

陣地のパズル・1

図1のように大きなマス目のまんなかに1, 2, 3, 4のコマを置き、それぞれ \Rightarrow のおむきに動かします。

1回に1のコマは1マス, 2のコマは2マス, 3のコマは3マス, 4のコマは4マス動かします。4つの

コマにかこまれた四角を陣地とします。図1では陣地の広さは1マスです。1と3のコマを1回ずつ動かすと陣地は図2のように8マスになり, 2と3のコマを1回ずつ動かすと陣地は図3のように6マスになります。

図1

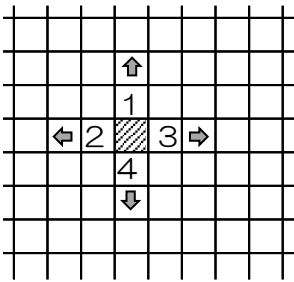


図2

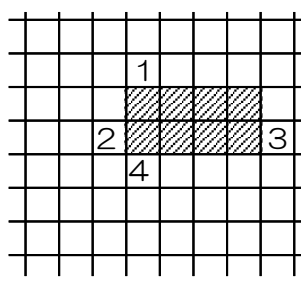
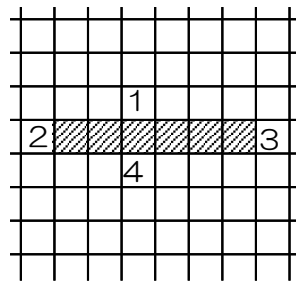


図3



それぞれのコマを動かした回数を(1のコマ, 2のコマ, 3のコマ, 4のコマ)で表すことにします。

たとえば, 図2では(1, 0, 1, 0), 図3では(0, 1, 1, 0)です。2枚目のマス目を使ってもかまいません。

(1) 陣地の広さが9マスになりました。それぞれのコマを動かした回数として考えられるものをすべて答えなさい。

(2) 陣地の広さが21マスになりました。それぞれのコマを動かした回数として考えられるものは何通りありますか。

(3) 陣地の広さが32マスになりました。それぞれのコマを動かした回数として考えられるものは何通りありますか。

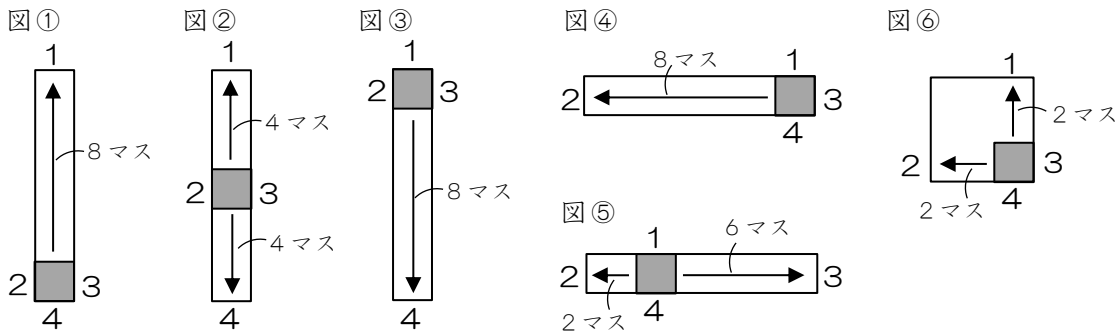
Die Grundlagen
der Arithmetik
für die Aufnahmeprüfung

陣地のパズル・1

(1) (8, 0, 0, 0), (4, 0, 0, 1), (0, 0, 0, 2), (0, 4, 0, 0), (0, 1, 2, 0),
(2, 1, 0, 0)

(2) 14通り (3) 19通り

(1) 1マス×9マスの場合, 図①の(8, 0, 0, 0), 図②の(4, 0, 0, 1),
図③の(0, 0, 0, 2), 図④の(0, 4, 0, 0), 図⑤の(0, 1, 2, 0)があります。
3マス×3マスの場合, 図⑥の(2, 1, 0, 0)があります。



(2) (1) では, 1マス×9マスの場合, 上下か左右のどちらかにコマがあわせて8マス動き, 3マス×3マスの場合は上下と左右のそれぞれにコマが2マス動いています。

同様に考えると, 21マスの場合,

1マス×21マス→上下左右のどちらかにコマが20マス動く,

3マス×7マス→上下と左右にコマが2マスと6マス動く, となります。

1マス×21マス→上下左右のどちらかにコマが20マス動く

○上下に20マスの場合

上下に20マス動くのは, (1のコマ, 4のコマ)の動いた回数が(20, 0), (16, 1),
(12, 2), (8, 3), (4, 4), (0, 5)のときです。

よって, (20, 0, 0, 0), (16, 0, 0, 1), (12, 0, 0, 2), (8, 0, 0, 3),
(4, 0, 0, 4), (0, 0, 0, 5)の6通りです。

○左右に20マスの場合

左右に20マス動くのは, (2のコマ, 3のコマ)の動いた回数が(10, 0), (7, 2),
(4, 4), (1, 6)のときです。

よって, (0, 10, 0, 0), (0, 7, 2, 0), (0, 4, 4, 0), (0, 1, 6, 0)の4通りです。

3マス×7マス→上下と左右にコマが2マスと6マス動く

○上下に2マス，左右に6マスの場合

上下に2マス動くのは，(1のコマ，4のコマ)の動いた回数が(2, 0)のときです。

左右に6マス動くのは，(2のコマ，3のコマ)の動いた回数が(3, 0), (0, 2)のときです。

よって，(2, 3, 0, 0), (2, 0, 2, 0)の2通りです。

○上下に6マス，左右に2マスの場合

上下に6マス動くのは，(1のコマ，4のコマ)の動いた回数が(6, 0), (2, 1)のときです。

左右に2マス動くのは，(2のコマ，3のコマ)の動いた回数が(1, 0)のときです。

よって，(6, 1, 0, 0), (2, 1, 0, 1)の2通りです。

以上より， $6 + 4 + 2 \times 2 = 14$ (通り)です。

(3) (2)と同様に考えます。

1マス×32マス→上下左右のどちらかにコマが31マス動く

○上下に31マスの場合

上下に31マス動くのは，(1のコマ，4のコマ)の動いた回数が(31, 0), (27, 1), (23, 2), (19, 3), (15, 4), (11, 5), (7, 6), (3, 7)のときです。

よって，(31, 0, 0, 0), (27, 0, 0, 1), (23, 0, 0, 2), (19, 0, 0, 3), (15, 0, 0, 4), (11, 0, 0, 5), (7, 0, 0, 6), (3, 0, 0, 7)の8通りです。

○左右に31マスの場合

左右に31マス動くのは，(2のコマ，3のコマ)の動いた回数が(14, 1), (11, 3), (8, 5), (5, 7), (2, 9)のときです。

よって，(0, 14, 1, 0), (0, 11, 3, 0), (0, 8, 5, 0), (0, 5, 7, 0), (0, 2, 9, 0)の5通りです。

2マス×16マス→上下と左右にコマが1マスと15マス動く

○上下に1マス，左右に15マスの場合

上下に1マス動くのは，(1のコマ，4のコマ)の動いた回数が(1, 0)のときです。

左右に15マス動くのは，(2のコマ，3のコマ)の動いた回数が(6, 1), (3, 3), (0, 5)のときです。

よって，(1, 6, 1, 0), (1, 3, 3, 0), (1, 0, 5, 0)の3通りです。

○上下に15マス，左右に1マスの場合

左右に1マスだけ動くのは不可能なので，条件を満たす組み合わせはありません。

4マス×8マス→上下と左右にコマが3マスと7マス動く

○上下に3マス，左右に7マスの場合

上下に3マス動くのは，(1のコマ，4のコマ)の動いた回数が(3, 0)のときです。

左右に7マス動くのは，(2のコマ，3のコマ)の動いた回数が(2, 1)のときです。

よって，(3, 2, 1, 0)の1通りです。

○上下に7マス，左右に3マスの場合

上下に7マス動くのは，(1のコマ，4のコマ)の動いた回数が(7, 0), (3, 1)のときです。

左右に3マス動くのは，(2のコマ，3のコマ)の動いた回数が(0, 1)のときです。

よって，(7, 0, 1, 0), (3, 0, 1, 1)の2通りです。

以上より， $8 + 5 + 3 + 1 + 2 = 19$ (通り) です。