メカトロニクス総合　指定試験　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　1/21　1コマ　　324　教室(多)

	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
学生番号	
確	

	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y
1 +	
1 −	
2 +	
2 −	
3 +	
3 −	
X	● ●

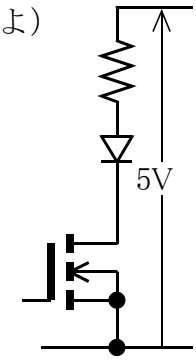
・２枚とも氏名等を記入し、学生番号(縦に７桁)をマークすること。右枠はマークしないこと。
・[確]には学生番号の各桁の数字をバラして足したものの１の位をマーク　例 9941100→計24→４

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) 0[V]～3.3[V]の入力電圧を10[bit]で変換するアナログデジタル変換器(ADC)を内蔵した組込マイコンがある。**何[mV]**の分解能(デジタル値1あたりの電圧)であるか。12[bit]の場合は**何[mV]**の分解能であるか。

(2) 500[Hz]程度の時間変化信号を12チャンネルAD変換したい。ADC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1.3倍になるとする。（計算根拠も言葉で述べよ）

(3) VF=3.1[V]の高輝度白色LEDを右図のようにスイッチング用MOSFETでOn/Offしたい。電源電圧を5[V]、LEDには100[mA]の電流を流すとして、直列に**何[Ω]の抵抗**を入れればよいか。ただし、MOSFETのオン抵抗は1[Ω]、閾値電圧Vthは2[V]とする。またこの回路は3.3[V]系のCMOSデジタル信号によってOn/Off操作することが**可能か不可能か**理由をつけて述べよ。



(4) 電流の計測を行うため、配線に0.05[Ω]の抵抗を挿入し、その両端の電圧を40倍に増幅することにした。**1[A]あたり何[V]**の出力([V/A])となるか。
また、5[A]流れているときのこの電流計測抵抗での**電力消費は何[W]**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

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　1/21　1コマ　　324　教室(多)

	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
学生番号	
確	

		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y
1	+	
	−	
2	+	
	−	
3	+	
	−	
X		● ●

・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) 二つの電圧信号の差を取り、この差を40倍に増幅する回路を部品の値を含めて示せ。入力インピーダンスは指定しないが、使用する部品の値の妥当性は考慮すること。

(2) モータ駆動用のＨブリッジにおけるフリーホイールダイオード(D)の配置、その理由にを説明せよ。また、同Dになるべく電流が流れないようブリッジを動作させるが、なぜか。

(3) ２入力NANDゲートによってXOR(２入力)を実現する回路を記載し、その回路の動作がXORとなることを真理値表などを用いて具体的に説明せよ。