令和７年度津山工業高等専門学校専攻科入学者選抜試験

学力選抜検査問題

専門科目

電子・情報システム工学専攻

受　験　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
マイクロコンピュータ工学	問題用紙２枚
情　報　シ　ス　テ　ム	

※２科目を選択

※注意

１．この表紙の指定欄へ，受験番号を記入してください。

２．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。

３．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】

令和７年度専攻科検査問題（科目名：電気磁気学　　）

受験番号＿＿＿＿＿＿＿＿

【注意】すべての問題について，答えに単位はつけなくてよい。とくに断らないかぎり，真空中として解くこと。

1．無限に長い半径 a の円筒導体の外側に，同じく無限に長い内径 b，外径 c の同軸中空円筒導体を配置した同軸ケーブルがある。内外導体にそれぞれ単位長さ当たり $+\lambda$，$-\lambda$ 電荷が一様に分布しているとして，同軸ケーブル内外の各部（ケーブルの中心から距離 r の場所）に生じる電界 E と内外導体間の電位差 V を求めよ。

解答欄

電界 E　　電位差 V

2．面積 S，電極間隔 d で極板間が真空の平行平板コンデンサがある。次の問いに答えよ。

（1）静電容量 C を求めよ。

（2）コンデンサに電荷 Q を与えたとき，蓄えられるエネルギー W を求めよ。静電容量 C と電荷 Q を用いてエネルギー W を与える式を立ててから解くこと。

解答欄

（1）

（2）

式　　エネルギー W

3．次のような環状ソレノイドを考える。半径 a の断面をもつ中心軸半径 R（$a \ll R$）で透磁率 μ の環状鉄心に導線を N 回巻いた。次の問いに答えよ。

（1）この環状ソレノイドに電流 I を流したときに鉄心内部に生じる磁束密度 B を求めよ。

（2）（1）のとき，この環状ソレノイドに蓄えられるエネルギー W を求めよ。

（3）この環状ソレノイドの自己インダクタンス L を求めよ。自己インダクタンス L と電流 I を用いてエネルギー W を与える式を立ててから解くこと。

解答欄

（1）

（2）

（3）式　　自己インダクタンス L

【学力】

令和７年度専攻科検査問題（科目名：電気回路　　）

受験番号＿＿＿＿＿＿＿＿

1．図１に示す回路において，電流I [A]を求めなさい。ここで，$E_1 = 35$ [V]，$E_2 = 14$ [V]，$R_1 = 1$ [Ω]，$R_2 = 2$ [Ω]，$R_3 = 4$ [Ω]である。（計算途中の部分点あり）

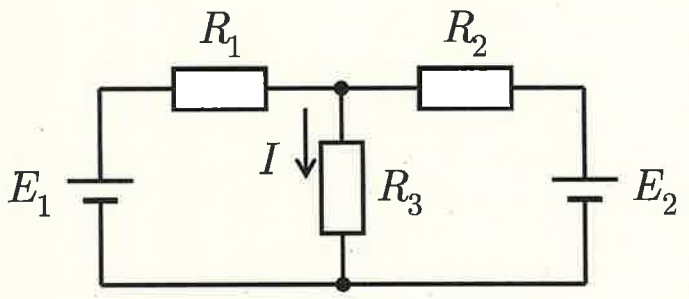

図１

答　$I =$ ＿＿＿＿＿＿＿＿ [A]

2．図２に示すT形回路において，$\boldsymbol{F}$マトリクスを答えなさい。ここで，$R = 1$ [Ω]，$L = 2000$ [μH]，$C = 1$ [mF]，$\omega = 1000$ [rad/s]である。（計算途中の部分点あり）

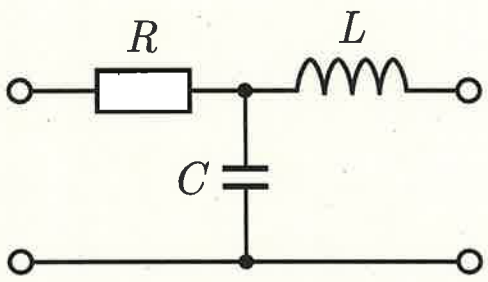

図２

答　＿＿＿＿＿＿＿＿

3．図３に示す回路において，時刻$t < 0$ [s]でスイッチSを開いて十分な時間が経過したあと，時刻$t = 0$ [s]でスイッチSを閉じた。回路に流れる電流を$i(t)$ [A]，コイルLの両端の電圧を$v_L(t)$ [V]としたとき，次の問いに答えなさい。

（１）時刻$t = 0$ [s]でスイッチSを閉じた瞬間，コイルLの両端にかかる電圧$v_L(0)$ [V]を答えなさい。

答　$v_L(0) =$ ＿＿＿＿＿＿＿＿ [V]

（２）$t \geq 0$におけるコイルLの両端にかかる電圧の瞬時式$v_L(t)$を答えなさい。（計算途中の部分点あり）

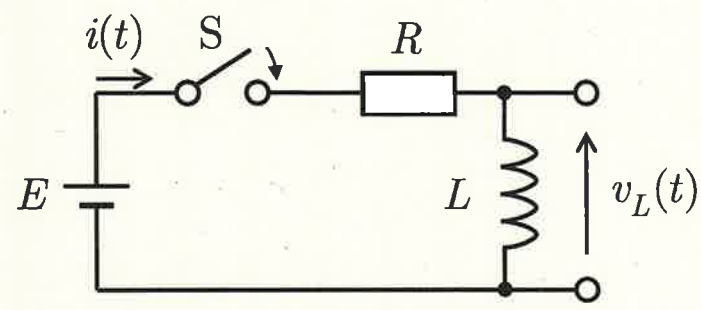

図３

答　$v_L(t) =$ ＿＿＿＿＿＿＿＿ [V]

【学力】

令和７年度専攻科検査問題（科目名：電子工学）

受験番号＿＿＿＿＿＿＿＿

1．次の文章の空白を埋め，文章を完成させよ。

（1）ガラスやポリプロピレンのように導電率が低く電気を流さない物質のことを（①）といい，鉄や銅，アルミニウムなど導電率の高い物質を（②）という。また，シリコンやゲルマニウムのように（①）と（②）の中間の導電率を持つ物質を（③）という。

（2）一般に金属は温度が高くなると導電率は（④）がり，一方，（③）のような物質は温度が高くなると導電率は（⑤）がる。

（3）シリコンの原子は（⑥）個の電子を持ち，そのうち（⑦）個は最外殻に配置されている。この最外殻の電子はＳ軌道とＰ軌道によって安定した４つの軌道を形成している。この軌道のことを（⑧）混成軌道と呼んでいる。シリコン原子が集まって結晶を作るとき，隣接する原子は電子を１つずつ出し合い（⑨）結合によって結合する。

（4）電子が存在することが許されるエネルギー帯のことを（⑩）帯といい，電子が存在できないエネルギー帯のことを（⑪）帯という。また，（⑩）帯の中でも最外殻の電子で満たされているエネルギー帯を（⑫）帯といい，このエネルギー帯から励起されて電気伝導に寄与する電子が存在するエネルギー帯を（⑬）帯という。

（5）ボーアの原子モデルでは電子は（⑭）の電荷を持った原子核の周りを運動している。このとき電子は特定の飛び飛びのエネルギー状態に属して軌道上を運動する。

解答欄

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭

2．バンドギャップが 1.5 eV の半導体を用いて発光ダイオードを作製したとき，発光波長はおよそいくらになるか。単位はナノメートル（nm）とし，小数点以下は切り捨ててよい。なお，プランク定数 h =6.6×10^{-34}J・s，光の速度 c =3.0×10^{8} m/s，

1 eV は 1.6×10^{-19} J とする。

解答欄

3．半導体のホール測定について文章の空欄に適切な語句と式を入れて文章を完成させよ。

半導体の薄片を磁界 B 中において，磁界と垂直な方向に電流を流した。このときｐ型半導体では正の電荷を持つ（①）が電流と同じ向きに流れる。電流密度 i は，（①）の速度を v，（①）の電荷を q，（①）の密度を p とすると，以下の式で表すことができる。

（②）・・・(i)

磁界中を電荷が移動すると，（③）力と呼ばれる力を受ける。この力 F は以下の式で表すことができる。

（④）・・・(ii)

半導体の薄片内部ではこの（③）力を受けることによって（①）が偏って流れ，この偏りにより進行方向に垂直な電界 E が生じ，この電界は（①）の偏りをなくす方向に qE の力を発生させる。この現象をホール効果と呼んでいる。

解答欄

①	② i =	③	④ F =

【学力】

令和７年度専攻科検査問題（科目名：電子工学）

受験番号＿＿＿＿＿＿＿＿

4．図１に示す回路に用いているトランジスタは，ベースエミッタ間電圧V_{BE}は0.600 Vであり，エミッタ接地電流増幅率h_{fe}は100である。このとき，コレクタ電流$I_C = 1.00$ mAとするために，ベース電流I_B，コレクタエミッタ間電圧V_{CE}，ベース抵抗R_Bを求めよ。ただし，$V_{CC} = 10.0$ V，$R_C = 5.00$ kΩである。式も採点対象であるため答えだけでなく途中の式も書くこと。[　]内には単位を記入すること。

解答欄

答え　$I_B =$　　[　]，$V_{CE} =$　　[　]，$R_B =$　　[　]

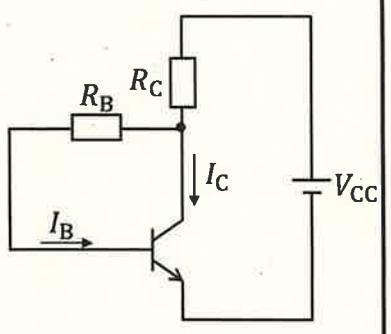

図１

5．図２の理想オペアンプを用いた回路において，以下の問いに答えよ。

（１）出力の時間応答$v_{out}(t)$を求めよ。

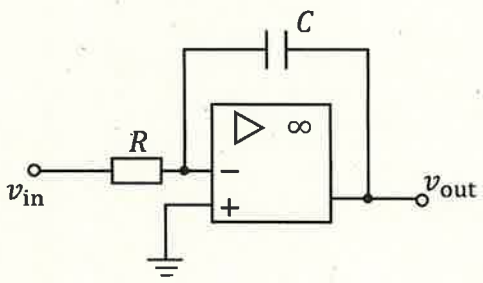

図２

答え

（２）図３に示す入力$v_{in}(t)$に対するこの回路の出力$v_{out}(t)$を同図中に図示せよ。ただし、$v_{out}(0) = 0$である。

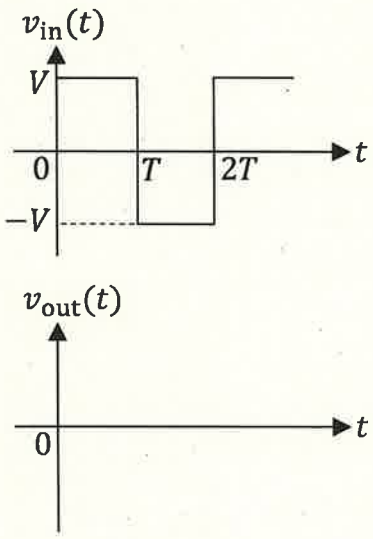

図３

【 学力 】

令和７年度専攻科試験問題 （科目名 ：プログラミング）

受検番号＿＿＿＿＿＿＿＿

1．C 言語プログラムに関して，以下の問いに答えよ。

(1) unsigned int とはどのような変数か答えよ。
(2) もし整数を 8 ビットで演算するコンピュータ（コンパイラ）があった場合，整数が表現できる範囲を答えよ。ただし，2 の何乗という形で答えよ。
(3) 以下の様な宣言を行った。使える配列を全て答えよ。
```
int a[3];
```
(4) <stdio.h>の stdio はどのような英語の略語か答えよ。

解答欄

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	

2．次の C 言語のプログラムを実行し，「5」と入力したときの出力結果を答えよ。

```
#include <stdio.h>
long lucas(long);
main()
{
	long result, number;
	printf("整数を入力してください。: ");
	scanf("%ld", &number);
	result = lucas(number);
	printf("Lucas(%ld) = %ld¥n",number, result);
	return(0);
}
long lucas(long n)
{
	if(n == 0) return 2;
	if(n == 1) return 1;
	else
		return lucas(n - 1) + lucas(n - 2);
}
```

解答欄

3．以下のプログラムはピタゴラスの定理から導かれる三角関数の基本的な公式をチェックするプログラムである（ファイル名：sin2cos2.c)。このプログラムについて次の問いに答えよ。

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
int main(void)
{
    int i;
    float alpha,s,c;
    i=55;
    alpha=i*M_PI/180.0;
    s=sin(alpha);
    c=cos(alpha);
    printf("sin^2(%d)+cos^2(%d)=%f ¥n",i,i,s*s+c*c);
    return (0);
}
```

(1) M_PI は何の数値を示すか答えよ。
(2) 変数[i]を 8 桁で印刷する場合の書式指定文字列を示せ。
(3) 変数[alpha]を小数点以下 3 桁（全体の長さ 12 桁）で印刷する時の書式指定文字列を示せ。

解答欄

(1)	
(2)	
(3)	

【 学力 】

令和７年度専攻科試験問題 （科目名 ：プログラミング）

受検番号＿＿＿＿＿＿＿＿

4．以下のプログラムは配列に格納された数値の最頻値を求めるプログラムの一部である。配列 answer[]は 1～9 の数値が格納された SIZE 個の配列である。この answer[]の中でもっとも頻繁に現れる数値を求めるのがこの関数の目的である。また，それぞれの数値があらわれた回数を「*」の個数で表すグラフも作成する。

(1)　最初の for 文で配列 freq[]を初期化している。空欄　①　に入る命令を答えよ。３番目の for 文でも同様である。

(2)　②の部分で数値が 1～9 の配列の個数を数えている。空欄　②　に適切な命令を答えよ。

(3)　③の部分で，最頻値を求めている。適切な命令を答えよ。

```
void mode(int freq[], int answer[]){
      int rating,j,h,largest=0,modeValue=0;

      printf("¥n%s¥n%s¥n%s¥n","********"," 最頻値","********");

      for(rating=1;rating<=9;  ①  )
            freq[rating]=0;

      for(j=0;j<=SIZE-1;j++)
              ②    ;

      for(rating=1;rating<=9;  ①  ){
            printf("%4d%11d",rating,freq[rating]);

            if(  ③  ){
                  largest=freq[rating];
                  modeValue=rating;
            }

            for(h=1;h<=freq[rating];h++)
                  printf("*");

            printf("¥n");
      }
      printf("最頻値はもっとも出現回数の多い値。¥n"
                  "この場合の最頻値は%d"
                  "(出現回数は %d 回)¥n", modeValue, largest);
}
```

解答欄

(1)	
(2)	
(3)	

【学力】

令和７年度専攻科検査問題（科目名：マイクロコンピュータ工学）

受験番号＿＿＿＿＿＿＿＿

1．　以下に記す論理式を証明せよ。

（1）$X+\overline{X}\cdot Y=X+Y$　　（2）$\overline{X}\oplus\overline{Y}=X\oplus Y$

解答欄

（1）

（2）

2．　1ビット半減算器の入力端子がXおよびYであり，$X-Y$の差の出力端子がD，桁借りの出力端子がBとする。このとき，DおよびBを表す論理関数をXおよびYを用いて記せ。ただし，論理関数が簡単化できる場合は簡単化を行うこと。

解答欄

【学力】

令和７年度専攻科検査問題（科目名：マイクロコンピュータ工学）

受験番号＿＿＿＿＿＿＿＿

3．フリップフロップに関して以下の問いに答えよ。

（1）Dフリップフロップの特性表を表１に答えよ。ただし，Dは入力であり，$Z(t)$は任意の時刻tにおける出力であり，１クロック後の出力は$Z(t+1)$とする。なお，クロック信号は記述を省略している。

（2）Dフリップフロップの励起表を表２に答えよ。

（3）ＪＫフリップフロップを用いてDフリップフロップと等価な論理回路を構成する場合，ＪＫフリップフロップの入力であるJおよびKについてDフリップの入力Dを用いた論理関数で記せ。なお，クロック信号は省略する。

解答欄

（1）

表１　特性表

D	$Z(t+1)$
0	
1	

（2）

表２　励起表

$Z(t)$	$Z(t+1)$	D
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

（3）

【学力】

令和7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）～（ネ）の記号で答えなさい。

(1) [　　] 自律システム内でのパケットの経路選択を行うためのディスタンスベクタ型の取り決め。

(2) [　　] TCP でやり取りされるパケットに付けられる順番を表すための番号。

(3) [　　] 境界型防御とは異なり接続元に関係なくすべての通信を検証する考え方。

(4) [　　] プログラムを改変したり組み込んだりした派生的な著作物はソースコードを公開せず販売・配布できるライセンス。

(5) [　　] アプリケーションの機能ではなく内部構造が仕様通り正しく作成されて意図通り動作しているか検証するテスト。

(6) [　　] 装置の二重化などによって，障害が発生したとしてもシステムの利用に影響を与えないようにすること。

(7) [　　] メモリ上の未使用領域が断片的に存在してしまい連続した大きな領域を確保できない状態になること。

(8) [　　] LAN 上のパケットの衝突を検出して，それを避けてデータを送信する仕組み。

(9) [　　] 公開鍵基盤を使って暗号化メールを送受信する仕組み。

(10) [　　] 無線 LAN などで使われるユーザ認証サービスを提供するための取り決め。

解答群：(ア) S/MIME (イ) ゼロトラスト (ウ) OSFP (エ) RIP (オ) ランサムウェア (カ) SSL (キ) デュアルライセンス (ク) CSMA/CA (ケ) シーケンス番号 (コ) MIME (サ) BSD ライセンス (シ) プロトタイピング (ス) 結合テスト (セ) ソーシャルエンジニアリング (ソ) SSH (タ) フォールトトレランス (チ) ベンチマーキング (ツ) ポート番号 (テ) フラグメンテーション (ト) スパイラルモデル (ナ) ページング (ニ) システムテスト (ヌ) ホワイトボックステスト (ネ) RADIUS

2．図 1 に示す研究機関のネットワークについて次の問題に答えなさい。

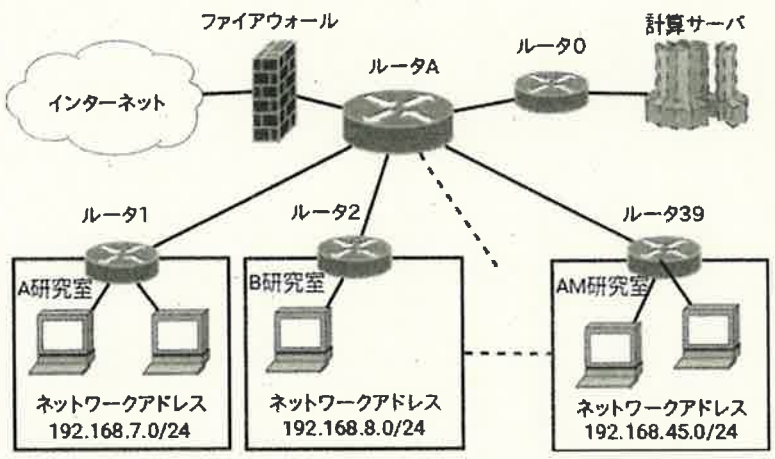

図 1 想定するネットワーク

(1) 39 研究室(192.168.7.0/24～192.168.45.0/24)のネットワークアドレスを効率化のためにスーパーネットでまとめたい。全研究室を集約した最大プレフィックス長を持つネットワークアドレスを示しなさい。

答＿＿＿＿＿＿＿＿

(2) 計算サーバから A 研究室までの経路はデータ長が 250M バイトの電文を 36,000,000 [件/時]で送信できる。この経路のビット誤り率が $5x10^{-12}$ のとき，1 秒間に発生する電文の誤り件数を示しなさい。

答＿＿＿＿＿＿＿＿

(3) 計算サーバで動かすシミュレーションプログラム A では，合計 100,000 命令が実行される。プログラム A で実行される演算命令に必要な各演算命令の構成比率が表 1 のとき，クロック周波数が 2GHz のプロセッサでプログラム A を実行するために必要な計算時間を計算しなさい。

表 1 プログラム A における必要クロックサイクル

演算命令	必要クロックサイクル数	構成比率(%)
浮動小数点加算	3	21
浮動小数点乗算	5	15
浮動小数点除算	20	9
整数演算	2	55

答＿＿＿＿＿＿＿＿