

山梨大学工学部電気電子工学科 令和2年度3年次編入学試験説明資料

電気電子工学科

3年次編入学生の選抜試験では、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。

令和元年6月8日に実施しました3年次編入学試験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 問 題 (表紙)
(一般選抜)

電気電子工学科

注意事項

1. 封筒は、試験開始の合図があるまで開けてはいけません。
2. 試験科目は3科目です。
No. 1 : 電磁気学
No. 2 : 電気回路
No. 3 : 電子回路 (アナログ)
3. 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 3 枚
解答用紙 3 枚
計算用紙 2 枚
4. 全ての解答用紙に、受験番号を記入すること。
5. 科目ごとに専用の解答用紙1枚を使用すること (表面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)。解答には導出過程も記述すること。
6. 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。
7. 机の上に置けるものは、鉛筆、シャーペン、消しゴム、定規、時計、受験票です。時計は、時計機能のみを持つものだけ使用できます。携帯電話、スマートフォン、タブレット端末等の電子機器は、試験中一切使用できません。

3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No. 1 of 3

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

任意の点 O における電流の微小要素 $I d\vec{s}$ によって、点 O より距離 r 離れた点 P に作られる磁束密度 $d\vec{B}$ は次式で与えられる (μ_0 は真空の透磁率 [H/m]) .

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0 I d\vec{s} \times \vec{r}}{4\pi |\vec{r}|^3}$$

- (1) この法則の名前を答えよ.
- (2) 磁束密度 $d\vec{B}$ の方向と電流の微小要素 $I d\vec{s}$ の方向の関係を説明せよ. なお, 説明に図を用いてもよい.
- (3) 図 1 に示すような yz 平面上にある半径 a [m] の円形導体を考える. この導体に図 1 に示す方向に電流 I [A] を流したとき, 導体の中心 O から中心軸上で距離 x [m] にある点 P における磁束密度の大きさ B [T] とその向きを答えよ. なお, 説明に図を用いてもよい.
- (4) 図 2 に示すような半径 a [m], 長さ l [m], 単位長さあたりの巻き数が N [回/m] の有限長ソレノイドを考える (N は十分に大きいとする). このソレノイドに電流 I [A] を流したとき, ソレノイドの中心軸上にある点 P における磁束密度の大きさ B [T] が, 以下の式で与えられることを示せ. なお, θ_1 と θ_2 はソレノイドの端と点 P のつくる角度である.

$$B = \frac{\mu_0 N I}{2} (\cos \theta_1 - \cos \theta_2)$$

- (5) 無限長ソレノイド内の磁束密度の大きさ [T] を求めよ.

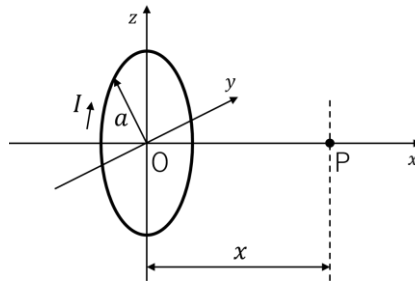


図 1 : 円形導体

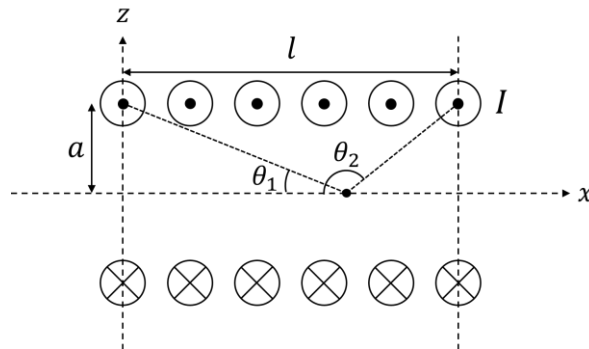


図 2 : 有限長ソレノイド

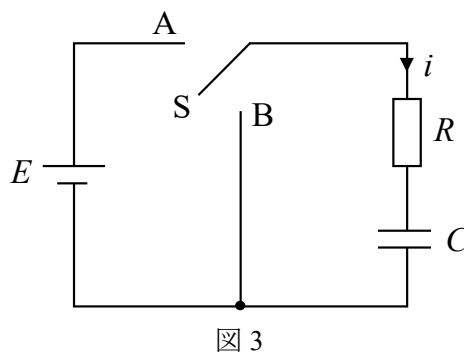
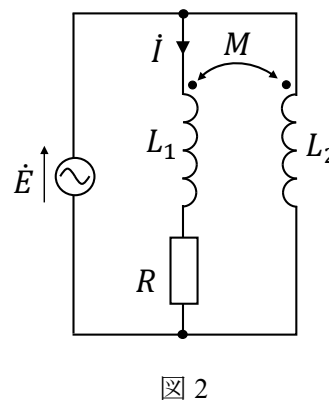
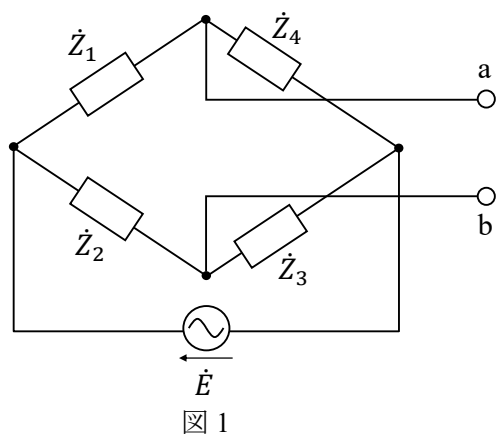
3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 問 題

No. 2 of 3

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

- 図1のように、正弦波交流電圧 \dot{E} [V]にインピーダンス $\dot{Z}_1 \sim \dot{Z}_4$ を接続した回路がある。

 - 端子 a-b 間を短絡したときに、a-b 間に電流が流れない条件を求め、 $\dot{Z}_1 \sim \dot{Z}_4$ を用いて表せ（その導出過程を示すこと）。
 - (1)の条件を満たしているとき、端子 a-b 間にインピーダンス \dot{Z} を接続した。電源から回路をみた全体のインピーダンス \dot{Z}_T を求めよ。
 - $\dot{Z}_1 = \dot{Z}_3 = \dot{Z}_a$, $\dot{Z}_2 = \dot{Z}_4 = \dot{Z}_b$ のとき、端子 a-b 間にインピーダンス \dot{Z} を接続した。端子 a から b に向かって \dot{Z} に流れる電流 i を求め、 \dot{Z}_a , \dot{Z}_b , \dot{E} を用いて表せ。
- 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において、図に示す電流 i と \dot{E} が同位相になる条件を求め、 L_1 , L_2 , M を用いて表せ。また、このときの電源から供給される実効電力 P_e [W]を求めよ。
- 図3のような、直流電圧 E [V], 抵抗 R [Ω], コンデンサ C [F], スイッチ S からなる回路を考える。スイッチ S を $t = 0$ sでA側, $t = T$ [s]でB側に閉じた。電流 i [A]と C に蓄えられる電荷 q [C]を求め、時間に対するそれぞれの変化の概略を図示せよ。ただし、 $t = 0$ sのとき $q = 0$ Cとする。



3 年 次 編 入 学 筆 記 試 験 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)
-----	---------	---------	-------------

1. 図1に示す差動増幅回路について以下の問に答えよ. ただし, 図1は交流成分のみを示しており, バイアス回路は省略している. また, バイポーラトランジスタの交流等価回路は図2で表されるものとする. ここで, r_b はベース広がり抵抗, β はエミッタ接地電流増幅率である.

入力電圧 v_{in1} および v_{in2} は同相入力電圧 v_c と差動入力電圧 v_d を用いて $v_{in1} = v_c + v_d$ と $v_{in2} = v_c - v_d$ と表すことができる.

- (1) $v_d = 0$ とし, $v_{in1} = v_{in2} = v_c$ のときの v_{out1} および v_{out2} を v_c を用いて表せ.
- (2) $v_c = 0$ とし, $v_{in1} = v_d$ および $v_{in2} = -v_d$ のときの v_{out1} および v_{out2} を v_d を用いて表せ.
- (3) v_c と v_d がともに回路に加えられたときの v_{out1} および v_{out2} を v_c と v_d を用いて表せ.
- (4) $v_{in} = v_{in1} - v_{in2}$ かつ $v_{out} = v_{out1} - v_{out2}$ とする. $R_C = R_E = 1.0 \times 10^3 \Omega$, $r_b = 1.0 \times 10^2 \Omega$, $\beta = 1.0 \times 10^2$ のときの電圧利得 $A_v = v_{out}/v_{in}$ を求めよ.

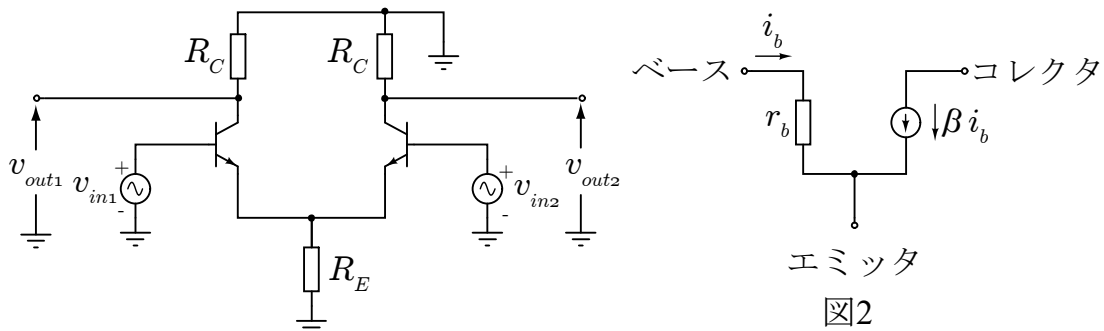


図1

図2

2. 図3に示す回路について以下の問に答えよ. ただし, 容量の静電容量は C [F], 抵抗の抵抗値は全て R [Ω]である. また, 演算増幅器は理想とし, 入力信号源 v_{in} は角周波数 ω [rad/s]の正弦波電圧源である.

- (1) 演算増幅器の非反転入力端子の電位 v_+ を v_{in} と v_{out} を用いて表せ.
- (2) v_{out} を演算増幅器の反転入力端子の電位 v_- を用いて表せ.
- (3) v_{out} を v_{in} を用いて表せ.
- (4) v_{out} と v_{in} の位相はどちらがどれだけ進んでいるか答えよ.
- (5) 電圧利得 v_{out}/v_{in} の大きさが1となる角周波数を求めよ.

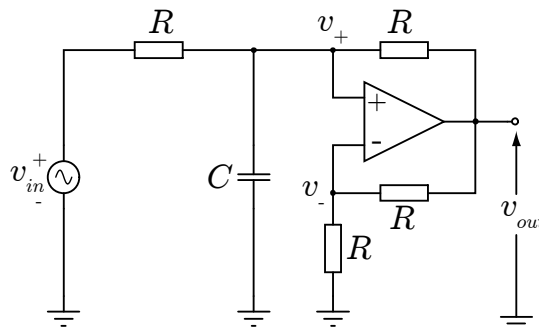


図3

令和2年度 山梨大学工学部 電気電子工学科

3年次編入学筆記試験問題(解答用紙)

No. 1 of 3

電磁気学

受験番号

(裏面使用可)

令和2年度 山梨大学工学部 電気電子工学科

3年次編入学筆記試験問題(解答用紙)

No. 2 of 3

電気回路

受験番号

令和2年度 山梨大学工学部 電気電子工学科

3年次編入学筆記試験問題(解答用紙)

No. 3 of 3

電子回路 (アナログ)

受験番号