

山梨大学工学部電気電子工学科 平成31年度3年次編入学試験説明資料
(記載例)

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。

平成30年6月9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）、デジタル回路の4科目を出題し、そのうち3科目を選択解答する方式です。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)

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。最終的に選択した科目（採点を希望する科目）の解答用紙左上の番号に○をすること。
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。
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
-----	---------	---------	------

1. 内側および外側半径が $a[\text{m}]$, $b[\text{m}]$ である同軸導体円筒の円筒間に, 図 1 に示すように誘電体(誘電率 $\epsilon[\text{F/m}]$)をつめる. 円筒間に電圧 $V[\text{V}]$ をかけ, 電荷 $Q[\text{C}]$ が誘起されたとする. 同軸円筒の長さは $l[\text{m}]$ とする.

- (1) 誘電体内での電界 $E[\text{V/m}]$ を, 中心軸からの距離 $r[\text{m}]$ を用いて表せ.
 (2) 円筒間にかけた電圧 $V[\text{V}]$ を求めよ.
 (3) 円筒間の静電容量 $C[\text{F}]$ を求めよ.

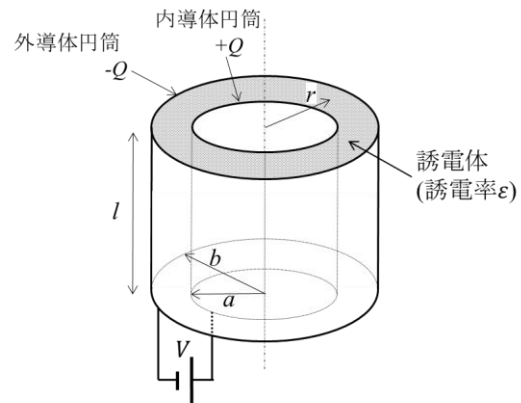


図1 同軸導体円筒

2. 図 2 のように, 点 O を中心とする半径 $a[\text{m}]$ の円形導線に矢印の向きに電流 $I[\text{A}]$ を流す. 円の中心軸上の点を P, $\overline{OP} = x[\text{m}]$ とする. 周上の点 Q での微小線分要素の長さを $ds[\text{m}]$ とする.

- (1) 点 O での磁界の向きを答えよ.
 (2) 点 Q での微小線分要素から点 P に生じる磁界 $dH[\text{A/m}]$ と, その OP 方向成分 $dH_{\text{OP}}[\text{A/m}]$ を求めよ.
 (3) 点 P における磁界 $H[\text{A/m}]$ を求めよ.

次に, 図 3 のような, 表面が一様な電荷密度 $\sigma[\text{C/m}^2]$ で帯電した半径 $a[\text{m}]$ の導体球を考える. この導体球を, その直径を軸として一定角速度 $\omega[\text{rad/s}]$ で回転させる.

- (4) 回転軸と $\theta[\text{rad}]$ の角をなす半径の端点 P に, 球の中心 O への中心角を $d\theta[\text{rad}]$ とし, 回転軸を中心軸とする微小幅の円環を図 3 のようにとる. この円環が回転することによる電流 $I[\text{A}]$ を求めよ.
 (5) 中心 O での磁界 $H[\text{A/m}]$ を求めよ. ((3)および(4)の結果を用いてもよい.)

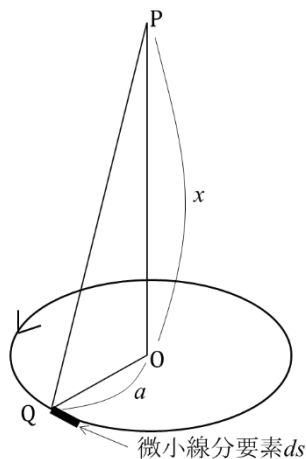


図2 円形導線

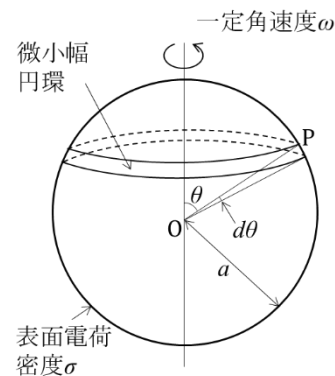


図3 一様な表面電荷密度をもつ回転球導体

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
-----	---------	---------	------

- 図1のブリッジ回路を用いて、未知抵抗 R_x を測定したい．抵抗 $R_1 = 2\text{ k}\Omega$ ， $R_2 = 1\text{ k}\Omega$ ， $R_4 = 2\text{ k}\Omega$ とし， $R_3 = 2\text{ k}\Omega$ の滑り抵抗器の接触子の接点 c をちょうど中央に調整したとき，ブリッジが平衡した(検流計を流れる電流が 0 になった)．次の(1)及び(2)に答えよ．ただし，直流電圧源は 6V とし，電流計の内部抵抗は無視できるものとする．
 - 未知抵抗 $R_x[\text{k}\Omega]$ の値を求めよ．
 - 平衡時の電流計の指示値を求めよ．
- 図2の交流回路において，回路素子は，インダクタンス $L[\text{H}]$ のコイル又は静電容量 $C[\text{F}]$ のコンデンサである．この回路に正弦波交流電圧 $V(t) = 50\sin(100t)[\text{V}]$ を加えたとき，回路に流れる電流は， $I(t) = -5\cos(100t)[\text{A}]$ であった．
 - 回路素子はコイルか，それともコンデンサか．理由をつけて答えよ．
 - 回路素子の値を求めよ．
 - この回路素子に蓄えられるエネルギーの最大値を求めよ．
- 図3のような負荷抵抗 $R[\Omega]$ とコンデンサ $C[\text{F}]$ からなる三相交流回路を考える．
 - Δ 結線の静電容量 $C[\text{F}]$ を Y 結線に換算し，一相あたりの容量リアクタンス $X_C[\Omega]$ を求めよ．
 - 抵抗 $R[\Omega]$ に流れる電流 $I_R[\text{A}]$ ，容量リアクタンス $X_C[\Omega]$ に流れる電流 $I_C[\text{A}]$ ， Y 結線の相電圧を $E[\text{V}]$ としたときのフェーザ図を描き，負荷の力率を求めよ．

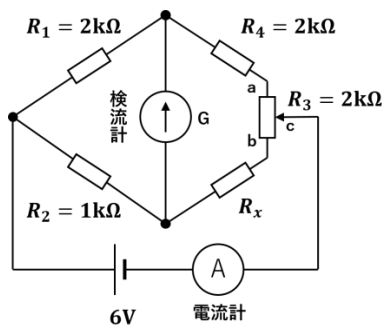


図1 ブリッジ回路

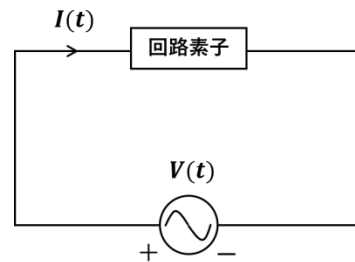


図2 交流回路

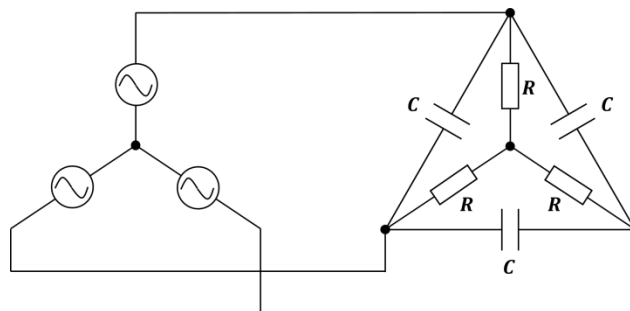


図3 三相交流回路

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

- 図1のエミッタ接地増幅回路について以下の問に答えよ。ただし、全ての容量は入力信号の周波数においてインピーダンスが十分に小さく短絡とみなせるとする。
 - トランジスタのベース、エミッタ、コレクタのバイアス電位を求めよ。ただし、トランジスタの直流等価回路は図2(a)とし、ベース電流は0 Aとみなせるとする。
 - 電圧利得 $A_v = v_{out} / v_{in}$ を求めよ。ただし、トランジスタの小信号等価回路は図2(b)とし、 $\beta = 99$, $r_e = 0.026 / I_E$ [Ω] とする。ここで I_E [A] は無信号時のエミッタ電流である。
 - v_{in} として図3に示す微小電圧を加えたときのトランジスタのベース、エミッタ、コレクタの各電位の時間変化の概形をグラフ用紙に示せ。各電位は、図3の v_{in} のように変化の中心となる電位と振幅が分かるように数値を記入すること。ただし、振幅の縮尺はあまり厳密でなくともよい。また、各電位の入力信号に対する位相が分かるように記載すること。
- 図4に示す理想演算増幅器を用いた回路について以下の問に答えよ。
 - 電圧利得 $A_v = v_{out} / v_{in}$ を求めよ。
次に、節点 a と節点 b の間に容量 $C_F = 1 \mu\text{F}$ を接続した。
 - 電圧利得の大きさ $|A_v|$ の周波数特性の概形を横軸を対数軸とした片対数グラフに描け。
 $|A_v|$ はデシベルで表し、周波数特性は直線で近似してよい。グラフの横軸は角周波数 ω [rad/s] とし、遮断角周波数および直流利得をグラフ中に明記すること。

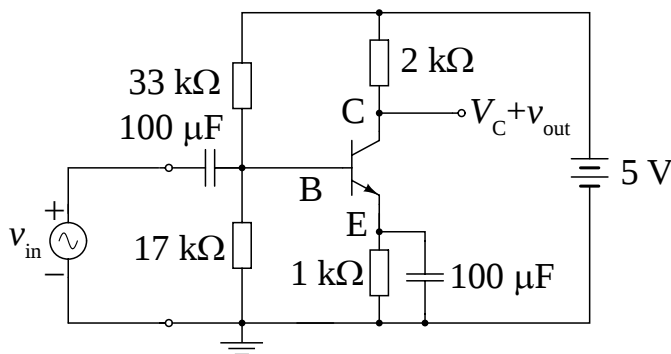


図 1

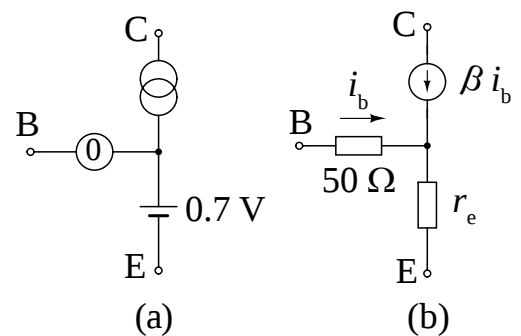


図 2

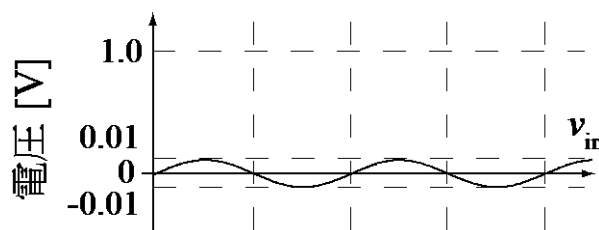


図 3

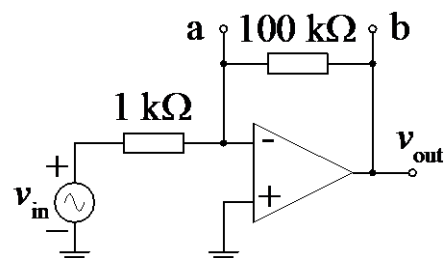


図 4

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
-----	---------	---------	--------

- 7bit の 2 進数 1101001 について, 以下の問に答えよ.
 - 10 進数, 8 進数, 16 進数に変換せよ.
 - 1 の補数, 2 の補数を求めよ.
- 図 1 のように, クロック clk の立ち上がりごとにセンサ信号 s をチェックし, $s = 1$ が複数回続いたときアラート出力 a を 1 とするような回路を製作したいとする. ここでセンサ信号 s は, ある機器を監視し機器に異常があれば 1, 無ければ 0 となるような信号である. 図 1 の回路を実現するために, 表 1 のような状態遷移表を考案した. なお, この回路は 2bit の 2 進数 x_1x_0 で表わされる 4 つの状態 ($x_1 = 0, x_0 = 0$), ($x_1 = 0, x_0 = 1$), ($x_1 = 1, x_0 = 0$), ($x_1 = 1, x_0 = 1$) を持っている.

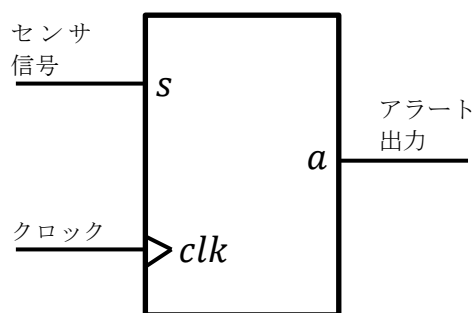


図 1 センサ信号をチェックする回路

表 1 状態遷移表

センサ 信号 s	現在の状態		次の状態		アラート 出力 a
	x_1	x_0	x_1'	x_0'	
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0
0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	0	1
1	0	0	0	1	0
1	0	1	1	0	0
1	1	0	1	1	0
1	1	1	0	0	1

以下の問に答えよ.

- 表 1 に対応した状態遷移図を描け.
- アラート出力 a が 1 となるのは, センサ信号 s がどのような条件を満たす場合か, 述べよ.
- 次の状態 x_1' と x_0' およびアラート出力 a に関するカルノー図を描き, x_1' , x_0' , a の簡単化された論理式を求めよ.
- (3)の結果を用いて, この回路の回路図を描け. なお, ポジティブエッジトリガ形 D フリップフロップを用いること.
- センサ信号 s が常に 1 となってしまう場合, この回路はどのようなアラート出力 a を出力するだろうか, また, その出力はチェック回路として適切なものだろうか, 考察せよ.

平成31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

(裏面使用可)

平成31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

(裏面使用可)

平成31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)

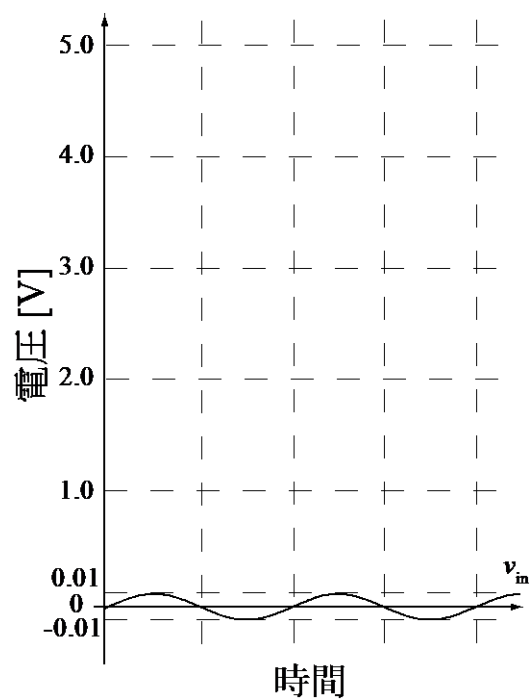
電気電子工学科

No. 3 of 4

電子回路 (アナログ)

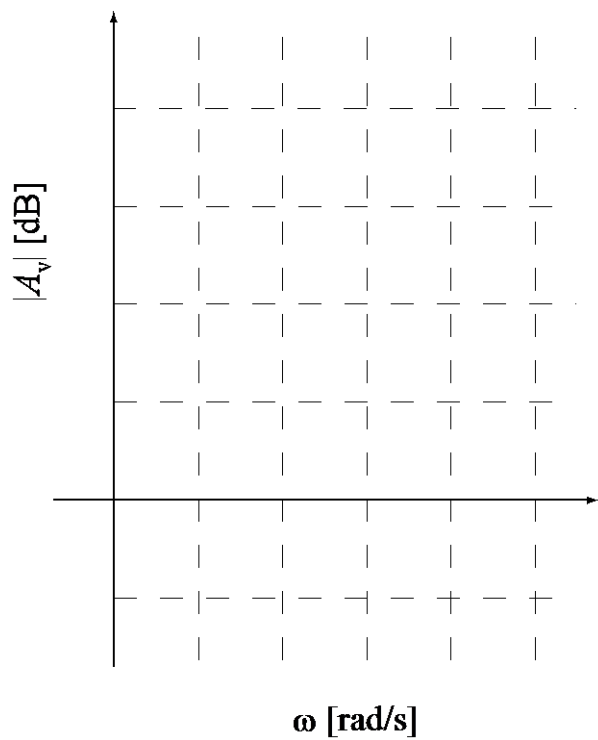
受験番号

1. (3) 解答用



(裏面使用可, なお, 2 (2) の図は裏面に記載欄があります)

2. (2) 解答用



平成31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