

問1 自然現象である「雷」は、雲にたまった電気が空気中を一気に流れる現象である。この現象について述べた文として、科学的に正しいものはどれか。（2020年 高知公立入試 類似）

- 雷は、非常に大規模な放電現象であり、たまっていった静電気が電流として流れるものである。
- 雷は、空気中の酸素と窒素が化学反応を起こして光を発する現象であり、電気とは無関係である。
- 雷は、雲にたまった静電気が送電線を通して蓄電される現象であり、放電とは呼ばない。
- 雷は、真空状態でしか発生しない現象であり、空気中を電流が流れることは物理的に不可能である。

問2 電源装置に抵抗器を接続した回路において、オシロスコープを用いて電流の様子を観察しました。横軸を時間、縦軸を電流としたとき、中央の基準線から上下に滑らかな曲線が繰り返される波形が表示された場合、この電流の性質について説明したものととして適切なものはどれか選びなさい。（2023年 千葉公立入試 類似）

- 電流の向きと大きさが、一定の周期で変化している。
- 電流の向きは常に一定であり、大きさだけが変化している。
- 電流の向きは周期的に入れかわるが、大きさは常に一定である。
- 電流の向きも大きさも変化せず、常に一定に保たれている。

問3 電気器具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何というか、その名称を答えなさい。（2021年 福岡公立入試 類似）

- 電力
- 電力量
- 電圧
- 電流

問4 家庭のコンセントなどに供給されている電気のように、時間の経過とともに電流の流れる向きが周期的に変化する電流のことを何といいますか。（2020年 鹿児島公立入試 類似）

- 直流
- 交流
- 静電気
- 電磁誘導

問5 電熱線に電流を流して水を温める実験において、電熱線が発生させた「電力量」と、水が実際に得た「熱量」の関係について正しく説明しているものはどれですか。（2021年 埼玉公立入試 類似）

- 発生した電力量がすべて水の温度上昇に使われるため、電力量と水が得た熱量は常に一致する。
- 発生した電力量の一部が空気中や容器に逃げるため、水が得た熱量は電力量よりも小さくなる。
- 水が空気中からも熱を吸収するため、水が得た熱量は電力量よりも大きくなる。
- 電圧を高くすると逃げる熱量はなくなるため、高電圧の実験では電力量と熱量は一致する。

問6 コイルに磁石を近づけたり遠ざけたりして誘導電流を発生させる実験において、磁石を動かす速さを速くしたときの誘導電流の変化について述べたものとして適切なものはどれですか。（2025年 栃木公立入試 類似）

- 磁石を速力よく動かすほど誘導電流の最大値は大きくなり、電流が流れている時間は短くなる。
- 磁石を速力よく動かすほど誘導電流の最大値は大きくなり、電流が流れている時間は長くなる。
- 磁石を速力よく動かすほど誘導電流の最大値は小さくなり、電流が流れている時間は短くなる。
- 磁石を速力よく動かすほど誘導電流の最大値は変わらず、電流が流れている時間だけが短くなる。

問7 電気回路における「オームの法則」の説明として、電流、電圧、電気抵抗の関係を正しく述べたものはどれですか。（2018年 神奈川公立入試 類似）

- 電熱線を通る電流の強さは、その両端に加わる電圧に比例し、電気抵抗の大きさに反比例する。
- 電熱線を通る電流の強さは、その両端に加わる電圧に反比例し、電気抵抗の大きさに比例する。
- 電熱線の電気抵抗は、流れる電流の強さに比例し、加わる電圧の大きさに反比例する。
- 電熱線の両端に加わる電圧は、流れる電流の強さに反比例し、電気抵抗の大きさに比例する。

問8 検流計に接続されたコイルの端子をX、もう一方をYとします。検流計の針が右に振れたとき、コイルには端子Yから端子Xの向きに電流が流れました。このとき、電流によってコイルの内部に作られる磁界の向きとして正しいものを説明したものはどれですか。（2016年 兵庫公立入試 類似）

- 端子Xから端子Yに向かう直線的な向き
- 端子Yから端子Xに向かう直線的な向き
- 電流の向きと同じ、端子Yから端子Xへ回転する向き
- 検流計の針が動いた方向と同じ、右向き

問9 電磁誘導の実験において、発生する誘導電流の値をより大きくするための方法として、適切な説明はどれですか。（2015年 群馬公立入試 類似）

- 磁石を動かす速さを速くする
- 磁力の弱い磁石を使用する
- コイルの巻き数を減らす
- 磁石をコイルの内部で静止させる

答え合わせ・解説

問1	答え 1 雷は、非常に大規模な放電現象であり、たまっていた静電気が電流として流れるものである。	雷は、雲の中に生じた静電気が、雲と雲の間や、雲と地面との間で火花を出して流れる大規模な放電現象である。本来、空気は電気を通しにくい物質であるが、非常に大きな電圧がかかると、空気中であっても電流が流れる現象が発生する。
問2	答え 1 電流の向きと大きさが、一定の周期で変化している。	オシロスコープの画面で波形が中央の基準線よりも上にあるか下にあるかは電流の向きを表し、基準線からの距離は電流の大きさを表します。波形が上下に滑らかに繰り返されていることは、向きと大きさの両方が周期的に変化していることを示しています。
問3	答え 2 電力量	電気器具が一定時間に使用した電気エネルギーの総量は電力量と呼ばれます。これは電力（ワット）と使用した時間の積によって求められ、単位にはジュール（J）やワット時（Wh）が用いられます。
問4	答え 2 交流	電流には、流れる向きが常に一定である「直流」と、流れる向きが周期的に入れ替わる「交流」の2種類があります。発電所から家庭に送られてくる電気は、発電機内のコイルと磁石の相対的な運動によって生じるため、向きが周期的に変化する交流となります。
問5	答え 2 発生した電力量の一部が空気中や容器に逃げるため、水が得た熱量は電力量よりも小さくなる。	電熱線から発生したエネルギー（電力量）は、すべてが水の温度上昇に使われるわけではありません。一部のエネルギーは水以外の空気中や容器へ逃げってしまうため、計算上の電力量よりも、水の温度変化から算出される熱量の方が小さな値になります。
問6	答え 1 磁石を速力よく動かすほど誘導電流の最大値は大きくなり、電流が流れている時間は短くなる。	電磁誘導によって発生する誘導電流の強さは、コイル内の磁界の変化が急激であるほど大きくなります。磁石を速く動かすと、単位時間あたりの磁界の変化が大きくなるため、発生する電流の最大値は大きくなります。また、磁石がコイルを通過するのにかかる物理的な時間が短縮されるため、電流が観測される時間的範囲も短くなります。
問7	答え 1 電熱線を通る電流の強さは、その両端に加わる電圧に比例し、電気抵抗の大きさに反比例する。	オームの法則は、回路を通る電流の性質を定義したものです。電圧（電流を押し出す力）が大きくなれば電流は多く流れ、電気抵抗（電流の流れにくさ）が大きくなれば電流は流れにくくなります。したがって、電流は電圧に比例し、電気抵抗に反比例するという関係が成立します。
問8	答え 1 端子Xから端子Yに向かう直線的な向き	検流計の針が右に振れるとき、電流は端子Yから端子Xの向きに流れます。このときコイル内部には、電流の向きに対応して端子Xから端子Yの向きに磁界が発生します。電流の向きと磁界の向きには一定の規則性があり、このケースでは電流の流れる方向と逆方向の端子配置として磁界が形成されます。
問9	答え 1 磁石を動かす速さを速くする	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、磁石を動かす速さを速くする、より磁力の強い磁石を使う、あるいはコイルの巻き数を増やすといった方法をとることで、発生する電流を大きくすることができます。磁石を静止させた場合は磁界の変化がなくなるため、誘導電流は流れません。