

令和4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（前期）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	
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	
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（前期）】

令和4年度専攻科検査問題（科目名：電気磁気学）

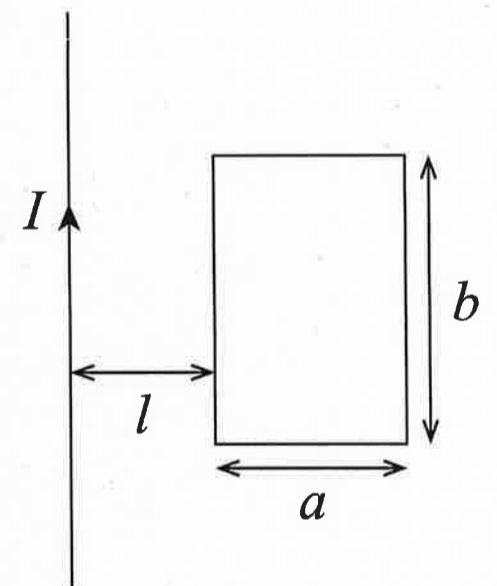
受検番号 _____

【注意】1,2の問題では，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。また，最終的な式や数値だけではなく，解放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，記述が不十分な場合には減点する。

1. 半径 R の球殻の表面上に電荷 q を与える。このとき，球の中心からの距離を r として球内外の電場 $E(r)$ を求めよ。必要であれば円周率は π を用いよ。

2. 図のように，無限に長い直線状の導線に電流 I が流れている。

(1) 2辺の長さが a, b の長方形回路を貫く磁束を求めよ。



(2) (1)の結果より，相互インダクタンスを求めよ。

3. 地球の表面付近には，下向きに平均 100 V/m の電場が生じている。地球を半径 6400 km の導体球とみなすと，地球全体がもつ電荷はいくらか。ただし，円周率は 3.14 とし，真空の誘電率は $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ とする。

【学力(前期)】

令和4年度専攻科検査問題 (科目名: 電気回路)

受検番号 _____

1. 図1の回路の端子aの電位 V_a を求めよ。

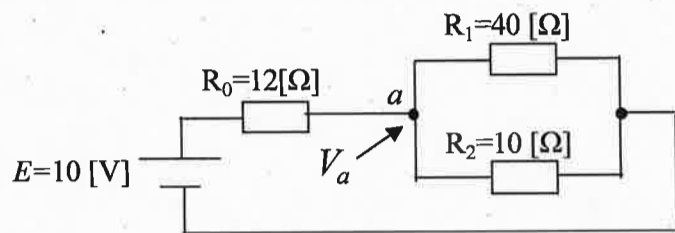


図1

2. 図2の回路に交流電圧 e を与えたとき、抵抗 R_0 に図3(a)に示す電流 i が流れた。与えた電圧 e の時間変化を図3(b)に示せ。なお、図3(b)の縦軸には適切な数値を記述せよ。

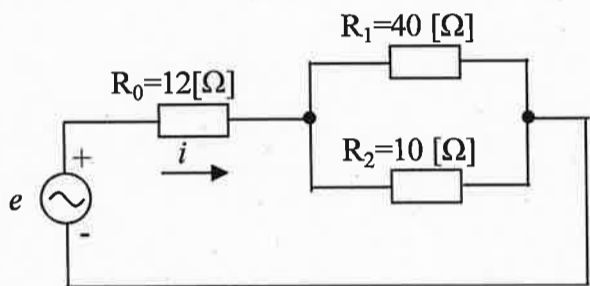


図2

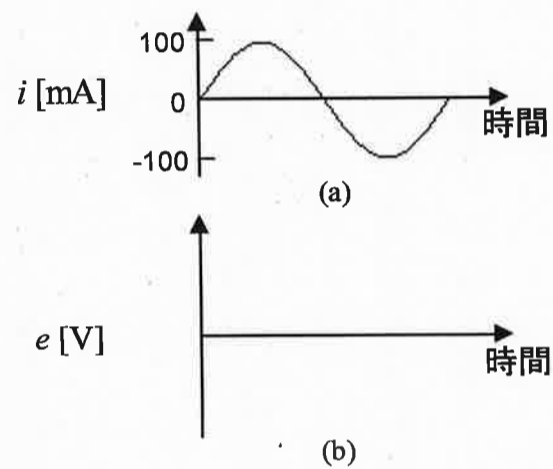


図3

3. 図4の回路において、時刻 $t = 0$ [s] でキャパシタンス C_1 は $v_1 = V_0$ [V] に充電されており、キャパシタンス C_2 は $v_2 = 0$ [V] の状態にあるものとする。 $t = 0+$ [s] でスイッチ S をオンにした。以下の問いに答えよ。

(1) 図5から図10のグラフの縦軸は電流 i を示し、横軸は時間 t を示しているとする。 i の変化を表したグラフを図番号で答えよ。

(2) $V_0 = 20$ [V]、 $C_1 = C_2$ に設定した。 v_1 の時間変化を図11に示せ。また、 v_2 の時間変化を図12に示せ。なお、図11および図12の縦軸には適切な数値を記述せよ。

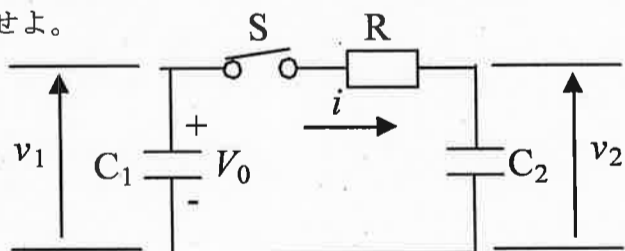


図4

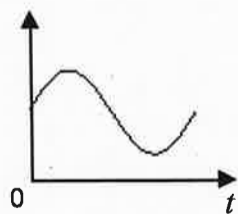


図5

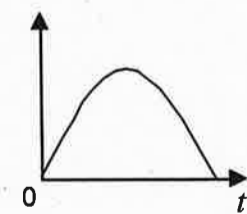


図6

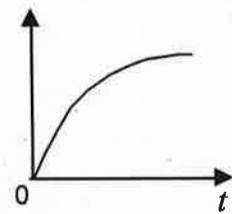


図7

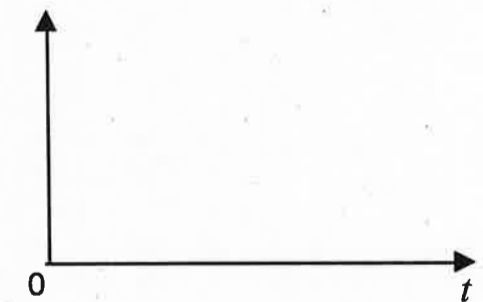


図11

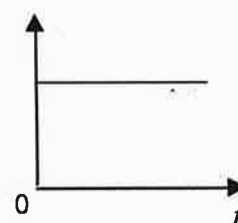


図8

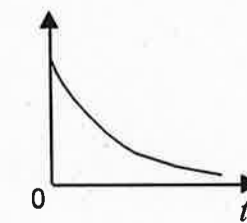


図9

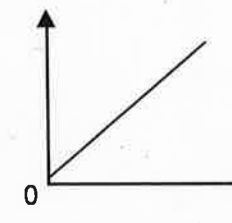


図10

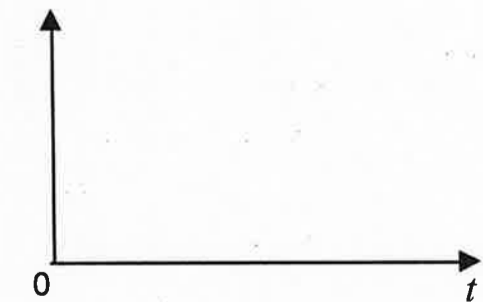


図12

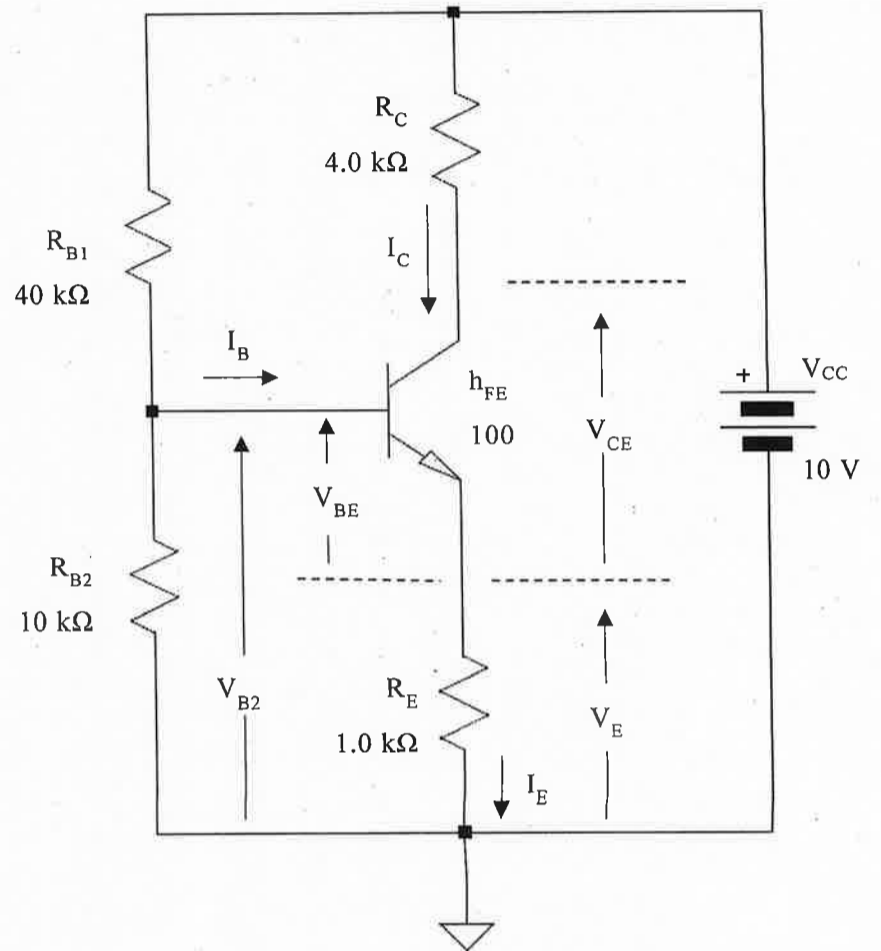
【学力(前期)】

令和4年度専攻科検査問題 (科目名: 電子工学)

受検番号 _____

1. 右に示すNPNトランジスタの電流帰還バイアス回路について, $V_{CC} = 10\text{ V}$, $R_{B1} = 40\text{ k}\Omega$, $R_{B2} = 10\text{ k}\Omega$, $R_C = 4.0\text{ k}\Omega$, $R_E = 1.0\text{ k}\Omega$; $V_{BE} = 0.70\text{ V}$, $h_{FE} = 100$ のとき, 以下の問いに答えなさい. 答えだけでなく途中の式も書くこと (式も採点の対象である). 解答は, 解答欄に記入し, []内には, 単位を記入すること.

(1) 抵抗 R_{B2} の両端の電圧 V_{B2} を求めなさい. (ヒント: I_B は無視できるので R_{B1} と R_{B2} に流れる電流は等しい.)



答 _____ []

(2) 抵抗 R_E の両端の電圧 V_E を求めなさい.

答 _____ []

(3) I_C の値を求めなさい. (ヒント: I_C や I_E に比べて I_B は極めて小さいので無視すると $I_C \approx I_E$.)

答 _____ []

(4) I_B の値を求めなさい.

答 _____ []

(5) V_{CE} の動作点を求めなさい. (ヒント: V_{CE} は V_{CC} および R_C と R_E に係る電圧を用いる. ここでも $I_C \approx I_E$.)

答 _____ []

【学力（前期）】

令和4年度専攻科検査問題（科目名：電子工学）

受検番号 _____

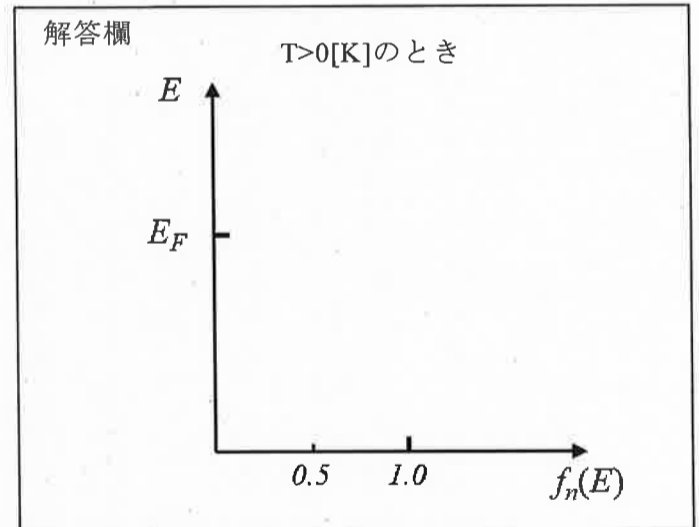
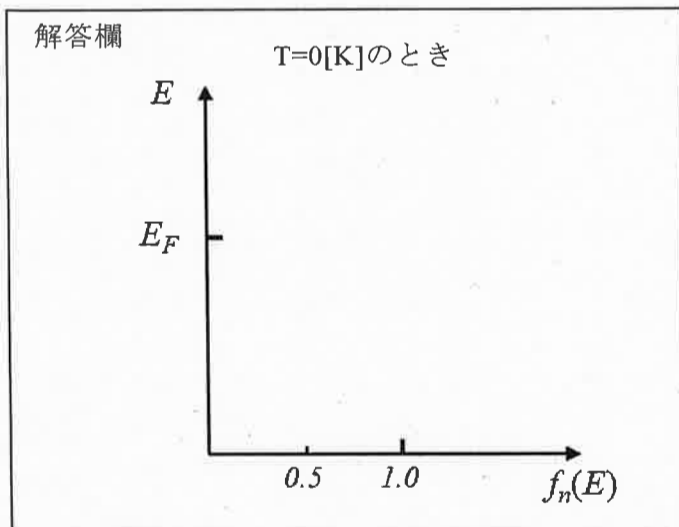
2. 半導体や電子の特徴について述べた以下の文の空欄に適切な語を入れ、文章を完成させなさい。

- 物質の基本単位は原子である。原子は (①) とその周りを回る (②) から構成されており、①はさらにプラスの電荷をもつ (③) と電荷をもたない (④) で構成されている。
- (②) は (⑤) の排他原理に基づき軌道におさまる。シリコンの場合、最も外側の軌道である (⑥) 軌道に (⑦) 個の電子を有しているが、3S 軌道の 1 個の電子が⑥軌道に励起され、3S 軌道の残りの 1 個の電子と⑥軌道の (⑧) 個の電子が混じり合った (⑨) 軌道と呼ばれる新しい軌道を形成する。
- 半導体に (⑩) 以上のエネルギーを持つ光を照射すると、(⑪) 帯の電子の一部が (⑫) 帯に励起され、⑫帯には自由電子が、⑪帯には (⑬) が発生する。自由電子と⑬を合わせて (⑭) と呼ぶ。⑭は (⑮) することによって熱や光を放出する。

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	

3. フェルミディラックの分布関数は以下の式であらわされる。T=0[K]の時と T>0[K]の時のフェルミディラックの分布関数とエネルギーの関係について概略図を解答欄に描きなさい。

$$f_n(E) = \frac{1}{\exp\left(\frac{E - E_F}{kT}\right) + 1}$$



4. 以下の文章の①、②に適切な文字を入れて文章を完成させなさい。T=0[K]の状態のそれぞれの共有結合のイメージを図で示しなさい。但し、電子は●、正孔は○、原子は元素記号で示すこと。なお、解答は以下の解答欄に示すこと。

シリコンに 3 価の原子を添加したものを (①) 型半導体といい、5 価の原子を添加したものを (②) 型半導体という。

解答欄 ① _____ 型半導体

解答欄 ② _____ 型半導体

【学力 (前期)】

令和4年度専攻科検査問題 (科目名: プログラミング)

受検番号 _____

1. C言語でプログラムを作成する手順をまとめると次のようになる。以下の問いに答えよ。答えは解答欄に答えよ。

1. ソースファイルにプログラムを書く。
2. プログラムを(a)機械語に翻訳する。翻訳することで (b)ファイルを作る。
3. (c) (b)ファイルとライブラリを結合することで、実行ファイルを作る。

- (1) C言語において、下線 (a) を何と言うか。
- (2) (b) に当てはまる語句を書きなさい。
- (3) C言語において、下線 (c) を何と言うか。

解答欄

(1)	
(2)	
(3)	

2. 次のC言語のプログラムを実行したときの出力結果を答えよ。答えは解答欄に答えよ。

```
#include<stdio.h>

int a = 10;
void function( void )
{
    int b = 1;
    static int c = 0;
    a--; ++b; c++;
    printf("%d %d %d\n", a, b, c );
}
int main(void)
{
    int i;
    for( i = 0; i < 3; i++ )
    {
        function();
    }
    return( 0 );
}
```

解答欄

3. 次のC言語のプログラムは、int型である配列を受け取り、配列の先頭から3つ目の要素に7を代入するプログラムである。プログラムの空欄①～④に入れるべき適切な変数名、文、式、記号または数値を答えよ。答えは解答欄に答えよ。

```
#include <stdio.h>

① set( ② )
{
    ③ = 7;
}

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

解答欄

①	
②	
③	
④	

【学力（前期）】

令和4年度専攻科検査問題（科目名：プログラミング）

受検番号 _____

4. 次のC言語のプログラムは、バブルソートにより配列 a[]の値を大きい順に並べ替えるプログラムである。プログラム中の(a)~(f)に入れるべき適切な変数名、文、式、記号または数値を答えよ。答えは解答欄に記入せよ。

```

#include <stdio.h>
#define SIZE (a)
int main(void)
{
    int i, j, temp, num;
    int a[ ] = {82, 94, 98, 74, 66, 58, 63, 50, 70, 83, 68, 76, 89, 54, 52}; //データ
    for(i = 0; i < SIZE; i++)
    {
        printf("%d,", a[i]);
    }
    printf(" (ソート前) ¥n");

    for( (b) )
    {
        for( (c) )
        {
            if( (d) )
            {
                temp = a[j];
                (e) ;
                (f) ;
            }
        }
    }

    for( i = 0; i < SIZE; i++)
    {
        printf("%d,", a[i]);
    }
    printf(" (ソート後) ¥n");

    return 0;
}

```

解答欄

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

【学力（前期）】

令和4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. 整数の2進数、8進数、16進数表現に関する次の問いに解答せよ。

(1) 2進数 $(101010)_2$ を10進数に変換せよ。

(2) 16進数 $(C046)_{16}$ を8進数に変換せよ。

答. _____

答. _____

2. 以下に記す論理式を簡単化せよ。

(1) $L_1 = X \cdot \bar{Y} + \bar{Y} \cdot Z + \bar{Y} \cdot \bar{Z}$

(2) $L_2 = (A+B)(\bar{B}+\bar{C})(\bar{C}+A)$

答. _____

答. _____

3. マイコン（マイクロプロセッサ）について、以下の問いに回答せよ。

(1) データバス幅が8ビットであるとき、マイコン内部の汎用レジスタなどのデータレジスタが記憶できる容量は何バイトになるか回答せよ。ただし、データレジスタのデータ幅は、データバス幅と等しいものとする。

解答欄

(2) このマイコンの主記憶装置のアドレスが16ビット値で管理されているとき、アドレスとして割り当てることができる最大個数はいくらになるか回答せよ。

解答欄

(3) マイコン内部のAレジスタの内容が2進数 $(00110110)_2$ でありBレジスタの内容が2進数 $(11001100)_2$ であるとき、両者の論理積を計算せよ。

解答欄

(4) マイコン内部のAレジスタの内容が2進数 $(00110110)_2$ でありCレジスタの内容が2進数 $(11110000)_2$ であるとき、両者の排他的論理和を計算せよ。

解答欄

【学力（前期）】

令和4年度専攻科試験問題（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) [] TCP/IP プロトコルスイートにおける IP や ICMP などが該当する伝送ルートや宛先を決定する方法や仕様がまとまったレイヤー。
- (2) [] 特定の個人・機関を狙ってマルウェアを含んだメールを送るなどして秘密情報を盗み取るセキュリティ上の脅威となるような行為。
- (3) [] 許可されたものだけが情報にアクセスできる情報システムの性質。
- (4) [] 揮発性を持つ容量が大きく安価で主記憶装置として用いられることが多いメモリ。
- (5) [] 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。
- (6) [] データベースにおいてデータの構造を実体と実体間の関連という概念で可視化した図。
- (7) [] 装置の二重化などにより、障害が発生してもシステムに影響を与えないようにする考え方。
- (8) [] 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。
- (9) [] 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。
- (10) [] コンピュータ内で小数をあらわすために規格化された標準。

解答群：(ア) SRAM (イ) SWOT 分析 (ウ) RAID 5 (エ) DRAM (オ) UDP (カ) IEEE 754 (キ) IEEE 1394 (ク) 可用性 (ケ) トランスポート層
 (コ) DDoS 攻撃 (サ) フェールソフト (シ) ベンチマーキング (ス) 機密性 (セ) バスタブ曲線 (ソ) 標的型攻撃 (タ) フローチャート
 (チ) RAID4 (ツ) 3C 分析 (テ) フォールトトレランス (ト) キャッシュメモリ (ナ) インターネット層 (ニ) ロジスティック曲線 (ヌ) E-R 図

2. クロック周波数が 70 [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	20
メモリ・レジスタ間演算	8	50
無条件分岐	10	20

答 _____

3. 20 [M バイト] のデータを 100,000 [ビット/秒] の回線を使って転送するとき転送時間は何秒か答えなさい。なお回線の伝送効率は 80%、1 [M バイト] = 10⁶ [バイト] とする。

答 _____

4. 次のネットワークにおけるブロードキャストアドレスを計算しなさい。

(1): IP アドレス: 172.20.65.55 サブネット: 255.255.224.0

答 _____

(2): IP アドレス: 192.168.1.35 サブネット: 255.255.255.248

答 _____