中学理科プリント（過去問類似）
電流・磁界 No.30

名前

得点 ／13

1 電熱線に電流を流したときに発生する熱量を求める実験において、電源電圧が5.0V、回路全体を流れる電流が2.1A、電流を流した時間が5分間であるとき、回路全体で発生した総熱量は何J（ジュール）になりますか。（2020年 東京都公立入試 類似）

① 10.5J　② 52.5J　③ 3150J　④ 630J

2 回路を閉じた状態のコイルに対して磁石を近づけたり遠ざけたりすると、磁石の運動にブレーキがかかるような現象が起こります。この理由として適切な説明はどれですか。（2019年 福島県公立入試 類似）

① 誘導電流が発生する際に生じる熱エネルギーが、磁石を加速させるエネルギーに変換されるため
② 誘導電流によって生じる磁界が、磁束の変化を妨げるように磁石に力を及ぼすため
③ 磁石が動くことでコイルの電気抵抗が急激に増加し、磁石を押し返すため
④ コイルに流れる誘導電流が磁石の磁力を奪い、重力の影響を弱めてしまうため

3 抵抗の大きさが異なる2つの電熱線X（20Ω）と電熱線Y（50Ω）を並列に接続し、電圧と電流の関係を調べる実験を行いました。このとき、回路全体を流れる電流の性質とグラフの特徴について、適切な説明はどれですか。（2016年 岩手県公立入試 類似）

① 並列回路では電圧を高くするほど各電熱線の抵抗値が減少するため、グラフは右上がりの曲線になる。
② 回路全体を流れる電流は、抵抗が小さい電熱線Xを流れる電流の値と等しくなるため、グラフは電熱線X単独のものと重なる。
③ 回路全体を流れる電流は各電熱線を流れる電流の合計となるため、電圧と電流の関係を示すグラフの傾きは、電熱線Xを単独でつないだときよりも急になる。
④ 回路全体を流れる電流は各電熱線を流れる電流の平均値となるため、グラフの傾きは電熱線Xと電熱線Yのそれぞれのグラフの中間の傾きになる。

4 水平な机の上に垂直に立てた直線導線があり、この導線に下から上に向かって電流を流しました。このとき、導線の周囲にできる磁界の向きについて、導線を真上から観察した場合の説明として適切なものはどれですか。（2019年 愛知県公立入試 類似）

① 導線を中心として、反時計回りの向きに磁界が発生する
② 導線を中心として、時計回りの向きに磁界が発生する
③ 導線から遠ざかるように、外側へ向かう向きに磁界が発生する
④ 電流の向きと同じく、下から上に向かう垂直な向きに磁界が発生する

5 20Ωの抵抗器Xと50Ωの抵抗器Yを並列につないだ回路に、10Vの電圧をかけた。このとき、枝分かれする前の導線に直列に接続した電流計が示す値として適切なものを選びなさい。（2016年 岩手県公立入試 類似）

① 0.2A　② 0.7A　③ 0.5A　④ 1.4A

6 U字形磁石のN極とS極の間にコイルを吊るし、電源装置、抵抗器、スイッチを直列につないだ回路を作成しました。スイッチを入れてコイルに電流を流したところ、コイルは磁界から力を受けて前方に動きました。この実験において、回路の電圧を上げ、コイルに流れる電流を大きくした場合、コイルの動きはどのように変化しますか。（2016年 愛媛県公立入試 類似）

① コイルが磁界から受ける力が小さくなり、振れ幅が小さくなる
② コイルが磁界から受ける力が大きくなり、振れ幅が大きくなる
③ コイルが磁界から受ける力の向きが逆になり、後方に動く
④ コイルが磁界から受ける力がなくなり、振れ幅がなくなる

7 ひとつの鉄しんに、乾電池・スイッチ・抵抗器をつないだ送電側コイルと、検流計だけをつないだ受電側コイルが重なるように巻かれています。送電側のスイッチを「閉じた瞬間」に、受電側の検流計の針に見られる現象として正しいものはどれですか。（2022年 長野県公立入試 類似）

① 針が一定の値を指したまま、止まり続ける
② 回路が直接つながっていないため、針は全く動かない
③ 針が一時的に振れ、すぐに中央の0の位置に戻る
④ スイッチを開けるまで、針が左右に大きく振れ続ける

8 磁界から電流が受ける力について調べるため、U字型磁石の間にコイルを吊るして電流を流す実験を行いました。コイルが手前側に動いたとき、コイルの動く向きを奥側（もとの向きと反対）に変えるための操作として、正しい組み合わせはどれですか。（2024年 島根県公立入試 類似）

① 磁界の向きはそのままに、電流をさらに強く流す
② 電流の向きはそのままに、コイルの巻き数を増やす
③ 電流の向きを逆にする、かつ、磁界の向きも逆にする
④ 電流の向きを逆にする、または、磁界の向きを逆にする

9 導線を何重にも巻いたコイルに検流計をつなぎ、その内部に棒磁石を出し入れして電流を発生させる実験を行いました。このとき発生する誘導電流をより大きくするための方法として、適切な操作をすべて組み合わせたものはどれですか。（2022年 鹿児島県公立入試 類似）

① 磁石をコイルの中で静止させる、磁力の強い磁石を使う、コイルの巻き数を増やす
② 磁石をゆっくり動かす、磁力の強い磁石を使う、コイルの巻き数を減らす
③ 磁石を速く動かす、磁力の弱い磁石を使う、コイルの巻き数を減らす
④ 磁石を速く動かす、磁力の強い磁石を使う、コイルの巻き数を増やす

10 検流計につないだコイルの上から棒磁石を差し込み、誘導電流を発生させる実験において、検流計の針の振れ（電流の大きさ）をより大きくするための操作として適切なものはどれですか。（2014年 長崎県公立入試 類似）

① 磁石をコイルの中で静止させる
② コイルの巻き数を少なくする
③ 磁石を動かす速さを速くする
④ 磁力の弱い磁石に取り替える

11 直線状の導線に流れる電流を大きくしたとき、導線のまわりにできる磁界のようすの変化について述べたものとして正しいものはどれか。（2024年 茨城県公立入試 類似）

① 磁界の向きは変わらず、磁界の強さは弱くなる。
② 磁界の向きが逆になり、磁界の強さは変わらない。
③ 磁界の向きは変わらず、磁界の強さが強くなる。
④ 磁界の向きが逆になり、磁界の強さが強くなる。

12 ある抵抗器を用いた実験において、加える電圧を4.0Vにしたときに200mAの電流が流れ、電圧を8.0Vにしたときには400mAの電流が流れることが確認されました。この抵抗器の電気抵抗の値として正しいものを選びなさい。（2025年 神奈川県公立入試 類似）

① 0.02Ω　② 50Ω　③ 2Ω　④ 20Ω

13 台の上に乾電池、スイッチ、永久磁石、支柱を配置し、エナメル線の両端をはがしたコイルを支柱に載せて電流を流す「手作りモーター」の実験を行います。コイルの真下に置いた磁石がつくる磁界の性質について述べたものとして、正しいものはどれですか。（2016年 岡山県公立入試 類似）

① 磁力線は、磁石のN極から出てS極に向かう向きに描かれる。
② 磁力線は、磁界が強い場所ほど間隔が広くなるように描かれる。
③ 磁力線は、磁石から離れるほど線の密度が高くなるように描かれる。
④ 磁力線は、磁石のS極から出てN極に向かう向きに描かれる。

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.30 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 ▼ここで折る	答え
1	熱量は「電力（W）× 時間（秒）」の式で算出されます。まず、電力は電圧（V）と電流（A）の積であるため、5.0V × 2.1A = 10.5Wとなります。次に、時間の単位は「秒」を用いる必要があるため、5分間を300秒（5分 × 60秒）に換算します。これらを掛け合わせることで、10.5W × 300秒 = 3150Jと導き出されます。分単位のまま計算しないよう注意が必要です。	3 3150J
2	レンツの法則により、誘導電流はコイル内の磁界の変化を妨げる向きに磁界を発生させます。このとき、磁石の運動方向とは逆向きの力が磁石に働くため、磁石の運動エネルギーの一部が電気エネルギーとして消費され、結果として速度の低下を招きます。	2 誘導電流によって生じる磁界が、磁束の変化を妨げるように磁石にカを及ぼすため
3	並列回路において、回路全体を流れる電流は各枝に分かれて流れる電流の和に等しくなります。同じ電圧を加えたとき、並列回路では単独の電熱線の場合よりも多くの電流（各電熱線に流れる電流の合計）が流れるため、電圧と電流の関係を示すグラフの傾き（電流/電圧）は、最も抵抗が小さい電熱線単独のグラフよりもさらに急になります。	3 回路全体を流れる電流は各電熱線を流れる電流の合計となるため、電圧と電流の関係を示すグラフの傾きは、電熱線Xを単独でつないだときよりも急になる。
4	右ねじの法則を適用すると、親指を電流の向き（下から上）に向けたとき、他の4本の指が巻き込まれる方向が磁界の向きとなります。これを真上から見ると、磁界は導線を中心に反時計回りに回転していることがわかります。電流が上から下へ流れる場合は時計回りになりますが、今回は下から上なので反時計回りが正解です。	1 導線を中心として、反時計回りの向きに磁界が発生する
5	並列回路では、それぞれの抵抗器にかかる電圧は電源の電圧と等しくなる。オームの法則に基づき、抵抗器Xに流れる電流は 10V ÷ 20Ω = 0.5A、抵抗器Yに流れる電流は 10V ÷ 50Ω = 0.2A と計算できる。回路全体の電流はそれぞれの抵抗器を流れる電流の和となるため、0.5A + 0.2A = 0.7A となる。	2 0.7A
6	磁界の中にある導線に電流を流すと、電流のまわりにできる磁界と、もともとある磁石の磁界が反発・引き合うことで力が発生します。磁石の位置を変えずに磁界の強さを一定に保った場合、コイルが受ける力の大きさは流れる電流の大きさに依存するため、電流を大きくすることでコイルはより強く動かされます。	2 コイルが磁界から受ける力が大きくなり、振れ幅が大きくなる
7	スイッチを閉じた瞬間は送電側コイルに電流が流れ始め、鉄しんを通る磁界が急激に変化します。この磁界の変化が受電側コイルに伝わり、電磁誘導によって誘導電流が流れます。しかし、電流が一定になり磁界の変化がなくなると誘導電流も止まるため、針は0に戻ります。	3 針が一時的に振れ、すぐに中央の0の位置に戻る
8	力の向きを反転させるためには、「電流の向き」か「磁界の向き」のどちらか片方だけを逆にする必要があります。両方を同時に逆にしてしまうと、反転の反転となり、結果として力の向きは変わりません。電流の強さやコイルの巻き数を変える操作は、力の大きさを変えるものであり、向きを変えることはできません。	4 電流の向きを逆にする、または、磁界の向きを逆にする
9	電磁誘導によって発生する誘導電流の大きさは、コイルを貫く磁界の変化が急激であるほど大きくなります。そのため、磁石を速く動かして時間あたりの変化を大きくすること、磁界そのものが強い磁石を用いること、そして変化の影響を受ける導線の数（巻き数）を増やすことが有効な手段となります。	4 磁石を速く動かす、磁力の強い磁石を使う、コイルの巻き数を増やす
10	電磁誘導において発生する誘導電流を大きくするためには、単位時間あたりの磁界の変化を大きくする必要があります。そのため、磁石を速く動かす、磁石の磁力を強くする、またはコイルの巻き数を増やすといった操作が有効です。	3 磁石を動かす速さを速くする
11	電流によってつくられる磁界の強さは、流れる電流の大きさに比例します。そのため、電流を大きくすると発生する磁界は強くなりますが、電流の流れる向きが変わらない限り、右ねじの法則に従って磁界の向きは一定のまま保たれます。磁界が強くなることは、磁力線の密度が高くなることでも表現されます。	3 磁界の向きは変わらず、磁界の強さが強くなる。
12	電気抵抗を求める際には、電流の単位をミリアンペア（mA）からアンペア（A）へ単位換算する必要があります。200mAは0.2Aであるため、電圧4.0Vを0.2Aで割ると20Ωとなります。同様に、電圧8.0Vを0.4A（400mA）で割った場合も20Ωとなり、一定の抵抗値が求められます。	4 20Ω
13	磁石がつくる磁界の様子を表す磁力線には、磁石の外部ではN極から出てS極に向かうという決まりがあります。また、磁界が強い場所（磁石の極付近など）ほど磁力線の間隔は狭くなり、密度が高くなるという特徴があります。	1 磁力線は、磁石のN極から出てS極に向かう向きに描かれる。

まちがえた問題のメモ