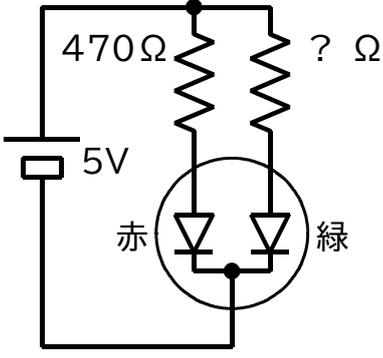


メカトロニクス総合 指定試験 ①		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9																		
月1 熊谷 書籍ノートプリント電卓(プ)可 60分		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y																		
学生番号	学年	学生 番号	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			-	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			+	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			-	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
氏 名		確	X	●	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
日 時 1/25 1コマ manaba (多)				0 1 2 3 4 5 6 7 8 9																

- ・ 2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。右枠はマークしないこと。
- ・ [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 例 9941100→計24→4

1 メカトロニクスに関わる以下の問いに対し、具体的な計算数値・過程を含めて答えよ。
 ※解答の順は問わないが、どの問題の解答かが明確に分かるようにすること。

- (1) $-2[V] \sim 4[V]$ の範囲で変化する電圧信号をアナログデジタル変換したい。 $0.1[mV]$ の違いを区別するには、最低で何[bit]以上の変換器が必要か。(AD変換器なので答えは整数とすること)
- (2) $\{IDABC\}[Hz]$ 程度の時間変化信号を16チャンネル変換したい。変換器は1個で、マルチプレクサで切り換えるとして、変換器本体にはどの程度の変換速度性能[kHz (ksps)]が必要となるか。ただし、切替に伴う処理・信号安定化の待ちのため、1チャンネルのみの連続変換時に比べて、変換周期は1.25倍になるとする。(計算根拠も言葉で述べよ)
- (3) 回路上の電源モジュールを触ったら、さわり続けられないほど熱かった。確認したところ、 $5[V]$ $2.5[A]$ を出力するために、入力側 $24[V]$ で $0.8[A]$ の電流が流れていた。このモジュールでの損失[W]と、変換効率[%]を求めよ。
- (4) 市販のLEDには、一つの部品に赤と緑のLEDが搭載された2色LEDがあり、単独で赤、緑、二つ光らせるとオレンジに見える。しかし、順方向降下電圧 V_F が異なるため、同じ電圧をかけ、同じ電流を流すためには異なる値の抵抗を用意しなければならない。図のような2色LEDで、電源を $5[V]$ ととし、 $V_F=1.8[V]$ の赤LEDに 470Ω をつないだ場合に (a) 赤LEDには何[mA]の電流が流れるか (b) 同じ電流を $V_F=3.0[V]$ の緑LEDに流すには、何 $[\Omega]$ の抵抗を直列にすればよいか。



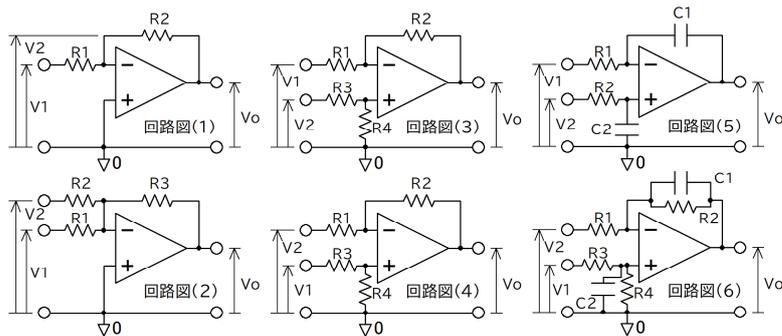
・ 必要なら、明記の上で、裏面を使用のこと。

メカトロニクス総合 指定試験 ②		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	
月1 熊谷 書籍ノートプリント電卓(プ)可 60分		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y	
学生番号	学年	学生番号	+
			-
			+
			-
氏名		確	X
日時 1/25 1コマ manaba (多)			0
		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	

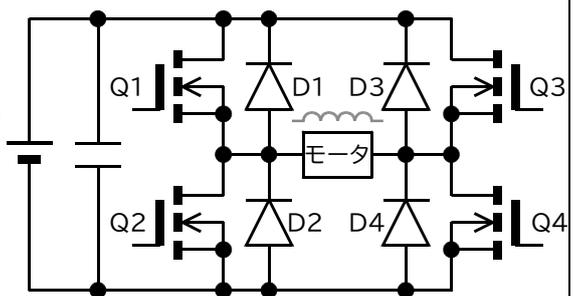
- ・ 2枚とも氏名等を記入し、学生番号(縦に7桁)をマークすること。右枠はマークしないこと。
- ・ [確]には学生番号の各桁の数字をバラして足したものの1の位をマーク 例 9941100→計24→4

2 メカトロニクスに関わる以下の事柄について、**図表や数式を交えて具体的に文章にて述べよ。** (各10点、目安：枠が埋まる程度、不足するなら明記の上で裏面使用)

(1) 二つの電圧信号 V_1 , V_2 に対して、 $V_o = 3(V_1 - V_2)$ を出力できる回路を作りたい。図より適切な回路を選択し、部品の数値(抵抗値やコンデンサの容量)を定めよ。ただし、抵抗値の大きさは無難な値とする必要があるが、E24でなくともかまわない。



(2) バイポーラトランジスタのコレクター-エミッタ間(C-E間)には電流を流せる方向があることに対して、MOSFETのドレイン-ソース間(D-S間)は、十分なゲート電圧を与えてオン状態にすると、双方向に電流が流せる。この特性は様々に使われるが、図のモータ駆動用Hブリッジではどのような利点をもたらすか、ブリッジの動作の説明とともに述べよ(必要なら「左上」や「Q1」などでMOSFETを区別すること)。



(3) 3種のロジックゲート、2入力AND、XOR、XNORについて、各々の動作を説明し(言葉で可、真理値表は不要)、その活用の事例について述べよ。

(例：NANDゲートは、入力が2本とも1のときに出力が0となり、それ以外は1を出力する。2個用いるとRSフリップフロップを構成することができる)