

平成28年度第1次募集（平成27年10月入学含む）  
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題  
外国人留学生特別入試

（電気情報工学専攻）

（電気電子工学コース）

（C2）

専門科目・英語・日本語（電気電子工学）  
Examination questions

注意事項

1 この問題冊子は、試験開始の合図があるまで開いてはならない。

Do not open this sheet before the examination starts.

2 問題冊子は、表紙を含めて全部で4ページある。

There are 4 pages including this cover sheet.

3 すべての設問に解答すること。

Answer all questions.

4 解答時間は、120分である。

Test time is 120 minutes.

5 下書きは、問題冊子の余白を使用すること。

Use a blank space in this booklet, if necessary.

解答は、別途配布される解答用紙に行うこと。

【1】以下の設問に答えなさい。

- (1) 図1に示すような、外半径  $a$ 、内半径  $b$  の中空円筒導体内部に半径  $c$  の円柱導体が配置されている。内外導体には均一に電流  $I$  が逆向きに流れているとする。この時、導体中心からの距離を  $r$  として、 $0 < r < c$ 、 $c < r < b$ 、 $b < r < a$ 、 $a < r$  における磁界の強さをそれぞれ求めよ。

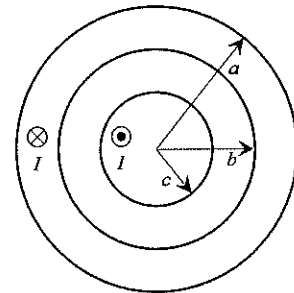


図1  
Figure 1

A columnar conductor is positioned in a cylindrical conductor, as shown in Figure 1. The radius of the columnar conductor is  $c$ , and the internal diameter and outer diameter of the cylindrical conductor are  $b$  and  $a$ , respectively. The uniform currents  $I$  flow in the opposite directions in the columnar conductor and the cylindrical conductor. The distance from the center of the conductors is  $r$ . Find the magnetic field intensity at  $0 < r < c$ ,  $c < r < b$ ,  $b < r < a$ , and  $a < r$ .

- (2) マックスウエルの方程式を微分形で示せ。ただし、使用する記号は電磁気学で用いられる一般的な記号を用いること。

Write out the Maxwell equations in differential form, and use the general variables in electromagnetics.

- (3) 電荷密度がゼロの条件で、電界と磁界の強さが波動方程式となることを示せ。

When an electric charge density is zero, verify that the electric field and the magnetic field intensity are described as wave equations, respectively.

解答は、別途配布される解答用紙に行うこと。

【2】 以下の問いに答えなさい。

(1) 図2のような抵抗  $R_1 \sim R_6$  から構成されるブリッジ回路における平衡条件を求めよ。なお、 $E$  は印加電圧であり、 $D$  は検流計とする。

Find a balanced condition in the bridge circuit composed of resistors  $R_1$  to  $R_6$ , as shown in Figure 2.  $E$  is an applied voltage, and  $D$  is a galvanometer.

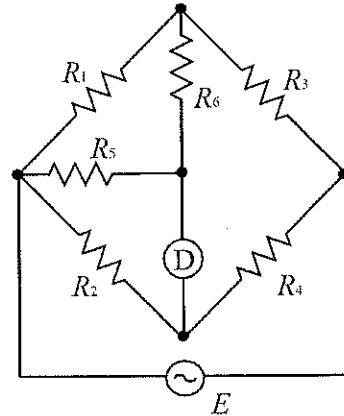


図2  
Figure 2

(2) 図3の四端子回路において、次の①～③が成立した。 $F$ パラメータ（四端子定数）の  $A, B, C, D$  を求めよ。また、単位も示すこと。

The following conditions of ①～③ satisfy the four-terminal circuit in Figure 3. Find a four-terminal constants parameters  $A, B, C, D$  with units.

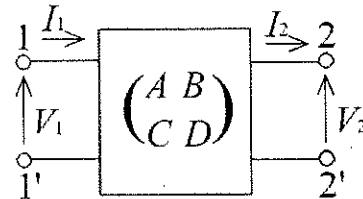


図3  
Figure 3

① 一次電圧  $V_1 = 12 \text{ V}$  を印加して、 $2-2'$ 端子を開放したところ、二次電圧  $V_2 = 6 \text{ V}$  となった。

① When the primary voltage  $V_1$  is  $12 \text{ V}$ , and the  $2-2'$  terminal is open, the secondary voltage  $V_2$  is  $6 \text{ V}$ .

②  $V_1 = 12 \text{ V}$  を印加して、 $2-2'$ 端子に  $9 \Omega$  の抵抗を接続したところ、 $V_2 = 4 \text{ V}$  となった。

② When  $V_1$  is  $12 \text{ V}$ , and a resistor of  $9 \Omega$  is connected to the  $2-2'$  terminal,  $V_2$  is  $4 \text{ V}$ .

③  $V_2 = 12 \text{ V}$  を印加して、 $1-1'$ 端子に  $3 \Omega$  の抵抗を接続したところ、 $V_1 = 3/2 \text{ V}$  となった。

③ When  $V_2$  is  $12 \text{ V}$ , and a resistor of  $3 \Omega$  is connected to the  $1-1'$  terminal,  $V_1$  is  $3/2 \text{ V}$ .

解答は、別途配布される解答用紙に行うこと。

---

**[3]** あなたの大学院での計画について英語で解答用紙1ページに収まるように説明せよ。

Write your research plan in the graduate school in one page of the answer sheet in English.