・ホチキス位置

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)

学生番号 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

確 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

1 2 3 + − X Y

・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ある。これを直列並列に繋いで、7[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、7[kΩ]となることを計算で示せ。値は近いほどよく、使用する10[kΩ]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}≒105万、2^{30}≒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[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。

(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[μs]であるか。

・必要なら、明記の上で、裏面を使用のこと。

・ホチキス位置

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

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

1 + − 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y
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

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}≒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。

・必要なら、明記の上で、裏面を使用のこと。

／・ホチキス位置

170731　　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)

学生番号 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

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

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}≒105万、2^{30}≒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。

・必要なら、明記の上で、裏面を使用のこと。

ノ・ホチキス位置

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

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

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

・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

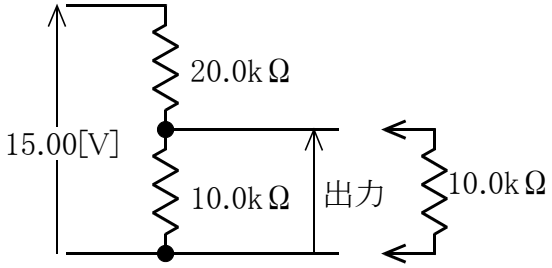
1 メカトロニクスに関わる以下の問いに対し、具体的な計算数値・過程を含めて答えよ。
※解答の順は問わないが、どの問題の解答かが明確に分かるようにすること。

(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}≒105万、2^{30}≒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。

・ホチキス位置

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

学生番号 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
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

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[Ω]、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[Ω]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}≒105万、2^{30}≒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0～1[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、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。

・必要なら、明記の上で、裏面を使用のこと。

200810　　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

ノ・ホチキス位置

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　~~1コマ 教室(多) 021~~ manabaオンライン

学生番号　確　0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

1 2 3 ± 　X　0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y

・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[Ω]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。

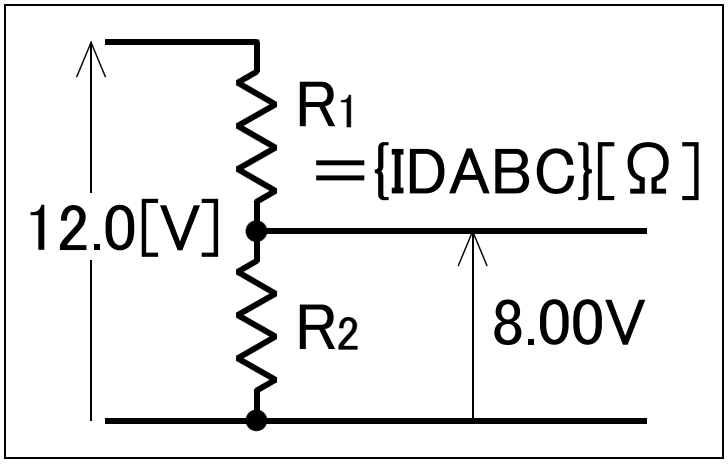
(2) manaba上には開講科目の情報が膨大にある。仮に、科目数を1500科目とし、各科目の課題が15個、それぞれに50人の受講者が回答したとして、それぞれの回答に固有の番号を割り当てて区別しようとすると、**最低何[bit]必要であるか、整数値**で答えよ。　※参考：2^{20}≒105万、2^{30}≒10.7億

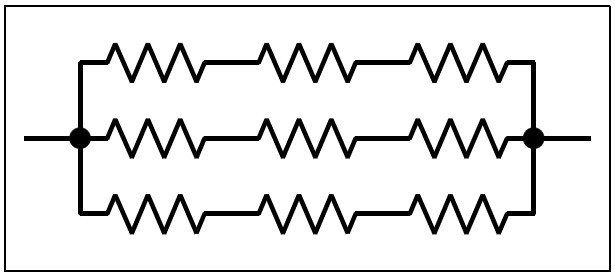
(3) 12.0[V]の直流電圧源がある。これを図に示すように分圧して、8.00[V]を作りたい。R1={IDABC}[kΩ]とした場合、R2は何[kΩ]とすればよいか、数値で答えよ。なお、出力側に流れる電流は無視してよい、

(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。





・必要なら、明記の上で、裏面を使用のこと。

／・ホチキス位置　210726　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~~ manabaオンライン

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

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

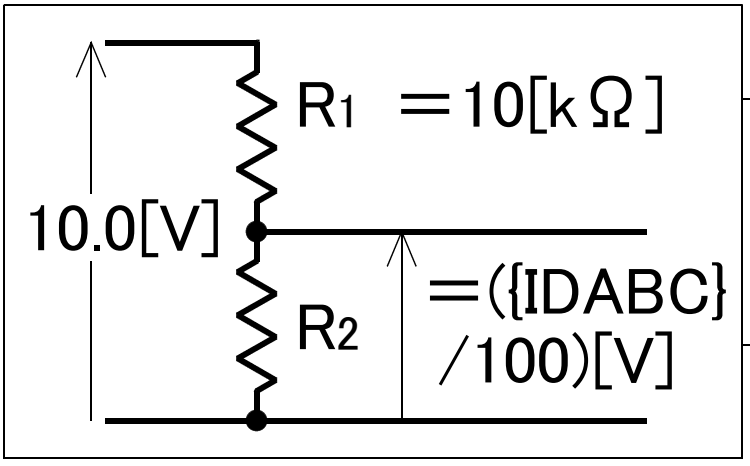
(1) 同じ抵抗値R[Ω]の抵抗を用いて、図のような並列直列の回路を組み立てた。この回路の合成抵抗値を求めよ。

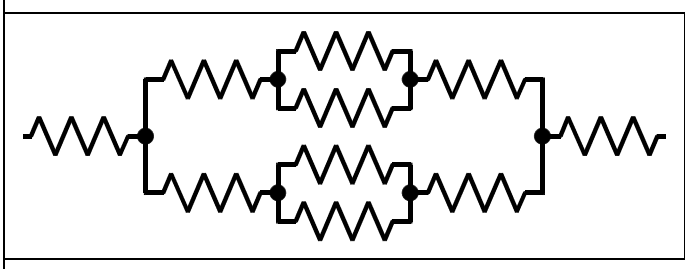
(2) 東京オリンピック・パラリンピックの立候補時の見積に観客スタッフ併せて1010万人という数値があった（国交省資料より）。全員にそれぞれ固有の番号を割り当てて区別しようとすると、**最低何[bit]必要であるか、整数値**で答えよ。ただし、変動を考慮して、人数を1.5倍として計算し、余裕を持たせることとする。　※参考：2^{20}≒105万、2^{30}≒10.7億

(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[kΩ]とした場合、R2は何[kΩ]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}[μs]、**オフ**時間{IDAB}[μs]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。

／・ホチキス位置

220725　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

学生番号 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
1 + −
2 + −
3 + −
X ●　●

・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：$2^{10}=1024$、$2^{20}\fallingdotseq 105$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。

裏面に続きます（はい・いいえ）

・ホチキス位置

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

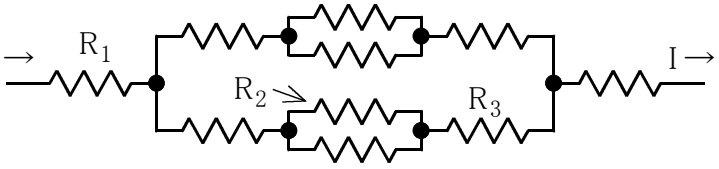
学生番号 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
確 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

1 2 3 + − 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y
X

・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[Ω]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}≒105万、2^{30}≒10.7億、2^{40}≒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**。

裏面に続きます（はい・いいえ）

／・ホチキス位置

メカトロニクス基礎 まとめの試験 ①
火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

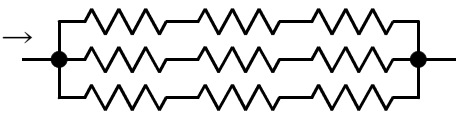
日　　時　7/23 5コマ　　教室 L504

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

・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[Ω]の抵抗を**n本直列**にしたものを**n組並列**にする(右図はn=3の場合)。全体に電流I[A]が流れているとしたとき、**全体の合成抵抗[Ω]、全体の消費電力[W]、抵抗１本あたりの消費電力[W]**を求めよ。(R, I, n で示せ)



(2) センサ計測が１回あたり12バイトのデータとなり、毎秒1000回で、４時間わたって計測するとする。それを記録できるメモリにアドレスは**最低何[bit]必要であるか、整数値**で答えよ。なお、アドレスは１バイト単位についているものとする。
※参考：2^{20}≒105万、2^{30}≒10.7億、2^{40}≒1.10兆

(3) 12.0[V]の直流電圧源がある。ここから2.25[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、2.25[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、12.0[V]側には5[mA]以上流れないようにすること。

(4) ある回路は周波数 2[kHz] において、増幅率が 1414倍、位相が -45[deg]であった。この回路のこの周波数での**ゲイン[dB]を求めよ**。また、この周波数で振幅 5.0[mV]の正弦波信号を入力した場合の**出力の振幅は何[V]か、信号の遅れは何[μs]か**を求めよ。

裏面に続きます（はい・いいえ）

250805　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~~基礎 まとめの試験 ①
火5　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 8/5 5コマ　　教室 L506

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

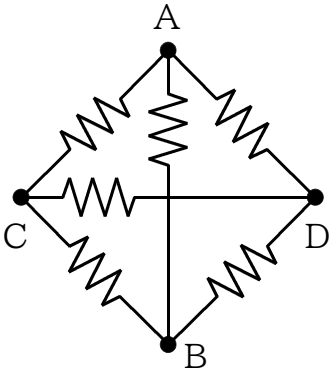
・2枚とも番号氏名を記載すること。マーク欄にはマーク不要。

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。**
※解答は以下の（**裏面**も）解答欄に記載すること。

(1) 右図に示す10[kΩ]の抵抗６本による回路で、(a) AB間に電圧をかけた場合にCD間の電圧は0[V]となる(CD間には電流が流れない) **理由を説明せよ。** (b) AB間の**合成抵抗を求めよ。**

(2) 仙台市の選挙人名簿登録者数は7/24現在908,618(約91万)人いる。この人数に配付する参議院議員選挙、仙台市長選挙、宮城県知事選挙の３回分の投票用の入場券(一人３枚)を区別して管理したいとする。**最低何[bit]必要であるか、整数値で答えよ。**

(3)(4) は裏面　　※2^{20}≒105万



※中央の交差部は接続されず

(1b) **解答：**　　[kΩ]		(2) **解答：**　　[bit]必要である	
(1) (a)の解答および(b)の計算過程(メモ含み可)		(2) 計算根拠および計算過程(メモ含み可)	

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。**
※解答は以下の解答欄に記載すること。 ※続き

(1) 表面　　(2) 表面

(3) 5.00[V]の直流電圧原がある。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**、具体的な数値とともに回路図を示せ。ただし3.25[V]の利用側には0～2[μA](不定)の電流が流れるものとし、それによる誤差に配慮すること。また、5.00[V]側には2[mA]を超える電流が流れないようにすること。

(4) 自己インダクタンスが0.5[mH]のコイルに6[A]の電流が流れているとする。この電流を12.5[μs]の時間で0[A]にしようとすると、その両端には**何[V]の電圧が生じるか**。なお電流は直線的に減少するとする。

(3) 解答は以下に**数値入り回路図**で示す		(4) **解答：** [V]	
(3) 解答および計算過程（メモを含んで可）		(4) 計算過程（メモを含んでかまわない）	

ノ・ホチキス位置

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)

学生番号　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

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) 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。

ノ・ホチキス位置

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

学生番号 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
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) 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。

ノ・ホチキス位置

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)

学生番号 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
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) 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。

／・ホチキス位置

180730　　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

学生番号 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

確 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

1 2 3 ＋ － 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y

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) 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。

ノ・ホチキス位置

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

学生番号 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

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) 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。

／・ホチキス位置

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~~ ~~教室(多) 021~~ manabaオンライン

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

1 2 3 ＋ － 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y
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) 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。

／・ホチキス位置

210726　　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

学生番号　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
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) 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。

ノ・ホチキス位置

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

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

1+ 2+ 3+ X　0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y

・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。

ノ・ホチキス位置

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

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

1 2 3 + − 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 X Y
X

・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)

ノ・ホチキス位置

メカトロニクス基礎 まとめの試験 ②
火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	7/23 5コマ　**教室** L504

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

・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) アクチュエータを一種類あげ、原理や構造(外見ではない)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、講義の解説や配付資料にある程度の説明ではないこと。

(2) メカトロの制御の正確さは、アクチュエータの性能の正確さより、センサの正確さにより強く依存する。その**理由を説明**せよ。

(3) 講義ではメカトロにおける３種の代表的なノイズを説明した。**波形の概略図とともにその特徴**を述べよ。また電源に起因する50Hz(60Hz)のノイズは信号への混入後の対応が難しいが、その**理由を説明**せよ。

250805　　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~~ 基礎 まとめの試験 ②
火5　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 8/5 5コマ　　教室 L506

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

・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、原理や構造(ブロック図や外見ではない)を**図示する**とともに、**動作の原理と特性について述べよ**。ただし、講義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に供給する電力をPWM等のスイッチング式で調整することの**利点と欠点**を、可変抵抗を模擬した回路を直列に接続して調整することと**比較して述べよ**。

(3) 容量C_1とC_2の２個のコンデンサを直列に接続した場合に、その合成容量Cは、
$(1/C)=(1/C_1)+(1/C_2)$ となることを示せ。(※ヒント：抵抗の直列、コンデンサの特性式)