

問1 電流が一定時間にはたらくことによって発生するエネルギーの総量を何というか。また、そのエネルギーの大きさを表す際に用いられる単位として正しいものを選びなさい。（2024年 宮崎公立入試 類似）

1. 電気エネルギー（単位：ジュール）      2. 電力（単位：ワット）      3. 電力量（単位：オーム）      4. 電圧（単位：アンペア）

問2 台の上に置かれた円盤状の磁石の真上に配置されたコイルに、0.4Aの電流を流したとき、コイルは磁界から0.02Nの力を受けました。磁石やコイルの位置関係を変えずに、電源装置を操作して電流の強さを1.2Aに変えたとき、コイルが受ける力の大きさは何Nになりますか。（2016年 愛知公立入試 類似）

1. 0.06N      2. 0.04N      3. 0.02N      4. 0.01N

問3 通常は電気を通さない空気などの気体中を、高い電圧が加わることで電流が流れる現象を何と呼ぶか、名称を答えなさい。

（2016年 石川公立入試 類似）

1. 放電      2. 静電気      3. 電磁誘導      4. 絶縁

問4 電源装置にスイッチと、10Ωの同じ抵抗器2つを直列に接続した回路があります。スイッチを入れたところ、回路の主線部分に流れる電流が0.4Aであったとき、電源装置の電圧は何Vに設定されていますか。（2016年 福岡公立入試 類似）

1. 8V      2. 4V      3. 2V      4. 25V

問5 内部に蛍光板を入れたクルックス管で、陰極から直進する光の筋が観察されています。この管の側面にU字型磁石のS極を近づけたところ、光の筋が直進せずに進路を変えました。このとき観察される現象として正しい説明を選びなさい。（2014年 鹿児島公立入試 類似）

1. 直進していた光の筋が、上方（または下方）へと湾曲して曲がる      2. 磁石を近づけた瞬間に、光の筋が消失して見えなくなる      3. 光の筋は変化せず、磁石だけが管に吸い寄せられる      4. 光の筋が複雑に枝分かれし、管全体が発光する

問6 交流電流をオシロスコープで観察した際、画面上に波のような形状のグラフが表示される理由として、最も適切な原理を説明しているものはどれですか。（2023年 千葉公立入試 類似）

1. 時間の経過を示す横軸に対し、電流の向きと大きさが周期的に入れかわる様子が縦軸に反映されるため。      2. 電流の大きさが時間に関わらず常に一定であり、それが波の山として記録されるため。      3. 回路内の抵抗器によって電流の流れる方向が妨げられ、断続的な電流になるため。      4. 電流が流れる向きは固定されているが、電圧の強さだけが不規則に変動するため。

問7 コイルと磁石を用いた電磁誘導の実験において、発生する誘導電流を強くする条件について正しく述べたものはどれですか。

（2023年 香川公立入試 類似）

1. 磁石の磁力を強くし、磁石を動かす速さを速くする      2. 磁石の磁力を弱くし、磁石を動かす速さを速くする      3. 磁石の磁力を強くし、コイルの巻き数を少なくする      4. 磁石をコイルの内部で静止させたまま、磁力を強くする

問8 抵抗値が20Ωの抵抗器Aと、抵抗値がわからない抵抗器Cを並列につないだ回路があります。この回路全体に4Vの電圧を加えたとき、回路全体を流れる電流が0.4Aになりました。このとき、抵抗器Cの抵抗値は何Ωですか。（2022年 神奈川公立入試 類似）

1. 10Ω      2. 20Ω      3. 30Ω      4. 40Ω

問9 真空放電管内を直進している陰極線に対し、その進路を上下から挟むように配置された別の電極に電圧を加えた。このとき、直進していた陰極線が上側の電極に引き寄せられるように曲がった。この結果から導き出される「陰極線の性質」と「上側の電極の極性」の組み合わせとして正しいものはどれか。（2021年 愛知公立入試 類似）

1. 陰極線はマイナスの電気をもっており、上側の電極はプラス極である。      2. 陰極線はプラスの電気をもっており、上側の電極はプラス極である。      3. 陰極線はマイナスの電気をもっており、上側の電極はマイナス極である。      4. 陰極線はプラスの電気をもっており、上側の電極はマイナス極である。

## 答え合わせ・解説

問1	<b>答え 1</b> 電気エネルギー (単位: ジュール)	電流が一定時間にはたらくエネルギーの総量は、電気エネルギーまたは電力量と呼ばれます。このエネルギーは電圧、電流、および電流が流れた時間の積によって算出され、その単位にはジュール (J) が用いられます。ワットは1秒あたりに消費される電力を表す単位であり、混同しないよう注意が必要です。
問2	<b>答え 1</b> 0.06N	磁界から受ける力の大きさは電流の強さに比例するという法則を用います。電流の強さが0.4Aから1.2Aへと3倍 ( $1.2 \div 0.4 = 3$ ) になっているため、コイルが磁界から受ける力の大きさも、もとの0.02Nの3倍である0.06Nとなります。
問3	<b>答え 1</b> 放電	本来、空気などの気体は電気を通しにくい絶縁体であるが、非常に高い電圧をかけることで気体中を電流が突き抜けるように流れることがある。この現象を放電と呼ぶ。身近な例では、冬場に指先から火花が出る現象や、自然界の雷がこれにあたる。
問4	<b>答え 1</b> 8V	直列回路における全体の抵抗は、各抵抗器の抵抗値の和で求められます。10Ωの抵抗器が2つ直列につながれているため、回路全体の抵抗は $10 + 10 = 20\Omega$ となります。オームの法則 (電圧 = 電流 × 抵抗) を適用すると、回路全体の電流 0.4A に全体の抵抗 20Ω を掛けることで、電源の電圧は 8V であると導き出されます。抵抗器1つ分のみで計算しないよう注意が必要です。
問5	<b>答え 1</b> 直進していた光の筋が、上方 (または下方) へと湾曲して曲がる	陰極線は電気を帯びた粒子の流れであるため、磁界の影響を受けてその進路が曲げられる「偏向」という性質を持ちます。磁石の極を近づけると、その磁界の向きに応じて特定の方向へ湾曲します。
問6	<b>答え 1</b> 時間の経過を示す横軸に対し、電流の向きと大きさが周期的に入れかわる様子が縦軸に反映されるため。	交流は一定の周期で電流の向き (正負) と大きさが変動する性質を持っています。オシロスコープは時間の経過を横軸にとり、その瞬間の電流の状態を縦軸にプロットしていく装置であるため、交流を測定すると波形となって視覚化されます。
問7	<b>答え 1</b> 磁石の磁力を強くし、磁石を動かす速さを速くする	誘導電流を大きくするためには、磁界の変化をより激しくする必要があります。より磁力の強い磁石を使用すること、および磁石を動かす速さを速くすることは、どちらも磁界の変化を大きくする要因となるため、誘導電流は強くなります。磁石が静止している場合は、磁界が変化しないため電流は流れません。
問8	<b>答え 2</b> 20Ω	オームの法則より、回路全体の合成抵抗は $4V \div 0.4A = 10\Omega$ です。並列回路では各抵抗器に加わる電圧が等しいため、抵抗器A (20Ω) を流れる電流は $4V \div 20\Omega = 0.2A$ となります。回路全体の電流0.4Aのうち、抵抗器Cを流れる電流は $0.4A - 0.2A = 0.2A$ です。したがって、抵抗器Cの抵抗値は $4V \div 0.2A = 20\Omega$ と算出できます。
問9	<b>答え 1</b> 陰極線はマイナスの電気をもっており、上側の電極はプラス極である。	電気には「異なる符号の電気は引き合う」という性質がある。陰極線はマイナスの電気をもった電子の流れであるため、外部から電圧をかけるとプラス極がある方向へと引き寄せられ、進路が曲がる。この実験により、陰極線が特定の電荷を持っていることが証明される。