中学理科プリント（過去問類似）
電流・磁界 No.21

名前

得点 ／13

1 同じ抵抗器2つと電源を用いて、直列回路と並列回路をそれぞれ作成した。このとき、並列回路の全体を流れる電流が、直列回路の全体を流れる電流よりも大きくなる理由を説明したものとして、最も適切な記述を選びなさい。（2021年 岡山県公立入試 類似）

① 並列回路にすると、回路全体の合成抵抗が各抵抗器の抵抗値の和になるため。
② 並列回路にすると、回路全体の合成抵抗が各抵抗器の抵抗値よりも小さくなるため。
③ 並列回路にすると、電流の通り道が1つに制限されて電流の勢いが増すため。
④ 並列回路にすると、1つの抵抗器にかかる電圧が直列回路のときよりも小さくなるため。

2 電熱線Pと電熱線Qを並列につないだ回路において、電熱線Qの抵抗を非常に大きくした場合の、電流の変化に関する説明として正しいものはどれですか。（2021年 群馬県公立入試 類似）

① 回路全体の抵抗が小さくなるため、回路全体の電流は増加し続ける
② 電熱線Pを流れる電流は変化せず、回路全体の電流は減少して電熱線Pの電流値に近づく
③ 電熱線Pを流れる電流が減少し、回路全体の電流は0Aに近づく
④ 電熱線Pを流れる電流が増加し、回路全体の電流は一定に保たれる

3 電磁誘導の原理を利用した発電の仕組みにおいて、より大きなエネルギーを取り出すために「磁石を動かす速さを速くする」ことが有効である理由として、最も適切な説明はどれですか。（2022年 大分県公立入試 類似）

① 磁石を速く動かすことで、磁石から出る磁力線の本数が増えるから。
② 磁石を速く動かすことで、コイルの導線の抵抗値が小さくなるから。
③ 磁石を速く動かすことで、磁石が持つ磁力が一時的に強くなるから。
④ 磁石を速く動かすことで、コイル内部の磁界が変化する時間あたりの割合が大きくなるから。

4 太さが0.1mmから0.5mmまで0.1mm刻みで異なる5種類のニクロム線を用いて、太さと電気抵抗の関係を調査する実験を計画しています。このとき、実験の精度を保つために守らなければならない手順として適切なものはどれか、次から選びなさい。（2016年 山口県公立入試 類似）

① すべての太さのニクロム線について、長さを一定の数値に揃えて測定する
② 細いニクロム線ほど、流す電流の時間を短くして測定する
③ ニクロム線だけでなく、銅線や鉄線など異なる材質を混ぜて測定する
④ 太いニクロム線ほど、長さを長く設定して測定する

5 磁界の中で電流が受ける力の性質を利用した装置や、その原理に関する説明として最も適切なものはどれか選びなさい。（2024年 茨城県公立入試 類似）

① 電熱線は、磁界から受ける力を熱エネルギーに変換する装置である
② 電流の向きと磁界の向きが平行であるとき、導線が受ける力は最大になる
③ 磁界の中で導線を速く動かすと電流が発生する現象を、磁界から受ける力と呼ぶ
④ モーター（電動機）は、磁界の中でコイルに電流を流し続けることで、回転する力を得ている

6 陰極線に外部から電界を加えた際、陰極線がプラス極側に曲がるという現象から、陰極線にはどのような性質があることが結論付けられますか。最も適切な説明を選びなさい。（2021年 千葉県公立入試 類似）

① 陰極線は電気的な影響を一切受けない中性な粒子である。
② 陰極線はマイナスの電気を帯びた粒子の流れである。
③ 陰極線は質量を持たない光の一種である。
④ 陰極線はプラスの電気を帯びた粒子の流れである。

7 一方向のみに電流を流す性質を持つ発光ダイオードを2個用意し、互いに逆向きになるように並列につないだ回路を作成した。この回路を交流電源に接続したとき、観察される現象として適切なものはどれか。（2022年 青森県公立入試 類似）

① 一方の発光ダイオードのみが点灯し続ける
② 2個の発光ダイオードが交互に点滅する
③ 2個の発光ダイオードが同時に点灯し続ける
④ どちらの発光ダイオードも点灯しない

8 金属などの導線の中を移動する、マイナスの電気を持った非常に小さな粒子の名称として正しいものを、次の中から選びなさい。（2025年大阪府公立入試 類似）

① 電子
② 中性子
③ 陽子
④ 原子

9 パイプに巻き数が300回のコイルを巻き、検流計を接続して棒磁石を一定の速さで近づけました。次に、他の条件は変えずにコイルの巻き数だけを200回に減らして、同じ磁石を同じ速さで近づけたとき、発生する誘導電流の大きさはどうなりますか。（2025年 宮崎県公立入試 類似）

① 変わらない
② 小さくなる
③ ゼロになる
④ 大きくなる

10 材質や太さが一定の金属線において、金属線の長さと電気抵抗の大きさにはどのような関係がありますか。適切なものを選択してください。（2017年 群馬県公立入試 類似）

① 電気抵抗は金属線の長さに正比例する
② 電気抵抗は金属線の長さの2乗に比例する
③ 電気抵抗と金属線の長さには特に関連性がない
④ 電気抵抗は金属線の長さに反比例する

11 南北方向に張られた導線の真下に方位磁針を置き、電流を流して磁界の様子を観察する実験を行った。電流を流したところ、方位磁針のN極は東を指して静止した。このとき、電流が流れている向きと、導線のまわりに発生している磁界の形状について述べた説明として最も適切なものを選びなさい。（2018年 埼玉県公立入試 類似）

① 電流は南から北へ流れており、磁界は導線から離れるほど強くなるように発生している。
② 電流は北から南へ流れており、磁界は導線と平行な向きに発生している。
③ 電流は南から北へ流れており、磁界は導線を中心とした同心円状に発生している。
④ 電流は北から南へ流れており、磁界は導線を中心とした同心円状に発生している。

12 電熱線aと電熱線bを並列につなぎ、電源装置の電圧を6.0Vに設定して、1つのスイッチで回路全体の電流を制御する装置を組み立てました。電熱線aの消費電力が6.0W、電熱線bの消費電力が9.0Wであるとき、回路全体で消費される電力は何ワット（W）になりますか。（2019年福岡県公立入試 類似）

① 3.0W
② 15.0W
③ 9.0W
④ 6.0W

13 電圧と電流の関係をグラフに表す際、測定したデータが完全な直線上に並ばない場合でも、一般に「原点を通る直線」として描画します。その理由として最も適切なものはどれですか。（2014年 福井県公立入試 類似）

① 電圧が0Vであれば電流も流れないという原理があり、実験誤差を平均化して傾向を示す必要があるから。
② 測定したデータのうち、最初と最後の2点だけが最も信頼できる数値であると決まっているから。
③ どのような実験環境であっても、電熱線の抵抗値は温度変化の影響を全く受けないから。
④ グラフの目盛りを大きく使うために、必ず左下の端から右上の端まで線を引くルールがあるから。

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.21 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	並列回路では、電流の通り道が枝分かれして増えるため、回路全体としては電流が流れやすくなる。このとき、回路全体の合成抵抗は、接続されたどの抵抗器の抵抗値よりも小さくなるという性質がある。オームの法則によれば、電圧が一定の場合、電流は抵抗に反比例して大きくなるため、合成抵抗が小さくなる並列回路の方が、回路全体を流れる電流は大きくなる。	2 並列回路にすると、回路全体の合成抵抗が各抵抗器の抵抗値よりも小さくなるため。
2	並列回路において、各枝を流れる電流はそれぞれの抵抗値によって独立して決まります。一方の枝（電熱線Q）の抵抗を大きくすると、その枝を流れる電流は減少しますが、もう一方の枝（電熱線P）を流れる電流は、加わる電圧が変わらない限り変化しません。回路全体の電流は、それぞれの枝を流れる電流の合計であるため、片方の電流が限りなく0に近づけば、全体の電流はもう片方の枝を流れる一定の電流値とほぼ等しい状態になります。	2 電熱線Pを流れる電流は変化せず、回路全体の電流は減少して電熱線Pの電流値に近づく
3	誘導電流の大きさは、コイルを貫く磁力線の束（磁束）が変化する速さに比例します。磁石自体の磁力やコイルの巻き数が一定であっても、移動速度を上げることで「短時間で激しく磁界を変化させる」ことができるため、結果として大きな電流が得られます。	4 磁石を速く動かすことで、コイル内部の磁界が変化する時間あたりの割合が大きくなるから。
4	電気抵抗は金属線の「材質」「長さ」「太さ」の3つの要素によって決まります。太さの影響だけを正しく調べるためには、変数の制御を行い、それ以外の要素である「材質（ニクロム線）」と「長さ」をすべて同じ条件に固定する必要があります。長さを変えてしまうと、抵抗の変化が太さによるものか長さによるものか判別できなくなるため不適切です。	1 すべての太さのニクロム線について、長さを一定の数値に揃えて測定する
5	モーターは、磁界の中にあるコイルに電流を流したときに働く力を利用して回転エネルギーを取り出す装置です。半割れリング（整流子）などを用いることで、コイルが半回転するたびに電流の向きを切り替え、常に同じ方向に回転する力を得ています。なお、電流の向きと磁界の向きが平行な場合には力は働かず、垂直なときに力は最大になります。	4 モーター（電動機）は、磁界の中でコイルに電流を流し続けることで、回転する力を得ている
6	物体が電界の中で特定の電極に引き寄せられるのは、その物体が電気を帯びているからです。陰極線がプラス極に引き寄せられたという事実は、陰極線自体がそれとは反対の性質である「マイナスの電気」を帯びていることを科学的に証明しています。	2 陰極線はマイナスの電気を帯びた粒子の流れである。
7	交流は電流が流れる向きが周期的に入れ替わる。発光ダイオードには特定の方向にしか電流を流さない性質があるため、逆向きに並列接続された2つのダイオードには、電流の向きが変わるごとに入れ替わりで電流が流れ、交互に点滅することになる。	2 2個の発光ダイオードが交互に点滅する
8	物質を構成する微小な粒子のうち、マイナスの電気を帯びて移動できるものを電子と呼びます。電流の正体はこの電子の流れであり、電気回路において重要な役割を果たしています。	1 電子
9	電磁誘導において、磁石の強さや動かす速さなどの条件を一定にした場合、コイルの巻き数を少なくすると発生する誘導電流は小さくなります。したがって、検流計の針の振れ幅も小さくなります。	2 小さくなる
10	金属線の材質と太さが一定である場合、電流の通りにくさを示す電気抵抗は、金属線の長さに比例して大きくなるという性質があります。したがって、長さが2倍、3倍になれば、電気抵抗の値も2倍、3倍になります。	1 電気抵抗は金属線の長さに正比例する
11	直線電流による磁界は、導線を中心とした同心円状に発生する。方位磁針が東を指したことから、右ねじの法則を適用すると、電流は南から北に向かって流れていることが判断できる。また、磁界の強さは導線に近いほど強く、離れるほど弱くなる性質がある。	3 電流は南から北へ流れており、磁界は導線を中心とした同心円状に発生している。
12	並列回路において、回路全体の消費電力は、それぞれの器具や電熱線で消費される電力の合計に等しくなります。これは各電熱線が電源と同じ電圧で独立して動作し、回路全体を流れる電流が各電熱線を流れる電流の合計になるためです。したがって、6.0W + 9.0W = 15.0W と計算されます。	2 15.0W
13	抵抗器に電圧を加えない（0V）とき、流れる電流も必ず0Aになるため、グラフは論理的に原点を通ります。実際の実験では、測定器具の読み取り誤差などによりデータが直線からわずかにずれることがありますが、特定のデータだけを重視するのではなく、全体の平均的な傾向を「比例」の形（原点を通る直線）で表すことが科学的に適切な処理となります。また、実際には温度変化で抵抗値が変わることもありますが、基本的な特性を理解する上では比例関係として整理します。	1 電圧が0Vであれば電流も流れないという原理があり、実験誤差を平均化して傾向を示す必要があるから。

まちがえた問題のメモ