

# 平成 23 年度 秋期

## 基本情報技術者

- 午前 問題 ..... 2  
(全80問 試験時間:2時間30分)
- 午後 問題 ..... 48  
(全 7 問 試験時間:2時間30分)  
問1～問7 : 7問中5問選択  
問8 : 必須解答  
問9～問13: 5問中1問選択



# 平成 23 年度 秋 午前 問題

問 1 から問 50 までは、テクノロジー系の問題です。

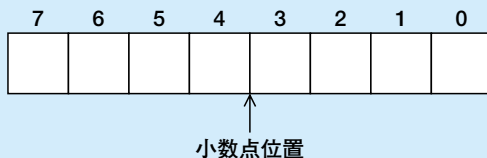
- ☐ **問 1** 16 ビットの 2 進数  $n$  を 16 進数の各桁に分けて、下位の桁から順にスタックに格納するために、次の手順を 4 回繰り返す。a, b に入る適切な語句の組合せはどれか。ここで、 $XXXX_{16}$  は 16 進数  $XXXX$  を表す。

〔手順〕

- (1)  を  $x$  に代入する。
- (2)  $x$  をスタックにプッシュする。
- (3)  $n$  を  論理シフトする。

	a	b
<input type="checkbox"/> ア	$n \text{ AND } 000F_{16}$	左に 4 ビット
<input type="checkbox"/> イ	$n \text{ AND } 000F_{16}$	右に 4 ビット
<input type="checkbox"/> ウ	$n \text{ AND } FFF0_{16}$	左に 4 ビット
<input type="checkbox"/> エ	$n \text{ AND } FFF0_{16}$	右に 4 ビット

- ☐ **問 2** 10 進数  $-5.625$  を、8 ビット固定小数点形式による 2 進数で表したものはどれか。ここで、小数点位置は 3 ビット目と 4 ビット目の間とし、負数には 2 の補数表現を用いる。



- ☐ ア 01001100      ☐ イ 10100101      ☐ ウ 10100110      ☐ エ 11010011

## 問 1 論理演算

16 進数 1 桁は、2 進数では 4 桁 (4 ビット) に相当します。空欄 a は、16 進数の下位 1 桁を取り出すために、16 ビットの 2 進数のうち下位 4 ビット以外をすべて 0 にします。

AND (論理積) 演算では、一方が 0 なら結果はかならず 0 になります ( $X \text{ AND } 0 = 0$ )。また、一方が 1 なら、結果はもう一方の値と同じになります ( $X \text{ AND } 1 = X$ )。したがって、 $n$  から下位 4 ビットを取り出すには、次のようにします。

1100 0110 1010 1011 ←  $n$  の値  
AND 0000 0000 0000 1111  
0000 0000 0000 1011 ←  $x$  に代入する値  
この部分を 0 にする      この部分だけを  
取り出す

2 進数の 0000 0000 0000 1111 は、16 進数で 000F<sub>16</sub> なので、空欄 a に入る語句は「 $n \text{ AND } 000F_{16}$ 」です。

$n$  から下位 4 ビット (16 進数 1 桁分) を取り出したら、次の 4 ビットを取り出すために、ビット列全体を 4 ビット右にずらします。

1100 0110 1010 1011  
↓ 次に取り出すビット  
1100 0110 1010 ← 4 ビット右にずらす

したがって、空欄 b には「右に 4 ビット」が入ります。以上から、正解は **イ** です。

## 問 2 10 進小数 → 2 進小数変換 キホン!

10 進数を 2 進数に変換するには、その 10 進数を、2 進数の各桁の重みごとの足し算に分解すればよいのです。

整数部分      小数部分  
2 進数 

--	--	--	--

 . 

--	--	--	--

  
重み    8   4   2   1      0.5   0.25   0.125   0.0625

10 進数の 5.625 は、次のように分解できます。

$8 \times 0 + 4 \times 1 + 2 \times 0 + 1 \times 1 + 0.5 \times 1 + 0.25 \times 0 + 0.125 \times 1 + 0.0625 \times 0$   
↓      ↓      ↓      ↓      ↓      ↓      ↓      ↓  
0      1      0      1      .      1      0      1      0

以上から、10 進数 5.625 は、8 ビットの 2 進数で 01011010 になります。負数は 2 の補数で表すので、10 進数の  $-5.625$  を 2 進数で表すには、01011010 の 2 の補数をとります。

01011010 → 10100101 → 10100110  
各ビット      +1  
を反転

以上のように、求める 2 進数は 10100110 になります。正解は **ウ** です。

## 午前のカギ

**AND (論理積)** 問 1  
2 つのビットが両方とも 1 のとき 1、それ以外は 0 になる演算。

0 AND 0 → 0  
0 AND 1 → 0  
1 AND 0 → 0  
1 AND 1 → 1

**シフト演算** 問 1  
ビット列を右または左にずらす演算。ずらした結果、はみ出したビットは捨てられる。論理シフトは、符号を考慮しない単純なシフト演算。符号を考慮する場合を算術シフトという。

## 覚えよう!

**2 の補数** といえば  
●各ビットを反転し、1 をプラスする  
01011010  
↓ 各ビットを反転  
10100101  
↓ 1 をプラス  
10100110

**参考** 元の数と 2 の補数を足すと、桁上がりして各ビットがぜんぶ 0 になるから、2 の補数を元の数の符号が反転した数とみなすんだ。



解答

問 1 **イ**      問 2 **ウ**



### 問 3

コンピュータで連立一次方程式の解を求めるのに、式に含まれる未知数の個数の3乗に比例する計算時間が掛かるとする。あるコンピュータで100元連立一次方程式の解を求めるのに2秒掛かったとすると、その4倍の演算速度をもつコンピュータで1,000元連立一次方程式の解を求めるときの計算時間は何秒か。

ア 5

イ 50

ウ 500

エ 5,000



### 問 4

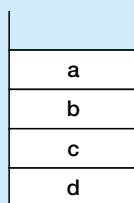
次の規則から生成することができる式はどれか。

〔規則〕

 $\langle \text{式} \rangle ::= \langle \text{変数} \rangle \mid (\langle \text{式} \rangle + \langle \text{式} \rangle) \mid \langle \text{式} \rangle * \langle \text{式} \rangle$ 
 $\langle \text{変数} \rangle ::= A \mid B \mid C \mid D$ 
ア  $A + (B + C) * D$ イ  $(A + B) + (C + D)$ ウ  $(A + B) * (C + D)$ エ  $(A * B) + (C * D)$ 

### 問 5

スタック1, 2があり、図の状態になっている。関数fはスタック1からポップしたデータをそのままスタック2にプッシュする。関数gはスタック2からポップしたデータを出力する。b, c, d, aの順番に出力するためには、関数をどの順で実行すればよいか。



スタック1



スタック2

ア f, f, g, f, f, g, g, g

イ f, f, g, f, g, f, g, g

ウ f, f, g, f, g, g, f, g

エ f, f, g, g, f, f, g, g

解説

### 問 3 計算時間

計算時間は未知数の個数の3乗に比例するので、比例係数を $k$ とすると、100元連立一次方程式の計算時間は $100^3 k = 10^6 k$ と表せます。この計算時間が2秒になるので、次の式が成り立ちます。

$$10^6 \times k = 2 \quad \therefore k = \frac{2}{10^6}$$

したがって、1,000元連立一次方程式の計算時間は、

 午前のカギ

$$1000^3 \times k = 1000^3 \times \frac{2}{10^6} = \frac{10^9}{10^6} \times 2 = 10^3 \times 2 = 2,000 \text{ 秒}$$

コンピュータの演算速度が4倍になると、計算時間は1/4になるので、 $2,000 \times 1/4 = 500$  秒になります。正解は **ウ** です。

#### 問4 BNF

規則から、式の形式には次の3種類があることがわかります（「|」は「または」を意味する記号）。

<変数>      (<式> + <式>)      <式> \* <式>

演算子+を使った式は、カッコでくくって表すことに注意します。そのため、次の選択肢はいずれも式として認められません。

× **ア**  $\frac{A + (B + C) * D}{<式> \quad <式>}$

× **イ**  $\frac{(A + B) + (C + D)}{<式> \quad <式>}$

× **エ**  $\frac{(A * B) + (C * D)}{<式> \quad <式>}$

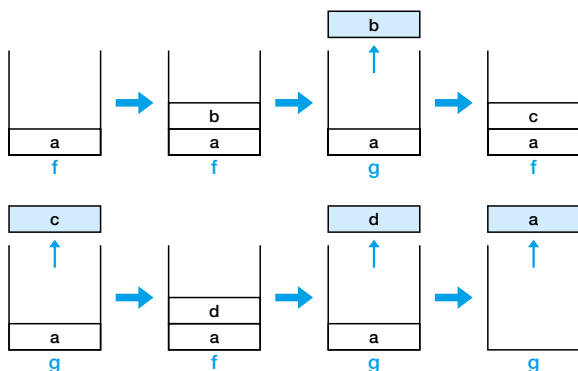
演算子\*を使った式は、カッコでくくりません。したがって、**ウ** は正しい式として認められます。

○ **ウ**  $\frac{(A + B) * (C + D)}{<式> \quad <式>}$

#### 問5 スタックの操作 キホン!

**スタック**は、データを格納するときは下から順番に積み上げていき、取り出すときは上から順番に取り出していくデータ構造です。スタックにデータを格納することを**プッシュ**、データを取り出すことを**ポップ**といいます。

**関数 f** は、1 回目に a、2 回目に b、3 回目に c、4 回目に d を、スタック 2 にプッシュします。また、**関数 g** は、直前の関数 f でプッシュされたデータを取り出します。したがって b、c、d、a の順に出力するには、次の順番で関数を実行する必要があります。



以上から、正解は **イ** です。

### 午前のカギ

#### BNF

問4

バックスとナウアが考案した、プログラム言語の構文規則を定義するための記法。

<名前> ::= <規則1> | <規則2>

のような形式で、左辺の構文の形式を右辺に記述する。「|」は「または」を表す記号。

#### 覚えよう!

問5

#### スタックといえば

- 最後に格納したデータを最初に取り出すデータ構造
- プッシュ**: データをスタックに格納
- ポップ**: スタックからデータを取り出す

#### 解答

問3 **ウ**    問4 **ウ**  
問5 **イ**



## 問 6

次の規則に従って配列の要素  $A[0], A[1], \dots, A[9]$  に正の整数  $k$  を格納する。 $k$  として 16, 43, 73, 24, 85 を順に格納したとき、85 が格納される場所はどこか。ここで、 $x \bmod y$  は  $x$  を  $y$  で割った剰余を返す。また、配列の要素は全て 0 に初期化されている。

〔規則〕

- (1)  $A[k \bmod 10] = 0$  ならば、 $k \rightarrow A[k \bmod 10]$  とする。
- (2) (1) で格納できないとき、 $A[(k+1) \bmod 10] = 0$  ならば、 $k \rightarrow A[(k+1) \bmod 10]$  とする。
- (3) (2) で格納できないとき、 $A[(k+4) \bmod 10] = 0$  ならば、 $k \rightarrow A[(k+4) \bmod 10]$  とする。

ア  $A[3]$

イ  $A[5]$

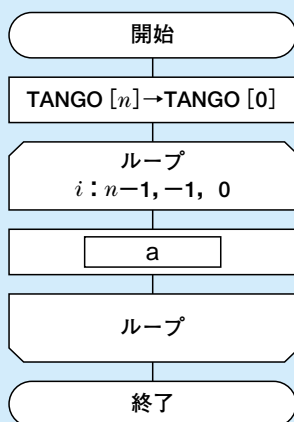
ウ  $A[6]$

エ  $A[9]$



## 問 7

要素番号が 0 から始まる配列 TANGO がある。 $n$  個の単語が TANGO[1] から TANGO[ $n$ ]に入っている。図は、 $n$  番目の単語を TANGO[1]に移動するために、TANGO[1] から TANGO[ $n-1$ ]の単語を順に一つずつ後ろにずらして単語表を再構成する流れ図である。a に入れる処理として、適切なものはどれか。



(注) ループにおける条件は、  
変数名：初期値，増分，終値  
を示す。

ア TANGO[ $i$ ] → TANGO[ $i+1$ ]

イ TANGO[ $i$ ] → TANGO[ $n-i$ ]

ウ TANGO[ $i+1$ ] → TANGO[ $n-i$ ]

エ TANGO[ $n-i$ ] → TANGO[ $i$ ]

解説

## 問 6 ハッシュ法

規則に従って、各整数を配列に格納していきます。

- ①  $k = 16$  :  $16 \bmod 10 = 6$  より、 $A[6]$  に格納されます。



午前のカギ

- ②  $k = 43$  :  $43 \bmod 10 = 3$  より,  $A[3]$  に格納されます。
- ③  $k = 73$  :  $73 \bmod 10 = 3$  ですが,  $A[3]$  はすでに埋まっています。そこで,  
 $(73 + 1) \bmod 10 = 4$  より,  $A[4]$  に格納されます。
- ④  $k = 24$  :  $24 \bmod 10 = 4$  ですが,  $A[4]$  はすでに埋まっています。そこで,  
 $(24 + 1) \bmod 10 = 5$  より,  $A[5]$  に格納されます。
- ⑤  $k = 85$  :  $85 \bmod 10 = 5$  ですが,  $A[5]$  はすでに埋まっています。次に,  
 $(85 + 1) \bmod 10 = 6$  ですが,  $A[6]$  もすでに埋まっています。  
 そこで,  $(85 + 4) \bmod 10 = 9$  より,  $A[9]$  に格納されます。

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
配列 A				43	73	24	16			85

$85 \bmod 10$        $(85+1) \bmod 10$        $(85+4) \bmod 10$

以上より, 正解は **エ** です。

## 問 7 流れ図

流れ図の最初の処理で,  $TANGO[n]$  の内容を  $TANGO[0]$  に移動しています。  
 この結果, 配列  $TANGO$  の内容は次のようになります。

	TANGO	
0	APPLE	← $TANGO[n] \rightarrow TANGO[0]$
1	BASEBALL	
2	CAKE	
	⋮	
$n-1$	ZOO	
$n$	APPLE	

上の状態から, 配列  $TANGO$  を目的の状態にするには,  $TANGO[n-1]$  の単語を  $TANGO[n]$  へ,  $TANGO[n-2]$  の単語を  $TANGO[n-1]$  へ, ...  $TANGO[0]$  の単語を  $TANGO[1]$  へのように, 配列の内容を末尾から1つずつ順番にずらしていきます。繰返しごとの変数  $i$  の値と, 単語をずらしていく処理とは, 次のように対応します。

変数 $i$	処理
$n-1$	$TANGO[n-1] \rightarrow TANGO[n]$
$n-2$	$TANGO[n-2] \rightarrow TANGO[n-1]$
...	...
0	$TANGO[0] \rightarrow TANGO[1]$

	TANGO	
0		←
1	APPLE	
2	BASEBALL	
3	CAKE	
	⋮	
$n-1$		←
$n$	ZOO	

したがって, 空欄 a に入る処理は, 「 $TANGO[i] \rightarrow TANGO[i+1]$ 」となります。  
 正解は **ア** です。

## 午前のカギ

### ハッシュ法

問 6

データの格納位置を, ハッシュ関数によって計算する方法。データを検索する際に, ハッシュ関数で格納位置をすばやく求めることができる。ただし, データによっては格納位置が重複してしまう場合があるため, その場合の処理手順が必要となる。

問 7

**参考** ずらしていく順序を,  $TANGO[0] \rightarrow TANGO[1]$ ,  $TANGO[1] \rightarrow TANGO[2]$ , ...,  $TANGO[n-1] \rightarrow TANGO[n]$  の順にすると, 結局全部の要素が  $TANGO[0]$  の内容になってしまってもうまいかないよ。



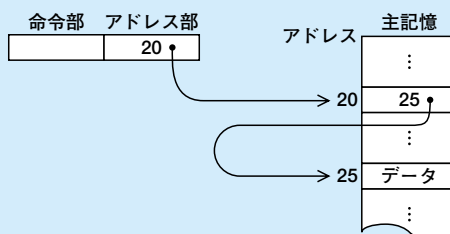
解答

問 6 **エ**    問 7 **ア**

問 8 XML に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア HTML を基にして、その機能を拡張したものである。
- イ XML 文書を入力するためには専用のエディタが必要である。
- ウ 文書の論理構造と表示スタイルを統合したものである。
- エ 利用者独自のタグを使って、文書の属性情報や論理構造を定義することができる。

問 9 主記憶のデータを図のように参照するアドレス指定方式はどれか。



- ア 間接アドレス指定
- イ 指標アドレス指定
- ウ 相対アドレス指定
- エ 直接アドレス指定

問 10 CPU のプログラムレジスタ（プログラムカウンタ）の役割はどれか。

- ア 演算を行うために、メモリから読み出したデータを保持する。
- イ 条件付き分岐命令を実行するために、演算結果の状態を保持する。
- ウ 命令のデコードを行うために、メモリから読み出した命令を保持する。
- エ 命令を読み出すために、次の命令が格納されたアドレスを保持する。

問 11 A ～ D を、主記憶の実効アクセス時間が短い順に並べたものはどれか。

	キャッシュメモリ			主記憶
	有無	アクセス時間 (ナノ秒)	ヒット率 (%)	アクセス時間 (ナノ秒)
A	なし	—	—	15
B	なし	—	—	30
C	あり	20	60	70
D	あり	10	90	80

- ア A, B, C, D
- イ A, D, B, C
- ウ C, D, A, B
- エ D, C, A, B



## 問 8 XML よく出る!

XML (Extensible Markup Language) は、インターネットでやり取りするデータを定義するためのマークアップ言語です。利用者が独自のタグを定義して、文書の構造や属性情報を記述できるため、様々な形式のデータに広く利用できるのが特徴です。

- × **ア** XML は、SGML というマークアップ言語を基にしたものです。
- × **イ** XML 文書はテキストデータなのでテキストエディタで入力できます。
- × **ウ** 論理構造と表示スタイルは分離されています。
- **エ** 正解です。

## 問 9 アドレス指定方式 キホン!

処理対象となるデータの格納場所（実効アドレス）を指定する方式を**アドレス指定方式**といいます。問題文の図は、アドレス部で指定したアドレスにデータの格納場所が入っているので、間接アドレス指定です。

- **ア** **間接アドレス指定**：命令のアドレス部で指定したアドレスに、処理対象となるデータのアドレスが入っている方式。
- × **イ** **指標アドレス指定**：指標レジスタ（インデックスレジスタ）の内容に、アドレス部の内容を加えて、実効アドレスとする方式。
- × **ウ** **相対アドレス指定**：現在実行中の命令のアドレス（プログラムレジスタの値）にアドレス部の内容を加えて、実効アドレスとする方式。
- × **エ** **直接アドレス指定**：アドレス部に、処理対象のデータのアドレスが入っている方式。

## 問 10 プログラムレジスタ

**プログラムレジスタ**（プログラムカウンタ）は、主記憶から命令を読み出すために、次の命令が格納されているアドレスを記憶するレジスタの一種です。

- × **ア** **汎用レジスタ**の役割です。
- × **イ** **フラグレジスタ**の役割です。
- × **ウ** **命令レジスタ**の役割です。
- **エ** 正解です。

## 問 11 実効アクセス時間の計算 よく出る!

キャッシュメモリのない A, B については、主記憶のアクセス時間がそのまま実効アクセス時間になります。キャッシュメモリのある C, D の実効アクセス時間は、それぞれ次のように計算します。

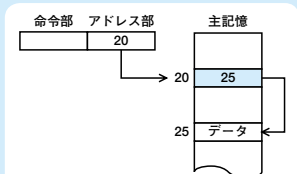
$$C: 20 \times 0.6 + 70 \times (1 - 0.6) = 12 + 28 = 40 \text{ ナノ秒}$$

$$D: 10 \times 0.9 + 80 \times (1 - 0.9) = 9 + 8 = 17 \text{ ナノ秒}$$

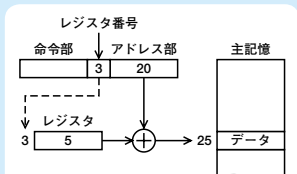
以上より、実効アクセス時間の小さい順は、A（15 ナノ秒）、D（17 ナノ秒）、B（30 ナノ秒）、C（40 ナノ秒）の順になります。正解は **イ** です。

## 午前のカギ

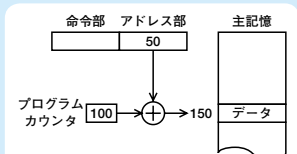
### 間接アドレス設定 問 9



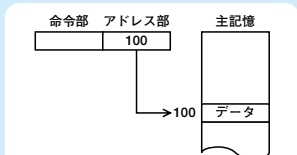
### 指標アドレス指定 問 9



### 相対アドレス指定 問 9



### 直接アドレス指定 問 9



## 覚えよう! 問 11

**CPUの実効アクセス時間**  
 といえば  
 キャッシュメモリのアクセス時間 × ヒット率 + 主記憶のアクセス時間 × (1 - ヒット率)

### 解答

- 問 8 **エ** 問 9 **ア**  
 問 10 **エ** 問 11 **イ**



**問 12** 組込みシステムのプログラムを格納するメモリとして、マスク ROM を使用するメリットはどれか。

- ア** 紫外線照射で内容を消去することによって、メモリ部品を再利用することができる。
- イ** 出荷後のプログラムの不正な書換えを防ぐことができる。
- ウ** 製品の量産後にシリアル番号などの個体識別データを書き込むことができる。
- エ** 動作中に主記憶が不足した場合、補助記憶として使用することができる。



**問 13** 静電容量方式タッチパネルの記述として、適切なものはどれか。

- ア** タッチすることによって、赤外線ビームが遮られて起こる赤外線反射の変化を捉えて位置を検出する。
- イ** タッチパネルの表面に電界が形成され、タッチした部分の表面電荷の変化を捉えて位置を検出する。
- ウ** 抵抗膜に電圧を加え、タッチした部分の抵抗値の変化を捉えて位置を検出する。
- エ** マトリックス状に電極スイッチが並んでおり、押された部分の電極で位置を検出する。



**問 14** 磁気ディスク装置のヘッドが現在シリンダ番号 100 にあり、待ち行列にシリンダ番号 120, 90, 70, 80, 140, 110, 60 への入出力要求が並んでいる。次の条件のとき、ヘッドが移動するシリンダの総数は幾らか。

〔条件〕

- (1) 入出力要求を並べ替えて、できるだけヘッドを一方向に動かし、シリンダ番号順に処理する、シーク最適化方式である。
- (2) 現在のヘッドの移動方向は、シリンダ番号が増加する方向にある。
- (3) 現在のヘッドの移動方向のシリンダに入出力要求がなくなったとき、ヘッドの移動方向を変える。
- (4) 入出力要求の処理順序を変更しても、処理結果に影響はない。
- (5) 処理中に新たな入出力要求は発生しない。

- ア** 80                      **イ** 120                      **ウ** 160                      **エ** 220

## 問12 マスク ROM の特徴

マスク ROM は、製造時にデータが書き込まれ、出荷後のデータの書換えができないメモリです。組込みシステムのプログラムをマスク ROM に書き込んでおけば、プログラムの不正な書換えを防げます。ただしプログラムを更新するには、メモリごと交換する必要があります。

- × ア EPROM の説明です。
- イ 正解です。
- × ウ マスク ROM は、フォトマスクと呼ばれる原版にあらかじめ内容を書き込んでしまうため、製品ごとに異なるシリアル番号の書き込みなどには対応できません。EEPROM やフラッシュメモリが使われます。
- × エ マスク ROM には書込みができないので、補助記憶としては使用できません。

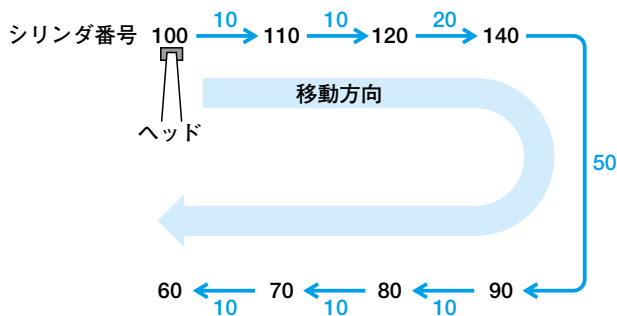
## 問13 静電容量方式タッチパネル 初モノ!

タッチパネルの方式にはいくつか種類がありますが、現在主に使われているのは抵抗膜方式(感圧式)と静電容量方式です。従来は抵抗膜方式が主流でしたが、最近は静電容量方式が多くなっています。

- × ア 赤外線方式の説明です。
- イ 正解です。
- × ウ 抵抗膜方式の説明です。
- × エ マトリックス・スイッチの説明です。

## 問14 ヘッドの移動距離

ヘッドはシリンダ番号が増加する方向に移動しているので、まず、現在のヘッド位置より大きなシリンダ番号 110, 120, 140 を小さい順に処理します。次にヘッドの移動方向を逆にして、残りのシリンダ番号 90, 80, 70, 60 を大きい順に処理します。



ヘッドは 100 → 110 → 120 → 140 → 90 → 80 → 70 → 60 のように移動するので、移動するシリンダの総数は、10 + 10 + 20 + 50 + 10 + 10 + 10 = 120 になります。正解はイです。

問13

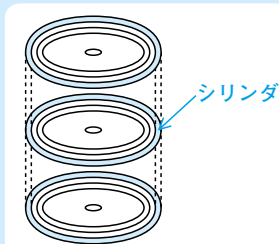
参考 アップル社の iPhone や iPad は静電容量方式。「ニンテンドー DS」は抵抗膜方式、「ニンテンドー 3DS」は静電容量方式だよ。



問14

## シリンダ

ハードディスクの記録単位で、年輪のように同心円状に分割されている領域をトラックといい、複数のディスク内で円周上に重なったトラックをシリンダと呼ぶ。



° 解答 °

問12 イ 問13 イ  
問14 イ



**問 15** コールドスタンバイシステム、シンプレックスシステム、デュアルシステムを、システムの稼働率の高い順に並べたものはどれか。ここで、各システムを構成するコンピュータは同一であるものとする。

- ア** コールドスタンバイシステム、シンプレックスシステム、デュアルシステム
- イ** コールドスタンバイシステム、デュアルシステム、シンプレックスシステム
- ウ** シンプレックスシステム、コールドスタンバイシステム、デュアルシステム
- エ** デュアルシステム、コールドスタンバイシステム、シンプレックスシステム



**問 16** シンククライアントシステムの特徴として、適切なものはどれか。

- ア** GPS を装備した携帯電話を端末にしたシステムであり、データエントリや表示以外に、利用者の所在地をシステムで把握できる。
- イ** 業務用のデータを格納した USB メモリを接続するだけで、必要な業務処理がサーバ側で自動的に起動されるなど、データ利用を中心とした業務システムを簡単に構築することができる。
- ウ** クライアントに外部記憶装置がないシステムでは、サーバを防御することによって、ウイルスなどの脅威にさらされるリスクを低減することができる。
- エ** 周辺装置のインタフェースを全て USB に限定したクライアントを利用することによって、最新の周辺機器がいつでも接続可能となるなど、システムの拡張性に優れている。



**問 17** 信頼性設計におけるフェールソフトの例として、適切なものはどれか。

- ア** アプリケーションを間違っても終了してもデータを失わないように、アプリケーション側の機能で編集中のデータのコピーを常に記憶媒体に保存する。
- イ** 一部機能の障害によってシステムが停止しないよう、ハードウェアやソフトウェアを十分に検証し、信頼性の高いものだけでシステムを構成する。
- ウ** クラスタ構成のシステムにおいて、あるサーバが動作しなくなった場合でも、他のサーバでアプリケーションを引き継いで機能を提供する。
- エ** 電子メールでの返信が必要とされる受付システムの入力画面で、メールアドレスの入力フィールドを二つ設けて、同一かどうかをチェックする。

## 問15 システムの構成

**コールドスタンバイシステム**は、ふだんは予備のシステムの電源を入れないで待機させておくか、別の用途に使用する方式です。メインのシステムに障害が発生してから、予備のシステムに切り替えるため、切り替えには多少の時間がかかります。

**シンプレックスシステム**は、予備のシステムは置かずに単一のシステムのみを稼働させる方式です。システムの一部が故障すると、システム全体が停止するおそれがあります。

**デュアルシステム**は、システムを二重化し、2つの系列を常に並列運転させておく方式です。一方に障害が発生した場合でも、もう一方で処理を続行できます。

一般に、稼働率はシステムの停止時間が短いほど高くなるので、稼働率が高いのは、**デュアルシステム**→**コールドスタンバイシステム**→**シンプレックスシステム**の順になります。正解は**エ**です。

## 問16 シンククライアントシステム

**シンククライアントシステム**は、利用者が操作するクライアント端末に必要最低限の機能だけを搭載し、データの保管や処理の大部分をサーバ上で行うシステムの形態です。クライアントがプログラムやデータをもたなければ、情報漏えいやウイルス感染のおそれを低減できるため、近年ではセキュリティ対策として導入される事例が増えています。

- × **ア** シンククライアントシステムは GPS とは関係ありません。
- × **イ** シンククライアントシステムでは、業務データはサーバ側に保管されます。
- **ウ** 正解です。
- × **エ** シンククライアントシステムでは、クライアント側の拡張性は最低限に抑えられます。

問17 フェールソフト **よく出る！**

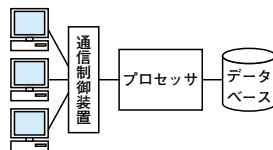
**フェールソフト**は、システムの一部に障害が発生したとき、機能の一部を縮小してでも運転を継続して、システム全体が停止しないようにする設計をいいます。

- × **ア** アプリケーションの**自動バックアップ機能**の説明です。
- × **イ** そもそも障害が起らないようにシステムを設計する方法は、**フォールトアボイダンス**といいます。
- **ウ** 正解です。
- × **エ** 利用者が誤操作しにくいようにインタフェースを設計したり、誤操作によってシステムに障害が発生しないようにすることを、**フールプルーフ**といいます。

## 覚えよう！ 問15

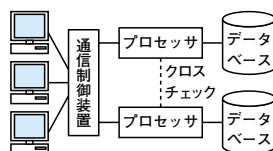
シンプレックスシステム  
といえば

- 単一構成のシステム

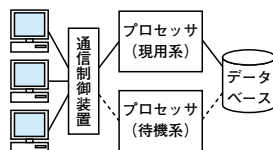


## デュアルシステムといえば

- 2系列を常時並列運転
- クロスチェックで処理を同期

デュプレックスシステム  
といえば

- 現用系（主系）と待機系（従系）の2系列を用意
- コールドスタンバイシステム（ふだんは待機系を使用しない）とホットスタンバイシステム（待機系の電源も常時入れておく）がある



## 覚えよう！ 問17

## フェールソフトといえば

- システムが故障したときに運転の継続を優先

## フェールセーフといえば

- システムが故障したときに安全性を優先

## フールプルーフといえば

- 利用者の誤操作を防止

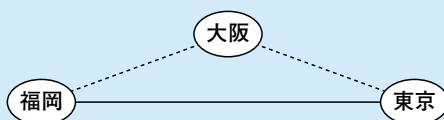
## 解答

問15 **エ** 問16 **ウ**  
問17 **ウ**

問 18 MTBF と MTTR に関する記述として、適切なものはどれか。

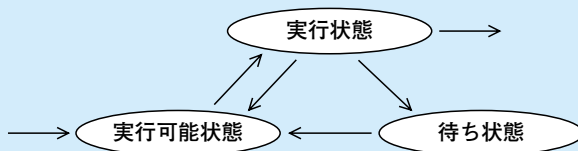
- ア エラーログや命令トレースの機能によって、MTTR は長くなる。
- イ 遠隔保守によって、システムの MTBF は短くなり、MTTR は長くなる。
- ウ システムを構成する装置の種類が多いほど、システムの MTBF は長くなる。
- エ 予防保守によって、システムの MTBF は長くなる。

問 19 東京～福岡を結ぶ回線がある。この回線の信頼性を向上させるために、図に示すような東京～大阪～福岡を結ぶ破線の迂回回線を追加した。迂回回線追加後における、東京～福岡を結ぶネットワークの稼働率は幾らか。ここで、回線の稼働率は、東京～福岡、東京～大阪、大阪～福岡の全てが 0.9 とする。



- ア 0.729
- イ 0.810
- ウ 0.981
- エ 0.999

問 20 図はマルチタスクで動作するコンピュータにおけるタスクの状態遷移を表したものである。実行状態のタスクが実行可能状態に遷移するのはどの場合か。



- ア 自分より優先度の高いタスクが実行可能状態になった。
- イ タスクが生成された。
- ウ 入出力要求による処理が完了した。
- エ 入出力要求を行った。

解説

問 18 MTBF と MTTR キホン!

MTBF（平均故障間隔）は、故障と故障の間でシステムがきちんと稼働している平均時間で、長いほど信頼性が高いシステムと言えます。また、MTTR（平均修理時間）はシステムの修理にかかる平均時間で、短いほど保守性が高いと言えます。

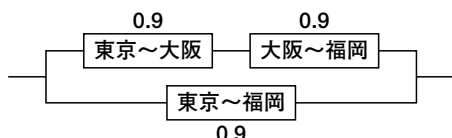
午前のカギ

- × **ア** エラーログや命令トレースは、いずれもシステムの保守をしやすくする機能なので、MTTR は短くなります。
- × **イ** 遠隔保守によって、わざわざ現場に向向かなくても修復作業ができるようになるので、MTTR は短くなります。
- × **ウ** システムを構成する装置が増えると、そのうちどれか1つが故障する確率も増えるので、MTBF は短くなります。
- **エ** 正解です。**予防保守**は、故障しそうな機器を前もって交換するといった、故障を予防する措置のことです。故障を未然に防止するので、MTBF は長くなります。

## 問19 稼働率の計算 **よく出る!**

迂回回線は、東京～大阪間、大阪～福岡間のどちらか一方でも障害があると稼働しないので、直列に接続されていると考えます。

東京～福岡間の回線は、直通回線と迂回回線のどちらか一方が稼働していればよいので、並列に接続されていると考えます。



上記のシステム全体の稼働率は、次のように計算できます。

$$1 - (1 - 0.9) \times (1 - 0.9 \times 0.9) = 1 - 0.1 \times 0.19 = 1 - 0.019 = 0.981$$

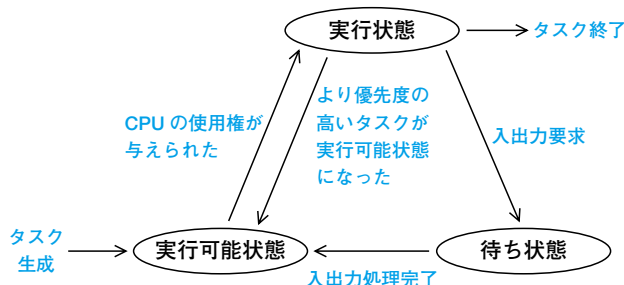
直通回線  
の稼働率      迂回回線  
の稼働率

以上から、正解は **ウ** です。

## 問20 タスクの状態遷移 **キホン!**

1つのタスクは、大まかにいうと①**実行可能状態** (CPUの順番待ち) → ②**実行状態** (CPUの使用) → ③**待ち状態** (入出力処理) のサイクルを繰り返します。ただし実行状態のときに自分より優先権の高いタスクが実行可能になると、実行状態から実行可能状態に戻ります。

- **ア** 正解です。
- × **イ** タスクが生成されて実行可能状態になります。
- × **ウ** 待ち状態から実行可能状態に移ります。
- × **エ** 実行状態から待ち状態に移ります。



## 午前のカギ

### 覚えよう! 問18

#### MTBF (平均故障間隔)

といえば

- 故障と故障の間隔の平均
- 長いほど信頼性が高い

#### MTTR (平均修理時間)

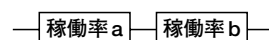
といえば

- 修理にかかる時間の平均
- 短いほど保守性が高い

### 覚えよう! 問19

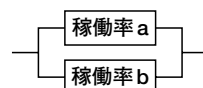
#### 直列システムといえ

- 1台が故障すると全体が停止する
- 稼働率 =  $a \times b$



#### 並列システムといえ

- どれか1台でも稼働していれば全体が稼働する
- 稼働率 =  $1 - (1 - a) \times (1 - b)$



### 解答

問18 **エ** 問19 **ウ**  
問20 **ア**





**問 21** 小さいアプリケーションプログラムを意味し、コンパイル済みのオブジェクトコードがサーバに格納されていて、クライアントからの要求によってクライアントへ転送されて実行されるプログラムはどれか。

**ア** アプレット  
**ウ** スクリプト

**イ** サープレット  
**エ** スレッド



**問 22** コンパイラにおける最適化の説明として、適切なものはどれか。

- ア** オブジェクトコードを生成する代わりに、インタプリタ用の中間コードを生成する。  
**イ** コンパイルを実施するコンピュータとは異なるアーキテクチャをもったコンピュータで動作するオブジェクトコードを生成する。  
**ウ** プログラムコードを解析して、実行時の処理効率を高めたオブジェクトコードを生成する。  
**エ** プログラムの実行時に、呼び出されたサブプログラム名やある時点での変数の内容を表示するようなオブジェクトコードを生成する。



**問 23** 静的テストツールの機能に分類されるものはどれか。

- ア** ソースコードを解析して、プログラムの誤りを検出する。  
**イ** テスト対象モジュールに必要なドライバ又はスタブを生成する。  
**ウ** テストによって実行した経路から網羅度を算出する。  
**エ** プログラムの特定の経路をテストするためのデータを生成する。



**問 24** RFID の活用事例として、適切なものはどれか。

- ア** 紙に印刷されたデジタルコードをリーダーで読み取ることによる情報の入力  
**イ** 携帯電話とヘッドフォンとの間の音声データ通信  
**ウ** 赤外線を利用した近距離データ通信  
**エ** 微小な無線チップによる人又は物の識別及び管理



## 問21 小さいアプリケーションプログラム

「小さいアプリケーション」という意味で、サーバからクライアントに転送されて実行されるプログラムといえば、**アプレット**です。特に Java 言語で作成されるものを Java アプレットといいます。

- **ア** 正解です。
- × **イ** **サーブレット**はアプレットとは逆に、サーバ上で実行される小さなアプリケーションです。
- × **ウ** **スクリプト**は「台本」という意味で、Perl などの簡易的なプログラム言語（スクリプト言語）で記述されたプログラムです。
- × **エ** **スレッド**は、並列処理におけるプログラムの実行単位です。とくに、複数のスレッドが同時に動作することをマルチスレッドといいます。

## 問22 コンパイラの最適化

**コンパイラ**は、プログラム言語で記述されたソースコードを、CPU が解釈できる機械語のオブジェクトコードに変換するツールです。コンパイラにおける**最適化**とは、ソースコードを解析して冗長な部分を取り除き、より効率的なオブジェクトコードに変換する処理をいいます。

- × **ア** **バイトコンパイル**の説明です。
- × **イ** **クロスコンパイル**の説明です。
- **ウ** 正解です。
- × **エ** **トレーサ**の説明です。

## 問23 静的テストツール

テスト対象となるプログラムを実行せずに行うテストを**静的テスト**といいます。静的テストツールは、主にソースコードの解析からプログラムの構造や問題点を分析します。正解は**ア**です。

静的テストに対して、実際にプログラムを実行して行うテストを**動的テスト**といいます。ドライバやスタブを生成したり、網羅度を算出したり、テストデータを生成するツールは、いずれも動的テストを支援するツールです。

## 問24 RFID よく出る！

**RFID**（Radio Frequency IDentification）は、小型の IC チップに商品の識別データや管理情報を記録して、電磁波による無線でデータのやり取りをする技術です。この IC チップを **IC タグ**（RFID タグ）といいます。

- × **ア** **バーコード**などの説明です。
- × **イ** 携帯電話とヘッドフォン間の音声データを無線でやり取りする規格としては、**Bluetooth** がよく利用されます。
- × **ウ** 赤外線によるデータ通信の規格として、**IrDA** があります。
- **エ** 正解です。

問 23

**参考** 静的テストツールは「静的解析ツール」ともいうよ。



## 覚えよう！

問 24

**RFID** といえば

- 無線電波により非接触で情報を読み取る
- IC タグで利用

○ 解答 ○

問21 **ア** 問22 **ウ**  
問23 **ア** 問24 **エ**

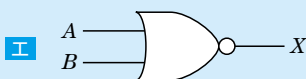
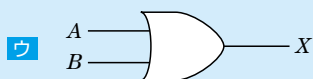
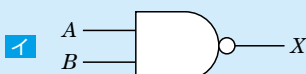
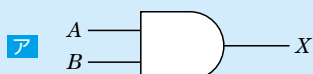


**問 25** フラッシュメモリに関する記述として、適切なものはどれか。

- ア** 高速に書換えができ、CPU のキャッシュメモリなどに用いられる。
- イ** 紫外線で全内容の消去ができる。
- ウ** 周期的にデータの再書込みが必要である。
- エ** ブロック単位で電氣的に消去できる。



**問 26** 論理式  $X = \bar{A} \cdot B + A \cdot \bar{B} + \bar{A} \cdot \bar{B}$  と同じ結果が得られる論理回路はどれか。  
ここで、論理式中の  $\cdot$  は論理積、 $+$  は論理和、 $\bar{X}$  は  $X$  の否定を表す。



**問 27** HTML 文書の文字の大きさ、文字の色、行間などの視覚表現の情報を扱う標準仕様はどれか。

- ア** CMS
- イ** CSS
- ウ** RSS
- エ** Wiki



**問 28** 次のような注文データが入力されたとき、注文日が入力日以前の営業日かどうかを検査するために行うチェックはどれか。

注文データ

伝票番号 (文字)	注文日 (文字)	商品コード (文字)	数量 (数値)	顧客コード (文字)
--------------	-------------	---------------	------------	---------------

- ア** シーケンスチェック
- イ** 重複チェック
- ウ** フォーマットチェック
- エ** 論理チェック

解説

**問 25** フラッシュメモリ **よく出る!**

フラッシュメモリは、電源を切っても内容が消えない不揮発性メモリの一種です。内容を電氣的に消去・書換えでき、デジタルカメラの記憶媒体や USB メモリなどに利用されています。

- × **ア** SRAM の説明です。
- × **イ** EPROM の説明です。



午前のカギ



覚えよう!

問 25

フラッシュメモリといえば

- 電源を切っても消えない不揮発性メモリ
- 内容を電氣的に消去できる

× **ウ** DRAM の説明です。

○ **エ** 正解です。

## 問26 論理回路 キホン!

論理式  $\bar{A} \cdot B$ ,  $A \cdot \bar{B}$ ,  $\bar{A} \cdot \bar{B}$  の真理値表を作ります。

①			②			③			①+②+③
A	B	$\bar{A} \cdot B$	A	B	$A \cdot \bar{B}$	A	B	$\bar{A} \cdot \bar{B}$	
0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
0	1	1	0	1	0	0	1	0	1
1	0	0	1	0	1	1	0	0	1
1	1	0	1	1	0	1	1	0	0

①+②+③の結果は、論理積 (AND) 演算の否定なので、否定論理積 (NAND) と同じ結果になります。正解は **イ** です。

## 問27 HTML 文書の視覚表現仕様

HTML は、主に文書の論理構造を定義する言語で、文字の大きさや文字色などについては最低限の指定しかできません。文書の体裁などの視覚表現については、HTML とは別に CSS (Cascading Style Sheets) などのスタイルシート言語を利用して定義します。

× **ア** CMS (Content Management System) は、Web ページを構成するテキストや画像などのコンテンツを統合的に管理するシステムです。

○ **イ** 正解です。

× **ウ** RSS (RDF Site Summary / Really Simple Syndication) は、ブログやニュースなどの更新情報を配信する短い文書のデータ形式です。

× **エ** Wiki (ウィキ) は、Web ブラウザを利用して、不特定多数の利用者が文書を作成・編集できるシステムです。

## 問28 入力チェック よく出る!

注文日が入力日より後の日付になっていたら、未来からの注文になってしまいます。このように、入力データの論理的な整合性をチェックすることを論理チェックといいます。

× **ア** シーケンスチェックは、入力データが順番どおりかどうかをチェックします (例: 伝票番号が前のデータの続きになっているか)。

× **イ** 重複チェックは、入力データが既存のデータと重複していないかどうかをチェックします (例: 伝票番号が重複していないか)。

× **ウ** フォーマットチェックは、入力データが決められた形式にしたがっているかどうかをチェックします (例: 商品コードの桁数が合っているか)。

○ **エ** 正解です。

## 午前のカギ

### SRAM 問25

リフレッシュ動作が不要で、高速アクセスが可能な揮発性メモリ (RAM) の一種。構造が複雑で比較的高価。キャッシュメモリなどに利用されている。

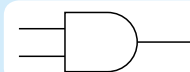
### EPROM 問25

紫外線を照射して内容を消去できる不揮発性メモリ (ROM) の一種。

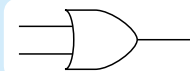
### DRAM 問25

主記憶装置に利用されている揮発性メモリ (RAM) の一種。構造が単純で比較的安価。内容を保持するため周期的に再書き込み (リフレッシュ) が必要。

### 論理積素子 (AND) 問26



### 論理和素子 (OR) 問26



### 否定論理積素子 (NAND) 問26



### 否定論理和素子 (NOR) 問26



問27

参考 ウィキペディアは、Wikiを利用して誰もが内容を編集できるオンライン百科事典のことだよ。



### 解答

問25 **エ** 問26 **イ**  
問27 **イ** 問28 **エ**

☐ **問 29** 音声のサンプリングを 1 秒間に 11,000 回行い、サンプリングした値をそれぞれ 8 ビットのデータとして記録する。このとき、 $512 \times 10^6$  バイトの容量をもつフラッシュメモリに記録できる音声の長さは、最大何分か。

☐ **ア** 77

☐ **イ** 96

☐ **ウ** 775

☐ **エ** 969

☐ **問 30** 液晶ディスプレイなどの表示装置において、傾いた直線を滑らかに表示する手法はどれか。

☐ **ア** アンチエイリアシング

☐ **イ** テクスチャマッピング

☐ **ウ** モーフィング

☐ **エ** レイトレーシング

☐ **問 31** 関係データベースの説明として、適切なものはどれか。

☐ **ア** 親レコードと子レコードをポインタで結合する。

☐ **イ** タグを用いてデータの構造と意味を表す。

☐ **ウ** データと手続を一体化（カプセル化）してもつ。

☐ **エ** データを 2 次元の表によって表現する。

☐ **問 32** 同じ属性から成る関係 R と S がある。R と S の属性値の一部が一致する場合、関係演算  $R - (R \cap S)$  と同じ結果が得られるものはどれか。ここで、 $-$  は差集合、 $\cap$  は共通集合、 $\cup$  は和集合、 $\times$  は直積、 $\div$  は商の演算を表す。

☐ **ア**  $R \cap S$

☐ **イ**  $R \cup S$

☐ **ウ**  $R \times S$

☐ **エ**  $R \div S$

## 解説

### 問 29 音声データの記録時間

サンプリングによって、1 秒間に 11,000 個のデータができます。それぞれの大きさは 8 ビット = 1 バイトなので、1 秒間当たりのデータの大きさは 11,000 バイトになります。

したがって容量  $512 \times 10^6$  バイトのフラッシュメモリに記録できる音声の長さは、 $512 \times 10^6 \div 11000$  秒になります。分に換算するので、さらに 60 で割ります。

$$512 \times 10^6 \div 11000 \div 60 = \frac{512 \times 10^6}{11000 \times 60} = \frac{51200}{66} = 775.757575 \dots$$

以上より、正解は **ウ** です。

## 午前のカギ

### 🔑 サンプリング（標本化）

問 29

音声などのアナログデータをデジタル化する際に、アナログデータを一定周期ごとに切り分けて抽出すること。

## 問30 コンピュータグラフィックスの手法

液晶ディスプレイなどの表示装置は、細かいドットの集まりで画像を表示するので、傾いた直線をそのまま表示するとギザギザが目立ってしまうことがあります。このようなギザギザのすきまを中間色で補い、滑らかに見せる手法をアンチエイリアシングといいます。

- **ア** 正解です。
- × **イ** テクスチャマッピングは、モデリングされた物体の表面に柄や模様などの画像を貼り付ける手法です。
- × **ウ** モーフィングは、ある画像を別の画像へと徐々に変形させていく手法です。
- × **エ** レイトレーシングは、光源からの光線の経路を計算して、光の反射や透過などを表現する手法です。

## 問31 関係データベース

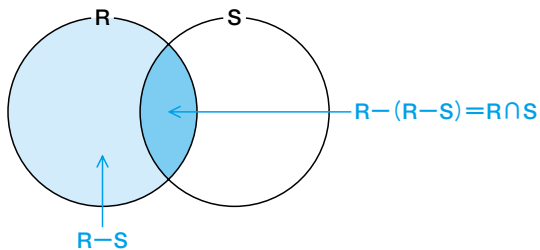
関係データベースは、関連するデータの集まりを、タテ・ヨコ2次元の表形式に整理して表したものです。

- × **ア** 階層型データベースの説明です。
- × **イ** XML データベースの説明です。
- × **ウ** オブジェクト指向データベースの説明です。
- **エ** 正解です。

## 問32 集合演算

$R - S$  は、集合  $R$  から、集合  $S$  に含まれる要素を取り除いたもの（＝集合  $R$  にあって、集合  $S$  にはない要素の集合）になります。

$R - (R - S)$  は、集合  $R$  から集合  $R - S$  を取り除いたものですから、残りは  $R$  と  $S$  の共通集合 ( $R \cap S$ ) になります。以上から、正解は **ア** です。



## 午前のカギ

### アンチエイリアシングの例 問30



### 覚えよう! 問31

#### 関係データベース

例えば

- データの集まりを2次元の表で表す

表 (関係・リレーション)

番号	氏名	住所	電話番号

← 行 (タプル、組)

↑ 列 (項目、属性)

### 直積 問32

関係  $R$  の1行につき、関係  $S$  のすべての行を組合せた集合。

R	S	
色	サイズ	色 サイズ
ブルー	S	ブルー S
ブルー	M	ブルー M
ブルー	L	ブルー L
ピンク	S	ピンク S
ピンク	M	ピンク M
ピンク	L	ピンク L

### 商 (関係演算) 問32

関係  $R$  の各行のうち、関係  $S$  の属性値をすべて含み、かつ、関係  $S$  にはない属性の属性値の集合。

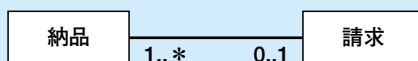
R	S	
氏名 資格	資格	氏名
鈴木 基本情報	基本情報	鈴木
鈴木 応用情報	応用情報	
前田 応用情報		
藤本 基本情報		

### 解答

- 問29 **ウ** 問30 **ア**
- 問31 **エ** 問32 **ア**



**問 33** UML を用いて表した図のデータモデルの解釈のうち、適切なものはどれか。



- ア** 1 回の納品に対して分割請求できる。
- イ** 顧客への請求を支払で相殺できる。
- ウ** 請求処理は納品と同時に実行される。
- エ** 複数回の納品分をまとめて請求できる。



**問 34** DBMS におけるデッドロックの説明として、適切なものはどれか。

- ア** 2 相ロックにおいて、第 1 相目でロックを行ってから第 2 相目でロックを解除するまでの状態のこと
- イ** ある資源に対して専有ロックと専有ロックが競合し、片方のトランザクションが待ち状態になること
- ウ** あるトランザクションがアクセス中の資源に対して、他のトランザクションからアクセスできないようにすること
- エ** 複数のトランザクションが、互いに相手のロックしている資源を要求して待ち状態となり、実行できなくなること



**問 35** 関係データベースの操作の説明のうち、適切なものはどれか。

- ア** 結合は、二つ以上の表を連結して、一つの表を生成することをいう。
- イ** 射影は、表の中から条件に合致した行を取り出すことをいう。
- ウ** 選択は、表の中から特定の列を取り出すことをいう。
- エ** 挿入は、表に対して特定の列を挿入することをいう。



**問 36** 媒体障害時のデータベース回復に備え、あるバックアップ時点から次のバックアップ時点までの間のデータとして、稼働中のデータベースとは別の媒体に保存しておく必要のあるものはどれか。

- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| <b>ア</b> インデックスデータ  | <b>イ</b> チェックポイントデータ |
| <b>ウ</b> ディクショナリデータ | <b>エ</b> ログデータ       |

解説

**問 33** 多重度 キホン!

「納品」クラスの脇にある「1..\*」は、1 つの請求に対応する納品が 1 回以上あることを意味します。また、「請求」クラスの脇にある「0..1」は、1 回の

 **午前のカギ**

納品に対応する請求は **0 または 1** しかないという意味です。

- × **ア** 1回の納品に対応する請求は最大で1つなので、分割請求はできません。
- × **イ** 支払に関してはこのデータモデルからはわかりません。
- × **ウ** 納品に対応する請求がない場合もあることから、納品と請求処理は同時ではないと考えられます。
- **エ** 正解です。1つの請求に対応する納品は1回以上あるので、複数回の納品を1つの請求書にまとめることができると考えられます。

### 問34 デッドロック **キホン!**

**デッドロック**とは、複数のトランザクションが互いに相手がロックしている資源を要求しているために待ち状態になり、処理が停止してしまう現象です。

- × **ア** **2相ロック**とは、トランザクション開始時（第1相）に必要な資源をすべてロックし、処理が終わったとき（第2相）に一度にロック解除する方式です。
- × **イ** 片方のトランザクションが待ち状態になるのは正常な状態です。
- × **ウ** **排他制御**の説明です。
- **エ** 正解です。

### 問35 関係演算 **よく出る!**

関係データベースに対する主な操作には、選択、射影、結合などがあります。

- **ア** 正解です。
- × **イ** **射影**は、表の中から特定の列を取り出すことです。
- × **ウ** **選択**は、表の中から条件に合致した行を取り出すことです。
- × **エ** **挿入**は、表に対して特定の行を挿入することです。列の挿入は、表の構造を変更する操作になります。

### 問36 障害回復に使うデータ

ハードディスクの故障などでデータベースのデータが失われた場合には、バックアップデータを使ってデータベースを回復します。しかし、それだけでは前回のバックアップ以後に更新されたデータを回復できません。そのため、バックアップ以後の更新履歴を別に保存しておき、障害回復に備えます。この更新履歴を**ログデータ**（ジャーナル）といいます。

- × **ア** **インデックスデータ**は、検索を高速化するために特定の項目の値とその位置を記録した索引データです。
- × **イ** **チェックポイントデータ**は、メモリ上に記憶されている更新内容を、一定の周期でディスク上に書き出したものです。システム障害によってメモリ上の内容が失われた場合は、チェックポイントデータを使って直前のチェックポイントの状態に復元します。
- × **ウ** データベースシステムが管理しているデータ、利用者、プログラムなどに関する情報をまとめたものを、**ディクショナリデータ**といいます。
- **エ** 正解です。

## 午前のカギ

### 覚えよう! 問33

#### 多重度の種類

0..1	ゼロまたは 1
1	1 っだけ
0..*	0 以上
1..*	1 以上

### UML (Unified Modeling Language) 問33

オブジェクト指向プログラムで利用する様々な種類の図式を規格化したもの。

**参考** 最近の出題では、E-R図の代わりに UML のクラス図を使っている場合が多いよ。



### 覚えよう! 問35

#### 関係演算といえば

- **射影**：特定の列を得る
- **選択**：特定の行を得る
- **結合**：2つの表を共通の項目をキーにして結合する

#### 解答

- 問33 **エ** 問34 **エ**  
問35 **ア** 問36 **エ**



☐ **問 37** OSI 基本参照モデルの各層で中継する装置を、物理層で中継する装置、データリンク層で中継する装置、ネットワーク層で中継する装置の順に並べたものはどれか。

- ☐ **ア** ブリッジ、リピータ、ルータ  
☐ **ウ** リピータ、ブリッジ、ルータ

- ☐ **イ** ブリッジ、ルータ、リピータ  
☐ **エ** リピータ、ルータ、ブリッジ

☐ **問 38** TCP/IP 階層モデルにおいて、TCP が属する層はどれか。

- ☐ **ア** アプリケーション層  
☐ **ウ** トランスポート層

- ☐ **イ** インターネット層  
☐ **エ** リンク層

☐ **問 39** TCP/IP を利用している環境で、電子メールに画像データなどを添付するための規格はどれか。

☐ **ア** JPEG

☐ **イ** MIME

☐ **ウ** MPEG

☐ **エ** SMTP

☐ **問 40** TCP/IP ネットワークにおいて、ネットワークの疎通確認に使われるものはどれか。

☐ **ア** BOOTP

☐ **イ** DHCP

☐ **ウ** MIB

☐ **エ** ping

## 解説

### 問37 OSI基本参照モデルとLAN装置の対応 **キホン!**

**OSI 基本参照モデル**は、データ通信を7つの層に分類して、それぞれの層での役割を規定しています。

**物理層**は、データ通信の信号を物理的に中継する層で、対応する装置としてはリピータやハブがあります。

**データリンク層**は、隣接する端末同士でのやり取りを中継する層で、対応する装置としてはブリッジやレイヤ2スイッチがあります。

**ネットワーク層**は、複数のネットワークを中継する層で、対応する装置としてはルータがあります。

以上から、正解は**ウ**です。

### 問38 TCP/IP 階層モデル

**TCP/IP** はインターネットで使われて普及した通信プロトコル群で、TCP

## 午前のカギ

### 覚えよう! **問 37**

#### OSI基本参照モデルとLAN装置

OSI基本参照モデル	LAN装置
第4～7層 その他	ゲートウェイ
第3層 ネットワーク層	ルータ
第2層 データリンク層	ブリッジ、 レイヤ2スイッチ
第1層 物理層	リピータハブ、 リピータ



と IP を中心に、多くのプロトコルで構成されています。これらは大きく①ネットワークインタフェース層、②インターネット層、③トランスポート層、④アプリケーション層の4階層に分類できます。TCPは、このうちのトランスポート層に位置づけられるプロトコルです。正解は **ウ** です。

**TCP** は、端末間で信頼性のある通信を確立するために、エラーからの復旧やパケットの配送順序の管理といった機能を提供します。

TCP/IP 階層モデル	OSI 基本参照モデル
アプリケーション層 HTTP, SMTP, POP3, FTP など	アプリケーション層
	プレゼンテーション層
	セッション層
トランスポート層 TCP, UDP など	トランスポート層
インターネット層 IP, ICMP, IPsec など	ネットワーク層
ネットワークインタフェース層 ARP, PPP, イーサネット, IEEE802.11 など	データリンク層
	物理層

### 問39 電子メールの添付データ

インターネットの電子メールで、画像ファイルなどの様々な形式のデータをやり取りするための規格を **MIME** (Multipurpose Internet Mail Extension) といいます。

- × **ア** **JPEG** は、画像データの圧縮形式です。
- **イ** 正解です。
- × **ウ** **MPEG** は、動画データの圧縮形式です。
- × **エ** **SMTP** (Simple Mail Transfer Protocol) は、電子メールを送信・転送するためのプロトコルです。

### 問40 ネットワークの疎通確認

TCP/IP ネットワークの疎通確認を行うツールとして、**ping** があります。ping は、ICMP というプロトコルを利用して相手先に echo パケットを送り、その返信が戻ってくるかどうかで、相手先とパケットを送受信できるかどうかを確認します。

- × **ア**, **イ** **BOOTP** と **DHCP** は、どちらもネットワークに接続したコンピュータに、IP アドレスを自動的に割り当てるためのプロトコルです。現在は DHCP が主流で、BOOTP はあまり使われていません。
- × **ウ** **MIB** (Management Information Base) は、SNMP というネットワーク管理プロトコルで、管理対象となる機器が保持する管理情報データベースのことです。
- **エ** 正解です。

### 覚えよう！ 問39

#### MIME といえば

- 電子メールで音声、動画などをやり取りするための規格
- データを文字データに変換して送信。このときの符号化方式を Base64 という

#### 解答

- 問37 **ウ** 問38 **ウ**  
問39 **イ** 問40 **エ**



**問 41** メッセージ認証符号におけるメッセージダイジェストの利用目的はどれか。

- ア** メッセージが改ざんされていないことを確認する。
- イ** メッセージの暗号化方式を確認する。
- ウ** メッセージの概要を確認する。
- エ** メッセージの秘匿性を確保する。



**問 42** 入力パスワードと登録パスワードを用いて利用者を認証する方法において、パスワードファイルへの不正アクセスによる登録パスワードの盗用防止策はどれか。

- ア** パスワードに対応する利用者 ID のハッシュ値を登録しておき、認証時に入力された利用者 ID をハッシュ関数で変換して参照した登録パスワードと入力パスワードを比較する。
- イ** パスワードをそのまま登録したファイルを圧縮しておき、認証時に復元して、入力されたパスワードと比較する。
- ウ** パスワードをそのまま登録しておき、認証時に入力されたパスワードと登録内容をともにハッシュ関数で変換して比較する。
- エ** パスワードをハッシュ値に変換して登録しておき、認証時に入力されたパスワードをハッシュ関数で変換して比較する。



**問 43** コンピュータウイルス対策ソフトのパターンマッチング方式を説明したものはどれか。

- ア** 感染前のファイルと感染後のファイルを比較し、ファイルに変更が加わったかどうかを調べてウイルスを検出する。
- イ** 既知ウイルスのシグネチャコードと比較して、ウイルスを検出する。
- ウ** システム内でのウイルスに起因する異常現象を監視することによって、ウイルスを検出する。
- エ** ファイルのチェックサムと照合して、ウイルスを検出する。



**問 44** 電子メール送信時に送信者に対して宛先アドレスの確認を求めるのが有効であるセキュリティ対策はどれか。

- |                         |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| <b>ア</b> OP25B によるスパム対策 | <b>イ</b> SPF によるスパム対策 |
| <b>ウ</b> 電子メールの誤送信対策    | <b>エ</b> 電子メールの不正中継対策 |

## 問41 メッセージダイジェストの利用目的

**メッセージダイジェスト**は、元のメッセージから生成される短い符号です。送信者がメッセージにメッセージダイジェストを添付して送信すると、受信者は受け取ったメッセージからメッセージダイジェストを生成し、それを添付されてきたものと照合します。両者が一致すれば、そのメッセージは途中で改ざんされていないことがわかります。以上から、正解は **ア** です。

## 問42 登録パスワードの盗用防止対策

利用者をパスワードによって認証するシステムでは、入力パスワードが正しいかどうか照合する必要があります。しかし、利用者のパスワードをサーバに保管しておく、サーバが不正アクセスされたときに盗まれるおそれがあります。

そこで、サーバにはパスワードそのものではなく、パスワードから生成した **ハッシュ値** を保管しておきます。入力パスワードと照合するときは、入力パスワードをハッシュ値に変換し、ハッシュ値同士を照合します。ハッシュ値から元のパスワードは復元できないので、万一サーバが不正侵入されても、パスワードが盗まれる心配はありません。以上から、**エ** が正解です。

**ア**、**イ**、**ウ** は、いずれも登録パスワードそのものをサーバに保管するため、盗用防止策にはなりません。

## 問43 パターンマッチング方式

**パターンマッチング方式**は、ウイルスに含まれる特徴的なコード（シグニチャ）を比較して、ウイルスを検出します。すでに存在を知られたウイルスを検出する際に有効な方法です。

- × **ア** **コンペア法**の説明です。
- **イ** 正解です。
- × **ウ** **ビヘイビア法**の説明です。
- × **エ** **チェックサム法**の説明です。

## 問44 電子メールのセキュリティ対策

メール送信時に「宛先アドレスはこちらで間違いありませんか」といった確認を求めてくるのは、宛先を間違えて送ってしまう **誤送信対策** として有効です。

- × **ア** **OP25B** (Outbound Port 25 Blocking) は、ネットワークの利用者が、特定の送信メールサーバだけしか利用できないようにして、スパムメールの送信を規制する対策です。
- × **イ** **SPF** (Sender Policy Framework) は、電子メールの送信元アドレスが詐称ではないかどうかを検出して、スパムメールを規制する対策です。
- **ウ** 正解です。
- × **エ** 電子メールの **不正中継** は、送信メールサーバが外部から不正に利用されることです。

### メッセージ認証符号 (MAC)

問 41

メッセージが改ざんされていないかどうかを確認するための短いデータ。メッセージダイジェストを共通鍵暗号方式で暗号化する。

### ハッシュ値

問 42

任意の長さのデータから生成された、固定長の比較的小さなデータ。ハッシュ関数によって生成する。通常、ハッシュ値から元のデータを復元することはできない。

**対策** 正解以外の選択肢についても、ひとつおりの理解しておこう。



### 解答

- |     |          |     |          |
|-----|----------|-----|----------|
| 問41 | <b>ア</b> | 問42 | <b>エ</b> |
| 問43 | <b>イ</b> | 問44 | <b>ウ</b> |

☐ **問 45** モジュール設計書を基にモジュール強度を評価した。適切な評価はどれか。

〔モジュール設計書（抜粋）〕

上位モジュールから渡される処理コードに対応した処理をする。処理コードが“I”のときは挿入処理、処理コードが“U”のときは更新処理、処理コードが“D”のときは削除処理である。

- ☐ **ア** これは“暗合的強度”のモジュールである。モジュール内の機能間に特別な関係はなく、むしろ他のモジュールとの強い関係性をもつ可能性が高いので、モジュール分割をやり直した方がよい。
- ☐ **イ** これは“情動的強度”のモジュールである。同一の情報を扱う複数の機能を、一つのモジュールにまとめている。モジュール内に各処理の入口点を設けているので、制御の結びつきがなく、これ以上のモジュール分割は不要である。
- ☐ **ウ** これは“連絡的強度”のモジュールである。モジュール内でデータの受渡し又は参照を行いながら、複数の機能を逐次的に実行している。再度見直しを図り、必要に応じて更にモジュール分割を行った方がよい。
- ☐ **エ** これは“論理的強度”のモジュールである。関連した幾つかの機能を含み、パラメタによっていずれかの機能を選択して実行している。現状では大きな問題となっていないとしても、仕様変更に伴うパラメタの変更による影響を最小限に抑えるために、機能ごとにモジュールを分割するか、機能ごとの入口点を設ける方がよい。

☐ **問 46** オブジェクト指向の基本概念の組合せとして、適切なものはどれか。

- ☐ **ア** 仮想化、構造化、投影、クラス
- ☐ **イ** 具体化、構造化、連続、クラス
- ☐ **ウ** 正規化、カプセル化、分割、クラス
- ☐ **エ** 抽象化、カプセル化、継承、クラス

☐ **問 47** モジュールの内部構造を考慮することなく、仕様書どおりに機能するかどうかをテストする手法はどれか。

- ☐ **ア** トップダウンテスト
- ☐ **イ** ブラックボックステスト
- ☐ **ウ** ボトムアップテスト
- ☐ **エ** ホワイトボックステスト

☐ **問 48** ソフトウェアのテストの種類のうち、ソフトウェア保守のために行った変更によって、影響を受けないはずの箇所に影響を及ぼしていないかどうかを確認する目的で行うものはどれか。

- ☐ **ア** 運用テスト
- ☐ **イ** 結合テスト
- ☐ **ウ** システムテスト
- ☐ **エ** リグレッションテスト

## 問45 モジュール強度 キホン!

**モジュール強度**とは、モジュールの内部がどのくらい緊密に構成されているかを表す度合いです。一般に、1つのモジュールが複数の機能を実装していたり、複数のデータ構造を扱っていたりするとモジュール強度は低くなります。

評価対象のモジュールは、処理コードに応じて異なる処理を実行しています。この特徴は、**エ**の「関連した幾つかの機能を含み、パラメタによっていずれかの機能を選択して実行している」という記述に適合します。正解は**エ**です。

## 問46 オブジェクト指向の基本概念

オブジェクト指向の概念は次の4つです。正解は**エ**です。

抽象化	複数の下位クラスに共通する属性やメソッドを備えた上位クラスを定義し、クラスが異なるオブジェクトを統一的に扱えるようにすること。
カプセル化	オブジェクト内部の情報を隠べいし、用意したインタフェースを介してのみアクセスすること。
継承	上位クラスの属性やメソッドが、下位クラスに引き継がれること。
クラス	オブジェクトが備える属性やメソッドの定義。

## 問47 モジュールのテスト手法 よく出る!

内部構造を考慮せずに、仕様書どおりに機能するかどうかチェックするテストは**ブラックボックステスト**です。

- × **ア** **トップダウンテスト**は、上位モジュールから下位モジュールへと順にモジュールを結合していく結合テストの手法です。
- **イ** 正解です。
- × **ウ** **ボトムアップテスト**は、下位モジュールから上位モジュールへと順にモジュールを結合していく結合テストの手法です。
- × **エ** **ホワイトボックステスト**はブラックボックステストとは逆で、モジュールの内部構造に沿ってテストを行います。

## 問48 テストの種類 キホン!

ソフトウェアの一部を変更したとき、その変更が他の部分に影響を及ぼしていないかどうかチェックするテストを、**リグレッションテスト**といいます。

- × **ア** **運用テスト**は、実際の業務と同じ条件のもとで、利用者部門によって行われるテストです。
- × **イ** **結合テスト**は、モジュール同士を組み合わせ、正常に動作するかを確認するテストです。
- × **ウ** **システムテスト**は、ひとつとおり完成したシステムを様々な観点から総合的に検証するテストです。
- **エ** 正解です。

## 覚えよう! 問45

## モジュール強度

低	暗合的強度
↑	論理的強度
	時間的強度
	手順的強度
	連絡的強度
↓	情動的強度
高	機能的強度

## 覚えよう! 問47

## ブラックボックステスト

といえば

- プログラムの外部仕様に沿ってテストケースを設定
- 同値分割法、限界値分析などがある

## ホワイトボックステスト

といえば

- プログラムの内部構造に沿ってテストケースを設定
- 条件網羅、判定条件網羅、分岐網羅などがある

問48

**参考** リグレッションテストは退行テスト、回帰テストともいうよ。



## 解答

- 問45 **エ** 問46 **エ**  
問47 **イ** 問48 **エ**

問 49 Web サービスを利用するときの SOAP の役割として、適切なものはどれか。

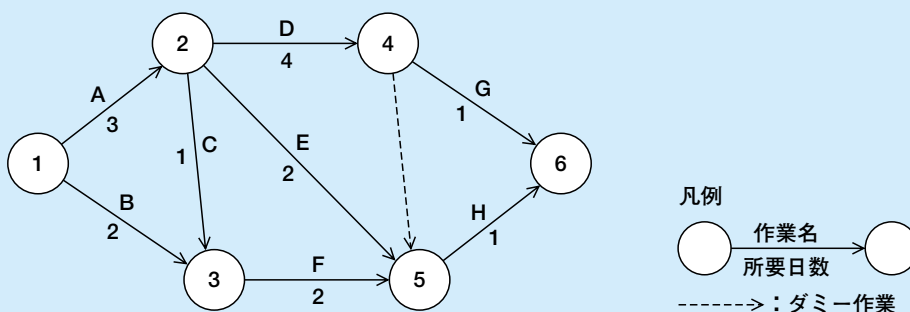
- ア Web サービスのインタフェースを記述して、プログラムからサービスを利用できるようにする。
- イ Web サービスの情報を登録しておき、利用者がそのサービスを検索できるようにする。
- ウ Web サービスの送受信プログラム間で、XML 形式のメッセージを受け渡す。
- エ Web サービスプログラム間の配信保証や重複防止など、データ転送の信頼性を確保する。

問 50 要求分析から実装までの開発プロセスを繰り返しながら、システムを構築していくソフトウェア開発手法はどれか。

- ア ウォータフォールモデル
- イ スパイラルモデル
- ウ プロトタイピングモデル
- エ リレーショナルモデル

問 51 から問 60 までは、マネジメント系の問題です。

問 51 次のアローダイアグラムで表されるプロジェクトがある。結合点 5 の最早結合点時刻は第何日か。



- ア 4
- イ 5
- ウ 6
- エ 7

## 問49 SOAP 初モノ!

SOAP は、ソフトウェア同士がネットワークを介してメッセージを交換するためのプロトコルです。たとえば、ある Web サービスのプログラムが、別の Web サービスに対して情報を要求するメッセージを送信し、相手はそれに応じた情報を含むメッセージを返すといったやり取りに、SOAP がよく利用されています。

- × ア WSDL (Web Services Description Language) の説明です。
- × イ UDDI (Universal Description, Discovery and Integration) の説明です。
- ウ 正解です。SOAP のメッセージは XML 形式で記述されています。
- × エ WS-Reliability の説明です。

## 問50 ソフトウェア開発手法 キホン!

要求分析→設計→実装といった開発プロセスを繰り返ししながら、徐々にシステムを構築していく開発手法をスパイラルモデルといいます。

- × ア ウォータフォールモデルは、1つの工程が終了してから次の工程へと、順番に開発を進めていく開発手法です。
- イ 正解です。
- × ウ プロトタイプモデルは、開発の初期段階で試作品（プロトタイプ）を作成し、利用者の意見を取り入れながら開発を進めていく開発手法です。
- × エ リレーショナルモデルは、関係データベースの基礎となるデータモデルです（開発手法ではありません）。

## 問51 最早結合点時刻 よく出る!

最早結合点時刻（最早開始日）とは、結合点において、最も早く次の作業を開始できる時刻のことです。

結合点 5 に至る作業経路には、次の 4 つがあります。それぞれの所要日数を求めます。

- |                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| ・作業 A → 作業 D → ダミー作業 | 所要日数：3 + 4 + 0 = 7 |
| ・作業 A → 作業 E         | 所要日数：3 + 2 = 5     |
| ・作業 A → 作業 C → 作業 F  | 所要日数：3 + 1 + 2 = 6 |
| ・作業 B → 作業 F         | 所要日数：2 + 2 = 4     |

結合点 5 に至るすべての先行作業が完了しないと、次の作業（作業 H）は開始できません。したがって、上記のうち最も多い所要日数 7 が、最早結合点時刻になります。正解は **エ** です。

## 午前のカギ

**Web サービス** 問 49  
複数のソフトウェアを SOAP を利用して連携させ、様々な機能を提供する Web 上のサービス。

**対策** 正解以外の選択肢は覚えなくてもいいよ。



## 覚えよう! 問 50

**スパイラルモデル** といえば  
● 要求分析→設計→実装のサイクルを繰り返す

**ウォータフォールモデル** といえば  
● 1つの工程が終了してから次の工程へ  
● 各工程の最後にレビューを行う

**プロトタイプモデル** といえば  
● 試作品を作って利用者に提示

解答

問49 **ウ** 問50 **イ**  
問51 **エ**



- ☐ **問 52** 表の機能と特性をもったプログラムのファンクションポイント値は幾らか。ここで、複雑さの補正係数は 0.75 とする。

ユーザファンクションタイプ	個数	重み付け係数
外部入力	1	4
外部出力	2	5
内部論理ファイル	1	10
外部インタフェースファイル	0	7
外部照会	0	4

**ア** 18                      **イ** 24                      **ウ** 30                      **エ** 32

- ☐ **問 53** テストの進捗管理に使用する指標として、最も適切なものはどれか。

**ア** テスト項目の消化件数                      **イ** テストデータの作成量  
**ウ** プログラムの起動回数                      **エ** プログラムの修正量

- ☐ **問 54** 生産物の品質を時系列に表し、生産工程が管理限界内で安定した状態にあるかどうかを判断するための図はどれか。

**ア** 管理図                      **イ** 散布図  
**ウ** 特性要因図                      **エ** パレート図

- ☐ **問 55** アプリケーションの保守に関する記述として、適切なものはどれか。

**ア** テスト終了後は速やかに本稼働中のライブラリにプログラムを登録し、保守承認者に報告する。  
**イ** 変更内容が簡単であると判断できるときは、本稼働用のライブラリを直接更新する。  
**ウ** 保守作業が完了しないまま放置されるのを防ぐためにも、保守の完了を記録する。  
**エ** 保守作業は、保守作業担当者によるテストが終了した時点で完了とする。

## 解説

### 問52 ファンクションポイント法

**ファンクションポイント法**は、システムの機能の個数に、難易度による重み付けをして点数（未調整 FP）を求め、システム開発のコストや規模を見積もる方法です。

## 午前のカギ



ユーザファンクションタイプ	個数	重み付け係数
外部入力	1	4
外部出力	2	5
内部論理ファイル	1	10
外部インタフェースファイル	0	7
外部照会	0	4

未調整 FP

$$1 \times 4 = 4$$

$$2 \times 5 = 10$$

$$1 \times 10 = 10$$

$$0 \times 7 = 0$$

$$0 \times 4 = 0$$

計 24

ファンクションポイント値は、未調整 FP に、複雑さの度合いに応じた補正係数をかけて求めます。 $24 \times 0.75 = 18$  なので、正解は **ア** です。

### 問53 テストの進捗管理

テストは、開発中のプログラムに潜むバグ（誤り）を発見するために行います。バグが全部でいくつあるか事前にわからないので、発見したバグの個数やプログラムの修正量などでは、テストの進捗状況は測れません。

用意したテスト項目の消化件数をみれば、テストがどれくらい進んだか、あとどれくらい残っているかがわかります。

- **ア** 正解です。
- × **イ** テストデータを作成しただけではテストは進みません。
- × **ウ** 起動回数とテストの進捗は関係ありません。
- × **エ** テストの進捗状況にかかわらず、修正量はバグが多ければ増えます。

### 問54 管理図

キホン!

生産物の品質のばらつきを時系列で表し、工程に異常がないかどうかを判断するための図を**管理図**といいます。

- **ア** 正解です。
- × **イ** **散布図**は、2つの項目間にある相関関係を見るための図です。
- × **ウ** **特性要因図**は、複数の原因と結果の関連を整理して、魚の骨のような図で表した物です。
- × **エ** **パレート図**は、各項目を出現頻度順に並べた棒グラフと、その累積比率を表す折れ線グラフを組み合わせ、各項目の重要度を分析する図です。

### 問55 アプリケーションの保守

**アプリケーションの保守**は、運用を開始したアプリケーションの不具合の修正や、改良などの作業を行うことです。保守作業が完了しないまま放置されないように、保守作業の内容はきちんと記録し管理する必要があります。

- × **ア** いきなり本稼働中のライブラリに登録することはせず、まず検証用のライブラリに登録します。
- × **イ** 本稼働用のライブラリを直接更新することは避けるべきです。
- **ウ** 正解です。
- × **エ** 保守作業担当者によるテスト後に、保守承認者の受入れテストなどの作業が必要です。

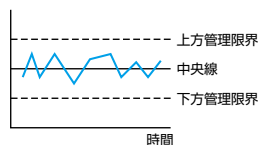
## 午前のカギ

### 覚えよう! 問 52

#### ファンクションポイント法 といえば

- 入出力、画面、ファイルなどの機能の個数によって開発規模を見積もる手法
- 個々の機能を複雑さに応じて点数化する

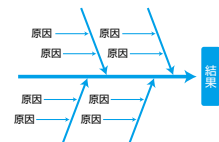
#### 管理図の例 問 54



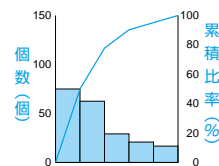
#### 散布図の例 問 54



#### 特性要因図の例 問 54



#### パレート図の例 問 54



#### 解答

問52 **ア** 問53 **ア**  
問54 **ア** 問55 **ウ**



**問 56** サービスデスク組織の構造の特徴のうち、ローカルサービスデスクの特徴はどれか。

- ア** サービスデスクを 1 拠点又は少数の場所に集中することによって、サービス要員を効率的に配置したり、大量のコールに対応したりすることができる。
- イ** サービスデスクを利用者の近くに配置することによって、言語や文化の異なる利用者への対応、専用要員による VIP 対応などができる。
- ウ** サービス要員は複数の地域や部門に分散しているが、通信技術を利用することによって、単一のサービスデスクであるかのようなサービスが提供できる。
- エ** 分散拠点のサービス要員を含めた全員を中央で統括して管理することによって、統制の取れたサービスが提供できる。



**問 57** 次の条件で IT サービスを提供している。SLA を満たすためには、サービス時間帯中の停止時間は 1 か月に最大で何時間以内であればよいか。ここで、1 か月の営業日は 30 日とする。

〔SLA の条件〕

- ・ サービス時間帯は営業日の午前 8 時から午後 10 時まで。
- ・ 可用性 99.5%以上とすること。

- ア** 1                      **イ** 2                      **ウ** 3                      **エ** 4



**問 58** システム設計の段階において、ユーザ要件が充足されないリスクを低減するコントロールを監査するときのチェックポイントはどれか。

- ア** システム設計書に基づき、プログラム仕様書を作成していること
- イ** システムテスト要件に基づいてテスト計画を作成し、システム運用部門の責任者の承認を得ていること
- ウ** プログラミングは定められた標準に従っていること
- エ** 利用部門が参画して、システム設計書のレビューを行っていること



**問 59** プログラミングの信頼性の監査において、指摘事項に該当するものはどれか。

- ア** プログラマは、プログラム設計書に基づいてプログラミングを行っている。
- イ** プログラマは、プログラムの全てのロジックパスの中から、サンプリングで単体テスト項目を設定している。
- ウ** プログラミングチームのリーダーは、単体テストの実施結果を記録し保管している。
- エ** プログラムを作成したプログラマ以外の第三者が、単体テストを行っている。

**問56 ローカルサービスデスク** **初モノ!**

**サービスデスク**は、IT サービスを利用する顧客の窓口として、問合せ受付などのサポート業務を行います。サービスデスクの種類として、①中央サービスデスク、②ローカルサービスデスク、③バーチャルサービスデスクがあります。このうち**ローカルサービスデスク**は、サービス要員を利用者の側に配置することで、現地でのサポートをしやすくするものです。

- × **ア** 中央サービスデスクの説明です。
- **イ** 正解です。
- × **ウ** バーチャルサービスデスクの説明です。
- × **エ** サービスデスクは、利用者に対する単一の窓口として、統制のとれたサービスを提供する必要があります。

**問57 SLA の条件**

1 日のサービス時間は午前 8 時から午後 10 時までの 14 時間です。1 か月の営業日を 30 日とすると、1 か月のサービス時間は  $14 \times 30 = 420$  時間になります。このうち 99.5% 以上を運転しないと、可用性 99.5% 以上の条件を満たせません。したがって停止時間は、 $420 \times (1 - 0.995) = 2.1$  時間以内にする必要があります。正解は **イ** です。

**問58 ユーザ要件**

システム設計の段階で、利用者のニーズを反映させるのに有効なものを選択肢から選びます。

- × **ア** システム設計書に利用者のニーズを反映させなければならないので、プログラム仕様書は関係ありません。
- × **イ** システムテストの段階では、システム設計は終わっています。
- × **ウ** プログラミングの段階では、利用者のニーズは必要ありません。
- **エ** 正解です。システム設計書のレビューに利用部門が参加して意見を述べることで、利用者のニーズをシステム設計に反映させます。

**問59 プログラミングの信頼性**

監査の指摘事項は、現状に問題があると考えられる項目を指摘したものです。プログラミングの信頼性を損なうと考えられるものを、選択肢から選びます。

- × **ア** プログラム設計書に基づいてプログラミングを行うのは適切です。
- **イ** テスト項目をサンプリングで決めるのは、すべてのロジックパスをテストしないので、バグが修正されない可能性が大きくなります。指摘事項に当たります。
- × **ウ** リードがテスト結果を記録・保管することは適切です。
- × **エ** プログラム作成者以外の第三者がテストするのは、客観的なテストができるので適切です。

**覚えよう!** **問 56**
**サービスサポートの種類**

- **中央サービスデスク**：拠点を 1 箇所に集中
- **ローカルサービスデスク**：利用者の側に配置
- **バーチャルサービスデスク**：各地に拠点を分散し、仮想的に 1 つのサービスデスクを提供

**SLA (Service Level Agreement)** **問 57**

IT サービスの提供者が、利用者に対して保証するサービス品質の取り決め。

**可用性 (アベイラビリティ)** **問 57**

利用者が必要とするときに、いつでもシステムが利用可能なこと。稼働率が高いほど可用性が高い。

**問 57**

**対策** 「可用性 99.5% 以上」は「稼働率 99.5%」と同じ意味だよ。


**レビュー** **問 58**

システム開発の各工程でできた成果物を、次の工程に進む前に評価・検証すること。

**解答**

- |      |          |      |          |
|------|----------|------|----------|
| 問 56 | <b>イ</b> | 問 57 | <b>イ</b> |
| 問 58 | <b>エ</b> | 問 59 | <b>イ</b> |



**問 60** IT 統制を予防統制と発見統制に分類した場合、発見統制に該当するものはどれか。

- ア データ入力画面を、操作ミスを起こしにくいように設計する。
- イ データ入力結果の出力リストと入力伝票とを照合する。
- ウ データ入力担当者を限定し、アクセス権限を付与する。
- エ データ入力マニュアルを作成し、入力担当者に教育する。

問 61 から問 80 までは、ストラテジ系の問題です。



**問 61** BCP の説明はどれか。

- ア 企業の戦略を実現するために、財務、顧客、内部ビジネスプロセス、学習と成長の視点から戦略を検討したもの
- イ 企業の目標を達成するために業務内容や業務の流れを可視化し、一定のサイクルをもって継続的に業務プロセスを改善するもの
- ウ 業務効率の向上、業務コストの削減を目的に、業務プロセスを対象としてアウトソースを実施するもの
- エ 事業中断の原因とリスクを想定し、未然に回避又は被害を受けても速やかに回復できるように方針や行動手順を規定したもの



**問 62** エンタープライズアーキテクチャを構成する四つの体系のうち、データ体系を策定する場合の成果物はどれか。

- |             |              |
|-------------|--------------|
| ア 業務流れ図     | イ 実体関連ダイアグラム |
| ウ 情報システム関連図 | エ ソフトウェア構成図  |



**問 63** 業務プロセスのモデリング表記法として用いられ、複数のモデル図法を体系化したものはどれか。

- |       |         |       |         |
|-------|---------|-------|---------|
| ア DFD | イ E-R 図 | ウ UML | エ 状態遷移図 |
|-------|---------|-------|---------|

解説

## 問 60 IT 統制

**IT 統制**とは、IT を利用した内部統制です。内部統制とは、組織内で不正行為やミスが起きないような管理体制を構築することをいいます。

**予防統制**：不正やミスが起きないように前もって行っておく施策。

 **午前のカギ**

**発見統制**：不正行為やミスを確実に発見できるようにする施策。

- × **ア** 操作ミスを起こしにくくするのは、予防統制です。
- **イ** 出力リストと入力伝票を照合するのは、入力ミスを発見するためなので、発見統制です。
- × **ウ** アクセスを制限すれば不正アクセスを予防できるので、予防統制です。
- × **エ** マニュアルや教育は、担当者のスキルを上げ、入力ミスを予防するので、予防統制です。

## 問61 BCP

**BCP** (Business Continuity Plan, 事業継続計画) は、災害や大事故などの予期せぬ事態が発生したときに、事業活動をどのように継続するか、復旧までにどれくらいの時間が必要かなどを前もって計画しておくことです。

- × **ア** バランススコアカードの説明です。
- × **イ** BPR (Business Process Reengineering) の説明です。
- × **ウ** BPO (Business Process Outsourcing) の説明です。
- **エ** 正解です。

## 問62 エンタープライズアーキテクチャ **よく出る!**

**エンタープライズアーキテクチャ (EA)** は、組織全体の業務と情報システムを統一的にモデル化し、組織の最適化を図る手法です。

EA では、組織全体を①ビジネス、②データ、③アプリケーション、④テクノロジーの4つの体系 (アーキテクチャ) ごとに分析します。このうちデータ体系では、業務で取り扱うデータについて分析します。

- × **ア** **業務流れ図**は、業務の流れをフローチャートで表したもので、ビジネス体系の成果物です。
- **イ** **実体関連ダイアグラム (E-R図)**は、業務で取り扱うデータを、実体とその関連として表した図なので、データ体系の成果物です。
- × **ウ** **情報システム関連図**は、情報システム間の関連を図式化したもので、アプリケーション体系の成果物です。
- × **エ** **ソフトウェア構成図**は、情報システムに実装するソフトウェアの構成を表したもので、テクノロジー体系の成果物です。

## 問63 業務プロセスのモデル化

業務プロセスのモデリング表記法として用いられ、複数のモデル図法を体系化したものは **UML** です。

- × **ア** **DFD** は、業務プロセス上のデータの流れと処理を図式化したものです。
- × **イ** **E-R図**は、業務プロセスを、実体 (エンティティ) と関連 (リレーションシップ) によって図式化したもので、UML ではクラス図で表します。
- **ウ** 正解です。
- × **エ** **状態遷移図**は、対象の状態の変化を図式化したもので、UML のステートチャート図に当たります。

## 午前のカギ

### 覚えよう! 問62

#### EA の成果物

**ビジネス体系**：業務説明書、機能構成図 (DMM)、機能情報関連図 (DFD)、業務流れ図

**データ体系**：情報体系整理図 (UML 流れ図)、実体関連ダイアグラム (E-R図)、データ定義表

**アプリケーション体系**：情報システム関連図、情報システム機能構成図

**テクノロジー体系**：ネットワーク構成図、ソフトウェア構成図、ハードウェア構成図

問63

**参考** UMLはオブジェクト指向プログラミングのソフトウェア設計に利用されるものだけど、業務プロセスの標準的なモデリング表記法としても利用されているよ。



#### ° 解答 °

- |     |          |     |          |
|-----|----------|-----|----------|
| 問60 | <b>イ</b> | 問61 | <b>エ</b> |
| 問62 | <b>イ</b> | 問63 | <b>ウ</b> |

☐  
☐  
☐ **問 64** 利用者が、インターネットを経由してサービスプロバイダ側のシステムに接続し、サービスプロバイダが提供するアプリケーションの必要な機能だけを必要ときにオンラインで利用するものはどれか。

☐ **ア** ERP

☐ **イ** SaaS

☐ **ウ** SCM

☐ **エ** XBRL

☐  
☐  
☐ **問 65** 要件定義プロセスで実施すべきものはどれか。

☐ **ア** 新しい業務の手順やルール、制約条件を明確にし、利害関係者間で合意する。

☐ **イ** 新システムによる業務運用の投資効果及び業務効果の実績を評価する。

☐ **ウ** 法規制、経済状況などの事業環境を分析し、事業目標や業務目標を作成する。

☐ **エ** 要求事項を満たしているか、ソフトウェア及びデータベースのテストを実施する。

☐  
☐  
☐ **問 66** システム化計画を立案するときに考慮すべき事項はどれか。

☐ **ア** 運用を考えて、自社の社員が開発する前提で検討を進める。

☐ **イ** 開発、保守、運用に関する費用と投資効果を明確にする。

☐ **ウ** 失敗を避けるため、同業他社を調査し、同じシステムにする。

☐ **エ** テスト計画、運用マニュアル及び障害対策を具体的に示す。

☐  
☐  
☐ **問 67** “システム管理基準”によれば、情報システム全体の最適化目標を設定する際の着眼点はどれか。

☐ **ア** 教育及び訓練に必要な資源を明確にしていること

☐ **イ** 経営戦略への貢献を明確にしていること

☐ **ウ** システム保守手順に基づきプログラムの変更を行っていること

☐ **エ** 人的資源の外部からの調達方針を明確にしていること

## 解説

### 問 64 SaaS キホン!

サービスプロバイダが、ソフトウェアの機能をサービスとして提供し、利用者は必要な機能をオンラインで利用することを **SaaS** (Software as a Service) といいます。

× **ア** **ERP** (Enterprise Resource Planning) は、企業全体の経営資源を総合的に管理し、経営の効率化を図る手法です。

○ **イ** 正解です。

× **ウ** **SCM** (Supply Chain Management) は、生産から物流に至るサプライチェーンでやり取りされる情報を管理し、全体の効率を向上させる

## 午前のカギ

### 覚えよう! 問 64

#### SaaS といえば

- サーバがソフトウェアの機能をサービスとして提供
- 利用者はインターネットを介して必要な機能だけを利用

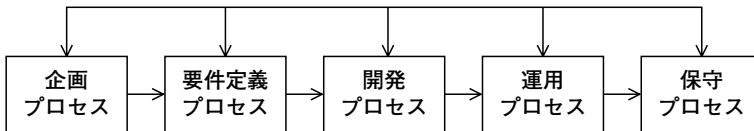


手法です。

- × **エ** XBRL (Extensible Business Reporting Language) は、XML をベースにしたマークアップ言語で、企業の財務諸表などの情報を扱うための標準データ形式です。

## 問65 要件定義プロセス

**共通フレーム 2007** は、システム開発作業全体を次のようなプロセスに分類しています。



**要件定義プロセス**では、業務の仕様や制約条件、システム化の範囲を明らかにし、それらについて利害関係者間で合意を形成します。

- **ア** 正解です。
- × **イ** **運用プロセス**で実施します。
- × **ウ** **企画プロセス**で実施します。
- × **エ** **開発プロセス**で実施します。

## 問66 システム化計画の立案

**システム化計画**は、業務のシステム化を実現するために、企画プロセスで立案する実施計画です。計画にあたって、新システムの開発・運用にかかる費用や、投資効果を確認し、システム化するメリットを明確にしておく必要があります。

- × **ア** システムの開発は、専門の業者に発注してもかまいません。
- **イ** 正解です。
- × **ウ** 同業他社の調査は必要ですが、同じシステムにする必要はありません。
- × **エ** テスト計画や運用マニュアルなどは、この段階で具体的に示す必要はありません。

## 問67 最適化の目標

情報システムの導入は、部署ごとにバラバラに行うのではなく、組織全体の業務の最適化を考慮します。そのため、最適化の目標はあくまでも経営戦略に基づいて設定する必要があります。正解は **イ** です。

## 午前のカギ

**共通フレーム 2007 問65**  
ソフトウェアの企画から開発、保守に至るライフサイクルの各段階で、利用者（システムの発注者）やベンダ（受注者）が果たす役割や業務の範囲などを規定したもの。

**システム管理基準 問67**  
経済産業省が2004年に公表した、システム管理のガイドライン。

### 解答

- |     |          |     |          |
|-----|----------|-----|----------|
| 問64 | <b>イ</b> | 問65 | <b>ア</b> |
| 問66 | <b>イ</b> | 問67 | <b>イ</b> |

問 68 企業経営で用いられるベンチマーキングを説明したものはどれか。

- ア 企業全体の経営資源の配分を有効かつ総合的に計画して管理し、経営の効率向上を図ることである。
- イ 顧客視点から業務のプロセスを再設計し、情報技術を十分に活用して、企業の体質や構造を抜本的に変革することである。
- ウ 最強の競合相手又は先進企業と比較して、製品、サービス、オペレーションなどを定性的・定量的に把握することである。
- エ 利益をもたらすことのできる、他社より優越した自社独自のスキルや技術に経営資源を集中することである。

問 69 マーケティングミックスの説明はどれか。

- ア 顧客市場をある基準で細分化し、その中から最も競争優位に立てる市場を選定すること
- イ 市場の成長率と自社の相対的市場シェアの組合せから、各事業の位置づけを明確にし、それぞれの事業の今後の施策を検討すること
- ウ 製品戦略、価格戦略、チャネル戦略、プロモーション戦略などを適切に組み合わせて、自社製品を効果的に販売していくこと
- エ 導入期、成長期、成熟期、衰退期のそれぞれにおいて、市場や競合商品などとの関係を意識した、適切な施策を採っていくこと

問 70 T社ではA, B, Cの3種類の商品を販売している。現在のところ、それぞれの商品には毎月10,000人、20,000人、80,000人の購入者がいる。来年から商品体系を変更して、P, Q, R, Sの4種類の新商品を販売する予定である。

そこで、現在の顧客が新商品を購入する割合と新規の顧客数を試算した。この試算について、適切な記述はどれか。

	人数	P	Q	R	S
A	10,000	0.5	0.3	0.1	0.1
B	20,000	0.1	0.6	0.1	0.1
C	80,000	0.1	0.1	0.3	0.3
既存顧客人数	15,000	23,000	27,000	27,000	
新規顧客人数	5,000	7,000	13,000	23,000	

- ア 商品Aの購入者のうち、1,000人が商品Qを購入すると予想している。
- イ 商品Bの購入者は、商品P, Q, R, Sのどれかを購入すると予想している。
- ウ 商品Pの購入見込者の5割は、商品Aの購入者であると予想している。
- エ 商品Sの新規顧客人数は、商品Cの購入者のうち商品Sを購入する人数より少ないと予想している。



**問68 ベンチマーキング** キホン!

**ベンチマーキング**は、自社の製品やサービスを、優良な競合企業と比較して、経営戦略の立案に役立てる手法です。

- × **ア** ERP (Enterprise Resource Planning) の説明です。
- × **イ** BPR (Business Process Reengineering) の説明です。
- **ウ** 正解です。
- × **エ** コアコンピタンス経営の説明です。

**問69 マーケティングミックス**

**マーケティングミックス**とは、製品を効果的に販売するために、複数の戦略を適切に組み合わせることをいいます。マーケティングミックスの基本的な戦略要素として、①製品戦略 (Product)、②価格戦略 (Price)、③チャネル戦略 (Place)、④プロモーション戦略 (Promotion) の4つがあり、**4P**と呼ばれます。

- × **ア** 市場細分化戦略の説明です。
- × **イ** プロダクトポートフォリオマネジメント (PPM) の説明です。
- **ウ** 正解です。
- × **エ** プロダクトライフサイクルマネジメント (PLM) の説明です。

**問70 顧客数の試算**

- × **ア** 商品 A の購入者 10,000 人のうち、商品 Q の購入見込者の割合は 0.3 なので、 $10,000 \times 0.3 = 3,000$  人と予想されています。
- × **イ** 商品 B の購入者のうち、商品 P、Q、R、S の購入見込者の割合はそれぞれ 0.1、0.6、0.1、0.1 です。合計しても 0.9 なので、どの新商品も購入しない人が 1 割いると予想されています。
- × **ウ** 商品 P の購入見込者は  $15,000 + 5,000 = 20,000$  人です。一方、商品 A の購入者で、商品 P の購入見込者は  $10,000 \times 0.5 = 5,000$  人なので、商品 A の購入者は 2.5 割に過ぎません。
- **エ** 商品 C の購入者のうち、商品 S を購入する人数は  $80,000 \times 0.3 = 24,000$  人と予想されています。これは、商品 S の新規顧客人数の 23,000 人より多いので、正しい記述です。


**覚えよう!** 問 68

**ベンチマーキング**

といえば

- 優秀な競争相手と比較する

**コアコンピタンス経営**

といえば

- 自社独自のスキルに経営資源を集中する

〇 解答 〇

 問 68 **ウ** 問 69 **ウ**  
 問 70 **エ**

☐ **問 71** 技術経営におけるプロダクトイノベーションの説明として、適切なものはどれか。

- ☐ **ア** 新たな商品や他社との差別化ができる商品を開発すること  
☐ **イ** 技術開発の成果によって事業利益を獲得すること  
☐ **ウ** 技術を核とするビジネスを戦略的にマネジメントすること  
☐ **エ** 業務プロセスにおいて革新的な改革をすること

☐ **問 72** ある工場では表に示す 3 製品を製造している。実現可能な最大利益は何円か。ここで、各製品の月間需要量には上限があり、組立て工程に使える工場の時間は月間 200 時間までとする。また、複数種類の製品を同時に並行して組み立てることはできないものとする。

	製品 X	製品 Y	製品 Z
1 個当たりの利益 (円)	1,800	2,500	3,000
1 個当たりの組立て所要時間 (分)	6	10	15
月間需要量上限 (個)	1,000	900	500

- ☐ **ア** 2,625,000      ☐ **イ** 3,000,000      ☐ **ウ** 3,150,000      ☐ **エ** 3,300,000

☐ **問 73** 算出式を基に生産計画を立案するとき、c は幾つか。ここで、4 月 1 日の繰越在庫は、3 月 31 日時点の实在庫 400 個である。

〔算出式〕

$$\text{生産計画} = \text{販売計画} + \text{在庫計画} - \text{繰越在庫}$$

	単位 個		
	生産計画	販売計画	在庫計画
4 月 1 日	a	5,000	300
4 月 2 日	b	4,500	250
4 月 3 日	c	4,800	300
4 月 4 日	d	4,600	250

- ☐ **ア** 4,450      ☐ **イ** 4,550      ☐ **ウ** 4,850      ☐ **エ** 4,900

**問71 プロダクトイノベーション**

プロダクト (product) は製品、イノベーション (innovation) は革新という意味で、革新的な新製品を開発することを**プロダクトイノベーション**といいます。正解は**ア**です。

製品を革新するプロダクトイノベーションに対して、製造プロセスや業務プロセスなどのプロセスを革新することを、**プロセスイノベーション**といいます。選択肢の中では、**エ**がプロセスイノベーションの説明です。

**問72 最大利益の計算** **よく出る！**

製造時間が限られているので、単位時間当たりの利益が大きい製品を優先して作ったほうが、全体の利益を大きくできます。そこでまず、製造時間1分あたりに生じる利益を、製品ごとに計算します。

製品 X :  $1,800 \div 6 = 300$  円/分

製品 Y :  $2,500 \div 10 = 250$  円/分

製品 Z :  $3,000 \div 15 = 200$  円/分

以上より、まず製品 X を優先的に作り、余った時間で製品 Y を作り、最後に残った時間で製品 Z を作るようにするのが、最も多くの利益を得られると考えられます。

組立て工程に使える工場の時間は 200 時間なので、分に換算すると  $200 \times 60 = 12,000$  分。この時間を、製品 X、製品 Y、製品 Z の順に割り振ります。

まず、製品 X を需要上限である 1,000 個作ります。所要時間は  $1,000 \times 6 = 6,000$  分。工場を使える時間は残り  $12,000 - 6,000 = 6,000$  分になります。

次に、製品 Y を作ります。製品 Y の需要上限は 900 個ですが、製品 Y を 900 個作ると所要時間は  $900 \times 10 = 9,000$  分となり、残り時間をオーバーしてしまいます。残り時間をめいっぱい使うと、製品 Y は  $6,000 \div 10 = 600$  個作れます。

以上をまとめると、利益が最も大きくなるのは製品 X を 1,000 個、製品 Y を 600 個作ったときで、このときの利益は、

$$1,800 \times 1,000 + 2,500 \times 600 = 1,800,000 + 1,500,000 = 3,300,000 \text{ 円}$$

となります。正解は**エ**です。

**問73 生産計画の立案**

**生産計画**は、販売計画＋在庫計画－繰越在庫で求めます。4月3日の販売計画は 4,800 個、在庫計画は 300 個です。また、繰越在庫は前日の在庫数なので、4月2日の在庫計画である 250 個を繰越在庫とします。以上より、4月3日の生産計画 c は、

$$4,800 + 300 - 250 = 4,850 \text{ 個}$$

となります。正解は**ウ**です。

**覚えよう！** **問71**

**プロダクトイノベーション**  
たとえば

- 革新的な新商品を開発

**プロセスイノベーション**  
たとえば

- 製造プロセスや業務プロセスを革新

○ 解答 ○

問71 **ア** 問72 **エ**  
問73 **ウ**



**問 74** MRP (Material Requirements Planning) システムを導入すると改善が期待できる場面はどれか。

- ア** 図面情報が電子ファイルと紙媒体の両方で管理されていて、設計変更履歴が正しく把握できない。
- イ** 製造に必要な資材及びその必要量に関する情報が複雑で、発注量の算出を誤りやすく、生産に支障を来している。
- ウ** 設計変更が多くて、生産効率が上がらない。
- エ** 多品種少量生産を行っているので、生産設備の導入費用が増加している。



**問 75** CIO の説明はどれか。

- ア** 情報管理、情報システムの統括を含む戦略立案と執行を任務として設置した役員
- イ** 投資意思決定、資金調達、経理、財務報告を任務として設置した役員
- ウ** 複数のプロジェクトを一元的にマネジメントすることを任務として設置した組織
- エ** 要求されたシステム変更を承認又は却下することを任務として設置した組織



**問 76** 事業年度初日の平成 21 年 4 月 1 日に、事務所用のエアコンを 100 万円で購入した。平成 23 年 3 月 31 日現在の帳簿価額は何円か。ここで、耐用年数は 6 年、減価償却は定額法、定額法の償却率は 0.167、残存価額は 0 円とする。

- ア** 332,000      **イ** 499,000      **ウ** 666,000      **エ** 833,000



**問 77** 売上高が 100 百万円のと看、変動費が 60 百万円、固定費が 30 百万円掛かる。変動費率、固定費は変わらないものとして、目標利益 18 百万円を達成するのに必要な売上高は何百万円か。

- ア** 108      **イ** 120      **ウ** 156      **エ** 180

解説

**問 74** MRP (Material Requirements Planning)

MRP (資材所要量計画) は、製品の製造に必要な資材の発注量や発注時期を、生産計画に基づいて適切に管理する手法です。MRP システムを導入すれば、資材の発注量や発注時期の判断がすばやく、正確にできるようになると期待できます。

選択肢のうち、**イ** の「製造に必要な資材及びその必要量に関する情報が複雑で、発注量の算出を誤りやすく、生産に支障を来している」という問題は、MRP システムで改善できそうです。



午前のカギ

## 問75 CIO（最高情報責任者）

CIOはChief Information Officerの略で、企業の情報資源やITに関する責任者です。その役割は、会社全体の情報化戦略を統括することにあります。

- ア 正解です。
- ×イ 財務に関する業務を統括する役員はCFO（Chief Financial Officer、最高財務責任者）です。
- ×ウ PMO（Project Management Office）の説明です。
- ×エ CAB（Change Advisory Board）の説明です。

## 問76 減価償却

設備や機器などの固定資産の購入費を、定められた年数に分割して費用（償却費）として計上することを減価償却といいます。

定額法は、毎年一定の額を償却していく方式で、償却費は取得価額×償却率で求めます。この問題の場合、取得価額が100万円、償却率は0.167なので、

$$\text{償却費} = 1,000,000 \times 0.167 = 167,000 \text{ 円}$$

帳簿価額は毎年167,000円ずつ減っていきます。

決算日	帳簿価額	
(平成21年4月1日)		1,000,000 円
平成22年3月31日	$1,000,000 - 167,000 =$	833,000 円 (1年目)
平成23年3月31日	$833,000 - 167,000 =$	666,000 円 (2年目)
平成24年3月31日	$666,000 - 167,000 =$	499,000 円 (3年目)
平成25年3月31日	$499,000 - 167,000 =$	332,000 円 (4年目)
平成26年3月31日	$332,000 - 167,000 =$	165,000 円 (5年目)
平成27年3月31日	$165,000 - 165,000 =$	0 円 (6年目)

以上から、平成23年3月31日現在の帳簿価額は、666,000円になります。正解はウです。

## 問77 売上高の計算 キホン!

売上高100百万円のととき、変動費が60百万円なので、変動費率（売上高に対する変動費の比率）は  $60 / 100 = 0.6$  になります。

目標利益を達成するのに必要な売上高を  $x$  百万円とすると、このときの変動費は、変動費率×売上高より、 $0.6x$  百万円と表せます。また、固定費は売上高にかかわらず変わらないので30百万円です。

売上高から原価（変動費と固定費の合計）を差し引いたものが利益になるので、目標利益が18百万円のととき、次の式が成り立ちます。

$$\begin{array}{c} x \\ \text{売上高} \end{array} - \frac{(0.6x + 30)}{\begin{array}{c} \text{原価} \\ \text{目標利益} \end{array}} = 18 \quad \rightarrow \quad 0.4x = 48 \quad \therefore x = 120$$

以上より、必要な売上高は120百万円になります。正解はイです。

## 午前のカギ

### 覚えよう! 問75

CEO：最高経営責任者  
COO：最高執行責任者  
CFO：最高財務責任者  
CIO：最高情報責任者

問75

参考 2011年10月に亡くなったスティーブ・ジョブズ氏は、米アップル社の元CEO。ご冥福をお祈りします。



### 覚えよう! 問77

変動費といえば

- 売上高に比例する費用
- 材料費、運送費など

$$\text{変動費率} = \frac{\text{変動費}}{\text{売上高}}$$

固定費といえば

- 売上高にかかわらず一定の費用
- 人件費、家賃など

〇 解答 〇

問74 イ 問75 ア  
問76 ウ 問77 イ

問78 財務諸表のうち、一定時点における企業の資産、負債及び純資産を表示し、企業の財政状態を明らかにするものはどれか。

- ア 株主資本等変動計算書      イ キャッシュフロー計算書  
ウ 損益計算書                  エ 貸借対照表

問79 著作権法において、保護の対象とならないものはどれか。

- ア インターネットで公開されたフリーソフトウェア  
イ ソフトウェアの操作マニュアル  
ウ データベース  
エ プログラム言語や規約

問80 派遣契約に基づいて就労している派遣社員に対する派遣先企業の対応のうち、適切なものはどれか。ここで、就業条件などに特段の取決めはないものとする。

- ア 営業情報システムのメンテナンスを担当させている派遣社員から、直接に有給休暇の申請があり、業務に差し障りがないと判断して、承認した。  
イ グループウェアのメンテナンスを行うために、自社社員と同様に作業を直接指示した。  
ウ 生産管理システムへのデータ入力を指示したところ、入力ミスによって、欠陥製品ができたので、派遣元企業に対して製造物責任を追及した。  
エ 販売管理システムのデータ処理が定時に終了しなかったので、自社社員と同様の残業を行うよう指示した。

## 解説

### 問78 財務諸表 キホン!

財務諸表のうち、ある時点における企業の財政状態を、資産と負債・純資産に分けて表示したものを、**貸借対照表**（バランスシート）といいます。

平成〇年〇月〇日		(単位：万円)	
資産の部		負債及び純資産の部	
勘定科目	金額	勘定科目	金額
<b>流動資産</b>	<b>3,210</b>	<b>流動負債</b>	<b>2,743</b>
現金及び預金	2,240	支払手形・買掛金	1,420
受取手形・売掛金	675	短期借入金	722
有価証券	192	未払費用	539
棚卸資産	87	その他	62
その他	16	<b>固定負債</b>	<b>1,745</b>
<b>固定資産</b>	<b>6,696</b>	社債	850
<b>有形固定資産</b>	<b>5,365</b>	長期借入金	800
建物・構築物	1,755	退職金引当金	80
機械及び装置	846	その他	15
土地	2,414	<b>負債合計</b>	<b>4,488</b>
その他	350	<b>資本金</b>	<b>3,000</b>
<b>無形固定資産</b>	<b>73</b>	<b>法定準備金</b>	<b>1,200</b>
投資有価証券	1,258	<b>剰余金</b>	<b>1,218</b>
子会社株式及び出資金	308	(うち当期利益)	(1,072)
	950	<b>純資産合計</b>	<b>5,418</b>
<b>資産合計</b>	<b>9,906</b>	<b>負債及び純資産合計</b>	<b>9,906</b>

## 午前のカギ

### 覚えよう! 問78

#### 貸借対照表といえば

- 企業の財政状態を資産・負債・純資産に分けて表す

#### 損益対照表といえば

- 企業の収益と費用の一覧表

- × **ア** 株主資本等変動計算書は、貸借対照表の純資産の変動状況を表したものです。
- × **イ** キャッシュフロー計算書は、ある会計期間における資金の増減を表したものです。
- × **ウ** 損益計算書は、ある時点における収益と費用の状態を表したものです。
- **エ** 正解です。

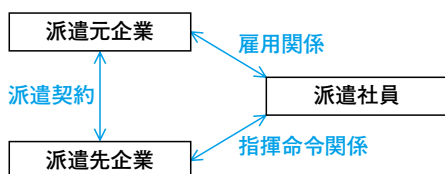
## 問79 著作権法 キホン!

著作権法が保護の対象とする著作物には、小説、音楽、絵画、建築、映画といったもののほかに、プログラムやデータベースも含まれます。ただし、プログラムを作成するために用いるプログラム言語や規約、アルゴリズムについては、保護の対象にはなりません。

- × **ア** フリーソフトウェアはプログラムなので保護の対象になります。
- × **イ** 操作マニュアルは、小説や論文などと同じく言語による著作物なので、保護の対象になります。
- × **ウ** データベースについても、情報の選択や構成に創作性を有するものは、著作物の一種として保護の対象になります。
- **エ** プログラム言語や規約は、保護の対象にはなりません。

## 問80 派遣契約

派遣社員（派遣労働者）は、派遣元企業と雇用契約を結び、派遣先企業の指揮命令のもとに労働します。



- × **ア** 派遣社員は派遣元企業と雇用契約を結んでいるので、有給休暇の承認も派遣元企業が行います。
- **イ** 正解です。派遣社員は、派遣先企業の指揮命令のもとに作業するので、派遣先企業が直接作業を指示しても問題ありません。
- × **ウ** 製造物責任は、製造物の欠陥によって損害が発生した場合に生じます。派遣社員のミスは製造物の欠陥ではないので、派遣先企業に製造物責任は生じません。ただし、派遣社員のミスによって発生した損害については、派遣社員本人や派遣元企業に賠償責任が生じる場合があります。また、派遣社員は派遣先企業の指揮命令のもとで作業をしているので、派遣先企業も一定の責任を負います。
- × **エ** 派遣社員の時間外労働については、派遣元企業の就業規則に従う必要があるため、「自社員と同様の残業」を指示することはできません。

## 午前のカギ

### 覚えよう! 問79

#### 著作権法で保護される著作物

- プログラム、マニュアル、データベース→保護される
- プログラム言語、規約、アルゴリズム→保護されない

問79

**参考** アルゴリズムなどは特許をとれば特許法で保護されるよ。



解答

問78 **エ** 問79 **エ**  
問80 **イ**



## 平成 23 年度 秋 午後問題

次の問 1 から問 7 までの 7 問については、この中から 5 問を選択し、選択した問題については、答案用紙の選択欄の(選)をマークして解答してください。

なお、6 問以上マークした場合には、はじめの 5 問について採点します。

### 問 1 A/D 変換に関する次の記述を読んで、設問 1 ～ 3 に答えよ。

A/D 変換とは、アナログ信号をデジタル信号に変換することであり、標本化、量子化、符号化の 3 段階で処理する。直流の電圧を例に  $n$  ビットの A/D 変換を説明する。

#### (1) 標本化

標本化では、時間的に連続したアナログ信号である電圧を一定の時間間隔で測定する。図 1 では、時間軸を  $t_0, t_1, \dots$  と等間隔  $d$  で区切り、各時刻での電圧を  $v(t_0), v(t_1), \dots$  と表す。

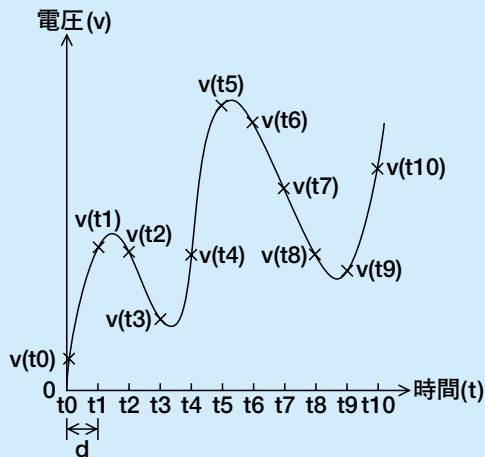


図 1 標本化の例

#### (2) 量子化

量子化では、(1) で標本化して得られた電圧  $v(t_0), v(t_1), \dots$  を刻み幅  $q$  の整数倍の値で近似する。

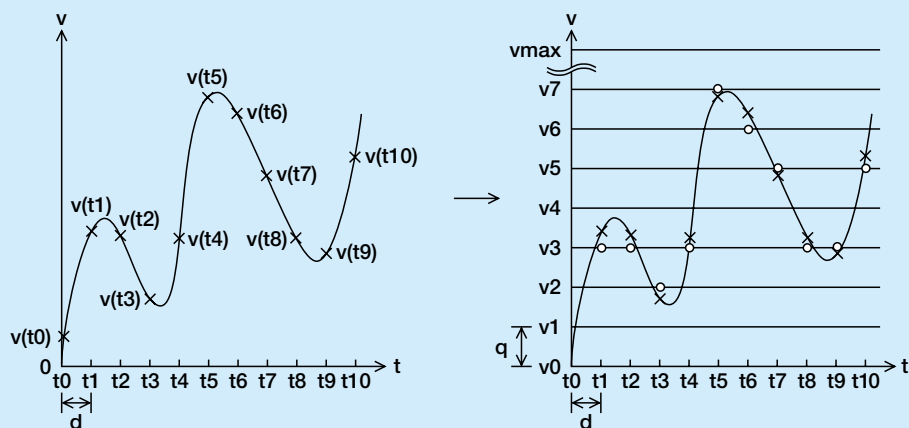
量子化を行う場合、まず測定する電圧の最大幅 FSR を決める。次に、 $n$  ビットで量子化するために、FSR を  $(2^n - 1)$  等分して刻み幅  $q$  を求める。このとき、刻み幅  $q$  は  $q = \text{FSR} / (2^n - 1)$  となる。

量子化において、近似値として用いられる電圧の値を、小さい方から順に  $v_0 = 0, v_1 = q, \dots, v_{\max} = (2^n - 1)q$  としたとき、時刻  $t_m$  において標本化で測定されたアナログ信号の電圧  $v(t_m)$  について、次の条件を満たすような  $N$  ( $N$  は 0 以上の整数) を見つけ、電圧  $N \times q$  を電圧  $v(t_m)$  の測定値とする。これを  $n$  ビット量子化という。

$$N \times q - q / 2 \leq v(t_m) < N \times q + q / 2$$

すなわち、図 2 右のように電圧軸を刻み幅  $q$  で  $v_0, v_1, \dots, v_{\max}$  の電圧に分割しておき、 $v(t_0), v(t_1), \dots$  のそれぞれについて、 $v_0 \sim v_{\max}$  のうちで最も近い電圧を測定値とする。例えば、

$v(t_3)$  の測定値は  $v_2$  となる。



注記 “o” は  $v(t_m)$  を  $q$  の整数倍で近似した値

図2 量子化の例

### (3) 符号化

符号化では、(2) の量子化で用いた電圧  $v_0, v_1, \dots, v_{\max}$  に2進符号を対応付ける。この符号によって、各測定値を表す。

**設問 1** 図2左の電圧  $v(t_0), v(t_1), \dots, v(t_{10})$  だけの符号化を考える。図2右の電圧  $v_0, v_1, \dots, v_7$  を2進符号 000, 001,  $\dots$ , 111 に順に対応付けた場合を表1に示す。

表1 電圧と符号の対応

電圧 ( $v$ )	符号
$v_0$	000
$v_1$	001
$v_2$	010
$\vdots$	$\vdots$
$v_7$	111

図2左の  $v(t_0), v(t_1), \dots, v(t_{10})$  の各測定値を、表1に基づいて符号化すると表2のようになる。表2中の  に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

表2 各時刻における測定値の符号化

時刻	$t_0$	$t_1$	$t_2$	$t_3$	$t_4$	$t_5$	$t_6$	$t_7$	$t_8$	$t_9$	$t_{10}$
符号	001	011	011	010	<input type="text"/>	<input type="text"/>	a	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	b

注記 網掛けの部分は表示していない。

### 解答群

ア 011      イ 100      ウ 101      エ 110      オ 111

**設問 2** 次の記述中の  に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

アナログ信号の電圧の範囲が  $0 \sim 9V$  であるとき、FSR を  $9V$  とし、4 ビットで量子化した場合、 $q$  は  c   $V$  である。アナログ信号の電圧  $7.49 \cdots V$  の測定値は  d   $V$  となり、表 1 の場合と同様に 2 進符号 0000, 0001,  $\cdots$ , 1111 に順に対応付けて符号化すると  e  となる。

c, d に関する解答群

<input type="checkbox"/> ア 0.5625	<input type="checkbox"/> イ 0.6	<input type="checkbox"/> ウ 1.2	<input type="checkbox"/> エ 2.25	<input type="checkbox"/> オ 5.5
<input type="checkbox"/> カ 7.0	<input type="checkbox"/> キ 7.2	<input type="checkbox"/> ク 7.5	<input type="checkbox"/> ケ 7.8	<input type="checkbox"/> コ 8.0

e に関する解答群

<input type="checkbox"/> ア 1010	<input type="checkbox"/> イ 1011	<input type="checkbox"/> ウ 1100	<input type="checkbox"/> エ 1101	<input type="checkbox"/> オ 1110
---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

**設問 3** 次の記述中の  に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

FSR が  $1,022$  ミリ  $V$  であるアナログ信号の電圧を、 $50$  ミリ秒間隔で  $5$  秒間標本化した。このとき、A/D 変換後の総データ量を  $1,000$  ビット以内に納めることができる刻み幅  $q$  の最小値は  f  ミリ  $V$  である。

解答群

<input type="checkbox"/> ア 0.1	<input type="checkbox"/> イ 0.5	<input type="checkbox"/> ウ 1.0	<input type="checkbox"/> エ 1.5	<input type="checkbox"/> オ 2.0
<input type="checkbox"/> カ 2.5	<input type="checkbox"/> キ 3.0			

**問 1**



午後のカギ

アナログ信号をデジタルデータに変換する問題は、午前試験でもよく出題されています。①標本化(サンプリング)→②量子化→③符号化のそれぞれの手順は、基礎知識として押さえておきましょう。

設問 1 グラフから測定値を求め、2 進数に変換します。

設問 2 問題文の数式に値を当てはめます。

設問 3  $50$  ミリ秒間隔で  $5$  秒間標本化したとき、標本個数はいくつかを考えます。

**設問 1** 測定値を符号化する

空欄 a, b: 図 2 右のグラフより、 $v(t_6)$  の測定値は  $v_6$ 、 $v(t_{10})$  の測定値は  $v_5$  です。

測定値の符号は、 $v_0 \sim v_7$  を、10 進数  $0 \sim 7$  に対応する 3 桁の 2 進数 ( $000 \sim 111$ ) に変換します(右表)。したがって、 $v_6$  の符号は  $110$ 、 $v_5$  の符号は  $101$  になります。

電圧	符号
$v_0$	000
$v_1$	001
$v_2$	010
$v_3$	011
$v_4$	100
$v_5$	101
$v_6$	110
$v_7$	111

以上から、空欄 a は ☐ エ ☐、空欄 b は ☐ ウ ☐ です。

## 設問2 4ビットで量子化する

空欄 c：FSR (Full Scale Range の略) が 9V で、量子化ビットが 4 ビットのときの刻み幅  $q$  を求めます。問題文にある数式をそのまま当てはめれば OK です。

$$q = \text{FSR} / (2^n - 1) = 9 / (2^4 - 1) = 9 / 15 = 0.6$$

以上から、空欄 c は **イ** です。

空欄 d：アナログ値が 7.49...V のときの測定値を求めます。まず、問題文の式  $N \times q - q/2 \leq v(\text{tm}) < N \times q + q/2$  から、整数  $N$  を求めます。この式は、次のように変形するとわかりやすくなります。

$$N - 1/2 \leq v(\text{tm}) / q < N + 1/2$$

各辺を  $q$  で割るよ。



上の式に、 $v(\text{tm}) = 7.49$ 、 $q = 0.6$  を当てはめます。  
 $7.49 / 0.6 = \text{約 } 12.48$  なので、

$$N - 0.5 \leq 12.48 < N + 0.5 \rightarrow 11.98 < N \leq 12.98$$

となり、 $N = 12$  が求まります。測定値は  $N \times q$  なので、 $12 \times 0.6 = 7.2\text{V}$  となります。空欄 d は **キ** です。

空欄 e：電圧を  $v_0 \sim v_{15}$  に分割し、4 ビットの 2 進符号 0000 ~ 1111 を割り当てます。測定値 7.2V は  $v_{12}$  に該当するので、対応する符号は 10 進数の 12 を 2 進数に変換し、1100 となります。空欄 e は **ウ** です。

電圧 (測定値)	符号	電圧 (測定値)	符号
$v_0$ (0)	0000	$v_8$ (4.8)	1000
$v_1$ (0.6)	0001	$v_9$ (5.4)	1001
$v_2$ (1.2)	0010	$v_{10}$ (6.0)	1010
$v_3$ (1.8)	0011	$v_{11}$ (6.6)	1011
$v_4$ (2.4)	0100	$v_{12}$ (7.2)	1100
$v_5$ (3.0)	0101	$v_{13}$ (7.8)	1101
$v_6$ (3.6)	0110	$v_{14}$ (8.4)	1110
$v_7$ (4.2)	0111	$v_{15}$ (9.0)	1111

## 設問3 総データ量と量子化ビット

空欄 f：50 ミリ秒間隔で 5 秒間 (= 5000 ミリ秒) 標本化するので、標本数は  $t_0 \sim t_{100}$  までの 101 個になります (100 個ではないことに注意)。

量子化ビット数を 10 ビットにすると、総データ量は  $10 \times 101 = 1010$  ビットとなり、1,000 ビットを超えてしまいます。したがって、量子化ビット数は 9 ビットにします。

FSR は 1,022 ミリ V なので、刻み幅  $q$  は次のように求められます。

$$q = \text{FSR} / (2^n - 1) = 1022 / (2^9 - 1) = 1022 / 511 = 2.0 \text{ ミリ V}$$

以上から、正解は **オ** です。

### 解答

設問 1 a - **エ**, b - **ウ**

設問 2 c - **イ**, d - **キ**, e - **ウ**

設問 3 **オ**

## 問2

従業員データベースの設計と運用に関する次の記述を読んで、設問 1 ~ 4 に答えよ。

C 社は、2011 年 4 月 1 日の組織編成の変更に伴い、従業員データベースの再構築を行った。組織編成の変更前は図 1 に示すとおり、部だけで編成されていたが、事業の拡大及び従業員数の増加に合わせて、図 2 に示すとおり、部と課からなる組織編成となった。

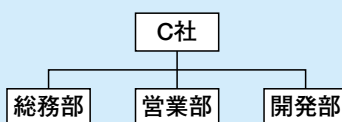


図 1 変更前の組織編成

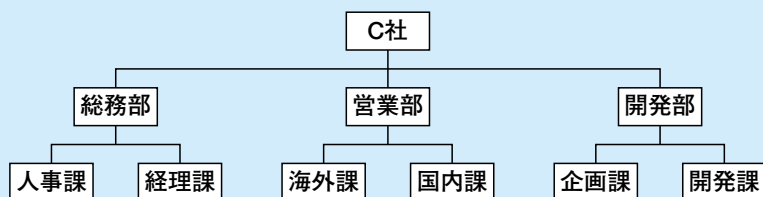


図2 変更後の組織編成

**設問 1** 組織編成の変更を反映するために、図3に示す表中の部に関する情報の変更について、A案とB案を考えて比較検討した。図4に示すA案では、部名と課名の組合せに対して一意の部署コードを割り当てた。図5に示すB案では、部名と課名のそれぞれにコードを割り当て、従業員表の部コードを課コードに変更した。次の記述中の  に入れる適切な答えを、解答群の中から選べ。

部表

部コード	部名
------	----

従業員表

従業員番号	氏名	部コード	内線	入社年月日	住所	自宅電話	年齢
-------	----	------	----	-------	----	------	----

図3 変更前の従業員データベースの表構成

部署表

部署コード	部署名
D001	総務部人事課

従業員表

従業員番号	氏名	部署コード	内線	入社年月日	住所	自宅電話	年齢
2005012	情報太郎	D001	211	20020401	東京都…	03-123…	31

図4 A案の表構成とデータの格納例

部表

部コード	部署名
D001	総務部

課表

課コード	課名	部コード
S001	人事課	D001

従業員表

従業員番号	氏名	課コード	内線	入社年月日	住所	自宅電話	年齢
2005012	情報太郎	S001	211	20020401	東京都…	03-123…	31

図5 B案の表構成とデータの格納例

最初は、部名と課名の組合せに対して一意の部署コードを割り当てた、A 案によって管理しようとした。しかし、これでは、 を変更する必要が生じた場合に複数行を修正する必要があるので、正規化における  の観点から好ましくない。また、例えば  を表示する際に LIKE 述語を使用したデータ依存の検索が必要になるなど、柔軟性が低いことが分かった。このため、B 案の構成でデータベースを再構築した。

#### a に関する解答群

- ☐ ア 課名      ☐ イ 氏名      ☐ ウ 表名      ☐ エ 部名

#### b に関する解答群

- ☐ ア 関係喪失      ☐ イ 検索性能      ☐ ウ 事前登録      ☐ エ 重複更新

#### c に関する解答群

- ☐ ア ある課に属する従業員の氏名の一覧      ☐ イ ある部に属する従業員の氏名の一覧  
☐ ウ 従業員の氏名の一覧      ☐ エ 部署名の一覧

**設問 2** B 案の構成でデータベースを再構築した後に、課ごとの平均年齢を算出し、表示する。次の SQL 文の  に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

```
SELECT 課表.課コード, 課表.課名, AVG(従業員表.年齢)
FROM 課表, 従業員表
WHERE 
```

#### 解答群

- ☐ ア 課表.課コード = 従業員表.課コード  
GROUP BY 課表.課コード, 課表.課名  
☐ イ 課表.課コード = 従業員表.課コード  
GROUP BY 課表.部コード, 課表.課名  
☐ ウ 従業員表.年齢 = ANY (SELECT COUNT(従業員表.年齢) FROM 従業員表)  
☐ エ 従業員表.年齢 = ANY  
(SELECT COUNT(従業員表.年齢) FROM 従業員表 GROUP BY 課表.課コード)

**設問 3** 従業員表は、受発注情報を管理する表などから、従業員番号を外部キーとして参照される。このため、従来は特に利用を制限せずに社内公開していたが、個人情報保護の観点から、必要最小限の情報だけを公開するビューを作成することにした。ビューで公開する項目は、従業員番号、氏名、課コード、内線とする。次の SQL 文の  に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

```
CREATE VIEW 従業員公開表 AS 
```

## 解答群

- ア** ALTER TABLE 従業員表  
 ADD ( 従業員番号, 氏名, 課コード, 内線 )  
**イ** ALTER TABLE 従業員表  
 DROP 入社年月日, 住所, 自宅電話, 年齢  
**ウ** SELECT \* FROM 従業員表 WHERE 従業員番号 IS NOT NULL  
**エ** SELECT 従業員番号, 氏名, 課コード, 内線 FROM 従業員表

**設問 4** 設問 3 で作成したビューと図 6 に示す受注表を使用して、営業部海外課に在籍する従業員が、2011 年 7 月 1 日から 2011 年 9 月 30 日の期間中に受注した案件の受注総額を算出する。営業部海外課の課コードは“S101”で、2011 年 7 月 1 日以降の従業員の異動はない。次の SQL 文の  に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

受注表

伝票番号	受注日	従業員番号	顧客コード	受注額	納品日
------	-----	-------	-------	-----	-----

図 6 受注表の構成

```

SELECT SUM( 受注表. 受注額 )
FROM 受注表, 従業員公開表
WHERE 従業員公開表. 課コード = 'S101' AND


```

## 解答群

- ア** 受注表. 従業員番号 = 従業員公開表. 従業員番号 AND  
 受注表. 受注日 BETWEEN '20110701' AND '20110930'  
**イ** 受注表. 受注日 BETWEEN '20110701' AND '20110930'  
**ウ** 受注表. 受注日 IN (SELECT COUNT(\*) FROM 受注表  
 WHERE 受注表. 受注日 BETWEEN '20110701' AND '20110930')  
**エ** 受注表. 受注日 IN (SELECT SUM( 受注表. 受注額 ) FROM 受注表  
 WHERE 受注表. 受注日 BETWEEN '20110701' AND '20110930')

## 問 2



## 午後のカギ

SQL を含むデータベースの問題です。基礎的な SQL 文を組み立てる知識が問われるので、SQL 文の文法についてはひととおり学習しておく必要があります。

- 設問 1 正規化によって解決できる問題には、①重複更新、②事前登録、③関係喪失の 3 つがあります。  
 設問 2 課ごとに集計するために、GROUP BY 句を使います。  
 設問 3 CREATE VIEW 文の構文問題です。  
 設問 4 従業員の所属する課を得るために、受注表と従業員公開表を結合する必要があります。



## 設問 1 正規化の必要性

空欄 a, b: A 案では、部署表に同じ部名が複数行にわたって登録されることになります。そのため、たとえば「営業部」を「営業企画部」に変更しようとすると、複数行にわたってデータを修正する必要が生じます。

部名の変更には、複数行の修正が必要

部署コード	部署名		部署コード	部署名
B001	営業部海外課	→	B001	営業企画部海外課
B002	営業部国内課		B002	営業企画部国内課

このように、1つの情報が変更されたとき、複数行にわたってデータの修正が必要になることを**重複更新**といいます。重複更新は、修正もれによってデータベースに不整合が生じる原因になるため、好ましくありません。データベースを正規化して重複が起こらないようにすれば、この問題は解決できます。

以上から、空欄 a は **工**、空欄 b も **工** が入ります。

正規化によって解決できる問題には、重複更新以外に、関係喪失と事前登録があるよ。



**関係喪失** 従業員表と部署表を分離していない状態では、従業員データを削除することによって、その従業員の所属部署に関する情報も削除されてしまいます。その部署に属する従業員が1人だけだった場合は、部署の情報がデータベース上から消えてしまいます。

**事前登録** 従業員表と部署表を分離していない状態では、従業員のいない部署は登録できないため、新設した部署を事前に登録しておくことができません。

空欄 c: 部名が部署名データの一部として登録されているため、たとえば総務部に属する従業員を一覧表示するには、部署名が「総務部 xx 課」となっているデータをすべて検索する必要があります。このような検索条件には、LIKE 述語を使います。

```
SELECT 氏名 FROM 部署表, 従業員表
WHERE 部署表. 部署コード = 従業員表. 部署コード
AND 部署名 LIKE ' 総務部 %'
      部署名に「総務部」が含まれる行を検索
```

以上から、空欄 c は **工** の「ある部に属する従業員の氏名の一覧」が入ります。

なお、「ある課に属する従業員の氏名の一覧」は、たとえば総務部経理課なら「部署名 = '総務部経理課」のように検索条件を指定すればよいので、LIKE 述語は必要ありません。

## 設問 2 課ごとの平均年齢を表示

課名は課表、従業員の年齢は従業員表に登録されているので、2つの表を結合する必要があります。共通キーは課コードなので、WHERE 句に指定する条件は次のようになります。

課表. 課コード = 従業員表. 課コード

また、平均年齢は課ごとに集計するので、GROUP BY 句で課ごとにグループ化します。GROUP BY 句には、SELECT 句で指定する項目名を集約関数以外すべて指定するので、次のようになります。

GROUP BY 課表. 課コード, 課表. 課名

完成した SQL 文は次のようになります。正解は **ア** です。

```
SELECT 課表. 課コード, 課表. 課名, AVG(従業員表. 年齢)
FROM 課表, 従業員表
WHERE 課表. 課コード = 従業員表. 課コード
GROUP BY 課表. 課コード, 課表. 課名
```

## 設問 3 ビューの作成

**ビュー**（仮想表）は、データベース上に実際に存在する表（実表）ではなく、実表を加工して作成される表です。

SQL でビューを作成するには、CREATE VIEW 文を使います。CREATE VIEW の基本的な構文は次のとおりです。

```
CREATE VIEW ビュー名 AS SELECT 問合せ
```

SELECT 以下の問合せ文の構文は、通常の SELECT 文と同じです。ここでは、従業員表から従業員番号、氏名、課コード、内線のみを表示する表を作成するので、次のようになります。

CREATE VIEW 従業員公開表 AS SELECT 従業員番号, 氏名, 課コード, 内線 FROM 従業員表

以上から、正解は **エ** です。なお、ALTER TABLE 文は、既存の実表に項目（列）を追加・変更・削除します。CREATE VIEW 文の一部に指定することは文法的にできないので、**ア**、**イ** は誤りです。

また、**ウ** の SELECT 文は、従業員表のすべての項目を抽出してしまうので、目的のビューは得られません。

#### 設問 4 期間中の受注総額を集計

受注表には、従業員番号は登録されていますが、その従業員が在籍する課の情報はありません。そこで、受注表と従業員公開表を、従業員番号をキーに結合します。そのため、WHERE 句には次の条件を指定します。

受注表. 従業員番号 = 従業員公開表. 従業員番号

また、受注日が 2011 年 7 月 1 日から 2011 年 9 月 30 日までの行を抽出するには、次のように指定します。

受注表. 受注日 BETWEEN '20110701' AND '20110930'

この 2 つの条件を含むのは、解答群の中で **ア** だけなので、正解は **ア** です。

#### 解答

設問 1 a - **エ**, b - **エ**, c - **イ**

設問 2 **ア**

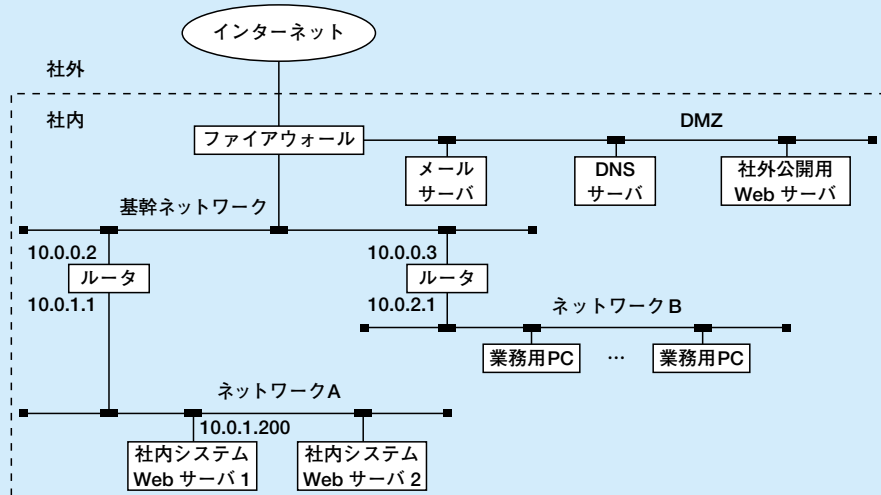
設問 3 **エ**

設問 4 **ア**

### 問 3 ネットワークの構築に関する次の記述を読んで、設問 1, 2 に答えよ。

D 社の現在のネットワーク構成を図 1 に示す。DMZ にはメールサーバ、DNS サーバ及び社外公開用 Web サーバを接続しており、ネットワーク A には社内システムを稼働させる Web サーバを、ネットワーク B には社員が通常業務を行うための業務用 PC を接続している。

ファイアウォールはインターネットから基幹ネットワークへ向けた通信と基幹ネットワークからインターネットに向けた通信を全て遮断している。したがって、業務用 PC から社内にある社外公開用 Web サーバや社内システム Web サーバへはアクセスできるが、社外の Web サーバへはアクセスできない。



注記 数字は各ルータ及び社内システム Web サーバ 1 のそれぞれのネットワークでの IP アドレスである。

図 1 D 社の現在のネットワーク構成

**設問 1** 次の記述中の [ ] に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

D 社の各ネットワークに接続された機器の IP アドレスから、ネットワーク A のサブネットマスクは [ a ] であることが分かる。ネットワーク A のネットワークアドレスとサブネットマスクを考慮すると、次に示す IP アドレスのうち、社内システム Web サーバ 2 に設定可能なものは、[ b ] 個ある。

[IP アドレス]

10.0.0.2	10.0.0.3	10.0.0.4	10.0.1.1	10.0.1.2
10.0.1.3	10.0.2.1	10.0.2.2	10.0.2.3	10.0.2.4

a に関する解答群

- |                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| ア 255.0.0.0     | イ 255.255.0.0     |
| ウ 255.255.255.0 | エ 255.255.255.128 |

b に関する解答群

- |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| ア 1 | イ 2 | ウ 3 | エ 4 |
| オ 5 | カ 6 | キ 7 | ク 8 |

**設問 2** 次の記述中の [ ] に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

D 社は、業務用 PC に IP アドレスなどのネットワークの情報を設定するために、DHCP を利用することにした。DHCP を利用する PC は、DHCP サーバを見つけるためのメッセージをブロードキャストする。D 社は DHCP のメッセージを中継する装置は設置しないので、PC からのメッセージを受信するために、DHCP サーバは [ c ] に設置する必要がある。

さらに、業務用 PC から社外の Web サーバへアクセスするためにプロキシサーバを設置することにした。プロキシサーバはクライアントからの要求に基づき、クライアントの代わりに Web サーバにアクセスし、Web サーバからの応答をクライアントに転送する。インターネットと基幹ネットワーク間の直接の通信は遮断したままにしておきたいので、プロキシサーバは [ d ] に設置する。

設置するプロキシサーバはキャッシュサーバの機能を備えている。キャッシュサーバは、クライアントから要求された Web ページや画像などが、既にキャッシュに格納されていれば（キャッシュにヒットすれば）、Web サーバに改めてアクセスせずにキャッシュに格納されている内容をクライアントに送るので、応答時間の短縮が見込める。しかし、キャッシュにヒットしなければ Web サーバにアクセスし、Web サーバからの応答をクライアントに転送するとともに、内容をキャッシュに格納するのでオーバーヘッドが生じる。

キャッシュサーバを利用しないときの平均応答時間を 100 としたときに、キャッシュサーバ利用時の平均応答時間がキャッシュにヒットしたときで 30、ヒットしなかったときで 110 だとする。このとき、キャッシュのヒット率が [ e ] % 以上であれば、キャッシュサーバ利用時の平均応答時間はキャッシュサーバを利用しないときの平均応答時間の半分以下になる。

### c, d に関する解答群

- |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ア DMZ      | <input type="checkbox"/> イ 基幹ネットワーク |
| <input type="checkbox"/> ウ ネットワーク A | <input type="checkbox"/> エ ネットワーク B |

### e に関する解答群

- |                               |                               |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ア 50 | <input type="checkbox"/> イ 55 | <input type="checkbox"/> ウ 60 | <input type="checkbox"/> エ 65 |
| <input type="checkbox"/> オ 70 | <input type="checkbox"/> カ 75 | <input type="checkbox"/> キ 80 | <input type="checkbox"/> ク 85 |

## 問 3

## 午後のカギ

ネットワークの設定に関する問題です。出題内容は午前試験でも問われる基礎知識ですが、サブネットマスクの設定やサーバの配置など、実際にネットワークを設定する際に必要な事項が問われています。

設問 1 IP アドレスのどの部分がネットワークアドレスとして使われているかを考えます。

設問 2 DHCP サーバやプロキシサーバが、それぞれどこと通信する必要があるかを考えます。

### 設問 1 サブネットマスク

空欄 a: **サブネットマスク**は、IP アドレスをネットワークアドレスとホストアドレスに分けるための数値です。

ネットワークアドレスは 1 つのサブネット内で共通しているので、ネットワーク A 内の各機器に割り当てられた IP アドレスから、共通する部分を探します。

ネットワーク A 内で IP アドレスがわかっているのは、ルータの 10.0.1.1 と社内システム Web サーバ 1 の 10.0.1.200 です。「10.0.1」が共通しているのはすぐわかりますが、厳密に検証するために 2 進数に変換して比較します。

	共通する部分			異なる部分
ルータ	00001010 10	00000000 0	00000001 1	00000001 1
Web サーバ 1	00001010 10	00000000 0	00000001 1	11001000 200

このように、上位 24 ビット（「10.0.1」の部分）までが共通していることがわかります。

次に、他のサブネットの IP アドレスも確認すると、

基幹ネットワーク 10.0.0.X

ネットワーク B 10.0.2.X

となっていて、上位 24 ビットがネットワーク A と異なります。以上から、D 社のネットワークでは、IP アドレスの上位 24 ビットで各サブネットを識別して

いることがわかります。

32 ビットの IP アドレスのうち、ネットワークアドレスに当たる部分を 1、ホストアドレスに当たるビットを 0 にすると、サブネットマスクになります。上位 24 ビットがネットワークアドレスの場合は、次のようになります。

11111111 11111111 11111111 00000000  
255 . 255 . 255 . 0

以上から、ネットワーク A のサブネットマスクは「255.255.255.0」です。空欄 a は **ウ** です。

空欄 b：同一のサブネット内の各機器には、同じネットワークアドレスの IP アドレスを割り当てます。ネットワーク A のネットワークアドレスは、「10.0.1.X」の上位 24 ビットなので、該当する IP アドレスは次の 3 つです。

10.0.1.1 10.0.1.2 10.0.1.3

このうち、10.0.1.1 はすでにルータに設定されているので、社内システム Web サーバ 2 に設定可能なのは 10.0.1.2、10.0.1.3 の 2 個になります。空欄 b は **イ** です。

### 設問 2 サーバの設置

空欄 c: **DHCP** は、ネットワークに接続した機器に、

IP アドレスなどを自動的に設定する仕組みです。

DHCP を利用する PC は、ネットワークに接続すると、まず DHCP リクエストと呼ばれるメッセージをブロードキャストします。ブロードキャストは、同じサブネット内の機器に一齐にメッセージを送信しますが、基本的にルータを越えることはできません。したがって、業務用 PC が利用する DHCP サーバは、業務用 PC と同じネットワーク B に設置する必要があります。

以上から、空欄 c は **エ** です。

DHCP リクエストをルータを越えて送るには、DHCP リレーエージェントという機能を使うんだ。



空欄 d : 「インターネットと基幹ネットワーク間の直接の通信は遮断したままにしておきたい」ということなので、プロキシサーバを基幹ネットワークに設置することはできません。

また、ネットワーク A とネットワーク B も、インターネットと通信するには基幹ネットワークを経由しなければならないので、プロキシサーバを設置することはできません。

したがって、残るのは DMZ ということになります。DMZ は、社内ネットワークがインターネットと直接

通信するのを避けるために、社内ネットワークとは別に設けられる内部ネットワークです。プロキシサーバ以外に、社外公開用の Web サーバやメールサーバ、DNS サーバなども、DMZ に設置します。

以上から、空欄 d は **ア** です。

空欄 e : キャッシュのヒット率を  $x$  とすると、応答時間は  $x$  の確率で 30、 $1 - x$  の確率で 110 になります。したがって、平均応答時間は次の式で表せます。

$$30x + 110 \times (1 - x)$$

この値が、キャッシュサーバを利用しないときの半分 (= 50) になればよいので、次の式が成り立ちます。

$$30x + 110 \times (1 - x) = 50$$

$$\rightarrow 30x + 110 - 110x = 50$$

$$\rightarrow 80x = 60 \quad \therefore x = 0.75$$

以上から、キャッシュのヒット率が 75% のとき、平均応答時間は 50 になります。正解は **カ** です。

#### 解答

設問 1 a - **ウ**, b - **イ**

設問 2 c - **エ**, d - **ア**, e - **カ**

## 問 4

情報セキュリティにおけるリスクに関する次の記述を読んで、設問 1、2 に答えよ。

E 君の所属する F 社では、自社の情報セキュリティにおけるリスクを数値化して管理することになり、基準を設定して所有する情報資産のリスク評価を行うことになった。E 君はこのうち、サーバ X 及びサーバ Y のリスク評価を担当した。

なお、ここでは、試行のための仮の基準と値を扱うが、それぞれに“仮”を表す文言は用いない。

### 〔リスクの値の算出〕

F 社では、機密性、完全性、可用性のそれぞれについて、情報資産のリスクの値を、次の式で算出する。

$$\text{リスクの値} = \text{情報資産の価値} \times \text{脅威} \times \text{脆弱性}$$

### 〔情報資産の価値の評価基準〕

F 社では、機密性、完全性、可用性のそれぞれから見た情報資産の価値の評価基準と値を、表 1 ～ 3 のとおりに設定した。

表 1 機密性の評価基準と値

評価基準	値
社外に開示できる。	1
社内だけに開示できる。	2
部門内だけに開示できる。	3
必要最小限の関係者だけに開示できる。	4

表 2 完全性の評価基準と値

評価基準	値
情報の完全性が失われても、業務への影響はない。	1
情報の完全性が失われても、業務への影響は小さい。	2
情報の完全性が失われると、業務への影響は大きい。	3

表 3 可用性の評価基準と値

評価基準	値
定期メンテナンス以外で年間 24 時間までの利用停止は容認される。	1
定期メンテナンス以外で年間 5 時間までの利用停止は容認される。	2
定期メンテナンス以外で年間 1 時間までの利用停止は容認される。	3
定期メンテナンス以外で年間 10 分までの利用停止は容認される。	4
定期メンテナンス以外で年間 1 分までの利用停止は容認される。	5

〔脅威と脆弱性の判断基準〕

F 社では、脅威と脆弱性の判断基準と値を、それぞれ表 4、5 のとおりに設定した。

表 4 脅威の判断基準と値

判断基準	値
発生の可能性が低い。	1
発生の可能性が中程度である。	2
発生の可能性が高い。	3

表 5 脆弱性の判断基準と値

判断基準	値
適切な管理と対策がなされている。	1
ある程度の管理と対策がなされている。	2
管理と対策が不十分である。	3

〔サーバ X 及びサーバ Y〕

サーバ X では、調達先一般情報のデータベースが稼働している。調達先一般情報とは、調達先コード、調達先の正式な名称、略称、住所、電話番号などである。

サーバ Y では、取引情報のデータベースが稼働している。取引情報とは、調達先コード、購入品コード、単価、購入履歴などである。

E 君は、サーバ X 及びサーバ Y の機密性、完全性、可用性のそれぞれから見た価値を評価するために、調達先一般情報と取引情報に関して、社内関連部門から聴取し、その内容を次のようにまとめた。

〔社内関連部門からの聴取内容〕

(1) 調達先一般情報

- ① 電話帳や各社の Web ページで公開されている情報であるが、取引があることを F 社の競合他社に知られたくない調達先もあるので、社外には公開できない。



- ② この情報は、調達先との間で行っている EDI（電子データ交換）では利用していないので、誤りがあっても調達業務に与える影響は小さい。
- ③ 社員が、電話番号の確認や、挨拶状の宛先ラベルの印字に利用しているが、サーバ X が利用できない場合には、代替手段での入手が可能である。

(2) 取引情報

- ① 競合する調達先をはじめ、F 社の同業他社に知られてはならない情報である。また、社内でも、他部門には開示できない情報である。
- ② 情報に誤りがあれば、調達や支払などの業務に与える影響は大きい。
- ③ 営業時間内の調達オンライン入力処理、及び夜間のバッチ処理で利用されており、これらを処理するシステムは、メンテナンス以外では、年間 4 時間以上停止することは許されない。

〔脅威と脆弱性の状況〕

E 君は、各サーバがさらされている脅威とその脅威に対する F 社の脆弱性を調査し、表 4 及び表 5 の判断基準に基づいて評価した。そのうちの主なものを、表 6 に示す。

表 6 サーバ X 及びサーバ Y の主な脅威と脆弱性の値

脅威		脆弱性	
種類	値	種類	値
ウイルス感染	3	ウイルス対策ソフト未導入	3
不正アクセス	3	アクセスコントロールの不備	2
故障	2	メンテナンス不足	3
なりすまし	2	パスワード管理の不備	2
盗聴	2	最新推奨暗号の未使用	1

〔受容可能なリスク水準〕

F 社では、受容可能なリスク水準を、表 7 のとおりに設定した。情報資産について各リスクの値がこれらの値以下であれば、そのリスクを保有し、そうでなければ、リスク対応を行う。

表 7 受容可能なリスク水準

機密性	13
完全性	15
可用性	10

〔サーバ X 及びサーバ Y のリスク評価〕

表 1 ～ 5 の基準、聴取内容及びサーバ X とサーバ Y の状況から、E 君は、サーバ X 及びサーバ Y に関するリスク評価を行った。F 社では、評価に当たって、表 1 ～ 3 の評価基準では、該当する基準の値のうちで最も小さいものを選ぶことにしている。

評価結果の一部を表 8 に示す。



表8 サーバX及びサーバYのリスク評価（抜粋）

情報資産			脅威		脆弱性		リスク
名称	価値		内容	値	内容	値	値
	分類	値					
サーバ X	機密性		⋮				
			なりすまし		パスワード管理の不備		a
			⋮				
	完全性		ウイルス感染		ウイルス対策ソフト未導入		18
			不正アクセス		アクセスコントロールの不備		12
			なりすまし		パスワード管理の不備		8
			⋮				
	可用性		⋮				
サーバ Y	機密性		⋮				
			不正アクセス		アクセスコントロールの不備		b
			⋮				
	完全性		ウイルス感染		ウイルス対策ソフト未導入		c
			⋮				
	可用性	d					

注記 網掛けの部分は表示していない。“…”は表示の省略を示している。

**設問1** 表8中の a ～ d に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

a ～ c に関する解答群

- |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| ア 4  | イ 6  | ウ 8  | エ 9  | オ 12 |
| カ 16 | キ 18 | ク 24 | ケ 27 | コ 36 |

d に関する解答群

- |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| ア 1 | イ 2 | ウ 3 | エ 4 | オ 5 |
|-----|-----|-----|-----|-----|

**設問2** 表8のサーバXの完全性の破線で囲まれた部分に関し、F社の受容可能なリスク水準から判断されるリスク対応として適切なものを、解答群の中から選べ。

解答群

- ア IDS（侵入検知システム）を導入する。
- イ ウイルス対策ソフトを導入する。
- ウ 公開鍵暗号を利用する。
- エ 定期メンテナンスの回数を増やす。
- オ パスワード管理を強化する。

## 問 4

## 午後のカギ

問題を解きながら、リスク評価を体験する問題です。情報セキュリティ対策では、想定されるリスクを1つひとつ数値化して、基準値を上回るリスクにのみ対策を施すのが一般的な手順です。問題文をあちこち参照する必要がありますが、すべて問題文に記述されている事柄を基に解答できます。

設問 1 情報資産、脅威、脆弱性をそれぞれ数値化します。

設問 2 受容可能な値を超えるリスクにのみ、対策が必要です。

### 設問 1 リスク評価

空欄 a：サーバ X の機密性が、なりすましによって損なわれるリスクの値を算出します。リスクの値の計算方法については、問題文の中に記述があります。

リスクの値＝情報資産の価値×脅威×脆弱性

そこで、サーバ X について、①情報資産の価値、②脅威、③脆弱性の3つの値を求める必要があります。

#### ①情報資産の価値

〔サーバ X 及びサーバ Y〕によれば、サーバ X では調達先一般情報のデータベースが稼働しています。これが、サーバ X が抱える情報資産になります。

また、〔社内関連部門からの聴取内容〕の(1)には、この調達先一般情報について次のように記述されています。

①電話帳や各社の Web ページで公開されている情報であるが、取引があることを F 社の競合他社に知られたくない調達先もあるので、**社外には公開できない**。

表 1 の「機密性の評価基準と値」に照らすと、この情報資産の価値は評価基準「社内だけに開示できる」に相当するので、値は 2 になります。

#### ②脅威

表 6 の「サーバ X 及びサーバ Y の主な脅威と脆弱性の値」から、なりすましの脅威に対応する値は 2 になります。

#### ③脆弱性

なりすましはパスワード管理の不備に起因します。表 6 の「サーバ X 及びサーバ Y の主な脅威と脆弱性

の値」から、パスワード管理の不備に対応する値は 2 になります。

以上から、このリスクの値は、情報資産の価値×脅威×脆弱性＝ $2 \times 2 \times 2 = 8$  となります。空欄 a は **ウ** です。

空欄 b：サーバ Y の機密性が、不正アクセスによって損なわれるリスクの値を算出します。先ほどと同様に、①情報資産の価値、②脅威、③脆弱性の順に評価します。

#### ①情報資産の価値

〔サーバ X 及びサーバ Y〕によれば、サーバ Y では取引情報のデータベースが稼働しています。この情報資産の機密性について、〔社内関連部門からの聴取内容〕の(2)には、次のように記述されています。

①競合する調達先をはじめ、F 社の同業他社に知られてはならない情報である。また、社内でも、**他部門には開示できない**情報である。

表 1 の「機密性の評価基準と値」に照らすと、この情報資産の価値は評価基準「部門内だけに開示できる」に相当するので、値は 3 になります。

#### ②脅威

表 6 の「サーバ X 及びサーバ Y の主な脅威と脆弱性の値」から、不正アクセスの脅威に対応する値は 3 になります。

#### ③脆弱性

不正アクセスはアクセスコントロールの不備に起因します。表 6 の「サーバ X 及びサーバ Y の主な脅威と脆弱性の値」から、アクセスコントロールの不備に対応する値は 2 になります。

以上から、このリスクの値は、情報資産の価値×脅威×脆弱性＝ $3 \times 3 \times 2 = 18$ となります。空欄 b は **キ** です。

空欄 c：サーバ Y の完全性が、ウイルス感染によって損なわれるリスクの値を算出します。

#### ①情報資産の価値

取引情報の完全性については、〔社内関連部門からの聴取内容〕の(2)に次のように記述されています。

②情報に誤りがあれば、調達や支払などの業務に与える影響は大きい。

このことは、表 2 の「完全性の評価基準と値」の評価基準「情報の完全性が失われると、業務への影響は大きい」に相当し、値は 3 になります。

#### ②脅威

表 6 「サーバ X 及びサーバ Y の主な脅威と脆弱性の値」から、ウイルス感染の脅威に対応する値は 3 になります。

#### ③脆弱性

表 6 「サーバ X 及びサーバ Y の主な脅威と脆弱性の値」から、ウイルス対策ソフト未導入に対応する値は 3 になります。

以上から、このリスクの値は、情報資産の価値×脅威×脆弱性＝ $3 \times 3 \times 3 = 27$ となります。空欄 c は **ケ** です。

空欄 d：サーバ Y の情報資産の価値を、可用性の観点から評価した値です。取引情報の可用性については、〔社内関連部門からの聴取内容〕の(2)に次のように

記述されています。

③営業時間内の調達オンライン入力処理、及び夜間バッチ処理で利用されており、これら进行处理するシステムは、メンテナンス以外では、年間 4 時間以上停止することは許されない。

このことは、表 3 の「可用性の評価基準と値」に照らすと、評価基準「定期メンテナンス以外で年間 1 時間までの利用停止は容認される。」に相当し、値は 3 になります。空欄 d は **ウ** です。

### 設問 2 必要なリスク対応

表 7 の「受容可能なリスク水準」によれば、完全性の脅威に対する受容可能なリスクは 15 以下です。

表 8 より、ウイルス感染のリスクの値は 18、不正アクセスのリスクの値は 12、なりすましのリスクの値は 8 なので、ウイルス感染に対してのみ、何らかのリスク対応が必要です。

解答群のうち、ウイルス感染のリスクを下げる対策として有効なのは、**イ** の「ウイルス対策ソフトを導入する」になります。

- × **ア** IDS の導入は不正アクセス対策です。
- **イ** 正解です。
- × **ウ** 公開鍵暗号の利用は盗聴対策です。
- × **エ** 定期メンテナンスの回数増加は故障対策です。
- × **オ** パスワード管理の強化はなりすまし対策です。

#### 解答

設問 1 a－**ウ**，b－**キ**，c－**ケ**，  
d－**ウ**

設問 2 **イ**

### 問 5

書籍の卸売業者の受注システムに関する次の記述を読んで、設問 1，2 に答えよ。

書籍の卸売業者の受注システム開発のために、オブジェクトを抽出し、その関係を示すオブジェクト図を作成し、それを基にクラス図を作成することにした。

#### 〔受注業務の説明〕

(1) 得意先から注文を受けると、受注伝票に受注日、得意先と注文された商品の商品名などを記

入する。受注伝票の例を図 1 に示す。

受注伝票					
受注番号		12345	得意先		P 書店
			受注日		20110920
No	商品番号	商品名	単価	数量	小計
1	5001	UML 入門	2,000	2	4,000
2	5011	XML (上)	2,500	1	2,500
3	6001	XML セット	5,940	1	5,940
4					
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
10					
合計					12,440

図 1 受注伝票の例

- (2) 商品には、単独商品とセット商品がある。セット商品は、2 種類以上の単独商品を組み合わせたものであり、セット商品としての商品名をもつ。セット商品の価格は、そのセットを構成する単独商品の価格の合計から 1% 割引かれる。一度の注文では、10 種類を超える商品は注文できない。

受注業務のシステム化に当たり、システム化対象となる主なオブジェクトとその主な属性を抽出し、複数のオブジェクト図を作成した。その一つを図 2 に示す。

図 2 は、P 書店から“UML 入門”を 2 冊、“XML (上)”を 1 冊、“XML (上)”と“XML (下)”のセット商品“XML セット”を 1 セット受注したときのオブジェクト図である。

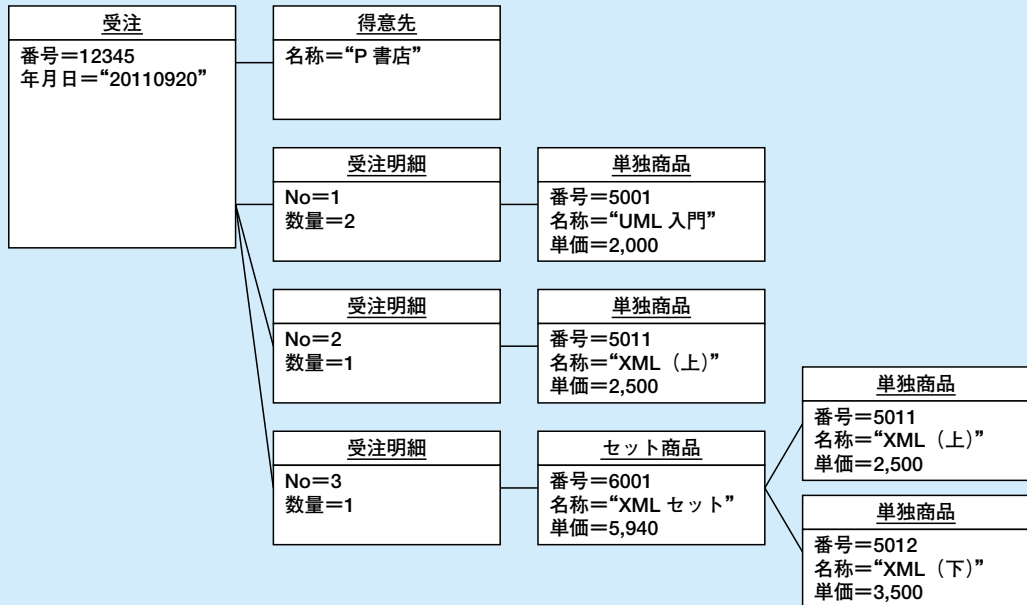
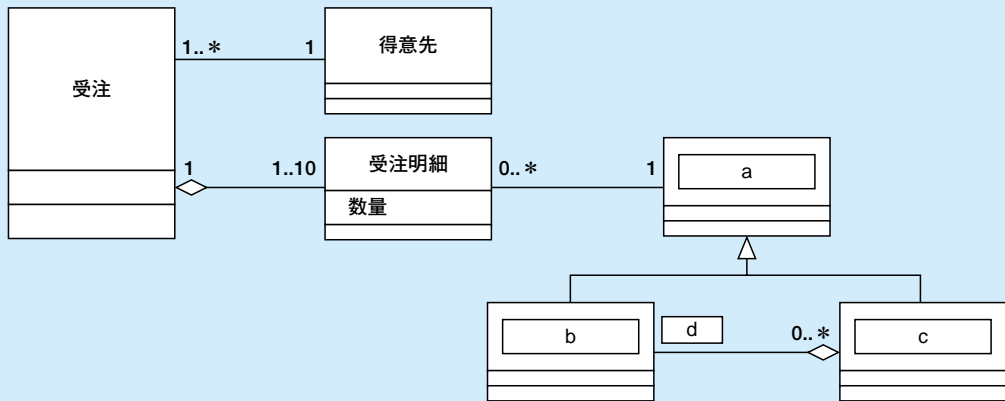
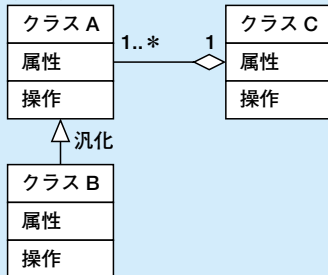


図 2 オブジェクト図

次に、クラス抽出と多重度を検討して、図3に示す分析のためのクラス図を作成した。多重度とは、一方のクラスの一つのオブジェクトに対して接続されている、他方のクラスのオブジェクトの個数を示すものである。



(凡例)



長方形はクラスを表す。長方形の上段はクラス名、中段は属性名、下段は操作名を記述する。ただし、属性名及び操作名は省略できる。クラス間を結ぶ線はクラス間の関連を表す。関連を表す線の終端近くには、クラス間の多重度の範囲を  $x..y$  で表す。関連を表す線の終端の“◇”の記号は部分と全体を表し、左図ではクラス A はクラス C の部分であることを示している。“—▷”は汎化関係を表し、左図では上位の一般的な要素クラス A と下位のより特定の要素クラス B との間の分類関係を示している。

図3 分析のためのクラス図

**設問 1** 図3の  に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

a～cに関する解答群

☐ ア 商品

☐ イ 商品番号

☐ ウ 受注者

☐ エ 受注伝票

☐ オ セット商品

☐ カ 単独商品

dに関する解答群

☐ ア 0

☐ イ 0..\*

☐ ウ 1

☐ エ 1..10

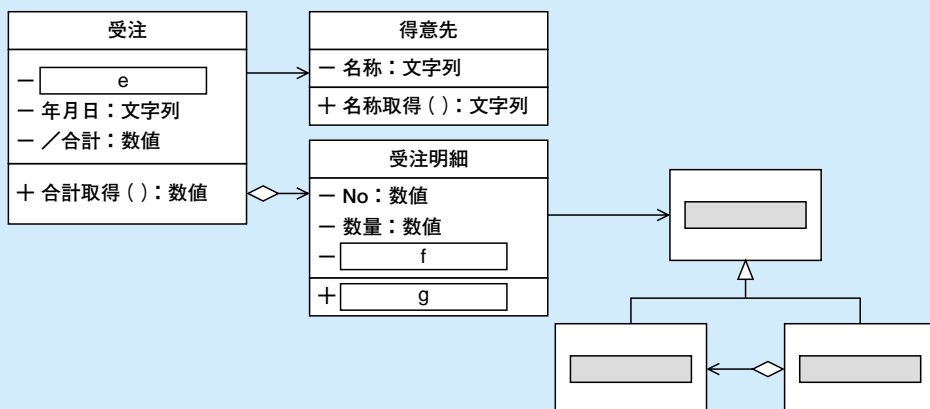
☐ オ 1..\*

☐ カ 2

☐ キ 2..\*

**設問 2** 図3に基づいて、各クラスに必要な属性と操作を検討した。受注には年月日、合計などを保持し、受注明細には No、数量などを保持することにした。また、受注の合計は、受注明細ごとの金額を求めてから算出することにした。

全てのクラスの属性と操作を検討した結果から、図4に示す設計のためのクラス図を作成した。図4中の  に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。



注記1 網掛け部分は表示しない。

注記2 多重度は省略する。

(凡例)

クラス A
— 属性
— / 属性
+ 操作

属性名の前にある“/”は、派生素素であることを示している。すなわち、この属性の値は他の属性から計算できる。

属性と操作の前にある“+”は、全てのクラスから参照可能であることを示し、“—”は自分自身のクラスからだけ参照可能であることを示している。

図4 設計のためのクラス図

#### e に関する解答群

- ア** 商品番号: 文字列  
**エ** 番号: 数値

- イ** 商品名: 文字列  
**オ** 名称: 文字列

- ウ** セット商品名: 文字列

#### f に関する解答群

- ア** /小計: 数値  
**エ** 名称: 文字列

- イ** 商品名: 文字列

- ウ** 年月日: 文字列

#### g に関する解答群

- ア** 受注日取得(): 文字列  
**エ** 単価取得(): 数値

- イ** 小計取得(): 数値  
**オ** 名称取得(): 文字列

- ウ** 数量取得(): 数値

問5



午後のカギ

UML のクラス図を作成する問題です。オブジェクト指向設計の考え方を理解していないと、やや難しいかもしれません。一方、クラス図の読み方については、問題文に詳しい凡例がついているので、うろ覚え程度でも解けるでしょう。

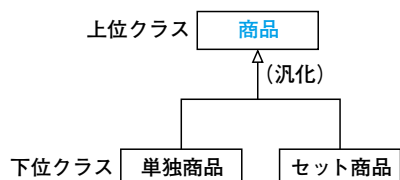
設問1 取り扱う商品の汎化関係や包含関係を考えます。

設問2 図1の受注伝票と照らし合わせて、足りないものが空欄に入ります。

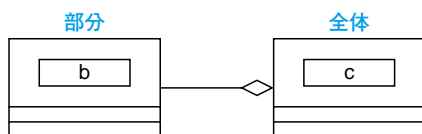
## 設問 1 クラス間の関連

空欄 a：図 2 のオブジェクト図によると、受注明細に含まれる商品は、「単独商品」の場合と、「セット商品」の場合とがあるようです。両方を統一的に扱えるように、単独商品クラスとセット商品クラスに共通する上位クラスを作り、このクラスを受注明細クラスと関連づけるようにすべきです。

単独商品とセット商品の上位クラスなので、クラス名は「商品」とします。空欄 a は **ア** です。



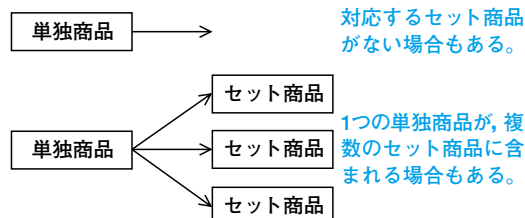
空欄 b, c：2つのクラスの間には、記号“◇”で表される部分と全体の関係があります。



これは、セット商品が複数の単独商品で構成されることに対応します。図では、記号“◇”のあるほうが全体になるので、空欄 b が「単独商品」、空欄 c が「セット商品」になります。空欄 b は **力**、空欄 c は **オ** です。

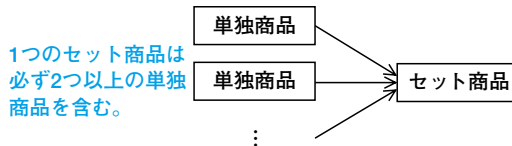
空欄 d：単独商品とセット商品の関連の多重度を考えます。

多重度は、相手側クラス 1 個に、自分が何個対応するかを表したものです。たとえば 1 個の単独商品の中には、対応するセット商品が 0 個のものもあれば、複数のセット商品が対応する場合もあります。したがって、セット商品側の多重度は「0..\*」となります。



次に単独商品側から見ると、セット商品の中身が 1 個以下ということはないので、1 個のセット商品は必ず 2 個以上の単独商品を含みます。したがって、単独

商品側の多重度は「2..\*」となります。



以上から、空欄 d は **キ** です。

## 設問 2 クラス属性と操作

空欄 e：受注クラスの属性が入ります。図 1 の受注伝票を見ると、1 件の受注伝票に含まれる属性のうち、該当するものが図 4 に見当たらないのは、「受注番号」です。解答群の中で、「受注番号」に該当する属性は **工** の「番号：数値」になります。

空欄 f：受注明細クラスの属性が入ります。図 1 の受注伝票を見ると、1 件の受注明細に含まれる情報には、No、商品番号、商品名、単価、数量、小計があります。このうち、商品番号、商品名、単価については、商品クラスでまとめて扱うのが適当です。また、No と数量については図 4 にすでに含まれているので、空欄 f には小計が入ると考えられます。小計は単価×数量で計算できるので、属性名の前に“/”をつけ、「/小計：数値」のようにします。空欄 f は **ア** です。

空欄 g：受注明細クラスの実操作（メソッド）が入ります。

受注クラスにある属性「/合計」は、1 件の受注伝票に含まれるすべての受注明細の小計を合計して求めます。そのため、受注明細の小計属性の値は、外部から取得できるようにしておく必要があります。

したがって、空欄 g には小計属性の値を取得するための操作が入ります。解答群の中で、この操作に該当するのは **イ** の「小計取得（）：数値」です。

### 解答

設問 1 a - **ア**, b - **力**, c - **オ**,  
d - **キ**

設問 2 e - **工**, f - **ア**, g - **イ**



## 問6 プロジェクトの要員計画に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

製造会社のA社では、社内の情報システムを再構築することになった。新システムは、将来の保守性を考慮して、既存システムの改修による機能強化ではなく、全て新規に開発する。開発が大規模になることから、要員を確保しやすいよう、2期（第一期と第二期）に分けて開発することになった。新システムの開発は、A社の要員と、システムの保守を委託しているSI企業B社の要員との共同体制で行うことにした。既存システムの開発実績を基に、開発規模や要員の生産性などを推定して、プロジェクトの要員計画を作成する。

### 〔プロジェクトの説明〕

- (1) 新システムの開発規模は、第一期及び第二期ともに480kステップである。
- (2) 両期ともにウォーターフォールモデルに基づいて、外部設計、内部設計、プログラム開発（単体テストを含む）、結合テスト及び総合テストの五つの工程に分ける。
- (3) 各工程での要員計画の前提条件は、次のとおりである。
  - ① 各月のA社の要員数は、第一期及び第二期の全期間を通して13名に固定する。
  - ② A社の要員には、全期間を通して全員に作業を常に割り当てる。
  - ③ プログラム開発工程には、第一期及び第二期ともにA社の要員を割り当てない。
  - ④ 各月の必要要員のうち、A社の要員だけでは不足する場合には、B社の要員を割り当てる。
- (4) 第一期は平成24年1月から開始する。第二期は第一期のプログラム開発の開始月から並行して開始する予定である。

### 設問1 要員数の算出に関する次の記述中の   に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

第一期における各工程の生産性、工数及び配分月数を表1のとおりに設定した。生産性とは、各工程での1人月当たりの開発規模であり、配分月数とは、あらかじめ各工程に設定した開発期間（月数）である。

各工程の工数は次の式で算出する。

$$\text{各工程の工数（人月）} = \frac{\text{開発規模（k ステップ）}}{\text{各工程の生産性（k ステップ／人月）}}$$

表1 第一期における各工程の生産性、工数及び配分月数

工程	外部設計	内部設計	プログラム開発	結合テスト	総合テスト
生産性（k ステップ／人月）	10.0	6.0	3.0	8.0	10.0
工数（人月）	48	80	160	<span style="border: 1px solid black; padding: 0 10px;">a</span>	48
配分月数（月）	3	3		2	3

注記 網掛けの部分は表示していない。

各工程の各月の要員数を求めるために、各月の平均要員数を次の式によって算出し、その値を該当する工程の各月の要員数とする。

なお、平均要員数の値は、小数点以下を切り上げた整数値にする。

各月の平均要員数（人） =  $\frac{\text{各工程の工数（人月）}}{\text{各工程の配分月数（月）}}$

例えば、外部設計工程では、平成 24 年 1 月～ 3 月の B 社の要員数は、各月ともに **b** 人になる。同様にして、第一期及び第二期の全工程について B 社の要員数を求める。ここで、第二期の各工程の生産性、工数及び配分月数は第一期に同じとする。

a に関する解答群

- ア** 52      **イ** 60      **ウ** 68      **エ** 72      **オ** 80

b に関する解答群

- ア** 2      **イ** 3      **ウ** 4      **エ** 15      **オ** 16      **カ** 17

**設問 2** 開発スケジュール案の検討に関する次の記述中の  に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

各月で B 社の要員数がばらついていることが分かった。そこで、プログラム開発工程の配分月数を調整して、各月の B 社の要員数をできるだけ平準化する。納期の制約から、プログラム開発工程の配分月数は、3～5 となる。

第一期及び第二期ともにプログラム開発工程の配分月数を 3 とした開発スケジュール案 1 と、配分月数を 4 とした開発スケジュール案 2 を検討した。しかし、案 1 では **c**，案 2 では **d** が、プロジェクトの説明（3）の前提条件②を満たせないことが分かった。

この問題は、プログラム開発工程の配分月数を、“**e**” 又は “第一期を 5 に第二期を 4 にする” ことで解消できる。後者を選択した場合の開発スケジュールは表 2 のようになる。

表 2 プログラム開発工程の第一期を 5 に第二期を 4 にする開発スケジュール案

年		平成 24 年												平成 25 年								
月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
工程	第一期	外部設計			内部設計			プログラム開発					結合テスト		総合テスト							
	第二期							外部設計			内部設計		プログラム開発			結合テスト		総合テスト				
A 社の 要員数	第一期	13	13	13	13	13	13	0	0	0	0	0	0	13	13	13	13					
	第二期							13	13	13	13	13	13	0	0	0	0	13	13	13	13	13
B 社の 要員数	第一期				14	14	14															
	第二期																					

注記 網掛けの部分は表示していない。

c, d に関する解答群

- ア** 平成 24 年 11 月      **イ** 平成 24 年 12 月      **ウ** 平成 25 年 1 月  
**エ** 平成 25 年 2 月      **オ** 平成 25 年 3 月      **カ** 平成 25 年 4 月

e に関する解答群

- ア** 第一期を 3 に第二期を 4 にする      **イ** 第一期を 3 に第二期を 5 にする  
**ウ** 第一期を 4 に第二期を 3 にする      **エ** 第一期を 4 に第二期を 5 にする

**設問 3** 最終的な要員計画に関する次の記述中の  に入れる適切な答えを、解答群の中から選べ。

最終的な要員計画として、プログラム開発工程の配分月数を、第一期を 5 に第二期を 4 にする案を選択した。

第一期及び第二期の各工程における各月の平均要員数を算出する。その値を各月の要員数とすると、各月の総要員数のピーク時は  f  で  g  人となり、その月だけ他の月よりも要員数が突出する。ピークを減らして、その月と前後の月の 3 か月の要員数を同じにするためには、当該月の  h  とすればよい。

なお、当該月の作業の一部を同一工程内の前月に移動することを“前倒し”と呼び、後月に移動することを“後ろ倒し”と呼んでいる。

f に関する解答群

- |                                     |                                      |                                      |
|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="radio"/> ア 平成 24 年 7 月 | <input type="radio"/> イ 平成 24 年 10 月 | <input type="radio"/> ウ 平成 24 年 12 月 |
| <input type="radio"/> エ 平成 25 年 1 月 | <input type="radio"/> オ 平成 25 年 2 月  |                                      |

g に関する解答群

- |                            |                            |                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="radio"/> ア 56 | <input type="radio"/> イ 59 | <input type="radio"/> ウ 63 | <input type="radio"/> エ 66 | <input type="radio"/> オ 70 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

h に関する解答群

- |  |
|--|
| <input type="radio"/> ア 第一期及び第二期の作業をともに前倒し       |
| <input type="radio"/> イ 第一期及び第二期の作業をともに後ろ倒し      |
| <input type="radio"/> ウ 第一期の作業を前倒しとし、第二期の作業を後ろ倒し |
| <input type="radio"/> エ 第一期の作業を後ろ倒しとし、第二期の作業を前倒し |

## 問 6 午後のカギ

プロジェクトマネジメントの問題です。前提となる知識はそれほど必要ありませんが、問題の内容をきちんと理解していないと、解答の手がかりが得られません。問題文をよく読みましょう。

設問 1 計算自体は簡単ですが、問題文を読み飛ばしていると思わぬ落とし穴があるので注意しましょう。

設問 2 プログラム開発の配分月によって、全体のスケジュールを調整します。

設問 3 表 2 の網掛け部分に数値を入れて考えます。

### 設問 1 工数と要員数の計算

空欄 a：結合テストの工数（人月）を求めます。各工程の工数は、

各工程の工数（人月）＝ $\frac{\text{開発規模（k ステップ）}}{\text{各工程の生産性（k ステップ／人月）}}$

で算出します。開発規模は、問題文の記述より 480k

ステップです。また、結合テストの生産性は、表 1 より 8.0k ステップ／人月です。したがって結合テストの工数は、

$$\text{工数} = \frac{480}{8} = 60 \text{ 人月}$$

となります。空欄 a は ☐ イ ☐ です。

空欄 b：外部設計工程の B 社の各月の要員数を計算します。

各月の要員数を算出する式は、問題文中に次のように示されています。

$$\text{各月の平均要員数 (人)} = \frac{\text{各工程の工数 (人月)}}{\text{各工程の配分月数 (月)}}$$

表 1 より、外部設計工程の工数は 48 人月、配分月数は 3 か月ですから、1 か月の平均要員は、

$$\text{各月の平均要員} = \frac{48}{3} = 16 \text{ 人}$$

となります。

ただし、ここで求めるのは「B 社の各月の要員数」であることに注意しましょう。このシステムの開発は、A 社の要員と B 社の要員の共同体制で行っています。そして、A 社の各月の要員については、【プロジェクトの説明】の (1) に

①各月の A 社の要員数は、第一期及び第二期の全期間を通して 13 名に固定する。

と記述されています。

先ほど計算した 16 人という人数は、A 社と B 社の要員を合計した人数です。したがって、ここから A 社の要員 13 人を引いた 3 人が、B 社の要員ということになります。正解はイです。

問題を最初から読んでないとひっかりやすいので注意！



## 設問 2 要員の割り当て

空欄 c：問題文にある【プロジェクトの説明】の (3) の「前提条件」は、次のような条件です。

② A 社の要員には、全期間を通して全員に作業を常に割り当てる。

空欄には、スケジュール案 1 のとおりに開発を行ったとき、この条件を満たせない (A 社の要員全員を割り当てできない) 月が入ります。

第二期の開発は、第一期のプログラム開発の開始月から開始します。案 1 のように、プログラム開発の配分月数を 3 にした場合の開発スケジュールは、次のようになります。

年	平成 24 年												平成 25 年							
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
第一期	外部設計	内部設計							プログラム開発	結合テスト	総合テスト									
第二期							外部設計	内部設計				プログラム開発	結合テスト	総合テスト						

プログラム開発工程には A 社の要員を割り当てないので、A 社の要員を割り当て可能な工程は、上図のうち色で示した工程です。平成 25 年 3 月だけは、A 社の要員割り当てがありません。空欄 c はオです。

空欄 d：案 2 のように、プログラム開発の配分月数を 4 にした場合の開発スケジュールは、次のようになります。

年	平成 24 年												平成 25 年								
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
第一期	外部設計	内部設計							プログラム開発	結合テスト	総合テスト										
第二期							外部設計	内部設計				プログラム開発	結合テスト	総合テスト							

A 社の要員を割り当て可能な工程は、上図のうち色で示した工程です。平成 25 年 4 月だけは、A 社の要員割り当てがありません。空欄 d はカです。

空欄 e：案 1、案 2 のどちらも、第一期のプログラム開発の配分月数を 1 か月のばせば、A 社の要員割り当てがない月をなくすることができます。

案 1 の第一期のプログラム開発を 1 か月のばすと、プログラム開発の配分月数は、第一期は 4 に、第二期は 3 になります。

年	平成 24 年												平成 25 年							
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
第一期	外部設計	内部設計							プログラム開発	結合テスト	総合テスト									
第二期							外部設計	内部設計				プログラム開発	結合テスト	総合テスト						

案 1 の第一期のプログラム開発を 1 のばす

また、案 2 の第一期のプログラム開発を 1 か月のばすと、プログラム開発の配分月数は、第一期は 5 に、第二期は 4 になります。

年	平成 24 年												平成 25 年								
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
第一期	外部設計	内部設計							プログラム開発	結合テスト	総合テスト										
第二期							外部設計	内部設計				プログラム開発	結合テスト	総合テスト							

案 2 の第一期のプログラム開発を 1 のばす

この 2 つの案のうち、後者の「第一期を 5 に第二期を 4 にする」は問題文にすでに記述があるので、空欄 e

にはもうひとつの案「第一期を4に第二期を3にする」が入ります。正解は **ウ** です。

### 設問3 要員の調整

空欄 **f**, **g** : 表2の網掛けの部分に適切な数値を入れ、表を完成させます。

まず、各工程の平均要員数を整理しておきましょう。  
平均要員数は工数/配分月数で求めます。

工程	工数 (人月)	配分月数 (月)	平均要員数 (人)
外部設計	48	3	16
内部設計	80	3	27
プログラム 開発	160	第一期	5
		第二期	4
結合テスト	60	2	30
総合テスト	48	3	16

表2には、各月のA社の要員数がすでに入っているのので、平均要員数から各月のA社の要員数を差し引いた数が、網掛け部分の各月のB社の要員数になります。

年		平成24年												平成25年											
月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
工程	第一期	外部設計			内部設計			プログラム開発			結合テスト			結合テスト			結合テスト			結合テスト			結合テスト		
	第二期	外部設計			内部設計			プログラム開発			結合テスト			結合テスト			結合テスト			結合テスト			結合テスト		
A社の 要員数	第一期	13	13	13	13	13	13	0	0	0	0	0	0	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
	第二期							13	13	13	13	13	13	0	0	0	0	13	13	13	13	13	13	13	13
B社の 要員数	第一期	3	3	3	14	14	14	32	32	32	32	32	30	17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	第二期							3	3	3	14	14	14	40	40	40	17	17	17	17	17	17	17	17	17
総要員数		16	16	16	27	27	27	48	48	48	59	59	57	70	56	56	56	30	30	30	16	16	16	16	16

注記：網掛けの部分は表示していません。

この結果、総要員数が最も多い月は平成25年1月で、その人数は70人ということがわかります。空欄 **f** は **エ**、空欄 **g** は **オ** です。

空欄 **h** : 平成25年1月の前後の月の総要員数は、平成24年12月が57人、平成25年2月が56人です。3か月間の総要員数の平均は  $(57 + 70 + 56) \div 3 = 61$  人なので、平成25年1月の要員から、平成24年12月へ4人、平成25年2月へ5人を移動すれば、3か月間の要員数が同じになります。

平成25年1月の工程は、第一期が結合テストの2か月目、第二期がプログラム開発の1か月目に当たります。第一期は、翌月には総合テストを開始するので、作業を後ろ倒しにはできません。したがって、平成25年1月の第一期の要員を4人前月に移動して、結合テストの作業を前倒しにします。

また、第二期は、前月はまだ内部設計の段階なので、作業を前倒しにはできません。したがって、平成25年1月の第二期の要員5人を後の月に移動して、プログラム開発の作業を後ろ倒しにします。

月		12	1	2
A社	第一期	0	13	13
	第二期	13	0	0
B社	第一期	30	17	3
	第二期	14	40	40
合計		57	70	56

月		12	1	2
A社	第一期	0	13	13
	第二期	13	0	0
B社	第一期	34	13	3
	第二期	14	35	45
合計		61	61	61

以上から、空欄 **h** には **ウ** の「第一期の作業を前倒しとし、第二期の作業を後ろ倒し」が入ります。

### ○ 解答 ○

設問1 a - **イ**, b - **イ**

設問2 c - **オ**, d - **カ**, e - **ウ**

設問3 f - **エ**, g - **オ**, h - **ウ**

## 問7

販売ルート別の売上及び市場の分析に関する記述を読んで、設問1, 2に答えよ。

W社は、ある香辛料の製造販売を行っており、販売ルートは、小売店、量販店、コンビニエンスストア（以下、CVSという）、ネット通信販売（以下、ネット通販という）、外食、加工食品メーカー（以下、加工という）の6ルートからなる。

W社では、販売戦略上の問題点を把握し、適切な対応を行うことを目的として、販売ルート別の売上及び市場に関する分析を行っている。そのための指標として売上金額、売上数量、売上単価、市場金額規模（以下、市場規模という）、市場金額占有率（以下、市場占有率という）を利用している。販売ルート別の指標の前年実績及び当年見込を表1に示す。ここで、各数値は、小数第1位を四捨五入した値である。

表 1 販売ルート別の指標

指標		小売店	量販店	CVS	ネット通販	外食	加工
売上金額 (百万円)	前年実績	3,400	3,330	1,092	805	7,200	6,210
	当年見込	3,360	4,025	1,150	726	5,760	7,200
売上数量 (t)	前年実績	850	900	260	230	2,400	2,700
	当年見込	800	1,150	230	220	1,800	3,000
売上単価 (千円/t)	前年実績	4,000	3,700	4,200	3,500	3,000	2,300
	当年見込	4,200	3,500	5,000	3,300	3,200	2,400
市場規模 (百万円)	前年実績	12,143	16,650	7,280	4,025	18,000	20,700
	当年見込	10,839	18,295	8,214	4,840	15,158	20,000
市場占有率 (%)	前年実績	28	20	15	20	40	30
	当年見込	31	22	14	15	38	36

注記 tは、重量の単位であるトン(1,000kg)を表す。

**設問 1** 販売ルート別の分析に関する次の記述及び図中の  に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

当年の販売ルート別の売上及び市場の分析を行うために、表 2 の説明に従い、図 1 及び図 2 のバブルチャートを作成した。ここで、バブルの大きさは、売上金額の当年見込の販売ルート別構成比（以下、当年構成比という）を表す。

表 2 図 1 及び図 2 のバブルチャートの説明

図	横軸の指標	縦軸の指標	バブルの大きさ
図 1 当年売上分析	売上数量 当年見込 (t)	売上単価 当年見込 (千円/t)	当年構成比 (%)
図 2 当年市場分析	市場規模 当年見込 (百万円)	市場占有率 当年見込 (%)	

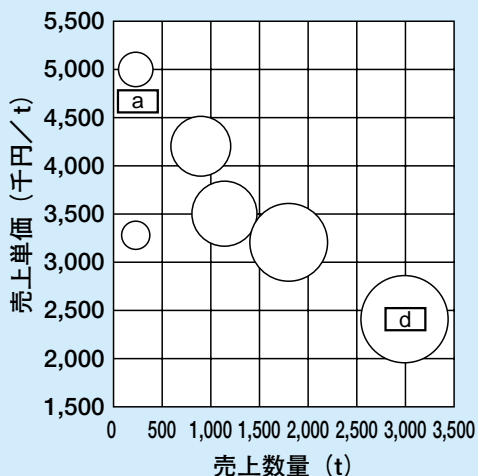


図 1 当年売上分析

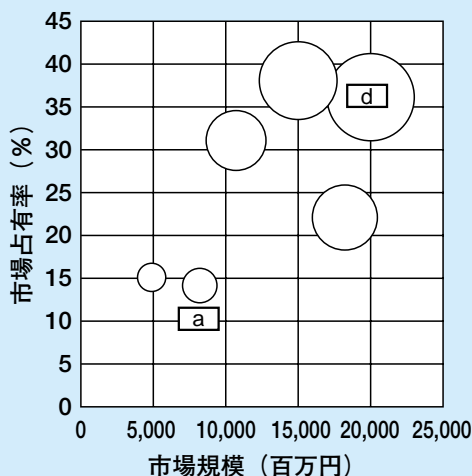


図 2 当年市場分析

〔当年売上分析・当年市場分析の結果の考察〕

a は、 b が最も小さいが、 c が最も高いので、 b を高めることで、売上金額の増加が見込まれる。 d は、 c が最も低い、売上数量及び市場規模が最

も多いので、これを維持した上で、c を高めることができれば、売上金額の増加が見込まれる。

a, d に関する解答群

- ア

 CVS

イ

 加工

ウ

 外食
- エ

 小売店

オ

 ネット通販

カ

 量販店

b, c に関する解答群

- ア

 売上金額

イ

 売上数量

ウ

 売上単価
- エ

 市場規模

オ

 市場占有率

カ

 当年構成比

**設問 2** 販売ルート別の各指標の前年比分析に関する次の図表中及び記述中の   に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。ただし、g1, g2 及び h1, h2 に入れる答えは、それぞれ g に関する解答群及び h に関する解答群の中から組合せとして正しいものを選ぶものとする。

売上及び市場に関する各指標の増減傾向を把握し、各販売ルートに対する有効な施策を考えるために、各指標の前年実績に対する当年見込の比率（以下、前年比という）を分析する。表 3 の説明に従い、図 3 及び図 4 のバブルチャートを作成した。ここで、バブルの大きさに指定した前年構成比とは、売上金額の前年実績の販売ルート別の構成比のことである。

表 3 図 3 及び図 4 のバブルチャートの説明

図	横軸の指標	縦軸の指標	バブルの大きさ
図 3 前年比分析 1	<div><div></div></div>	e	前年構成比 (%)
図 4 前年比分析 2	<div><div></div></div>	f	

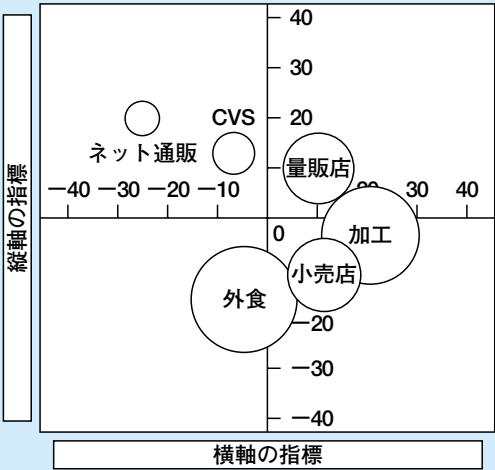


図 3 前年比分析 1

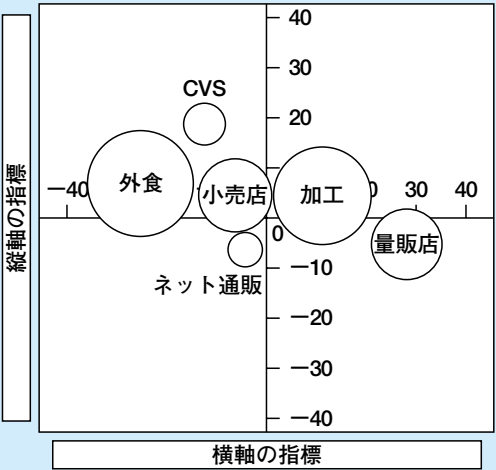


図 4 前年比分析 2



## 〔前年比分析結果の考察〕

市場規模が20%ほど増加しているのに市場占有率が25%ほど減少している販売ルートは、**g1** であり、競合に対抗するための経営資源の投入が望まれる。売上数量が25%以上増加している一方、売上単価が低下している販売ルートは、**g2** であり、今後、値引きを抑える又は高付加価値の商品を投入するなど、売上単価を高めるための施策を検討する。

図3, 4 から、前年構成比の最も大きい外食の当年見込は、前年に比べて、**h1** したことが分かる。前年構成比が次に大きい加工の当年見込は、前年に比べて、**h2** したことが分かる。

## e, f に関する解答群

	横軸の指標	縦軸の指標
<b>ア</b>	売上金額前年比－100（％）	売上数量前年比－100（％）
<b>イ</b>	売上金額前年比－100（％）	売上単価前年比－100（％）
<b>ウ</b>	売上数量前年比－100（％）	売上金額前年比－100（％）
<b>エ</b>	売上数量前年比－100（％）	売上単価前年比－100（％）
<b>オ</b>	売上単価前年比－100（％）	売上金額前年比－100（％）
<b>カ</b>	売上単価前年比－100（％）	売上数量前年比－100（％）
<b>キ</b>	市場規模前年比－100（％）	売上金額前年比－100（％）
<b>ク</b>	市場規模前年比－100（％）	市場占有率前年比－100（％）
<b>ケ</b>	市場占有率前年比－100（％）	売上金額前年比－100（％）
<b>コ</b>	市場占有率前年比－100（％）	市場規模前年比－100（％）

## g に関する解答群

	g1	g2
<b>ア</b>	CVS	小売店
<b>イ</b>	CVS	ネット通販
<b>ウ</b>	CVS	量販店
<b>エ</b>	小売店	CVS
<b>オ</b>	ネット通販	CVS
<b>カ</b>	ネット通販	小売店
<b>キ</b>	ネット通販	量販店
<b>ク</b>	量販店	CVS
<b>ケ</b>	量販店	小売店
<b>コ</b>	量販店	ネット通販

## hに関する解答群

	h1	h2
<b>ア</b>	売上数量、売上単価などが増加	売上数量、売上単価などが増加
<b>イ</b>	売上数量、市場規模などが減少	売上数量、市場規模などが増加
<b>ウ</b>	売上数量、市場規模などが減少	売上単価、市場占有率などが増加
<b>エ</b>	売上数量、市場占有率などが減少	売上単価、市場規模などが減少
<b>オ</b>	売上数量、市場占有率などが減少	市場規模、市場占有率などが減少
<b>カ</b>	売上単価、市場規模などが減少	売上数量、市場占有率などが増加
<b>キ</b>	売上単価、市場占有率などが減少	売上数量、市場占有率などが増加
<b>ク</b>	市場規模、市場占有率などが減少	市場規模、市場占有率などが増加
<b>ケ</b>	市場規模、市場占有率などが減少	売上単価、市場規模などが増加
<b>コ</b>	市場規模、市場占有率などが増加	売上単価、市場占有率などが増加

## 問 7

## 午後のカギ

システム戦略の問題は、前提となる知識はあまり必要ありません。数値やグラフを正しく読み取ることができれば解答できます。

設問 1 グラフは 2 つ提示されているので、1 つだけを見て解答を急がないようにしましょう。

設問 2 問題の表 1 に、前年比がプラスかマイナスかを書き入れると解答が楽になります。

### 設問 1 バブルチャート

空欄 a：図 1 と図 2 から、空欄 a のおおまかな数値を読み取りましょう。

売上数量	約 250
売上単価	約 5,000
市場規模	約 8,000
市場占有率	約 15

以上の数値（いずれも当年見込）に当てはまる販売ルートを表 1 から探すと、CVS であるとわかります。空欄 a は **ア** です。

空欄 b：図 1、図 2 から、CVS のバブルの位置を、他のバブルと比較します。バブルの中心が図のいちばん下か、いちばん左に位置する場合に「最も小さい」といえます。図 1 では、CVS のバブルがいちばん左端にあるように見えますが、同じくらいの位置にもう 1 つバブルがあります。見た目では判断が付きにくい

ので表 1 で確認すると、売上数量（当年見込）は CVS の 230 に対し、ネット通販が 220 となっており、CVS が最も小さいとはいえません。

一方、図 2 では、CVS のバブルがいちばん下に位置しているので、図 2 の縦軸の指標である市場占有率は CVS が最も小さいといえます。空欄 b は **オ** です。

空欄 c：バブルの中心が図のいちばん上か、いちばん右に位置する場合に「最も高い」といえます。図 1 では、CVS のバブルがいちばん上に位置しているので、図 1 の縦軸の指標売上単価は、CVS が最も高いといえます。空欄 c は **ウ** です。

空欄 d：「**c**」が最も低い」販売ルートです。空欄 c は売上単価であることがすでにわかっているので、表 1 から売上単価（当年見込）が最も低い販売ルートを探します。すると、最も低いのは加工であることがわかります。空欄 d は **イ** です。

## 設問2 前年比分析

空欄 e：表 1 の各指標について、前年実績より当年見込の数値が大きい場合を＋，小さい場合を－とします。表にしるしをつけると、次のようになります。

指標		小売店	量販店	CVS	ネット通販	外食	加工
売上金額 (百万円)	前年実績	3,400	3,330	1,092	805	7,200	6,210
	当年見込	3,360	4,025	1,150	726	5,760	7,200
		－	＋	＋	－	－	＋
売上数量 (t)	前年実績	850	900	260	230	2,400	2,700
	当年見込	800	1,150	230	220	1,800	3,000
		－	＋	－	－	－	＋
売上単価 (千円／t)	前年実績	4,000	3,700	4,200	3,500	3,000	2,300
	当年見込	4,200	3,500	5,000	3,300	3,200	2,400
		＋	－	＋	－	＋	＋
市場規模 (百万円)	前年実績	12,143	16,650	7,280	4,025	18,000	20,700
	当年見込	10,839	18,295	8,214	4,840	15,158	20,000
		－	＋	＋	＋	－	－
市場占有率 (%)	前年実績	28	20	15	20	40	30
	当年見込	31	22	14	15	38	36
		＋	＋	－	－	－	＋

図 3 の横軸の指標は、量販店、加工、小売店の 3 つが前年比プラスで、残りがマイナスになっています。この特徴に当てはまる指標は市場占有率です。

また、図 3 の縦軸の指標は、ネット通販、CVS、量販店の 3 つが前年比プラスで、残りがマイナスになっています。この特徴に当てはまる指標は市場規模です。

以上から、空欄 e には横軸が「市場占有率前年比－100 (%)」、縦軸が「市場規模前年比－100 (%)」の組合せの **エ** が入ります。

空欄 f：図 4 の横軸の指標は、加工と量販店のみが前年比プラスです。この特徴に当てはまる指標は売上数量です。

また、図 4 の縦軸の指標は、外食、CVS、小売店、加工の 4 つが前年比プラスです。この特徴に当てはまる指標は売上単価です。

以上から、空欄 f には横軸が「売上数量前年比－100 (%)」、縦軸が「売上単価前年比－100 (%)」の組合せの **エ** が入ります。

空欄 g：図 3 と図 4 の横軸と縦軸に、先ほどの指標を書き込みます。

図 3 前年比分析 1

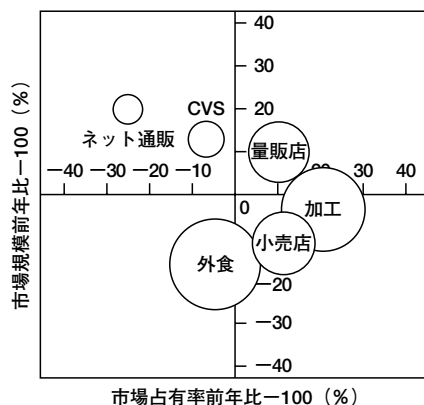
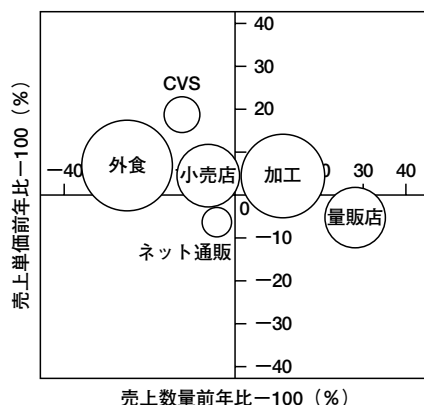


図 4 前年比分析 2



図から、「市場規模が 20% 増加し、市場占有率が 25% 減少している販売ルート」はネット通販、「売上数量が 25% 以上増加している一方、売上単価が低下している販売ルート」は量販店であるとわかります。したがって、空欄 g は、g1 がネット通販、g2 が量販店の組合せの **キ** が正解です。

空欄 h：図 3 と図 4 より、外食 (空欄 h1) は市場占有率、市場規模、売上数量が減少し、売上単価が増加しています。

また、加工 (空欄 h2) は市場占有率、売上数量、売上単価が増加し、市場規模が減少しています。

解答群の中で、以上の特徴に当てはまる組合せは、**ウ** だけです。

	h1 (外食)	h2 (加工)
ア	×売上数量, 売上単価などが増加	○売上数量, 売上単価などが増加
イ	○売上数量, 市場規模などが減少	×売上数量, 市場規模などが増加
ウ	○売上数量, 市場規模などが減少	○売上単価, 市場占有率などが増加
エ	○売上数量, 市場占有率などが減少	×売上単価, 市場規模などが減少
オ	○売上数量, 市場占有率などが減少	×市場規模, 市場占有率などが減少
カ	×売上単価, 市場規模などが減少	○売上数量, 市場占有率などが増加
キ	×売上単価, 市場占有率などが減少	○売上数量, 市場占有率などが増加
ク	○市場規模, 市場占有率などが減少	×市場規模, 市場占有率などが増加
ケ	○市場規模, 市場占有率などが減少	×売上単価, 市場規模などが増加
コ	×市場規模, 市場占有率などが増加	○売上単価, 市場占有率などが増加

○ 解答 ○

設問 1 a - ア, b - オ, c - ウ,  
d - イ  
設問 2 e - コ, f - エ, g - キ,  
h - ウ

次の問 8 は必須問題です。必ず解答してください。

## 問 8 次のプログラムの説明及びプログラムを読んで、設問 1, 2 に答えよ。

1 行の代入文を解析し、演算の優先順位に従って一つずつ演算を行っていく一連の代入文に変換して出力する。代入文とその出力結果の例を、次に示す。ここで、出力結果にある wk#1 などは、中間結果を保存するための作業変数である。

(代入文の例)

Ans=X1+10\*X2

(出力結果の例)

wk#1=10\*X2

wk#2=X1+wk#1

Ans=wk#2

代入文の形式は、次のとおりである。

変数 = 式

“=” は代入演算子で、右辺の式の値を評価した結果を、左辺の変数に代入する。

式は、変数又は定数（以下、項という）の一つ以上の並びで、項が二つ以上のときは各項の間に算術演算子を置く。変数は、英字（“A”～“Z”，“a”～“z”）で始まる 1 文字以上の英数字の列である。定数は、1 文字以上の数字（“0”～“9”）の列である。

算術演算子は、加算（“+”）、減算（“-”）、乗算（“\*”）、除算（“/”）の 4 種類である。乗除算は加減算に優先する。同一優先順位の算術演算子は、左から順に演算する。

# 〔代入文の構文解析〕

解析処理は、次の手順による。

- (1) 代入文を走査して、英字・数字・代入演算子・算術演算子以外の文字が含まれていれば、err に - 1 を格納して手順 (5) へ進む。err は、文法上の誤りがあった場合のエラーコードを格納する変数である。
- (2) n 文字からなる代入文を、文字型配列 S の要素番号 1 ~ n に格納し、S[0] に開始マーク “«” を、S[n + 1] に終端マーク “»” を、それぞれ格納する。次に、整数型配列 V を用意し、S[i] の内容に対応した表 1 のコードを V[i] に格納する。その例を、次に示す。

配列 S の内容 | « | A | n | s | = | X | 1 | + | 1 | 0 | \* | X | 2 | » |  
 配列 V の内容 | 0 | 2 | 2 | 2 | 10 | 2 | 3 | 11 | 3 | 3 | 12 | 2 | 3 | 1 |

表 1 文字とコードの対応

S[i] の内容	«	»	英字	数字	=	+, -	*, /
V[i] に格納する内容	0	1	2	3	10	11	12

- (3) 初期値として st に “開始” を、err 及び i に 0 を、それぞれ格納する。st は、解析の状態を格納している変数である。
- (4) i に 1 を加算する。表 2 で、現在の st の状態（行）と着目している文字 S[i] の内容（列）が交差するセルの内容を実行する。ただし、セルが空白の場合は、何も実行しない。実行の結果、err の値が 0 以外となったら手順 (5) へ、st の値が “終端” となったら手順 (6) へそれぞれ進む。それ以外の場合は、この手順 (4) を繰り返す。

表 2 状態遷移表

st \ S[i]	英字	数字	=	+, -, *, /	»
“開始”	st ← “左辺”	err ← 12	err ← 13	err ← 14	err ← 15
“左辺”			st ← “代入”	err ← 24	err ← 25
“代入”	st ← “変数”	st ← “定数”	err ← 33	err ← 34	err ← 35
“変数”			err ← 43	st ← “演算”	st ← “終端”
“定数”	err ← 51		err ← 53	st ← “演算”	st ← “終端”
“演算”	st ← “変数”	st ← “定数”	err ← 63	err ← 64	err ← 65

- (5) err の値に応じて適切なエラーメッセージを表示し、処理を終了する。
- (6) 文法上の誤りがなかった旨を表示し、処理を終了する。

**設問 1** 〔代入文の構文解析〕に関する次の記述中の  に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

文法上の誤りがある次の代入文①～④を、解析処理の手順によって解析した。



**設問 2** 〔代入文の変換〕に関する次のプログラム中及び記述中の   に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

なお、プログラム中の関数 Getpos (配列, 値) は、値が格納されている配列中の最初の要素番号を返す。また、配列 S, V は大域変数として与えられ、副プログラム中から参照できるものとする。

(1) 手順 (2) の処理を行う 2 種類の副プログラム 1, 2 を作成した。

〔副プログラム 1〕

```
○整数型関数：プログラム 1
○整数型：i, next, priority
・i ← 1 ← α
・next ← 0
・priority ← 10
■ V[i] ≠ 1
  ↑ c
  ↓
  ・next ← i
  ・priority ← V[i]
  ↓
  ・i ← i + 1
■
・return next
```

〔副プログラム 2〕

```
○整数型関数：プログラム 2
○整数型：i, next, priority
・i ← Getpos(S[], "»") - 1
・next ← 0
・priority ← 11
■ V[i] ≠ 0
  ↑ d
  ↓
  ・next ← i
  ・priority ← V[i]
  ↓
  ・i ← i - 1
■
・return next
```

プログラム 1 の α の行では、i に 1 を格納している。

ここで、α の行を “i ← e” とすれば、繰返し処理の繰返し回数を最小にすることができる。

(2) 手順 (4) の処理中で使用する副プログラム 3 を作成した。このプログラムは、配列 S, V の要素番号 from 以降（終端マークまで）の要素を前後に移動する。move は、移動する桁数と方向を示し、符号が正の場合は後ろにずらし、符号が負の場合は前に詰める。move の値が -3（左に 3 桁詰める）の場合の例を、次に示す。ここで、配列 S, V は十分な大きさがあるものとする。

配列 S (移動前)	«   A   n   s   =   w   k   #   2   +   1   0   +   w   k   #   1   »
	↑ from
配列 S (移動後)	«   A   n   s   =   w   k   #   2   +   w   k   #   1   »



〔副プログラム 3〕

○プログラム 3 ( 整数型 : from, 整数型 : move )

○整数型 : i, to

・ to  $\leftarrow$  Getpos(S[], "»")

↑ move > 0

■ i : f

・ S[i + move]  $\leftarrow$  S[i]

・ V[i + move]  $\leftarrow$  V[i]

↓

↑ move < 0

■ i : g

・ S[i + move]  $\leftarrow$  S[i]

・ V[i + move]  $\leftarrow$  V[i]

↓

c, d に関する解答群

☐ ア priority < V[i]

☐ ウ priority  $\geq$  V[i]

☐ イ priority  $\leq$  V[i]

☐ エ priority > V[i]

e に関する解答群

☐ ア Getpos(S[], "«") + 1

☐ ウ Getpos(S[], "=") - 1

☐ イ Getpos(S[], "«") + 2

☐ エ Getpos(S[], "=") + 2

f, g に関する解答群

☐ ア from, i < to, 1

☐ ウ to, i  $\geq$  from, -1

☐ イ from, i  $\leq$  to, 1

☐ エ to, i > from, -1

## 問 8 午後のカギ

構文の解析処理を行うプログラムに関する問題です。

設問 1 代入文が文法的に正しいかどうかを、状態遷移表を使って調べます。状態遷移表の使い方がわかれば解ける問題です。

設問 2 空欄 c, d は、1 つの代入文に同じ優先順位の演算子が複数ある場合は、先に出てくる演算子のほうが優先順位が高いことに着目します。空欄 f, g は、配列を前後にずらす際に、元のデータを破壊しないようにするのがポイントです。

### 設問 1 解析処理

解析処理は、表 2 の状態遷移表にしたがって行い

ます。st が“開始”の状態で、代入文を先頭から 1 文字読み込み、読み込んだ文字の種類によって、表の対応する処理を実行します。

たとえば、st が“開始”で、読み込んだ文字が英字なら、st ← “左辺” を実行（st を“左辺”の状態に遷移）します。

これを、終端マーク（手順（2）で代入文の末尾に追加されるマーク）を読み込むか、何らかのエラーが出るまで続けます。

代入文①～④を解析処理した結果は、次のようになります。

代入文①：Answer=One+Two+Three+

st の状態	読み込んだ文字	実行する処理
“開始”	A	st ← “左辺”
“左辺”	n, s, w, e, r	—
“左辺”	=	st ← “代入”
“代入”	0	st ← “変数”
“変数”	n, e	—
“変数”	+	st ← “演算”
“演算”	T	st ← “変数”
“変数”	w, o	—
“変数”	+	st ← “演算”
“演算”	T	st ← “変数”
“変数”	h, r, e, e	—
“変数”	+	st ← “演算”
“演算”	»	err ← 65

最後に、st が“演算”の状態で終端マークを読み込むと、err に 65 が代入されます。

代入文②：HexaSum=7FFF+0001

st の状態	読み込んだ文字	実行する処理
“開始”	H	st ← “左辺”
“左辺”	e, x, a, S, u, m	—
“左辺”	=	st ← “代入”
“代入”	7	st ← “定数”
“定数”	F	err ← 51

st が“定数”の状態では文字 F を読み込んだ結果、err に 51 が代入されて処理が打ち切られます。

代入文③：Position=Index++

st の状態	読み込んだ文字	実行する処理
“開始”	P	st ← “左辺”
“左辺”	o, s, i, t, i, o, n	—
“左辺”	=	st ← “代入”
“代入”	I	st ← “変数”
“変数”	n, d, e, x	—
“変数”	+	st ← “演算”
“演算”	+	err ← 64

st が“演算”の状態では算術演算子 + を読み込んだ

結果、err に 64 が代入されます。

代入文④：X1+10\*X2=Ans

st の状態	読み込んだ文字	実行する処理
“開始”	X	st ← “左辺”
“左辺”	1	—
“左辺”	+	err ← 24

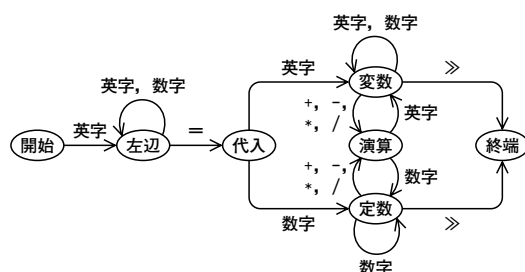
st が“左辺”の状態では算術演算子 + を読み込んだ結果、err に 24 が代入されて処理が打ち切られます。

空欄 a は、err の値が 51 になる代入文なので、代入文②です。

また、空欄 b は、err の値が 64 になる代入文なので、代入文③です。

以上から、空欄 a は **イ**、空欄 b は **ウ** が正解です。

表 2 の状態遷移表は、次のような状態遷移図で表せるよ（エラー処理は省略）。



## 設問 2 プログラムの完成

空欄 c：副プログラム 1 の内容は次のとおりです。

```

○整数型関数：プログラム 1
○整数型：i, next, priority
・i ← 1
・next ← 0
・priority ← 10
■ V[i] ≠ 1
  ┌   c   ──┐
  │   next ← i
  │   priority ← V[i]
  └──┘
  │
  │   i ← i + 1
  │
  └── return next

```

85

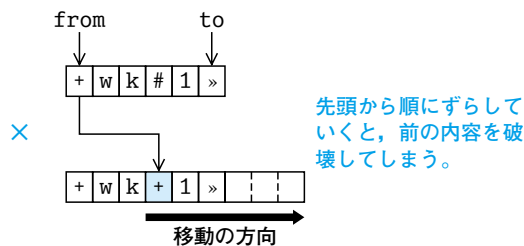
空欄 f：プログラムの空欄の前後は次のとおりです。

```
○プログラム 3 ( 整数型：from, 整数型：move )
○整数型：i, to
・to ← Getpos(S[], "»")
↑
move > 0
■ i: 
  ・S[i+move] ← S[i]
  ・V[i+move] ← V[i]
```

プログラム 3 は、配列の一部（要素番号 **from** から要素番号 **to** まで）を前後にずらすプログラムです。**move** の値が正の場合は後ろにずらし、負の場合は前にずらします。

空欄 **f** は、**move** の値が正の場合に、配列の一部を 1 文字ずつ後ろにずらす処理です。

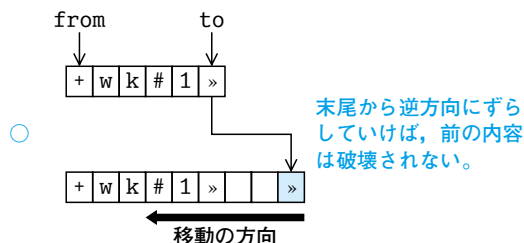
このとき、配列を先頭から移動させると、配列の元の要素を破壊してしまうので注意が必要です。



配列を末尾からずらしていけば、このような問題は起こりません。そのためには、次の繰返し処理

```
・S[i+move] ← S[i]
・V[i+move] ← V[i]
```

の変数 **i** を、**to** から **from** まで、繰返しごとに 1 ずつ減らしていきます。



以上から、空欄 **f** は **ウ** です。

空欄 **g**：プログラムの空欄の前後は次のとおりです。

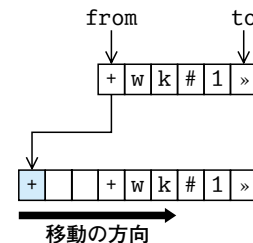
```
↑
move < 0
■ i: 
  ・S[i+move] ← S[i]
  ・V[i+move] ← V[i]
```

今度は、**move** が負の場合に、配列の一部を前にずらします。

配列を前方向にずらす場合には、先頭から順に移動させます。そのためには、次の繰返し処理

```
・S[i+move] ← S[i]
・V[i+move] ← V[i]
```

の変数 **i** を、**from** から **to** まで、繰返しごとに 1 ずつ増やしていきます。



以上から、空欄 **f** は **イ** です。

### ○ 解答 ○

設問 1 a- **イ**, b- **ウ**

設問 2 c- **ア**, d- **イ**, e- **エ**,

f- **ウ**, g- **イ**

次の問 9 から問 13 までの 5 問については、この中から 1 問を選択し、選択した問題については、答案用紙の選択欄の(選)をマークして解答してください。

なお、2 問以上マークした場合には、はじめの 1 問について採点します。

## 問 9 次の C プログラムの説明及びプログラムを読んで、設問 1, 2 に答えよ。

### 〔プログラム 1 の説明〕

二つの整数  $x, y$  ( $0 < x < y$ ) を受け取り、 $x / y$  の値を 10 進小数として出力するプログラムである。

(1) 関数 `printRational` の引数は、次のとおりである。ここで、引数の値に誤りはないものとする。

$x$ : 分子を表す正の整数

$y$ : 分母を表す正の整数

ただし、 $x / y$  は有限小数（小数点以下の桁数が有限桁である小数）であり、循環小数（小数部のある桁以降で、同じ数字の列が無限に繰り返される小数）ではないものとする。

(2) 次の手順で  $x / y$  を 10 進小数として出力する。

① “0.” を出力する。

②  $x$  が 0 になるまで、次の③、④を繰り返す。

③  $x$  を 10 倍した値を  $y$  で割った商を出力する。

④  $x$  を 10 倍した値を  $y$  で割った余りを新たに  $x$  とする。

### 〔プログラム 1〕

(行番号)

```
1  #include <stdio.h>

2  void printRational(int, int);

3  void printRational(int x, int y) {
4      putchar('0');
5      putchar('.');
6      while (x > 0) {
7          putchar('0' + (x * 10 / y));
8          x = x * 10 % y;
9      }
10     putchar('\n');
11 }
```

設問 1 次の記述中の  に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

(1) プログラム 1 の行番号 7 では小数点以下の各桁の数字を出力している。この行を “`putchar('0' + (x / y * 10));`” に変えると  a .

(2) `printRational(3, 8)` を実行した場合、行番号 6 の条件判定が 2 回目に行われるときの

x の値は  であり、プログラムが終了するまでに、行番号 6 の条件判定は  回行われる。

### a に関する解答群

- ☐ ア 乗算が除算よりも先に実行されるが、正しい値が出力される
- ☐ イ 乗算が除算よりも先に実行され、正しい値が出力されない
- ☐ ウ 除算が乗算よりも先に実行されるが、正しい値が出力される
- ☐ エ 除算が乗算よりも先に実行され、正しい値が出力されない

### b, c に関する解答群

- |                              |                              |                              |                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ア 0 | <input type="checkbox"/> イ 1 | <input type="checkbox"/> ウ 2 | <input type="checkbox"/> エ 3 | <input type="checkbox"/> オ 4 |
| <input type="checkbox"/> カ 5 | <input type="checkbox"/> キ 6 | <input type="checkbox"/> ク 7 | <input type="checkbox"/> ケ 8 | <input type="checkbox"/> コ 9 |

**設問 2** 次の説明を読み、プログラム 2 中の  に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

$x / y$  が循環小数となる  $x$  と  $y$  を引数に指定して関数 `printRational` を実行した場合、ある桁以降で同じ数字の列を無限に繰り返し出力し続け、プログラムは終了しない。この繰り返し出力される同じ数字の列を循環節と呼ぶ。最初に現れる循環節を “[” と “]” で囲んで出力するプログラムを作成した。

### 〔プログラム 2 の説明〕

- (1) 関数 `recurringDecimal` の引数は、次のとおりである。ここで、引数の値に誤りはないものとする。

x: 分子を表す正の整数

y: 分母を表す正の整数

- (2)  $x / y$  の値によって次のように場合分けを行い、それぞれ別の様式の小数点数を出力する。

- ① 小数点以下 100 桁までに割り切れる場合

小数点数をそのまま出力する。例えば、`recurringDecimal(1, 8)` を実行した場合、次のように出力する。

0.125

- ② 小数点以下 100 桁までの間に循環節がある場合

最初の循環節の直前までの小数点数を出力し、その後に循環節の数字の列を “[” と “]” で囲んで出力する。例えば、`recurringDecimal(3, 22)` を実行した場合、次のように出力する。

0.1[36]

- ③ その他の場合

小数点以下 100 桁までの小数点数を出力し、その後に “...” を続けて出力する。例えば、`recurringDecimal(19, 131)` を実行した場合、次のように出力する。

0.1450381679389312977099236641221374045801526717557251908396946  
564885496183206106870229007633587786259...

- (3) 関数 `recurringDecimal` は、 $x / y$  の値によって出力様式を決める部分と小数点数を出力

する部分の二つに分かれている。

(4)  $x/y$  の値によって出力様式を決める手順は、次のとおりである。

- ① 大きさ 100 の配列 `xHistory` と変数 `ri` を用意する。
- ② `ri` を 0 とする。
- ③ `xHistory[ri]` に  $x$  を格納し、`ri` を 1 増やす。
- ④  $x$  を 10 倍した値を  $y$  で割った余りを新たに  $x$  とする。
- ⑤  $x$  が 0 になった場合、出力様式は (2) の①とする。
- ⑥  $x$  と同じ値をもつ `xHistory[i]` ( $0 \leq i < ri$ ) があるかどうかを調べる。
- ⑦ 同じ値をもつものがある場合、出力様式は (2) の②とする。このとき、 $x/y$  の値の小数点以下第  $i + 1$  位から第  $ri$  位までの数字の列が最初の循環節となる。
- ⑧ 同じ値をもつものがない場合、`ri` が 100 以上であれば出力様式は (2) の③とする。そうでなければ、③に戻る。

### 〔プログラム 2〕

```
#include <stdio.h>

#define DIGITMAX 100 /* 出力する小数点以下の最大桁数 */

void recurringDecimal(int, int);

void recurringDecimal(int x, int y) {
    int xHistory[DIGITMAX];
    int i, ri = 0, startRepeat = -1;

    /* 出力様式の決定 */
    while ((x > 0) && (ri < DIGITMAX) && (  )) {
        xHistory[ri] = x;
        ri++;
        x = x * 10 % y;
        for (i = 0;  ; i++) {
            if (xHistory[i] == x) {
                startRepeat = i;
            }
        }
    }
    /* 小数点数の出力 */
    putchar('0');
    putchar('.');
    for (i = 0; i < ri; i++) {
        if (  ) {
            putchar(' ');
        }
        putchar(  );
    }
    if (startRepeat >= 0) {
```



```

        putchar(']');
    } else {
        if ((ri >= DIGITMAX) && (x > 0)) {
            putchar('.');
            putchar('.');
            putchar('.');
        }
    }
    putchar('\n');
}

```

## d, e に関する解答群

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> ア $i == 0$                   | <input type="checkbox"/> イ $i < \text{DIGITMAX}$       |
| <input type="checkbox"/> ウ $i < ri$                   | <input type="checkbox"/> エ $i \geq 0$                  |
| <input type="checkbox"/> オ $ri < \text{DIGITMAX}$     | <input type="checkbox"/> カ $ri > 0$                    |
| <input type="checkbox"/> キ $\text{startRepeat} == -1$ | <input type="checkbox"/> ク $\text{startRepeat} \geq 0$ |
| <input type="checkbox"/> ケ $\text{startRepeat} > i$   |  |

## f に関する解答群

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> ア $i == \text{startRepeat}$     | <input type="checkbox"/> イ $i == \text{startRepeat} + 1$ |
| <input type="checkbox"/> ウ $i == \text{startRepeat} - i$ | <input type="checkbox"/> エ $i < \text{startRepeat}$      |
| <input type="checkbox"/> オ $\text{startRepeat} < 0$      | <input type="checkbox"/> カ $\text{startRepeat} \geq 0$   |

## g に関する解答群

- |   |
|---|
| <input type="checkbox"/> ア $x * 10 / y$   |
| <input type="checkbox"/> イ $x\text{History}[i] * 10 / y$                        |
| <input type="checkbox"/> ウ $x\text{History}[ri] * 10 / y$                       |
| <input type="checkbox"/> エ $x\text{History}[\text{startRepeat}] * 10 / y$       |
| <input type="checkbox"/> オ $'0' + x * 10 / y$                                   |
| <input type="checkbox"/> カ $'0' + x\text{History}[i] * 10 / y$                  |
| <input type="checkbox"/> キ $'0' + x\text{History}[ri] * 10 / y$                 |
| <input type="checkbox"/> ク $'0' + x\text{History}[\text{startRepeat}] * 10 / y$ |

## 問 9



## 午後のカギ

分数を小数に変換する C プログラムの問題です。C 言語の文法よりは、小数を出力するための数学的なアルゴリズムの理解のほうが問題を解く上で重要です。

設問 1 アルゴリズムについては、 $3/8$  のような実際の例で考えてみるとわかりやすいでしょう。

設問 2 出力形式をどのような条件で判別しているか、プログラムから読み取ります。

## 設問 1 プログラムのトレース

空欄 a：プログラム 1 の行番号 7 “putchar('0' + (x \* 10 / y));” は、x を 10 倍した値を y で割り、その商の値 (x \* 10 / y) を文字コードに変換して出力します。

数値 0 の文字コードは '0' と表せるので、「0' + 値」で、その値に対応する文字コードを表すよ。



この行の「x \* 10 / y」の部分を「x / y \* 10」に変えると、演算結果はどうなるでしょうか。

除算 (/) が乗算 (\*) より先に実行されるようになるのはすぐわかりますね。また、変数 x と変数 y はどちらも整数 (int) なので、x / y の結果も小数点以下は切り捨てられ、整数値になります。

さらに、x < y なので、x / y は必ず 0 になり、「x / y \* 10」は常に 0 になってしまいます。

この結果は当然正しい値とはいえないので、空欄 a には「**エ**」の「除算が乗算よりも先に実行され、正しい値が出力されない」が入ります。

空欄 b, c：繰返しごとの x, y 及び出力値の値の変化をトレースすると、次のようになります。

回	x	y	出力値
①	3	8	3 * 10 / 8 = 3 余り 6
②	6	8	6 * 10 / 8 = 7 余り 4
③	4	8	4 * 10 / 8 = 5 余り 0
④	0	8	

以上のように、2 回目の条件判定が行われるときの x の値は 6 になります。また、条件判定は、最後に x の値が 0 になり、x > 0 が偽になったときを含めて、4 回行われます。

空欄 b は「**キ**」、空欄 c は「**オ**」です。

## 設問 2 プログラムの完成

空欄 d：空欄の前後は次のとおりです。

```
/* 出力様式の決定 */
while ((x > 0)&&(ri < DIGITMAX)&&
       (  )){
    xHistory[ri] = x;
    ri++;
    x = x * 10 % y;
    for (i = 0; ; i++) {
        if (xHistory[i] == x) {
            startRepeat = i;
        }
    }
}
```

プログラムは、この部分で小数の出力様式を決定します。出力様式には 3 種類あり、それぞれ次のように判断します。

- ① x = 0 になる場合→循環小数ではないので小数をそのまま出力する (例：0.125)。
- ② x と同じ値をもつ xHistory[i] が見つかった場合→循環小数とみなし、循環節を “[” と “]” で囲んで出力する (例：0.1[36])。
- ③ x / y が 100 桁以内で割り切れない場合→小数点以下 100 桁まで出力し、その後に “...” を出力する。

プログラムは while 文の繰返し処理で上記①～③のどれに該当するかを調べ、判明したら繰返しを終了します。言い換えると、①～③のどれかが判明した時点で、while 文の条件判定が偽になるということです。

while 文の条件式は、次のように 3 つの条件式を “&&” (かつ) で接続したものです。

(x > 0) && (ri < DIGITMAX) && (  )

この 3 つの条件式が、①～③の出力様式に対応していると考えられます。

条件式「x > 0」は、x = 0 のとき偽になるため、出力様式①かどうかを判定します。

また、x / y が 100 桁以内で割り切れない場合、変数 ri の値が 100 以上になるので、条件式「ri < DIGITMAX」は、出力様式③かどうかを判定します。

したがって空欄 d は、出力様式②かどうかを判定する条件式と考えられます。

出力様式②の場合は、次の

```
if (xHistory[i] == x) {
    startRepeat = i;
}
```

が実行され、変数 `startRepeat` の値が 0 以上に更新されます。その場合は繰返しは終了です。変数 `startRepeat` が初期値 -1 のままなら、繰返しは続行します。以上から、空欄 **d** の条件式は

`startRepeat == -1`

が適当です。空欄 **d** は **キ** です。

空欄 **e**：空欄の前後は次のとおりです。

```
for (i = 0; e; i++) {
    if (xHistory[i] == x) {
        startRepeat = i;
    }
}
```

この `for` 文では、配列 `xHistory` に格納されている値を順に調べて、`x` と等しいかどうかを判定します。

`if (xHistory[i] == x)`

配列 `xHistory` には、`xHistory[0]` から `xHistory[ri-1]` に値が格納されているので、`i` の値は 0 以上 `ri` 未満になります。したがって、`i` の値が `ri` 未満の間、繰返しを継続します。

`for (i = 0; i < ri; i++) {`

以上から、空欄 **e** は **ウ** です。

空欄 **f**：空欄の前後は次のとおりです。

```
/* 小数点数の出力 */
putchar('0');
putchar('.');
for (i = 0; i < ri; i++) {
    if (f) {
        putchar(' ');
    }
    putchar(g);
}
```

空欄 **f** の条件式が真になると、記号 “ ” を出力します。これは、循環小数の開始記号なので、変数 `i` が循環小数の開始桁 (`startRepeat`) になったことを示します。

```
if (i == startRepeat) {
    putchar(' ');
}
```

以上から、空欄 **f** は **ア** です。

空欄 **g**：小数点以下の数を入力する処理です。各桁の `x` の値は、すでに配列 `xHistory` に格納されているので、`xHistory[i] * 10 / y` を計算し、その値を文字コードに変換して出力します。

したがって空欄 **g** は、

`'0' + xHistory[i] * 10 / y`

が適切です。正解は **カ** です。

### 解答

設問 1 a - **エ**, b - **キ**, c - **オ**

設問 2 d - **キ**, e - **ウ**, f - **ア**,

g - **カ**

## 問 10 次の COBOL プログラムの説明及びプログラムを読んで、設問 1, 2 に答えよ。

### 〔プログラムの説明〕

受験の申込みを登録した申込ファイルから、受験区分別に申込者の人数を集計し、集計表を印字するプログラムである。

(1) 申込ファイルは図 1 に示すレコード様式の順ファイルである。

申込番号 5桁	受験区分	
	試験区分 1桁	開催地区分 2桁

図1 申込ファイルのレコード様式

- ① 受験の申込み1件に対して、1件のレコードが作成され、5桁の申込番号が付与される。
- ② 受験区分は、試験区分と開催地区分から構成される。
- ③ 試験区分は、試験内容に対応付けたA～Hのいずれか1文字である。
- ④ 開催地区分は、開催地に対応付けた01～20のいずれかの数字である。
- ⑤ 各受験区分の申込者数は、999人以下である。
- ⑥ 申込ファイルの内容には、誤りはないものとする。

(2) 集計表の印字例は、図2のとおりである。申込者がいない受験区分は、印字しない。

SEGMENT	TOTAL
A01	35
A02	120
A03	54
⋮	⋮
H20	79

図2 集計表の印字例

#### 〔プログラム〕

(行番号)

```

1 DATA DIVISION.
2 FILE SECTION.
3 FD TEST-APPLIC-FILE.
4 01 TEST-APPLIC-REC.
5     02 FILLER          PIC X(05).
6     02 TEST-M.
7         03 TEST-CATEG-M PIC X(01).
8         03 TEST-PLACE-M PIC 9(02).
9 FD PRINT-TEST-FILE.
10 01 PRINT-REC.
11     02 PRINT-TEST-REC.
12         03 TEST-CATEG-S PIC X(01).
13         03 TEST-PLACE-S PIC 9(02).
14     02 FILLER          PIC X(10).
15     02 PRINT-S         PIC ZZ9.
16 WORKING-STORAGE SECTION.
17 01 FILE-END            PIC X(01) VALUE "N".
18 01 LOOP1               PIC 9(01).
19 01 LOOP2               PIC 9(02).
```

```

20 01 TEST-NO          PIC 9(01).
21 01 TEST-W1.
22 02 TEST-W2          PIC X(08) VALUE "ABCDEFGH".
23 02 REDEFINES TEST-W2.
24 03 TEST-W3          PIC X(01) OCCURS 8 INDEXED BY TEST-IDX.
25 01 SUM-WK1.
26 02 OCCURS 8.
27 03 SUM-WK           PIC 9(03) OCCURS 20 VALUE ZERO.
28 01 HEADER           PIC X(16) VALUE "SEGMENT    TOTAL".
29 PROCEDURE DIVISION.
30 MAIN-PROC.
31   OPEN INPUT TEST-APPLIC-FILE OUTPUT PRINT-TEST-FILE.
32   PERFORM SUM-PROC UNTIL FILE-END = "Y".
33   PERFORM PRINT-PROC.
34   CLOSE TEST-APPLIC-FILE PRINT-TEST-FILE.
35   STOP RUN.
36 SUM-PROC.
37   READ TEST-APPLIC-FILE
38     AT END
39     MOVE "Y" TO FILE-END
40     NOT AT END
41        a
42       SEARCH  b
43         WHEN TEST-CATEG-M = TEST-W3(TEST-IDX)
44           SET TEST-NO TO TEST-IDX
45         END-SEARCH
46         ADD 1 TO SUM-WK(TEST-NO TEST-PLACE-M)
47     END-READ.
48 PRINT-PROC.
49   WRITE PRINT-REC FROM HEADER AFTER PAGE.
50   PERFORM VARYING LOOP1 FROM 1 BY 1 UNTIL LOOP1 > 8
51   PERFORM VARYING LOOP2 FROM 1 BY 1 UNTIL LOOP2 > 20
52     IF  c NOT = 0 THEN
53       MOVE SPACE TO PRINT-REC
54       MOVE TEST-W3(LOOP1) TO TEST-CATEG-S
55       MOVE LOOP2 TO TEST-PLACE-S
56       MOVE  c TO PRINT-S
57       WRITE PRINT-REC AFTER 1
58     END-IF
59   END-PERFORM
60 END-PERFORM.

```

**設問 1** プログラムの  に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

aに関する解答群

☐ ア MOVE 1 TO TEST-IDX

☒ イ MOVE 1 TO TEST-NO

- ウ MOVE TEST-IDX TO TEST-NO  
 オ SET TEST-IDX TO TEST-CATEG-S

- エ SET TEST-IDX TO 1  
 カ SET TEST-IDX TO TEST-NO

b に関する解答群

- ア SUM-WK                      イ TEST-IDX                      ウ TEST-NO  
 エ TEST-W1                    オ TEST-W2                      カ TEST-W3

c に関する解答群

- ア SUM-WK(LOOP1 LOOP2)                      イ SUM-WK(LOOP2 LOOP1)  
 ウ SUM-WK(TEST-CATEG-M TEST-NO)                      エ SUM-WK(TEST-NO TEST-PLACE-M)  
 オ SUM-WK(TEST-PLACE-M TEST-NO)                      カ SUM-WK(TEST-PLACE-S TEST-NO)

**設問 2** 集計表における受験区分の印字を申込者数の多い順になるようにプログラムを変更したい。表 1 に示すプログラムの変更内容の  に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。ここで、 には設問 1 の正しい答えが入っているものとする。

表 1 プログラムの変更内容

処置	変更内容
行番号 2 と 3 の間に追加	SD TEST-SORT-FILE. 01 SORT-REC. 02 SORT-TEST-REC PIC X(03). 02 SORT-S PIC 9(03). FD TEST-SUM-FILE. 01 SUM-REC. 02 SUM-TEST-REC. 03 TEST-CATEG-S PIC X(01). 03 TEST-PLACE-S PIC 9(02). 02 SUM-S PIC 9(03).
行番号 48 ~ 60 を変更	PRINT-PROC. OPEN OUTPUT TEST-SUM-FILE. PERFORM VARYING LOOP1 FROM 1 BY 1 UNTIL LOOP1 > 8 PERFORM VARYING LOOP2 FROM 1 BY 1 UNTIL LOOP2 > 20 IF <input type="text" value="c"/> NOT = 0 THEN MOVE TEST-W3(LOOP1) TO TEST-CATEG-S OF SUM-REC MOVE LOOP2 TO TEST-PLACE-S OF SUM-REC MOVE <input type="text" value="c"/> TO SUM-S WRITE SUM-REC END-IF END-PERFORM END-PERFORM. CLOSE TEST-SUM-FILE. OPEN INPUT TEST-SUM-FILE. SORT TEST-SORT-FILE <input type="text" value="d"/> INPUT PROCEDURE IS IN-PROC

```

        OUTPUT PROCEDURE IS OUT-PROC.
        CLOSE TEST-SUM-FILE.
IN-PROC.
        MOVE "N" TO FILE-END.
        PERFORM UNTIL FILE-END = "Y"
            READ TEST-SUM-FILE
            AT END
                MOVE "Y" TO FILE-END
            NOT AT END
                MOVE SUM-TEST-REC TO SORT-TEST-REC
                MOVE SUM-S TO SORT-S
                e
        END-READ
        END-PERFORM.
OUT-PROC.
        WRITE PRINT-REC FROM HEADER AFTER PAGE.
        MOVE "N" TO FILE-END.
        PERFORM UNTIL FILE-END = "Y"
            f
            AT END
                MOVE "Y" TO FILE-END
            NOT AT END
                MOVE SPACE TO PRINT-REC
                MOVE SORT-TEST-REC TO PRINT-TEST-REC
                MOVE SORT-S TO PRINT-S
                WRITE PRINT-REC AFTER 1
            g
        END-PERFORM.

```

## d に関する解答群

- ア ASCENDING KEY SORT-S
- イ ASCENDING KEY SORT-TEST-REC
- ウ DESCENDING KEY SORT-S
- エ DESCENDING KEY SORT-TEST-REC

## e ～ g に関する解答群

- ア END-READ
- イ END-RETURN
- ウ READ TEST-SORT-FILE
- エ READ TEST-SUM-FILE
- オ RELEASE SORT-REC
- カ RELEASE SUM-REC
- キ RETURN TEST-SORT-FILE
- ク RETURN TEST-SUM-FILE





COBOL プログラムによる逐次検索処理と、整列処理の問題です。

設問 1 逐次検索処理を行う SEARCH 文の構文が問われます。

設問 2 整列処理を行う SORT 文の構文と、入力処理、出力処理の方法が問われます。とくに SORT 文はよく出題されるので、きちんと理解しておきましょう。

## 設問 1 プログラムの完成

空欄 a, b : 空欄の前後は次のとおりです。

```

36 SUM-PROC.
37 READ TEST-APPLIC-FILE
38 AT END
39 MOVE "Y" TO FILE-END
40 NOT AT END
41  a
42 SEARCH  b
43 WHEN TEST-CATEG-M = TEST-W3 (TEST-
  ST-IDX)
44 SET TEST-NO TO TEST-IDX
45 END-SEARCH
46 ADD 1 TO SUM-WK (TEST-NO TEST-PLA
  CE-M)
47 END-READ.
  
```

SUM-PROC は、申込ファイル TEST-APPLIC-FILE から 1 レコード読み込み、読み込んだレコードの受験区分に応じて、表 SUM-WK の該当する項目に 1 を加える処理です。

行番号 42 で、SEARCH 文が使われています。SEARCH 文は、表の中を先頭から順に検索し、指定した条件に適合する要素位置に指標をセットします。

### ● SEARCH 文

```

SET 指標 TO 初期値 …①
SEARCH 表 ……………②
  WHEN 条件 ……………③
    処理 ……………④
END-SEARCH
  
```

①指標を初期化しておきます。

- ②値を検索する表を指定します。指定する表は WORKING-STORAGE SECTION で、あらかじめ「INDEXED BY 指標名」のように指標を定義しておきます。
- ③検索条件を指定します。
- ④検索条件が成立したときに実行する処理を指定します。

行番号 43, 44 で、

```

WHEN TEST-CATEG-M = TEST-W3 (TEST-IDX)
  SET TEST-NO TO TEST-IDX
  
```

のように実行していることから、この SEARCH 文では、読み込んだレコードの試験区分 (TEST-CATEG-M) を表 TEST-W3 から検索し、見つかった要素の要素番号を TEST-NO に設定していると考えられます。

	1	2	3	4	5	6	7	8
TEST-W3	A	B	C	D	E	F	G	H
TEST-CATEG-M	E							
TEST-NO					5			

空欄 a に入るのは、指標を初期化する処理です。表 TEST-W3 の指標は、行番号 24 で「INDEXED BY TEST-IDX」のように定義されています。表 TEST-W3 は先頭から検索するので、TEST-IDX は 1 に初期化します。したがって空欄 a に入る処理は、

```
SET TEST-IDX TO 1
```

となります。空欄 a は **E** です。

また、空欄 b には、試験区分を検索する表 TEST-W3 が入ります。空欄 b は **力** です。

```

SET TEST-IDX TO 1
SEARCH TEST-W3
  WHEN TEST-CATEG-M = TEST-W3 (TEST-IDX)
    SET TEST-NO TO TEST-IDX
  END-SEARCH
  
```

集計結果は、二次元の表 SUM-WK に、次の形式で格納されます。

	1	2	...	20
A	SUM-WK(1 1)	SUM-WK(1 2)	.....	SUM-WK(1 20)
B	SUM-WK(2 1)	SUM-WK(2 2)	.....	SUM-WK(2 20)
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
H	SUM-WK(8 1)	SUM-WK(8 2)	.....	SUM-WK(8 20)

PRINT-PROC では、この表の値を 2 重ループで出力します。外側のループでは LOOP1 が 1～8 まで、内側のループでは LOOP2 が 1～20 まで 1 ずつ増えていくので、表 SUM-WK の該当する項目は、

SUM-WK(LOOP1 LOOP2)

のように指定します。空欄 c は **ア** です。

## 設問 2 プログラムの変更

空欄 d：空欄の前後は次のとおりです。

```
SORT TEST-SORT-FILE 
INPUT PROCEDURE IS IN-PROC
OUTPUT PROCEDURE IS OUT-PROC.
```

集計内容を整列するために、SORT 文が使われています。SORT 文の内容は次のようになります。

### ● SORT 文

```
SORT 整列ファイル .....①
並び順 KEY キー項目 .....②
INPUT PROCEDURE 入力処理 ...③
OUTPUT PROCEDURE 出力処理 ...④
```

- ① 整列ファイルを指定。整列ファイルは FILE SECTION で「SD ファイル名 .」のように定義します。
- ② 整列の基準になるキー項目と並び順を指定します。並び順は、昇順なら「ASCENDING」、降順なら「DESCENDING」を指定します。
- ③ 整列する前に実行する処理を指定します。
- ④ 整列されたデータを出力する処理を指定します。

空欄 d には、並び順とキー項目を指定します。ここでは申込者数の多い順に整列するので、並び順は「DESCENDING」になります。

また、SORT-REC には SORT-TEST-REC と

SORT-S の 2 つの項目がありますが、このうち申込者数は SORT-S に格納されます。

したがって空欄 d には、

DESCENDING KEY SORT-S

が入ります。空欄 d は **ウ** です。

空欄 e：空欄の前後は次のとおりです。

```
READ TEST-SUM-FILE
AT END
MOVE "Y" TO FILE-END
NOT AT END
MOVE SUM-TEST-REC TO SORT-TEST-REC
MOVE SUM-S TO SORT-S

END-READ
```

プログラムは、ファイルを整列する前に実行する入力処理の一部です。集計結果を書き込んだ TEST-SUM-FILE から、READ 文でデータを 1 件ずつ読み込み、整列レコード SORT-REC に転記しています。1 件分のレコードを転記したら、RELEASE 文を使って次のように整列ファイルに出力します。

```
RELEASE 整列レコード
```

以上から、空欄 e には **オ** の「RELEASE SORT-REC」が入ります。

空欄 f, g：空欄の前後は次のとおりです。

```
MOVE "N" TO FILE-END.
PERFORM UNTIL FILE-END = "Y"

AT END
MOVE "Y" TO FILE-END
NOT AT END
MOVE SPACE TO PRINT-REC
MOVE SORT-TEST-REC TO PRINT-TEST-REC
MOVE SORT-S TO PRINT-S
WRITE PRINT-REC AFTER 1

END-PERFORM.
```

プログラムは、整列したファイルからデータを指定した順に出力する処理の一部です。

整列ファイルからレコードを読み出すときは、  
READ 文ではなく RETURN 文を使います。

```
RETURN 整列ファイル
:
END-RETURN
```

RETURN 文で、整列順にレコードが読み出されるの  
で、それに処理を加えて WRITE 文で出力します。

以上から、空欄 f には **キ** の「RETURN TEST-

SORT-FILE」, 空欄 g には **イ** の「END-RETURN」  
が入ります。

#### 解答

設問 1 a - **エ**, b - **カ**, c - **ア**  
設問 2 d - **ウ**, e - **オ**, f - **キ**,  
g - **イ**

**問 11** 次の Java プログラムの説明及びプログラムを読んで、設問 1, 2 に答えよ。  
(Java プログラムで使用する API の説明は、この冊子の末尾を参照してくださ  
い。)

#### 〔プログラムの説明〕

名前及び住所からなる住所録のエントリの追加、削除及び検索を行う住所録管理プログラムで  
あり、次のクラスからなる。

- (1) クラス Name は、姓及び名をそれぞれ文字列で保持する。
- (2) クラス Address は、郵便番号及び住所を保持する。郵便番号は、上位 3 桁と下位 4 桁をそ  
れぞれ int 型の整数で保持する。住所は、文字列で保持する。
- (3) クラス AddressBook は、住所録である。入れ子クラス AddressBook.Entry は、住所録  
のエントリであり、Name と Address のインスタンスを保持する。クラス AddressBook は、  
エントリを追加及び削除するメソッドをもつ。

クラス Name, Address, 及び AddressBook.Entry のインスタンスは、検索可能である。  
検索処理を支援するために、次のインタフェースを定義する。

- (1) インタフェース SearchCriteria は、検索条件を示すデータ型であり、メソッドをもたない。
- (2) インタフェース Searchable は、これを実装するクラスが検索条件を与えて検索可能である  
ことを示す。検索するときは、メソッド meets を呼び出す。

クラス Name 及び Address は、それぞれ入れ子クラス Criteria を定義し、その Criteria  
を検索条件とするインタフェース Searchable を実装する。

- (1) 入れ子クラス Name.Criteria は、引数 familyName 及び givenName でそれぞれ姓及び  
名を検索条件として指定する。検索条件に含めないときは、null を指定する。
- (2) クラス Name は、インタフェース Searchable を実装する。メソッド meets は、引数で与  
えられた criteria で実装されたメソッドを呼び出し、このクラスのインスタンスが検索条  
件に合致するかどうか調べる。
- (3) 入れ子クラス Address.Criteria は、引数 postalCode3, postalCode4 及び addr  
でそれぞれ郵便番号の上位 3 桁、下位 4 桁及び住所を検索条件として指定する。検索条件に  
含めないときは、postalCode3 及び postalCode4 は負の値、addr は null を指定する。  
住所については、部分文字列が一致する場合も合致しているとみなす。例えば、“京都”は“東  
京都”の部分文字列なので、合致するとみなす。

- (4) クラス `Address` は、インタフェース `Searchable` を実装する。メソッド `meets` は、引数で与えられた `criteria` で実装されたメソッドを呼び出し、このクラスのインスタンスが検索条件に合致するかどうか調べる。

クラス `AddressBook` のメソッド `meetsAnyOf` は、引数で与えられたインタフェース `SearchCriteria` のどれかに合致するエントリの集合を返す。メソッド `meetsAllOf` は、引数で与えられた `SearchCriteria` の全てに合致するエントリの集合を返す。

入れ子クラス `AddressBook.Entry` は、インタフェース `Searchable` を実装する。メソッド `meets` は、引数で与えられた `SearchCriteria` の具体的な型によって、`name` 又は `addr` のメソッド `meets` を呼び出し、この `AddressBook.Entry` のインスタンスが引数で指定された検索条件に合致するかどうか調べる。

なお、クラス `Name`、`Address`、`AddressBook.Entry` は、インタフェース `Set` で使用できるように、クラス `Object` のメソッド `equals` 及び `hashCode` を上書きしているものとする。また、各コンストラクタ及びメソッドの引数は正しいものとする。

クラス `Test` は、この住所録プログラムのテストプログラムである。メソッド `main` を実行すると、次の結果が得られた。

[技術 太郎: 〒 225-1234 横浜市青葉区, 試験 一郎: 〒 980-9876 仙台市青葉区, 情報 太郎: 〒 102-4567 東京都千代田区]  
[技術 太郎: 〒 225-1234 横浜市青葉区]

図 1 テストプログラムの実行結果

〔プログラム 1〕

```
public class Name implements Searchable<Name.Criteria> {
    private final String familyName, givenName;

    public static class Criteria implements a {
        private final String familyName, givenName;

        public Criteria(String familyName, String givenName) {
            this.familyName = familyName;
            this.givenName = givenName;
        }

        private boolean areMetBy(Name name) {
            return (familyName == null
                || name.familyName.equals(familyName))
                && (givenName == null
                || name.givenName.equals(givenName));
        }
    }

    public Name(String familyName, String givenName) {
        this.familyName = familyName;
    }
}
```

```

        this.givenName = givenName;
    }

    public String getFamilyName() { return familyName; }

    public String getGivenName() { return givenName; }

    public boolean meets(Criteria criteria) {
        return criteria.areMetBy(this);
    }

    public String toString() {
        return familyName + " " + givenName;
    }
}

```

## 〔プログラム2〕

```

public class Address implements Searchable<Address.Criteria> {
    private final int postalCode3, postalCode4;
    private final String addr;

    public static class Criteria implements SearchCriteria {
        private final int postalCode3, postalCode4;
        private final String addr;

        public Criteria(int postalCode3, int postalCode4,
                        String addr) {
            this.postalCode3 = postalCode3;
            this.postalCode4 = postalCode4;
            this.addr = addr;
        }

        private boolean areMetBy(Address address) {
            return (postalCode3 < 0
                    || postalCode3 == address.postalCode3)
                && (postalCode4 < 0
                    || postalCode4 == address.postalCode4)
                && (addr == null
                    || address.addr.contains(addr));
        }
    }

    public Address(int postalCode3, int postalCode4, String addr) {
        this.postalCode3 = postalCode3;
        this.postalCode4 = postalCode4;
        this.addr = addr;
    }
}

```

```
public boolean meets(Criteria criteria) {
    return criteria.areMetBy(this);
}

public String toString() {
    return String.format("〒%03d-%04d %s",
        postalCode3, postalCode4, addr);
}
}
```

### 〔プログラム 3〕

```
import java.util.HashSet;
import java.util.Set;

public class AddressBook {
    private Set<Entry> book = new HashSet<Entry>();

    public void add(Name name, Address addr) {
        book.add(new Entry(name, addr));
    }

    public void remove(Entry entry) { book.remove(entry); }

    public Set<Entry> meetsAnyOf(SearchCriteria... criteria) {
        Set<Entry> result = new HashSet<Entry>();
        for (SearchCriteria sc : criteria) {
            for (Entry entry : book) {
                if (entry.meets(sc))
                    b;
            }
        }
        return result;
    }

    public Set<Entry> meetsAllOf(SearchCriteria... criteria) {
        Set<Entry> result = new HashSet<Entry>(book);
        for (Entry entry : book) {
            for (SearchCriteria sc : criteria) {
                if (!entry.meets(sc)) {
                    c;
                    break;
                }
            }
        }
        return result;
    }
}
```

```

public static class Entry implements
    Searchable<SearchCriteria> {
    private final Name name;
    private final Address addr;

    public Entry(Name name, Address addr) {
        this.name = name;
        this.addr = addr;
    }

    public Name getName() { return name; }

    public Address getAddress() { return addr; }

    public boolean meets(  d  criteria) {
        if (criteria instanceof Name.Criteria)
            return name.meets((Name.Criteria) criteria);
        if (criteria instanceof  e  )
            return addr.meets((  e  ) criteria);
        return false;
    }

    public String toString() { return name + ": " + addr; }
}

```

#### 〔プログラム 4〕

```

public interface SearchCriteria {
}

```

#### 〔プログラム 5〕

```

public interface Searchable<T extends SearchCriteria> {
    public boolean meets(T criteria);
}

```

#### 〔プログラム 6〕

```

public class Test{
    public static void main(String[] args) {
        AddressBook addrbook = new AddressBook();
        addrbook.add(new Name(" 情報 ", " 太郎 "),
            new Address(102, 4567, " 東京都千代田区 "));
        addrbook.add(new Name(" 情報 ", " 花子 "),
            new Address(102, 4567, " 東京都千代田区 "));
        addrbook.add(new Name(" 技術 ", " 太郎 "),

```



```

        new Address(225, 1234, " 横浜市青葉区 "));
addrbook.add(new Name(" 試験 ", " 一郎 "),
        new Address(980, 9876, " 仙台市青葉区 "));
System.out.println(addrbook.meetsAnyOf(
    new Name.Criteria(null, " 太郎 "),
    new Address.Criteria(-1, -1, " 青葉区 ")));
System.out.println(addrbook.meetsAllOf(
    new Name.Criteria(null, " 太郎 "),
    new Address.Criteria(-1, -1, " 青葉区 ")));
    }
}

```

**設問 1** プログラム中の  に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

a に関する解答群

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> ア SearchCriteria         | <input type="checkbox"/> イ SearchCriteria<Name> |
| <input type="checkbox"/> ウ SearchCriteria<String> | <input type="checkbox"/> エ Searchable           |
| <input type="checkbox"/> オ Searchable<Name>       | <input type="checkbox"/> カ Searchable<String>   |

b, c に関する解答群

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> ア book.add(entry)      | <input type="checkbox"/> イ book.add(sc)      |
| <input type="checkbox"/> ウ book.remove(entry)   | <input type="checkbox"/> エ book.remove(sc)   |
| <input type="checkbox"/> オ result.add(entry)    | <input type="checkbox"/> カ result.add(sc)    |
| <input type="checkbox"/> キ result.remove(entry) | <input type="checkbox"/> ク result.remove(sc) |

d, e に関する解答群

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> ア Address.Criteria | <input type="checkbox"/> イ Criteria      |
| <input type="checkbox"/> ウ Entry.Criteria   | <input type="checkbox"/> エ Name.Criteria |
| <input type="checkbox"/> オ SearchCriteria   |  |

**設問 2** クラス Test において、住所録 addrbook に登録されている全エントリを取得する方法として正しい答えを、解答群の中から二つ選べ。ここで、プログラム中の  には、正しい答えが入っているものとする。

解答群

- |   |
|---|
| <input type="checkbox"/> ア addrbook.meetsAllOf(new Name.Criteria("", ""))     |
| <input type="checkbox"/> イ addrbook.meetsAllOf(new Name.Criteria(null, null)) |
| <input type="checkbox"/> ウ addrbook.meetsAllOf(null)                          |
| <input type="checkbox"/> エ addrbook.meetsAnyOf(new Name.Criteria("", ""))     |
| <input type="checkbox"/> オ addrbook.meetsAnyOf(new Name.Criteria(null, null)) |
| <input type="checkbox"/> カ addrbook.meetsAnyOf(null)                          |



住所録からデータを検索する Java プログラムです。入れ子クラス、ジェネリクス、コレクション型、拡張 for 文など、Java 言語の特徴はひとつとおり押さえておきましょう。

設問 1 プログラムは、インタフェース SearchCriteria などを利用して、クラスの異なるインスタンスを共通のデータ型として扱えるようにしています。

設問 2 検索条件の指定方法については、〔プログラムの説明〕に記述があります。

### 設問 1 プログラムの完成

空欄 a：空欄の前後は次のとおりです。

```
public static class Criteria
    implements a {
```

空欄は、入れ子クラス Name.Criteria の定義の一部です。Name.Criteria は、名前を検索するための検索条件を指定するクラスです。

検索条件を表すクラスとしては、この Name.Criteria のほかに、住所を検索するための Address.Criteria があります。Address.Criteria は、〔プログラム 2〕で次のように定義されています。

```
public static class Criteria
    implements SearchCriteria {
```

インタフェース SearchCriteria は、Name.Criteria と Address.Criteria を統一的に扱うために用意された、検索条件のデータ型です。したがって、Address.Criteria と同様に、Name.Criteria も SearchCriteria を実装する必要があります。

```
public static class Criteria
    implements SearchCriteria {
```

以上から、空欄 a は **A** です。

空欄 b：空欄の前後は次のとおりです。

```
public Set<Entry> meetsAnyOf(
    SearchCriteria... criteria) {
    Set<Entry> result = new HashSet<Entry>();
    for (SearchCriteria sc : criteria) {
```

```
        for (Entry entry : book) {
            if (entry.meets(sc))
                b;
        }
    }
    return result;
}
```

クラス AddressBook のメソッド meetsAnyOf は、引数に SearchCriteria 型の検索条件を指定すると、その条件のどれかに合致するエントリの集合を返します。なお、引数が

meetsAnyOf(SearchCriteria... criteria)

のように定義されているので、SearchCriteria 型の引数を 1 個以上何個でも指定できます（可変長引数）。

空欄 b には、検索条件に合致したエントリが見つかったときの処理が入ります。

```
for (SearchCriteria sc : criteria) { ...①
    for (Entry entry : book) { ...②
        if (entry.meets(sc)) ...③
            b; ...④
    }
}
```

- ① 引数に指定された検索条件を 1 つずつ sc に格納。
- ② book 内のエントリを 1 つずつ entry に格納。
- ③ エントリ entry が検索条件 sc に合致するかどうかを調べる。
- ④ 合致した場合の処理。

検索条件に一致したエントリ entry は、検索結果の集合 result に加えます。したがって空欄 b の処

理は、次のようになります。

```
result.add(entry)
```

以上から、空欄 b は **オ** です。

空欄 c：空欄の前後は次のとおりです。

```
public Set<Entry> meetsAllOf(
    SearchCriteria... criteria) {
    Set<Entry> result = new HashSet<Entry>(book);
    for (Entry entry : book) {
        for (SearchCriteria sc : criteria) {
            if (!entry.meets(sc)) {
                c;
                break;
            }
        }
    }
    return result;
}
```

クラス AddressBook のメソッド meetsAllOf は、引数に SearchCriteria 型の検索条件を指定すると、指定した条件のすべてに合致するエンtriesの集合を返します。

検索結果の集合 result は、

```
result = new HashSet<Entry>(book);
```

のように初期化されており、book の全エンtriesが登録されます。

ここから、条件に合致しないエンtriesを削除していけば、残ったエンtriesが目的の結果になります。

```
for (Entry entry : book) { ...①
    for (SearchCriteria sc : criteria) { ...②
        if (!entry.meets(sc)) { ...③
            c; ...④
            break;
        }
    }
}
```

① book 内のエンtriesを 1 つずつ entry に格納。

② 引数に指定された検索条件を 1 つずつ sc に格納。

③ エンtries entry が検索条件 sc に合致するかどうかを調べる。

④ 合致しなかった場合の処理。

空欄 c には、エンtries entry が検索条件 sc に合致しなかった場合、そのエンtriesを result から削除する処理が入ります。

```
result.remove(entry)
```

以上から、空欄 c は **キ** です。

空欄 d：空欄の前後は次のとおりです。

```
public boolean meets(d criteria) {
    if (criteria instanceof Name.Criteria)
        return name.meets(
            (Name.Criteria) criteria);
    if (criteria instanceof e)
        return addr.meets(
            (e) criteria);
    return false;
}
```

クラス Entry のメソッド meets は、エンtriesが引数で与えられた検索条件 criteria に合致するかどうかを調べます。引数に指定される検索条件は、名前の検索条件 (Name.Criteria) の場合と、住所の検索条件 (Address.Criteria) の場合があります。どちらが指定されてもいように、引数のデータ型は両者に共通のインタフェース SearchCriteria 型にする必要があります。

```
public boolean meets(SearchCriteria criteria) {
```

以上から、空欄 d は **オ** です。

空欄 e：引数に指定された検索条件が Name.Criteria 型だった場合は、エンtriesに含まれる名前 name が条件に合致するかどうかを調べるので、name.meets を呼び出します。

```
if (criteria instanceof Name.Criteria)
    return name.meets(
        (Name.Criteria) criteria);
```

一方、引数に指定された検索条件が Address.Criteria 型だった場合は、エンtriesに含まれる住所 addr が条件に合致するかどうかを調べるので、addr.meets を呼び出します。

```
if (criteria instanceof Address.Criteria)
    return addr.meets(
        (Address.Criteria) criteria);
```

以上から、空欄 e は **ア** です。

## 設問 2 検索条件の指定

解答群から、すべてのエントリに合致する検索条件を指定しているものを選びます。なお、引数に指定された検索条件が1つだけの場合、メソッド `meetsAllOf` とメソッド `meetsAnyOf` の結果は同じになります。

- × **ア**, **エ** `Name.Criteria("", "")` は、姓と名がどちらも0文字のエントリを検索します。
- **イ**, **オ** `Name.Criteria(null, null)` のように、姓と名に `null` を指定した場合、`Name.Criteria` のメソッド `areMetBy` は

必ず `true` を返します。そのため、姓と名が何であってもすべてのエントリが条件に合致します。

- × **ウ**, **カ** 検索条件が `SearchCriteria` 型でなければ、メソッド `entry.meets` は `false` を返すため、合致するエントリは0件になります。

以上から、すべてのエントリが合致するのは **イ**, **オ** の2つです。

### ○ 解答 ○

設問 1 a - **ア**, b - **オ**, c - **キ**,  
d - **オ**, e - **ア**

設問 2 **イ**, **オ**

## 問 12 次のアセンブラプログラムの説明及びプログラムを読んで、設問 1, 2 に答えよ。

### 〔プログラム 1 の説明〕

除算を行う副プログラム DIV である。

- (1) DIV は表 1 に示すレジスタを介して、被除数と除数を受け取り、商と剰余を返す。数値は全て 32 ビットの符号なし整数とし、除数は 0 でないものとする。

表 1 パラメタの受渡し方法

		上位語 (上位 16 ビット)	下位語 (下位 16 ビット)
入力	被除数	GR1	GR2
	除数	連続する 2 語に、上位 16 ビット、下位 16 ビットの順に格納し、上位語のアドレスを GR3 に設定	
出力	商	GR1	GR2
	剰余	GR4	GR5

- (2) 副プログラム DIV から戻るとき、汎用レジスタ GR6, GR7 の内容は元に戻る。

## 〔プログラム 1〕

```

DIV      START                                ; 減算を用いた 32 ビット除算
        PUSH    0, GR6
        PUSH    0, GR7
        LD      GR6, GR1
        LD      GR7, GR2
        LD      GR1, =#FFFF                ; 商の初期化
        LD      GR2, =#FFFF
LP       LD      GR4, GR6
        LD      GR5, GR7
        ADDL    GR2, =1                    ; 商のカウントアップ
        JOV     ADJ1
        JUMP    CONT
ADJ1     
CONT     SUBL    GR6, 0, GR3
        JOV     FIN
        SUBL    GR7, 1, GR3
        
        JUMP    LP
ADJ2     SUBL    GR6, =1
        JOV     FIN
        JUMP    LP
FIN      POP     GR7
        POP     GR6
        RET
        END

```

**設問 1** プログラム 1 中の  に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

## a に関する解答群

- |   |   |   |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> ア ADDL GR1, 0, GR3 | <input type="checkbox"/> イ ADDL GR1, =1     | <input type="checkbox"/> ウ ADDL GR2, 1, GR3 |
| <input type="checkbox"/> エ ADDL GR2, =1     | <input type="checkbox"/> オ ADDL GR4, 0, GR3 | <input type="checkbox"/> カ ADDL GR5, 1, GR3 |

## b に関する解答群

- |                                     |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ア JMI ADJ2 | <input type="checkbox"/> イ JMI CONT | <input type="checkbox"/> ウ JOV ADJ2 |
| <input type="checkbox"/> エ JOV CONT | <input type="checkbox"/> オ JPL ADJ2 | <input type="checkbox"/> カ JPL CONT |

**設問 2** 10 進表記で 0 ～ 99999 の値の整数を 32 ビット符号なし整数として与えたとき、DIV を用いて 10 進数文字列に変換する副プログラム BT0D を異なるアルゴリズムで 2 種類作成した。プログラム 2 は 10 進表記の上位桁から求めるものであり、プログラム 3 は 10 進表記の下位桁から求めるものである。プログラム 2、プログラム 3 中の  に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

- (1) BT0D は 32 ビット符号なし整数の上位語を GR1 に、下位語を GR2 に、変換結果を格納する領域の先頭アドレスを GR3 に設定して呼び出される。
- (2) 変換後の 10 進数文字列は 5 語の領域に格納される。ただし、5 桁に満たない場合は上位桁に“0”

が補われる。対象数値が 16 進表記で 0000054D の場合の実行結果を、次に示す。

GR1	0000	(GR3) →	<table border="1"> <tr> <td>'0'</td> <td>'1'</td> <td>'3'</td> <td>'5'</td> <td>'7'</td> </tr> </table>	'0'	'1'	'3'	'5'	'7'
'0'	'1'			'3'	'5'	'7'		
GR2	054D							

(3) 副プログラム BTOD から戻るとき、汎用レジスタ GR1 ～ GR7 の内容は元に戻す。

#### 〔プログラム 2〕

```

BTOD    START
        RPUSH
        LD      GR6, GR3
        LAD     GR7, 4, GR3
        LAD     GR3, UDAT          ; 除数の初期設定
LP       CALL   DIV
        OR      [c], = '0'
        ST      [c], 0, GR6      ; 10 進数字 1 文字格納
        CPL     GR6, GR7
        JZE     FIN
        LAD     GR6, 1, GR6
        LD      GR1, GR4          ; 被除数の再設定
        LD      GR2, GR5
        [d]
        JUMP    LP
FIN      RPOP
        RET
UDAT     DC      0
        DC      10000
        DC      0
        DC      1000
        DC      0
        DC      100
        DC      0
        DC      10
        DC      0
        DC      1
        END

```

#### 〔プログラム 3〕

```

BTOD    START
        RPUSH
        LAD     GR6, 4, GR3
        LD      GR7, GR3
        LAD     GR3, DAT
LP       CALL   DIV
        OR      [e], = '0'
        ST      [e], 0, GR6
        CPL     GR6, GR7
        JZE     FIN

```

	LAD	GR6, -1, GR6
	JUMP	LP
FIN	RPOP	
	RET	
DAT	DC	0
	DC	<input type="text" value="f"/>
	END	

c, e に関する解答群

**ア** GR1      **イ** GR2      **ウ** GR3      **エ** GR4      **オ** GR5

d に関する解答群

**ア** LAD GR3, 1, GR3      **イ** LAD GR3, 2, GR3      **ウ** LAD GR7, 1, GR7  
**エ** LAD GR7, 2, GR7      **オ** LD GR3, 1, GR3      **カ** LD GR3, 2, GR3  
**キ** LD GR7, 1, GR7      **ク** LD GR7, 2, GR7

f に関する解答群

**ア** 1      **イ** 10      **ウ** 100      **エ** 1000      **オ** 10000

## 問 12 午後のカギ

32 ビット整数の除算を行うプログラムと、それを使って整数を 10 進数文字列に変換するプログラムです。アルゴリズムを理解することが、問題を解く鍵となります。

**設問 1** 32 ビットの整数を上位と下位に分けて格納しているため、桁上がりや桁下がりが発生した場合には調整が必要です。

**設問 2** どちらも除算を使って 10 進数の桁を 1 桁ずつ取り出しますが、一方は商を取り出し、もう一方は剰余を取り出します。

### 設問 1 32 ビットの除算

空欄 a：空欄の前後は次のとおりです。


	ADDL	GR2, =1
	JOV	ADJ1
	JUMP	CONT
ADJ1	<input type="text" value="a"/>	

商を格納するレジスタに、1 を加算する処理です。  
 プログラムは被除数から除数を減じていき、減じた回数をカウントして商とします。また、残った被除数が剰余になります。

商は上位 16 ビットが GR1 に、下位 16 ビットが GR2 に格納されています。まず「ADDL GR2, =1」で、下位

16 ビットに 1 を加えます。この結果、オーバーフローがなければ加算処理は終了です（ラベル CONT に分岐）。

オーバーフローが生じた場合には、上位 16 ビットに桁上りの 1 を加算します。

上位 16 ビット	上位 16 ビット
<input type="text" value="11111111 11111111"/>	<input type="text" value="11111111 11111111"/>
+	1
<input type="text" value="1"/>	00000000 00000000
	
桁上がり	

プログラムは「JOV ADJ1」でオーバーフローを検知し、ラベル ADJ1 に分岐するので、分岐先の空欄 a で、商の上位 16 ビットが格納されている GR1 に 1 を加算します。



ADDL GR1, =1

以上から、空欄 a は **1** です。

空欄 b：空欄の前後は次のとおりです。

```
CONT    SUBL    GR6, 0, GR3
        JOV     FIN
CONT    SUBL    GR6, 0, GR3
        JOV     FIN
        SUBL    GR7, 1, GR3
        [b]
        JUMP    LP
ADJ2    SUBL    GR6, =1
        JOV     FIN
```

この部分は、32ビットの被除数から、32ビットの除数を引き算する処理です。被除数の上位16ビットはGR6に、下位16ビットはGR7に格納されています。またGR3には、除数の上位16ビットが格納されているメモリのアドレスが入っています。

まず、「SUBL GR6, 0, GR3」で、被除数の上位16ビットから、除数の上位16ビットを引き算します。

このとき、オーバフローが生じる場合は、被除数<除数なので引き算を中断し、ラベルFINに分岐します。

次に、「SUBL GR7, 1, GR3」で、被除数の下位16ビットから除数の下位16ビットを引き算します。

このときオーバフローが生じる場合は、「桁下がり」が発生するので、上位16ビットから1を引き算します。ラベルADJ2の「SUBL GR6, =1」が桁下がりの処理なので、オーバフローを検知したらここに分岐すればよいでしょう。空欄 b で実行する処理は、次のようになります。

JOV ADJ2

以上から、空欄 b は **2** です。

## 設問2 10進数文字列への変換

空欄 c：空欄の前後は次のとおりです。

```
LD      GR6, GR3      ...①
LAD     GR7, 4, GR3    ...②
LAD     GR3, UDAT      ...③
LP      CALL    DIV     ...④
```

OR [c], = '0' ...⑤

ST [c], 0, GR6 ...⑥

- ① GR6 に変換結果の格納先の先頭アドレスを設定。
- ② GR7 に変換結果の格納先の末尾のアドレスを設定。
- ③ GR3 に除数を格納。
- ④ 副プログラム DIV を呼び出す。
- ⑤ [c] を 10 進数の文字コードに変換。
- ⑥ 数字をメモリに格納。

プログラム2とプログラム3は、どちらも32ビットの整数を5桁の10進数文字列に変換するプログラムです。

プログラム2では、まず、元の整数を10000で割り、その商を10進数文字列に変換します。次に先の割り算の剰余を1000で割り、その商を10進数文字列に変換します。以下、100、10、1の順に剰余を割っていき、その商を10進数文字列に変換します。

```
12345 ÷ 10000 = 1 余り 2345 → '1'
      ↓
2345 ÷ 1000 = 2 余り 345 → '2'
      ↓
345 ÷ 100 = 3 余り 45 → '3'
      ↓
45 ÷ 10 = 4 余り 5 → '4'
      ↓
5 ÷ 1 = 5 余り 0 → '5'
```

GR1, GR2 には、32ビット整数が格納されています。

GR3 に除数 10000 を格納し、副プログラム DIV を実行すると、GR1 に商の上位16ビット、GR2 に商の下位16ビットが格納されます。このうち下位16ビットの数（10進数0～9）を、文字コードに変換します。

'0'の文字コードと、10進数1桁分の数値との論理和をとれば、その数の文字コードになります。

OR GR2, = '0'

以上から、空欄 c は **1** です。

空欄 d：空欄の前後は次のとおりです。

```
CPL     GR6, GR7      ...⑦
JZE     FIN           ...⑧
LAD     GR6, 1, GR6    ...⑨
LD      GR1, GR4       ...⑩
LD      GR2, GR5       ...⑪
```

d	…⑫
---	----

  
 JUMP LP …⑬

- ⑦末尾の桁まで変換した？
- ⑧⑦が真ならプログラム終了。
- ⑨変換結果の格納先を次の桁に移動。
- ⑩剰余の上位 32 ビットを次の被乗数の上位 32 ビットに設定。
- ⑪剰余の下位 32 ビットを次の被乗数の下位 32 ビットに設定。
- ⑫ 

d
---
- ⑬④に戻る。

次の桁を変換するために、格納先を移動し、前の除算結果の剰余を次の被除数に設定します。

また、除数は、1 回の除算ごとに 10000, 1000, 100…のように変わります。これらの定数が格納されているアドレスを、GR3 に設定する必要があります。

GR3 には最初に UDAT の先頭アドレスが設定されるので、次回は GR3 のアドレスを 2 語ずらします。空欄 d にはこの処理が入ります。

LAD GR3, 2, GR3

以上から、空欄 d は **イ** です。

空欄 e：空欄の前後は次のとおりです。

	LAD	GR6, 4, GR3	…①	
	LD	GR7, GR3	…②	
	LAD	GR3, DAT	…③	
LP	CALL	DIV	…④	
	OR	<table border="1"><tr><td>e</td></tr></table> , = '0'	e	…⑤
e				
	ST	<table border="1"><tr><td>e</td></tr></table> , 0, GR6	e	…⑥
e				
	CPL	GR6, GR7	…⑦	
	JZE	FIN	…⑧	
	LAD	GR6, -1, GR6	…⑨	
	JUMP	LP	…⑩	
FIN	RPOP			
	RET			
DAT	DC	0		
	DC	<table border="1"><tr><td>f</td></tr></table>	f	
f				
	END			

- ① GR6 に変換結果の格納先の末尾のアドレスを設定。
- ② GR7 に変換結果の格納先の先頭アドレスを設定。

- ③ GR3 に除数を設定。
- ④ 副プログラム DIV を呼び出し。
- ⑤ 

e
---

 を 10 進数の文字コードに変換。
- ⑥ 数字をメモリに格納。
- ⑦最後まで変換した？
- ⑧⑦が真ならプログラム終了。
- ⑨格納先を次の桁に移動。
- ⑩④に戻る。

プログラム 3 は、元の整数を 10 で割り、その剰余を 10 進数文字列に変換します。次に、先の割り算の商を 10 で割り、その剰余を 10 進数文字列に変換します。これを繰り返すと、次のように 10 進数文字列が取り出せます。

$12345 \div 10 = 1234 \text{ 余り } 5 \rightarrow '5'$   
 $1234 \div 10 = 123 \text{ 余り } 4 \rightarrow '4'$   
 $123 \div 10 = 12 \text{ 余り } 3 \rightarrow '3'$   
 $12 \div 10 = 1 \text{ 余り } 2 \rightarrow '2'$   
 $1 \div 10 = 0 \text{ 余り } 1 \rightarrow '1'$

「OR 

e
---

, = '0'」は、副プログラム DIV の結果、剰余の下位 32 ビットを文字コードに変換する処理です。剰余の下位 32 ビットは GR5 に格納されるので、

OR GR5, = '0'

のようにします。空欄 e は **オ** です。

空欄 f：空欄には、GR3 に設定される除数の下位 16 ビットの数値が入ります。プログラム 3 では、整数を 10 で割っていくので、この部分には「10」が入ります。空欄 f は **イ** です。

○ 解答 ○

- 設問 1 a—**イ**, b—**ウ**
- 設問 2 c—**イ**, d—**イ**, e—**オ**, f—**イ**

**問 13** 次の表計算，ワークシート及びマクロの説明を読んで，設問 1，2 に答えよ。

〔表計算の説明〕

三つの事業本部（以下，本部という）からなる K 社では，次のルールに従って，社員の基本給及び賞与の額を決めている。

(1) 基本給

- ① 基本給は，毎月支給され，次の式で計算する。

$$\text{基本給} = \text{年齢給} + \text{役職給}$$

- ② 年齢給は，4 月 1 日時点の年齢が 50 歳未満の場合，その年齢に 7,000 円を乗じて算出され，50 歳以上の場合，固定額 350,000 円となる。
- ③ 役職給の金額は，表 1 に示すとおりである。

表 1 役職給

役職	役職給（千円）
本部長	200
部長	150
課長	100
主任	50
なし	0

(2) 賞与

- ① 賞与は，次の式で計算する。

$$\text{賞与} = \text{基本給} \times (\text{役職係数} + \text{個人評価係数})$$

- ② 役職係数は，表 2 に示すとおりである。
- ③ 個人評価係数は，表 3 に示すとおり個人評価点の範囲によって決まる。

表 2 役職係数

役職	役職係数
本部長	3.5
部長	3.0
課長	2.5
主任	2.0
なし	1.5

表 3 個人評価係数

個人評価点の範囲	個人評価係数
1 点～ 20 点	0.75
21 点～ 40 点	0.85
41 点～ 60 点	1.00
61 点～ 80 点	1.15
81 点～ 100 点	1.25

〔ワークシート：役職給〕

基本給の計算の基となる役職ごとの役職給を登録した図 1 のワークシート“役職給”を作成した。

	A	B	C
1	役職	役職ランク	役職給（千円）
2	本部長	1	200
3	部長	2	150
4	課長	3	100
5	主任	4	50
6	なし	5	0

図1 ワークシート“役職給”

役職をセル A2～A6 に、役職の序列を示す数値である役職ランクをセル B2～B6 に、役職給をセル C2～C6 に入力する。

〔ワークシート：賞与係数〕

賞与の計算の基となる役職ごとの役職係数及び個人評価点に対応した個人評価係数を登録した図2のワークシート“賞与係数”を作成した。

	A	B	C
1	役職係数		
2	役職	役職ランク	役職係数
3	本部長	1	3.5
4	部長	2	3.0
5	課長	3	2.5
6	主任	4	2.0
7	なし	5	1.5
8			
9	個人評価係数		
10	個人評価点の範囲の下限值		個人評価係数
11	1		0.75
12	21		0.85
13	41		1.00
14	61		1.15
15	81		1.25

図2 ワークシート“賞与係数”

- (1) 役職をセル A3～A7 に、役職ランクをセル B3～B7 に、役職係数をセル C3～C7 に入力する。
- (2) 個人評価点の範囲の下限值をセル A11～A15 に、個人評価係数をセル B11～B15 に入力する。

〔ワークシート：基本給・賞与計算〕

K社の三つの本部（第1本部、第2本部、第3本部）に所属する社員107名の基本給及び賞与を計算するためのワークシート“基本給・賞与計算”を作成した。そのワークシートを図3に示す。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	社員 番号	役職	役職 ランク	本部	年齢	役職給 (千円)	年齢給 (千円)	基本給 (千円)	役職 係数	個人 評価点	個人 評価係数	賞与 (千円)
2	H0006	本部長	1	第1本部	56	200	350	550	3.5	22	0.85	2,393
3	H0011	本部長	1	第2本部	54	200	350	550	3.5	60	1.00	2,475
4	H0003	本部長	1	第3本部	58	200	350	550	3.5	60	1.00	2,475
5	H0010	部長	2	第1本部	54	150	350	500	3.0	66	1.15	2,075
6	H0018	部長	2	第1本部	50	150	350	500	3.0	34	0.85	1,925
7	H0008	部長	2	第2本部	55	150	350	500	3.0	72	1.15	2,075
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
25	H0067	課長	3	第2本部	35	100	245	345	2.5	60	1.00	1,208
26	H0009	課長	3	第3本部	55	100	350	450	2.5	40	0.85	1,508
27	H0013	課長	3	第3本部	53	100	350	450	2.5	80	1.15	1,643
28	H0002	主任	4	第1本部	58	50	350	400	2.0	52	1.00	1,200
29	H0016	主任	4	第1本部	51	50	350	400	2.0	98	1.25	1,300
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
107	H0106	なし	5	第3本部	23	0	161	161	1.5	36	0.85	378
108	H0107	なし	5	第3本部	23	0	161	161	1.5	20	0.75	362

注記 賞与は、小数第1位を四捨五入した値を表示している。

図3 ワークシート“基本給・賞与計算”

**設問 1** ワークシート“基本給・賞与計算”に関する次の記述中の  に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

- (1) 社員番号をセル A2～A108 に、役職をセル B2～B108、本部をセル D2～D108 に、4月1日時点での年齢をセル E2～E108 に入力する。役職ランクを参照する計算式をセル C2～C108 に入力する。
- (2) 基本給を求めるための計算式を入力する。
  - ① 役職給を求める計算式  a をセル F2 に入力し、セル F3～F108 に複写する。
  - ② 年齢給を求める計算式  b をセル G2 に入力し、セル G3～G108 に複写する。
  - ③ 基本給を求める計算式をセル H2～H108 に入力する。
- (3) 賞与を求めるための計算式を入力する。
  - ① 役職係数を求める計算式をセル I2～I108 に入力する。
  - ② 個人評価点をセル J2～J108 に入力する。
  - ③ 個人評価点に対応した個人評価係数を求めるための計算式  c をセル K2 に入力し、セル K3～K108 に複写する。
  - ④ 賞与を求める計算式をセル L2～L108 に入力する。

a に関する解答群

- ア** 垂直照合 (B1, 役職給 !B\$2～C\$6, 2, 0)
- イ** 垂直照合 (B1, 役職給 !B\$2～C\$6, 3, 0)
- ウ** 垂直照合 (C2, 役職給 !A\$2～C\$6, 2, 0)
- エ** 垂直照合 (C2, 役職給 !B\$2～C\$6, 2, 0)
- オ** 水平照合 (B1, 役職給 !B\$2～C\$6, 2, 0)

- 【カ】 水平照合 (B1, 役職給 !B\$2 ~ C\$6, 3, 0)
- 【キ】 水平照合 (C2, 役職給 !A\$2 ~ C\$6, 2, 0)
- 【ク】 水平照合 (C2, 役職給 !B\$2 ~ C\$6, 2, 0)

#### b に関する解答群

- 【ア】 IF (E2 < 49, C2 \* 7, 350)
- 【イ】 IF (E2 < 49, E2 \* 7, 350)
- 【ウ】 IF (E2 < 50, C2 \* 7, 350)
- 【エ】 IF (E2 < 50, E2 \* 7, 350)
- 【オ】 IF (E2 ≤ 51, C2 \* 7, 350)
- 【カ】 IF (E2 ≤ 51, E2 \* 7, 350)
- 【キ】 IF (E2 ≥ 50, C2 \* 7, 350)
- 【ク】 IF (E2 ≥ 50, E2 \* 7, 350)

#### c に関する解答群

- 【ア】 垂直照合 (J2, 賞与係数 !A\$11 ~ B\$15, 2, 0)
- 【イ】 垂直照合 (J2, 賞与係数 !A\$11 ~ B\$15, 2, 1)
- 【ウ】 垂直照合 (J2, 賞与係数 !B\$3 ~ C\$7, 2, 0)
- 【エ】 垂直照合 (J2, 賞与係数 !B\$3 ~ C\$7, 2, 1)
- 【オ】 水平照合 (J2, 賞与係数 !A\$11 ~ B\$15, 2, 0)
- 【カ】 水平照合 (J2, 賞与係数 !A\$11 ~ B\$15, 2, 1)
- 【キ】 水平照合 (J2, 賞与係数 !B\$3 ~ C\$7, 2, 0)
- 【ク】 水平照合 (J2, 賞与係数 !B\$3 ~ C\$7, 2, 1)

**設問 2** 賞与の見直しに関する次の記述中の  に入れる正しい答えを、解答群の中から選べ。

K 社では、役職及び個人評価に加えて、本部ごとの利益（以下、本部利益という）を賞与に反映するために、本部利益に応じた評価点（以下、本部加点という）を加味するよう賞与の計算式を見直すことにした。

#### 〔見直した賞与計算方式に関する説明〕

(1) 見直した賞与計算式は次のとおりである。

- ① 役職が本部長、部長又は課長のとき  
賞与 = 基本給 × (役職係数 + 個人評価係数 + 本部加点 / 10)
- ② 役職が主任又はなしのとき  
賞与 = 基本給 × (役職係数 + 個人評価係数 + 本部加点 / 20)

(2) 本部に属する社員の賞与の合計（以下、本部賞与合計という）が、本部利益の 15% の金額（以下、本部賞与合計上限という）以下となる条件を満足する 1 ~ 20 の整数があるときは、その最大値を本部加点とする。無いときは、本部加点を 0 とする。

条件を満足する本部加点を求め、それを加味した賞与計算を行うために、ワークシート“新賞与計算”とマクロ BonusCalc を作成した。そのワークシート及びマクロ BonusCalc の実行結果の表示例を図 4 に示す。

	A	B	C	D	...	H	I	J	K	L	M
1	...						本部	本部利益 (千円)	本部賞与 合計上限 (千円)	本部加点	本部賞与 合計 (千円)
2	...						第1本部	298,060	44,709	20	43,234
3	...						第2本部	227,560	34,134	15	33,854
4	...						第3本部	358,760	53,814	6	53,071
5	社員番号	役職	役職 ランク	本部	...	基本給 (千円)	役職係数	個人評価 点	個人 評価係数	本部加点	賞与 (千円)
6	H0006	本部長	1	第1本部	...	550	3.5	22	0.85	20	3,493
7	H0011	本部長	1	第2本部	...	550	3.5	60	1.00	15	3,300
8	H0003	本部長	1	第3本部	...	550	3.5	60	1.00	6	2,805
9	H0010	部長	2	第1本部	...	500	3.0	66	1.15	20	3,075
10	H0018	部長	2	第1本部	...	500	3.0	34	0.85	20	2,925
11	H0008	部長	2	第2本部	...	500	3.0	72	1.15	15	2,825
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
29	H0067	課長	3	第2本部	...	345	2.5	60	1.00	15	1,725
30	H0009	課長	3	第3本部	...	450	2.5	40	0.85	6	1,778
31	H0013	課長	3	第3本部	...	450	2.5	80	1.15	6	1,913
32	H0002	主任	4	第1本部	...	400	2.0	52	1.00	20	1,600
33	H0016	主任	4	第1本部	...	400	2.0	98	1.25	20	1,700
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
111	H0106	なし	5	第3本部	...	161	1.5	36	0.85	6	427
112	H0107	なし	5	第3本部	...	161	1.5	20	0.75	6	411

注記 本部賞与合計上限、本部賞与合計及び賞与は、小数第1位を四捨五入した値を表示している。

図4 ワークシート“新賞与計算”

#### 〔ワークシート：新賞与計算〕

- (1) 本部名をセル I2～I4 に、本部利益をセル J2～J4 に、本部賞与合計上限を求める計算式をセル K2～K4 に入力する。
- (2) ワークシート“基本給・賞与計算”のセル A1～K108 をワークシート“新賞与計算”のセル A5～K112 に複写する。
- (3) 所属本部によって決まる社員ごとの本部加点を求める計算式をセル L6～L112 に入力する。  
社員ごとの賞与を求める計算式  をセル M6 に入力し、セル M7～M112 に複写する。
- (4) 本部ごとの賞与合計を求める計算式  をセル M2 に入力し、セル M3～M4 に複写する。

#### 〔マクロの説明〕

- (1) マクロ BonusCalc は、各本部の条件を満足する本部加点を求めるマクロである。
- (2) マクロ BonusCalc の処理手順は次のとおりである。
  - ① 第1本部の本部加点の初期値を0とする。
  - ② 本部加点に1を加算する。
  - ③ 手順②で設定された本部加点に基づき、第1本部に所属する社員の賞与の合計である第1本部の本部賞与合計をワークシートの計算式から算出する。
  - ④ 第1本部の本部賞与合計と本部賞与合計上限の値を比較し、前者が後者を上回る、又は、本部加点が20を超えたときは、手順⑤に進む。それ以外のときは、手順②に戻る。

- ⑤ このときの本部加減から1を減じた値を第1本部の本部加減とし、対応するセルに代入する。
- ⑥ 同様に、第2本部及び第3本部の本部加減をそれぞれ対応するセルに代入する。

〔マクロ：BonusCalc〕

```
○マクロ：BonusCalc
○整数型：row, DeptPoint
■ 
  ・DeptPoint ← 0
  ■
    ・DeptPoint ← DeptPoint + 1
    ・相対(L1, row, 0) ← DeptPoint
  ■ 
    ・ 
  ■
```

dに関する解答群

- ア  $H6 * (I6 + K6) + IF(C6 < 3, L6 / 10, L6 / 20)$
- イ  $H6 * (I6 + K6) + IF(C6 < 3, L6 / 20, L6 / 10)$
- ウ  $H6 * (I6 + K6) + IF(C6 \leq 3, L6 / 10, L6 / 20)$
- エ  $H6 * (I6 + K6) + IF(C6 \leq 3, L6 / 20, L6 / 10)$
- オ  $H6 * (I6 + K6 + IF(C6 < 3, L6 / 10, L6 / 20))$
- カ  $H6 * (I6 + K6 + IF(C6 < 3, L6 / 20, L6 / 10))$
- キ  $H6 * (I6 + K6 + IF(C6 \leq 3, L6 / 10, L6 / 20))$
- ク  $H6 * (I6 + K6 + IF(C6 \leq 3, L6 / 20, L6 / 10))$

eに関する解答群

- ア 条件付合計 (C\$6 ~ C\$112, =I2, L\$6 ~ L\$112)
- イ 条件付合計 (C\$6 ~ C\$112, =I2, M\$6 ~ M\$112)
- ウ 条件付合計 (D\$6 ~ D\$112, =I2, L\$6 ~ L\$112)
- エ 条件付合計 (D\$6 ~ D\$112, =I2, M\$6 ~ M\$112)
- オ 照合検索 (I2, C\$6 ~ C\$112, L\$6 ~ L\$112)
- カ 照合検索 (I2, C\$6 ~ C\$112, M\$6 ~ M\$112)
- キ 照合検索 (I2, D\$6 ~ D\$112, L\$6 ~ L\$112)
- ク 照合検索 (I2, D\$6 ~ D\$112, M\$6 ~ M\$112)

fに関する解答群

- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| ア row: 1, row < 3, 1   | イ row: 1, row < 20, 1  |
| ウ row: 1, row ≤ 3, 1   | エ row: 1, row ≤ 20, 1  |
| オ row: 2, row < 4, 1   | カ row: 2, row ≤ 4, 1   |
| キ row: 6, row < 112, 1 | ク row: 6, row ≤ 112, 1 |



### g に関する解答群

- ア 論理積 ( $M2 \leq K2, DeptPoint \leq 20$ )
- イ 論理積 ( $M2 \leq K2, L2 \leq 20$ )
- ウ 論理積 ( 相対 (L1, row, 1) > 相対 (L2, row, -1), DeptPoint > 20)
- エ 論理積 ( 相対 (L1, row, 1)  $\leq$  相対 (L1, row, -1), DeptPoint  $\leq$  20)
- オ 論理和 ( $M2 > K2, DeptPoint > 20$ )
- カ 論理和 ( $M2 > K2, L2 > 20$ )
- キ 論理和 ( 相対 (L1, row, 1) > 相対 (L2, row, -1), DeptPoint > 20)
- ク 論理和 ( 相対 (L1, row, 1)  $\leq$  相対 (L1, row, -1), DeptPoint  $\leq$  20)

### h に関する解答群

- ア 相対 (L1, row, 0)  $\leftarrow$  DeptPoint
- イ 相対 (L1, row, 0)  $\leftarrow$  DeptPoint + 1
- ウ 相対 (L1, row, 0)  $\leftarrow$  DeptPoint - 1
- エ 相対 (L1, row, -1)  $\leftarrow$  DeptPoint
- オ 相対 (L1, row, -1)  $\leftarrow$  DeptPoint + 1
- カ 相対 (L1, row, -1)  $\leftarrow$  DeptPoint - 1
- キ 相対 (L2, row, 0)  $\leftarrow$  Deptpoint
- ク 相対 (L2, row, 0)  $\leftarrow$  DeptPoint + 1
- ケ 相対 (L2, row, -1)  $\leftarrow$  DeptPoint + 1
- コ 相対 (L2, row, -1)  $\leftarrow$  DeptPoint - 1

## 問 13 午後のカギ

平成 23 年度秋期試験から、表計算問題の出題範囲にいくつかの関数やマクロが加わりました。追加された関数は、エクセルなど実際の表計算ソフトで使われているものとほぼ同じ機能です。また、マクロの記述形式は、問 8 で出題される擬似言語に準じます。これらの使い方を理解することが得点に直結します。

なお、出題される関数やマクロについては、本書巻末の「表計算ソフトの機能・用語」を参照してください。

**設問 1** 垂直照合関数の機能や書式は、エクセルの VLOOKUP 関数とほぼ同じです。

**設問 2** 条件付合計関数の機能や書式は、エクセルの SUMIF 関数とほぼ同じです。また、マクロでは相対表現の表し方をよく理解しておきましょう。

### 設問 1 ワークシート“基本給・賞与計算”

**空欄 a:** セル F2 に、役職給を求める計算式を入力します。

役職ごとの役職給の金額は、ワークシート“役職給”に登録されています。このワークシートを参照して、

役職に対応する役職給を入力します。このような処理には、垂直照合関数を使います。

垂直照合関数には、次の 4 つの引数を指定します。

垂直照合 (式, セル範囲, 列の位置, 検索の指定)  
① ② ③ ④

- ①式：図 3 の役職ランクが入力されているセル C2 を指定します。
- ②セル範囲：図 1 のワークシート“役職給”の次の範囲を指定します。

	A	B	C
1	役職	役職 ランク	役職給 (千円)
2	本部長	1	200
3	部長	2	150
4	課長	3	100
5	主任	4	50
6	なし	5	0

→ 役職給！  
B2～C6

このセル範囲は、計算式を複写しても変わらないので、絶対参照にします。複写は縦方向（F3～F108）のみなので行番号を固定し、「役職給！B\$2～C\$6」とします。

- ③列の位置：役職給は、上で指定した範囲の左端から数えて 2 列目に入力されているので、「2」を指定します。
- ④検索の指定：式の値と一致する値を検索するので、「0」を入力します。

完成した計算式は次のようになります。

垂直照合（C2, 役職給！B\$2～C\$6, 2, 0）

以上から、空欄 a は **E** です。

解答群にはないけど、垂直照合（B2, 役職給！A\$2～C\$6, 3, 0）のようにしても結果は同じだよ。



空欄 b：図 3 のセル G2 に、年齢給を求める計算式を入力します。

年齢給は、50 歳未満の場合は年齢×7（千円）、50 歳以上の場合は固定給 350（千円）になります。このように条件によって計算が異なる場合は、IF 関数を使います。

IF（条件式、真の場合、偽の場合）

① ② ③

- ①条件式：年齢は図 3 のセル E2 に入力されています。「50 歳未満」を表す条件式は「E2 < 50」です。
- ②真の場合：条件式が真の場合は「年齢×7」を返すので、「E2 \* 7」とします。
- ③偽の場合：条件式が偽の場合（50 歳以上）は固定

給 350 を返します。

完成した計算式は次のようになります。

IF（E2 < 50, E2 \* 7, 350）

以上から、空欄 b は **E** です。

解答群にはないけど、IF（E2 ≥ 50, 350, E2 \* 7）でもいいね。



空欄 c：図 3 のセル K2 に、個人評価係数を求める計算式を入力します。

個人評価係数は、J 列に入力されている個人評価点に応じて決まります。個人評価点に対応した個人評価係数は、図 2 のワークシート“賞与係数”に登録されているので、垂直照合関数を使って、値を参照します。

垂直照合（式、セル範囲、列の位置、検索の指定）

① ② ③ ④

①式：個人評価点が入力されているセル J2 を指定します。

②セル範囲：図 2 のワークシート“賞与係数”の次の範囲を指定します。

	A	B
9	個人評価係数	
10	個人評価点の 範囲の下限值	個人 評価係数
11	1	0.75
12	21	0.85
13	41	1.00
14	61	1.15
15	81	1.25

→ 賞与係数！  
A11～B15

このセル範囲は、計算式を複写しても変わらないので、絶対参照にします。複写は縦方向（K3～K108）のみなので行番号を固定し、「賞与係数！A\$11～B\$15」とします。

- ③列の位置：個人評価係数は、上で指定した範囲の左端から数えて 2 列目に入力されているので、「2」を指定します。
- ④検索の指定：ワークシート“賞与係数”には、個人評価点の範囲の下限値が登録されているので、セル J2 に入力されている個人評価点以下で、最大の下限値を検索する必要があります。このような場合には、検索の指定に「1」を入力します。

完成した計算式は次のようになります。

垂直照合 (J2, 賞与係数 !A\$11 ~ B\$15, 2, 1)

以上から、空欄 c は **1** です。

## 設問2 ワークシート“新賞与計算”

空欄 d : 図 4 のセル M6 に、社員ごとの賞与を求める計算式を入力します。

計算式は社員の役職によって異なります。

①役職が課長以上（本部長，部長，課長）の場合：

基本給×(役職係数+個人評価係数+本部加点／10)

②その他（主任，なし）の場合：

基本給×(役職係数+個人評価係数+本部加点／20)

このような計算式には、IF 関数を使います。ただし、上の2つの計算式には共通する部分も多いので、IF 関数は次のように部分的に使います。

基本給×(役職係数+個人評価係数+IF (条件, 真の場合, 偽の場合))

① ② ③ ④ ⑤ ⑥

①基本給：セル H6 を指定します。

②役職係数：セル I6 を指定します。

③個人評価係数：セル K6 を指定します。

④条件：「役職が課長以上」という条件は、「役職ランクが上位3位以内」と言い替えられます。役職ランクはセル C6 に入力されているので、「C6 ≤ 3」とします。

⑤真の場合：条件が真の場合は「本部加点／10」となります。本部加点はセル L6 に入力されているので、「L6／10」とします。

⑥偽の場合：条件が偽の場合は「本部加点／20」となります。本部加点はセル L6 に入力されているので、「L6／20」とします。

完成した計算式は次のようになります。

H6 \* (I6 + K6 + IF (C6 ≤ 3, L6／10, L6／20))

以上から、空欄 d は **キ** です。

空欄 e : セル M2 に、本部ごとの賞与合計を求める計算式を入力します。

一覧から、条件に適合するセルだけを取り出して合

計するには、条件付合計という関数を使います。

条件付合計 (検索範囲, 検索条件, 合計範囲)

① ② ③

①検索範囲：各社員が所属する本部長は D 列に入力されているので、検索範囲は D6 ~ D112 とします。この範囲は計算式を複写しても変わらないため、複写したときに行番号がずれないように、D\$6 ~ D\$112 と指定します。

②検索条件：検索範囲の本部長が、セル I2 の本部長と一致するかどうかを調べます。このような場合の検索条件は「= I2」となります。

③合計範囲：条件に合致した場合には、対応する社員の賞与を合計に含めるので、賞与が入力されている M6 ~ M112 を合計範囲とします。この範囲は計算式を複写しても変わらないため、複写したときに行番号がずれないように、M\$6 ~ M\$112 と指定します。

完成した計算式は次のようになります。

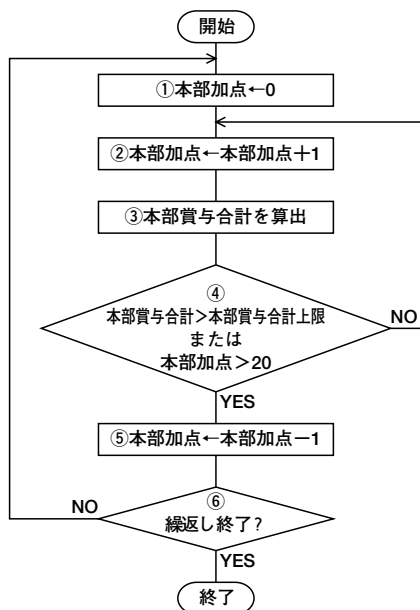
条件付合計 (D\$6 ~ D\$112, = I2, M\$6 ~ M\$112)

以上から、空欄 e は **1** です。

空欄 f ~ g : マクロ BonusCalc は、セル L2 ~ L4 に、本部加点を入力します。

```
○マクロ：BonusCalc
○整数型：row, DeptPoint
f
  • DeptPoint ← 0
  • DeptPoint ← DeptPoint + 1
  • 相対 (L1, row, 0) ← DeptPoint
g
  • h
```

マクロの処理手順については、問題文に記述があります。手順①~⑥を流れ図で表すと、次のようになります。



第1本部から第3本部の各本部加点を処理するので、  
外側の繰返し処理は3回繰返して終了します。

空欄 **f** には、外側の繰返し処理で指定する変数 **row** の初期値と繰返し条件、増分が入ります。

変数rowは、マクロ中で次のように使われています。

- 相对 (L1, row, 0)  $\leftarrow$  DeptPoint

**相対** (L1, row, 0)は相対表現といい、セルL1を起点にして、起点からrow行、0列離れたセル番地を表します。第1本部～第3本部の本部加点は、それぞれセルL2～L4に設定するので、これらを相対表現で表すと、

L2: 相對 (L1, 1, 0)

L3: 相對 (L1, 2, 0)

L4: 相対 (L1, 3, 0)

変数 row の値

となります。したがって、変数 `row` の値は 1 ~ 3 ま  
で 1 ずつ増やして行けばよいとわかります。

以上から、変数 `row` の初期値は 1、繰返し条件は `row ≤ 3`、増分 1 となります。

$$\text{row: } 1, \text{ row} \leq 3, 1$$

空欄 f は **ウ** です。

空欄 g には、処理手順④に対応する繰返しの継続条件が入ります。問題文の「マクロの説明」は、この部分の処理について、次のように記述しています。

④第1本部の本部賞与合計と本部賞与合計上限の値を比較し、前者が後者を上回る、又は、本部加点が20を超えたときは、手順⑤に進む。それ以外のときは、手順②に戻る。

この記述から読み取れる、繰返しの終了条件は、次のようになります。

本部賞与合計>本部賞与合計上限 または 本部加点>20

この終了条件が成立しない間、繰返しを続けます。  
**空欄 g** に入るのは繰返しの継続条件なので、上の終了条件を否定して、次のようにします。

本部賞与合計 ≤ 本部賞与合計上限    かつ    本部加点 ≤ 20

条件①                      条件②

本部賞与合計と本部賞与合計上限は、マクロでは相対表現で表します（解答群にしたがい、相対表現はL1を起点にします）。また、本部加点は変数DeptPointに格納されています。

条件①：相对 (L1, row, 1)  $\leq$  相对 (L1, row, -1)

条件②: DeptPoint  $\leq$  20

2つの条件式を「かつ」で接続するには、論理積関数を使います。

論理積 (相對 (L1, row, 1)  $\leq$  相對 (L1, row, -1),  
DeptPoint  $\leq$  20)

以上から、空欄 q は **工** です。

空欄 h には、処理手順⑤に対応する処理が入ります。

⑤このときの本部加点から 1 を減じた値を第 1 本部の本部加点とし、対応するセルに代入する。

本部加点を入力するセル（第1本部の場合はL2）は、  
相対表現で**相対**（L1, row, 0）と表せます。このセル  
に、変数DeptPointから1を減じた値を代入します。

相对 (L1, row, 0)  $\leftarrow$  DeptPoint - 1

以上から、空欄hは **ウ** です。

### 解答

設問 1  $a = \text{工}$ ,  $b = \text{工}$ ,  $c = \text{イ}$

設問 2 d-キ, e-工, f-ウ,

g – **工**, h – **ウ**

# かんたん合格 基本情報技術者過去問題集

平成 26 年度秋期 購入者限定特典

## 平成 23 年度秋期試験（ダウンロード版）

2014 年 6 月 1 日 初版発行

著 者 株式会社ノマド・ワークス

発行人 土田米一

発 行 株式会社インプレスジャパン An Impress Group Company

〒 102-0075 東京都千代田区三番町 20 番地

発 売 株式会社インプレスコミュニケーションズ An Impress Group Company

〒 102-0075 東京都千代田区三番町 20 番地

出版営業 TEL 03-5275-2442 <http://www.ips.co.jp>

本書は著作権法上の保護を受けています。本書の一部あるいは全部について、株式会社インプレスジャパンから文書による許諾を得ずに、いかなる方法においても無断で複写、複製することは禁じられています。

Copyright © 2014 NOMAD WORKS. All rights reserved.