

【電気学科】 口頭試問 解答・解説

志望理由・興味関心について

- 電気と電子の2つの学科のうち、なぜ電気(電子)を志望したか。
 - 解答例:
 - 電気工学: 「私は、社会を支える電力という大規模なエネルギーに興味があります。発電所から家庭に電力が届くまでの送電・配電の仕組みや、モーターなどのエネルギー変換技術を学び、エネルギー問題の解決に貢献したいと考えています。」
 - 電子工学: 「私は、スマートフォンやコンピュータといった身近な電子機器の仕組みに興味があります。特に、情報を処理する半導体や集積回路（IC）の技術を深く学び、より高性能で便利なデバイスの開発に携わりたいと考えています。」
- なぜ電子に興味を持ったのか
 - 解答例: 「幼い頃にラジオを分解した際、小さな部品が集まって音が出ることに感動したのがきっかけです。それ以来、電子部品がどのように連携して機能するのかということに強い関心を持ち、高校では物理の電気分野を特に熱心に学びました。」
- 電子機器について何か調べた事があるか
 - 解答例: 「スマートフォンのワイヤレス充電の仕組みについて調べたことがあります。電磁誘導の原理を応用し、送電パッドと端末内部のコイルとの間で磁界を発生させて電力を送る技術だと知りました。ケーブルなしで充電できる利便性の裏にある物理法則に大変興味を持ちました。」

物理・数学の基礎知識

- ベクトルについて
 - 解答: 大きさと向きを持つ量のことです。力や速度、電界などがベクトルで表されます。
- シャルル、ボイルの法則
 - 解答:
 - ボイルの法則: 温度が一定のとき、気体の体積は圧力に反比例するという法則です。($PV = \text{一定}$)
 - シャルルの法則: 圧力が一定のとき、気体の体積は絶対温度に比例するという法則です。($\frac{V}{T} = \text{一定}$)
- 1gの水を1℃上げるのに必要な熱量
 - 解答: 約4.2ジュール (J) です。これは1カロリー (cal) とも呼ばれます。
- フレミング左手の法則を説明せよ
 - 解答: 磁界の中で電流を流すと、磁界の向きと電流の向きの両方に垂直な方向に力が発生するという法則です。中指を電流（電）、人差し指を磁界（磁）、親指を力（力）の向きに対応させます。モーターの回転原理などに利用されます。
- 核融合と核分裂の違いを説明せよ
 - 解答:
 - 核分裂: ウランのような重い原子核が、中性子などが衝突することで分裂し、莫大なエネルギーを放出する反応です。現在の原子力発電で利用されています。
 - 核融合: 水素のような軽い原子核同士が、超高温・超高压の状態で融合してより重い原子核に変わり、エネルギーを放出する反応です。太陽が輝く原理であり、次世代のエネルギー源として研究されています。

- トムソンとミリカンの実験について説明せよ

- 解答:

- **トムソンの実験:** 陰極線の実験を通じて、電子の存在を発見し、その電荷と質量の比（比電荷）を測定しました。
 - **ミリカンの実験:** 油滴を使った実験により、電子1個が持つ電荷の量（電気素量）を精密に測定しました。

- 誘導加熱(IH)について説明しなさい

- 解答: 電磁誘導を利用した加熱方法です。コイルに高周波の電流を流して磁界を発生させ、その磁界の変化によって鍋底に渦（うず）電流を発生させます。この渦電流が鍋自体の電気抵抗によって熱に変わり、鍋が直接加熱される仕組みです。

- 物理と物理基礎の違いは何か

- 解答: 物理基礎は、日常生活に関わる物理現象を中心に、力学、熱、波、電気の基本的な概念を学びます。物理は、物理基礎の内容を土台として、より専門的で数式を用いた高度な内容（原子物理など）までを扱います。

- ラジオのAMとFMの違いは

- 解答: 音声信号を電波に乘せるための変調方式の違いです。
 - **AM (Amplitude Modulation):** 振幅変調。電波の振幅（波の高さ）を変化させて情報を送ります。音質は劣りますが、遠くまで届きやすい特徴があります。
 - **FM (Frequency Modulation):** 周波数変調。電波の周波数（波の密度）を変化させて情報を送ります。音質がクリアでノイズに強いですが、通信範囲は比較的狭いです。

- $\pi/6$ rad と 45° どちらが大きいのか。 45° は何radか

- 解答: 45° の方が大きいです。 $45^\circ = \frac{\pi}{4}$ rad です。
 - 解説: $180^\circ = \pi$ rad の関係から、 $45^\circ = 180^\circ \times \frac{1}{4} = \frac{\pi}{4}$ rad となります。 $\frac{\pi}{4} > \frac{\pi}{6}$ なので、 45° の方が大きいです。

- $\pi/4$ rad と 30° どちらが大きいのか。 $\pi/4$ は何度か

- 解答: $\pi/4$ rad の方が大きいです。 $\frac{\pi}{4}$ rad = 45° です。

- $\sqrt{9}$ と π ではどちらが大きいのか

- 解答: π の方が大きいです。
 - 解説: $\sqrt{9} = 3$ であり、円周率 π は 3.1415... なので、 π の方が大きいです。

- $\log_{10} 10^{10}$ の値

- 解答: 10 です。
 - 解説: 対数の定義から、 $\log_a a^p = p$ となります。

電気・電子の専門知識

- 電子素子について知っていること

- 解答: 抵抗、コンデンサー、コイル、ダイオード、トランジスタなどがあります。抵抗は電流の流れを制限し、コンデンサーは電気を蓄え、コイルは電流の変化を妨げる働きがあります。ダイオードは電流を一方通行にし、トランジスタは信号を増幅したり、スイッチとして機能したりします。

- ハードウェアかソフトウェアかどちらを学びたいか

- 解答例:
 - **ハードウェア:** 「私は、実際にモノとして触れることができる電子回路の設計や製作に興味があります。コンピュータのCPUやメモリがどのような物理的な仕組みで動いているのかを学び、新しいデバイスを自分の手で作り出してみたいです。」

- **ソフトウェア:**「私は、ハードウェアを制御するためのプログラムに興味があります。効率的なアルゴリズムを考え、プログラミングによって機器の性能を最大限に引き出す技術を身につけたいです。特に組み込みシステムに興味があります。」
- **コンセントと電池の電圧の違い**
 - **解答:** コンセントは交流（AC）電源で、電圧は周期的に向きが変化します。日本の家庭用コンセントの電圧の実効値は100Vです。一方、電池は直流（DC）電源で、電圧の向きは常に一定です。乾電池の電圧は1.5Vです。
- **コンデンサーとはなんですか**
 - **解答:** 電気エネルギーを蓄えたり、放出したりする電子部品です。2枚の導体板を絶縁体を挟んで向かい合わせた構造をしています。直流電流は通じませんが、交流電流は通ずという性質を持ちます。
- **モーターの仕組み**
 - **解答:** フレミングの左手の法則を応用したもので、電気エネルギーを運動エネルギーに変換する装置です。コイルに電流を流すと、磁石との間で力が発生し、その力によって回転軸が回ります。
- **モーターと発電機の違い**
 - **解答:** 原理的には同じ構造ですが、エネルギーの変換方向が逆です。モーターは電気エネルギーを運動エネルギーに変えますが、発電機は外部から力を加えて回転させることで、運動エネルギーを電気エネルギーに変えます。
- **電気自動車をより長く走らせるためにはどうしたらいいか**
 - **解答:** 1. バッテリーのエネルギー密度を高め、より多くの電気を蓄えられるようにする。2. モーターのエネルギー変換効率を向上させる。3. 車体を軽量化し、空気抵抗を減らす。4. 減速時のエネルギーを電気として回収する回生ブレーキの効率を高める、といった方法が考えられます。
- **リニモはどのように動いているか**
 - **解答:** 磁力で車体を浮上させ、リニアモーター（直線的に動くモーター）で推進する磁気浮上式鉄道です。車体と軌道の磁石の反発・吸引力を利用して非接触で走行するため、騒音や振動が少なく、高速走行が可能です。
- **リチウムイオンバッテリーと鉛バッテリーではどう違うか**
 - **解答:**
 - **リチウムイオンバッテリー:** 小型軽量でエネルギー密度が高いのが特徴です。スマートフォンや電気自動車に使われます。
 - **鉛バッテリー:** 重くて大きいですが、安価で大きな電流を流せるのが特徴です。自動車の始動用バッテリーなどに使われます。
- **実効値とは何か**
 - **解答:** 交流電圧や交流電流の大きさを、同じ電力を消費する直流の値に換算したものです。日本の家庭用コンセントの「100V」は実効値を指します。
- **電気振動について**
 - **解答:** コイルとコンデンサーを接続した回路（LC回路）で発生する、電荷や電流が周期的に振動する現象です。コンデンサーに蓄えられたエネルギーとコイルに蓄えられたエネルギーが、互いに移り変わることで振動が続きます。
- **オームの法則**
 - **解答:** 導体を流れる電流の大きさは、その両端の電圧に比例し、抵抗に反比例するという法則です。式は $I = \frac{V}{R}$ または $V = IR$ で表されます。

計算問題

- **電圧(電流、抵抗)について**

- **乾電池の電圧は何ボルトか:** 一般的なマンガン乾電池やアルカリ乾電池は1.5Vです。
 - **2つの4Ωの抵抗を直列、並列につないだ時の合成抵抗:**
 - 直列: $R = R_1 + R_2 = 4\Omega + 4\Omega = 8\Omega$
 - 並列: $R = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} = \frac{1}{\frac{1}{4} + \frac{1}{4}} = \frac{1}{\frac{2}{4}} = 2\Omega$
 - **電池を10個直列に並べた時の5Ωの抵抗に流れる電流:** 1個1.5Vの電池と仮定します。全体の電圧 $V = 1.5V \times 10 = 15V$ 。オームの法則より、電流 $I = \frac{V}{R} = \frac{15V}{5\Omega} = 3A$ 。
 - **家庭用配線電圧は?:** (実効値で) 100Vです。
 - **単三、単一乾電池1個の電圧はどちらが高いか:** どちらも同じ1.5Vです。大きさの違いは、蓄えられる電気の量（電池の容量）の違いです。
 - **1.5Vの電池を2個直列に15Ωの抵抗をつけて並べたときの電流:** 全体の電圧 $V = 1.5V \times 2 = 3V$ 。電流 $I = \frac{V}{R} = \frac{3V}{15\Omega} = 0.2A$ 。
 - **確率の問題**
 - **青3個、赤2個のボールが入った袋がある。...**
 - **1回目に青が出る確率:** 全5個のうち青は3個なので、確率は $\frac{3}{5}$ です。
 - **元に戻さずに2回続けて、1回目に青、2回目に赤が出る確率:** 1回目に青が出る確率は $\frac{3}{5}$ 。その後、残り4個のボール（青2, 赤2）から赤を引く確率は $\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$ 。よって、求める確率は $\frac{3}{5} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{10}$ です。
-

その他

- **ドローンは何の言語で制御しているのですか?**
 - **解答:** ドローンの基幹システム（ファームウェア）はC言語やC++で開発されることが多いです。また、利用者が自動操縦などのアプリケーションを開発する際には、Pythonなどの言語がよく使われます。
- **次の略語は何の略か、意味は何か**
 - **CPU:** Central Processing Unit (中央処理装置)。コンピュータの頭脳にあたる部分で、様々な計算や制御を行います。
 - **IoT:** Internet of Things (モノのインターネット)。様々なモノがインターネットに接続され、相互に情報をやり取りする仕組みです。
 - **PC:** Personal Computer (パーソナルコンピュータ)。個人が利用するコンピュータのことです。
 - **AC:** Alternating Current (交流)。電流の向きが周期的に変化します。
 - **DC:** Direct Current (直流)。電流の向きが一定です。
 - **AI:** Artificial Intelligence (人工知能)。人間の知的な振る舞いをコンピュータで模倣したソフトウェアやシステムのことで。
- **パワーエレクトロニクスについて**
 - **解答:** 半導体素子を用いて、電力の変換や制御を行う技術分野のことです。例えば、交流を直流に変換する装置（アダプターなど）や、モーターの回転数を制御するインバータなどが応用例です。省エネルギーに不可欠な技術とされています。