

- 問1 電圧計を測定対象に対して並列に接続しなければならない理由として、電圧計が持つ「内部抵抗（電流の通りにくさ）」の性質から説明したものとして適切なものはどれか。 (2026年 福岡県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|---|--|--|
| 1. 電圧計の内部抵抗は非常に大きく、並列に接続することで回路全体の電流への影響を最小限に抑えることができるから | 2. 電圧計の内部抵抗は非常に小さく、直列に接続すると電圧計にかかる電圧が足りなくなるから | 3. 電圧計の内部抵抗は非常に大きく、直列に接続すると回路に大きな電流が流れて危険だから | 4. 電圧計の内部抵抗は非常に小さく、並列に接続することで電圧計側にすべての電流を流して測定するから |
|--|---|--|--|
- 問2 検流計につないだコイルに磁石を近づけ、電磁誘導による誘導電流を発生させる実験を行います。発生する誘導電流をより強くするための方法として、適切な操作の組み合わせはどれですか。 (2021年 山梨県公立入試 類似)
- | | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. 磁力の強い磁石を使い、コイルの巻き数を減らし、磁石をゆっくり動かす | 2. 磁力の強い磁石を使い、コイルの巻き数を増やし、磁石を速く動かす | 3. 磁力の弱い磁石を使い、コイルの巻き数を減らし、磁石をゆっくり動かす | 4. 磁力の弱い磁石を使い、コイルの巻き数を増やし、磁界の変化を小さくする |
|--------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
- 問3 抵抗器aと抵抗器bを並列につないだ回路があり、枝分かれする前の幹の部分に電流計を設置して電流を測定します。この回路から抵抗器bのみを取り外して、抵抗器aだけの回路にしたとき、電流計が示す値はどのように変化しますか。 (2019年 京都府公立入試 類似)
- | | | | |
|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| 1. 電圧が3.0Vで一定であれば、電流計の値は0になる。 | 2. 回路全体の抵抗が小さくなるため、全体の電流は大きくなる。 | 3. 直列回路に変化するため、全体の電流は変化しない。 | 4. 抵抗器bに流れていた電流の分だけ、全体の電流は小さくなる。 |
|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
- 問4 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 島根県公立入試 類似)
- | | | | |
|--------|-------|-------|-------|
| 1. 中性子 | 2. 電子 | 3. 陽子 | 4. 原子 |
|--------|-------|-------|-------|
- 問5 発泡ポリスチレンのコップに100gの水と6Ωの電熱線を入れ、電源装置で6.0Vの電圧をかけて電流を流した。このとき、電熱線で消費される電力は何W（ワット）か。 (2015年 福岡県公立入試 類似)
- | | | | |
|--------|---------|--------|---------|
| 1. 12W | 2. 1.0W | 3. 36W | 4. 6.0W |
|--------|---------|--------|---------|
- 問6 電熱線に流れる電流の大きさと、電熱線の両端にかかる電圧の大きさを正しく測定したいとき、電流計と電圧計はそれぞれどのように回路に組み込むべきですか。最も適切な組み合わせを選びなさい。 (2014年 福井県公立入試 類似)
- | | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| 1. 電流計を電熱線に対して並列に、電圧計を電熱線に対して直列に接続する | 2. 電流計、電圧計ともに電熱線に対して並列に接続する | 3. 電流計を電熱線に対して直列に、電圧計を電熱線に対して並列に接続する | 4. 電流計、電圧計ともに電熱線に対して直列に接続する |
|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
- 問7 真空放電管内を陰極から陽極に向かって流れ、途中の障害物に遮られることで影を作る原因となる、マイナスの電気を帯びた粒子の名称を答えなさい。 (2016年 長崎県公立入試 類似)
- | | | | |
|--------|-------|-------|--------|
| 1. 中性子 | 2. 電子 | 3. 陽子 | 4. 原子核 |
|--------|-------|-------|--------|
- 問8 電熱線に一定の電圧を加え、発生した熱によって水の温度を上昇させる実験を行いました。電流を流し始めてからの時間と、水の上昇温度の関係を調べたとき、測定の結果から導き出される規則性として適切なものはどれですか。 (2026年 青森県公立入試 類似)
- | | | | |
|-----------------------------------|--|----------------------------------|--------------------------------|
| 1. 水の上昇温度は、電流を流した時間の2乗に比例して大きくなる。 | 2. 水の上昇温度は、電流を流し始めた直後が最も大きく、時間とともに上昇しなくなる。 | 3. 水の上昇温度は、電流を流した時間に関わらず常に一定である。 | 4. 水の上昇温度は、電流を流した時間に比例して大きくなる。 |
|-----------------------------------|--|----------------------------------|--------------------------------|
- 問9 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. 2Ω | 2. 0.02Ω | 3. 20Ω | 4. 50Ω |
|-------|----------|--------|--------|
- 問10 磁石がつくる磁界の中に置かれたコイルが回転するモーターの仕組みについて、整流子とブラシが果たしている役割に関する説明として最も適切なものはどれですか。 (2017年 静岡県公立入試 類似)
- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1. ブラシが整流子に常に同じ向きの電圧をかけ続けることで、回転速度が速くなりすぎないように制御する。 | 2. コイルに流れる電流の向きを常に一定に保つことで、磁石から受ける力の大きさを最大にする。 | 3. コイルが半回転するごとに電流の向きを逆にし、磁界から受ける力の向きを調整して、回転方向を一定に保つ。 | 4. コイルが半回転するごとに磁石の極性を入れ替え、引き合う力と退け合う力を交互に発生させる。 |
|---|--|---|---|
- 問11 電化製品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電力量という。消費電力が600Wの電子レンジを2分間使用したとき、消費される電力量は何J（ジュール）か。 (2026年 静岡県公立入試 類似)
- | | | | |
|-----------|-----------|----------|-----------|
| 1. 72000J | 2. 18000J | 3. 1200J | 4. 36000J |
|-----------|-----------|----------|-----------|
- 問12 手回し発電機のハンドルを回すと、接続された豆電球が点灯する。このとき、発電機の内部で電気が発生する仕組みについて正しく説明しているものはどれか。 (2016年 滋賀県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|--|--|---|
| 1. 磁石が回転することによってコイルとの間に熱が生じ、その熱エネルギーが直接光エネルギーに変換されている。 | 2. ハンドルと軸の間に生じる摩擦によって静電気が発生し、それが導線を通して豆電球に流れている。 | 3. コイルに蓄えられていた電気が、ハンドルを回す際の振動によって放電現象を起こし豆電球に伝わっている。 | 4. ハンドルを回してコイルを磁界の中で回転させることで、コイル内の磁界を変化させて電流を発生させている。 |
|--|--|--|---|
- 問13 ある抵抗器に加える電圧を変化させて流れる電流を測定したところ、電圧が4.0Vのときに0.2Aの電流が流れ、電圧が8.0Vのときには0.4Aの電流が流れました。この抵抗器の電気抵抗の値として適切なものはどれですか。 (2024年 徳島県公立入試 類似)
- | | | | |
|----------|----------|---------|---------|
| 1. 80オーム | 2. 20オーム | 3. 5オーム | 4. 2オーム |
|----------|----------|---------|---------|
- 問14 電気回路における電源、抵抗器、スイッチなどの接続関係を、統一された「電気用図記号」を用いて平面上に整理して記述したものを何というか、最も適切な名称を選びなさい。 (2014年 大分県公立入試 類似)
- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 1. 断面図 | 2. 配線図 | 3. 設計図 | 4. 回路図 |
|--------|--------|--------|--------|

答え合わせ・解説

問1	答え 1 電圧計の内部抵抗は非常に大きく、並列に接続することで回路全体の電流への影響を最小限に抑えることができるから	電圧計は測定したい場所の電圧を測る際、元の回路の電流の流れを妨げないように、内部抵抗が極めて大きく設計されています。これを並列に接続することで、電圧計の方にはほとんど電流が流れ込まない状態になり、回路の状態を保ったまま正確な電圧を測ることができます。もし電圧計を直列に接続してしまうと、その巨大な抵抗のために回路全体に電流がほとんど流れなくなり、実験が成立しません。
問2	答え 2 磁力の強い磁石を使い、コイルの巻き数を増やし、磁石を速く動かす	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、磁石の磁力を強くする、磁石を動かすスピードを速くする（急激に磁界を変化させる）、あるいはコイルの巻き数を多くすることで、より大きな誘導電流を得ることができます。
問3	答え 4 抵抗器bに流れていた電流の分だけ、全体の電流は小さくなる。	並列回路の全体の電流は「各枝を流れる電流の和」で表されます。もともとは抵抗器aと抵抗器bの両方に電流が流れていましたが、抵抗器bを取り外すことでb側の枝に電流が流れなくなります。その結果、電流計が設置されている幹の部分を通る電流は、抵抗器aのみに流れる電流だけとなるため、取り外す前よりも値が減少します。
問4	答え 2 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5	答え 4 6.0W	まずオームの法則により、電熱線に流れる電流を求める。電流 (A) = 電圧 (V) ÷ 抵抗 (Ω) より、 $6.0V \div 6\Omega = 1.0A$ となる。電力 (W) は「電圧 × 電流」で求められるため、 $6.0V \times 1.0A = 6.0W$ と計算される。
問6	答え 3 電流計を電熱線に対して直列に、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量を測るために、電流の通り道となるよう直列に接続します。一方、電圧計は2点間の電位の差を測るために、測定対象と枝分かれさせて並列に接続する必要があります。電流計を並列につなぐと過電流が流れ、電圧計を直列につなぐと回路に電流がほとんど流れなくなるため、この接続方法は電気測定の基本原則です。
問7	答え 2 電子	真空放電管で観察される陰極線の正体は、マイナスの電気を帯びた非常に小さな粒子である「電子」です。この電子の流れが直進し、金属板などの障害物に衝突して遮られることで、光のように影を作ります。
問8	答え 4 水の上昇温度は、電流を流した時間に比例して大きくなる。	電熱線から発生する発熱量は「電力 (W) × 時間 (s)」の式で表されます。加える電圧と電熱線の抵抗が一定であれば、消費電力も一定となります。したがって、発生する熱量は電流を流した時間に比例します。発生した熱がすべて水の温度上昇に使われる理想的な条件下では、水の上昇温度も時間に比例して直線的に増加します。
問9	答え 3 20Ω	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。
問10	答え 3 コイルが半回転するごとに電流の向きを逆にし、磁界から受ける力の向きを調整して、回転方向を一定に保つ。	コイルが180度（半回転）回転すると、磁界の中でのコイルの左右の辺の位置が入れ替わります。もし電流の向きがそのままなら、受ける力の向きが逆になってしまい、回転が止まるか逆回転しようとしめます。整流子とブラシによって電流の向きを半回転ごとに逆にすることで、常に同じ方向への回転力を得ることができます。
問11	答え 1 72000J	電力量 (J) は「電力 (W) × 時間 (秒)」の式で求められる。この問題では時間が2分間であるため、秒単位に直すと120秒となる。したがって、 $600W \times 120s = 72000J$ となる。
問12	答え 4 ハンドルを回してコイルを磁界の中で回転させることで、コイル内の磁界を変化させて電流を発生させている。	手回し発電機は、磁石による磁界の中でコイルを回転させる構造になっている。ハンドルを回すとコイルが磁界の中を動くため、コイル内部の磁界が絶えず変化する。この変化によって電磁誘導が起こり、誘導電流が流れることで豆電球が点灯する。これはエネルギーの変換を利用した仕組みである。
問13	答え 2 20オーム	電気抵抗は、抵抗器に加わる電圧の値を流れる電流の値で割ることで算出されます。電圧が4.0Vで電流が0.2A流れていることから、 $4.0 \div 0.2 = 20$ となり、抵抗値は20オームであることが導き出されます。電圧が8.0Vで電流が0.4Aの場合でも、同様に $8.0 \div 0.4 = 20$ となります。
問14	答え 4 回路図	電気回路の構成要素を実際の見ただ目ではなく、論理的なつながりとして表したものを回路図と呼びます。世界共通の電気用図記号を用いることで、誰が見ても電流の流れる道筋が正しく理解できるようにルール化されています。