

情報処理論, 計算機工学

(あわせて 120 分)

情報処理論：4 分野中 2 分野選択

計算機工学：4 分野中 2 分野選択

<注意事項>

- ・試験開始の合図があるまで、問題・解答冊子の中をみてはいけません。
- ・試験監督者の指示に従って、下の記入欄に受験番号と氏名を記入しなさい。

受験番号		氏名	
------	--	----	--

- ・**情報処理論**の分野およびページは、下の通りです。この中から 2 分野を選び、解答しなさい。

分野	ページ
分野① C プログラミング	2～5
分野② Java プログラミング	6～9
分野③ データ構造とアルゴリズム	10～11
分野④ オペレーティングシステム	12～14

- ・**計算機工学**の分野およびページは、下の通りです。この中から 2 分野を選び、解答しなさい。

分野	ページ
分野① コンピュータアーキテクチャ	15～17
分野② 情報システム	18～20
分野③ 情報ネットワーク	21～23
分野④ データベースシステム	24～26

- ・試験中に、問題冊子の落丁や印刷不鮮明などの問題に気づいたときは、手を高く上げて知らせなさい。
- ・不正行為に対しては厳正に対処します。
- ・試験中は試験監督者の指示に従うこと。

問題. 以下に示す C 言語で記述された＜プログラム＞は、自然数を素因数分解するものである。＜実行例＞を参考に＜プログラム＞中の空欄(a)～(j)に入る適切なものを各解答群のア～オより一つ選びなさい。

＜実行例 1＞

自然数 30 を素因数分解する場合

自然数を入力してください. : 30
30 = 2 X 3 X 5

＜実行例 2＞

自然数 60 を素因数分解する場合

自然数を入力してください. : 60
60 = 2 X 2 X 3 X 5

＜実行例 3＞

自然数 5 を素因数分解する場合

自然数を入力してください. : 5
5 = 素数

<プログラム>

```
(a)      <stdio.h>

(b)  main(){
    int num;          /* 素因数分解の対象となる自然数 */
    int prime = 1; /* 乗算演算子の表示の有無 */
    int factor = 2; /* 素数 */
    (c)  ("自然数を入力してください. : ");
    (d)  ("%d", (e));
    printf("%d =", num);

    /* 2の倍数かどうかを判定する */
    if (num != factor){
        while (num % factor == 0){
            if (!prime) printf(" X");
            printf(" %d", factor);
            (f);
            prime = 0;
        }
    }

    /* 2以外の倍数かどうかを判定する */
    factor++;
    while ((g)){
        while (num % factor == 0){
            if (!prime) printf(" X");
            printf(" %d", factor);
            (f);
            prime = 0;
        }
        (h);
    }

    if (prime) printf(" 素数\n");
    else if (num > 1) printf(" X %d\n", (i));
    else printf("\n");
    (j)  0;
}
```

(a)に関する解答群

ア #import
イ #using
ウ #include
エ #pragma
オ #region

(a)_____

(b)に関する解答群

ア if
イ void
ウ function
エ int
オ var

(b)_____

(c), (d)に関する解答群

ア printf
イ writeln
ウ scanf
エ echo
オ cout

(c)_____

(d)_____

(e)に関する解答群

ア num
イ *num
ウ &num
エ !num
オ \$num

(e)_____

(f)に関する解答群

ア num += factor
イ num -= factor
ウ num *= factor
エ num /= factor
オ num %= factor

(f)_____

(g)に関する解答群

ア num / factor >= num
イ num * factor >= factor
ウ num - factor >= num
エ num / factor >= factor
オ num % factor >= 1

(g)_____

(h)に関する解答群

- ア factor = 1
- イ factor += 2
- ウ factor = 3
- エ factor--
- オ factor -= 2

(h) _____

(i)に関する解答群

- ア factor--
- イ factor / num
- ウ num
- エ num--
- オ prime

(i) _____

(j)に関する解答群

- ア break
- イ return
- ウ exit
- エ throw
- オ end

(j) _____

次の問い合わせに解答しなさい。

問題1.

次の記述が正しければ○を、間違つていれば×を()に記入しなさい。

- () boolean型の変数はtureまたはfalseが入る。
- () クラスに名前が同じで引数の形式が異なるメソッドを複数定義することを「オーバーライド」という。
- () クラスのインスタンスが作成されて最初に実行されるメソッドを「コンストラクタ」という。
- () Math.cos()はインスタンスマソッドである。
- () 抽象クラスは単体ではオブジェクト(インスタンス)を作成できない。

問題2.

以下の文章中の空欄で、適切な語句を選んで記号を_____に記入しなさい。

1. 「class RacingCar extends Car{}」とクラスの定義を行う場合、Carは_____、RacingCarは_____と呼ぶ。
ア) サブクラス イ) セカンドクラス ウ) スーパークラス エ) ペアレントクラス オ) スペシャルクラス
2. プログラムの実行中に発生するエラーに対して行う処理を_____といい、エラーが発生する可能性のある処理を_____ブロックに記述し、エラーが発生した場合に備える。
ア) 拡張処理 イ) 例外処理 ウ) 排他処理 エ) error オ) catch エ) try キ) finally
3. クラスのメンバのアクセス制御について、アクセス制限が最も厳しいのは_____である。
ア) public イ) protected ウ) private エ) void オ) static
4. インタフェースは_____で記述し、同時に複数の実装が_____。
ア) implements イ) import ウ) instanceof エ) できる オ) できない
5. Stringクラスは文字列を保存できるが変更できない。文字列の内容を変更したい場合は_____クラスを使う。
ア) Character イ) TextField ウ) BufferedReader エ) StringBuffer
オ) StringTokenizer

次の問い合わせに解答しなさい。

問題3.

下記は一般社員(田中太郎)と課長(鈴木一郎)の年収を計算するプログラムである。一般社員の給与を計算する Shain クラスと、Shain クラスを継承して Kacho クラスを作り、課長の年収を計算している。一般社員の年収は 基本給×(12 + 6) であり、課長の年収は 一般社員の年収 + 150 で計算する。なお、一般社員と課長の基本給は共に 20 (万円) としている。

以下のプログラム「Salary.java」「Shain.java」「Kacho.java」における空欄 (1) ~ (15) に適切なものを選び記入しなさい。

<実行結果>

```
C:¥Java>java Salary
氏名:田中太郎, 役職:一般社員, 年収:360 万円
氏名:鈴木一郎, 役職:課長, 年収:510 万円
```

「Salary.java」

```
import java.io.*;
class Salary
{
    public static void main (String[] args)
    {
        Shain hi; // 一般社員の変数
        Kacho ka; // 課長の変数

        hi = new Shain("田中太郎"); // インスタンスを作成
        hi.setSalary( 20 ); // 基本給の設定
        hi.show(); // 名前、役職、年収を表示

        ka = (1)_____ ; // インスタンスを作成
        ka.setSalary( (2)_____ ); // 基本給の設定
        ka.show(); // 名前、役職、年収を表示
    }
}
```

(1) の選択肢

ア) Kacho(鈴木一郎) イ) Kacho("鈴木一郎") ウ) new Kacho(鈴木一郎) エ) new Kacho("鈴木一郎")

(2) の選択肢

ア) 150 イ) 20 ウ) 20 + 150 エ) 510

「Shain.java」

```
class Shain
{
    String name; // 氏名
    int base; // 基本給
    int nenshu; // 年収

    // コンストラクタ、s:名前の指定
    Shain( String s )
    {
        name = (3)_____ ;
    }
    // 基本給を設定して年収を計算する
    void setSalary( int a )
    {
        base = a;
        nenshu = a*(12 + 6);
    }
    // 氏名、役職、年収の表示
    void show()
    {
        System.out.print("氏名：" + name + ", 役職:一般社員, ");
        System.out.println("年収：" + nenshu + "万円");
    }
}
```

(3) の選択肢

ア) Shain(s) イ) new Shain(s) ウ) new String(s) エ) String(s)

「Kacho.java」

```

class Kacho (4) Shain
{
    // コンストラクタ、s:名前の指定
    Kacho( String s )
    {
        (5) ; // 親クラスのコンストラクタを呼び出す
    }
    // 基本給を設定して年収を計算する 課長の年収は 一般社員の年収+手当 150 万円
    void setSalary( int a )
    {
        (6) .setSalary( a );
        nenshu = (7) ;
    }
    // 氏名、役職、年収の表示
    void show()
    {
        System.out.print("氏名：" + (8) + "、 役職：課長、 ");
        System.out.println("年収：" + nenshu + "万円");
    }
}

```

(4) の選択肢

ア) implements イ) abstract ウ) extends エ) export

(5) の選択肢

ア) super(s) イ) this(s) ウ) Shain(s) エ) Kacho(s)

(6) の選択肢

ア) nenshu イ) base ウ) this エ) super

(7) の選択肢

ア) base イ) base+150 ウ) nenshu エ) nenshu+150

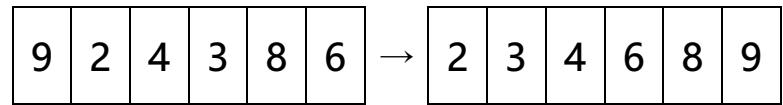
(8) の選択肢

ア) name イ) String(name) ウ) Shain.name エ) Kacho.name

情報処理論	分野③	データ構造とアルゴリズム	データ構造とアルゴリズム は、 <u>ページ 10</u> から <u>ページ 11</u> まで
--------------	------------	---------------------	--

次の問い合わせに答えなさい。

問題 項目数 6 の配列に収められているキーを図のように昇順に整列する。



このとき、次の問い合わせに答えなさい。

(1) 選択ソート(基本選択法)を用いて整列した場合の途中経過を示しなさい。

(2) 挿入ソート(基本挿入法)を用いて整列した場合の途中経過を示しなさい。

情報処理論	分野③	データ構造とアルゴリズム	データ構造とアルゴリズム は、 <u>ページ 10</u> から <u>ページ 11</u> まで
--------------	------------	---------------------	--

(3) バブルソート(基本交換法)を用いて整列した場合の途中経過を示しなさい。

(4) 上の3つの整列アルゴリズムのうちで交換回数が最も多いのはどれですか。

(5) 「整列アルゴリズムが安定である」とはどういうことかを説明しなさい。そして上の3つのアルゴリズムについてそれが安定であるかどうかを答えなさい。

ア) 基本選択法：

イ) 基本挿入法：

ウ) バブルソート：

情報処理論	分野④	オペレーティングシステム	オペレーティングシステム は、 <u>ページ1</u> <u>2</u> から <u>ページ</u> <u>1</u> <u>4</u> まで
-------	-----	--------------	---

次の問い合わせに解答しなさい。

問題1. オペレーティングシステム内におけるプロセスは3つの状態で存在し、下の図のようにあらわされる。

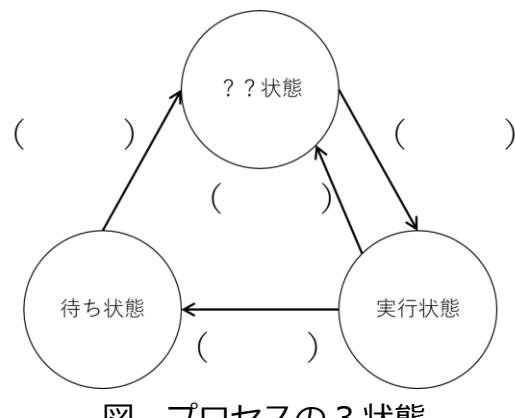


図. プロセスの3状態

(1) 実行状態：すべての実行に必要なリソースを獲得し実行中の状態

実行可能状態：(CPU以外のリソースはすべて獲得し,) CPUリソースを確保できれば、プロセスを実行可能な状態

残るもう一つの状態の名称と内容を記述しなさい。

() 状態 内容： _____

(2) 実行中のプロセスは、この三状態を遷移する。それぞれの状態を遷移する条件を次に示す。

各条件の番号を図中に書き込みなさい。

- ① CPUスケジューラによってCPUリソースが割り当てられたとき
- ② 実行優先度の高いプロセスの割込みや、自プロセスに割り当てられたCPU利用可能時間を使い切ったとき
- ③ プロセスがスーパーバイザコールを実行したときや、実行に必要なCPU以外のリソースを失ったとき
- ④ CPU以外の実行に必要なリソースを確保できた場合や、オペレーティングシステムに依頼したスーパーバイザコールが終了したとき

情報処理論	分野④	オペレーティングシステム	オペレーティングシステム は、 <u>ページ1</u> <u>2</u> から <u>ページ</u> <u>1</u> <u>4</u> まで
--------------	------------	---------------------	---

次の問い合わせに解答しなさい。

問題 2. 以下の表に 3 つのプロセスの処理時間と、プロセスがオペレーティングシステムに到着し、待ち行列に追加された時刻を示す。ここでターンアラウンドタイムとはプロセスの到着時刻から処理終了時刻までの時間である。

ラウンドロビンスケジューリング（クォンタムは 1 秒とする）を用いた場合の、それぞれのプロセスのターンアラウンドタイムと平均ターンアラウンドタイムを求めなさい。

表. プロセスの到着時刻と処理時間

プロセス名	処理時間[秒]	到着時刻[秒]
A	16	0
B	10	5
C	5	8

情報処理論	分野④	オペレーティングシステム	オペレーティングシステム は、 <u>ページ12</u> から <u>ページ14</u> まで
-------	-----	--------------	--

次の問い合わせに解答しなさい。

問題 3. ページングによる仮想記憶システムにおいて、ページ置き換えアルゴリズムとして、FIFO（到着順ページ置き換え）方式を用いた場合の最終のページテーブルの内容とページフォールト回数を示しなさい。なお主記憶は4ページ、ページはプログラム中「0 1 2 3 1 4 5 3 6 7」の順で参照されるものとする。また、最初は主記憶にどのページもロードされていないものとする。

ページ参照列	0	1	2	3	1	4	5	3	6	7
ページフレーム										
0	0*	0	0	0	0	4*				
1		1*	1	1	1	1				
2			2*	2	2	2				
3				3*	3	3				

*ページフォールトの発生

図. FIFO アルゴリズムによるページ置き換え

計算機工学	分野①	コンピューターアーキテクチャ	コンピューターアーキテクチャは、 <u>ページ15</u> から <u>ページ17</u> まで
-------	-----	----------------	--

次の問い合わせに解答しなさい。

問題1.

(1) 10進数の48は2進数で何になるか？

(2) 8ビットの2進数で表現できる数は何通りになるか？

(3) 次は、AND演算に関する真理値表である。空欄を補充しなさい

P	Q	P AND Q
True (真)	True (真)	True (真)
True (真)	False (偽)	
False (偽)	True (真)	
False (偽)	False (偽)	

(4) 10進数の「-2」は、8ビットの2の補数表現の2進数で何になるか？

計算機工学	分野①	コンピュータアーキテクチャ	コンピュータアーキテクチャは、 <u>ページ15</u> から <u>ページ17</u> まで
-------	-----	---------------	---

次の問い合わせに解答しなさい。

問題2.

(1) 浮動小数点数の指数部は、何のためにあるのか？ 説明しなさい。

(2) コンピュータでの計算で誤差が生じる原因は何か？ 説明しなさい。

計算機工学	分野①	コンピューターアーキテクチャ	コンピューターアーキテクチャは、 <u>ページ15</u> から <u>ページ17</u> まで
-------	-----	----------------	--

次の問い合わせに解答しなさい。

問題3.

(1) プロセッサ (CPU) の中に、キャッシュメモリが無かったとすると、キャッシュメモリが有るときと比べて、何が変わるか？ 説明しなさい。

(2) プロセッサの性能を表す指標について、具体例を挙げて説明しなさい。

次の問い合わせに解答しなさい。

問題1. コンピュータのハードウェアは図のようすに、5つの装置から構成されています。

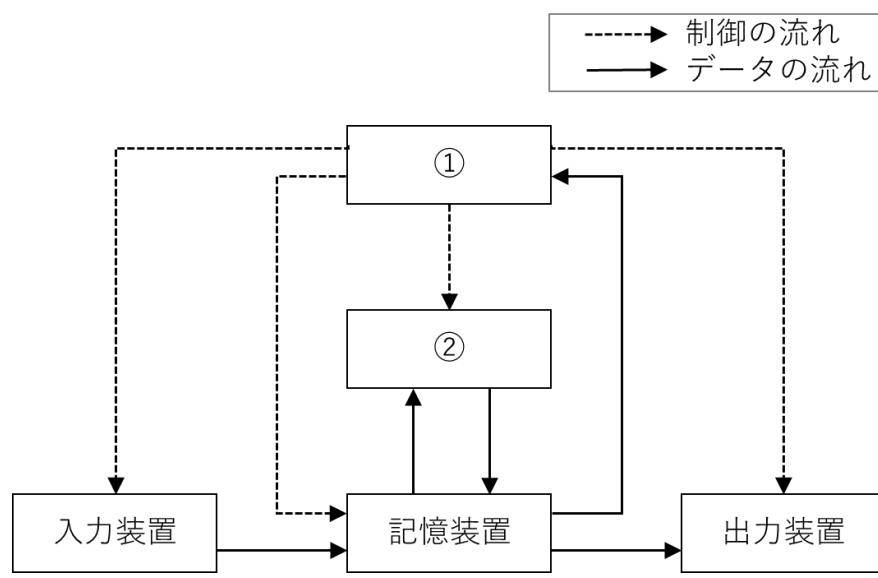


図. コンピュータの基本構成

(1) ①に当たる装置の名称と動作を説明しなさい。

(2) ②に当たる装置の名称と動作を説明しなさい。

(3) 入力装置の例を2つ挙げなさい。

次の問い合わせに解答しなさい。

問題2. 記憶装置に関して、下記の問い合わせに答えなさい。

(1) 主記憶装置は、半導体の記憶素子で構成されています。

ROMとRAMの違いについて、「揮発性」、「不揮発性」、「電源」の3つの用語を用いて説明しなさい。

(2) 外部記憶装置の一つであるHDDの性能は、記憶容量や動作速度の一つである平均アクセス時間などによってあらわされます。平均アクセス時間は、以下の式で算出されます。

$$\text{平均アクセス時間} = \text{平均待ち時間} + \text{データ転送時間}$$

$$\text{平均待ち時間} = \text{平均回転待ち時間} + \text{平均シーク時間}$$

$$\text{平均回転待ち時間} = \text{回転時間} \div 2$$

データ転送時間2ms、平均シーク時間3ms、回転数が6000回転/分のディスクの平均アクセス時間を求めなさい。

次の問い合わせに解答しなさい。

問題 3. システムの信頼性に関して、下記の問い合わせに答えなさい。

(1) システムの稼働率を表す式を平均故障間隔 MTBF と平均修理時間 MTTR を用いて記述しなさい。

(2) 装置を次の図のように接続したとき、全体の信頼度を表す式を記述しなさい。

ただし、各装置の信頼度はすべて r とする。

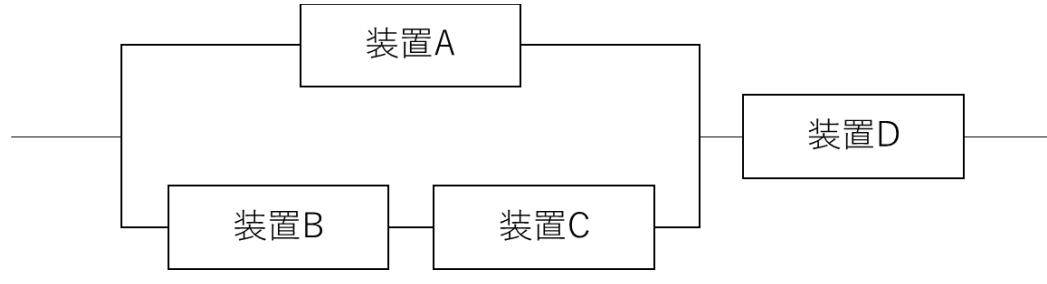


図. システムの構成図

次の問い合わせに解答しなさい。

問題1.

以下の表は代表的なウェルノウンポート番号とプロトコル名および簡単な説明を記したものである。空欄の(1)～(10)に適切と思われるものを選択肢から選び、記号を記入しなさい。

ポート番号	プロトコル名	内容
20,21	(3) _____	(7) _____
25	(4) _____	(8) _____
53	(5) _____	(9) _____
(1) _____	(6) _____	Web、ホームページ用
(2) _____	POP3	(10) _____

(1)、(2)の選択肢

ア) 64 イ) 80 ウ) 90 エ) 100 オ) 110

(3)～(6)の選択肢

ア) SMTP イ) ARP ウ) DHCP エ) FTP オ) IMAP
カ) DNS キ) LDAP ク) HTTP ケ) PPP ク) IRC

(7)～(10)の選択肢

ア) 正確な時刻の同期 イ) 電子メールの取得 ウ) IP アドレスの貸与 エ) MAC アドレスの取得
オ) 遠隔認証 カ) ドメイン名の名前解決 キ) ネットワーク機器を監視する ク) ファイルの転送
ケ) 電子メールの配達・転送 コ) リモート接続の認証

次の問い合わせに解答しなさい。

問題2.

以下の図について、以下の問い合わせに答えなさい。

1. 端末(5)を新しくネットワークBに追加したい。

ネットワークが利用できるように正しい設定を選んでア)～オ)を記入しなさい。

・IPアドレスの設定は _____ である。

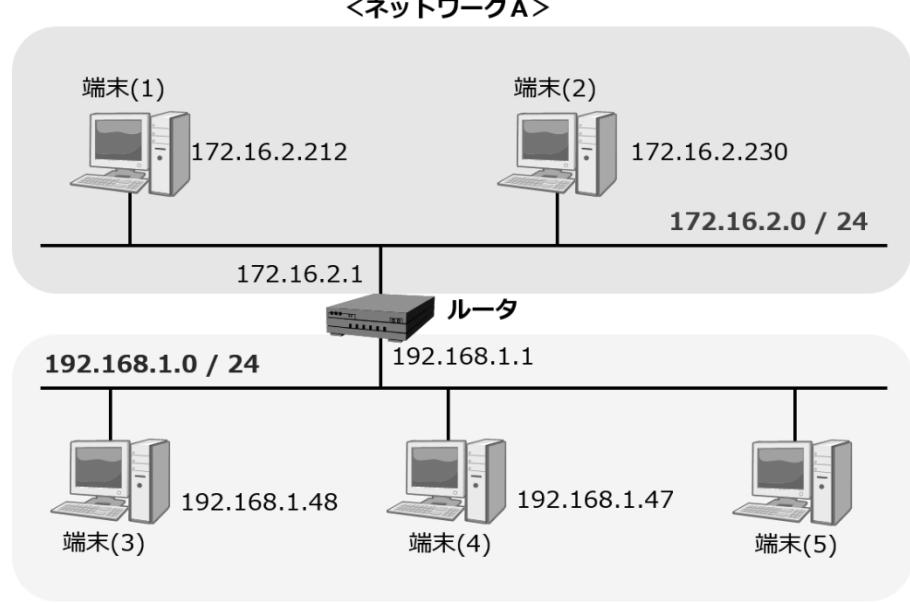
- ア) 192.168.1.0 イ) 192.168.1.1
- ウ) 192.168.1.128 エ) 192.168.1.255
- オ) 192.168.255.256

・サブネットマスクは _____ である。

- ア) 255.255.0.0 イ) 255.255.24.0
- ウ) 255.255.255.1 エ) 255.255.255.0
- オ) 255.255.255.254

・デフォルトゲートウェイは _____ である。

- ア) 192.168.1.0 イ) 192.168.1.1 ウ) 192.168.172.16 エ) 172.16.2.0 オ) 172.16.2.1



<ネットワークB>

2. ネットワークAにDHCPサーバが設置されているが、ネットワークBには設置されていないとする。以下の説明文で正しいものを1つ選びなさい。 答え) _____

- ア) ネットワークBでは、どのような設定をしてもネットワークAのDHCPサーバを利用するのは不可能である
- イ) ネットワークAのDHCPサーバは、172.16.2.1～172.16.2.255のいずれかのIPアドレスを割り当てる
- ウ) ネットワークBに新しいPCを参加させる場合、「IPアドレスを自動的に取得」の設定で利用可能となる
- エ) ネットワークAに新しいPCを参加させる場合、「IPアドレスを自動的に取得」の設定で利用可能となる

3. ネットワークBの端末(3)からブローキャストアドレス宛にパケットを送信した場合の説明文で、正しいものを1つ選びなさい。 答え) _____

- ア) パケットは端末(4)には届くが、端末(1)には届かない
- イ) パケットは端末(1)には届くが、端末(4)には届かない
- ウ) パケットはネットワークAとネットワークBのすべての端末に届けられる
- エ) パケットはネットワークAのすべての端末に届けられる

次の問い合わせに解答しなさい。

問題3.

以下の説明文で、空欄_____に入れる適切な記号を選び、記入しなさい。

1. TCP は _____ 特徴があり、UDP は _____ 特徴がある。

- ア) 送信速度が速く、データの信頼性も高い
- イ) 送信速度は速いが、データの信頼性は高くない
- ウ) 送信速度は速いが、無線 LAN では使えない
- エ) 送信速度は速くないが、無線 LAN のみで使える
- オ) 送信速度は速くないが、データの信頼性が高い

2. IPv4 のアドレスは _____ ビットで構成されており、新しい規格の IPv6 は _____ ビットに拡張されている。

- ア) 8
- イ) 16
- ウ) 32
- エ) 64
- オ) 96
- カ) 128
- キ) 256
- ク) 512

3. bps は _____ の頭文字を取ったものであり、_____のことである。

- ア) bytes per second
- イ) bytes per send
- ウ) bets per send
- エ) bits per second
- オ) 1秒あたりのデータ伝送量
- カ) 1秒あたりのデータ修正量
- キ) 1秒あたりのデータ変換量

4. ループバックアドレスは特別な IP アドレスであり、IPv4 では _____ であり、_____ を意味する。

- ア) 0.0.0.1
- イ) 127.0.0.1
- ウ) 1.0.0.127
- エ) 127.1.1.0
- オ) 自分自身のアドレス
- カ) プライベートアドレス
- キ) ネットワークアドレス
- ク) ユニキャストアドレス

5. HTTP は _____ ので、情報漏洩を防ぐには _____ を使う方がよい。

- ア) 証明書が発行できない
- イ) 認証技術がない
- ウ) 暗号化されていない
- エ) 速度が遅い
- オ) HTTPS
- カ) Basic 認証
- キ) プロキシサーバ
- ク) WebDAV

計算機工学	分野④	データベースシステム	データベースシステムは、 <u>ページ24</u> から <u>ページ26</u> まで
-------	-----	------------	--

問題1.

(1) リレーションナルテーブルのテーブルについて、**正規化**を行う利点と欠点を説明しなさい。

(2) 「**主キー**」の無いテーブルがあり得るかについて説明しなさい。

計算機工学	分野④	データベースシステム	データベースシステムは、 <u>ページ24</u> から <u>ページ26</u> まで
-------	-----	------------	--

次の問い合わせに解答しなさい。

問題2. SQLに関する次の問い合わせに解答しなさい。

リレーショナルデータベースに、次のテーブルAが格納されている。

科目番号	科目名	教室番号
1	データベース	101
2	プログラミング	201
3	オペレーティングシステム	103

(1) 下のテーブルを得るSQLを書きなさい。

科目番号	科目名	教室番号
1	データベース	101

(2) 下のテーブルを得るSQLを書きなさい。

科目名	教室番号
データベース	101

(3) 次のSQLの結果は何になるか？

select * from A;

計算機工学	分野④	データベースシステム	データベースシステムは、 ページ24からページ26 まで
-------	-----	------------	------------------------------------

次の問い合わせに解答しなさい。

問題3. SQLに関する次の問い合わせに解答しなさい。

リレーションナルデータベースに、次のテーブルBが格納されている。

商品名	色	価格
りんご	赤	100
りんご	黄	200
ぶどう	緑	500
ぶどう	紫	400
バナナ	黄	200

(1) 次のSQLの結果は何になるか？

select 商品名, count(*) from B group by 商品名;

次の空欄に記入しなさい

りんご	
ぶどう	
バナナ	

(2) 次のSQLの結果は何になるか？

select 色, count(*) from B group by 色;

次の空欄に記入しなさい

赤	
黄	
緑	
紫	