

平成29年度第2次募集
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（電気電子工学）

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 1問目と2問目は選択問題である。どちらか選択して解答すること。また3問目は必答問題である。
The first and second questions are selectable. Select one from the two and answer to it. The third question has to be answered.
- 4 受験番号および解答した問題番号を，各解答用紙の指定された箇所に必ず記入すること。
Be sure to write the examinee number and question number you answered. The numbers should be filled in all necessary parts in the answer sheet.
- 5 解答時間は，120分である。
Allotted time is 120 minutes.
- 6 下書きは，問題冊子の余白を使用すること。
Use blank space of this booklet, if necessary.

解答は、別途配布される解答用紙に行うこと。

[1] 電気回路に関する以下の問題に答えよ。

Answer the following questions about electric circuit.

図のように交流電源 E [V], 未知の抵抗 r [Ω], コイル $L=1$ [mH], 抵抗 $R=1$ [Ω], コンデンサ $C=1$ [mF] からなる回路がある。電源の角周波数 $\omega=1000$ [rad/s] のとき, 次の問いに答えよ。

< Answer the questions (1) - (4) about the schematic diagram given in Fig.1.

The circuit is composed of an alternating voltage power source of E [V], a resistor r [Ω], an inductor $L=1$ [mH], a resistor $R=1$ [Ω], and a capacitor $C=1$ [mF], where $\omega = 1000$ [rad/s] denotes the angular frequency of the power source. >

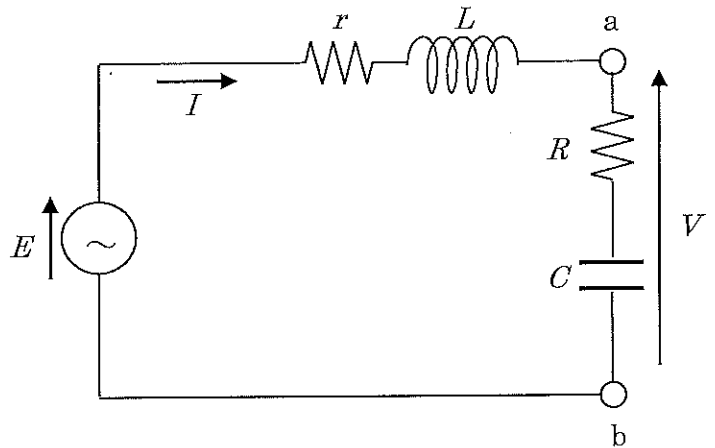


Fig. 1

(1) 回路インピーダンスを求めよ。

< Find the total impedance of the circuit. >

(2) 回路電流 I [A] はいくらか。

< Find the circuit current I [A]. >

(3) 端子 ab 間の電圧 V [V] はいくらか。

< Find the voltage V [V] between the terminals a and b. >

(4) $|V|=|E|$ とすると, r はいくらか。

< Find the resistor r [Ω], if $|V|$ equals $|E|$. >

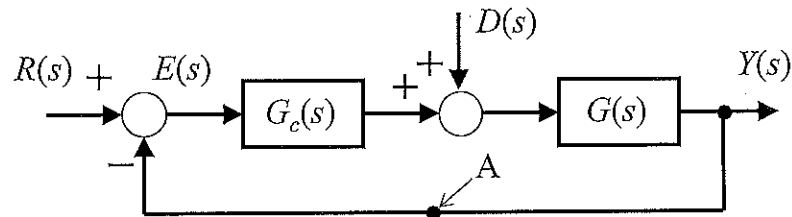
解答は、別途配布される解答用紙に行うこと。

[2] 制御工学に関する以下の問題に答えよ。

Answer the following questions about control theory.

図のシステムについて考える。ただし、 $R(s)$, $E(s)$, $D(s)$, $Y(s)$, $G_C(s)$, および $G(s)$ は、それぞれ目標値、偏差、外乱、出力、制御器、および制御対象のラプラス変換である。

(Let's consider the system below, where $R(s)$, $E(s)$, $D(s)$, $Y(s)$, $G_C(s)$, and $G(s)$ are reference, error, disturbance, output, controller, and controlled object, respectively.)



(1) A点を切断した場合（フィードバックなし）の出力 $Y_O(s)$ を求めよ。

(Find output $Y_O(s)$ when point A is opened (feedback off).)

(2) A点を切断しない場合（フィードバックあり）の出力 $Y_C(s)$ を求めよ。

(Find output $Y_C(s)$ when point A is closed (feedback on).)

(3) 上記(1)および(2)の計算結果をもとに、フィードバックの効果を説明せよ。

ただし、 $G_C(s)G(s) \gg 1$ とする。

(Explain the effect of feedback control based on the above results at (1) and (2) under the condition of $G_C(s)G(s) \gg 1$.)

(4) A点を切断しない状態で、目標値として単位ステップ入力を加えた。この時の時間応答 $y_C(t)$ を求めよ。ただし、 $G_C(s) = K$, $G(s) = 1/(s+3)$, $D(s) = 0$ とする。

(Find time response $y_C(t)$ when unit step function is applied as a reference, where $G_C(s) = K$, $G(s) = 1/(s+2)$, and $D(s) = 0$.)

(5) 上記(4)で求めた時間応答 $y_C(t)$ から定常位置偏差 e_p を求めよ。

(Find steady-state positional error e_p from $y_C(t)$ obtained at problem (4).)

(6) 定常位置偏差 e_p をラプラス変換の最終値定理 $e_p = \lim_{s \rightarrow 0} sE(s)$ から求めよ。

(Find steady-state positional error e_p by using final value theorem $e_p = \lim_{s \rightarrow 0} sE(s)$ of Laplace transform.)

(7) e_p をゼロにするには、 $G_C(s)$ をどのような伝達関数にすればよいか。

(Explain how to design $G_C(s)$ so as to realize $e_p = 0$.)

解答は、別途配布される解答用紙に行うこと。

[3] 大学院での研究課題の背景について英語あるいは日本語で述べよ。

Describe the background of your research in your master's course of the graduate school in English or Japanese.