

山梨大学工学部電気電子工学科
令和3年度3年次編入学試験（第2次募集）説明資料

電気電子工学科

3年次編入学生の選抜試験（第2次募集）では、提出された成績証明書の内容ならびに本学で実施しました試験の結果を総合して判定し、合格者を決定しました。

令和2年10月10日に実施しました3年次編入学試験（第2次募集）において筆記試験と口述試験を行いました。概要は次の通りです。

1. 筆記試験

電磁気学，電気回路，電子回路（アナログ）を出題しました。解答時間は120分です。試験問題は別紙のとおりです。

2. 口頭試問

電気電子工学の基礎的事項、志望動機、適正、一般常識などに関して質問しました。個人面接で、試験時間は10分です。

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 (第2次募集) 問 題

No. 1 of 3

学 科	電気電子工学科	試 験 科 目	電磁気学
-----	---------	---------	------

図 1 に示すように、 $+Q$ [C]に帯電した半径 a [m]の導体球Aを帯電していない内径 b [m]、外径 c [m]の導体球殻Bで包んだ。導体球Aと導体球殻Bの中心は一致する。AとBの間、Bの外側の空間は真空とし、真空の誘電率は ϵ_0 [F/m]とする。次の問いに答えよ。

- (1) 球の中心から r [m]の位置の電界の大きさ E [V/m]を求めよ。
- (2) (1)で求めた球の中心から r [m]の位置の電界の大きさをグラフに描け。
- (3) 球の中心から r [m]の位置の電位 V [V]を求めよ。ただし、無限遠の電位を0とする。
- (4) (3)で求めた球の中心から r [m]の位置の電位 V [V]をグラフに描け。
- (5) 導体球殻Bを接地したとき、球の中心から r [m]の位置の電界の大きさ E [V/m]を求めよ。
- (6) 導体球殻Bを接地したとき、球の中心から r [m]の位置の電位 V [V]を求めよ。
- (7) 導体球殻Bを接地し、導体球Aと導体球殻Bからなる導体系の静電容量 C [F]を求めよ。

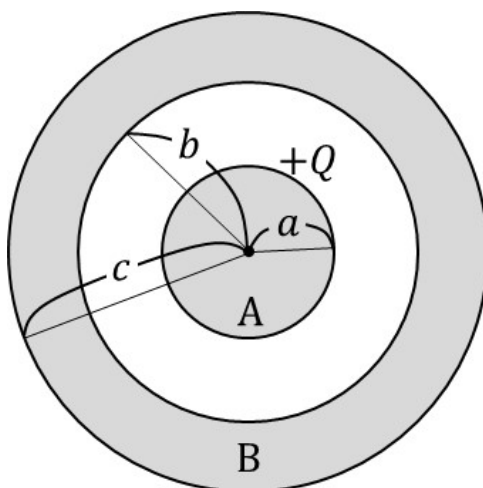


図 1

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 (第2次募集) 問 題

No. 2 of 3

学 科	電気電子工学科	試 験 科 目	電気回路
-----	---------	---------	------

- 図1のような, R [Ω]の抵抗, インダクタンス L [H]のコイル, 容量 C [F]のキャパシタ, 交流電源から成る回路について, 以下の問いに答えよ. ただし, 交流電源の電圧実効値を E [V], 角周波数を ω [rad/s]とする.

 - この回路に流れる電流の大きさ I [A]を求めよ.
 - 共振角周波数 ω_r , 共振時の電流の大きさ I_r を求め, ω に対する I の変化について概略を図示せよ.
 - この回路の Q 値が以下の式で与えられることを証明せよ. ただし, ω_1, ω_2 は電流の大きさが $I_r/\sqrt{2}$ となる角周波数($\omega_1 > \omega_2$)である.

$$Q = \frac{\omega_r}{\omega_1 - \omega_2}$$

- 図2のような, 角周波数 ω [rad/s]の正弦波交流電圧 \dot{E} [V], インダクタンス L_1 [H], L_2 [H], 相互インダクタンス M [H]のコイル, 抵抗 R [Ω]からなる相互誘導回路がある. 以下の問いに答えよ. ただし, $M > 0$ とする.

 - 図に示す電流 \dot{I}_1 と \dot{I}_2 を未知数とする連立方程式を導出せよ.
 - (1)の連立方程式より \dot{I}_2 を求めよ.
 - \dot{I}_2 と \dot{E} が逆位相になる条件を求め, L_1, L_2, M を用いて表せ.
 - R で消費される実効電力 P_e [W]を求めよ.

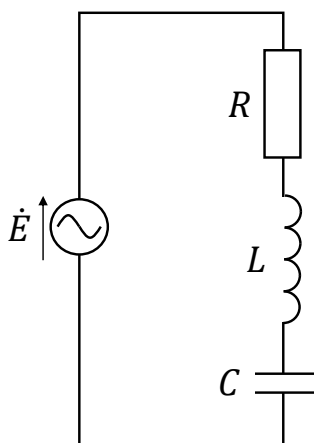


図 1

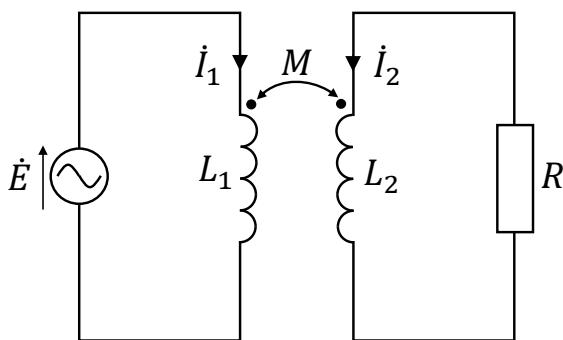


図 2

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 (第2次募集) 問 題

No. 3 of 3

学 科	電気電子工学科	試 験 科 目	電子回路 (アナログ)
-----	---------	---------	-------------

- 図1に示すオペアンプと抵抗 R_1 [Ω], R_2 [Ω], 容量 C [F]のキャパシタを用いた低域通過フィルタ回路について以下の問いに答えよ. ただし, 入力信号 V_i の角周波数を ω [rad/s]とし, オペアンプは理想的であると仮定する.
 - R_1 のインピーダンスを Z_1 [Ω], また, C , R_2 の合成インピーダンスを Z_2 [Ω]としてそれぞれ求めよ.
 - 電圧増幅率 A_{vf} を R_1 , R_2 , C , ω を用いて求めよ.
 - 電圧増幅率 A_{vf} の絶対値が, 最大値の $1/\sqrt{2}$ となる V_i の周波数 F_L [Hz]を求めよ.

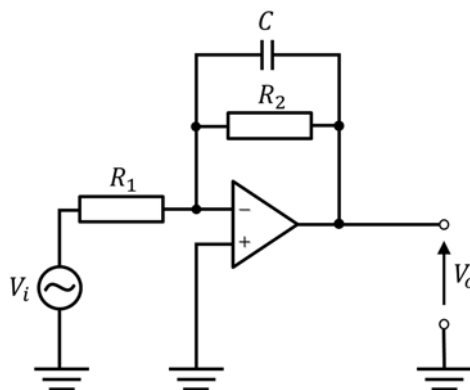


図 1

- 図2に示すトランジスタと抵抗 R_B [Ω], R_C [Ω], 電圧 V_{CC} [V]の直流電源を用いた自己バイアス回路について以下の問いに答えよ. ただし, トランジスタの電流増幅率は h_{FE} とする.
 - コレクタ電流 I_C [A]を, ベース電流 I_B [A]を用いて表せ.
 - バイアス抵抗 R_B [Ω]を, ベース-エミッタ間電圧 V_{BE} [V], コレクター-エミッタ間電圧 V_{CE} [V], I_B を用いて表せ.
 - コレクター-エミッタ間電圧 V_{CE} [V]を, 図2中のパラメータを用いて表せ. ただし, V_{CC} を必ず用いること.
 - ベース電流 I_B [A]を, 図2中のパラメータを用いて表せ. ただし, V_{CC} を必ず用いること.
 - 電流増幅率 h_{FE} がトランジスタの温度上昇によって増加した場合を考える. このとき, I_C , I_B が温度上昇に対してどのように変化するか説明せよ.

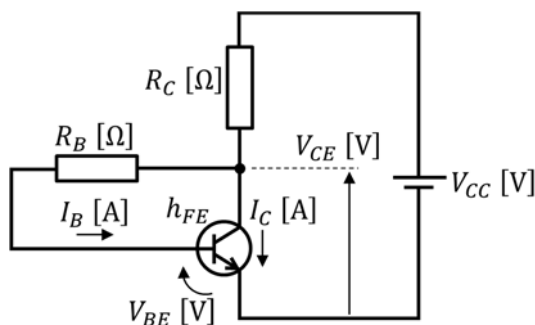


図 2