

第 3 回情報通信システム概論 演習問題

提出締切 2020-10-09 17:00

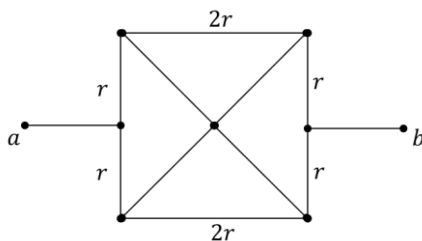
2020-10-3

学籍番号	B2190290	氏名	大友 一樹
------	----------	----	-------

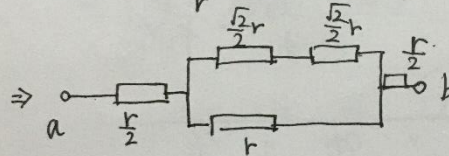
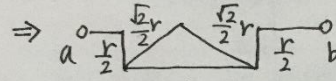
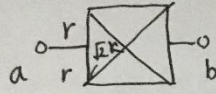
1. 伝送線路のような長さの長い回路では分布定数モデルを用いる必要がある理由を，200 字以内で述べよ．

2 本ペアの導線には、それぞれのわずかな抵抗や誘導電圧、そして電気容量や誘導電流などの、短い区間なら無視できるが、通信線路のように長くなってしまうと、処理に問題が生じてしまうようになってしまう。それを防ぐために、分布定数モデルを用いて、回路内の電圧分布を観測し、うまく信号が伝わるようにしている。

2. 図に示すように、1 辺が $2r$ (Ω) の電熱線で作った正方形の対角線をそれぞれ同じ種類の電熱線で結んだ回路の a-b 間の合成抵抗を求めよ。計算結果だけでなく、その過程も示すこと。 【令和元年度 第 2 回 電気通信主任者試験問題一部改】



図の回路を見やすくすると.



よって、合成抵抗 R は.

$$R = \frac{r}{2} + \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}+1} r + \frac{r}{2}$$

$$= r + \frac{\sqrt{2}(\sqrt{2}-1)}{2-1} r$$

$$= (3 - \sqrt{2}) r$$

3. 厚さ d_1 (m), 誘電率 ϵ_1 の板と厚さ d_2 (m), 誘電率 ϵ_2 の板を重ね合わせ, 両面に胴体の板を付けた面積 S (m²) のコンデンサの静電容量 (F) の値を求めよ. 計算結果だけでなく, その過程も示すこと. 【平成 31 年度 第 1 回 電気通信主任者試験問題抜粋】

$$C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} \quad \text{... ① であり.}$$

$$C_1 = \epsilon_1 \frac{S}{d_1}, \quad C_2 = \epsilon_2 \frac{S}{d_2} \quad \text{であり.}$$

$$C = \frac{\epsilon_1 \epsilon_2 \frac{S^2}{d_1 d_2}}{\epsilon_1 \frac{S}{d_1} + \epsilon_2 \frac{S}{d_2}}$$

$$= \frac{\epsilon_1 \epsilon_2 S}{\epsilon_1 d_2 + \epsilon_2 d_1}$$