

- 問1 電熱線が複数接続された直列回路において、回路全体で消費される電力の性質について説明したものととして、最も適切なものはどれか。 (2022年 新潟公立入試 類似)
1. 各電熱線で消費される電力の合計に等しい
 2. 各電熱線の中で、最も抵抗が大きい部分の電力に等しい
 3. 電源電圧と回路全体の電流の和に等しい
 4. 各電熱線で消費される電力の平均値に等しい
- 問2 電熱線で水を温める際、水の温度上昇が電流を流した時間に比例するのはなぜですか。その理由として最も適切な原理を選びなさい。 (2023年 富山公立入試 類似)
1. 電熱線から発生する熱量が、電流を流した時間に比例するため
 2. 電流を流し続けると電熱線の抵抗が減少し、流れる電流が時間に比例して増えるため
 3. 時間の経過とともに水の状態が変化し、熱を吸収しやすくなるため
 4. 電熱線に加わる電圧が、電流を流した時間に比例して大きくなるため
- 問3 電気器具を用いて水を加熱する実験において、加熱器具が発生させた熱量がすべて水に伝わると仮定して算出した温度変化と、実際の実験結果を比較しました。このとき観察される現象とその原因の組み合わせとして適切なものはどれですか。 (2026年 三重公立入試 類似)
1. 実際の温度上昇は計算値よりも小さくなる。これは、熱が空気中や容器に逃げるためである。
 2. 実際の温度上昇は計算値よりも大きくなる。これは、容器の保温効果によって熱がこもるためである。
 3. 実際の温度上昇は計算値よりも小さくなる。これは、水の蒸発によって水の質量が減るためである。
 4. 実際の温度上昇は計算値と同じになる。これは、エネルギー保存の法則によって熱量は変化しないためである。
- 問4 回路の電圧を測定するために電圧計を使用する際、測定したい豆電球に対して並列に接続する理由として適切な説明はどれですか。 (2026年 岡山公立入試 類似)
1. 電圧計は内部抵抗が非常に大きいいため、直列につなぐと回路に電流がほとんど流れなくなってしまうから。
 2. 電圧計は内部抵抗が非常に小さいため、直列につなぐと電圧計に過大な電流が流れて壊れてしまうから。
 3. 電圧計を直列につなぐと、豆電球に流れる電流の強さが変化してしまい正確な電圧が測れなくなるから。
 4. 電圧計を並列につなぐことで、回路全体の抵抗を小さくして電流を流れやすくするため。
- 問5 一定の時間に消費された電気エネルギーの総量を何というか。また、その大きさを表す単位の名称として適切なものはどれか。 (2015年 岐阜公立入試 類似)
1. 名称：電力量、単位：ジュール
 2. 名称：電力、単位：ワット
 3. 名称：電力量、単位：ワット
 4. 名称：電力、単位：ジュール
- 問6 内部に蛍光板を入れた真空放電管（クルックス管）を用いて、光る筋（陰極線）が見える状態にしました。この管の上下に配置された電極のうち、上の電極を+（プラス）極に、下の電極を-（マイナス）極にして電圧をかけたとき、光る筋の動きとして正しいものはどれですか。 (2017年 佐賀公立入試 類似)
1. 上（+極側）に曲がる
 2. 下（-極側）に曲がる
 3. 曲がらずに直進する
 4. 上下に枝分かれする
- 問7 コイルに検流計を接続し、台車に固定した棒磁石をコイルに向かって勢よく押し出す実験を行いました。S極をコイルに近づけた際に検流計の針がプラス側に振れた場合、検流計の針を再びプラス側に振れさせるための操作として適切なものはどれですか。 (2022年 大分公立入試 類似)
1. N極をコイルに近づける
 2. S極をコイルから遠ざける
 3. N極をコイルから遠ざける
 4. 磁石をコイルの中で静止させる
- 問8 電圧計の端子の選択と、その理由について述べた説明として正しいものはどれですか。この電圧計には「300V」「15V」「3V」の3つのマイナス端子が備わっているものとします。 (2021年 茨城公立入試 類似)
1. 3V端子からつなぐのは、電圧計の内部抵抗を大きくして回路への影響を抑えるためである。
 2. 300V端子からつなぐのは、強い電流が流れても電圧計が焼き切れないようにするためである。
 3. 300V端子からつなぐのは、指針が最大目盛りを超えて振り切れることによる故障を防ぐためである。
 4. 15V端子からつなぐのは、電圧の平均値を素早く求めるのに適しているからである。
- 問9 クルックス管で発生する陰極線の性質を説明した文として、最も適切なものはどれか。 (2024年 高知公立入試 類似)
1. 光の一種であるため、磁石を近づけても進む向きは変化しない。
 2. マイナスの電気を帯びた粒子の流れであり、質量を持っている。
 3. 原子そのものが高速で移動している現象であり、電気的な性質は持たない。
 4. プラスの電気を帯びた粒子の流れであり、陰極から陽極へ向かって移動している。
- 問10 真空放電管（クルックス管）に高電圧をかけた際、光の筋として観察される「陰極線」が放出される、マイナスの性質を持った電極の名称として適切なものはどれですか。 (2024年 鹿児島公立入試 類似)
1. 陰極（マイナス極）
 2. 陽極（プラス極）
 3. 集光極
 4. 誘導極
- 問11 電気回路において、抵抗が無視できる導線上の2点間に、豆電球や抵抗器、電源などの装置が何もつながれていない場合、その2点間の電圧を測定するとどのような結果になりますか。 (2016年 福井公立入試 類似)
1. 2点間に電位差が生じないため、電圧は0Vになる。
 2. 回路全体の電流に比例した、わずかな電圧が測定される。
 3. 並列回路の場合に限り、電源の電圧と同じ値が測定される。
 4. 導線の長さに比例して、電圧の測定値は大きくなる。
- 問12 棒磁石をコイルの付近で動かしたときに、コイルを貫く磁界が変化して電流が流れる現象を何といいますか。また、S極を下にして磁石を水平に動かし、コイルの真上を通過させる実験において、検流計の針が中央（0）を指すのはどのようなときですか。 (2024年 千葉公立入試 類似)
1. 現象を電磁誘導といい、磁石がコイルの真上にあり磁界の変化が一時的に無くなったときに針が中央に戻る
 2. 現象を放電といい、磁石がコイルから最も離れた地点にあるときにのみ針が中央に戻る
 3. 現象を電磁誘導といい、磁石が一定の速さで動いている間は常に電流が流れるため針は中央に戻らない
 4. 現象を静電気の移動といい、磁石の磁界が最も強くなる真上の地点で針が最大に振れ、中央には戻らない
- 問13 誘導コイルを用いて、真空中に近い状態にしたクルックス管の電極に高い電圧をかけたとき、マイナス極側からプラス極側に向かって放出される光るすじの名称と、そのすじを構成している粒子の名称の組み合わせとして適切なものはどれですか。 (2019年 茨城公立入試 類似)
1. 陰極線と電子
 2. 陽極線と陽子
 3. 放電光と原子核
 4. 電流と中性子

答え合わせ・解説

問1	答え 1 各電熱線で消費される電力の合計に等しい	直列回路においても並列回路においても、回路全体で消費される電力は、それぞれの抵抗器や電熱線で消費される電力の和に等しくなります。これは、電源から供給されたエネルギーがそれぞれの場所で熱や光として消費されるためです。
問2	答え 1 電熱線から発生する熱量が、電流を流した時間に比例するため	電熱線から発生する熱量は「電圧 × 電流 × 時間」で求められます。電圧が一定であれば流れる電流も一定に保たれるため、発生する熱量は電流を流した時間に正比例します。この発生した熱量が水に伝わって温度を上げるエネルギーとなるため、水の温度上昇も時間に比例します。
問3	答え 1 実際の温度上昇は計算値よりも小さくなる。これは、熱が空気中や容器に逃げるためである。	加熱実験において、器具が発生させた電気エネルギーがすべて熱に変わり、その熱がすべて水に吸収されると考えるのは理論上のモデルです。現実の実験系では、加熱された水や器具から、より温度の低い周囲の空気中や、水を保持している容器へと熱が移動（放熱）してしまいます。この「熱損失」の影響により、水が得る実質的な熱量は計算上の値よりも少なくなるため、実際の温度上昇は理論値よりも低く抑えられることとなります。
問4	答え 1 電圧計は内部抵抗が非常に大きいので、直列につなぐと回路に電流がほとんど流れなくなってしまうから。	電圧計は、測定対象の回路の状態を変えずに電圧（電位差）だけを測るために、内部抵抗が極めて大きく作られています。もしこれを直列に接続してしまうと、電圧計自体が巨大な壁となってしまう、回路全体の電流を遮断してしまうため、正しい測定ができません。
問5	答え 1 名称：電力量、単位：ジュール	電流が一定の時間にはたらくときに消費される電気エネルギーの全量を電力量と呼び、単位にはジュール (J) が用いられる。1秒あたりのエネルギー消費量を表す「電力（単位：ワット）」と、その電力を使用した「時間」の積によって求められる概念である。
問6	答え 1 上（+極側）に曲がる	陰極線の正体である電子は「負の電荷（マイナスの電気）」を帯びています。電気の性質として、異なる極どうしは引き合う（引き付け合う）ため、マイナスの性質を持つ電子は、管の外部から加えられた電圧のプラス極側へと引き寄せられて進みます。
問7	答え 3 N極をコイルから遠ざける	誘導電流の向きは、「近づける磁極を逆にする」または「磁石を動かす向きを逆にする」のいずれか一方の操作を行うと逆になります。S極を近づけてプラスに振れた場合、磁極を逆にした「N極を近づける」操作や、動かす向きを逆にした「S極を遠ざける」操作では、針はマイナス側に振れます。しかし、「磁極」と「動かす向き」の両方を逆にした「N極を遠ざける」操作を行えば、電流の向きは再び逆転して元のプラス側と同じ向きになります。
問8	答え 3 300V端子からつなぐのは、指針が最大目盛りを超えて振り切れることによる故障を防ぐためである。	電圧計のマイナス端子には、それぞれ測定できる上限（測定範囲）が決まっています。測定対象の電圧が端子の制限を超えている場合、指針が限界を超えて動こうとし、内部の機構を破損させる原因となります。そのため、安全のために最大範囲である300V端子から使い始めることが鉄則です。電流計の場合も同様の理由で、最大電流を測定できる端子から順に使用します。
問9	答え 2 マイナスの電気を帯びた粒子の流れであり、質量を持っている。	陰極線は単なる光ではなく、電子というマイナスの電気を帯びた粒子の流れである。電子は非常に小さな質量を持っており、磁石を近づけたり電極で電圧を加えたりすることで、その進路を曲げることができる。
問10	答え 1 陰極（マイナス極）	真空放電によって発生する陰極線は、マイナスの電気をを持った「電子」という粒子の流れです。電気の性質として、同じ符号の間には反発する力が働くため、電子は電源のマイナス側である「陰極」から押し出されるようにして放出されます。このため、発生源となる電極を陰極と呼びます。
問11	答え 1 2点間に電位差が生じないため、電圧は0Vになる。	電圧とは、回路内の2点間における電位の差（電位差）のことです。抵抗が無視できる導線そのものには、電気を流れにくくする性質がほとんどないため、その途中の2点間で電位の変化は起こりません。したがって、負荷（豆電球など）や電源を挟まない導線上の2点間では電圧は常に0Vとなります。
問12	答え 1 現象を電磁誘導といい、磁石がコイルの真上にあり磁界の変化が一時的に無くなったときに針が中央に戻る	磁界の変化によってコイルに電流が流れる現象は電磁誘導と呼ばれます。磁石が水平に移動してコイルの真上を通過する際、近づくとときと遠ざかるときで磁界の変化の方向が切り替わります。磁石がコイルの真上に来た瞬間は、磁界の変化が一時的に無くなるため、誘導電流が流れず、検流計の針は中央（0）を指します。
問13	答え 1 陰極線と電子	真空に近いクルックス管に高電圧をかけると、マイナス極（陰極）からマイナスの電気を帯びた粒子の流れが放出されます。この光るすじを陰極線と呼び、構成している粒子を電子といいます。電子はマイナスの電気を帯びているため、マイナス極からプラス極に向かって移動します。