

# 電気電子工学科

## ■試験概要

### 1日目：ものづくり演習（解説と演習で120分）

ものづくり演習で使用する電子部品ならびに配線機材、デジタル式テスタの使用方法に関する解説を聞いた後、解説内容に基づいて課題回路を組み立て、その回路の電圧や電流などを測定します。解説の理解度、測定方法・測定値の正確さや回路動作を説明する能力を評価します。

### 2日目：個人面接（10～15分程度）

- 面接内容
- ①本学科を志望した理由
  - ②電気電子工学科の学生としての適性
  - ③本学入学後の抱負
  - ④ものづくり演習に関する事項

## ■当日の出題内容

### 【課題1】

デジタルテスター、ブレッドボード、配線用ジャンパー線、電源、赤色チューブで被覆された抵抗  $R_{red}$ 、白色チューブで被覆された抵抗  $R_{white}$ 、青色チューブで被覆された抵抗  $R_{blue}$  を使い、以下に指示された回路を組み立て、測定せよ。単位を示さない解答は減点対象となる。なお、この課題1の測定にはブレッドボードのホール番号が1から18までの領域を使い、図3の直並列抵抗回路を演習時間終了後もブレッドボード上に保存せよ。図1、図2、図4の回路を演習時間終了後まで保存する必要はない。

1) 抵抗  $R_{red}$ 、 $R_{white}$ 、 $R_{blue}$  の抵抗値をテスターで測定せよ。その結果を解答欄に記入せよ。

2) 抵抗  $R_{red}$  と  $R_{white}$  を図1のように直列接続した回路をブレッドボード上に組み立て、端子 a—端子 b 間の抵抗値  $R_{ab}$  をテスターで測定せよ。測定した結果を解答欄に記入せよ。

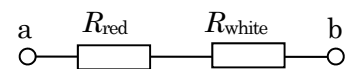


図1. 直列抵抗回路

3) 抵抗  $R_{red}$  と  $R_{white}$  を図2のように並列接続した回路をブレッドボード上に組み立て、端子 c—端子 d 間の抵抗値  $R_{cd}$  をテスターで測定せよ。測定した結果を解答欄に記入せよ。

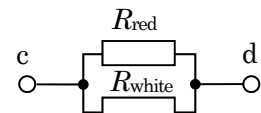


図2. 並列抵抗回路

4) 抵抗  $R_{red}$ 、 $R_{white}$ 、 $R_{blue}$  を図3のように直並列接続した回路をブレッドボード上に組み立て、端子 e—端子 f 間の抵抗値  $R_{ef}$  をテスターで測定せよ。測定した結果を解答欄に記入せよ。なお、ブレッドボード上に組み立てた直並列抵抗回路は次の5)の測定が終わったところで図3の状態に戻し、演習時間終了後もブレッドボード上に保存せよ。

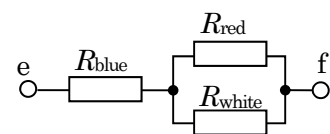


図3. 直並列抵抗回路

5) 図3の直並列抵抗回路に電源を図4のように接続して電圧を加えた時、端子 e—端子 f 間に加わる電圧  $V_{ef}$ 、抵抗  $R_{blue}$  に加わる電圧  $V_{blue}$ 、抵抗  $R_{blue}$  に流れる電流  $I_{blue}$ 、抵抗  $R_{red}$  に流れる電流  $I_{red}$ 、抵抗  $R_{white}$  に流れる電流  $I_{white}$  をテスターで測定せよ。測定した結果を解答欄に記入せよ。なお、測定後に回路を4) 図3の状態に戻せ。

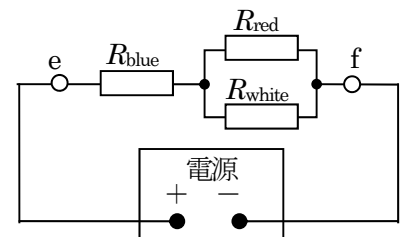


図4. 電源を接続した直並列抵抗回路

### 【課題2】

デジタルテスター、ブレッドボード、配線用ジャンパー線、電源、電球、電球ソケット、緑色チューブで被覆された抵抗  $R_{\text{green}}$  を使って図 5 ならびに図 6 の回路を組み立て、測定をせよ。単位を示さない解答は減点対象となる。この課題 2 の測定にはブレッドボードのホール番号が 19 から 35 までの領域を使い、指示された測定が終わった段階でブレッドボード上に挿入した部品は取りはずすこと。課題 2 で組み立てた回路は演習時間終了後まで保存する必要はない。

- 1) 図 5 の回路で電球に加わる電圧、電球に流れる電流をテスターで測定し、それらの測定値から電球の抵抗を計算せよ。解答欄には測定した電圧と電流を適切な単位をつけて記入し、電球の抵抗は計算式を示した上で、計算結果を適切な単位をつけて解答欄に記入せよ。

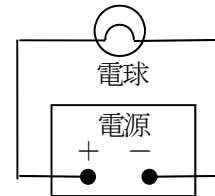


図 5. 電球負荷回路 1

- 2) 図 6 の回路で電球に加わる電圧、電球に流れる電流をテスターで測定し、それらの測定値から電球の抵抗を計算せよ。解答欄には測定した電圧と電流を適切な単位をつけて記入し、電球の抵抗は計算式を示した上で、計算結果を適切な単位をつけて解答欄に記入せよ。

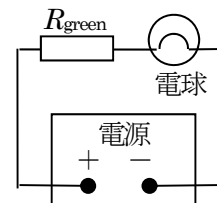


図 6. 電球負荷回路 2

- 3) 上記 1) と 2) で計算した電球の抵抗が同じであった場合は測定回路が違っても電球の抵抗値が変わらない理由について自分の考えを述べよ。1) と 2) で計算した電球の抵抗が異なっていた場合は電球の抵抗値が変化する理由について自分の考えを述べよ。

### 【課題3】

ブレッドボードのホール番号が 40 の位置にリードスイッチが挿入されている。リードスイッチは通常 OFF 状態であるが、磁石を近づけると ON 状態に切り替わる。このリードスイッチとネオジウム磁石、電球、電球ソケット、電源、ブレッドボード、配線用ジャンパー線を使い、次の設問に答えよ。この課題 3 はブレッドボードのホール番号が 36 以上の領域を使って作業し、作業中にリードスイッチをブレッドボードからはずしてはならない。組み立てた回路は演習時間終了後もブレッドボード上に保存せよ。なお、この課題のなかで説明されている距離  $L_{\text{ON}}$ 、 $L_{\text{OFF}}$ 、 $l_{\text{min}}$  は、ブレッドボードのホール同士の最小間隔を単位とした数値で答えよ。

- 1) リードスイッチが ON になると電球が点灯し、リードスイッチが OFF になると電球が消灯する回路をブレッドボード上に組み立てよ。ただし、次の測定でネオジウム磁石を移動する領域を確保するため、ホール番号が 41 から 64 の領域は使わずに回路を組め。演習時間終了後、電源スイッチを OFF にした状態で、この回路をブレッドボード上に保存せよ。

- 2) 上記 1)の回路を組んだブレッドボード上にネオジウム磁石を図 7 の通りおく。ネオジウム磁石の中心軸 A と、リードスイッチの中心軸 B が常に平行を保つようにネオジウム磁石をブレッドボードの表面に沿って左右にスライドさせる。2 本の中心軸 A, B の距離  $L$  を変えると電球の状態がどのように変わるか観察し、電球が消灯状態から点灯状態に切り替わる時の距離  $L_{ON}$  と、点灯状態から消灯状態に切り替わる時の距離  $L_{OFF}$  を測定せよ。

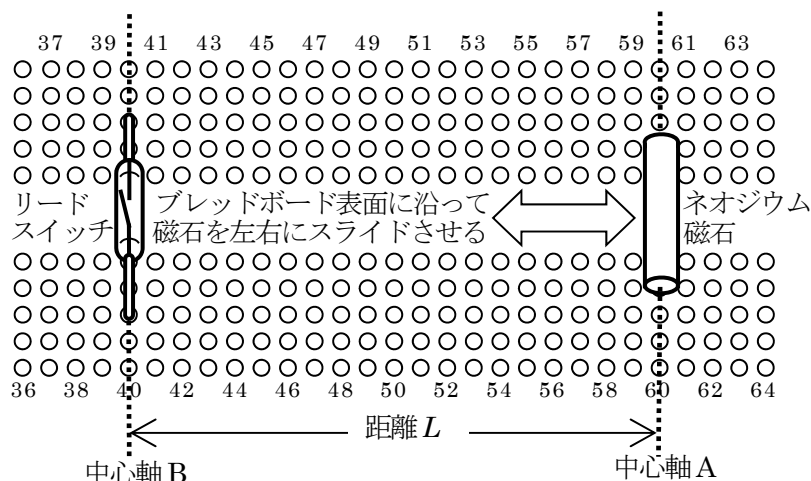


図 7. リードスイッチとネオジウム磁石の配置  
(この図で  $L$  の長さは 20 である。)

- 3) 上記 2)ではネオジウム磁石とリードスイッチの中心軸が常に平行を保った状態で、ネオジウム磁石をブレッドボード表面に沿って直線的に移動させた。それでは、ネオジウム磁石の向きや、リードスイッチに近づける経路に制限をつけなければ、電球が点灯しないようにネオジウム磁石をリードスイッチにどれだけ近づけられるか? 図 8 の通り、ネオジウム磁石の中心の点  $P_A$  とリードスイッチの中心の点  $P_B$  の距離  $\ell$  で両者の距離を評価する。電球を点灯させずにネオジウム磁石をリードスイッチにできるかぎり近づける移動方法を見つけよ。解答欄にはその移動方法を説明して、電球を消灯状態に保つことができた距離  $\ell$  の最小値  $\ell_{min}$  を答えよ。

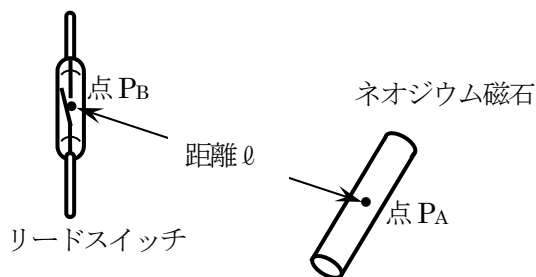


図 8. リードスイッチとネオジウム磁石の距離  $\ell$

以上