

ホチキス綴じ位置

<b>メカトロニクス I 定期試験</b>	
水2 熊谷正朗 すべて持込可 90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		
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	4	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	X	●	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]~[コ]に当てはまる適切な語句、値、回路図等を下欄から選択し、その番号を以下の回答欄に番号で回答せよ。

(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
(カ)	(キ)	(ク)	(ケ)	(コ)

- (1) センサが出力した電気的変化を適切な電圧のアナログ的变化とするために、増幅用の部品である[ア]を用いた回路が用いられる。たとえば、[イ]と[ウ]は単に電圧の増幅をし、[エ]は[オ]の性質を用いて[カ]。また、同じ増幅回路である[イ]と[ウ]でも、[ウ]は入力端子から仮想接地点に向かって電流が流れるため直前の回路に注意が必要であるが、部品の追加なしに増幅率1未満の増幅も可能である。
- (2) 抵抗は直列、並列につなぐことができ、等価な1本の抵抗(合成抵抗)とみなせる。図1の回路を抵抗値 $R[\Omega]$ の抵抗4本で組み立てると、全体の抵抗値は[キ][ $\Omega$ ]となる。個々の抵抗に流れる電流は全体の[ク]、個々の抵抗にかかる電圧は全体の[ケ]であり、個々の抵抗の消費電力は全体の[コ]となる。

[ア、オ、カ]の選択肢:(重複選択はなし)

0:ロジックゲート 1:オペアンプ 2:インバータ

3:コイル 4:トランス 5:コンデンサ 7:抵抗

7:一定の振幅にする 8:積分する 9:微分する

---

[キ、ク、ケ、コ]の選択肢:

0: 4R 1: 2R 2: R 3: (1/2)R 4: (1/4)R

5: 4倍 6: 2倍 7: 1倍 8: (1/2)倍 9: (1/4)倍

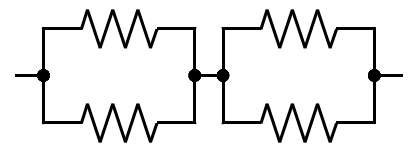


図1 抵抗の並直列回路

[イ、ウ、エ]の選択肢

0:

1:

2:

3:

計算欄

ホチキス綴じ位置

<b>メカトロニクス I 定期試験</b>	
水2 熊谷正朗 すべて持込可 90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

2 あるセンサ回路は検出値に応じて出力が  $-2.0 \sim 8.0[V]$  で変化する。

これを後続の回路の仕様にあわせて、 $0.0 \sim 2.5[V]$  に変換したい。

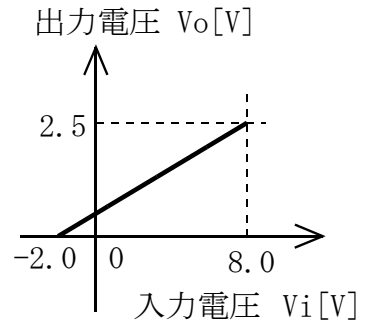
そのため、右図のような入出力特性を持つ回路を以下の手順で設計せよ。

(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) (1)の式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。

※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

<b>メカトロニクス I 定期試験</b>	
水2 熊谷正朗 すべて持込可 90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

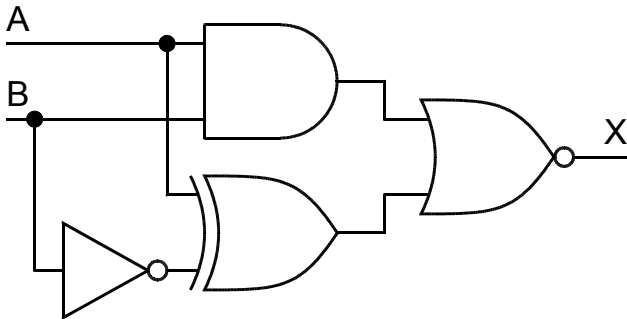
筆跡をそろえて枠内に書くこと

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

3 デジタル回路について、以下の問いに答えよ

(1) ANDゲート、NORゲート、XORゲート、NOTゲートによる組み合わせ回路



A	B	X
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

について、右の真理値表を完成させよ。

(2) 真理値表

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

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。