

平成26年度第1次募集（平成25年10月入学含む。）  
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題

一般入試

電気情報工学専攻  
人間支援科学コース

C3

専門科目

注意事項

- 1 この問題冊子は，試験開始の合図があるまで開いてはならない。
- 2 問題冊子は，表紙を含めて全部で5ページある。
- 3 4問すべてを解答すること。
- 4 解答用紙は，全部で5ページある。各問題分野名が書かれた用紙に解答すること。
- 5 微分積分・線形代数のうち問（1）の解答は1ページ目に，問（2）の解答は2ページ目に記述すること。
- 6 解答が長くなる場合は，解答用紙の裏面を使用してもよい。その場合，裏面に続くことを表面に明記すること。
- 7 受験番号は，各解答用紙の指定された箇所に必ず記入すること。
- 8 解答時間は120分である。
- 9 下書きには，問題冊子の余白を使用すること。

問題番号	[1]	問題分野	微分積分・線形代数	1 / 4 頁
------	-----	------	-----------	---------

(1) ①  $xy+4x-2y^3=5$  の両辺を  $x$  で微分し,  $\frac{dy}{dx}$  を求めよ.

②  $\int_1^{\sqrt{5}} x\sqrt{x^2-1}dx$  を  $t=x^2$  と置換して積分せよ.

(2) ① 次の連立方程式を,  $z$  を媒介変数として,  $x, y$  について解け.

$$\begin{cases} x+2y+z=2 \\ 2x+y-z=1 \end{cases}$$

② 次の正方行列  $A$  の固有値を求めよ. また,  $A$  が正則でないことを示せ.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 4 \end{pmatrix}$$

問題番号	[2]	問題分野	電気回路	2 / 4 頁
------	-----	------	------	---------

図1および図2のような交流電源1個と抵抗 $R$ の抵抗器、容量 $C$ のコンデンサ、インダクタンス $L$ のコイルからなる交流回路について、問(1)および(2)に答えよ。ただし、交流電源の角周波数は $\omega$ とする。

- (1) 図1において、交流電源電圧を $E_1$ とするととき、抵抗 $R$ に流れる電流 $I_1$ を求めよ。  
 (2) 図2において、交流電源電圧を $E_2$ とするととき、抵抗 $R$ に流れる電流 $I_2$ を求めよ。

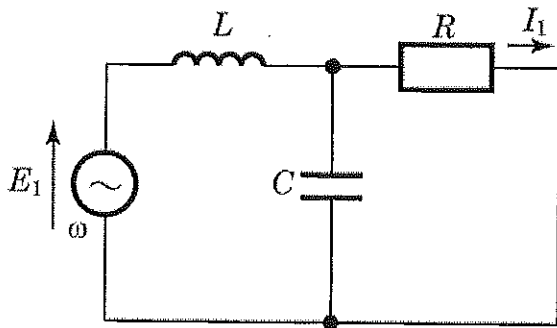


図1

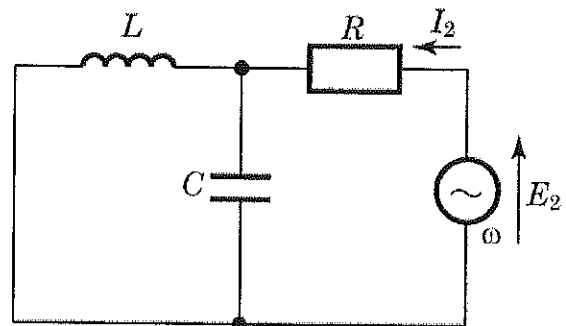


図2

図3のような電圧 $E_1$ および $E_2$ の交流電源と抵抗 $R$ の抵抗器、容量 $C$ のコンデンサ、インダクタンス $L$ のコイルからなる交流回路について、問(3)に答えよ。ただし、交流電源の角周波数は $\omega$ とする。

- (3) 容量 $C$ とインダクタンス $L$ の間に $\omega L = \frac{1}{\omega C}$ の関係が成り立つとき、抵抗 $R$ に流れる電流 $I$ を求めよ。

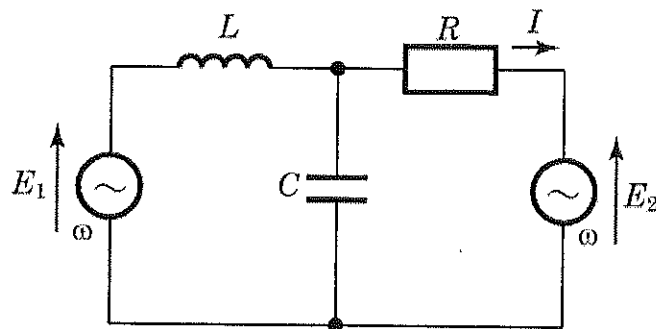


図3

問題番号	[3]	問題分野	プログラミング	3 / 4 頁
------	-----	------	---------	---------

C言語で記載された次のmain()関数で、配列x[]の内容を昇順に並べ替えたい。以下の問に答えよ。ここで、各関数は適切にプロトタイプ宣言されているものとする。

```
int main(void) {  
    int x[] = {3, 1, 2, 5, 4};  
    asort(x, 5);  
    return 0;  
}
```

- (1) このようなasort()関数は、例えば、次のようにbsort()関数を繰り返すことによって実現できる。このbsort()がasort()内で実行される度に配列x[]の内容がどのように変化するかを、プログラムの開始から終了までの間にわたって示せ。

```
void asort(int x[], int n) {  
    for ( ; n > 1 ; n--) bsort(x, n);  
}  
  
void bsort(int x[], int n) {  
    int k;  
    for (k = n-2; k >= 0 ; k--)  
        if (x[k] > x[n-1]) swap(x+k, x+n-1);  
}  
  
void swap(int *a, int *b) {  
    int c;  
    c = *a; *a = *b; *b = c;  
}
```

- (2) 上記のbsort()関数の働きを簡潔に説明せよ。
- (3) 題意を満足するasort()関数は、次のようにcsort()関数を用いても実現できる。下記のcsort()内の空欄を埋めて、このようなcsort()関数を完成せよ。もし必要なら(1)のswap()関数を用いて良い。また、完成したcsort()関数の働きを簡潔に説明せよ。

```
void asort(int x[], int n) {  
    for ( ; n > 1; n--) csort(x++, n);  
}  
  
void csort(int x[], int n) {  
    int k;  
    for (k = 1; k < n ; k++) {  


|    |
|----|
| 空欄 |
|----|

  
    }  
}
```

問題番号	[4]	問題分野	人間工学	4 / 4 頁
------	-----	------	------	---------

(1) 人間-機械系（マン・マシンシステム）について、

- ① その定義を説明せよ。
- ② 人間-機械系の具体例を二つ挙げよ。

(2) 人間の体の中には、様々な技術に応用された、あるいは応用できそうな仕組みがある。一つ例を挙げて説明せよ。