

問1 自然現象である「雷」は、雲にたまった電気が空気中を一気に流れる現象である。この現象について述べた文として、科学的に正しいものはどれか。（2020年 高知公立入試 類似）

1. 雷は、非常に大規模な放電現象であり、たまっていた静電気が電流として流れるものである。
2. 雷は、空気中の酸素と窒素が化学反応を起こして光を発する現象であり、電気とは無関係である。
3. 雷は、雲にたまった静電気が送電線を通して蓄電される現象であり、放電とは呼ばない。
4. 雷は、真空状態でしか発生しない現象であり、空気中を電流が流れることは物理的に不可能である。

問2 電源装置に抵抗器を接続した回路において、オシロスコープを用いて電流の様子を観察しました。横軸を時間、縦軸を電流としたとき、中央の基準線から上下に滑らかな曲線が繰り返される波形が表示された場合、この電流の性質について説明したものととして適切なものはどれか選びなさい。（2023年 千葉公立入試 類似）

1. 電流の向きと大きさが、一定の周期で変化している。
2. 電流の向きは常に一定であり、大きさだけが変化している。
3. 電流の向きは周期的に入れかわるが、大きさは常に一定である。
4. 電流の向きも大きさも変化せず、常に一定に保たれている。

問3 電気器具を一定時間使用したときに消費される電気エネルギーの総量を何というか、その名称を答えなさい。（2021年 福岡公立入試 類似）

1. 電力
2. 電力量
3. 電圧
4. 電流

問4 家庭のコンセントなどに供給されている電気のように、時間の経過とともに電流の流れる向きが周期的に変化する電流のことを何といいますか。（2020年 鹿児島公立入試 類似）

1. 直流
2. 交流
3. 静電気
4. 電磁誘導

問5 電熱線に電流を流して水を温める実験において、電熱線が発生させた「電力量」と、水が実際に得た「熱量」の関係について正しく説明しているものはどれですか。（2021年 埼玉公立入試 類似）

1. 発生した電力量がすべて水の温度上昇に使われるため、電力量と水が得た熱量は常に一致する。
2. 発生した電力量の一部が空気中や容器に逃げるため、水が得た熱量は電力量よりも小さくなる。
3. 水が空気中からも熱を吸収するため、水が得た熱量は電力量よりも大きくなる。
4. 電圧を高くすると逃げる熱量はなくなるため、高電圧の実験では電力量と熱量は一致する。

問6 コイルに磁石を近づけたり遠ざけたりして誘導電流を発生させる実験において、磁石を動かす速さを速くしたときの誘導電流の変化について述べたものとして適切なものはどれですか。（2025年 栃木公立入試 類似）

1. 磁石を速く動かすほど誘導電流の最大値は大きくなり、電流が流れている時間は短くなる。
2. 磁石を速く動かすほど誘導電流の最大値は大きくなり、電流が流れている時間は長くなる。
3. 磁石を速く動かすほど誘導電流の最大値は小さくなり、電流が流れている時間は短くなる。
4. 磁石を速く動かすほど誘導電流の最大値は変わらず、電流が流れている時間だけが短くなる。

問7 電気回路における「オームの法則」の説明として、電流、電圧、電気抵抗の関係を正しく述べたものはどれですか。（2018年 神奈川公立入試 類似）

1. 電熱線を通る電流の強さは、その両端に加わる電圧に比例し、電気抵抗の大きさに反比例する。
2. 電熱線を通る電流の強さは、その両端に加わる電圧に反比例し、電気抵抗の大きさに比例する。
3. 電熱線の電気抵抗は、流れる電流の強さに比例し、加わる電圧の大きさに反比例する。
4. 電熱線の両端に加わる電圧は、流れる電流の強さに反比例し、電気抵抗の大きさに比例する。

問8 検流計に接続されたコイルの端子をX、もう一方をYとします。検流計の針が右に振れたとき、コイルには端子Yから端子Xの向きに電流が流れました。このとき、電流によってコイルの内部に作られる磁界の向きとして正しいものを説明したものはどれですか。（2016年 兵庫公立入試 類似）

1. 端子Xから端子Yに向かう直線的な向き
2. 端子Yから端子Xに向かう直線的な向き
3. 電流の向きと同じ、端子Yから端子Xへ回転する向き
4. 検流計の針が動いた方向と同じ、右向き

問9 電磁誘導の実験において、発生する誘導電流の値をより大きくするための方法として、適切な説明はどれですか。（2015年 群馬公立入試 類似）

1. 磁石を動かす速さを速くする
2. 磁力の弱い磁石を使用する
3. コイルの巻き数を減らす
4. 磁石をコイルの内部で静止させる

答え合わせ・解説

問1	答え 1 雷は、非常に大規模な放電現象であり、たまっていた静電気が電流として流れるものである。	雷は、雲の中に生じた静電気が、雲と雲の間や、雲と地面との間で火花を出して流れる大規模な放電現象である。本来、空気は電気を通しにくい物質であるが、非常に大きな電圧がかかると、空気中であっても電流が流れる現象が発生する。
問2	答え 1 電流の向きと大きさが、一定の周期で変化している。	オシロスコープの画面で波形が中央の基準線よりも上にあるか下にあるかは電流の向きを表し、基準線からの距離は電流の大きさを表します。波形が上下に滑らかに繰り返されていることは、向きと大きさの両方が周期的に変化していることを示しています。
問3	答え 2 電力量	電気器具が一定時間に使用した電気エネルギーの総量は電力量と呼ばれます。これは電力（ワット）と使用した時間の積によって求められ、単位にはジュール（J）やワット時（Wh）が用いられます。
問4	答え 2 交流	電流には、流れる向きが常に一定である「直流」と、流れる向きが周期的に入れ替わる「交流」の2種類があります。発電所から家庭に送られてくる電気は、発電機内のコイルと磁石の相対的な運動によって生じるため、向きが周期的に変化する交流となります。
問5	答え 2 発生した電力量の一部が空気中や容器に逃げるため、水が得た熱量は電力量よりも小さくなる。	電熱線から発生したエネルギー（電力量）は、すべてが水の温度上昇に使われるわけではありません。一部のエネルギーは水以外の空気中や容器へ逃げってしまうため、計算上の電力量よりも、水の温度変化から算出される熱量の方が小さな値になります。
問6	答え 1 磁石を速力よく動かすほど誘導電流の最大値は大きくなり、電流が流れている時間は短くなる。	電磁誘導によって発生する誘導電流の強さは、コイル内の磁界の変化が急激であるほど大きくなります。磁石を速く動かすと、単位時間あたりの磁界の変化が大きくなるため、発生する電流の最大値は大きくなります。また、磁石がコイルを通過するのにかかる物理的な時間が短縮されるため、電流が観測される時間的範囲も短くなります。
問7	答え 1 電熱線を通る電流の強さは、その両端に加わる電圧に比例し、電気抵抗の大きさに反比例する。	オームの法則は、回路を通る電流の性質を定義したものです。電圧（電流を押し出す力）が大きくなれば電流は多く流れ、電気抵抗（電流の流れにくさ）が大きくなれば電流は流れにくくなります。したがって、電流は電圧に比例し、電気抵抗に反比例するという関係が成立します。
問8	答え 1 端子Xから端子Yに向かう直線的な向き	検流計の針が右に振れるとき、電流は端子Yから端子Xの向きに流れます。このときコイル内部には、電流の向きに対応して端子Xから端子Yの向きに磁界が発生します。電流の向きと磁界の向きには一定の規則性があり、このケースでは電流の流れる方向と逆方向の端子配置として磁界が形成されます。
問9	答え 1 磁石を動かす速さを速くする	誘導電流の大きさは、単位時間あたりの磁界の変化量に比例します。そのため、磁石を動かす速さを速くする、より磁力の強い磁石を使う、あるいはコイルの巻き数を増やすといった方法をとることで、発生する電流を大きくすることができます。磁石を静止させた場合は磁界の変化がなくなるため、誘導電流は流れません。

問1 抵抗器に加える電圧を横軸に、流れる電流を縦軸にとったグラフを作成したところ、グラフは原点を通る直線になりました。この実験結果から、電流と電圧の間にはどのような関係があるといえますか。（2014年 佐賀公立入試 類似）

1. 電流は電圧に比例する 2. 電流は電圧に反比例する 3. 電流は電圧の2乗に比例する 4. 電流と電圧には関係がない

問2 亜鉛板と銅板を電極として用いた電池を作り、モーターを接続したところ、モーターが回転しました。このとき、亜鉛板に接続されていた導線を銅板へ、銅板に接続されていた導線を亜鉛板へとつなぎかえる操作を行いました。この操作のあとに観察される現象として正しいものはどれですか。（2021年 山口公立入試 類似）

1. 回路を流れる電流の向きが反対になり、モーターの回転の向きも反対になる 2. 回路を流れる電流の向きが反対になり、モーターの回転が停止する 3. 回路を流れる電流の向きは変わらず、モーターの回転の向きだけが反対になる 4. 回路を流れる電流の向きが反対になり、モーターの回転がより速くなる

問3 発達した積乱雲の下側から地表に向かって稲妻が走る落雷の現象について、電子の移動と地表の役割を正しく説明したものはどれですか。（2020年 島根公立入試 類似）

1. 電子が雲から地表へと移動しており、地表は正極として機能している。 2. 電子が雲から地表へと移動しており、地表は負極として機能している。 3. 電子が地表から雲へと移動しており、地表は正極として機能している。 4. 電子が地表から雲へと移動しており、地表は負極として機能している。

問4 回路の電圧を一定に保ったまま、並列につなぐ抵抗器の数を増やしていったとき、回路全体の合成抵抗の変化と、それによって磁界中のコイルが受ける力の変化について述べたものとして正しいものはどれか。（2023年 愛媛公立入試 類似）

1. 合成抵抗は小さくなり、コイルが受ける力は大きくなる 2. 合成抵抗は大きくなり、コイルが受ける力は大きくなる 3. 合成抵抗は小さくなり、コイルが受ける力は小さくなる 4. 合成抵抗は大きくなり、コイルが受ける力は小さくなる

問5 コイルに電流を流したときに発生する磁界をより強くするための条件として、最も適切な組み合わせはどれですか。（2026年 千葉公立入試 類似）

1. コイルの巻き数を増やし、回路に流れる電流を大きくする 2. コイルの巻き数を減らし、回路に流れる電流を大きくする 3. コイルの巻き数を増やし、直列につなぐ抵抗器の値を大きくする 4. コイルの巻き数を減らし、直列につなぐ抵抗器の値を小さくする

問6 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 静岡公立入試 類似）

1. 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。 2. 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。 3. 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。 4. 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。

問7 直線状の導線に電流を流したとき、その導線のまわりに発生する磁界の形状と向きについて正しく説明したものはどれか。（2024年 茨城公立入試 類似）

1. 導線を中心とした同心円状に磁界が発生し、電流の向きを右ねじが進む方向に合わせると、磁界の向きはねじを回す方向と一致する。 2. 導線を中心とした同心円状に磁界が発生し、電流の向きを右ねじが進む方向に合わせると、磁界の向きはねじを回す方向と反対になる。 3. 導線と平行な向きに磁界が発生し、電流の向きを右ねじが進む方向に合わせると、磁界の向きはねじの先端が指す方向と一致する。 4. 導線から放射状に広がる向きに磁界が発生し、電流の向きを右ねじが進む方向に合わせると、磁界の向きはねじを回す方向と一致する。

問8 抵抗が2.0オームであるヒーターAを電源装置につなぎ、6.0Vの電圧を加えた。このとき、ヒーターAに流れる電流は何アンペア (A) か。（2016年 鳥取公立入試 類似）

1. 3.0 2. 12.0 3. 0.3 4. 4.0

答え合わせ・解説

問1	答え 1 電流は電圧に比例する	グラフが原点を通る直線になることは、2つの変数が比例関係にあることを示しています。オームの法則により、抵抗値が一定であれば、電圧を2倍、3倍にすると、流れる電流も2倍、3倍になるため、電圧と電流は比例の関係になります。
問2	答え 1 回路を流れる電流の向きが反対になり、モーターの回転の向きも反対になる	導線の接続先を亜鉛板から銅板へ、銅板から亜鉛板へと入れかえる操作は、電池の正極と負極を入れかえることと同等です。電池の極性が入れかわることで、導線を流れる電流の向きが反対になります。モーターには電流の向きによって回転方向が変わる性質があるため、結果としてモーターの回転の向きも反対になります。回転の速さや停止の有無は電流の向きではなく、電圧や電流の強さに依存するため、この操作だけで速さが変わったり停止したりすることはありません。
問3	答え 1 電子が雲から地表へと移動しており、地表は正極として機能している。	落雷は、雲の底部にたまった負の電荷が、空気中を突き抜けて地表へと放出される放電現象です。電子はマイナスの電気を持っているため、マイナスが過剰な場所（負極側）から、それを受け入れる場所（正極側）へと移動します。この場合、雲の底部から地表へ粒子（電子）が飛び出しているため、地表が正極に相当します。
問4	答え 1 合成抵抗は小さくなり、コイルが受ける力は大きくなる	並列回路において抵抗器の数を増やすことは、電流の通り道を増やすことに相当するため、回路全体の合成抵抗は小さくなる。電圧が一定であれば、抵抗が小さくなるほど回路に流れる全体の電流は大きくなる。電流がつくる磁界と磁石の磁界の相互作用によって生じる「磁界から受ける力」は、電流の強さに比例するため、電流が大きくなるほどコイルが受ける力も大きくなる。
問5	答え 1 コイルの巻き数を増やし、回路に流れる電流を大きくする	コイルがつくる磁界の強さは、電流の大きさと、単位長さあたりのコイルの巻き数に比例します。したがって、巻き数を増やすことや、オームの法則に従って電圧を上げたり抵抗を小さくしたりして電流を大きくすることで、より強い磁界を得ることができます。
問6	答え 1 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。	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。
問7	答え 1 導線を中心とした同心円状に磁界が発生し、電流の向きを右ねじが進む方向に合わせて、磁界の向きはねじを回す方向と一致する。	直線電流のまわりには、その導線を中心とする同心円状の磁界が生じます。この磁界の向きは「右ねじの法則」によって決まり、右ねじをねじ込むとき（電流の向き）にねじを回す向きが磁界の向きとなります。磁界が導線に対して平行に生じたり、放射状に広がったりすることはありません。
問8	答え 1 3.0	オームの法則の基本式「電流(A)＝電圧(V)÷抵抗(Ω)」を用いて算出します。電圧6.0Vを抵抗2.0Ωで割ると、 $6.0 \div 2.0 = 3.0$ となり、流れる電流は3.0アンペアであることが求められます。電圧と抵抗を掛け合わせて12.0としたり、抵抗を電圧で割って0.3としたりしないよう注意が必要です。

問1 電気抵抗、電力、電圧の3つの要素を用いた計算の仕組みについて述べた文として、正しいものはどれですか。（2018年 鳥取公立入試 類似）

1. 電気抵抗は電圧を電流で割ることと求められ、電流は電力を電圧で割ることと求められる。
2. 電気抵抗は電圧の2乗を電力で掛けることと求められ、単位にはオームを用いる。
3. 電気抵抗は電力と電圧の合計値を、オームの法則に基づいて2倍にすることで求められる。
4. 電気抵抗は電圧を電力で割ることと直接求められ、このとき電流の値は考慮しなくてよい。

問2 電磁誘導の原理を利用して、より強い誘導電流を発生させるための条件として正しいものはどれか、次のうちから選びなさい。（2020年 埼玉公立入試 類似）

1. 磁力の強い磁石を使い、磁石を動かす速さを速くする
2. 磁石をコイルの中で静止させ、磁界の変化をなくす
3. コイルの巻き数を減らし、磁石をゆっくりと動かす
4. 磁石の向きを固定し、コイルに流れる電流を直流電流に切り替える

問3 電源装置、スイッチ、電熱線、電流計、電圧計を用いて、電熱線に流れる電流と加わる電圧を測定する回路を作ります。このときの計器の接続方法として最も適切な組み合わせを選びなさい。（2026年 埼玉公立入試 類似）

1. 電流計を電熱線に対して直列に接続し、電圧計を電熱線に対して並列に接続する
2. 電流計を電熱線に対して並列に接続し、電圧計を電熱線に対して直列に接続する
3. 電流計と電圧計を、ともに電熱線に対して直列に接続する
4. 電流計と電圧計を、ともに電熱線に対して並列に接続する

問4 100Vの電圧で使用するように作られた、消費電力が1000Wのドライヤーを家庭のコンセントにつないだ。このとき、ドライヤーに流れる電流の強さは何アンペアか。（2018年 鳥取公立入試 類似）

1. 0.1アンペア
2. 1アンペア
3. 10アンペア
4. 100アンペア

問5 電熱線に加える電圧の大きさと、そのときに消費される電力の関係について正しく述べたものはどれですか。（2018年 富山公立入試 類似）

1. 電圧が2倍、3倍になると、電力も2倍、3倍になる。
2. 電圧が2倍、3倍になると、電力は4倍、9倍になる。
3. 電力は電圧に反比例するため、電圧が2倍になると電力は2分の1倍になる。
4. 電圧を変化させても、電熱線の抵抗が一定であれば電力は変化しない。

問6 検流計につないだコイルを机の上に固定し、その上方から磁石のN極を遠ざける操作を行ったところ、誘導電流が流れた。これと同じ向きの誘導電流が流れる操作として、最も適切なものはどれか。（2021年 富山公立入試 類似）

1. コイルを固定したまま、磁石のS極を上方からコイルに近づける。
2. コイルを固定したまま、磁石のS極をコイルから上方へ遠ざける。
3. 磁石のS極を上方に固定し、コイルを磁石から遠ざけるように下へ動かす。
4. コイルを固定したまま、磁石のN極を上方からコイルに近づける。

問7 回路を流れる電流の大きさが予想できないとき、電流計のマイナス端子を5A、500mA、50mAのうち、まず最初に5Aの端子に接続すべき理由として適切なものはどれか。（2015年 鳥取公立入試 類似）

1. 針が大きく振れすぎて電流計が故障するのを防ぐため
2. 大きな電流から流さないと、電流計の内部抵抗が変化してしまうため
3. 最小目盛りが最も大きい端子の方が、誤差が少なく測定できるため
4. 50mAの端子に繋ぐと回路全体の電圧が急激に上昇する危険があるため

問8 容器内の水を電熱線で加熱し、その温度変化を記録する実験において、水の温度をできるだけ早く均一にし、正確な測定を行うために必要な操作として最も適切なものはどれか。（2018年 山形公立入試 類似）

1. ガラス棒を用いて、容器内の水を適宜かくはんする。
2. 電圧計の数値を大きくし、電熱線の発熱量を最大に保ち続ける。
3. 対流が起きないように、容器の底からではなく水面付近から加熱する。
4. 熱が逃げないように、温度計を電熱線に直接接触させて固定する。

答え合わせ・解説

- 問1** **答え 1**
電気抵抗は電圧を電流で割ることで求められ、電流は電力を電圧で割ることで求められる。
- オームの法則により、電気抵抗は電圧と電流の比（電圧÷電流）で定義されます。一方、電力は電圧と電流の積で表されるため、電力を電圧で割ることで、その物体に流れている電流を特定することができます。この2つの手順を組み合わせることで、電力と電圧の情報から電気の流れにくさを示す電気抵抗を導出することが可能になります。
- 問2** **答え 1**
磁力の強い磁石を使い、磁石を動かす速さを速くする
- 誘導電流の大きさは、単位時間あたりの磁界の変化量に比例します。そのため、磁力の強い磁石を使用する、磁石を速く動かす、またはコイルの巻き数を増やすといった方法をとることで、発生する電流を強くすることができます。
- 問3** **答え 1**
電流計を電熱線に対して直列に接続し、電圧計を電熱線に対して並列に接続する
- 電流計は回路を流れる電流の大きさを測るため、電流の通り道に割り込ませるように「直列」に接続します。一方、電圧計は回路の2点間の電圧の差を測るため、測りたい部分をまたぐように「並列」に接続するのが原則です。
- 問4** **答え 3**
10アンペア
- 消費電力 (W) は、電圧 (V) と電流 (A) の積によって求められる。この関係から、電流の値を求めるには消費電力を電圧で割ればよい。今回の場合は $1000\text{W} \div 100\text{V}$ という計算になり、10アンペアが導き出される。100アンペアや1アンペアといった数値は、掛け算と割り算を間違えたり桁を誤認したりした際に出やすい誤りである。
- 問5** **答え 2**
電圧が2倍、3倍になると、電力は4倍、9倍になる。
- オームの法則により、抵抗が一定の場合、流れる電流は電圧に比例します。電力は「電圧×電流」で求められるため、電圧をn倍にすると電流もn倍となり、結果として電力はnの二乗倍になります。このように、消費電力は電圧の二乗に比例して変化する性質を持っています。
- 問6** **答え 1**
コイルを固定したまま、磁石のS極を上方からコイルに近づける。
- 電磁誘導によって流れる電流の向きは、コイル内の磁界の変化を妨げる向きに生じる。N極を遠ざける操作は、コイルの上端にS極をつくって磁石を引き止めようとする磁界の変化を生じさせる。これと同じ状態、つまりコイルの上端にS極をつくらうとする操作は、磁石のS極を近づけて反発させようとする操作であるため、電流の向きは一致する。
- 問7** **答え 1**
針が大きく振れすぎて電流計が故障するのを防ぐため
- 電流の大きさが不明な状態で小さい値の端子（50mAなど）に接続し、もし予想以上の大きな電流が流れた場合、指針が最大値を越えて激しく振り切れ、電流計の内部機構が破損する恐れがあります。安全に測定を行うため、まずは最も大きな電流まで測定できる端子に繋ぎ、指針の振れが小さい場合にのみ順次小さい値の端子に繋ぎ変えて精度を高めていきます。
- 問8** **答え 1**
ガラス棒を用いて、容器内の水を適宜かくはんする。
- 対流による熱の伝達は物質の移動に基づいているため、ガラス棒などで物理的に「かくはん（かき混ぜる）」を行うことで、温かい部分と冷たい部分が混ざり合い、全体の温度を速やかに均一にすることができる。これにより、温度計が一部の極端な温度を測定してしまうことを防ぎ、実験の精度を高めることができる。

中学理科プリント（過去問類似）

電流・磁界

名前

得点

/10

問1 検流計をつないだコイルに対して、外部から棒磁石を近づけたり遠ざけたりすると、コイル内の磁束の変化によって電圧が生じ、電流が流れます。このような現象を何と呼びますか。 (2019年 福井公立入試 類似)

1. 電磁誘導 2. 静電誘導 3. 自己誘導 4. 電流の磁作用

問2 磁石の間に配置されたコイルに検流計のみを接続し、指でコイルを動かして回転させたところ、検流計の針が大きく振れました。この実験結果から導き出される、電流が発生した直接的な原因として最も適切なものはどれですか。 (2022年 鳥取公立入試 類似)

1. コイルを貫く磁界の様子が変化 2. 指からコイルへ静電気による放電が起きたため
3. 磁石がコイルを強く引きつける力が働いたため 4. コイルが回転することで磁石との間に摩擦が生じたため

問3 モーターでおもりを引き上げる実験において、回路に2.8ボルトの電圧を加え、0.12アンペアの電流を流したところ、おもりを引き上げるのに4.8秒の時間を要した。このとき、モーターが消費した電力量は何ジュールか。 (2014年 兵庫公立入試 類似)

1. 1.6128ジュール 2. 0.336ジュール 3. 1.344ジュール 4. 7.728ジュール

問4 電源電圧が2.4Vの電源、2.5Ωの抵抗器、1.5Ωの抵抗器、および電流計をすべて一本の道筋になるように直列に接続した回路において、電流計が示す値は何Aですか。 (2019年 静岡公立入試 類似)

1. 0.6A 2. 0.96A 3. 1.6A 4. 4.0A

問5 検流計をつないだコイルの上方から、棒磁石のN極を近づけたところ、検流計の針が右に振れました。この実験装置において、検流計の針を左に振らせるための操作として正しいものはどれか、次の中から選びなさい。 (2026年 山形公立入試 類似)

1. 棒磁石のN極をコイルから遠ざける 2. 棒磁石のS極をコイルから遠ざける 3. 棒磁石を動かす速さをより速くする 4. コイルの中に鉄芯を入れた状態でN極を近づける

問6 ある抵抗器に加える電圧の大きさを2倍、3倍と変化させたとき、そこを流れる電流の大きさも2倍、3倍となる。このような電圧と電流の間に成り立つ比例関係の法則を何というか。 (2022年 沖縄公立入試 類似)

1. フックの法則 2. オームの法則 3. 慣性の法則 4. 質量保存の法則

問7 電源装置に、以下の4つのパターンのいずれかで抵抗器を接続し、磁界の中に置いた導線に電流を流します。「8Ωの抵抗器1個」「15Ωの抵抗器1個」「10Ωの抵抗器2個の直列つなぎ」「10Ωの抵抗器2個の並列つなぎ」のうち、導線が受ける力が最も大きくなるものはどれですか。 (2014年 沖縄公立入試 類似)

1. 8Ωの抵抗器1個をつないだとき 2. 15Ωの抵抗器1個をつないだとき 3. 10Ωの抵抗器2個を直列につないだとき 4. 10Ωの抵抗器2個を並列につないだとき

問8 一つのコンセントに多くの電化製品をつなぎすぎる「たこ足配線」が火災の原因となる理由として、科学的に最も適切な説明はどれですか。 (2019年 徳島公立入試 類似)

1. 製品を並列につなぐほど回路全体の抵抗が小さくなって合計電流が増大し、導線で過剰な発熱が起こるため。
2. 製品を直列につなぐほど回路にかかる電圧が上昇し、導線に耐えられないほどの高電圧がかかることで発熱するため。
3. 製品を並列につなぐほど回路全体の電圧が上昇し、それに比例して電流が急増して導線が焼き切れるため。
4. 製品を直列につなぐほど回路全体の抵抗が大きくなり、電流が無理に流れようとする際に生じる摩擦熱が大きくなるため。

問9 磁界の中にある導線に電流を流したとき、その導線が受ける「力の向き」を決定する要素の組み合わせとして、正しいものはどれですか。 (2017年 徳島公立入試 類似)

1. 磁界の向きと、電流の向き 2. 磁界の強さと、電流の強さ 3. 磁石の大きさと、導線の太さ 4. 電流を流す時間と、磁石の数

問10 水平面上に置かれた検流計接続済みのコイルに対し、台車に乗せた棒磁石を走らせてコイルの中を通過させる実験を行います。このとき、検流計の針の振れ（流れる電流）をより大きくするための方法として、適切なものはどれか、選びなさい。 (2022年 大分公立入試 類似)

1. 磁石に乗せた台車の移動速度を速くする 2. 磁石に乗せた台車をコイルの中で静止させる 3. 磁力の弱い磁石に取り替える 4. コイルの巻き数を減らす

答え合わせ・解説

問1	答え 1 電磁誘導	コイルを貫く磁力線の束（磁束）が変化することで、コイルに電圧が発生し電流が流れる現象を電磁誘導と呼びます。これは発電機の原理にも利用されている非常に重要な物理現象です。選択肢にある静電誘導は帯電体を近づけた際に物体内の電荷が移動する現象であり、磁界の変化によるものではありません。
問2	答え 1 コイルを貫く磁界の様子が変わったため	電磁誘導によって誘導電流が発生するためには、コイル内部の磁界が変化する必要があります。この実験では、コイルを回転させることでコイルの中を通る磁界の強さや向きが常に変わるため、検流計の針を振らせるだけの電流が発生しています。静電気や磁石の吸引力は、回路に継続的な電流を流す直接の原因にはなりません。
問3	答え 1 1.6128ジュール	電力量は「電圧 (V) × 電流 (A) × 時間 (秒)」の式で求めることができます。与えられた数値をこの式に代入すると、 $2.8 \text{ (V)} \times 0.12 \text{ (A)} \times 4.8 \text{ (秒)}$ となり、計算結果は1.6128ジュールとなります。電力量を求める際は、電力 (電圧×電流) に使用した時間をかけることが重要です。
問4	答え 1 0.6A	直列回路において、回路全体の抵抗である合成抵抗は、各抵抗器の抵抗値の和で求められます。この回路では、 2.5Ω と 1.5Ω の抵抗器が直列に接続されているため、合成抵抗は $2.5 + 1.5 = 4.0\Omega$ となります。オームの法則 (電流 = 電圧 ÷ 抵抗) を回路全体に適用すると、 $2.4\text{V} \div 4.0\Omega = 0.6\text{A}$ と算出されます。直列回路では電流の通り道が一本であるため、回路のどの点においても0.6Aの電流が流れます。
問5	答え 1 棒磁石のN極をコイルから遠ざける	誘導電流の向きは、コイル内の磁界の変化を打ち消す方向に発生します。そのため、磁石の磁極を逆にする (N極からS極にする) か、磁石を動かす向きを逆にする (近づけるから遠ざけるにする) ことで、電流の向きを逆にすることができます。本問では「N極を近づける」の逆の操作である「N極を遠ざける」を選択することで、針は逆方向に振れます。磁石の速さを変えたり鉄芯を入れたりする操作は、電流の強さを変える要因であり、向きを逆にするものではありません。
問6	答え 2 オームの法則	抵抗器を流れる電流の強さが、その両端に加わる電圧の大きさに比例するという物理法則は、発見者の名前にちなんでオームの法則と呼ばれる。この関係により、電圧、電流、抵抗のいずれか二つの値がわかれば、残りの一つを計算で求めることが可能になる。
問7	答え 4 10Ωの抵抗器2個を並列につないだとき	各パターンでの回路全体の抵抗を比較すると、 8Ω 、 15Ω 、直列つなぎの 20Ω ($10+10$)、並列つなぎの 5Ω ($1/10+1/10$ の逆数) となります。抵抗が最も小さいのは「 10Ω の抵抗器2個の並列つなぎ」であり、このとき流れる電流の大きさが最大となるため、磁界から受ける力も最も強くなります。
問8	答え 1 製品を並列につなぐほど回路全体の抵抗が小さくなって合計電流が増大し、導線で過剰な発熱が起こるため。	家庭用コンセントは並列回路を形成しているため、製品を複数つなぐほど回路全体の抵抗は小さくなります。電圧が一定の状態では抵抗が小さくなると、オームの法則 (電流 = 電圧 ÷ 抵抗) により、コンセント側の導線を流れる合計電流が増大します。導線には電流が流れると熱を発生する性質があるため、許容範囲を超えた電流が流れると異常な発熱を引き起こし、火災の危険を招きます。
問9	答え 1 磁界の向きと、電流の向き	磁界の中の導線が受ける力の向きは、フレミングの左手の法則によって説明されます。この法則では、中指 (電流の向き)、人差し指 (磁界の向き)、親指 (力の向き) が互いに垂直な関係にあり、力の向きは「電流の向き」と「磁界の向き」の2つの要素がどちらを向いているかによって決まります。
問10	答え 1 磁石を乗せた台車の移動速度を速くする	誘導電流の大きさは、磁界の変化が急激であるほど大きくなります。磁石を速く動かすことで、単位時間あたりの磁界の変化が大きくなるため、検流計の針はより大きく振れます。また、磁力の強い磁石を使うことや、コイルの巻き数を増やすことでも電流を大きくすることが可能です。

問1 U字形磁石とコイルを用いた電磁誘導の実験において、発生する誘導電流をより大きくするための方法として、原理に基づいた正しい説明はどれですか。（2019年 高知公立入試 類似）

1. より磁力の強い磁石を使い、コイルを速く回転させる
2. 磁力の弱い磁石に交換し、コイルをゆっくりと回転させる
3. コイルの巻き数を減らし、磁石から遠ざけた状態で回転させる
4. コイルの回転を止め、磁石との位置関係を固定したままにする

問2 手回し発電機を用いて検流計（電流計）に電流を流す実験において、発生する電流をより大きくするための方法として、適切な操作はどれですか。（2019年 山口公立入試 類似）

1. ハンドルの回転速度を速くする
2. ハンドルの回転をゆっくりにする
3. ハンドルの回転を途中で止める
4. ハンドルの回転する向きを交互に入れ替える

問3 消費電力が一定である抵抗器に電流を流し続けたとき、発生する電力量と、電流を流した時間の関係について正しく述べたものはどれですか。（2026年 沖縄公立入試 類似）

1. 電力量は時間に正比例する
2. 電力量は時間に反比例する
3. 電力量は時間の2乗に比例する
4. 電力量は時間の経過に関わらず一定である

問4 電気回路において、電流の強さは電圧に比例し、電気抵抗に反比例するという関係を何といいますか。（2015年 鳥取公立入試 類似）

1. フックの法則
2. オームの法則
3. ジュールの法則
4. 質量保存の法則

問5 気体の中を電流が流れる放電現象において、マイナスの電極からプラスの電極に向かって空間を飛び出す、負の電気を帯びた非常に小さな粒子を何というか、その名称として正しいものを選択肢から選びなさい。（2020年 島根公立入試 類似）

1. 原子
2. 陽子
3. 中性子
4. 電子

問6 コイルの近くで磁石を動かすと、コイル内の磁束の変化を妨げる向きに電圧が生じ、回路が閉じている場合には電流が流れます。この現象を何といいますか。（2019年 福島公立入試 類似）

1. 電磁誘導
2. 静電気
3. 磁化
4. 電流の熱作用

問7 電磁調理器において、内部のコイルに流す電流を「直流」ではなく「交流」にする理由として正しい説明はどれですか。（2018年 秋田公立入試 類似）

1. 直流では磁界が変化せず、鍋の底に誘導電流を発生させることができないから
2. 交流の方が直流よりも、常に一定の強さの磁界を保ちやすいから
3. 直流を流すとコイルの温度が上がりすぎてしまい、装置が故障するから
4. 交流は電流の向きが変わらないため、磁界の向きを固定できるから

問8 検流計に接続されたコイルを、固定された棒磁石の直上で上下に振動させる実験を行います。コイルを磁石に近づける向きに動かしたとき、検流計の針が右側に振れたとすると、次にコイルを磁石から遠ざける向きに動かしたときの検流計の針の動きについて正しく述べたものを選択してください。（2014年 長野公立入試 類似）

1. 検流計の針は左側に振れる
2. 検流計の針はさらに大きく右側に振れる
3. 検流計の針は中央（0）を指し続けたまま動かない
4. 検流計の針は右側に振れたあと、中央（0）で静止する

問9 抵抗 a と抵抗 b の2つの抵抗器を用いて、それらを直列につないだ「回路 X」と、並列につないだ「回路 Y」を作成しました。回路全体の抵抗の大きさを比較したとき、正しい説明はどれですか。（2022年 佐賀公立入試 類似）

1. 回路 Y の全体抵抗は、抵抗 a よりも抵抗 b よりも小さくなる
2. 回路 Y の全体抵抗は、抵抗 a と抵抗 b を足した値になる
3. 回路 Y の全体抵抗は、抵抗 a と抵抗 b の平均の値になる
4. 回路 Y の全体抵抗は、抵抗 a よりも抵抗 b よりも大きくなる

問10 電源装置、電熱線、プラスチック板に巻かれたコイル、電流計をすべて直列に接続した回路において、電熱線などの抵抗器を挿入する主な目的として、最も適切な説明はどれですか。（2014年 東京公立入試 類似）

1. 回路全体の電流を大きくし、コイルがつくる磁界を強くするため
2. 回路全体の電流の大きさを制限し、不要な発熱を抑制するため
3. 電源装置から供給される電圧を一定に保ち、方位磁針の振れを安定させるため
4. 回路全体の電気抵抗を小さくし、電流計の針が振り切れるのを防ぐため

答え合わせ・解説

問1	答え 1 より磁力の強い磁石を使い、コイルを速く回転させる	誘導電流の大きさは、コイル内部の磁界の変化が急激であるほど大きくなります。磁力の強い磁石を使用することで磁界そのものを強くし、さらに速く回転させることで単位時間あたりの磁界の変化量を大きくすることができるため、より大きな電流が得られます。
問2	答え 1 ハンドルの回転速度を速くする	電磁誘導によって発生する電流の大きさは、単位時間あたりの磁界の変化が大きいくほど強くなります。手回し発電機においては、ハンドルを速く回すことで内部の磁界が急激に変化するため、より大きな電流を得ることができます。回転を止めたり、ゆっくりにしたりすると、磁界の変化がなくなるか小さくなるため、電流は発生しないか弱くなります。
問3	答え 1 電力量は時間に正比例する	電力量は「電力 × 時間」という式で算出されます。消費電力が一定であれば、電流を流す時間が2倍、3倍になると、発生する電力量も2倍、3倍となるため、両者の関係は正比例となります。
問4	答え 2 オームの法則	電圧、電流、電気抵抗の三者の関係を示した法則は「オームの法則」と呼ばれます。この法則を用いることで、電圧・電流・電気抵抗のうち2つの値がわかれば、残りの1つの値を計算によって導き出すことができます。中学理科の物理分野における最も基本的な法則の一つです。
問5	答え 4 電子	真空放電管などで観察される放電現象において、空間を移動している負の電荷を持つ粒子は電子である。原子を構成する粒子のうち、陽子は正の電気を持ち、中性子は電気を帯びていない。電子が移動することで電流が生じる。
問6	答え 1 電磁誘導	磁石を動かすことでコイルを貫く磁界が変化し、その変化を打ち消そうとする向きに電圧が生じる現象を電磁誘導と呼びます。このとき流れる電流は誘導電流と呼ばれます。
問7	答え 1 直流では磁界が変化せず、鍋の底に誘導電流を発生させることができないから	電磁誘導を成立させるためには、コイル付近の磁界が変化し続ける必要があります。直流は電流の向きや強さが一定であるため、一度磁界が発生するとそのまま変化せず、誘導電流を生じさせることができません。交流は電流の向きが周期的に変化し続けるため、磁界を常に変化させることが可能です。
問8	答え 1 検流計の針は左側に振れる	磁界の中でコイルが運動する際、運動の向きが逆転すると磁界の変化の仕方も逆になるため、発生する誘導電流の向きも逆転します。検流計は電流が流れる向きによって針の振れる方向が変わるため、近づけるとときと遠ざけるとときでは針が振れる向きは反対になります。
問9	答え 1 回路Yの全体抵抗は、抵抗aよりも抵抗bよりも小さくなる	並列回路（回路Y）では、電流の通り道が増えるため、回路全体としては電流が流れやすくなります。そのため、回路全体の抵抗は、もとのどの抵抗器1つの抵抗よりも必ず小さくなります。一方で、直列回路（回路X）では、全体の抵抗は各抵抗の和になり、もとのどの抵抗器よりも大きくなります。
問10	答え 2 回路全体の電流の大きさを制限し、不要な発熱を抑制するため	回路に電熱線などの抵抗器を直列に接続すると、回路全体の電気抵抗が大きくなります。オームの法則により、電圧が一定であれば抵抗が大きいくほど流れる電流は小さくなるため、過剰な電流が流れるのを防ぐことができます。これにより、導線や器具での不要な発熱を抑制し、安全に実験を行うことが可能になります。