

山梨大学工学部電気電子工学科 平成29年度3年次編入学試験説明資料

電気電子工学科

3年次編入学生選抜試験では、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。

平成28年6月11日に実施しました3年次編入学生選抜試験において、筆記試験と口述試験を行いました。概要は以下の通りです。

1. 筆記試験

電磁気学、電気回路、電子回路（アナログ）、デジタル回路から3科目を選択解答として出題しました。解答時間は120分です。試験問題は別紙の通りです。

2. 口述試験

これまでの専門分野の基礎的事項、志望動機、適性、一般常識などに関して質問しました。個人面接で、試験時間は約10分です。

平成29年度 山梨大学工学部

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題 (表紙)

電気電子工学科

注意事項

1. 次の 4 科目の中から 3 科目を選択して解答すること。
No. 1 : 電磁気学
No. 2 : 電気回路
No. 3 : 電子回路(アナログ)
No. 4 : デジタル回路
2. 以下の用紙に不足がある場合や印刷に不鮮明な箇所がある場合には、静かに手を挙げ試験監督に申し出ること。
表紙 (本紙) 1 枚
問題用紙 4 枚
解答用紙 4 枚
計算用紙 2 枚
3. 選択した科目ごとに専用の解答用紙 1 枚を使用すること (表に書ききれない場合は、表面にその旨を記して裏面を使用すること)。
4. 問題、計算用紙、解答用紙 (未使用のものも) すべて提出すること。

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No. 1 of 4

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

真空中で導線に電流を流すときに発生する磁界(磁場)について以下の間に答えなさい。なお、真空の透磁率を μ_0 [H/m] とする。

1. 図 1 に示すように紙面上の曲線状導線 CD に沿って矢印の方向に I [A] の電流が流れているとする。図に示す紙面上の点 P および点 Q の位置に発生する磁界の方向を \odot もしくは \otimes の記号を用いて解答用紙の図に記入しなさい。なお \odot は紙面の奥から手前に向かう方向を表し、 \otimes は紙面の手前から奥に向かう方向を表す記号である。

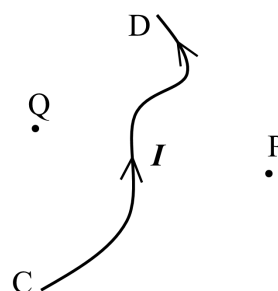


図 1. 曲線状導線を通る電流

2. 図 2 に示すように紙面上の長方形導線 EFGH に沿って反時計回りの方向に I [A] の電流が流れているとする。ここで、この長方形導線の縦と横の長さは図のようにそれぞれ $a+b$ [m], $2c$ [m] とする。このとき辺 EH および EF からそれぞれ a , c 離れた長方形内側の紙面上の点 R の位置につくられる磁界の磁束密度の大きさを考える。

(2-1) まず図 3 に示すように辺 EF に流れる電流によって生じる磁界のみを考える。辺 EF 上で点 R から距離が最短となる点を S とし、EF 上で点 S から距離 x [m] だけ離れた点 X 付近の微小部分 dx が点 R につく磁束密度の大きさを dB [T] とする。図のように SXR のなす角度を θ , R から X までの距離を r [m] とするとき、 dB を μ_0, I, dx, r, θ を用いて表しなさい。

(2-2) 点 R の位置において辺 EF に流れる電流によってつくられる磁束密度の大きさ B_{EF} [T] を、(2-1) で表した dB を辺 EF 部全体について積分することによって求め、 μ_0, I, a, b, c を用いて表しなさい。このとき図 3 で設定されている $\phi, d\phi, \phi_1, \phi_2$ の角度および $\sin\theta dx = r d\phi$, $\cos\phi = c/r$ の関係を適宜参考にしてもよい。

(2-3) 点 R の位置に長方形導線 EFGH 全体に流れる電流によってつくられる磁束密度の大きさ B [T] を μ_0, I, a, b, c を用いて表しなさい。

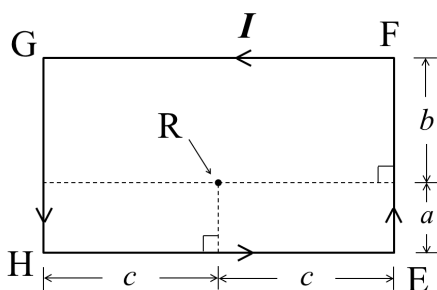


図 2. 長方形導線に通る電流

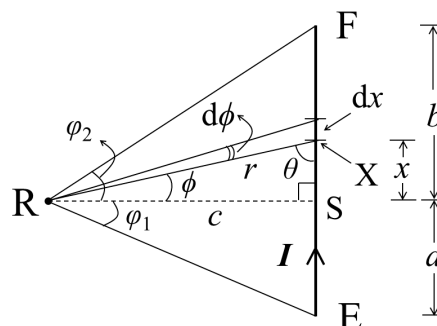


図 3. 辺 EF に流れる電流

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No. 2 of 4

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

1. 図1の交流回路において、コイルのインダクタンス L とコンデンサの容量 C の間に $\omega L = 1/(\omega C)$ の関係が成立すれば負荷電流 I_L は負荷抵抗 R および x の値に関係なく一定となることを証明しなさい。ただし ω は角周波数であり、 x は負荷抵抗 R と直列に接続されているコイルのインダクタンスである。

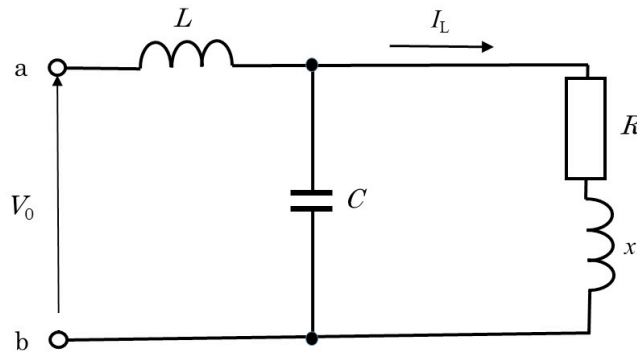


図1

2. 図2の回路がある。
 (a) 角周波数を ω として、全体の合成インピーダンス Z を求めなさい。なお、合成インピーダンスは実部と虚部がそれぞれわかるような式まで変形すること。
 (b) この回路が定抵抗回路であるための条件として抵抗 R の値を求めなさい。

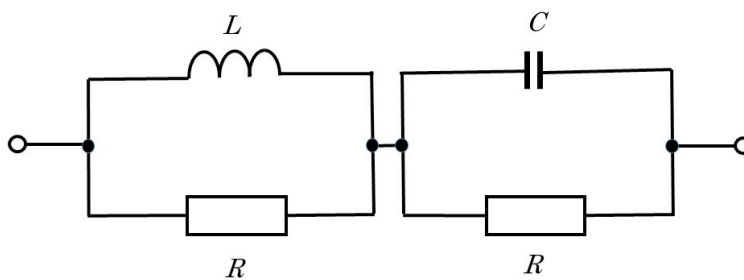


図2

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No. 3 of 4

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

1. 図1(a)に示す増幅回路において、次の問に答えよ。ただし C_c および C_e は直流成分を除去し、交流信号を短絡するものとする。導出過程も示すこと。
- (1) この増幅回路を、交流信号についての回路に変換したものが図1(b)となる。この交流信号回路中のトランジスタ Tr を、同図(c)に示す h パラメータ等価回路で置き換えた小信号等価回路を描け。
 - (2) (1) で求めた小信号等価回路を用い、電流利得 $A_i (= i_L/i_{in})$ を h パラメータおよび抵抗値を用いて示せ。

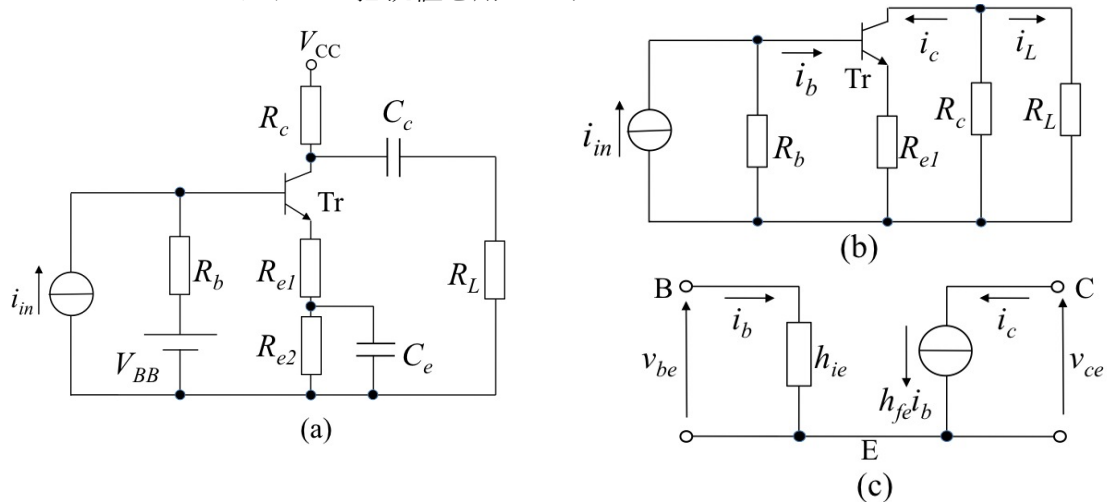


図1

2. 図2の演算増幅器を使った回路について、入力電圧 v_{a1}, v_{a2} と出力電圧 v_{aout} の関係を求めよ。次に図3の回路において入力電圧 v_{b1}, v_{b2} と出力電圧 v_{bout} の関係を求めよ。ここで演算増幅器は理想的であるとせよ。導出過程も示すこと。

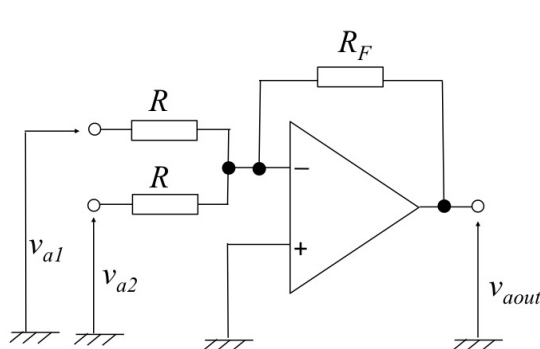


図2

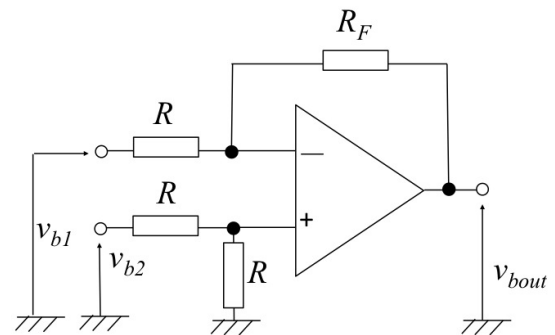


図3

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No. 4 of 4

学 科	電気電子工学科	試 験 科 目	デジタル回路
-----	---------	---------	--------

- $A = 10110$, $B = 10101$ のとき, 10 進数に変換せずすべて 2 進数演算によって下の(1),(2)に示す 2 進数 X, Y を求めよ. 導出過程も示すこと.

 - $X = A + B$
 - $Y = A \times B$
- 半加算器について下の各問(1),(2),(3)に答えよ. ただし, 2 つの入力を X, Y , 加算結果を S , 桁上がり結果を C とし, 全て 1 ビットの 2 進数とする.

 - 半加算器の真理値表を示せ.
 - (1) で求めた加算結果 S と桁上り結果 C に対する論理式を NAND 演算のみを用いて示せ.
 - NAND のみで構成された半加算器を, MIL 記号を用いて図示せよ.
- マルチプレクサは, 複数の入力信号のいずれかをスイッチの組み合わせによって切り替えてそのまま出力する回路である. 図 1 に 4 対 1 のマルチプレクサを示す. ここで, 入力信号を X_1, X_2, X_3, X_4 , スイッチ信号を S_1, S_2 , 出力信号を Y とし, すべての信号は 1 ビットの 2 進数とする.

表 1 に示す真理値表にしたがって動作するマルチプレクサを MIL 記号図を用いて図示せよ. ただし, 利用可能な論理素子は 1 入力 1 出力および 2 入力 1 出力のみとする.

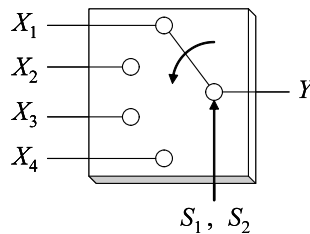


図 1: マルチプレクサ

表 1: 真理値表

入力信号				スイッチ信号		出力信号
X_1	X_2	X_3	X_4	S_1	S_2	Y
X_1	X_2	X_3	X_4	0	0	X_1
X_1	X_2	X_3	X_4	0	1	X_2
X_1	X_2	X_3	X_4	1	0	X_3
X_1	X_2	X_3	X_4	1	1	X_4

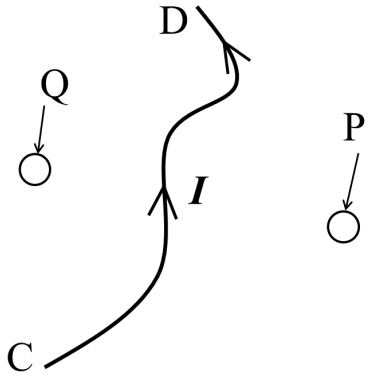
平成29年度 山梨大学工学部

3年次編入学筆記試験問題(解答用紙)
電気電子工学科

No. 1 of 4	電磁気学
------------	------

受験番号	
------	--

(1)の解答用図



平成29年度 山梨大学工学部

3年次編入学筆記試験問題(解答用紙)

電気電子工学科

No. 2 of 4	電気回路
------------	------

受験番号	
------	--

平成29年度 山梨大学工学部

3年次編入学筆記試験問題(解答用紙)

電気電子工学科

No. 3 of 4	電子回路 (アナログ)
------------	-------------

受験番号	
------	--

平成29年度 山梨大学工学部

3年次編入学筆記試験問題(解答用紙)

電気電子工学科

No. 4 of 4	デジタル回路
------------	--------

受験番号	
------	--

(裏面使用可)