

↑ホチキス綴じ位置

メカトロニクス I 定期試験	
水2 熊谷正朗 書籍,プリント,ノート,電卓 80分	
学生番号	学年
氏名	
日時	教室(多)

	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y
学生番号	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	+	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	+	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	+	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	+	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	+	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
確	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	X	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

筆跡をそろえて枠内に書くこと しわ禁止

- ・ 3枚とも氏名等を記入し、学生番号(縦に7桁)をマークすること。右上の枠はマークしないこと。
- ・ 3枚の綴じをばらさないこと。
- ・ [確]には学生番号の各桁の数字をバラして足したものの1の位をマークする

1 以下の文中の[ア]~[ク]に当てはまる適切な語句、値、式、回路図等を下欄から選択し、以下の回答欄にその番号で回答せよ。

(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
(カ)	(キ)	(ク)		

(1) 電圧出力型のセンサの出力信号を増幅するとき[ア]や[イ]のような回路を用いる。[ア]は電圧の正負が反転せず、入力端子に電流も流れないため目的に適しているが、[イ]が使われる場合も多い。増幅する際には、各種ノイズもいっしょに増幅してしまい不都合な場合もある。この対策には、多くのノイズは周波数が[ウ]ことを利用し、ローパスフィルタが用いられる。これは[イ]の抵抗に[エ]を[オ]接続することで作ることができる。

(2) 抵抗を用いるとより小さな電圧を得ることができる。図1に示す[カ]はその代表で、出力電圧 V_o は[キ]となる。この回路は後続の回路の影響を受けやすく、たとえば出力側に(すなわち R_1 に並列に)、 R_1 の100倍程度の大きさの抵抗 R_3 を接続すると、 V_o は[ク]。

- [ウ、エ、オ]の選択肢:(重複選択はなし)
 0:抵抗 1:コンデンサ 2:コイル 3:オペアンプ 4:直列
 5:トータムポール 6:並列 7:高い 8:低い 9:等しい
- [カ、キ、ク]の選択肢:
 0:分身回路 1:分圧回路 2:分流回路 3: $V \cdot R_1 / (R_1 + R_2)$
 4: $V \cdot R_2 / (R_1 + R_2)$ 5: $V \cdot (R_1 + R_2) / R_2$ 6:非常に大きくなる
 7:少し大きくなる 8:少し小さくなる 9:ほぼゼロになる

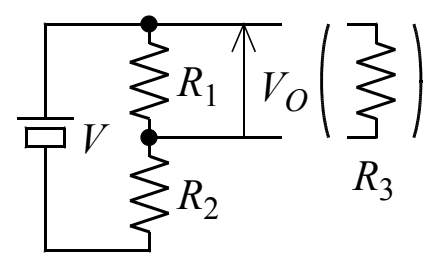
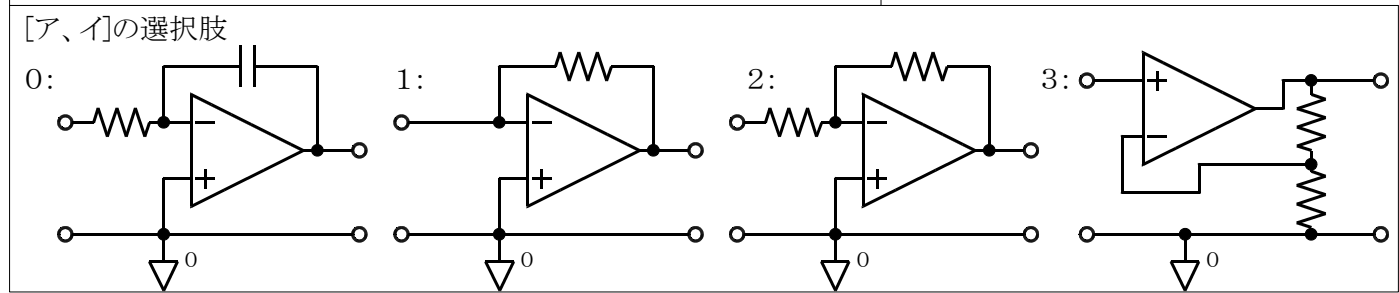


図1 抵抗で低い電圧を得る回路



計算欄

↑ホチキス綴じ位置

メカトロニクス I 定期試験	
水2 熊谷正朗 書籍,プリント,ノート,電卓 80分	
学生番号	学年
氏名	
日時	教室(多)

	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y
学生番号	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	+	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	+	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	+	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	+	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	+	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
確	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	X	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

筆跡をそろえて枠内に書くこと

しわ禁止

- ・ 3枚とも氏名等を記入し、学生番号(縦に7桁)をマークすること。右上の枠はマークしないこと。
- ・ 3枚の綴じをばらさないこと。
- ・ [確]には学生番号の各桁の数字をバラして足したものの1の位をマークする

2 あるセンサは検出値に応じて出力が 2.4~2.6[V] で変化する。

これを後続の回路の仕様にあわせて、0.0~5.0[V] に変換したい。

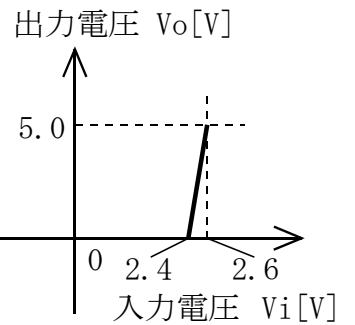
そのため、右図のような入出力特性を持つ回路を以下の手順で設計せよ。

(1) この回路の入力電圧を V_i [V]、出力電圧を V_o [V]としたとき、

V_o を V_i の式で表せ。

(2) この変換を実現するために適切な回路を選択し、名称を記せ。

(3) 必要な数値の計算も含めて、具体的な回路を設計し、回路図を示せ。



なお、必要であれば、適当な直流電圧源を使用しても構わない。また抵抗値は現実性を考慮すること。

※抵抗などの検討の経過がわかるように記載すること(回路図のみでは無く式や説明など)。

※回路の入力が V_i 、出力が V_o となるように書き換えること。不要な端子は残さないこと。

※(2)の名称と(3)の図は一致していること。

※電圧源を用いる場合は一方の端子が0[V](コモン)に必ず接続されていること。

↑ホチキス綴じ位置

メカトロニクス I 定期試験	
水2 熊谷正朗 書籍,プリント,ノート,電卓 80分	
学生番号	学年
氏名	
日時	教室(多)

	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y
学生番号	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	+	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	-	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	+	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	-	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	+	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
確	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	X	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

筆跡をそろえて枠内に書くこと

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

しわ禁止

- ・ 3枚とも氏名等を記入し、学生番号(縦に7桁)をマークすること。右上の枠はマークしないこと。
- ・ 3枚の綴じをばらさないこと。
- ・ [確]には学生番号の各桁の数字をバラして足したものの1の位をマークする

3 デジタル回路について、以下の問いに答えよ

(1) 以下の真理値表の空欄(8か所)に「0」「1」もしくは適切な論理式を埋めよ。

また、これはある法則の証明になっているが、その法則の名称を述べよ。

A	B	\overline{A}			$\overline{A+B}$	$\overline{A \cdot B}$
0	0	1	1	0		
0	1	1	0	1		
1	0	0	1	1		
1	1	0	0	1	0	0

法則の名称:

(2) 真理値表

A	B	X
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	0

を満たす

(2-1) なるべく簡素な論理式(ブール代数の式)を示せ

X =

(2-2) ロジックゲートにより、A,B,Cを入力とし、Xを出力とするデジタル回路を設計せよ。ただし、ゲート数は3以下とせよ。