

問1. 本講義の内容に関して、次の文章の空欄 (a) ~ (z) を埋めよ。

- ノイマン型計算機は、(a) と呼ばれる。
- 最近のパソコンの主記憶のメモリー容量は (b) byte 程度であり、1 次データキャッシュメモリーへのアクセス時間は (c) 秒程度である (非常識な値でない限り)。
- コンピュータが直接実行できる計算機言語を (d) と呼ぶ。
- HDD において、基本となる記憶領域を (e)、ディスク 1 周分の (e) を集めたものを (f)、複数枚あるディスクの半径が同じ (f) を集めたものを (g) と呼ぶ。
- 識別子は、変数、(h)、(i) を区別するための名前である。識別子に使うことができる文字は、アルファベット、数字、記号の (j) と (k) であり、文字数に制限はないが、(l) から始まってはいけない。また、あらかじめ定められている (m) と true, false, null を使ってはいけない。(m) の例として、(n) を表す (o)、(p) を表す void がある。
- short 型の変数のデータ長は (q) bit で、(r) から (s) までの整数を表すことができる (2^n という表現を使ってよい)。short 型の変数に、データとして FF5DH が格納されている場合、その変数が表す数は、10 進数では (t) となる。16 進数 2AC3H を 2 進数に直すと (u) となる。この 16 進数を 16 進数のまま int 型のリテラルで表すと (v) となる。
- double 型の内部データの 16 進表現が c026000000000000H の場合、これを通常の数で表すと (w) となる。
- l と m と n を整数型変数として、
 $l = 3;$
 $m = l++;$
 $n = ++l;$
 を実行したあとの、それぞれの値は、(x) と (y) と (z) である。

問2. 次のプログラム (クラス Chukan2) を実行したときに出力されるものを記せ。

```
class Chukan2 {
    public static void main(String[] args) {
        int a = 1, b = 2, c = 3;
        if (a != 1) {
            if (b > 2) {
                System.out.println("(~^*)/");
            } else {
                System.out.println("^_^");
            }
        } else {
            if (b > 3) {
                System.out.println("( ∙; )");
            }
        }
        switch(c) {
            case 1: System.out.println("c は 1 かな?"); break;
            case 2: System.out.println("c は 2 かな?");
            case 3: System.out.println("c は 3 かな?");
            case 4: System.out.println("c は 4 かな?"); break;
        }
    }
}
```

問3 . 次の式の演算子が評価される順序を , 各式の中の全ての演算子の下に 1 から順番に番号付して記せ。

a = b + c ;

a = b + c - d + e ;

a = b + c / d + e ;

a = b + c + d * e ;

a = ++ b * ++ c + - d ;

m = a >= b & c <= d | ++ e >= f ;

m = n = (c + 3) == (d + 1) ;

問4 . 次の公式

$$\frac{\pi}{4} = 4 \cdot \arctan\left(\frac{1}{5}\right) - \arctan\left(\frac{1}{239}\right), \quad \arctan x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n+1} x^{2n+1}$$

使って , π の近似値を計算するプログラム (クラス Chukan4) を作成する。空欄 (a) ~ (d) を埋めよ。

```
class Chukan4 {
    public static void main(String[] args) {
        double arctan5 = 0.0;
        double arctan239 = 0.0;
        for (int n = 0 ; n <= 10 ; ++n) {
            double mOne = 1.0, x5 = 1.0, x239 = 1.0;
            // (-1)^n の計算
            for (int k = 0 ; k < n ; ++k) {
                mOne *= -1;
            }
            // (1/5)^(2n+1), (1/239)^(2n+1) の計算
            for (int k = 0 ; k < _____ (a) _____ ; ++k) {
                x5 = _____ (b) _____ ;
                x239 = _____ (c) _____ ;
            }
            arctan5 += mOne * x5 / (2 * n + 1);
            arctan239 += mOne * x239 / (2 * n + 1);
        }
        System.out.println("pi = " + _____ (d) _____ );
    }
}
```

(この出力は , pi = 3.141592653589794 となる。)

さらに , Chukan4 と同様の計算を行い , より高速に動作するクラス Chukan4a を作成し , その理由を説明せよ。

解答用紙

学科・類：

学籍番号：

名前：

問 1 .

- | | |
|-----|-----|
| (a) | (n) |
| (b) | (o) |
| (c) | (p) |
| (d) | (q) |
| (e) | (r) |
| (f) | (s) |
| (g) | (t) |
| (h) | (u) |
| (i) | (v) |
| (j) | (w) |
| (k) | (x) |
| (l) | (y) |
| (m) | (z) |

問 2 .

問 3 . (次ページへ続く)

$$a = b + c;$$

$$a = b + c - d + e;$$

$$a = b + c / d + e;$$

$$a = b + c + d * e;$$

(問3の続き)

```
a    =    ++    b    *    ++    c    +    -    d;
```

```
m = a >= b & c <= d | ++ e >= f;
```

$$m = n = (c + 3) == (d + 1);$$

問 4 .

(a)

(b)

(c)

(d)

クラス Chukan4a :

```
class Chukan4a {
    public static void main(String[] args) {
```

$$\left. \begin{array}{l} \{ \\ \{ \end{array} \right\}$$

理由：

解答用紙

学科・類：

学籍番号：

名前：

問1 .

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| (a) ストアードプログラム型 (プログラム蓄積型) | (n) 整数型 ((o) と対応している必要がある) |
| (b) 256M ~ 12G | (o) int |
| (c) $0.6n \sim 1n$ | (p) 型がないこと |
| (d) 機械語 | (q) 16 |
| (e) セクタ | (r) -2^{15} |
| (f) トラック | (s) $2^{15} - 1$ |
| (g) シリンダ | (t) -163 |
| (h) クラス | (u) 0010101011000011 |
| (i) メソッド | (v) 0x2ad3 |
| (j) - ((j) と (k) は逆でも良い。) | (w) -11.0 |
| (k) \$ | (x) 5 |
| (l) 数字 | (y) 3 |
| (m) キーワード | (z) 5 |

問2 .

c は3 かな?
c は4 かな?

問3 . (次ページへ続く)

$$a = \frac{b}{2} + \frac{c}{1};$$

$$a = \frac{b}{4} + \frac{c}{1} - \frac{d}{2} + \frac{e}{3};$$

$$a = \frac{b}{4} + \frac{c}{2} / \frac{d}{1} + \frac{e}{3};$$

$$a = \frac{b}{4} + \frac{c}{1} + \frac{d}{3} * \frac{e}{2};$$

(問3の続き)

```
a  =  ++  b  *  ++  c  +  -  d;  
6    1      3    2      5    4
```

```
m  =  a  >=  b  &  c  <=  d  |  ++  e  >=  f;  
      1      3      2      6    4      5
```

```
m  =  n  =  (  c  +  3  )  ==  (  d  +  1  );  
5      4      1      3      2
```

問4 .

(a) $2 * n + 1$

(b) $x_5 / 5$

(c) $x_{239} / 239$

(d) $4.0 * (4.0 * \arctan 5 - \arctan 239)$

クラス Chukan4a :

```
class Chukan4a {  
    public static void main(String[] args) {  
        double arctan5 = 0.0;  
        double arctan239 = 0.0;  
        double mOne = 1.0, x5 = 1.0 / 5, x239 = 1.0 / 239;  
        double t55 = 5.0 * 5.0, t239239 = 239 * 239;  
        for (int n = 0 ; n <= 10 ; ++n) {  
            arctan5    += mOne * x5 / (2 * n + 1);  
            arctan239 += mOne * x239 / (2 * n + 1);  
            mOne = -mOne;  
            x5    = x5 / t55;  
            x239 = x239 / t239239;  
        }  
        System.out.println("pi = " + 4.0 * (4.0 * arctan5 - arctan239));  
    }  
}
```

理由: Chukan4 では, $(-1)^k$, $(1/5)^{(2n+1)}$ と $(1/239)^{(2n+1)}$ の計算を, n ごとに行っているため, 2重ループとなっている。それらの値は, n が1だけ小さいときの結果に (-1) と $(1/5)^2$, $(1/239)^2$ を掛ければ得られるため, 内側のループをなくすことができ, 高速化できる。