

問1 非接触型ICカードの内部には、外周に沿って巻かれた四角いコイルとICチップが配置されています。このカードを、磁界を発生させているカードリーダーに近づけた際、コイルを貫く磁界が変化することによって電流が流れます。この現象を何といいますか。 (2022年 山形公立入試 類似)

1. 電磁誘導 2. 静電誘導 3. 放電 4. 熱伝導

問2 コンデンサーを用いた回路において、充電または放電を開始した後の電流の変化について述べたものとして、最も適切なものはどれか。 (2023年 兵庫公立入試 類似)

1. 電流は開始から終了まで一定の強さで流れ続ける。 2. 開始した瞬間に最大の電流が流れ、時間の経過とともに減少して最後はゼロになる。 3. 開始した瞬間の電流はゼロで、時間の経過とともに一定の強さまで増加し続ける。 4. 電流は最初は弱く、時間の経過とともに強くなった後、再び減少してゼロになる。

問3 鉛直下向き（上から下）に磁石による磁界が発生している空間において、水平に置かれた導線に手前から奥に向かって電流を流しました。このとき、導線が受ける力の向きはどのようになりますか。フレミングの左手の法則を用いて考えなさい。 (2021年 千葉公立入試 類似)

1. 右向き 2. 左向き 3. 上向き 4. 下向き

問4 抵抗器Xと抵抗器Yを並列に接続した回路において、回路全体を流れる電流と、各抵抗器を流れる電流の関係を正しく説明しているものはどれですか。 (2024年 静岡公立入試 類似)

1. 各抵抗器を流れる電流の大きさは、どの地点でも常に等しくなる。 2. 各抵抗器を流れる電流の和が、枝分かれする前の主回路を流れる電流の大きさと等しくなる。 3. 抵抗器の抵抗が大きいほど、その抵抗器が配置された枝分かれ部分を流れる電流も大きくなる。 4. 並列回路では電流が分かれるため、各抵抗器を流れる電流の合計は、主回路を流れる電流よりも小さくなる。

問5 液体や気体において、熱を帯びた物質そのものが移動することによって全体に熱が伝わる現象を何といいますか。 (2015年 静岡公立入試 類似)

1. 対流 2. 伝導 3. 放射 4. 比熱

問6 電源装置、電流計、抵抗が 5Ω の電熱線P、および抵抗が 20Ω の電熱線Qを、一本の道筋になるように直列につないだ回路を作成しました。電源装置の電圧を $3.0V$ に設定したとき、回路全体を流れる電流の大きさは何Aになりますか。 (2021年 群馬公立入試 類似)

1. $0.12A$ 2. $0.15A$ 3. $0.60A$ 4. $1.20A$

問7 電気回路を流れる電流の正体は、極めて小さな粒子が移動する現象であることがわかっています。この粒子の名称と、この粒子が帯びている電気の種類を組み合わせて適切なのはどれですか。 (2019年 広島公立入試 類似)

1. 電子であり、マイナスの電気を帯びている 2. 電子であり、プラスの電気を帯びている 3. 陽子であり、マイナスの電気を帯びている 4. 陽子であり、プラスの電気を帯びている

問8 手回し発電機に抵抗の値が 10Ω の電熱線と電流計を直列につないだ回路があります。発電機のハンドルを1秒間に2回転の速さで回したとき、電流計は $0.28A$ を示しました。このとき、電熱線の両端にかかっている電圧は何Vですか。 (2020年 北海道公立入試 類似)

1. $0.28V$ 2. $1.4V$ 3. $2.8V$ 4. $28V$

問9 電流を流したときに消費されるエネルギーである電力量の定義と単位について、正しい説明はどれですか。 (2024年 宮城公立入試 類似)

1. 電圧、電流、および電流を流した時間の積で表され、単位にはジュール (J) を用いる。 2. 電圧と電流の和に時間をかけたもので表され、単位にはワット (W) を用いる。 3. 電流を電圧で割ったものに時間をかけた値で表され、単位にはニュートン (N) を用いる。 4. 電圧と電流の積を時間で割ったもので表され、単位にはジュール (J) を用いる。

答え合わせ・解説

問1	答え 1 電磁誘導	コイル内の磁界が変化することによって電圧が生じ、電流が流れる現象を電磁誘導と呼びます。このとき流れる電流を誘導電流といいます。
問2	答え 2 開始した瞬間に最大の電流が流れ、時間の経過とともに減少して最後はゼロになる。	コンデンサーは電気を蓄える装置であり、充電開始直後は電荷が全く蓄えられていないため、回路には勢いよく電流が流れ込みます。しかし、蓄電量が増えるにつれてコンデンサー内の電圧が電源電圧に近づき、電流を押し戻そうとする力が働くため、流れる電流は次第に減少します。完全に充電されると、電流は流れなくなります。放電の場合も同様に、蓄えられた電荷が最も多い開始時に最大の電流が流れ、電荷が減るにつれて電流も減少します。
問3	答え 2 左向き	フレミングの左手の法則を適用して判断します。中指を「電流の向き」である手前から奥へ、人差し指を「磁界の向き」である上から下へ向けます。このとき、親指が指し示す方向が「力の向き」となります。この条件では親指は左側を向くため、導線は左向きに力を受けることがわかります。電流の向き、磁界の向き、力の向きがそれぞれ互いに直角の関係にあることがこの法則の基本です。
問4	答え 2 各抵抗器を流れる電流の和が、枝分かれする前の主回路を流れる電流の大きさと等しくなる。	並列回路における電流は、回路の枝分かれによってそれぞれの抵抗器へと分かれて流れます。このとき、各枝を流れる電流の合計は、枝分かれする前や合流した後の主回路を流れる電流の大きさと一致するという「分流」の性質があります。抵抗器の抵抗が大きいほど、その部分を流れる電流は小さくなる点に注意が必要です。
問5	答え 1 対流	液体や気体は、加熱された部分が移動することで熱を運びます。これを対流と呼びます。これに対し、金属などの固体の中を熱が伝わる現象を伝導（熱伝導）、熱が空間を隔てて直接伝わる現象を放射（熱放射）といいます。
問6	答え 1 0.12A	直列回路における回路全体の合成抵抗は、各電熱線の抵抗の和で求められます。この場合、 $5\Omega + 20\Omega = 25\Omega$ が全体の抵抗となります。オームの法則「電流(A) = 電圧(V) ÷ 抵抗(Ω)」を適用すると、 $3.0V \div 25\Omega = 0.12A$ となります。
問7	答え 1 電子であり、マイナスの電気を帯びている	電気回路を流れる電流の実体は、マイナスの電気を帯びた「電子」という非常に小さな粒子の流れです。この粒子は電源のマイナス極からプラス極に向かって移動します。歴史的な経緯により、電流の向きはプラスからマイナスと定義されましたが、実際の電子の流れはその逆向きとなっています。
問8	答え 3 2.8V	オームの法則を用いると、電圧は電流と抵抗の積（電圧 = 電流 × 抵抗）で求めることができます。この回路では、電流が0.28A、抵抗が10 Ω であるため、 $0.28 \times 10 = 2.8$ となり、電圧は2.8Vになります。
問9	答え 1 電圧、電流、および電流を流した時間の積で表され、単位にはジュール (J) を用いる。	電力量は、電熱線などの電気器具が一定の時間に消費するエネルギーの総量のことです。計算式は「電力量(J) = 電圧(V) × 電流(A) × 時間(秒)」で求められます。電力 (W) が「単位時間あたり」のエネルギーを指すのに対し、電力量はその累積量を表すため、時間の要素を掛け合わせる必要があります。