令和６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。

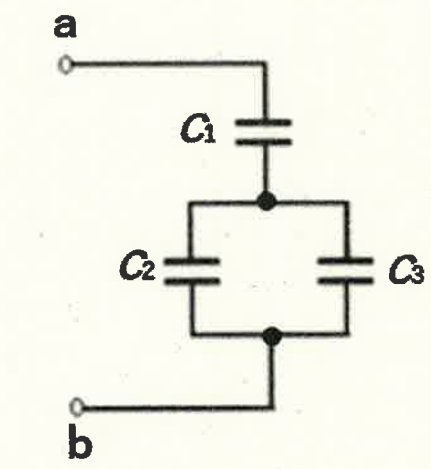
３．提出にあたっては，この綴りは取り外さず，そのまま提出してください。

【学力】

令和６年度専攻科検査問題（科目名：　電気磁気学　）

受験番号＿＿＿＿＿＿＿＿

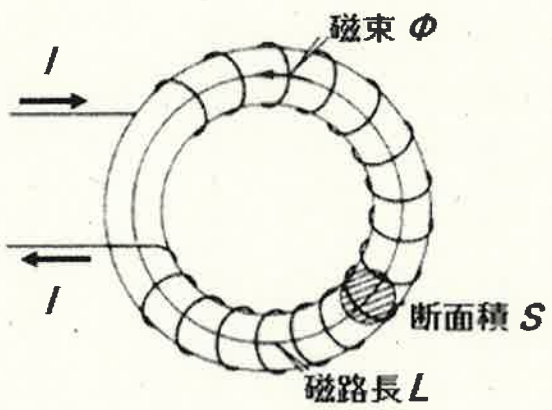
1．　下図のように，静電容量C_1[F]，C_2[F]，C_3[F]がある。端子間abにE[V]の電圧を加えた。C_3に加わる電圧V_3[V]と電荷量Q_3[C]を求める式を示しなさい。



$V_3=$

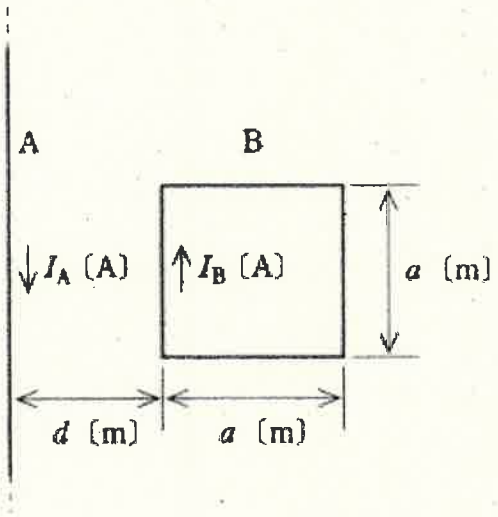
$Q_3=$

2．　S[m^2]の一様な断面積をもつ，切れ目のない鉄で作った長さL[m]の磁気回路に，巻数N回のコイルが巻いてある。B[T]の磁束密度を生じる電流I[A]を求める式を示しなさい。ただし，鉄の比透磁率μ_r，真空の透磁率μ_0[H/m]であり，漏れ磁束はないものとする。



$I=$

3．　下図のように，真空中に無限に長い直線状導体Ａと一辺a[m]の正方形ループ状導体Ｂが距離d[m]を隔てて置かれている。Ａには直流電流I_A[A]，ＢにはI_B[A]が図のように流れている。このとき正方形ループ状導体Ｂに加わる電磁力F[N]を求めなさい。



$F=$

【学力】

令和６年度専攻科検査問題（科目名：電気回路　　）

受験番号＿＿＿＿＿＿＿＿

1．図１に示す抵抗とコンデンサで構成される回路において，合成インピーダンス $\dot{Z}$ [Ω] を複素数形式 $\dot{Z} = \mathrm{Re}[\dot{Z}] + j\,\mathrm{Im}[\dot{Z}]$ [Ω] で答えなさい。ここで，角周波数 ω [rad/s] である。

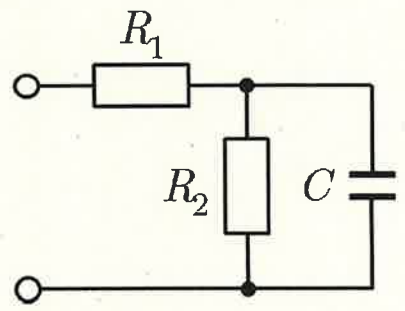


図１

答　$\mathrm{Re}[\dot{Z}] =$ ＿＿＿＿＿＿＿＿ [Ω]，$\mathrm{Im}[\dot{Z}] =$ ＿＿＿＿＿＿＿＿ [Ω]

2．ひずみ波交流電圧 $v(t)$ [V] のフーリエ級数展開式が，次式で表される。

$$v(t) = \frac{2\sqrt{3}}{\pi}\sum_{k=1}^{\infty}(-1)^{k+1}\frac{1}{k}\sin(k\omega t)\ [\mathrm{V}]$$

この交流電圧の実効値 V_e [V] の値を答えなさい。ただし，$\displaystyle\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}$ である。

答　$V_e =$ ＿＿＿＿＿＿＿＿ [V]

3．図２に示す回路において，時刻 $t < 0$ [s] でスイッチ S を閉じて十分な時間が経過したあと，時刻 $t = 0$ [s] でスイッチ S を開いた。コンデンサ C の両端の電圧を $v_C(t)$ [V]，抵抗 R_2 に流れる電流を $i_{R2}(t)$ [A] としたとき，次の問いに答えなさい。

（１）スイッチ S を閉じて十分に時間が経過したときの，コンデンサの電圧の定常値 $v_C(t_-)$ [V] を答えなさい。

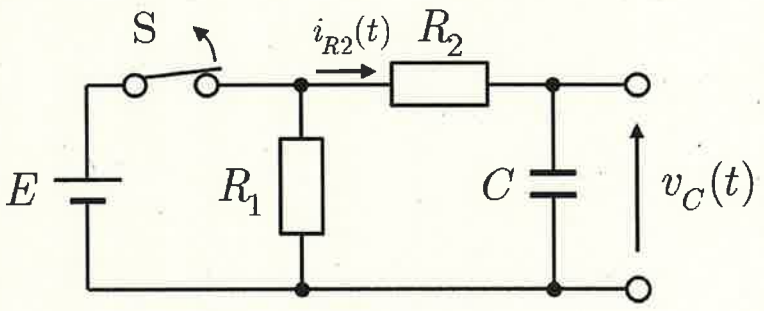


図２

答　$v_C(t_-) =$ ＿＿＿＿＿＿＿＿ [V]

（２）スイッチ S を開いたとき，時刻 $t = 0$ [s] のときの抵抗 R_2 に流れる電流値 $i_{R2}(0_+)$ [A] を答えなさい。また，このときの時定数 T [s] を答えなさい。

答　$i_{R2}(0_+) =$ ＿＿＿＿＿＿＿＿ [A]，$T =$ ＿＿＿＿＿＿＿＿ [s]

【学力】

令和６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）不純物を添加して伝導性を上げた半導体のことを（①）半導体と呼び，不純物を含まない（②）半導体とは区別される。

（2）n型半導体の多数キャリアは（③）である。一方，p型半導体の多数キャリアは（④）である。

（3）p型半導体とn型半導体を接合したpn接合の接合境界付近では（③）と（④）が少数キャリアとなる半導体の方へ（⑤）によって移動し，キャリアの存在しない領域である（⑥）を形成する。

（4）光は電磁波の一種と考えられており，（⑦）性と（⑧）性の二重性を有している。（⑦）性については光が示す回折現象や（⑨）現象によって示され，（⑧）性についてはコンプトン効果と（⑩）効果によって示された。

（5）単純立方格子の格子点の数は（⑪）であり，体心立方格子では（⑫），面心立方格子では(⑬)の格子点がある。

解答欄

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	

2．ある半導体材料を用いて発光ダイオードを作製したところ発光波長が560 nmであった。この材料の禁制帯幅はいくつか求めよ。なお，単位はエレクトロンボルトとし，小数点第1位まで求めよ。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． 以下の問いに答えよ。

（1）次の文章の①～③に適切な式を入れよ。ただし，使ってよい記号はr，h，m，ε_0，q，nとする。

ボーアのモデルでは原子は負の電荷を持つ電子が正の電荷を持つ原子核の周りを円運動していると考え，以下の(i)式を満たすとき，円運動を続ける。

$$rmv = \frac{h}{2\pi}n \quad (n = 1, 2, 3, \cdots) \qquad \cdots \text{(i)}$$

いま電子が速度vで原子核を中心としてその周りを円運動しているとする。このとき電子には（①）式で表す遠心力Fpがはたらいている。原子核は+qの電荷をもち，電子は-qの電荷をもっているため，原子核と電子の間には（②）式で表すクーロン力Fcが働いている。遠心力とクーロン力はつり合っているので，これらの関係から原子核の周りを回る電子の半径rは（③）式で表すことができる。

（2）電子の軌道半径rを求めよ。ただし，プランク定数，真空の誘電率，電子の静止質量，電気素量は以下の数値を用いても良い。

なお，円周率は3.1，n = 1とし，小数点以下第1位まで求めよ。

プランク定数：h = 6.6×10^{-34} J・s，真空の誘電率：ε_0 = 8.8×10^{-12} F/m，電子の静止質量：m = 9.1×10^{-31} kg，電気素量：1.6×10^{-19} C

解答欄

（1）－①	（1）－②	（1）－③	（2） r =
Fp =	Fc =	r =	

【学力】

令和６年度専攻科検査問題（科目名：電子工学）

受験番号＿＿＿＿＿＿＿＿

4．図１に示す回路において，$V_{CC} = 12$ V，$R_{B1} = 40$ kΩ，$R_{B2} = 20$ kΩ，$R_C = 3.0$ kΩ，$R_E = 2.0$ kΩのとき，I_C，I_Bとコレクタエミッタ間電圧V_{CE}の動作点の値を求めよ。ただし，ベースエミッタ間電圧は0.60 Vであり，エミッタ接地電流増幅率は50である。また，I_Bは非常に小さいものとして $I_C \approx I_E$と考えて良いものとする。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　$I_C =$　　[　]，$I_B =$　　[　]，V_{CE}の動作点 =　　[　]

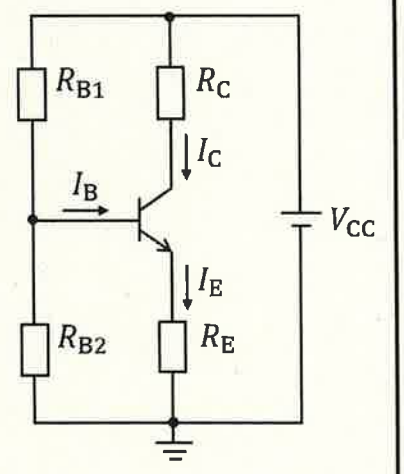


図１

5．図２に示す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。ただし，R_1，R_2，R_3，R_4 それぞれの抵抗値は違うものとする。

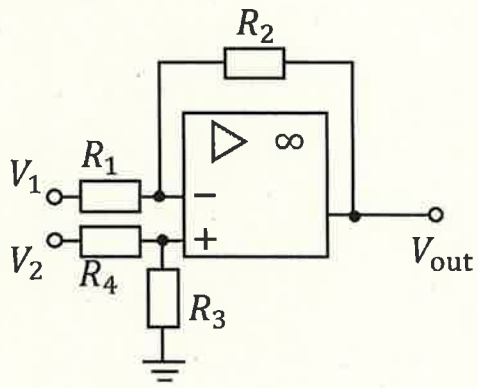


図２

（１）V_{out}をV_1とV_2を用いて表せ。

答え

（２）V_{out}が$V_2 - V_1$に比例しこの回路が減算回路となる条件を求めよ。

答え

【学力】

令和６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)while文の条件式で「変数aを3で割った商が3でない」は，どのように書くか。
(2)int型の変数aの値が15のであるとき，次のプログラムの出力結果を答えよ。
```
printf("a>>2 = %d¥n", a>>2 );
```
(3)標準関数sqrtを使うために必要なヘッダファイルは何か。
(4)ポインタpの指すアドレスに値11.3を代入するためにはどのように書くか。

解答欄

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

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。

```
#include <stdio.h>
int gcm( int x, int y )
{
      if( y == 0 )  return( x );
      else  return( gcm( y, x%y ) );
}
void gcmprint( int x, int y )
{
      printf("%d gcm %d = %d ¥n", x, y, gcm(x, y) );
}
int main( void )
{
      int i, j;
      i = 48; j = 36;
      gcmprint( i, j );
      return( 0 );
}
```

解答欄

3．次のC言語のプログラムは，ポインタが指している文字列を1文字ずつ表示するプログラムである。プログラム中の(a)～(c)の空欄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。

```
#include <stdio.h>
int main( void )
{
      char str[] = "Tsuyama";
      char *p;
      p = ___(a)___;
      while ( ___(b)___ )
      {
           printf( "%c",*p );
           ___(c)___;
      }
      printf( "¥n" );
      return 0;
}
```

解答欄

(a)	
(b)	
(c)	

【学力】

令和６年度専攻科試験問題（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，配列 num[ ]の値を挿入ソートによって昇順に並べ替えるプログラムである。図１に示すように，挿入ソートでは，まずデータ全体をソート済み集合と未ソート集合の２つに分割し，さらに未ソート集合のデータを１つ選択し，そのデータをソート済みの集合に挿入する。これを繰り返し，すべてのデータがソート済み集合に移動したら，ソートが終了する。

(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，while 文を 5 回処理した直後の配列 num の各要素を添字順に書け。ただし，添字は 0～11 とする。

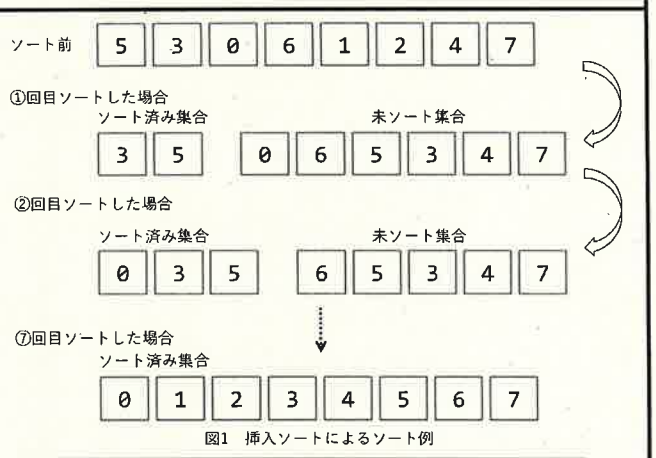


図1　挿入ソートによるソート例

```
#include <stdio.h>

#define NUM_DATA 12 /* データの数 */

void insertionSort( int num[], int n )
{
    int select; /* 選択したデータの位置 */
    int insert; /* データを挿入する位置 */
    int data; /* 挿入するデータ */
    int sorted; /* ソート済みの集合のデータ数 */
    int i;

    /* 初期段階でのソート済みの数は１つ */
    sorted = 1;
    while( ＿＿(a)＿＿ )                    (あ)
    {
        select = sorted;
        data = num[select];
        for( i = 0; i < sorted; i++ )
        {
            if ( ＿＿(b)＿＿ )
            {
                break;
            }
        }
        insert = i;

        for( i = select - 1; i >= insert; i-- )
        {
            num[i + 1] = num[i];
        }
        ＿＿(c)＿＿;
        sorted++;
    }
}
```

```
void ShowData( int num[], int n )
{
    int i;
    for (i = 0; i < n; i++) {
        printf("%d ", num[i]);
    }
    printf("¥n");
}

void main( void )
{
    /* ソート対象のデータ */
    int num[ ] = {21,10,2,7,16,52,11,3,50,18,48,4};

    printf("ソート前: ");
    ShowData(num, NUM_DATA);
    printf("¥n");

    insertionSort(num, NUM_DATA);
    printf("¥n");

    printf("ソート後: ");
    ShowData(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】

令和６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．進数変換に関して以下の問いに答えよ。

（1）16進数「52」を2進数に変換せよ。

（2）8進数「35」を16進数に変換せよ。

解答欄

（1）	（2）

2．フリップフロップに関して以下の問いに答えよ。

（1）特性表が表１のように表されるフリップフロップの名称を答えよ。ただし，XおよびY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）表１のフリップフロップに対する励起表を答えよ。

（3）表１のフリップフロップがネガティブエッジトリガ型フリップフロップであった場合，どのような動作になるか答えよ。

表１　あるフリップフロップの特性表

入力X	入力Y	出力$Z(t+1)$
0	0	$Z(t)$
0	1	0
1	0	1
1	1	$\overline{Z}(t)$

解答欄

（1）

（2）

（3）

【学力】

令和６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．以下の説明に最も適するアドレッシングの名称を解答群の中から選び，（a）～（g）の記号で答えよ。

（1）対象データがオペランド内に直接指定しているアドレッシング

（2）アクセスしたいアドレス値（＝実効アドレス）をオペランドで直接指定しているアドレッシング

（3）オペランドで指定された値にインデックスレジスタ内の値を加えたものが実効アドレスとなるアドレッシング

（4）実効アドレスが格納されているレジスタをオペランドで指定するアドレッシング

（5）オペランドで指定された値にプログラムカウンタの値を加えたものが実効アドレスとなるアドレッシング

【解答群】

（a）相対アドレス指定方式

（b）間接アドレス指定方式

（c）ベースアドレス指定方式

（d）即値アドレス指定方式

（e）レジスタアドレス指定方式

（f）直接アドレス指定方式

（g）インデックスアドレス指定方式

解答欄

（1）		（2）		（3）		（4）		（5）	

【学力】

令和6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リンクステート型の取り決め。

(2) [　] 一連の開発工程を何回も繰り返しつつ開発機能の規模を拡大し，開発コスト増加などのリスクを最小にしつつシステム開発を行う。

(3) [　] TCP や UDP といった通信の信頼性を担保するプロトコルが属する層。

(4) [　] 揮発性がありリフレッシュ動作が必要だが，構造が簡単で比較的低コストに高集積化・大容量化ができる記憶装置の種類。

(5) [　] 自社の強みと弱み，企業を取り巻く環境における機会と脅威を分析し，戦略の構築・評価を行う枠組み。

(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) [　] 主記憶アクセスの高速化技法で，キャッシュメモリ上にのみ書き出しを行い，その内容が追い出される時だけ書き込む方式。

(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) [　] プライベート IP アドレスをグローバル IP アドレスに変換する技術でポート番号も変換し複数台の同時接続を可能にしたもの。

解答群：(ア) OSFP (イ) NAPT (ウ) S/MIME (エ) RIP (オ) ネットワーク層 (カ) SSL (キ) フールプルーフ (ク) ベンチマーキング

(ケ) 3C 分析　(コ) CSMA/CD (サ) EEPROM (シ) プロトタイピング (ス) SWOT 分析 (セ) ライトバック (ソ) フォールトトレランス

(タ) SSH (チ) CSMA/CA (ツ) MIPS (テ) IEEE754 (ト) スパイラルモデル (ナ) トランスポート層 (ニ) DRAM (ヌ) ライトスルー

2．図 1 に示す RDBMS と連携した Web アプリケーションを提供する会社のネットワークにおいて次の問題に答えなさい。

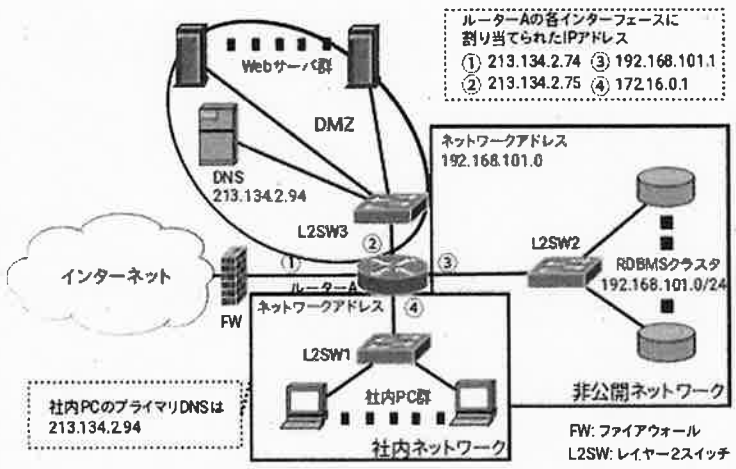


図 1 想定するネットワーク

(1) DMZ に配置した 30 台の Web サーバに IP アドレスを割り当てたい。最も割り当て効率のよいサブネットマスクはいくつとなるか示しなさい。

答＿＿＿＿＿＿＿＿

(2) Web サーバ群は平均すると 100 時間に 2 回の故障が発生し，その都度復旧に 2 時間要していた。また-RDBMS クラスタは平均すると 100 時間に 1 回の故障が発生し，その都度復旧に 4 時間要していた。この Web アプリケーションの稼働率を求めなさい。

答＿＿＿＿＿＿＿＿

(3) 社内 PC からドメイン www.tsuyama-ct.ac.jp に対して HTTP リクエストする時，FW を超えるまでにやり取りがなされるパケット(3way ハンドシェイクは考慮しない)経路を機器名と矢印で示しなさい。なお各スイッチは学習済みで，DNS は過去に同様のリクエストがありレコードがキャッシュされているとする。

答　社内 PC→＿＿＿＿＿＿＿＿→FW

(4) この Web アプリケーションにおいて，クライアントからのリクエスト 1 件を処理するために，Web サーバとデータベースで実行される命令は合計で平均 200 万命令である。リクエスト 1 件の処理につき，ネットワーク内で送受信されるデータの合計は平均 2×10^5 バイトである。このサーバとデータベースの性能合計は 100MIPS であり，ネットワークの転送速度は，8×10^7 ビット/秒である。このシステムにおいて 1 秒間に処理できる検索要求は何件か。ここで処理できる件数は，サーバ，データベースとネットワークの処理能力だけで決まるものとする。また，1 バイトは 8 ビットとする。

答＿＿＿＿＿＿＿＿