中学理科プリント（過去問類似）
電流・磁界 No.7

名前

得点 ／13

1 電流を流したコイルの周囲にできる磁界の様子について、コイルの内部と外部の状態を比較した説明として正しいものはどれですか。
（2019年佐賀県公立入試 類似）

① コイルの内部も外部も磁力線の密度は変わらず、磁界の強さは等しい。
② コイルの外部は内部に比べて磁力線が密集しており、磁界が強い。
③ コイルの内部は外部に比べて磁力線の間隔が広く、磁界が弱い。
④ コイルの内部は外部に比べて磁力線が密集しており、磁界が強い。

2 同じ量の水が入った容器に、それぞれ「10W」「20W」「30W」の電熱線を入れて、同じ時間だけ電流を流す実験を行いました。このとき、水の温度上昇が最も大きくなるのはどの電熱線を用いたときか、正しい理由とともに選びなさい。（2019年 東京都公立入試 類似）

① どの電熱線も同じ。加熱した時間が同じであれば、発生する熱量は変わらないから。
② 30Wの電熱線。消費電力が大きいほど、一定時間あたりの発熱量が大きくなるから。
③ 10Wの電熱線。消費電力が小さいほど、熱が集中して効率が良くなるから。
④ 30Wの電熱線。消費電力が大きいほど、電熱線の抵抗が大きくなり熱が出やすいから。

3 鉛直下向き（上から下）に磁石による磁界が発生している空間において、水平に置かれた導線に手前から奥に向かって電流を流しました。このとき、導線が受ける力の向きはどのようになりますか。フレミングの左手の法則を用いて考えなさい。（2021年 千葉県公立入試 類似）

① 左向き
② 下向き
③ 上向き
④ 右向き

4 電熱線に加える電圧を大きくしていくと、そこを流れる電流も大きくなる。このように、電流の強さが電圧の大きさに比例し、抵抗の大きさに反比例するという関係を表した法則を何というか。（2017年 大分県公立入試 類似）

① オームの法則
② 右ねじの法則
③ ジュールの法則
④ フックの法則

5 ドライヤーのように、加熱用の電熱線と送風用のモーターを組み合わせた電気器具において、それらの部品は一般的に「並列」に接続されています。このように接続する利点について、電圧の観点から説明したものとして最も適切なものはどれですか。（2016年 東京都公立入試 類似）

① 回路全体の電圧を上げることで、少ない電流でも効率よく熱と回転エネルギーを得ることができる。
② モーターと電熱線のそれぞれに、電源からの電圧が独立して同じ大きさで加わるため、片方の動作状態が変わってももう一方の働きが左右されない。
③ モーターと電熱線で電源の電圧を分け合うため、それぞれの部品にかかる負担を減らし、故障を防ぐことができる。
④ どちらか一方の部品が故障して断線した場合でも、回路全体の電圧が上昇して残った部品の性能を高めることができる。

6 U字形磁石のN極とS極の間に、回転軸を持つ長方形のコイルを設置し、整流子とブラシを通じて電流を流してコイルを回転させる実験を行いました。この装置において、電源の接続はそのままで、U字形磁石の上下を入れかえて磁界の向きを逆にした場合、コイルの回転はどうなりますか。
（2017年 富山県公立入試 類似）

① コイルに力がはたらかなくなり、回転が止まる
② 回転する向きは変わらない
③ 回転する向きはそのままで、回転する速さが速くなる
④ 回転する向きが逆向きになる

7 抵抗器に流れる電流の大きさと、その抵抗器の両端に加わる電圧の大きさとの間にはどのような関係があるか。最も適切なものを選びなさい。
（2024年 山口県公立入試 類似）

① 電流の大きさと電圧の大きさには、一定の規則性はない
② 電流の大きさは、電圧の大きさに比例する
③ 電流の大きさは、電圧の大きさの2乗に比例する
④ 電流の大きさは、電圧の大きさに反比例する

8 直流電源、電流計、抵抗、金属線をこの順に一本の道筋でつないだ直列回路があります。このうち「金属線」のみに加わる電圧を正しく測定するための方法として、適切な操作はどれですか。（2016年 山口県公立入試 類似）

① 金属線の両端から導線を枝分かれさせ、金属線に対して並列になるように電圧計をつなぐ。
② 電源装置のプラス端子とマイナス端子に、電圧計の端子をそれぞれ直接つなぐ。
③ 抵抗と金属線の間の導線を一度切り、その間に電圧計を割り込ませるように直列につなぐ。
④ 電流計を取り外し、その跡に電圧計を接続して回路全体を一本の道筋にする。

9 3.0Vの電源、10Ωの抵抗器、およびモーターを直列につないだ回路において、回路全体を流れる電流は100mA（0.1A）であった。次に、これらを並列につなぎ替えたところ、電源から流れ出る主回路の電流は500mA（0.5A）となった。このとき、「直列回路でのモーターの消費電力」と「並列回路でのモーターの消費電力」の比（直列：並列）として、正しいものはどれか。（2016年 東京都公立入試 類似）

① 2：3
② 1：2
③ 2：1
④ 1：3

10 直線状の導線に電流を流したとき、その周囲に生じる磁界の強さと導線からの距離の関係について、正しく述べているものはどれですか。
（2025年 愛媛県公立入試 類似）

① 導線から遠ざかるほど、磁界の向きが反転して強くなる。
② 導線から遠ざかるほど、磁界の強さは弱くなる。
③ 導線からの距離に関わらず、磁界の強さは常に一定である。
④ 導線から遠ざかるほど、磁界の強さは強くなる。

11 一本のまっすぐな導線に電流を流したとき、その周囲には磁界が発生します。このとき、磁界の強さと導線からの距離の関係について説明したものとして、最も適切なものはどれですか。（2021年 徳島県公立入試 類似）

① 導線からある一定の距離までは強くなり、それ以降は急激に弱くなる
② 導線からの距離が遠くなるほど、磁界は次第に弱くなる
③ 導線からの距離が遠くなるほど、磁界は次第に強くなる
④ 導線からの距離に関わらず、磁界の強さは常に一定である

12 電球1個のみを接続した回路、電球と電熱線を直列につないだ回路、電球と電熱線を並列につないだ回路の3種類を準備しました。同じ電圧の電源を用いたとき、それぞれの回路全体の合成抵抗が「大きい順」に並んでいるものはどれですか。（2025年 山梨県公立入試 類似）

① 電球1個のみの回路 ＞ 直列につないだ回路 ＞ 並列につないだ回路
② 直列につないだ回路 ＞ 電球1個のみの回路 ＞ 並列につないだ回路
③ 直列につないだ回路 ＞ 並列につないだ回路 ＞ 電球1個のみの回路
④ 並列につないだ回路 ＞ 電球1個のみの回路 ＞ 直列につないだ回路

13 電圧を一定に保った電源装置に10Ωの抵抗器を1個つないだ回路がある。この回路の抵抗器に対して、さらにもう1個の10Ωの抵抗器を並列につないだとき、回路全体を流れる電流の大きさと、回路全体の抵抗（合成抵抗）の値はどのように変化するか。（2022年 岩手県公立入試 類似）

① 電流は2分の1になり、合成抵抗は20Ωになる。
② 電流は2分の1になり、合成抵抗は5Ωになる。
③ 電流は2倍になり、合成抵抗は20Ωになる。
④ 電流は2倍になり、合成抵抗は5Ω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.7 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	磁界の強さは磁力線の密度によって決まり、密度が高いほど磁界は強くなります。電流を流したコイルにおいては、磁力線はコイルの内部を通って輪を描くように分布しますが、コイルの内部は磁力線が最も密集した状態になるため、外部に比べて磁界の強さが強くなります。	4 コイルの内部は外部に比べて磁力線が密集しており、磁界が強い。
2	実験において水の温度が上昇するのは、電熱線から水へ熱量が移動するためです。発熱量は消費電力と時間の積に比例するため、加熱時間が同じであれば、消費電力の数値が最も大きい30Wの電熱線が最も多くの熱を発生させ、水の温度を最も高く上げることになります。	2 30Wの電熱線。消費電力が大きいほど、一定時間あたりの発熱量が大きくなるから。
3	フレミングの左手の法則を適用して判断します。中指を「電流の向き」である手前から奥へ、人差し指を「磁界の向き」である上から下へ向けます。このとき、親指が指し示す方向が「力の向き」となります。この条件では親指は左側を向くため、導線は左向きに力を受けることがわかります。電流の向き、磁界の向き、力の向きがそれぞれ互いに直角の関係にあることがこの法則の基本です。	1 左向き
4	電流・電圧・抵抗の3つの関係を示した「電流の強さは電圧に比例し、抵抗に反比例する」という法則は、オームの法則と呼ばれる。物理学者のオームによって発見された、電気回路の最も基礎となる法則である。	1 オームの法則
5	並列回路の最大の特徴は、各枝分かれの道筋に電源と同じ電圧が独立して加わることです。ドライヤーにおいて、温風スイッチを入れて電熱線に電流を流しても、モーターには電源電圧がそのまま加わり続けるため、風の強さを維持したまま加熱を行うことが可能になります。このように、各部品の機能を独立して制御し、安定した電圧を供給するために並列つなぎが採用されています。	2 モーターと電熱線のそれぞれに、電源からの電圧が独立して同じ大きさで加わるため、片方の動作状態が変わってももう一方の働きが左右されない。
6	磁界の中にあるコイルに電流を流すと、コイルには磁界の向きと電流の向きの両方に垂直な方向に力がはたらきます。この力の向きは、電流の向きか磁界の向きのどちらか一方を逆にすると、もとの向きとは逆向きになります。したがって、磁石を入れかえて磁界の向きを逆にすると、コイルが受ける力の向きが逆になり、回転する向きも逆転します。	4 回転する向きが逆向きになる
7	オームの法則により、抵抗器を流れる電流の大きさは、その抵抗器の両端に加わる電圧の大きさに比例することが定義されている。電圧が2倍、3倍になると、流れる電流も2倍、3倍になるという関係が成り立つ。	2 電流の大きさは、電圧の大きさに比例する
8	特定の部品（この場合は金属線）にかかる電圧を測定するためには、その部品の入り口と出口の電位差を測る必要があります。そのため、もともとの直列回路の道筋は変えずに、金属線の両端から電圧計への道筋を分岐させて「並列接続」にします。これにより、金属線に加わっている電圧を正確に測定することができます。もし直列に接続してしまうと、電圧計の大きな抵抗によって回路全体の電流が妨げられ、正しい測定ができません。	1 金属線の両端から導線を枝分かれさせ、金属線に対して並列になるように電圧計をつなぐ。
9	直列回路では、10Ωの抵抗器に0.1Aの電流が流れるため、抵抗器にかかる電圧は「0.1A × 10Ω = 1.0V」となる。電源電圧は3.0Vなので、モーターにかかる電圧は「3.0V − 1.0V = 2.0V」となり、モーターの消費電力は「2.0V × 0.1A = 0.2W」である。一方、並列回路では、抵抗器に加わる電圧は電源と同じ3.0Vなので、抵抗器を流れる電流は「3.0V ÷ 10Ω = 0.3A（300mA）」となる。主回路が500mAであるため、モーターを流れる電流は「500mA − 300mA = 200mA（0.2A）」である。並列回路のモーターの消費電力は「3.0V × 0.2A = 0.6W」となる。したがって、電力の比は 0.2W : 0.6W = 1 : 3 と導き出せる。	4 1 : 3
10	電流が流れる導線の周囲には同心円状の磁界が発生しますが、この磁界の強さは導線に近いほど強く、導線から離れる（距離が大きくなる）ほど弱くなるという性質があります。	2 導線から遠ざかるほど、磁界の強さは弱くなる。
11	導線を流れる電流によってつくられる磁界は、導線を中心とした同心円状に広がります。磁界の強さは電流の大きさに比例しますが、場所による違いとしては、磁界を発生させている源である導線に近いほど強く、導線から離れて距離が大きくなるほど弱くなるという性質があります。	2 導線からの距離が遠くなるほど、磁界は次第に弱くなる
12	直列回路全体の合成抵抗は、各抵抗の和となるため、もとの電球1個の抵抗よりも必ず大きくなる。一方、並列回路では電流の通り道が枝分かれして増えるため、回路全体では電流が流れやすくなり、合成抵抗は各抵抗のどれよりも必ず小さくなる。この原理に基づくと、抵抗の大きさは直列、単体、並列の順に小さくなる。	2 直列につないだ回路 > 電球1個のみの回路 > 並列につないだ回路
13	並列回路において、同じ大きさの抵抗器をもう1つ追加すると、電流の通り道が2倍に増えるため、回路全体を流れる電流は2倍になります。電源の電圧が一定のとき、電流が2倍になるとオームの法則から全体の抵抗は2分の1になるため、10Ωの半分である5Ωが合成抵抗となります。	4 電流は2倍になり、合成抵抗は5Ωになる。

まちがえた問題のメモ