

- 問1 回路を流れる電流の強さを測定するために電流計を直列に接続した際、電流計そのものが持っている抵抗のことを何と呼びますか。また、正確な測定を行うためのその値の特徴として適切なものを選びなさい。(2024年 徳島公立入試 類似)
1. 内部抵抗と呼び、その値は極めて小さい。
 2. 内部抵抗と呼び、その値は極めて大きい。
 3. 負荷抵抗と呼び、その値は極めて小さい。
 4. 負荷抵抗と呼び、その値は極めて大きい。
- 問2 電流計を回路に接続する際、大きさが予想できない電流を測定する場合の適切な操作とその理由について述べたものを選びなさい。(2020年 沖縄公立入試 類似)
1. 針が振り切れて故障するのを防ぐため、最も値が大きい5Aなどのマイナス端子から順に試す。
 2. 小さい電流まで精密に測る必要があるため、最も値が小さい50mAなどのマイナス端子から順に試す。
 3. 回路全体の抵抗を小さく保つ必要があるため、電圧計と同じレンジの端子を選択する。
 4. 最小目盛りを小さくして読み取りやすくするため、まず50mA端子に接続し、針が振り切れたら大きな端子に変える。
- 問3 2.0Ωの電熱線が浸されたコップPと4.0Ωの電熱線が浸されたコップQを直列につないだ回路と、2.0Ωの電熱線が浸されたコップRと4.0Ωの電熱線が浸されたコップSを並列につないだ回路を用意しました。すべてのコップに同量の水が入っており、両方の回路に同じ大きさの電源電圧を加えたとき、4つのコップの中で最も水温の上昇が大きくなるのはどれですか。(2017年 千葉公立入試 類似)
1. コップR (並列回路の2.0Ω)
 2. コップS (並列回路の4.0Ω)
 3. コップP (直列回路の2.0Ω)
 4. コップQ (直列回路の4.0Ω)
- 問4 水を入れた容器に電熱線を沈め、電源装置を接続して一定時間電流を流す実験を行いました。このとき、水温が上昇する様子を観察することで確認できる「エネルギーの移り変わり」について、正しく説明したものはどれですか。(2024年 長崎公立入試 類似)
1. 電源から供給された電気エネルギーが電熱線で熱エネルギーに変換され、その熱が水に吸収された。
 2. 電熱線が内部に蓄えていた化学エネルギーが電気エネルギーに変換され、それが水の温度を上げた。
 3. 水が持っていた熱エネルギーが電熱線を通じて電気エネルギーに変換され、電源装置へと回収された。
 4. 電流が流れることで電熱線から音エネルギーが発生し、その振動が水に伝わって熱に変わった。
- 問5 並列回路において、それぞれの抵抗器に加わる電圧が一定であるとき、各抵抗器の電気抵抗の大きさとそこを流れる電流の関係について述べた次の文の空欄にあてはまる言葉の組み合わせとして適切なものはどれですか。「並列回路では、電気抵抗の値が(①)方の抵抗器には、もう一方の抵抗器よりも(②)電流が流れる。」(2019年 徳島公立入試 類似)
1. ①大きい ②大きい
 2. ①小さい ②小さい
 3. ①大きい ②小さい
 4. ①に関わらず ②同じ強さの
- 問6 6Vの電源に、3Ωの抵抗器Xと、別の抵抗器Yを並列に接続した回路があります。抵抗器Y側の枝分かれした部分にある測定点Qを流れる電流を測定したところ1Aであったとき、回路が合流した後の主回路上にある測定点Pを流れる電流の大きさは何Aですか。(2024年 静岡公立入試 類似)
1. 1A
 2. 2A
 3. 3A
 4. 4A
- 問7 水平な机の上に、南北方向に導線を設置し、その導線の真上に方位磁針を置きました。この導線に南から北に向かって電流を流したとき、方位磁針のN極が振れる向きとして正しいものはどれですか。ただし、地球の磁界による影響は考えないものとします。(2017年 愛知公立入試 類似)
1. 東向き
 2. 西向き
 3. 北向きから動かない
 4. 南向き
- 問8 並列回路における電圧、電流、電力の関係について述べた文として、科学的に正しい用語の組み合わせはどれですか。(2017年 鹿児島公立入試 類似)
1. 各電熱線に加わる電圧は等しく、回路全体の電力は各電熱線が消費する電力の和に等しい
 2. 各電熱線に流れる電流は等しく、回路全体の電力は各電熱線が消費する電力の和に等しい
 3. 各電熱線に加わる電圧は抵抗に比例し、回路全体の電力は各電熱線が消費する電力の差に等しい
 4. 各電熱線に流れる電流は抵抗に比例し、回路全体の電力は一定である
- 問9 抵抗器aと、抵抗値を変化させることができる抵抗器bを並列につないだ回路があります。この回路に一定の電圧を加え、抵抗器bの抵抗値を0Ωから500Ωまで大きくしていく実験を行いました。実験の結果、抵抗器bの抵抗値が大きくなるにつれて回路全体の電流は減少しましたが、やがて0.25Aという値に近づき、それ以上はほとんど変化しなくなりました。この「0.25A」という数値が表しているものとして、最も適切なものはどれですか。(2020年 鳥根公立入試 類似)
1. この回路に加えられている電源の電圧値
 2. 抵抗器bの抵抗値が最大になったときの合成抵抗の値
 3. 一定の電圧がかかっている抵抗器aに流れている電流の値
 4. 抵抗器bが断線したときに回路全体に流れる電流の最大値
- 問10 検流計に接続された筒状のコイルの真上から、棒磁石をコイルの内部に向かって下方向に動かして電流を発生させる実験を行う。このとき、検流計の針の振れをより大きくするための操作の説明として、最も適切なものはどれか。(2014年 神奈川公立入試 類似)
1. コイルの巻き数を増やし、より磁力の強い磁石を速く動かす
 2. コイルの巻き数を増やし、磁石をより高い位置からゆっくりと動かす
 3. コイルの巻き数を減らし、より磁力の強い磁石を速く動かす
 4. コイルの巻き数を減らし、磁石をより低い位置からゆっくりと動かす
- 問11 手回し発電機を電源として抵抗器に電流を流し、その時の電流と電圧を測定する実験を行います。測定器具のつなぎ方として正しい手順を説明したものを選びなさい。(2016年 北海道公立入試 類似)
1. 発電機と抵抗器を結ぶ一本の輪の中に電流計を入れ、電圧計は抵抗器の両端をまたぐように枝分かれさせてつなぐ
 2. 発電機と抵抗器を結ぶ一本の輪の中に電圧計を入れ、電流計は抵抗器の両端をまたぐように枝分かれさせてつなぐ
 3. 発電機に対して、抵抗器、電流計、電圧計のすべてが枝分かれして並ぶようにつなぐ
 4. 発電機、抵抗器、電流計、電圧計のすべてを一本の道筋になるようにつなぐ
- 問12 電気ケトルに150gの水を入れた状態で910Wの電力を90秒間供給しました。このとき、水が得た熱量が50400J(ジュール)であったとすると、空気中など外部へ逃げた熱量は何J(ジュール)になりますか。電熱線が発生させた総電力量から計算して答えなさい。(2021年 埼玉公立入試 類似)
1. 31500J
 2. 50400J
 3. 81900J
 4. 132300J
- 問13 モーターに2.0Vの電圧を加えたところ、0.60Aの電流が流れました。この状態を5.0秒間維持したとき、モーターが消費した電力量は何Jですか。(2014年 富山公立入試 類似)
1. 6.0J
 2. 1.2J
 3. 3.0J
 4. 10.0J

答え合わせ・解説

問1	答え 1 内部抵抗と呼び、その値は極めて小さい。	電流計は測定したい場所に直列に接続して使用します。このとき、電流計自体が持つ抵抗を「内部抵抗」と言います。電流計を回路に入れることで回路全体の抵抗が大きくなってしまふと、流れる電流の値そのものが変化してしまい正確な測定ができません。そのため、内部抵抗は極めて小さく設計されています。
問2	答え 1 針が振り切れて故障するのを防ぐため、最も値が大きい5Aなどのマイナス端子から順に試す。	電流計に許容量を超える大きな電流が流れると、指針が最大値を越えて振り切れ、装置が故障する原因となります。これを防ぐため、電流の大きさが予想できない場合は、まず最も大きな電流まで測定できるレンジ（端子）に接続します。その後、指針の振れが小さく読み取りにくい場合に限り、順次小さな値の端子へとつなぎ替えて、適切な最小目盛りで測定を行います。
問3	答え 1 コップR（並列回路の2.0Ω）	並列回路の各電熱線には電源電圧がそのまま加わりますが、直列回路では各電熱線の抵抗の比に応じて電圧が分割されるため、直列回路の各電熱線に加わる電圧は電源電圧よりも小さくなります。電熱線で発生する熱量は「電圧の2乗 ÷ 抵抗」に比例するため、まず電圧が大きく加わる並列回路（RまたはS）の方が直列回路よりも熱量が大きくなります。並列回路内では、抵抗が小さい2.0Ωの電熱線（R）の方がより大きな電力を消費するため、コップRの水温上昇が最大となります。
問4	答え 1 電源から供給された電気エネルギーが電熱線で熱エネルギーに変換され、その熱が水に吸収された。	電熱線は電流を通すことで熱を発生させる性質を持つ抵抗体です。回路を閉じて電流を流すと、電源装置から供給された電気エネルギーが電熱線によって熱エネルギーに変換されます。発生した熱が接触している水へと移動（伝熱）し、水に吸収されることで、温度計が示す数値が上昇します。
問5	答え 3 ①大きい ②小さい	並列回路の各抵抗器には同じ大きさの電圧が加わります。電気抵抗は電流の通りにくさを表す数値であるため、電圧が一定であれば、電気抵抗の値が大きい抵抗器ほど、そこを流れる電流の大きさは小さくなります。
問6	答え 3 3A	並列回路では、それぞれの抵抗器に加わる電圧は電源の電圧と等しくなる性質があります。まず抵抗器Xについてオームの法則を適用すると、 $6V \div 3\Omega = 2A$ の電流が流れていることがわかります。並列回路全体の電流は、それぞれの枝に分かれた回路を流れる電流の和に等しくなるため、測定点Pを流れる電流は、抵抗器Xを流れる2Aと抵抗器Yを流れる1Aを合計した3Aとなります。
問7	答え 1 東向き	右ねじの法則を用いると、電流の向きを親指の方向に合わせたとき、残りの4本の指が回る向きが磁界の向きとなります。導線の真上においては、電流が南から北へ流れる場合、磁界は西から東に向かって発生するため、方位磁針のN極は東を指します。
問8	答え 1 各電熱線に加わる電圧は等しく、回路全体の電力は各電熱線が消費する電力の和に等しい	並列回路では、電源から分かれた各通路に加わる電圧はすべて等しくなります。また、それぞれの電熱線で消費される電力は、個別の電流と電圧の積で計算されますが、回路全体で消費される電力は、それら個別の電力をすべて合計したものにになります。これは、回路全体を流れる電流が各枝電流の和であることから導き出せます。
問9	答え 3 一定の電圧がかかっている抵抗器aに流れている電流の値	並列回路において一箇所の抵抗を極端に大きくすると、その部分を流れる電流はほぼ0Aになります。しかし、並列に接続されたもう一方の抵抗器aには、電圧が変わらない限り一定の電流が流れ続けます。全体の電流は「抵抗器aの電流 + 抵抗器bの電流」であるため、抵抗器bの電流が0に近づくにつれ、全体の電流は抵抗器aを流れる電流値そのものに近づいていきます。したがって、収束した値である0.25Aは抵抗器aを流れる電流を指します。
問10	答え 1 コイルの巻き数を増やし、より磁力の強い磁石を速く動かす	電磁誘導によって生じる誘導電流の強さは、単位時間あたりの磁界の変化量に比例する。そのため、磁力の強い磁石を使用すること、磁石を動かす速さを速くすること、およびコイルの巻き数を増やすことのすべてが、電流を強くするための有効な条件となる。磁石を動かし始める位置を高くしても、動かす速さ自体が速くならなければ電流を強くする効果は得られない。
問1	答え 1 発電機と抵抗器を結ぶ一本の輪の中に電流計を入れ、電圧計は抵抗器の両端をまたぐように枝分かれさせてつなぐ	実験装置を組み立てる際、電流計は回路に流れるすべての電気を通過させる必要があるため「直列接続」にします。一方で電圧計は、抵抗器にかかる電圧を測るために抵抗器と並ぶ「並列接続」にする必要があります。このルールに従うことで、正確な測定が可能になります。
問1	答え 1 2 31500J	電熱線が発生させた総電力量は「電力(W) × 時間(秒)」の式で求められるため、 $910W \times 90秒 = 81900J$ となります。一方で、実際に水が吸収した熱量は50400Jであるため、その差である $81900J - 50400J = 31500J$ が、水に伝わらずに外部へ逃げた熱量であると判断できます。
問1	答え 1 3 6.0J	電力量 (J) は、電圧 (V) × 電流 (A) × 時間 (秒) の式で求めることができます。問題の数値をあてはめると、 $2.0V \times 0.60A \times 5.0秒 = 6.0J$ となります。選択肢にある1.2Jは、電力量ではなく1秒間あたりのエネルギーである「電力 (W)」の値です。