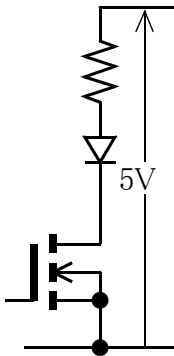
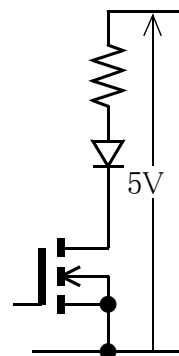


[illegible]

- 1

※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) 摂氏温度 $^{\circ}\text{C}$ に比例した電圧が出力されるセンサ回路がある。温度 1°C あたり 10[mV] とし、 $-20^{\circ}\text{C}\sim 300^{\circ}\text{C}$ を 0.1°C の分解能で測定したい。入力電圧範囲 $-5\sim 5\text{[V]}$ のAD変換器(装置)に直接入力するとして、**最低で何 $[\text{bit}]$ のAD変換器が必要か。**
 - (2) 10[kHz] 程度の時間変化信号 3チャンネルをAD変換したい。ADCは1個、SHは3個で、マルチプレクサで切り換ええるとして、ADC本体にはどの程度の**変換速度性能 $[\text{kHz (ksps)}]$ 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1.1倍になるとする。(計算根拠も言葉で述べよ)
 - (3) $V_F=3.3\text{[V]}$ 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 200[mA] の電流を流すとして、直列に**何 $[\Omega]$ の抵抗**を入れればよいか。ただし、MOSFETのオン抵抗は $0.2\text{[}\Omega\text{]}$ 、閾値電圧 V_{th} は 4[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**適切か不適切か**理由をつけて述べよ。
 - (4) ある装置のある動作状態でモータの回生により 40[W] の電力が生じてしまうので、抵抗に流すことで熱として捨てたい。電圧 24[V] を想定すると、抵抗は**何 $[\Omega]$ とすべきか。**
- 



221226

ホチキス位置

本試験紙は2枚綴り。綴じをばらさないこと。

汚さないこと

メカトロニクス総合　まとめテスト ②

月2　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

12/26　2コマ　教室(多)　324

学生番号

確

0123456789

0000000000

0000000000

0000000000

0000000000

0000000000

0000000000

0123456789XY

1+0000000000000000

1-0000000000000000

2+0000000000000000

2-0000000000000000

3+0000000000000000

3-0000000000000000

X0000000000000000

0123456789

・2枚とも番号氏名を記載すること。マーク欄にはマーク不要。

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てよ。（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1個と抵抗3本からなる、2入力の変圧信号に定係数を乗じて加算する回路を一つあげ、回路図、入出力特性を表す式を示すとともに、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) 「階段(廊下)の電灯のスイッチ」は2個のスイッチのいずれを操作しても点灯消灯が切り替わる。従来は機械的スイッチによるが、ロジック回路で実現したい。2本のスイッチからの入力A,Bのどちらが0/1で変化しても出力Xが変化する回路を、ロジックゲート2個以内で示し、説明せよ。また、スイッチが3個で入力がA,B,Cと3本の場合も同様に述べてよ。

(3) モータ駆動などで電流のスイッチングに用いるMOSFETの利点を、バイポーラトランジスタと比較して、オンオフ操作のしやすさと電力損失の観点から述べてよ。