

令和3年度津山工業高等専門学校専攻科入学者選抜試験

学力選抜（後期）検査問題

専門科目

電子・情報システム工学専攻

受 検 番 号

科 目 名	選択する科目（○印を記入）
電 気 磁 気 学	問題用紙2枚
電 気 回 路	
電 子 工 学	問題用紙2枚
プ ロ グ ラ ミ ン グ	問題用紙2枚
マイクロナンピュータ工学	問題用紙2枚
情 報 シ ス テ ム	

※2科目を選択

※注意

- この表紙の指定欄へ、受検番号を記入してください。
- 解答にあたっては、2科目を選択し、上記の「選択する科目」欄へ○印を記入してください。○印が記入された科目以外は採点対象外の科目として扱いますので注意してください。
- 提出にあたっては、この綴りは取り外さず、そのまま提出してください。

【学力（後期）】

令和3年度専攻科検査問題（科目名：電気磁気学）

受検番号 _____

【注意】以下の全ての問題において、答えに単位をつけなくて良い。特に断らない限り、真空中として解くこと。ただし、物理定数や円周率 π 、平方根はそのままが良いとする。また、最終的な数式や数値だけではなく、解法の論理を分かりやすく記述すること。単なる式の羅列など、記述が不十分な際には減点する。

1. 起電力 E 、内部抵抗 r の電池に抵抗 R を接続して R に生じる熱を最大にするためには、 R と r の間の関係をどのようにするべきか。

2. 点 $A(0,0,d)$ と点 $B(0,0,-d)$ にそれぞれ正負の点電荷 $+mq,-q$ が置かれている。無限遠を電位の基準にとると、 $m \neq 1$ ならば、電位が0の等電位面は球面になることを示せ。

【学力（後期）】

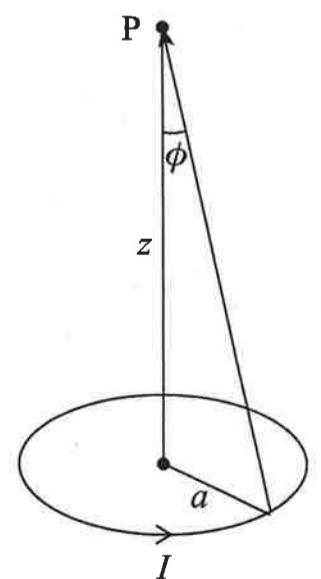
令和3年度専攻科検査問題（科目名：電気磁気学）

受検番号 _____

【注意】以下の全ての問題において、答えに単位をつけなくて良い。特に断らない限り、真空中として解くこと。ただし、物理定数や円周率 π 、平方根はそのまま良いとする。また、最終的な数式や数値だけではなく、解法の論理を分かりやすく記述すること。単なる式の羅列など、記述が不十分な際には減点する。

3. 無限に長い直線導線に沿って流れる電流 I によって生じる磁束密度を、(i) アンペールの法則と (ii) ビオ-サバルの法則より求めよ。求める点を直線導線から距離 a だけ離れた点とする。

4. 右図のように半径 a の円形電流の中心軸上のP点における磁束密度を求めよ。

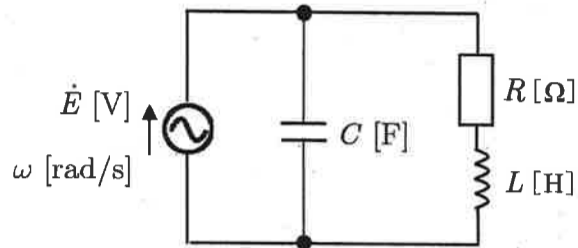


【学力（後期）】

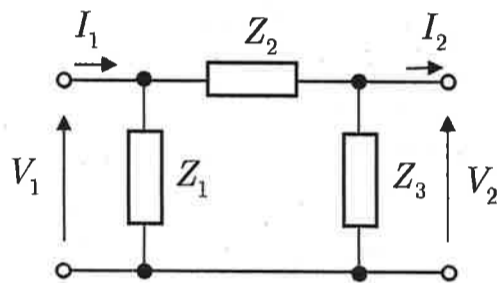
令和3年度専攻科検査問題（科目名：電気回路）

受検番号 _____

【問題1】 次の回路図において、アドミタンス \dot{Y} の式を求めなさい。また、反共振角周波数 ω_0 [rad/s] を求めなさい。

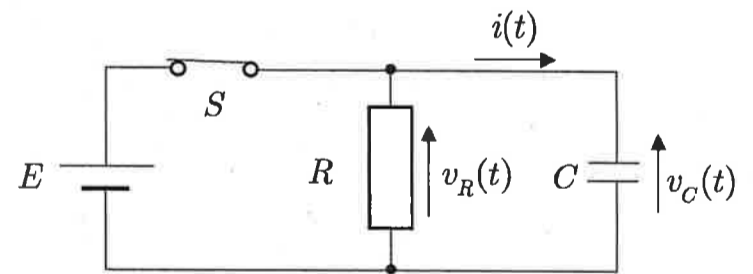


【問題2】 次の回路の F マトリクスを求めなさい。



【問題3】 次の回路において、 $t < 0$ [sec] でスイッチ S を閉じて直流電圧 E を加え十分に時間が経過したあと、 $t = 0$ [sec] でスイッチ S を開いた。次の問いに答えなさい。

- (1) $t = 0$ [sec] のときのコンデンサの電圧 $v_C(0)$ を求めなさい。
- (2) コンデンサの電圧 $v_C(t)$ を用いて回路方程式を求め、 $t \geq 0$ [sec] での $v_C(t)$ の式を求めなさい。
- (3) $v_C(t)$ と $i(t)$ の時間変化の様子をグラフで描きなさい。



【学力（後期）】

令和3年度専攻科検査問題（科目名： 電子工学 ）

受検番号 _____

1. 以下の記述の①～⑦に当てはまる語句を解答欄に埋めなさい。

- (1) 光は (①) や (②) などの現象から波の一種とされていた。しかし、ある振動数よりも高い振動の光を金属に照射すると、金属内の電子が飛び出す現象が観察された。この現象を (③) という。
- (2) pn 接合界面において、電子は p 型半導体側に正孔は n 型半導体側に (④) によって移動する。
- (3) 原子内の電子の状態は 4 つの量子数によって決まり、特定の状態を持つ電子は一つしかないという原理を (⑤) という。この 4 つの量子数のうち、電子の角運動量を規定する量子数のことを (⑥) という。
- (4) 半導体のエネルギー帯図で、価電子帯と伝導帯の間で電子が存在できないところを (⑦) という。

解答欄

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

※①-②は順不同

2. 金属と半導体の接触について次の問いに答えなさい。図1は金属と半導体を接触させたときのエネルギー帯図を示している。

- (1) 図中の (i), (ii), (iii), (iv) にあてはまる適切な語句を下の解答欄に書きなさい。
- (2) 金属-半導体接触に生じる障壁を何というか答えなさい。

解答欄

(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(2)

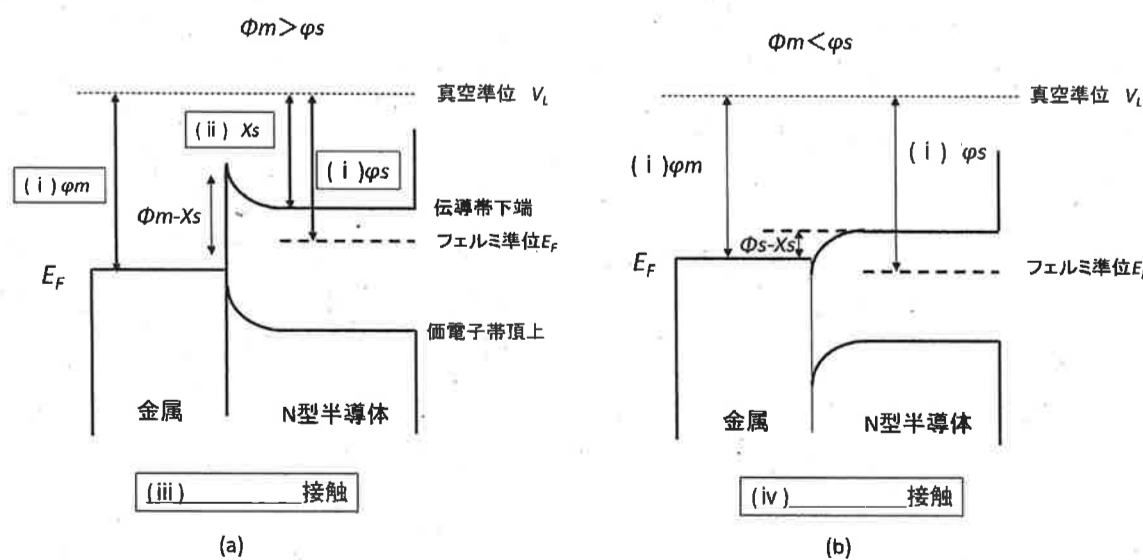


図1

【学力(後期)】

令和3年度専攻科検査問題(科目名: 電子工学)

受検番号 _____

3. 理想オペアンプを用いた図2の回路について次の間に答えよ。

(1) このオペアンプ回路の電圧増幅度 $|A_v|$ の式を示せ。

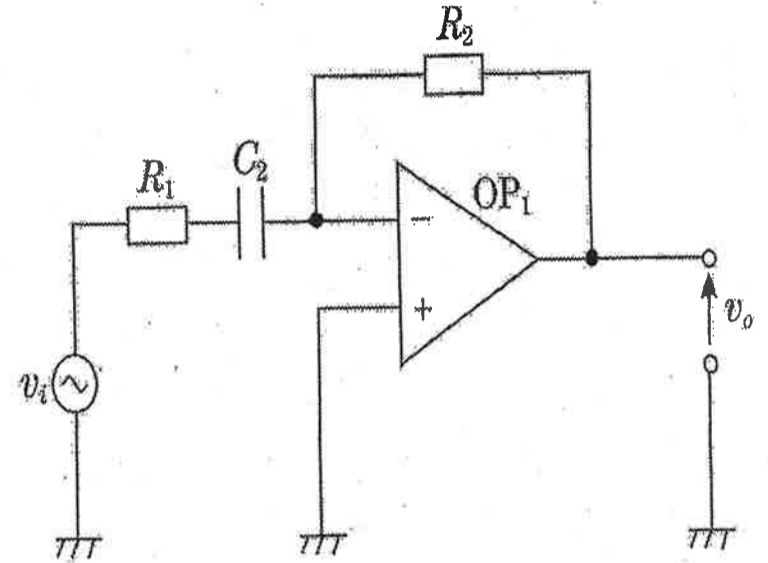


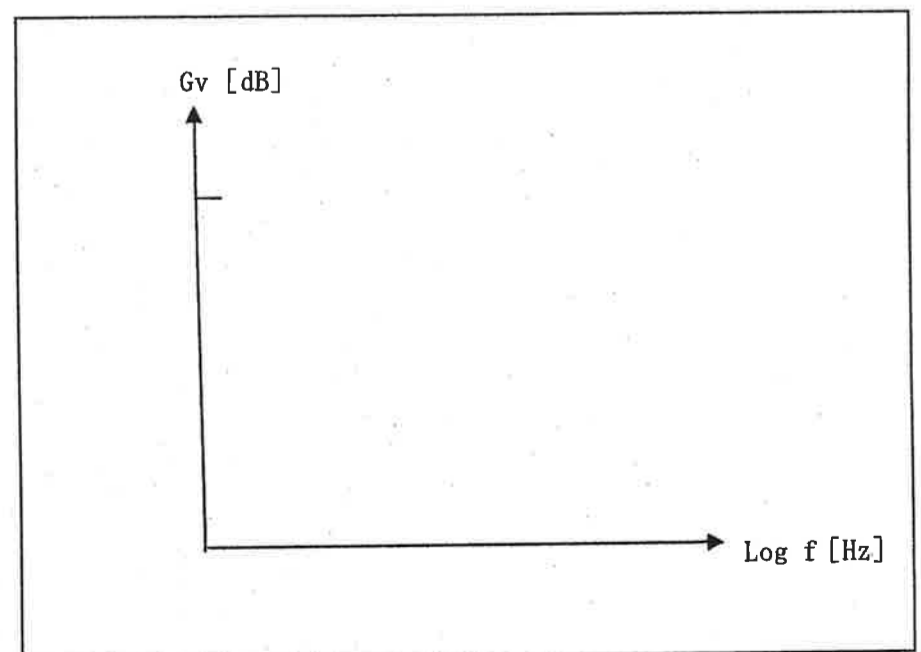
図2

答え. _____

(2) $R_1=1[\text{k}\Omega]$, $R_2=100[\text{k}\Omega]$ で、 C_2 を短絡と見なしたときのこの回路の電圧利得 G_v を求めよ。

答え. _____ []

(3) $R_1=1[\text{k}\Omega]$, $R_2=100[\text{k}\Omega]$, $C_2=1[\mu\text{F}]$ のとき、この回路の周波数特性図(Log(周波数)に対する電圧利得の特性図)を描け。
ただし、遮断周波数を求めるとき π の値は3で計算し、周波数特性図には最大利得の値と遮断周波数およびその時の利得の値も記入すること。



答え.

【学力（後期）】

令和3年度専攻科検査問題（科目名：プログラミング）

受検番号 _____

1. 次のC言語に関する説明文に合う適切な用語，文，式，記号または数値を答えよ。答えは解答欄に記入せよ。

(1) 整数型には，表現できる値の範囲によって(a)，(b)，(c)の3種類がある。(c)は(b)と同じまたはより広い表現範囲を持ち，(b)は(a)と同じまたはより広い表現範囲を持つ。プログラミング環境が32ビットの場合は，(b)のサイズは(d)である。

(2) 配列 x の要素数・型の如何に関わらず，要素数は，(e)/(f)によって求めることができる。

解答欄

(a)	
(b)	
(c)	
(d)	
(e)	
(f)	

2. 以下に示すのは，diff 関数内で引数として受け取った変数 x とグローバル変数 y の差を計算し，表示するC言語のプログラムである。しかし，このままのプログラムでは正常に動作しない。プログラム内で誤っている箇所を修正せよ（修正箇所は3つ）。

答えは，解答例に従って，解答欄に答えよ。

```

1  #include<stdio.h>
2  int y = 100;
3
4  int main(void)
5  {
6      int no;
7      printf("整数：");
8      scanf("%d", &no );
9      printf("実行結果は%d です。¥n", diff( no ) );
10     return( 0 );
11 }
12
13 double diff( void )
14 {
15     if( x > y )
16         return( x - y );
17     else
18         return( y - x );
19 }

```

解答欄

解答例	1行目 stdio.h を math.h に変更

【学力（後期）】

令和3年度専攻科検査問題（科目名：プログラミング）

受検番号

3. 次のC言語のプログラムは、配列 num[]の値をシェルソートによって小さい順に並べ替えるプログラムである。

シェルソートでは、要素を分割し、分割した各ブロックに対して挿入ソートを行う。さらに、分割ブロックのサイズを小さくし、再度挿入ソートを行う。これを繰り返し、最後に全体を一つのブロックとして、挿入ソートを行うとソートが終了する。

図1に、シェルソートによるソート例を示す。



図1 シェルソートによるソート例

- (1) プログラムの空欄(a)~(c)を埋めよ。
- (2) プログラム中（あ）部分において、for文を1回処理した直後の配列 num の各要素を添字順に書きなさい。ただし、添字は0~11とする。

```

#include <stdio.h>
#define NUM_DATA 12

/* n 個のデータの表示 */
void Show_data( __ (a) __, int n)
{
    while( n-- )
        printf("%d ", *num++);
    printf("\n");
}

/* n 個のデータの挿入ソートを行う */
void Ins_sort( __ (a) __, int gap, int n)
{
    int i, j, temp;

    for (i = gap; i < n; i++) {
        for (j = i - gap; j >= 0; j -= gap) {
            if ( __ (b) __ <= __ (c) __ )
                break;
            else {
                temp = __ (b) __;
                __ (b) __ = __ (c) __;
                __ (c) __ = temp;
                Show_data(num, NUM_DATA);
            }
        }
    }
    printf("\n");
}

/* n 個のデータのシェルソートを行う */
void Shell_sort( __ (a) __, int n)
{
    int gap;

    (あ) for (gap = n/2; gap > 0; gap /= 2)
        Ins_sort(num, gap, n);
}

void main(void)
{
    /* ソート対象のデータ */
    int num[ ] = {11, 3, 30, 15, 27, 18, 2, 9, 21,
12, 22, 7};

    /* ソート前のデータの表示 */
    printf("ソート前\n");
    Show_data(num, NUM_DATA);
    printf("\n");

    /* シェルソート */
    Shell_sort(num, NUM_DATA);
    printf("\n");

    /* ソート後のデータの表示 */
    printf("ソート後\n");
    Show_data(num, NUM_DATA);
    printf("\n");
}

```

解答欄

(1)(a)				(1)(b)				(1)(c)				
(2)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

【学力(後期)】

令和3年度専攻科検査問題 (科目名: マイクロコンピュータ工学)

受検番号 _____

1. 以下に示す各論理式について、NANDゲートおよびNOTゲートで実現できるように論理式を変形せよ。

(1) $F_1 = B + A \cdot C$

(2) $F_2 = \overline{A + B + C} \cdot D$

解答欄

(1)

(2)

2. 以下に示す各論理式について、簡単化せよ。

(1) $F_3 = X \cdot Y + X \cdot Z + \bar{X} \cdot \bar{Z} + Y \cdot Z$

(2) $F_4 = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C + A \cdot D + B \cdot \bar{D} + C \cdot \bar{D} + \bar{A} \cdot \bar{B} + A \cdot \bar{D}$

解答欄

(1)

(2)

【学力(後期)】

令和3年度専攻科検査問題 (科目名: マイクロコンピュータ工学)

受検番号

3. マイクロコンピュータの低級言語によるプログラミングに関して、以下の問いに答えよ。

(1) ある機械語(マシン語)の命令が0011 1110 1001 0000であるとき、これを16進数表現に変換せよ。

解答欄

(1)

(2) Aレジスタの内容にBレジスタの内容を加え、Aレジスタに格納する機械語(マシン語)の命令を例えば「ADD A,B」のように表現し、その意味を理解しやすくしたプログラミング言語の名称を答えよ。

解答欄

(2)

(3) 一般的に機械語の命令は、処理の内容を意味する前半部分と、処理の対象をメモリ上のアドレスに関するアドレッシングによって指定する後半部分によって構成される。この前半部分の名称を答えよ。

解答欄

(3)

(4) Aレジスタに数値データ「01H」を読み込む命令「LD A,01H」において、「01H」はメモリ上のアドレスではなく数値データである。このようなアドレッシングの名称を答えよ。

解答欄

(4)

(5) Aレジスタは、算術演算や論理演算の処理を行う際に演算結果を一時的に記憶するレジスタである。このような汎用のデータ保管用レジスタの名称を答えよ。

解答欄

(5)

(6) ノイマン型(プログラム内蔵方式)コンピュータにおいては、[a]命令の読み出し、[b]命令の解釈、[c]命令の実行を順番に繰り返すことで命令が実行される。これを命令実行サイクルと呼び、[b]はデコード、[c]はエグゼキュートと呼ばれる。[a]の名称を答えよ。

解答欄

(6)

【学力（後期）】

令和3年度専攻科検査問題（科目名：情報システム）

受検番号 _____

1. 次の説明文に合う用語を解答群の中から選び、[]に（ア）～（ヌ）の記号で答えよ。

- (1) [] 他者がまねできないその企業の中核となる能力や、顧客に特定の利益を与える一連のスキルや技術。
- (2) [] 自社の強みや弱み、取り巻く機会や脅威を整理して、新たな経営戦略・事業分野を設定すること。
- (3) [] プログラムのバグや新製品の販売数など、当初は少ないが途中で大きくなり、最後は少なくなる様な曲線。
- (4) [] デュプレックスシステムにおいて、待機系のシステムも電源投入いつでも切り替え可能で待機する方式。
- (5) [] イーサネットにおいて衝突をなるべく起こさないようにするためにキャリア検知・多重アクセス・衝突検知を行うアクセス制御方法。
- (6) [] 3台以上のディスクを使って、データと同時にパリティと呼ばれる誤り訂正符号も各ディスクに分散させて書き込む信頼性向上技術。
- (7) [] 主記憶領域を論理的な複数の区画にわけ、見かけ上のアクセス時間短縮を図る方法。
- (8) [] 通信状態の確認などのネットワーク制御や管理を行うプロトコル。
- (9) [] 分析、設計、プログラミング、テスト、運用・保守の順で実施するソフトウェアライフサイクル。
- (10) [] 不正アクセスによる Web ページの情報改ざんなどがないように、適切な保護をして決められた取り扱い手順を守ることで、情報や情報処理が一貫していて正しく保とうとする性質。

解答群：(ア) ホットスタンバイ (イ) CSMA/CD (ウ) ICMP (エ) ARP (オ) UDP (カ) 機密性 (キ) 完全性 (ク) 可用性 (ケ) TCP (コ) FDMA (サ) コールドスタンバイ (シ) コアコンピタンス (ス) ロジスティック曲線 (セ) バスタブ曲線 (ソ) SWOT 分析 (タ) RAID5 (チ) RAID4 (ツ) 3C 分析 (テ) メモリインターリーブ (ト) キャッシュメモリ (ナ) ベンチマーキング (ニ) ウォーターフォールモデル (ヌ) V モデル

2. クロック周波数が 750 [MHz] の CPU で命令実行に必要なクロック数及びその命令の出現率が表に示す値であるとき、この CPU の性能は何 MIPS か計算せよ。

表：ある CPU の命令ごとのクロック数と出現率

命令の種別	命令実行に必要なクロック数	出現率(%)
レジスタ間演算	5	30
メモリ・レジスタ間演算	8	50
無条件分岐	10	20

答 _____

3. 回転数 5,000rpm、平均シーク時間 24ms、1トラックあたりの記憶容量 15[kB] のハードディスクについて次の問いに答えよ。

- (1) このディスクの平均待ち時間を計算せよ。 答 _____
- (2) このディスクの 1 秒あたりに転送できる連続したデータ量を計算せよ。 答 _____
- (3) 50[kB] のデータを読み出すアクセス時間を計算せよ。 答 _____

4. あるネットワークにおけるネットワークアドレスが 172.20.1.1 でサブネットマスクが 255.255.192.0 のとき、クラスフルアドレッシングにおけるこのネットワークにあるブロードキャストアドレスを全て答えよ。なおゼロサブネットおよびオールワンサブネットのブロードキャストアドレスも含めること。

答 _____