

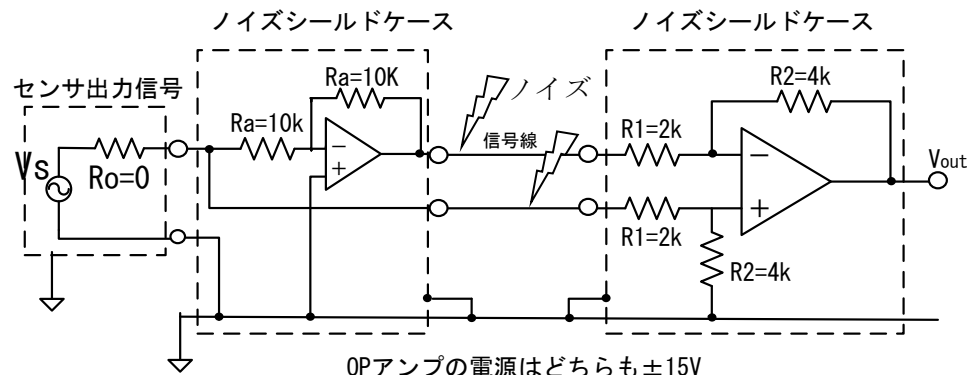
総得点

点/100点

出席番号 _____ 名前 _____

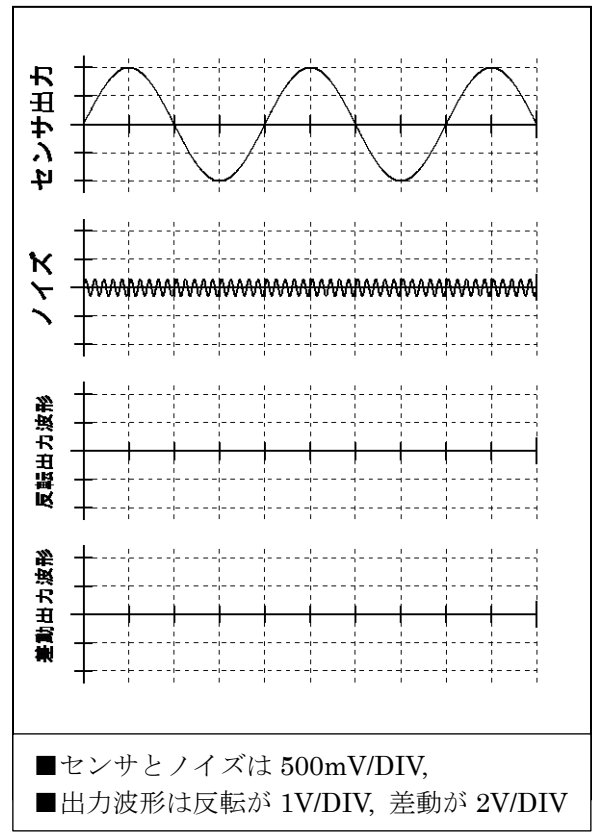
※特に断りがない限り、オペアンプは理想特性を持つと仮定せよ。オペアンプの電源は省略してある

1. 差動増幅回路について答えよ(28点)



・ある目的を考えた回路。なお、センサの出力インピーダンスはゼロとして考えて良いのでセンサの信号は反転増幅にも差動増幅にもそのままの大ききで入力される。

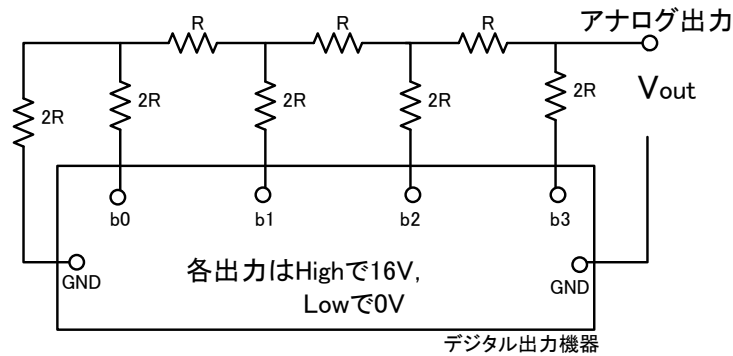
あるセンサからは図のような信号が出力される。これを次段回路につなげたいが、信号線(図の中央がそれに相当する)において図のようなノイズが混入するので、上図のような回路を組むことにした。ただし、どちらの信号線にも同じノイズが混入するものとし、信号線以外ではノイズは混入しないものとする。



① 図の差動増幅回路部分についてのみ考えるとき、作動増幅回路への入力をそれぞれ V_1, V_2 とした時の出力 V_{out} を文字式で求めよ(7点)。抵抗は R_1 と R_2 のみで構成されている。解答用紙不足時は一言書いて3枚目の解答スペースを使ってください。

② 反転増幅出力と最終出力 V_{out} を図示せよ(8点×2)。
③ この回路は何を目的としているのか書け(5点)

2. R-2R 型 D/A 変換(19点) : 図のような $E_{ref}=16V$ の 4bit-D/A 変換回路において、



※等価回路を描く時は順にすべてを書くか、理由を書いた上で最後の等価回路を描くかすること。理由も何もなくいきなり最終等価回路にはならない！！

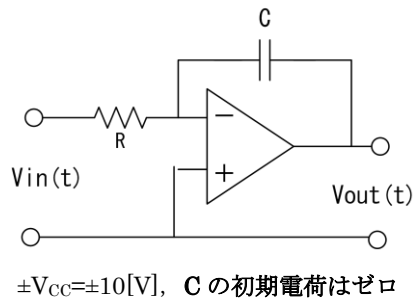
1) $(1000)_2$ におけるアナログ出力が E_{ref} を 4bit 分割したうちの $(1000)_2$ に応じた値であることを示せ。ただし、電圧源等価回路を必ず示して答えること(7点)

2) $(0001)_2$ におけるアナログ出力が E_{ref} を 4bit 分割したうちの $(0001)_2$ に応じた値であることを示せ。ただし、電圧源等価回路を必ず示して答えること(7点)

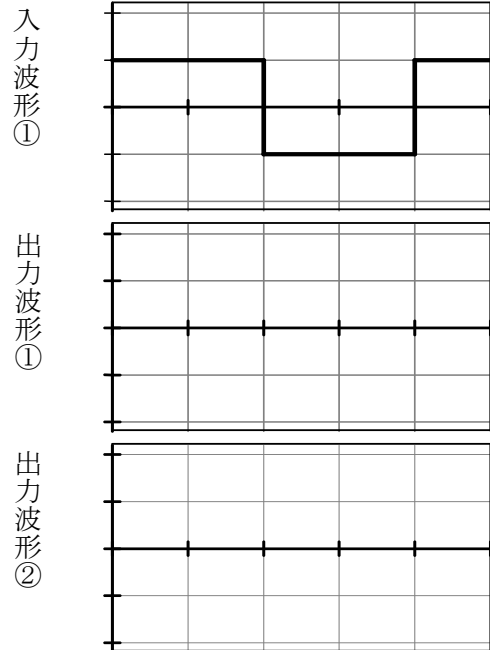
3) $E_{ref}=5V$ だった場合、4bit、12bit の D/A 変換器の分解能はそれぞれ何 V か(5点)。

| | | | |
|------|--|-------|--|
| 4bit | | 12bit | |
|------|--|-------|--|

3. オペアンプによる積分回路について答えよ (25 点)



- 出力電圧を入力電圧で表せ。(8 点)
- 図のような入力における出力波形を次の二つの場合で描け。
ただし、初期電荷は考えなくて良い。(5 点×2=10 点)
① $C=20 [\mu F]$, $R=10 [k\Omega]$
② $C=1.25 [\mu F]$, $R=20 [k\Omega]$
全区間で積分動作をしているのはどちらか答えよ(2 点)。

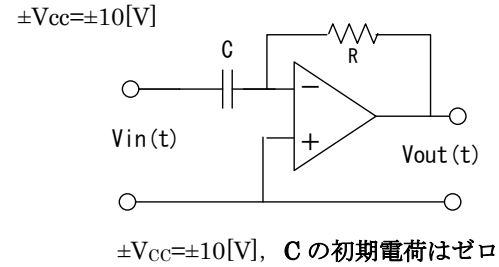


※入力は 1V/DIV, 出力電圧は各自で記入せよ。
また、横軸は全て 500ms/DIV とする

3) 図のようなパルス波を積分回路に通したところ、図のように一定時間後に $-V_{CC}$ に飽和してしまった。キャパシタの初期電荷はゼロだったとして、原因を述べよ。(5 点)

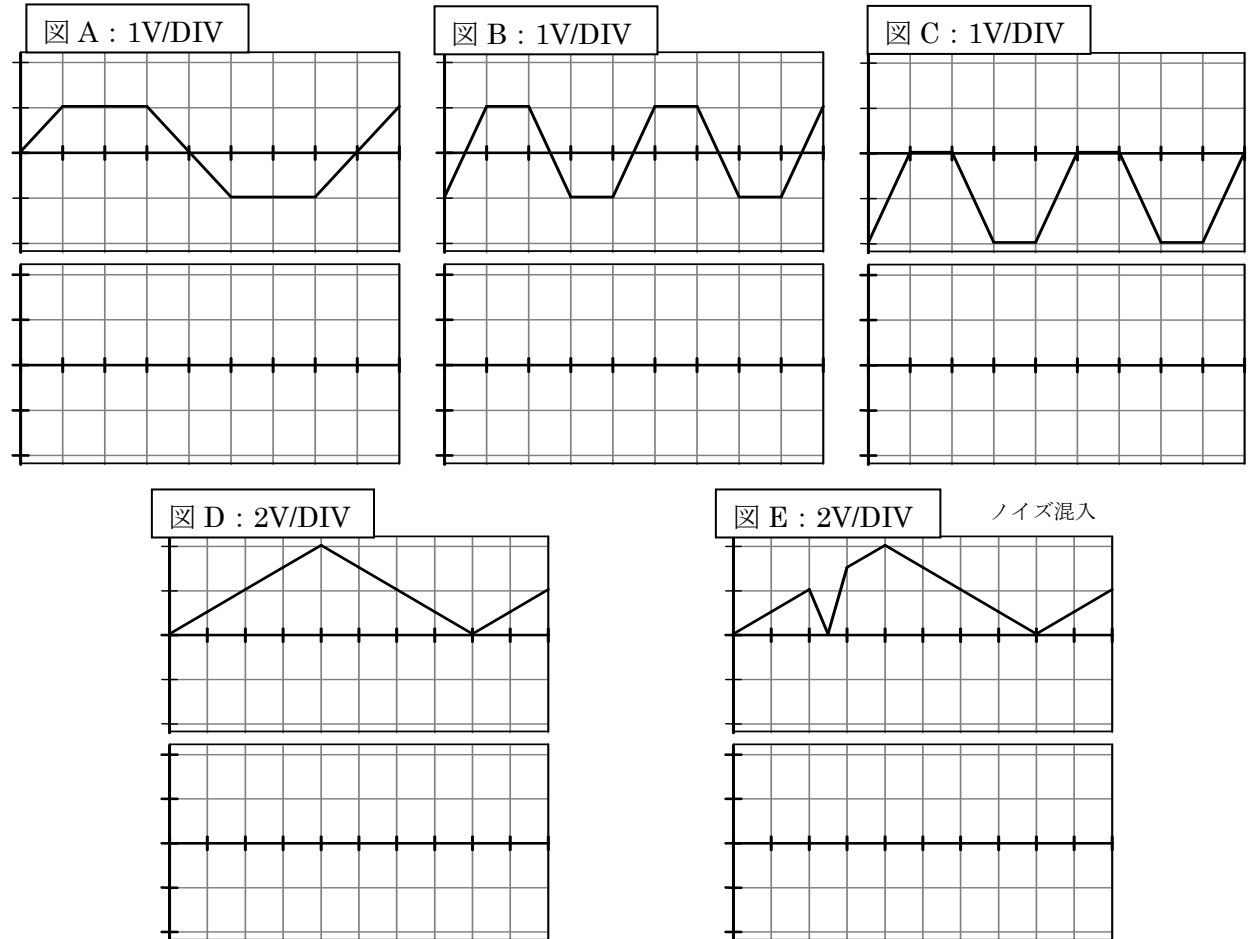


4. 微分回路について答えよ (28 点)



- この回路の出力電圧を入力電圧で表せ (4 点)
- $C=50 \mu F$, $R=20k\Omega$ とした場合、図 A~D に示す波形をこの回路に入力したときの出力波形を示せ。ただし、時間は全て 500ms/DIV で、入力波形の大きさは各図に示すとおり、出力は全て 2V/DIV とする。(各 4 点)
- 特に D と E の微分波形を比較して、微分回路における弱点、あるいは気をつけるべき点について考察せよ(4 点)

| | |
|--------|--------|
| 1) 解答欄 | 3) 解答欄 |
|--------|--------|



※時間はすべて 500ms/DIV, 入力振幅は指示の通り, 出力振幅は 2V/DIV ※モニタ描画範囲外もあり得る