

→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	十	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	
	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		十	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		十	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		十	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

〈回答欄〉

	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
ア	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
イ	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
ウ	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
エ	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
オ	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
カ	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
キ	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
ク	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

3年生以上であり、本科目の合否が卒業、進級に重大な影響を及ぼす学生であって、成績発表前に結果の通知を希望する場合は、ここにメールアドレスを記載すること。2年生以下は無効。  
 なお、あくまでサービス提案であり、複雑難解なアドレスであったり、誤記、読み取れないなどによるエラー、通信経路上の問題に起因する連絡失敗に対しての責任や通知義務までは負わない。

- 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

例 0341100 → 0+3+4+1+1+0+0=9 → 9      0841100 → 0+8+4+1+1+0+0=14 → 4

1 以下の文中の[ア]~[キ]に当てはまる適切な語句、回路図等を下欄から選択し、その番号を上マーク回答欄にマークせよ。

(1) センサからの信号を最初に受ける回路はセンサの特性を考慮する必要がある。[ア]のように計測値に比例した電流を出力するものは[イ]の変換回路を利用する。ポテンショメータのような電流が流れると誤差がでるセンサの場合は[ウ]の回路を選ぶ。これは[エ]の[オ]という特性を特に活用している。

(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の抵抗6本で組み立てると、全体で[カ]となる。この回路に電流が流れるとき、A-B間の電圧と、B-C間の電圧は[キ]。

[ア、エ、オ]の選択肢: (重複選択はなし)  
 0: 光センサ 1: 温度センサ 2: 音センサ 3: 抵抗 4: 反転増幅回路  
 5: オペアンプ 6: コンデンサ 7: 入力電圧の差を増幅する  
 8: 入力端子に電流が流れない 9: 増幅率が非常に大きい

[カ、キ]の選択肢:  
 0: R 1: 2R 2: 3R 3: 6R 4: 2R/3 5: 3R/2 6: R/6  
 7: 大きく異なる 8: 等しい 9: 約1.5倍である

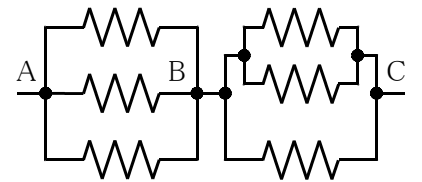
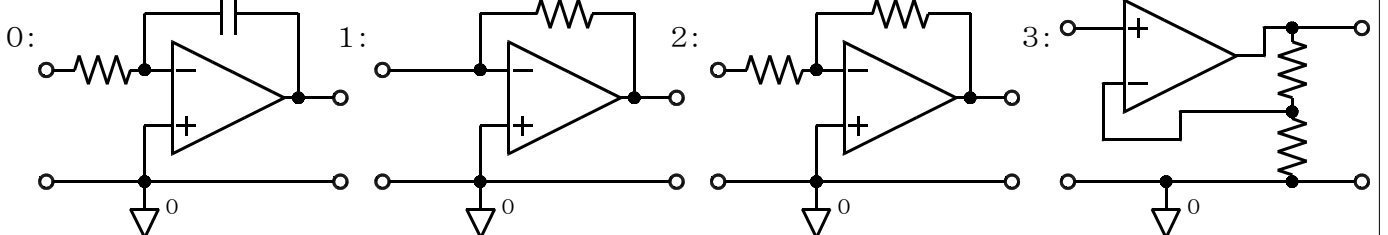


図1 抵抗の並直列回路

[イ、ウ]の選択肢



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
	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	-	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	X	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
確	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9		しわ禁止

筆跡をそろえて枠内に書くこと

しわ禁止

〈注意事項〉

- ・ 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。
- ・ 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。  
 例 0341100 → 0+3+4+1+1+0+0=9 → 9      0841100 → 0+8+4+1+1+0+0=14 → 4

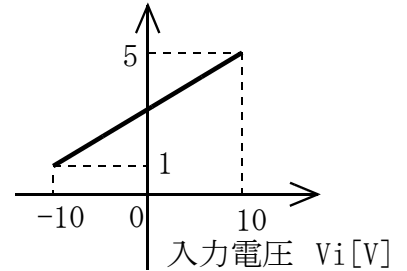
2 あるセンサ回路は検出値に応じて出力が  $-10 \sim 10[V]$  で変化する。

これを後続の回路の仕様にあわせて、 $1 \sim 5[V]$  に変換したい。

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 $V_i$ 、出力電圧を $V_o$ 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。

出力電圧  $V_o[V]$



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。

<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	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	0	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

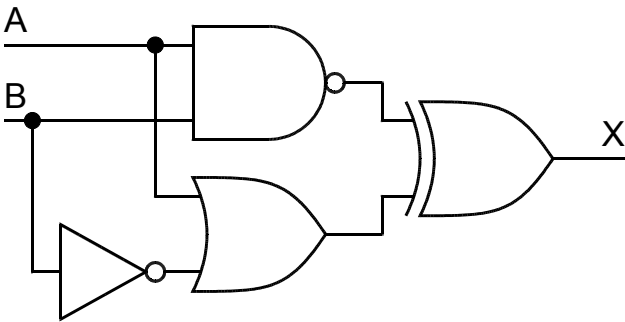
しわ禁止

〈注意事項〉

- ・ 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。
- ・ 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。  
 例 0341100 → 0+3+4+1+1+0+0=9 → 9      0841100 → 0+8+4+1+1+0+0=14 → 4

3 デジタル回路について、以下の問いに答えよ

(1) NANDゲート、ORゲート、XOR、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	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

を満たす

(2-1) なるべく簡素な論理式を示せ

X =

(2-2) ロジックゲートにより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。