

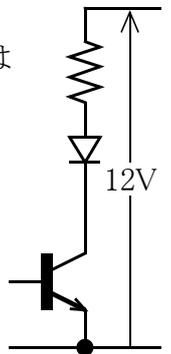
メカトロニクス総合 定期試験 ①	
月1 熊谷 書籍ノートプリント電卓(プ)可 60分	
学生番号	学年
氏 名	
日 時	1/29 1コマ 442 教室(多)

	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		-
確	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	X	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 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

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) $-10[V] \sim 10[V]$ の電圧信号をアナログデジタル変換したい。 $10[\mu V]$ 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) $10[kHz]$ 程度の時間変化信号を4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1.5倍になるとする。(計算根拠も言葉で述べよ)
- (3) $V_F=3.0[V]$ の高輝度緑LEDをバイポーラトランジスタでOn/Offしたい。LEDには $10[mA]$ の電流を流すとして、トランジスタの h_{FE} が100倍のとき、ベース電流は最低どれだけ流せばよいか。また、それより十分に大きなベース電流を流すとき、何 $[\Omega]$ の抵抗を直列にすればよいか。
 なお、電源電圧は $12[V]$ とし、トランジスタの V_{CEsat} は $0.2[V]$ とする。
- (4) オペアンプによる増幅回路では小さすぎる抵抗を用いると問題が生じる。仮に、増幅率10倍の反転増幅回路でフィードバックの位置にある抵抗を $100[\Omega]$ とし、これに $1[V]$ を入力した場合に、このフィードバック抵抗にはどれだけの電流が流れることになるか。また、この抵抗の損失はいくらか。ただし、オペアンプは十分に出力電流を流せるものとし、仮想接地を前提としてよい。



メカトロニクス総合 定期試験 ②	
月1 熊谷 書籍ノートプリント電卓(プ)可 60分	
学生番号	学年
氏 名	
日 時	1/29 1コマ 442 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
確		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9		X	0 ● 0 0 0 0 ● 0 0 0 0 0 0

- ・ 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) オペアンプと抵抗からなる、入力電圧に比例した電流を負荷に流す回路を一つあげ、その名称、回路図、入出力特性を表す式を示すと共に、なぜそのように動作するかを説明せよ。(必要かつ妥当なら仮想接地・仮想短絡が成立するとしてかまわない)

(2) モータなどの電磁アクチュエータ類を電流制御で駆動する意義について述べよ。また条件を適切に選べば、PWMによる断続的なスイッチングで連続的な電流(厳密には増減はある)が流れる原理を説明せよ。

(3) 下記のNORゲートによる組み合わせ回路がANDゲートとして機能することを真理値表を用いて示せ。(真理値表のみではなく文により説明せよ)

