

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2年8月22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
-----	---------	---------	------

図1に示すように、接地された無限に広い平面導体がある。導体表面から距離 d [m]の点Gに正の点電荷 q [C]が置かれている。点Gから導体面に引いた垂線と導体面の交点を原点Oにとり、図1のように座標軸をとる。真空の誘電率は ϵ_0 [F/m]とする。以下の問いに答えよ。

- (1) 図2の yz 面における点電荷と導体表面の間に発生する電気力線の概略を描け。また、導体表面での電気力線の角度を記載すること。
- (2) 点 $P(x, y, z)$ の電位 V [V]を求めよ。
- (3) 点 $P(x, y, z)$ の電界の x , y , z 成分 E_x , E_y , E_z を求めよ。
- (4) 導体表面上の点 $A(a, 0, 0)$ の電界の x , y , z 成分 E_x , E_y , E_z を求めよ。
- (5) 点 $A(a, 0, 0)$ における電荷密度 σ [C/m²]を求めよ。
- (6) (5)で求めた電荷密度 σ [C/m²]を導体表面全体にわたって積分し全電荷 Q [C]を求めよ。
- (7) 点Gの点電荷に働く静電力の大きさ F [N]と向きを求めよ。

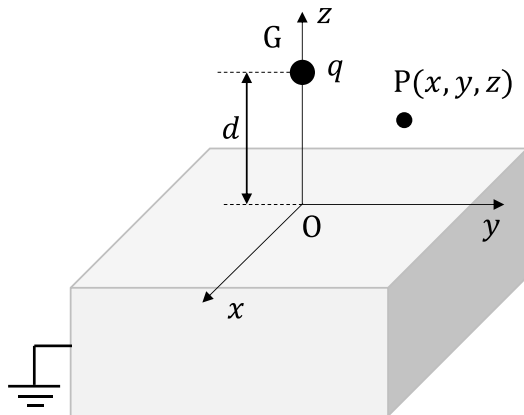


図1

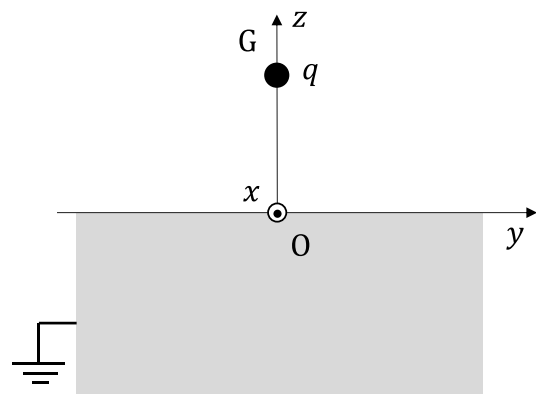


図2

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 のような, R [Ω]の抵抗, インダクタンス L [H]のコイル, 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.

 - この回路のインピーダンス \dot{Z} を求め, \dot{Z} を複素ベクトルとして複素平面に示せ.
 - この回路に流れる電流 \dot{I} , R の端子電圧 \dot{V}_R , L の端子電圧 \dot{V}_L を求め, そのフェーザ (複素ベクトル) を複素平面に示せ. ただし, \dot{E} を基準とする.
 - R を0から ∞ まで変化させたとき, \dot{Z} の軌跡 (複素ベクトル先端の軌跡) を描け.
 - R を0から ∞ まで変化させたとき, \dot{I} , \dot{V}_R , \dot{V}_L の軌跡 (複素ベクトル先端の軌跡) を描け. ただし, \dot{E} を基準とする.
 - この回路の有効電力 (実効電力) P_e と力率を求めよ.
 - R を0から ∞ まで変化させたとき, P_e が最大となる R の値と P_e の最大値を求めよ.

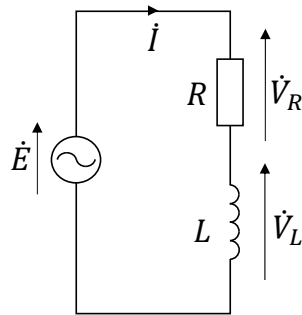


図 1

- 図 2(a)のような, R_A [Ω], R_B [Ω]の抵抗, 容量 C [F]のキャパシタ, インダクタンス L [H]のコイル, 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.

 - 図 2(b)のように, 端子 a , b で回路を開放したときの開放電圧 \dot{E}_o と, 電源を除去したときの端子 a , b から電源側をみたインピーダンス \dot{Z}_o を求めよ.
 - (1)の結果とテブナンの定理により, \dot{I}_L を求めよ.
 - \dot{I}_L と電源電圧 \dot{E} の位相差が 90° となるときの ω を求めよ.

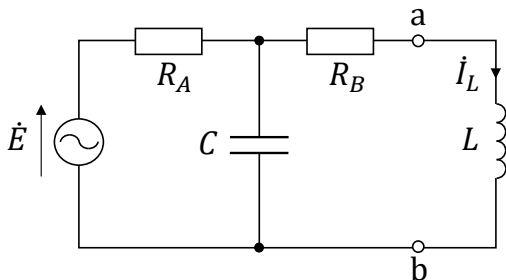


図 2(a)

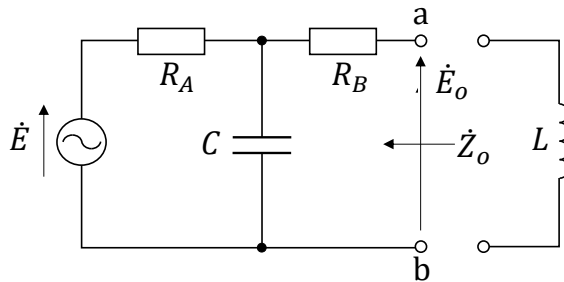


図 2(b)

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)
-----	---------	---------	-------------

- 図 1 に示すダーリントン回路について以下の問いに答えよ。ただし、トランジスタ Q_1 , Q_2 の電流増幅率はそれぞれ h_{fe1} , h_{fe2} , ベースエミッタ間電圧はそれぞれ V_{BE1} , V_{BE2} である。
 - 等価的に 1 個のトランジスタに置き換えられた回路を描け。ただし、トランジスタ (npn 型または pnp 型), 電流 i_Y , i_Z , コレクタ(C), ベース(B), エミッタ(E)を明示せよ。
 - 全体の電流増幅率 h_{fe} を求めよ。
 - 端子 YZ 間の電圧 V_{YZ} を求め、電圧 V_{YZ} に対して Q_1 , Q_2 がどのように働くのか説明せよ。

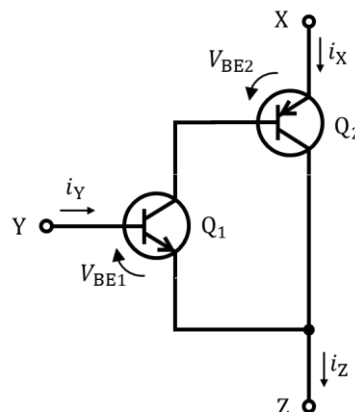


図 1 ダーリントン回路

- 図 2 に示すオペアンプを用いた回路について以下の問いに答えよ。ただしオペアンプは理想的であると仮定する。
 - 図 2 の回路の名称を答えよ。
 - オペアンプの入力電圧と出力電圧の位相関係を答えよ。
 - 図 2 の回路の電圧増幅度 A_{vf} を求めよ。
 - C_1 および C_2 による V_L および V_0 に対する低域遮断周波数をそれぞれ f_{c1} , f_{c2} として求めよ。
 - 図 2 の回路において、交流電源を直流電源に置き換えて直流増幅回路として用いることを考える。不要な素子を答えよ。
 - (5) の直流増幅回路の場合、オペアンプの入力端子に流れる直流バイアス電流により $V_i = 0V$ のとき $V_0 = 0V$ とならない。その対策としてオペアンプの+側に補償抵抗を接続する。その補償抵抗 R_C を求めよ。ただし、オペアンプ内部で生じる入力オフセット電流はゼロとする。

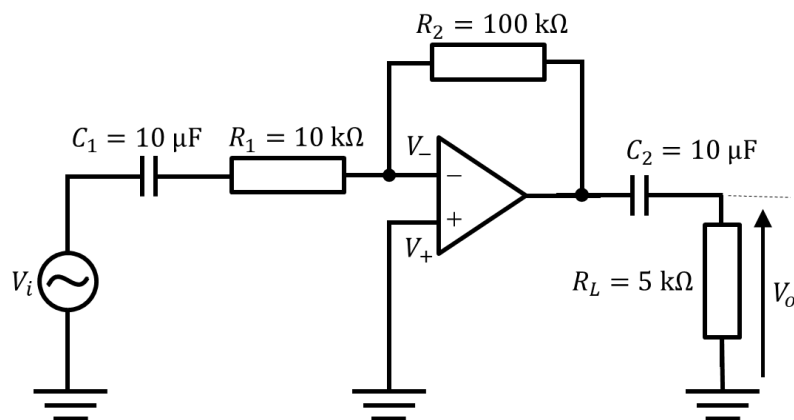


図 2 オペアンプを用いた回路

令和3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3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

(裏面使用可)

令和3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

(裏面使用可)