

メカトロニクス基礎 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	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 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

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) $10[k\Omega]$ の抵抗のみが手元にある。これを直列並列に繋いで、 $7[k\Omega]$ の抵抗を作りたい。どう接続すれば良いかを回路図で示し、 $7[k\Omega]$ となることを計算で示せ。値は近いほどよく、使用する $10[k\Omega]$ 抵抗の本数は少ないほどよい。
- (2) 日本の人口は約1億2700万人である。全員に異なるデジタル値を割り当てて区別しようとする場合に、最低何ビット必要であるか。参考： $2^{20} \approx 105$ 万、 $2^{30} \approx 10.7$ 億
- (3) $5.00[V]$ の直流電圧源がある。ここから $3.00[V]$ の電圧を作りたい。どのような回路を用いれば良いか、具体的な数値と共に示せ。なお、この $3.00[V]$ を利用する側には $1[\mu A]$ の電流が流れるとし、それによる誤差が大きくは出ないように、また $5.00[V]$ 電圧源からは $20[mA]$ 以上流れないようにすること。
- (4) $20[kHz]$ 、デューティ比50%のPWM信号の1回のオン期間の長さは何 $[\mu s]$ であるか。

メカトロニクス基礎 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	8/1 1コマ 教室(多) 324

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
	1	0	0	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	0	0
	3	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	X	●	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) 20[kΩ]の抵抗のみが手元に十分にある。これを組み合わせて繋ぐことで、24[kΩ]の抵抗を作りたい。どう接続すれば良いかを回路図で示し、24[kΩ]となることを計算で示せ。値は近いほどよく、使用する20[kΩ]抵抗の本数は少ないほどよい。
- (2) 本年度の一万円札の製造枚数は12億3000万枚である(財務省による)。その全てに異なるデジタル値を割り当てて区別しようとする場合に、最低何ビット必要であるか。
参考： $2^{20} \div 105$ 万
- (3) 3.00[V]の直流電圧源がある。ここから1.25[V]の電圧を作りたい。どのような回路を用いれば良いか、具体的な数値と共に示せ。なお、この1.25[V]を利用する側には1[μA]の電流が流れるとし、それによる誤差が大きくは出ないように、また3.00[V]電圧源からは20[mA]以上流れないようにすること。
- (4) 1000[μF]のコンデンサに、5[mA]の一定電流を3[s]流した。端子間電圧は何[V]変化するか。ただし自己放電や内部抵抗を無視できる理想的なコンデンサとする。

メカトロニクス基礎 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	7/31 1コマ教室(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		-
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 0 0 0 0 0 0 0 0 0		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[kΩ]の抵抗のみが手元に十分にある。これを組み合わせて繋ぐことで、8[kΩ]の抵抗を作りたい。どう接続すれば良いかを回路図で示し、8[kΩ]となることを計算で示せ。値は近いほどよく(誤差5%以内)、使用する10[kΩ]抵抗の本数は少ないほどよい。
- (2) 5.00[V]の直流電圧源がある。ここから3.25[V]の電圧を作りたい。どのような回路を用いれば良いか、具体的な数値と共に示せ。なお、この3.25[V]を利用する側には1[μA]の電流が流れるとし、それによる誤差が大きくは出ないように、また5.00[V]電圧源からは20[mA]以上流れないようにすること。
- (3) 1年間を1秒ごとに異なる整数値として表すには、何bit必要か。また、31bitある場合、何年間にわたって表現することができるか。なお、うるう年は考慮せずとも良い。
参考： $2^{20} \approx 105$ 万、 $2^{30} \approx 10.7$ 億
- (4) ある電池は、電流を流していないときの両端電圧は1.5[V]あったが、1[A]の電流を流したときには1.3[V]に低下した。2.5[A]を流したときには何[V]となると予想できるか。なお、この電池について、理想的な直流電源源に、一定の内部抵抗が直列に接続された等価回路を想定せよ。

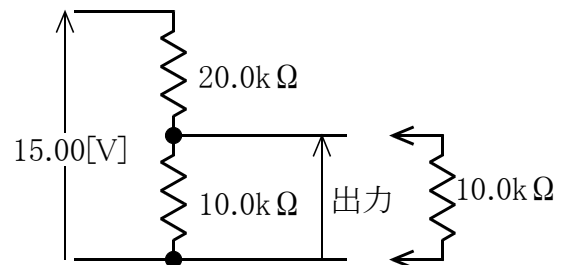
メカトロニクス基礎 指定試験 ①	
月1 熊谷 書籍ノートプリント電卓(プ)可 60分	
学生番号	学年
氏 名	
日 時	7/30 1コマ教室(多) 021

	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) 20[kΩ]の抵抗のみが手元に十分にある。これを組み合わせて繋ぐことで、34[kΩ]の抵抗を作りたい。どう接続すれば良いかを回路図で示し、34[kΩ]となることを計算で示せ。抵抗値の誤差は5%以内とし、使用する20[kΩ]抵抗の本数は少ないほどよい。
- (2) 本学の同窓生および在学生をあわせると約19万6千人であるという(「数で見る東北学院大学」による)。この人数に異なるデジタル値を付与するには最低で何bit必要か。一方、学生番号は7桁の10進数であるが、単純に全ての数値、すなわち0000000~9999999を表すためには最低で何bit必要か。 参考： $2^{20} \div 105$ 万、 $2^{30} \div 10.7$ 億
- (3) 抵抗2[Ω]、インダクタンス1[mH]の直流モータを10[V]の直流電圧源に接続し、しばらくしてから電流を測定したところ1.5[A]であった。モータの起電力は何[V]か。また、起電力が回転速度1000[rpm]あたり2[V]として、モータの速度は何[rpm]であるか。
- (4) 右下図のように、15.00[V]の直流電圧を20.0[kΩ]と10.0[kΩ]の抵抗で分圧していたが、その出力に10.0[kΩ]を繋いだところ、当然ながら電圧が下がってしまった。何[V]下がったか。また、低下を抑えるにはどうすれば良いか。



・ 必要なら、明記の上で、裏面を使用のこと。

メカトロニクス基礎 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	7/29 1コマ教室(多) 021

	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
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 0 0 0 0 0 0 0 0 0		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) 抵抗値 $10[\Omega]$ 、許容損失 $1[W]$ の抵抗のみが手元に十分にある。これを組み合わせて繋ぐことで、 $8[W]$ の損失に耐えられる $10[\Omega]$ の抵抗を作りたい。どう接続すれば良いかを回路図で示し、根拠を計算で示せ。抵抗値の誤差は5%以内とし、使用する抵抗の本数は少ないほどよい。 ※発熱による影響は考慮しなくてよい
- (2) 8桁の正の整数値(0~99,999,999)を一般的な1文字が8[bit]の文字コードで文字として扱おうと64[bit]必要になるが、数値として扱う場合に最低何[bit]必要であるか、整数値で答えよ。 ※参考： $2^{20} \approx 105$ 万、 $2^{30} \approx 10.7$ 億
- (3) $12.0[V]$ の直流電圧源がある。ここから $1.00[V]$ の電圧を作りたい。どのような回路を用いれば良いか、具体的な数値と共に示せ。ただし、 $1.00[V]$ の利用側には $0 \sim 1[\mu A]$ (不定)の電流が流れるとして、それによる誤差に配慮すること。また、 $12.0[V]$ 側には $10[mA]$ 以上流れないようにすること(少ないほど良い)。
- (4) ある増幅回路に周波数 $100[Hz]$ ・振幅 $10[mV]$ の正弦波信号を入力したところ、出力の振幅は $5[V]$ であり、 $1[ms]$ の遅れが生じていた。増幅率[倍]・ゲイン[dB]・位相[deg]を求めよ。必要なら $\log_{10}2=0.30$, $\log_{10}5=0.70$ を用いよ。

メカトロニクス基礎 まとめ試験 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 8/10 ~~11:30~~ **manabaオンライン**
~~教室(多) 021~~

	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	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	●	0	0	0	0	●	0	0	0	0	0	0	0
確	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9														

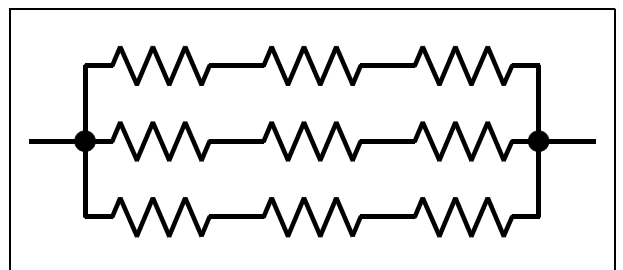
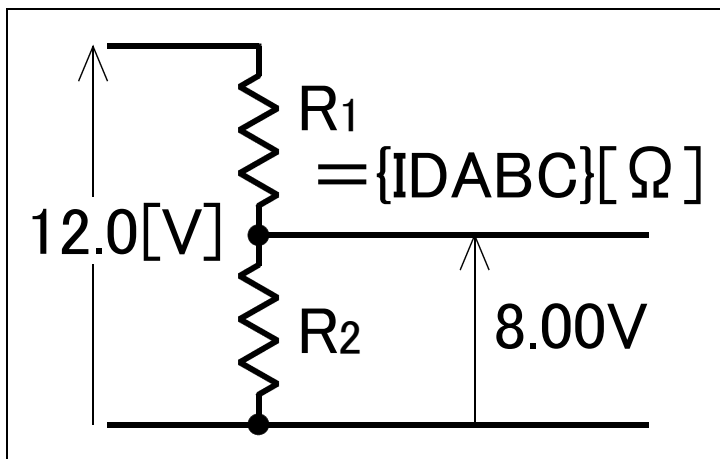
- ・ 2枚とも氏名等を記入し、学生番号(縦に7桁)をマークすること。右枠はマークしないこと。
- ・ [確]には学生番号の各桁の数字をバラして足したものの1の位をマーク 例 9941100→計24→4

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。
 ※計算の考え方がわかる程度、簡略でもいいので途中経過を添えること。

- (1) 同じ抵抗値 $R[\Omega]$ の抵抗を用いて、図のような3本直列×3本並列の回路を作った。この回路の合成抵抗値を求めよ。また、この回路にはどのような利点があるか。
- (2) manaba上には開講科目の情報が膨大にある。仮に、科目数を1500科目とし、各科目の課題が15個、それぞれに50人の受講者が回答したとして、それぞれの回答に固有の番号を割り当てて区別しようとする、最低何[bit]必要であるか、整数値で答えよ。 ※参考： $2^{20} \doteq 105$ 万、 $2^{30} \doteq 10.7$ 億
- (3) 12.0[V]の直流電圧源がある。これを図に示すように分圧して、8.00[V]を作りたい。 $R_1 = \{IDABC\} [k\Omega]$ とした場合、 R_2 は何[k Ω]とすればよいか、数値で答えよ。なお、出力側に流れる電流は無視してよい、
- (4) PWM信号において、周波数{IDABC} [kHz]、デューティ比{IDAB} [%]の場合の1周期中のオンの時間を[μs]単位で小数点以下第2位まで求めよ。

※試験実施はmanaba上で行う

※{IDABC}は学生番号の下三桁。{IDAB}はそのうちの上二桁、{IDBC}は下二桁。



メカトロニクス基礎 まとめ試験 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	7/26 1コマ 教室(多) 021

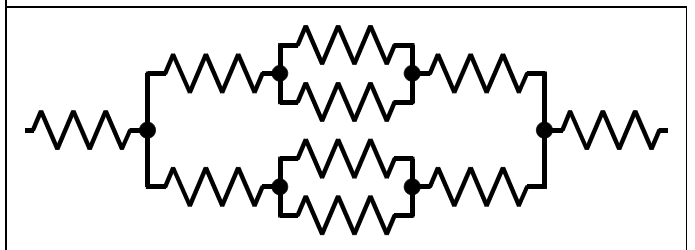
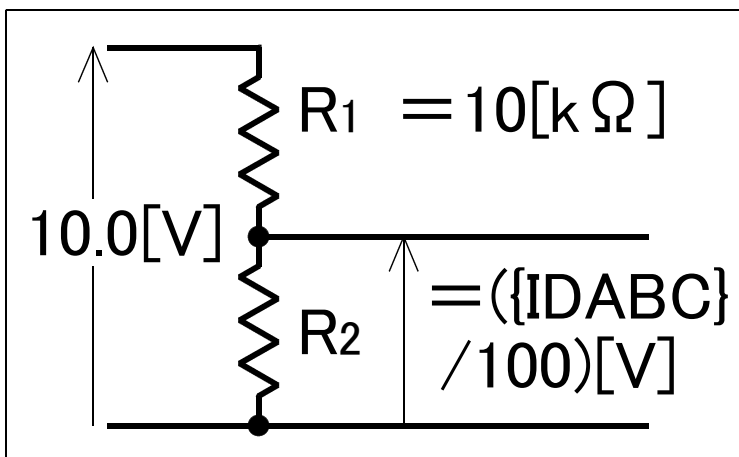
	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y
学生番号	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	+	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0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

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。
 ※計算の考え方がわかる程度、簡略でもいいので途中経過を添えること。

- (1) 同じ抵抗値 $R[\Omega]$ の抵抗を用いて、図のような並列直列の回路を組み立てた。この回路の合成抵抗値を求めよ。
- (2) 東京オリンピック・パラリンピックの立候補時の見積りに観客スタッフ併せて1010万人という数値があった(国交省資料より)。全員にそれぞれ固有の番号を割り当てて区別しようとする、最低何[bit]必要であるか、整数値で答えよ。ただし、変動を考慮して、人数を1.5倍として計算し、余裕を持たせることとする。 ※参考： $2^{20} \doteq 105$ 万、 $2^{30} \doteq 10.7$ 億
- (3) 10.0[V]の直流電圧源がある。これを図に示すように分圧して、 $(\{IDABC\}/100)$ [V]を作りたい(100→1.00[V], 215→2.15[V])。R1=10[k Ω]とした場合、R2は何[k Ω]とすればよいか、数値で答えよ。得る電圧の精度は1%以内とする。なお、出力側に流れる電流は無視してよく、E24等の抵抗値の市販入手性を想定する必要もない。
 ※{IDABC}は学生番号の下三桁。{IDAB}はそのうちの上二桁、{IDBC}は下二桁。
- (4) PWM信号において、周期{IDABC}[μ s]、オフ時間{IDAB}[μ s]の場合のデューティ比[%]を([%]の表記で)小数点以下第2位まで求めよ。

※試験実施はmanaba上で行う



・ 必要なら、明記の上で、裏面を使用のこと。

メカトロニクス基礎 まとめ試験 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	7/25 1コマ教室(多) 021

	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
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枚とも番号氏名を記載すること。マーク欄にはマーク不要。
- ・ [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) 5本の10[kΩ]の抵抗を接続し、なるべく10[kΩ]に近づけた回路を考えよ。またその回路の抵抗値を求めよ。4本以下は不可であり、両端以外に接続されていない端子を残してもならない。(基準=誤差2[kΩ]以内:○、誤差5[kΩ]以内:△、より大:×)
- (2) 五橋へのキャンパス引っ越しに、1研究室あたり段ボール箱が300箱必要であり、工学部全体で60研究室あると仮定する。各段ボール箱をデジタル値で区別するには、最低何[bit]必要であるか、整数値で答えよ。 ※参考: $2^{10}=1024$ 、 $2^{20} \approx 105$ 万
- (3) 15.0[V]の直流電圧源がある。ここから2.50[V]の電圧を作りたい。どのような回路を用いれば良いか、具体的な数値と共に示せ。ただし、2.50[V]の利用側には0~1[μA](不定)の電流が流れるとして、それによる誤差に配慮すること。また、15.0[V]側には10[mA]以上流れないようにすること。
- (4) ある回路は周波数200[Hz]でゲインが17[dB]、位相が45[deg]遅れであった。200[Hz]、振幅0.2[V]の正弦波を入力したときの、出力の振幅[V]と信号の遅れ[ms](時間で)を求めよ。必要なら $\log_{10}2=0.30$ 、 $\log_{10}5=0.70$ を用いよ。

メカトロニクス基礎 まとめテスト 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 8/7 1コマ	教室 L603

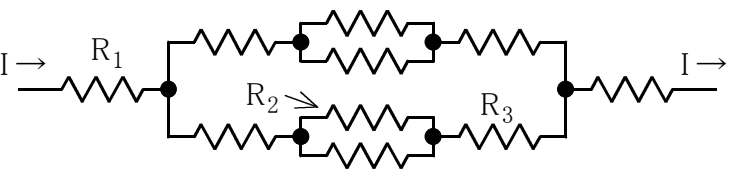
	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9		0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y	
学 生 番 号	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	+	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	
	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		-	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		+	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		-	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
確	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	+	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	
	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	-	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	
	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	X	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	

・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。

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) 抵抗値 $R[\Omega]$ の抵抗10本を接続した右の回路において、全体に電流 $I[A]$ を流したとき、 R_1 , R_2 , R_3 の消費電力を求めよ。
- 
- (2) 天の川銀河には、最大で4000億個の星があるという推計がある (asd.gsfc.nasa.govの記事による)。これらの星をデジタル値で区別するには、最低何[bit]必要であるか、整数値で答えよ。 ※参考： $2^{20} \doteq 105$ 万、 $2^{30} \doteq 10.7$ 億、 $2^{40} \doteq 1.10$ 兆
- (3) 10.0[V]の直流電圧源がある。ここから1.25[V]の電圧を作りたい。どのような回路を用いれば良いか、具体的な数値と共に示せ。ただし、1.25[V]の利用側には0~1[μA] (不定)の電流が流れるとして、それによる誤差に配慮すること。また、10.0[V]側には10[mA]以上流れないようにすること。
- (4) ある回路に周波数 500[Hz] 振幅 2.0[mV]の正弦波信号を入力したところ、振幅 1.4[V] の正弦波信号が得られ、0.25[ms]の遅れがみられた。この周波数における、増幅率[倍]・ゲイン[dB]・位相[deg]を求めよ。

メカトロニクス基礎 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	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

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) センサを1種類あげ、その構造を図示すると共に、動作の原理や特性について述べよ。

(2) PWMを用いたスイッチング法の、可変抵抗を直接に入れる形式(等価な構成を含む)に対しての利点を具体的に述べよ。

↑ 当日訂正：直列

(3) 周波数特性について説明せよ。ただし「ゲイン」「正弦波」「遅れ」というキーワードを説明文に含めること。

メカトロニクス基礎 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	8/1 1コマ 教室(多) 324

	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 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) アクチュエータを1種類あげ、その構造を図示すると共に、動作の原理や特性について述べよ。ただし、直流モータおよびステッピングモータは不可、その他のものも講義時配付資料にある図は利用不可とする。

(2) センサの校正(較正)について、必要な理由と手法を述べよ。

(3) コイルの特性と、メカトロにおける注意点と対策例を述べよ。

メカトロニクス基礎 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	7/31 1コマ教室(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	1-	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	2-	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	3-	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 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) センサを1種類あげ、その構造を図示すると共に、動作の原理や特性について述べよ。ただし、講義で解説したもの、配付資料にあるもの(例：ひずみゲージ)は除くとする。

(2) フリーホイールダイオードとHブリッジについて述べよ。

(3) 直流モータの特徴・特性について多面的に述べよ。

メカトロニクス基礎 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	7/30 1コマ教室(多) 021

	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 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

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) アクチュエータを1種類あげ、その構造を図示すると共に、動作の原理と特性について述べよ。ただし、直流モータおよびステッピングモータは不可、その他のものも講義時配付資料にある図は利用不可とする。

(2) 周波数応答について述べよ。ただし、キーワードとして「正弦波・増幅率・log・位相・センサ」を含めよ。

(3) ひずみゲージを用いた力センサ(電子秤等)の校正について、製造時と通常使用時の各状況にわけて述べよ。

メカトロニクス基礎 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	7/29 1コマ教室(多) 021

	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
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

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) センサを一種類あげ、その構造を図示すると共に、動作の原理や特性について述べよ。ただし、講義で解説したもの、配付資料にあるもの(例：ひずみゲージ)は除くとする。

(2) 直流モータと交流モータ(種類不問)を説明せよ。その上で直流モータの欠点を述べよ。

(3) 電流[A]を除く電気関係の単位(電圧[V]や抵抗[Ω]など)の大半は、単位の組立てに質量[kg]を含むが、なぜか。

メカトロニクス基礎 まとめ試験 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	8/10 1コマ manabaオンライン 教室(多) 021

		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	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
確		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) 講義では、センサについての鉄則として、大きく三つ説明した。そのうち「センサの性能以上のことはできない・センサの性能が制御の性能を決める」について、エアコンの温度制御におけるセンサの計測誤差を例として、どのようなことがなぜ起きるかを具体的に説明せよ。

(2) 電磁アクチュエータの電圧・電流調整のために、可変抵抗を直列にしたモデルに対する、スイッチング式の利点と欠点を述べよ。

(3) コイルについて、(a)電圧と電流の関係、(b)周波数に対する性質、(c)メカトロにおける重要性・意義、(d)電流変化に関する注意点、について述べよ。

メカトロニクス基礎 まとめ試験 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 7/26 1コマ 教室(多) 021 manabaオンライン	

	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 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

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) センサの主要特性に「(周波数)帯域(幅)」がある。①帯域を説明するとともに、②帯域100[Hz]のセンサで100[Hz]までの変化を含む現象を測定してもよいかどうかを、③理由や留意点とともに述べよ。ただし、「ゲイン」(もしくは「感度」と「位相」をキーワードとして含めること。

※①②③は回答すべき項目をわかりやすく列挙するための印で、解答に①②③という明確な記載や区別はなくともかまわない。以下同じ。

(2) フリーホイールダイオードの①説明、②それが必要である理由・背景となる原理や現象、③どのように機能するか、について述べよ。

(3) 機器に使用するモータを選択するには様々な項目を基準とするが、そのなかから、①数値的性能を2種類、②外見などの物的特性を1種類、③入手に関わる観点1種類、の4項目をあげて説明するとともに、選定時の判断基準や気をつけるべき点を述べよ。

メカトロニクス基礎 まとめ試験 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 7/25 1コマ教室(多) 021

	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
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枚とも番号氏名を記載すること。マーク欄にはマーク不要。
- ・ [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) アクチュエータを一種類あげ、その構造(外見ではない)を図示すると共に、動作の原理や特性について述べよ。ただし、講義で解説したもの、配付資料にあるものは除くとする。

(2) センサ系(回路、処理含む)の校正(較正、キャリブレーション)について、目的(校正が必要な背景)と方法について述べよ。

(3) SI単位系の組立単位で、[m][kg][s][A]すべて(複数回=n乗も可)を含む単位を一つあげ、この単位をこれらの基本単位で表すとともに、この単位を用いる量を説明せよ。

メカトロニクス基礎 まとめテスト 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 8/7 1コマ	教室 L603

	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 0

・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) センサを一種類あげ、その原理や構造(外見ではない)を**図示**すると共に、**動作の原理や特性について述べよ。**ただし、講義での解説や配付資料にある程度の説明ではないこと。

(2) 電磁アクチュエータの力・トルク出力の応答性は電流変化の速さに依存する。電流を**オン**する(電流を急増させる)場合と**オフ**する(急減)場合について、**留意すべき点とその対策**について述べよ。

(3) 自己インダクタンスが L_1 と L_2 の2本のコイルを直列に接続すると、合成インダクタンスが $L=L_1+L_2$ となることを**説明せよ。**（ヒント:抵抗の直列合成の説明、コイルの特性式）