

メカトロニクス 定期試験 担当：熊谷正朗 ノート・書籍持込可		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	学年	学生番号 確	+
氏名			+
日 時	教室		+
			X
		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	

- ・ 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 以下の各設問に答えよ。計算は余白、裏面などに行い、回答を右枠内に記載せよ。
 なお、(1),(3)は分数ではなく、実数で求めよ。

(1) 一般的なダイオードの順方向電圧降下 V_F は0.7[V]程度であるが、発光ダイオード(LED)はより大きく、また色によって異なる。ここに $V_F=4.0[V]$ の青色LEDがあり、電源電圧12[V]で光らせたい。電流が[10mA]流れるようにするには何[]の抵抗を直列に接続すればよいか。
 また、このとき抵抗で消費される電力は何[W] ([mW]) か。

抵抗値 =

電力 =

(2) 容量Cのコンデンサと、インダクタンスLのコイルを直列に接続した場合の合成インピーダンス $Z(j)$ を求めよ。
 また、その大きさ $|Z|$ が最小となる を求めよ。

インピーダンス =

=

(3) フルスケール(最大の変換範囲)が $-10 \sim +10[V]$ で、10[bit]のA/D変換器がある。1[bit]あたりの分解能は約何mVか?
 (計算は有効桁数 1桁でよい 例 $2^{12} = 4096 \quad 4000$)

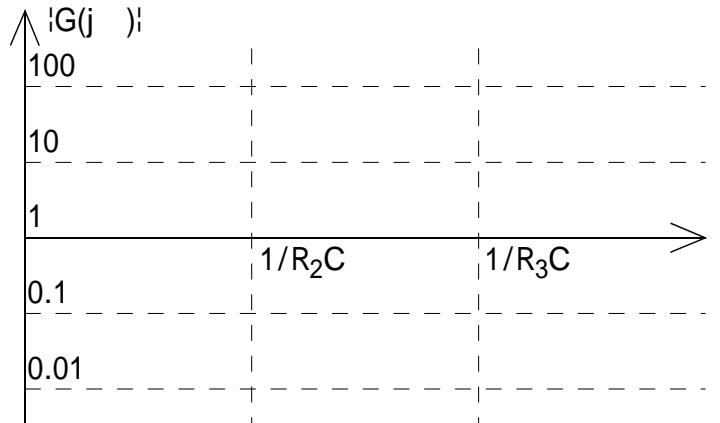
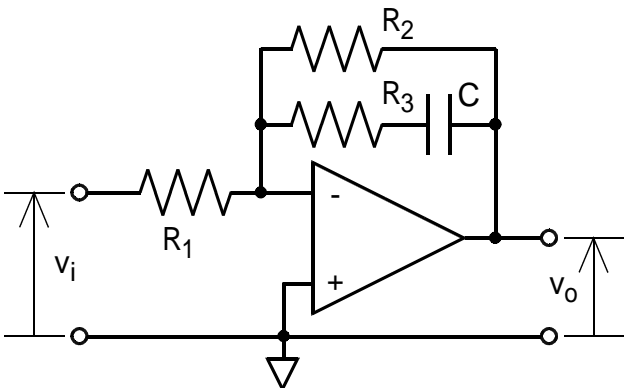
分解能 =

(4) 直流(DC)サーボモータの特徴について述べよ。 (下枠内ですませること)

メカトロニクス 定期試験 担当：熊谷正朗 ノート・書籍持込可		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	学年	学生番号 確	1 + -
氏名			2 + -
日時	教室		3 + -
			X
		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	

- ・ 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 左下図に示す回路の周波数特性(増幅率)を調べたい。以下の手順で求めよ。
- (1) R_2 、 R_3 、 C からなる直並列回路(オペアンプ - 入力 ~ 出力間)の合成インピーダンスを求めよ。
 - (2) 回路全体の伝達関数 $G(j\omega) = V_o(j\omega) / V_i(j\omega)$ を求めよ。
 - (3) $R_1=10[k\Omega]$ 、 $R_2=100[k\Omega]$ 、 $R_3=1[k\Omega]$ 、 $C=1[\mu F]$ として、 $\omega = 1/R_2C$ 、 $\omega = 1/R_3C$ のときの増幅率 $|G(j\omega)|$ を求めよ。
 ただし、2桁以上の差がある場合、近似して良い (例 $100+j$ 、 $0.01j+1$ 、 101)
 - (4) 右下グラフ枠に図示せよ。なお、縦軸(増幅率軸) 横軸(角周波数軸)はともに対数である。



・ 必要なら、明記の上で、裏面を使用のこと。

メカトロニクス 定期試験	
担当：熊谷正朗 ノート・書籍持込可	
学生番号	学年
氏 名	
日 時	教室

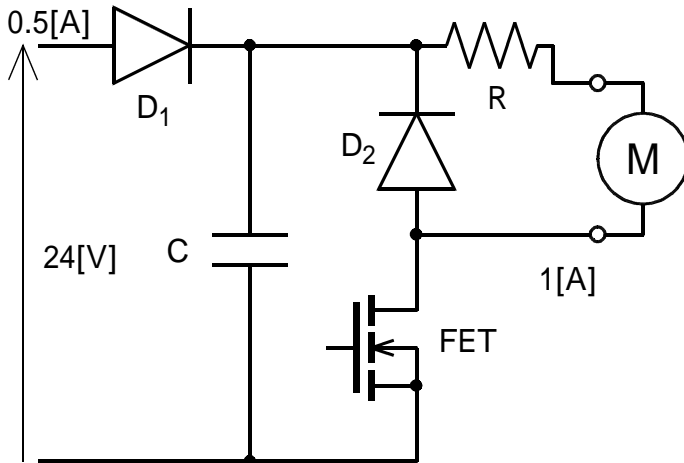
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
学生番号	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
確										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	X	Y
学生番号	+											
	-											
	+											
	-											
学生番号	+											
	-											
X												

- ・ 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

3

スイッチング式のモータ駆動回路を設計するにあたり、どれだけの熱が出るかを見積もりたい。以下の条件で、どの部品でどれだけの電力が熱となるか、考えられるだけ求めよ(すべてとは限らない)。なお、必要なら条件を加えても良い。



ヒント: デューティ比は計算に重要

部品表:

- FET :MOS-FET オン抵抗 0.1[]
- D₁ :逆流防止ダイオード
順方向電圧降下 $V_F = 0.7[V]$
- D₂ :フリーホイールダイオード $V_F = 0.7[V]$
- C :電源安定化コンデンサ 10000[μF]
- R :電流検出抵抗 0.1[]

条件:

- ・ PWMデューティ比 = 0.5 (50%)
- ・ モータ平均電流 1[A]
- ・ 電源電圧 24[V] 平均電流 0.5[A]

電流検出抵抗: 両端の電圧降下を測定することで、電流を測定するための抵抗

- ・ 必要なら、明記の上で、裏面を使用のこと。