

- 問1 一定の抵抗値をもつ抵抗器に加える電圧の大きさを変化させると、そこに流れる電流の大きさも変化します。このとき、電流の大きさが電圧の大きさに比例するという関係を何の法則といえますか。 (2017年 三重県公立入試 類似)
1. 定比例の法則 2. 質量保存の法則 3. オームの法則 4. フックの法則
-
- 問2 直流電源、スイッチ、コイルを直列につないだ回路を準備し、そのすぐ近くに、検流計だけをつないだ別のコイルを接触させずに配置しました。電源側のスイッチを入れた瞬間に、検流計をつないだ側のコイルに一時的に電流が流れる現象を何といえますか。 (2020年 鳥取県公立入試 類似)
1. 静電誘導 2. 電磁力 3. 自己誘導 4. 相互誘導
-
- 問3 電磁誘導の仕組みを利用してより強い誘導電流を得るための方法について述べた文として、科学的に正しいものはどれですか。 (2015年 富山県公立入試 類似)
1. 磁石の磁力を弱くし、コイルの巻き数を大幅に増やす。 2. コイルの巻き数を減らし、磁石を極めてゆっくりと近づける。 3. コイルの巻き数を増やし、磁石を動かす速度を速くする。 4. 磁石をコイルの中で静止させ、磁界が安定するようにする。
-
- 問4 電源装置に、抵抗器Pと抵抗器Qを並列につないだ回路があります。回路全体の電圧が6Vのとき、抵抗器Pには600mA、抵抗器Qには300mAの電流が流れました。このとき、抵抗器Pで消費される電力は何Wですか。 (2014年 佐賀県公立入試 類似)
1. 1800W 2. 1.8W 3. 3600W 4. 3.6W
-
- 問5 真空放電管（クルックス管）に高い電圧をかけた際に、マイナスの電極（陰極）から放出される、負の電荷を帯びた粒子の流れを何と呼びますか。最も適切な名称を答えなさい。 (2017年 神奈川県公立入試 類似)
1. アルファ線 2. 陰極線（電子線） 3. 陽極線 4. 赤外線
-
- 問6 電圧が一定の電源、コイル、および同じ抵抗値を持つ2つの抵抗器を用いた回路について考えます。2つの抵抗器のつなぎ方を「直列つなぎ」から「並列つなぎ」に変えたとき、コイルがつくる磁界の強さはどのようにになると考えられますか。その理由とともに適切な説明を選びなさい。 (2016年 山形県公立入試 類似)
1. 直列につなぐよりも並列につなぐ方が回路全体の合成抵抗が大きくなり、流れる電流の大きさが大きくなるため、磁界の強さは強くなる。 2. 抵抗器のつなぎ方を変えても回路全体の合成抵抗は変化しないため、磁界の強さは変わらない。 3. 並列につなぐと回路全体の合成抵抗が大きくなり、流れる電流の大きさが小さくなるため、磁界の強さは弱くなる。 4. 並列につなぐと回路全体の合成抵抗が小さくなり、流れる電流の大きさが大きくなるため、磁界の強さは強くなる。
-
- 問7 直流モーターにおいて、もし整流子が存在せず、コイルの端が常に電源の同じ極に直接接続されていた場合、コイルの動きはどのようにになると考えられますか。原理に基づいた説明として正しいものを選びなさい。 (2025年 東京都公立入試 類似)
1. 電流が入り替わらないことで電磁誘導が発生しなくなり、コイルに全く力が働かなくなるため、最初から動かない。 2. コイルが半回転しても磁石の極性が自動的に反転するため、整流子なくても回転は維持される。 3. 電流の向きが一定であれば磁界から受ける力の向きも常に一定となるため、整流子があるときよりも高速で回転し続ける。 4. コイル内の電流の向きが変化しないため、半回転したところで磁界から受ける力の向きが回転を妨げる向きになり、回転が止まるか振動する。
-
- 問8 マイナスの電気を帯びたストローを、金属であるアルミ箔でできた物体に近づけたところ、アルミ箔がストローに引き寄せられるように動きまわった。このとき、アルミ箔の内部で起きている現象の説明として最も適切なものはどれですか。 (2021年 愛知県公立入試 類似)
1. アルミ箔内の電子がストローからの引力を受けて近づいたため、ストローに近い側がマイナスの電気を帯びて反発する。 2. アルミ箔内のプラスの電気がストローからの反発力を受けて遠ざかるため、ストローに近い側がマイナスの電気を帯びて反発する。 3. アルミ箔内の電子がストローからの反発力を受けて遠ざかるため、ストローに近い側がプラスの電気を帯びて引き合う。 4. アルミ箔内のプラスの電気がストローからの引力を受けて近づいたため、ストローに近い側がプラスの電気を帯びて引き合う。
-
- 問9 電源装置のプラス端子から、スイッチ、電流計、電熱線の順に一本の道筋になるようつなぎ、マイナス端子へ戻る回路を作成しました。このとき、電熱線の両端に電圧計を正しく接続し、電気用図記号を用いて回路図を作成する際の注意点として適切なものはどれですか。 (2020年 佐賀県公立入試 類似)
1. 電圧計を直列に接続することで、回路全体の電流を制限するように書き込む。 2. 電流計が大きな抵抗として働かないよう、必ず電熱線に対して並列に書き込む。 3. 電流計と電圧計を入れ替えて接続しても、測定値に変化がないためどちらでも良い。 4. 電圧計のプラス端子側が、電源装置のプラス端子に近い側の導線に接続されるように書き込む。
-
- 問10 モーターにおいて、整流子とブラシが果たしている役割として最も適切な説明はどれですか。 (2019年 高知県公立入試 類似)
1. 磁界の向きを周期的に変えることで、コイルを磁石に引き寄せたり反発させたりする役割。 2. コイルに流れる電流の向きを交互に変えることで、受ける力の向きを一定にし、連続して回転させる役割。 3. 電圧を一定に制御することで、コイルが高速回転しすぎて焼き切れるのを防ぐ役割。 4. コイルに流れる電流を断続的に止め、電磁誘導による逆起電力の発生を抑える役割。
-
- 問11 電源装置に電熱線Aと電熱線Bを並列につないだ回路において、まずスイッチを操作して電熱線Aのみに電流を流したところ、電流計は0.6Aを示しました。次に、別のスイッチを閉じて電熱線Aと電熱線Bの両方に電流が流れる状態（並列回路）にしたとき、電熱線Aを流れる電流の大きさはどうなりますか。 (2018年 岡山県公立入試 類似)
1. 0.6Aのまま変化しない 2. 0.6Aよりも大きくなる 3. 電流は流れなくなり0Aになる 4. 0.6Aよりも小さくなる
-
- 問12 電源装置と抵抗器を接続した回路において、抵抗器を流れる電流の大きさを電流計で測定する際、電流計の接続方法と端子の選択として最も適切なものはどれですか。ただし、測定する電流は100mA（ミリアンペア）程度と予想され、電流計には50mA、500mA、5Aの3種類のマイナス端子があるものとします。 (2017年 富山県公立入試 類似)
1. 抵抗器に対して直列に電流計を接続し、50mAのマイナス端子を使用する 2. 抵抗器に対して直列に電流計を接続し、500mAのマイナス端子を使用する 3. 抵抗器に対して並列に電流計を接続し、5Aのマイナス端子を使用する 4. 抵抗器に対して並列に電流計を接続し、500mAのマイナス端子を使用する

答え合わせ・解説

問1	答え 3 オームの法則	抵抗器を流れる電流の強さは、その両端に加わる電圧に比例します。この関係は「オームの法則」と呼ばれ、電流（A）＝電圧（V）÷抵抗（Ω）という式で表すことができます。問題文にあるような電圧と電流が比例する関係は、電気回路における最も基本的な原理の一つです。
問2	答え 4 相互誘導	一つのコイルに流れる電流が変化すると、その周囲に生じている磁界が変化します。この磁界の変化が隣接する別のコイルに影響を及ぼし、電圧が生じて誘導電流が流れる現象を相互誘導と呼びます。これは電磁誘導の一種であり、変圧器（トランス）などの原理に応用されています。
問3	答え 3 コイルの巻き数を増やし、磁石を動かす速度を速くする。	誘導電流を大きくするためには、磁石の強さ、コイルの巻き数、および磁石の移動速度の3つの要素が重要です。磁石を止めてしまうと磁界の変化がなくなるため電流は流れず、巻き数を減らしたり速度を遅くしたりすると電流は小さくなります。したがって、巻き数を増やしつつ速く動かすことが正解となります。
問4	答え 4 3.6W	電力は電圧と電流の積で求められます。計算する際は電流の単位をミリアンペア（mA）からアンペア（A）に換算する必要があるため、抵抗器Pに流れる電流600mAは0.6Aとなります。したがって、 $6V \times 0.6A = 3.6W$ と算出されます。
問5	答え 2 陰極線（電子線）	真空放電によってマイナスの電極から飛び出してくる粒子の正体は、電子と呼ばれる負の電荷をもった粒子です。この電子の流れのことを陰極線、または電子線と呼びます。
問6	答え 4 並列につなぐと回路全体の合成抵抗が小さくなり、流れる電流の大きさが大きくなるため、磁界の強さは強くなる。	回路に加わる電圧が一定である場合、オームの法則により、回路全体の合成抵抗が小さくなるほど流れる電流の大きさは大きくなります。2つの抵抗器を並列につなぐと、直列につないだときや1つだけのときよりも合成抵抗は小さくなります。コイルがつくる磁界の強さは流れる電流の大きさに比例するため、電流が大きくなることで磁界はより強くなります。
問7	答え 4 コイル内の電流の向きが変化しないため、半回転したところで磁界から受ける力の向きが回転を妨げる向きになり、回転が止まるか振動する。	フレミングの左手の法則によれば、磁界の中で電流が受ける力の向きは「電流の向き」と「磁界の向き」で決まります。コイルが半回転すると、磁界の中でのコイルの左右の位置関係が逆転するため、電流の向きをそのままにしておくと、受ける力の向きが逆（回転を押し戻す方向）になってしまいます。回転を継続させるためには、半回転ごとに電流の向きを入れ替えて、磁界から受ける力の向きを常に回転方向に合わせる必要があります。
問8	答え 3 アルミ箔内の電子がストローからの反発力を受けて遠ざかるため、ストローに近い側がプラスの電気を帯びて引き合う。	金属中ではマイナスの電気を持つ電子のみが移動します。マイナスの帯電体を近づけると、電子は反発して遠ざかるため、帯電体に近い側には電子が不足してプラスの電気が現れます。異なる種類の電気（マイナスとプラス）は引き合う性質があるため、アルミ箔はストローに引き寄せられます。
問9	答え 4 電圧計のプラス端子側が、電源装置のプラス端子に近い側の導線に接続されるように書き込む。	電流計や電圧計を回路に組み込む際は、極性を正しく合わせる必要があります。電源のプラス端子に近い側に計器のプラス端子を、マイナス端子に近い側にマイナス端子を接続しなければなりません。これを逆にするると指針が逆振れし、計器を傷める原因になります。図記号で表す際も、この端子の向き（電流の流れる向き）を意識して配置することが重要です。
問10	答え 2 コイルに流れる電流の向きを交互に変えることで、受ける力の向きを一定にし、連続して回転させる役割。	フレミングの左手の法則により、磁界の中で電流が受ける力の向きは「電流の向き」と「磁界の向き」で決まります。コイルが半回転すると、コイルの左右の辺が入れ替わるため、電流の向きを逆にしないと受ける力の向きが逆転して回転が止まってしまいます。整流子は電流の向きを変えることで、常に同じ回転方向に力が働く状態を維持しています。
問11	答え 1 0.6Aのまま変化しない	並列回路において、それぞれの道すじ（枝路）にかかる電圧は、電源の電圧と等しくなります。電熱線Aの抵抗値が一定であれば、別の電熱線が並列に接続されても電熱線Aに加わる電圧は変化しないため、オームの法則により、電熱線Aを流れる電流も一定に保たれます。
問12	答え 2 抵抗器に対して直列に電流計を接続し、500mAのマイナス端子を使用する	電流計は、測定したい回路の道筋に割り込ませるように「直列接続」でつなぐのが原則です。また、端子の選択については、予想される電流値よりも大きく、かつ最も近い測定範囲のものを選びます。100mAを測定する場合、50mA端子では電流が大きすぎて針が振り切れ、故障の原因となります。一方、5A端子では針の振れが小さすぎて正確な数値を読み取ることが困難なため、500mAのマイナス端子を選択するのが最適です。