小さくなります。計算上も、合成抵抗の逆数は各抵抗の逆数の和（1/10 + 1/40 = 5/40 = 1/8）となり、合成抵抗は8Ωとなるため、もとの10Ωより小さくなります。	3 10Ωよりも小さくなる
9	地球は一つの大きな磁石のような性質を持っており、磁力線は方位磁針の北極が指す向きと一致します。南半球では、磁力線が地球の内部から空に向かって斜め上方に突き抜ける向きになっているため、北を指した磁石の北極側は、水平面よりも浮き上がるように傾きます。このように磁針が水平面に対して上下に傾く現象やその角度を伏角と呼びます。	2 磁石の北極が北を指し、水平面よりも上向きに傾く
10	抵抗は電熱線などの物体ごとに決まっている「電流の流れにくさ」を表す定数です。オームの法則により、電圧を大きくすると流れる電流も大きくなりますが、その比である抵抗の値自体は変化しません。また、同じ電圧を加えた場合に電力が大きくなるのは、より大きな電流が流れていることを意味するため、抵抗はむしろ小さくなります。	2 電圧を大きくしても、電熱線固有の電流の流れにくさである抵抗の値は変化しない
11	水の上昇温度は電熱線から得た発熱量に比例します。発熱量は時間と電力のそれぞれに比例するため、時間とともに上昇温度が増える比例関係（グラフにすると原点を通る直線）となります。また、電力が大きいほど単位時間あたりの発熱量が多いため、グラフの傾きは急になり、同じ時間内での温度上昇は大きくなります。	1 どの電熱線においても、電流を流す時間が2倍、3倍になると上昇温度も2倍、3倍になり、同じ時間電流を流したときは16Wの電熱線が最も大きく温度を上昇させた。
12	金属線や抵抗器に流れる電流の強さは、加えた電圧の大きさに正比例します。この関係をオームの法則と呼び、電圧、電流、抵抗の相互関係を理解するための基礎となります。	4 オームの法則
13	導線が磁界から受ける力の大きさは、流れる電流の強さに比例し、かつ磁界の強さにも比例するという性質があります。電流が2倍、磁界が2倍になった場合、受ける力はそれらの相乗効果によって、2×2＝4倍の大きさになります。	2 もとの力の4倍になる
14	磁石や電流の周囲には、磁気による力が及ぶ範囲が存在します。この空間そのものの名称を磁界、または磁場と呼びます。選択肢にある「磁力線」は、その磁界の様子を視覚的に表した線のことであり、空間そのものを指す言葉ではありません。	3 磁界