

〔Ⅲ〕 次の説明を読み、下の問に答えなさい。

四方をカベで囲まれた正方形の部屋があり、下の図のように床には部屋いっぱいに  $N \times N$  コ（ただし、 $N$  は偶数）のマス目が描かれている。この部屋には1つのマス目と同じ大きさのハコが1つと、ハコがないマス目に次の特徴をもつロボットが1台置かれている。

- マス目にしがたって移動できる
- 移動の方向は、下図に対して上下左右で表す
- ハコを押しながら移動することができる
- ハコを引っ張ったり、持ち上げたりすることはできない

	1	2	...	N
1	S			
2				
⋮				
N				G

このロボットに移動の手順を指示する命令としては、次に示す移動命令および制御命令しか使えないものとする。なお、表中の「方向」には、「上」、「下」、「左」、「右」のいずれかが入る。

移動命令	意味
Move (方向)	指定した方向に1マス移動する。この命令では、ハコを押すことはできない。なお、カベやハコがあつて指定した方向に移動できない場合はそのマスにとどまる。
CMove (方向)	指定した方向に、カベやハコがあつて移動できなくなるまで移動する。なお、Move 命令と同様にハコを押すことはできない。
Push (方向)	指定した方向にハコを押しながら1マス移動する。ハコがカベにあつて指定した方向に移動できない場合はそのマスにとどまる。
CPush (方向)	指定した方向に、ハコがカベにあつて移動できなくなるまで、ハコを押しながら移動する。

制御命令	意味
If 条件 命令	「条件」を満たしたとき、「命令」を実行する。 「命令」は複数あってもよい。
EndIf	「条件」を表すには, =, ≠, <, >を用いる。
While 条件 命令	「条件」を満たしているかぎり、「命令」を繰り返し行なう。 「命令」は複数あってもよい。
EndWhile	「条件」を表すには, =, ≠, <, >を用いる。
BreakWhile	While 命令の繰り返しを強制的に終了する。

自動的に値が変わる変数として次のものがあるとする。

変数	意味
RX, RY	RX はロボットのヨコ方向, RY はタテ方向の位置を表す変数。
ME	移動エラーを表す変数。Move 命令では, 移動方向にカベもしくはハコがあって移動できない場合には値が YES となり, そうでない場合には NO となる。Push 命令では, ハコがカベに当たって移動できない場合に YES, そうでない場合に NO になる。CMove 命令, CPush 命令を実行した後は, 必ず値が YES となる。なお, ME の初期値は NO で, 値は, 新たに Move 命令, CMove 命令, Push 命令または CPush 命令が実行されるまで変化しない。

[例 1] ロボットが次の図のマス R にあるとする。Move (上), Move (上), Move (左), CMove (左) の順番で命令を実行すると, 変数 RX, RY, ME の値は次の表のように変化する。

	1	2	3	4
1				
2				R
3				
4				

	RX	RY	ME
初期状態	4	2	NO
Move (上)	4	1	NO
Move (上)	4	1	YES
Move (左)	3	1	NO
CMove (左)	1	1	YES

[例 2] 右のプログラムでは、ロボットが最上段のいずれかのマスにあるときに「Move (下)」命令が実行され、それ以外のマスにあるときは「Move (下)」命令は実行されない。

```
If RY = 1
    Move (下)
EndIf
```

[例 3] 右のプログラムでは、移動エラーが発生しない間、上移動が繰り返し実行される。

```
While ME = NO
    Move (上)
EndWhile
```

[例 4] 右のプログラムでは、条件2を満たすとWhileの繰り返子を強制終了し、「命令1」以降を実行する。

```
While 条件 1
    .....
    If 条件 2
        BreakWhile
    EndIf
EndWhile
命令 1
```

学習指導要領 (3) - 知・技 - イ  
 学習指導要領 (3) - 思・判・表 - イ  
 学習内容 (3) - イ アルゴリズムとプログラム

(問 1) ロボットが、左上隅のマス S にあるとする。N × N コのマスすべてを一度ずつ通るようにロボットを移動させたい。なお、ハコは部屋の中に置かれていないものとする。次のプログラムは、「下端のマスまで行き、右隣のマスへ移動して上端まで行く…」という手順を繰り返すことでこれを実現したものである。このとき、空欄  ～  に当てはまるもっとも適切な条件または命令を、下の①～⑧の中から1つずつ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。なお、2つある空欄  には同じ命令が入る。

```

While 




EndWhile
    
```

- |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|
| ① ME = NO   | ② ME = YES  | ③ Move (上)  |
| ④ CMove (上) | ⑤ Move (下)  | ⑥ CMove (下) |
| ⑦ Move (右)  | ⑧ CMove (右) |             |

学習指導要領 (3) - 知・技 - イ  
 学習指導要領 (3) - 思・判・表 - イ  
 学習内容 (3) - イ アルゴリズムとプログラム

(問 2) 部屋の中にハコが1つ置かれているが、その場所は事前に分かっているとする。ただし、ハコは最左列、最上段にはないものとする。次のプログラムは、問1と同じ方針で部屋の中を移動してハコのヨコ位置  $bx$ 、およびタテ位置  $by$  を調べるものであり、問1のプログラムに命令を加えたものである。このとき、空欄  $\alpha$  ~  $\gamma$  に当てはまるもっとも適切な条件を解答群1の①~⑧の中から1つずつ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。また、空欄  $\kappa$  ~  $\kappa$  には命令が2つずつ入るが、その組み合わせとしてもっとも適切なものを解答群2の①~⑧の中から1つずつ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。なお、ハコがない場合の手順は考えなくてよい。また、空欄  $\text{工}$  ~  $\text{キ}$  には、問1と同じものが入るため、ここでは解答しなくてよい。

```

While  $\text{工}$ 
   $\text{オ}$ 
  If  $\alpha$ 
     $\kappa$ 
    BreakWhile
  EndIf
   $\text{カ}$ 
  If  $\beta$ 
     $\text{ケ}$ 
    BreakWhile
  EndIf
   $\text{キ}$ 
  If  $\gamma$ 
     $\text{コ}$ 
    BreakWhile
  EndIf
   $\text{カ}$ 
EndWhile
    
```

(解答群 1)

- ① ME = NO
- ② ME = YES
- ③ RX = 1
- ④ RY = 1
- ⑤ RX ≠ 1
- ⑥ RY ≠ 1
- ⑦ RX ≠ N
- ⑧ RY ≠ N

(解答群 2)

- ①  $bx = RX - 1$   $by = RY - 1$
- ②  $bx = RX - 1$   $by = RY$
- ③  $bx = RX - 1$   $by = RY + 1$
- ④  $bx = RX$   $by = RY - 1$
- ⑤  $bx = RX$   $by = RY + 1$
- ⑥  $bx = RX + 1$   $by = RY - 1$
- ⑦  $bx = RX + 1$   $by = RY$
- ⑧  $bx = RX + 1$   $by = RY + 1$

学習指導要領 (3) - 知・技 - イ  
 学習指導要領 (3) - 思・判・表 - イ  
 学習内容 (3) - イ アルゴリズムとプログラム

(問 3) 右のプログラムは、問 2 のプログラムの続きで、bx, by に置かれているハコを右下隅のマス G に移動するためのものである。空欄 **サ** には 4 つの命令が入るが、その順番としてもっとも適切なものを解答群 3 の①～⑧の中から 1 つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。また、空欄 **シ** には 2 つの命令が入るが、その順番としてもっとも適切なものを解答群 4 の①～⑧の中から 1 つ選び、その番号を解答欄にマークしなさい。

```

If RY ≠ by
    If RY > by
        サ
    EndIf
    CPush (下)
    シ
EndIf
CPush (右)
    
```

(解答群 3)

- ① Move (上)    Move (左)    Move (左)    Move (下)
- ② Move (上)    Move (右)    Move (右)    Move (下)
- ③ Move (下)    Move (左)    Move (左)    Move (上)
- ④ Move (下)    Move (右)    Move (右)    Move (上)
- ⑤ Move (左)    Move (上)    Move (上)    Move (右)
- ⑥ Move (左)    Move (下)    Move (下)    Move (右)
- ⑦ Move (右)    Move (上)    Move (上)    Move (左)
- ⑧ Move (右)    Move (下)    Move (下)    Move (左)

(解答群 4)

- ① Move (上)    Move (左)
- ② Move (上)    Move (右)
- ③ Move (下)    Move (左)
- ④ Move (下)    Move (右)
- ⑤ Move (左)    Move (上)
- ⑥ Move (左)    Move (下)
- ⑦ Move (右)    Move (上)
- ⑧ Move (右)    Move (下)