中学理科プリント（過去問類似）
電流・磁界 No.28

名前

得点 ／14

1 直流電源に接続して電流を流しているコイルの内部に、鉄芯を差し込んだとき、コイル内部の磁界の強さはどのように変化しますか。
（2018年石川県公立入試 類似）

① 強くなる　② 弱くなる　③ 変化しない　④ 磁界が消滅する

2 直列回路における電圧と電流の性質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。（2022年 栃木県公立入試 類似）

① 各抵抗器にかかる電圧の合計が電源電圧に等しくなり、各抵抗器を流れる電流の強さは抵抗の大きさに反比例する。
② 各抵抗器にかかる電圧はすべて電源電圧に等しくなり、回路の各点を流れる電流の合計が全体の電流となる。
③ 各抵抗器にかかる電圧はすべて電源電圧に等しくなり、どの点を流れる電流の強さも等しい。
④ 各抵抗器にかかる電圧の合計が電源電圧に等しくなり、どの点を流れる電流の強さも等しい。

3 台はかりの上に、支柱に固定された重さ0.5Nの磁石を置きました。その磁石の真上にあるコイルに電流を流すと、コイルに0.2Nの電磁力が上向きに働き、コイルは上昇して静止しました。このとき、台はかりが示す値として正しいものはどれですか。（2014年 長野県公立入試 類似）

① 0.3N　② 0.1N　③ 0.5N　④ 0.7N

4 水平な厚紙に垂直に導線を通し、一定の強さの電流を流しました。この導線から3cm離れた地点と6cm離れた地点のそれぞれに方位磁針を置いたとき、磁針の動きについて正しく述べたものはどれですか。（2021年 徳島県公立入試 類似）

① 6cm離れた地点の方が、磁針の振れる角度が大きくなる
② 3cm離れた地点の方が、磁針の振れる角度が大きくなる
③ 6cm離れた地点では、磁針の向きが3cmの地点とは反対になる
④ どちらの地点でも、磁針の振れる角度は同じである

5 「100V-1400W」と表示された電磁調理器を、100Vの電源で毎日1時間ずつ使用する場合と、500Wの電子レンジを毎日3時間ずつ使用する場合を比較した説明として適切なものはどれか。（2019年 奈良県公立入試 類似）

① どちらの器具も1日あたりの電力量は同じであり、1400kWhである。
② 電磁調理器を100Vで使用したときの消費電力は、使用時間によって変化する。
③ 電子レンジの方が1日あたりの電力量が大きく、その値は1.5kWhである。
④ 電磁調理器の方が1日あたりの電力量が大きく、その値は1.4kWhである。

6 磁界の中にある導線に電流を流したとき、導線が受ける力の向きを反対にするための方法として、正しい説明はどれですか。（2023年 神奈川県公立入試類似）

① 導線を太いものに取り替え、回路の抵抗を小さくする
② 磁石のN極とS極を入れ替えるか、または電流の向きを逆にする
③ 磁石をより強いものに変え、電流の強さを2倍にする
④ 磁石のN極とS極を入れ替え、さらに電流の向きも同時に逆にする

7 磁界の中にあるコイルに電流を流したとき、コイルが受ける力について考えます。装置の設定を変更し、「磁石のN極とS極を入れ替える」操作と、「電流の向きを逆にする」操作の2つを同時に行いました。このとき、コイルが動く向きは最初に実験したときと比較してどうなりますか。
（2020年 北海道公立入試 類似）

① 最初とは垂直な方向に動く　② 最初と同じ向きに動く　③ 最初とは反対の向きに動く　④ どちらの向きにも動かなくなる

8 磁石とコイルを用いた電磁誘導の現象において、誘導電流の向きが決まる規則性について正しく述べたものはどれですか。（2014年 長崎県公立入試類似）

① 磁石の移動方向を逆にしても、電流の向きは変化しない
② 磁石を動かす速さを変えると、電流の向きが逆になる
③ 磁石をコイルの中で静止させている間も、電流は一方通行に流れ続ける
④ 磁石の極の向きと移動方向のどちらか一方が変わると、電流の向きが逆になる

9 電流計の500mA端子を用いて回路に流れる電流を測定したところ、0から5までの数値が記された目盛り盤において、指針が2と3の間にある「2.4」の位置を正確に指していました。このとき、回路を流れている電流の大きさは何mAですか。また、この電流計で測定した電流の値と、抵抗器にかかる電圧の値が比例関係にあるグラフにおいて、電流が100mAのときに電圧が1.5Vを示す場合、現在の測定値に対応する電圧は何Vになりますか。（2021年 群馬県公立入試 類似）

① 電流は240mA、電圧は3.6V　② 電流は2.4mA、電圧は0.24V　③ 電流は240mA、電圧は2.4V　④ 電流は24mA、電圧は0.36V

10 100Vの電源に1200Wの電気ケトルのみを接続して使用している状態から、さらに900Wのトースターを並列に追加して同時に使用しました。このとき、回路全体における電力、電流、抵抗の変化について正しく説明しているものはどれですか。（2015年 静岡県公立入試 類似）

① 並列接続では電圧が分割されるため、各器具に流れる電流が小さくなり、回路全体の抵抗は変わらない。
② 接続する器具が増えるため、回路全体に流れる電流が分散して小さくなり、回路全体の抵抗は大きくなる。
③ 回路全体の消費電力が増えるため、流れる電流が大きくなり、回路全体の抵抗も大きくなる。
④ 回路全体の消費電力が増えるため、流れる電流が大きくなり、回路全体の抵抗は小さくなる。

11 消費電力が200Wであるテレビを、毎日5時間ずつ使用したとします。このとき、このテレビが1日に消費する電力量を「ワット時(Wh)」の単位で表した数値として適切なものはどれですか。（2023年 京都府公立入試 類似）

① 1,000,000 Wh　② 200 Wh　③ 40 Wh　④ 1,000 Wh

12 長さと材質が同じで、太さだけが異なる2本の電熱線があります。これらをそれぞれ電源装置につなぎ、同じ電圧を加えたときの電流の様子と、電気抵抗の性質について述べたものとして正しい説明を選びなさい。（2020年 佐賀県公立入試 類似）

① 細い電熱線の方が、太い電熱線よりも電気抵抗が小さいため、電流が流れやすくなる。
② 太い電熱線の方が、細い電熱線よりも電気抵抗が小さいため、電流が流れやすくなる。
③ 電熱線の太さが変わっても電気抵抗は変化しないため、流れる電流の強さは変わらない。
④ 太い電熱線の方が、細い電熱線よりも電気抵抗が大きいため、電流が流れにくくなる。

13 コイルに電流を流したときに生じる磁界の様子を、磁力線を用いて表したときの説明として最も適切なものはどれか。（2022年 三重県公立入試 類似）

① 磁力線はコイルの内部を通り、途切れることのない曲線を描く
② 磁力線はコイルのまわりで、互いに交差したり枝分かれしたりするように描く
③ 磁力線は磁界が強い場所ほど、線と線の間隔が広くなるように描く
④ 磁力線は磁石のS極から出てN極へと向かう向きに矢印で描く

14 電圧が一定の電源に抵抗器をつなぎ、10Wの電力で1分間電流を流した。このときに発生した電力量と同じだけの電力量を、20Wの電力を消費する別の抵抗器を用いて発生させたい。この場合、電流を何秒間流せばよいか答えなさい。（2024年 青森公立入試 類似）

① 60秒　② 6秒　③ 30秒　④ 120秒

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.28 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	鉄などの磁性体は磁力線を通しやすい性質を持っており、電流が流れるコイルに鉄芯を入れることで、コイル単体の場合よりも内部の磁界の強さを大幅に強めることができます。	1 強くなる
2	直列回路では、電流の通り道が一本道であるため、回路のどの地点においても電流の強さは一定になります。一方で、電圧については、各抵抗器で消費される電圧の和（電圧降下の合計）が、電源装置から供給される電圧（電源電圧）に等しくなるという性質があります。	4 各抵抗器にかかる電圧の合計が電源電圧に等しくなり、どの点を流れる電流の強さも等しい。
3	コイルが磁石からの磁気的な力によって0.2Nの力で押し上げられているとき、磁石にはその反作用として、コイルから下向きに0.2Nの力が働きます。台はかりには磁石の重さ0.5Nと、この下向きの反作用0.2Nが合わさった力が加わるため、台はかりの示す値は0.5 + 0.2 = 0.7Nとなります。	4 0.7N
4	電流が作る磁界の強さは、導線に近いほど強くなります。方位磁針が磁界から受ける力は、その地点の磁界が強いほど大きくなるため、より導線に近い3cm離れた地点の方が、磁針を動かそうとする力が強く働き、結果として振れる角度が大きくなります。	2 3cm離れた地点の方が、磁針の振れる角度が大きくなる
5	電磁調理器の電力量は 1.4kW × 1h = 1.4kWh となる。一方、電子レンジの電力量は 0.5kW × 3h = 1.5kWh となる。したがって、消費電力そのものは電磁調理器の方が大きいが、使用時間が長いために電子レンジの方が合計の電力量（消費したエネルギーの総量）は大きくなる。	3 電子レンジの方が1日あたりの電力量が大きく、その値は1.5kWhである。
6	磁界から受ける力の向きは、電流の向きと磁界の向きによって決定されます。フレミングの左手の法則に基づくと、「電流」または「磁界」のどちらか一方の向きを逆にすると、力の向きも逆になります。両方の向きを同時に逆にした場合は、力の向きは変化しません。	2 磁石のN極とS極を入れ替えるか、または電流の向きを逆にする
7	電流が磁界から受ける力の向きは、電流の向きまたは磁界の向きの「どちらか一方」を逆にすると逆になります。しかし、両方の向きを同時に逆にした場合は、力の向きは結果として変化せず、最初と同じ向きになります。これはフレミングの左手の法則において、中指（電流）と人差し指（磁界）の向きを両方180度回転させると、親指（力）の向きが元の位置に戻る原理で説明できます。	2 最初と同じ向きに動く
8	電磁誘導によって発生する電流の向きには規則性があります。磁石の極（N極かS極か）を入れ替えるか、または磁石を動かす向き（近づけるか遠ざけるか）を逆にすると、検流計に流れる電流の向きも逆になります。磁石を止めているときは磁界が変化しないため、電流は流れません。	4 磁石の極の向きと移動方向のどちらか一方が変わると、電流の向きが逆になる
9	500mA端子を使用している場合、目盛りの最大値である「5」の数字が500mAに対応するため、指針が指す2.4という値は 500 × (2.4 ÷ 5.0) = 240mA と読み取ることができます。電圧の算出については、電流と電圧が比例関係にあり、100mAで1.5Vとなる条件であれば、1mAあたりの電圧は 0.015V（1.5 ÷ 100）となります。したがって、240mAのときの電圧は 240 × 0.015 = 3.6V と計算されます。	1 電流は240mA、電圧は3.6V
10	並列回路において器具を追加すると、回路全体の消費電力は各器具の電力の和となるため増加します。家庭用電源の電圧は一定であるため、電力（P）＝電圧（V）×電流（I）の関係より、電力が大きくなると回路全体に流れる電流も大きくなります。オームの法則（電圧V = 電流I × 抵抗R）において、電圧が一定のまま電流が大きくなるということは、回路全体の合成抵抗が小さくなっていることを示しています。これは、電流の通り道が枝分かれして増えることで、電流が流れやすくなるためです。	4 回路全体の消費電力が増えるため、流れる電流が大きくなり、回路全体の抵抗は小さくなる。
11	電力量をワット時(Wh)で求める場合、単位の通り「消費電力(W) × 時間(h)」で計算します。このケースでは、200Wの消費電力で5時間使用しているため、200 × 5 = 1,000となり、電力量は1,000Whになります。ジュール(J)への換算が必要ない場合は、秒単位に直さずそのまま時間を掛けて算出します。	4 1,000 Wh
12	同じ長さ、同じ材質の電熱線において、電気抵抗の大きさは電熱線の断面積（太さ）に反比例します。太い電熱線は電子が移動できる道幅が広いため、電気抵抗が小さくなり、同じ電圧を加えても細い電熱線より大きな電流が流れます。	2 太い電熱線の方が、細い電熱線よりも電気抵抗が小さいため、電流が流れやすくなる。
13	磁力線は磁石やコイルの外部ではN極から出てS極へ向かい、内部を通ってつながった一続きの曲線（ループ）を形成する。磁力線は途中で交差したり枝分かれしたりすることはなく、磁界が強い場所ほど磁力線の密度は高くなる性質がある。	1 磁力線はコイルの内部を通り、途切れることのない曲線を描く
14	電力量（単位：ジュール）は、電力（単位：ワット）と電流を流した時間（単位：秒）の積で求めることができる。10Wの電力で1分間（60秒）電流を流したときの電力量は、10W × 60秒 = 600Jとなる。これと同じ600Jの電力量を20Wの電力で発生させるために必要な時間をt秒とすると、20W × t秒 = 600J という関係式が成り立つ。これを計算すると、t = 30秒となる。電力量を一定にする場合、電力の大きさと時間は反比例の関係になるため、電力が2倍になれば時間は1/2倍に調整する必要がある。	3 30秒

まちがえた問題のメモ