

2023 年度 編転入学試験問題

(先端理工学部 電子情報通信課程)

(科目名: 専門Ⅱ)

2022 年 7 月 2 日 (土)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

次の問題すべてについて解答しなさい。別紙の解答用紙は 1 問につき 1 枚ずつ 使用し、必ず問題番号を記入しなさい (解答が白紙であっても、すべての用紙に受験番号・氏名・問題番号を記入すること)。

問 1 n 個の抵抗がある。以下の問に答えなさい。ただし、各々の抵抗の抵抗値をそれぞれ $R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ とする。

- (1) すべての抵抗を直列接続した。その時の合成抵抗 R_X を求めなさい。
- (2) n 個の抵抗の抵抗値を計測すると、抵抗値の小さいものから順に $R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ であった。すべての抵抗を並列接続した場合、その合成抵抗 R_Y と R_1 の大小関係を示しなさい。
- (3) 抵抗 R_1 にキャパシタンス C を直列接続し、周波数 f の交流電圧を印加した。合成インピーダンスの大きさ Z を式で示しなさい。また周波数 f が増加すると Z はどのようになるか答えなさい。
- (4) 次に、(3) で用いた回路素子 R_1 および C を並列に接続した。合成インピーダンスの大きさ Z を式で示しなさい。また周波数 f が増加すると Z はどのようになるか答えなさい。

2023 年度 編転入学試験問題

(先端理工学部 電子情報通信課程)

(科目名: 専門Ⅱ)

2022 年 7 月 2 日 (土)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

問2 以下のクーロンの法則および電場に関する問いに答えなさい。ただし、 $a > 0$ 、 $Q > 0$ 、 $q > 0$ とする。

- (1) 2つの点電荷 Q と $-Q$ が、それぞれ xy 平面の $(a, 0)$ と $(-a, 0)$ の位置に置かれている。このとき各点電荷に加わる静電気力の大きさ F_1 を式で表しなさい。ただし、比例定数を $k (= \frac{1}{4\pi\epsilon_0})$ 、 ϵ_0 : 真空中の誘電率 とする。
- (2) (1)において2つの点電荷に加わる静電気力は、「斥力」と「引力」のどちらであるか答えなさい。
- (3) (1)の点電荷 Q と $-Q$ に加えて、新たに点電荷 q を xy 平面の $(\frac{1}{2}a, \frac{\sqrt{3}}{2}a)$ の位置に置いた。このとき、点電荷 q が、点電荷 Q および点電荷 $-Q$ からそれぞれ受ける静電気力の大きさ F_+ および F_- を求めなさい。
- (4) (3)において、点電荷 q に加わる静電気力 \vec{F}_2 をベクトルの成分表示で表しなさい(例えば、 \vec{F} の x 成分が F_x 、 y 成分が F_y であるなら、 $\vec{F} = (F_x, F_y)$ のように表しなさい)。また、静電気力 \vec{F}_2 の大きさ F_2 も求めなさい。
- (5) (4)の結果を元に、(1)において点電荷 Q と $-Q$ により xy 平面の $(\frac{1}{2}a, \frac{\sqrt{3}}{2}a)$ の位置に作られる電場 \vec{E} をベクトルの成分表示で表しなさい。