

問題 1

(1)

ア 5	イ -6	ウ 4
エ 0	オ 1	カ 2
キ -2	ク 8	ケ -3

ア、オ、ケより  $5+1+(-3)=3$

したがって、どの列も3つの数の和は3となる。

よって

$$\text{エ} = 3 - 5 - (-2)$$

$$= 3 - 5 + 2$$

$$= 0$$

$$\text{ク} = 3 - (-2) - (-3)$$

$$= 3 + 2 + 3$$

$$= 8$$

$$\text{ウ} = 3 - 1 - (-2)$$

$$= 3 - 1 + 2$$

$$= 4$$

$$\text{イ} = 3 - 5 - \text{ウ}$$

$$= 3 - 5 - 4$$

$$= -6$$

$$\text{カ} = 3 - 1 - \text{エ}$$

$$= 3 - 1 - 0$$

$$= 2$$

(2)

ア -8	イ 3	ウ -1
エ 5	オ -2	カ -9
キ -3	ク -7	ケ 4

どの列の和も等しいことから

$$\text{イ} + \text{オ} + \text{ク} = \text{キ} + \text{ク} + \text{ケ}$$

よって  $\text{イ} + \text{オ} = \text{キ} + \text{ケ}$

イ、キ、ケにそれぞれの数を代入すると

$$3 + \text{オ} = -3 + 4$$

$$\text{オ} = -3 + 4 - 3$$

$$\text{オ} = -2$$

同様に  $\text{ア} + \text{イ} + \text{ウ} = \text{ウ} + \text{オ} + \text{キ}$

よって  $\text{ア} + \text{イ} = \text{オ} + \text{キ}$

イ、オ、キにそれぞれの数を代入すると

$$\text{ア} + 3 = -2 + (-3)$$

$$\text{ア} = -2 - 3 - 3$$

$$\text{ア} = -8$$

したがって

$$\text{ア} + \text{オ} + \text{ケ} = -8 + (-2) + 4$$

$$= -8 - 2 + 4$$

$$= -6$$

これより、どの列の和も-6となる

したがって

$$\text{ク} = -6 - (-3) - 4$$

$$= -6 + 3 - 4$$

$$= -7$$

$$\text{エ} = -6 - (-3) - \text{ア}$$

$$= -6 - (-3) - (-8)$$

$$= 5$$

$$\text{ウ} = -6 - 3 - \text{ア}$$

$$= -6 - 3 - (-8)$$

$$= -1$$

$$\text{カ} = -6 - 4 - \text{ウ}$$

$$= -6 - 4 - (-1)$$

$$= -9$$

(3)

ア 3	イ	ウ -4
エ	オ	カ
キ 6	ク	ケ -2

魔方陣は完成できない

[理由]

魔方陣として完成する場合

$$\text{ア} + \text{オ} + \text{ケ} = \text{ウ} + \text{オ} + \text{キ} \quad \text{より}$$

$$\text{ア} + \text{ケ} = \text{ウ} + \text{キ} \quad \text{が成り立つ}$$

ア、ケ、ウ、キの数は左のようになっているので

$$\text{ア} + \text{ケ} = 3 + (-2) = 1$$

$$\text{ウ} + \text{キ} = -4 + 6 = 2$$

これより  $\text{ア} + \text{ケ} = \text{ウ} + \text{キ}$  が成り立たないから

魔方陣は完成できない。

(4)

ア 6	イ 1	ウ 8
エ 7	オ 5	カ 3
キ 2	ク 9	ケ 4

- 縦、横、斜めの各列の3つの数の和は、中央の数の3倍になる。
- 中央の数（オ）をはさんで向かい合う2数と中央の数との差は、絶対値が等しく符号が異なる。
- 2列の3つの数に注目したとき、その2列が1カ所で重なる場合、重なった数以外の2つの数の和は等しい。
- 中央の数は9つの数の中央値になる。
- 魔方陣が成り立つ9つの数を小さい順に①～⑨とすると、下のような配置、もしくは下の配置を⑤を中心として $90^\circ$ 単位で回転移動した配置、または⑤を通る3つの数を軸として対称移動した配置となる。

ア -2	イ -2	ウ 4
エ 6	オ 0	カ -6
キ -4	ク 2	ケ 2

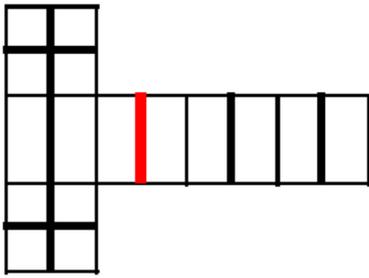
ア ⑥	イ ①	ウ ⑧
エ ⑦	オ ⑤	カ ③
キ ②	ク ⑨	ケ ④

ア -3	イ -10	ウ 1
エ 0	オ -4	カ -8
キ -9	ク 2	ケ -5

問題 2

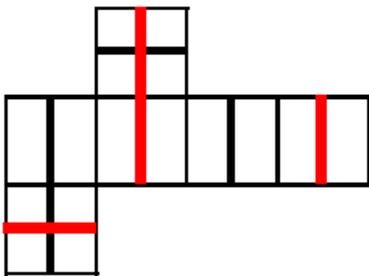
(1)

①

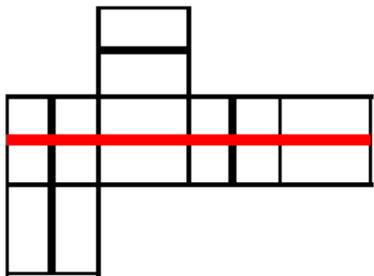


引いた線が 2 本交わっている箇所は 2 つだから、線が入っていない面は縦 1 本の線が入る。

②

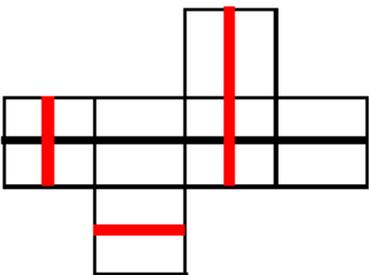


引いた線が横 1 本である面は、縦 1 本の線が入り、2 本となる。その反対側の面も 2 本になるので横 1 本の線が入る。他の面は縦 1 本の線が入る。



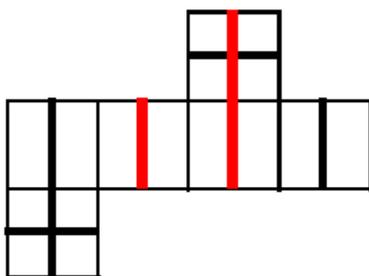
横一列に並んでいる 4 面すべて横 1 本が入る。

③



一番下の面には横 1 本の線が入る。次に、横一列に並んでいる面の一番左の面には縦 1 本の線は入る。その面から 2 つ右側の面にも縦 1 本の線は入るのでそのすぐ上の面にも縦 1 本の線が入る。

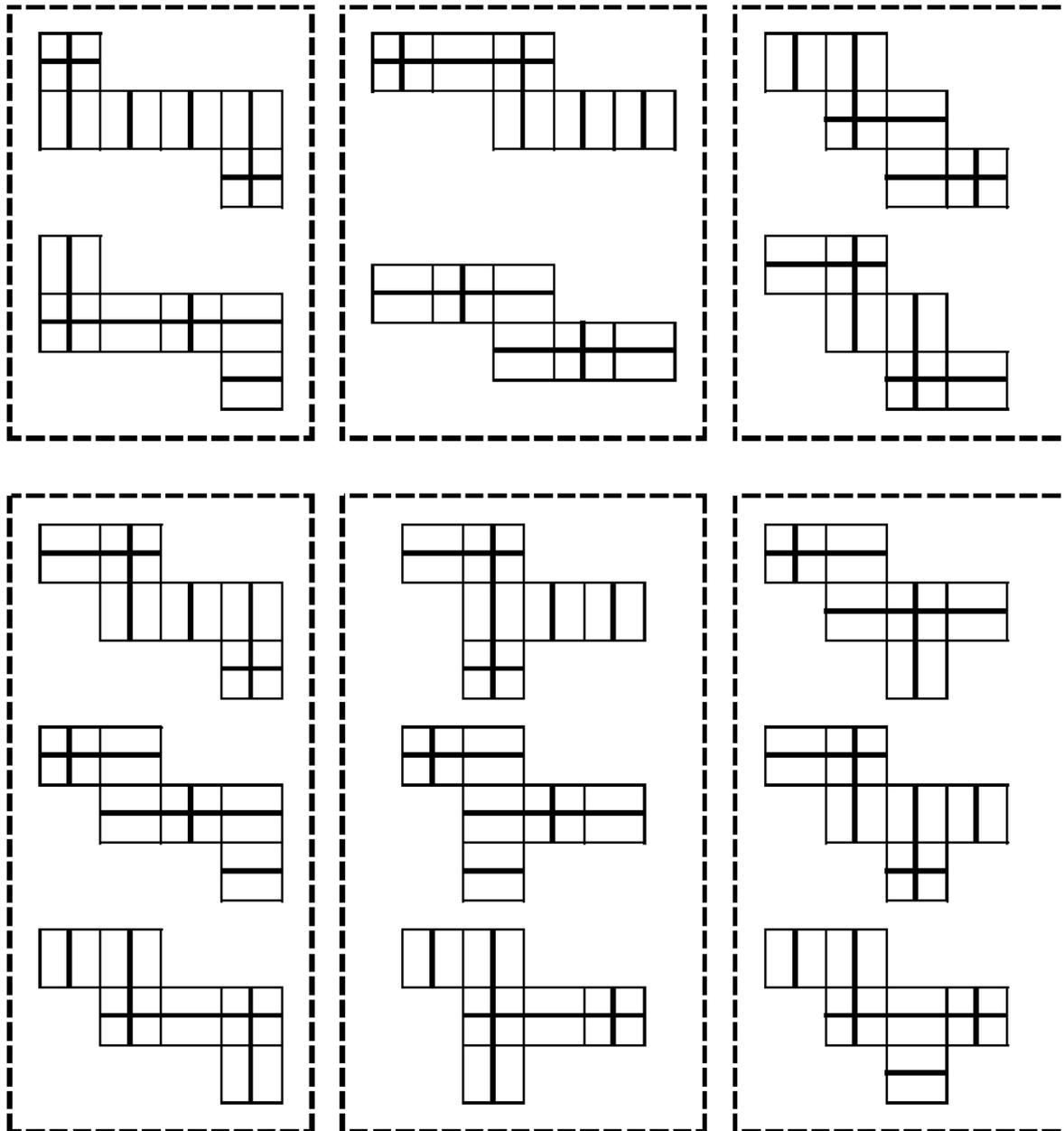
④



横一列に並んでいる 4 面のうち、線が入っていない面には縦 1 本の線が入る。次に、1 番上の面にも縦 1 本の線が入る。

(2)

裏返したりや回転したりして同じになるものは省いています。



(3)



の面は2つあり、となり合うことはない。



の面につづくとなりの面は、必ず線は1本であり、



の面から線がつながっている。



のように、縦1本の面と横1本の面がとなり合うことはない。

問題3

(1)

答え 利益の最大金額：3500円 利益の最小金額：1400円

理由

利益の割合の一番大きい品物の定価を一番高く設定すれば、利益を最大にすることが出来る。  
したがって、くつを8000円、ズボンを1000円、ポロシャツを1000円にすればよい。これを  
を基に利益を計算すると

$$\begin{aligned} & 8000 \times 0.4 + 1000 \times 0.2 + 1000 \times 0.1 \\ & = 3200 + 200 + 100 \\ & = 3500 \end{aligned}$$

反対に、利益の割合の一番小さい品物の定価を一番高く設定すれば、利益を最小にすることが出来る。  
したがって、くつを1000円、ズボンを1000円、ポロシャツを8000円にすればよい。これを  
を基に利益を計算すると

$$\begin{aligned} & 1000 \times 0.4 + 1000 \times 0.2 + 8000 \times 0.1 \\ & = 400 + 200 + 800 \\ & = 1400 \end{aligned}$$

(2)

1、まず、利益の割合が一番大きいくつを中心にして考える。

①くつの定価を仮に5000円とすると、これだけで利益が $5000 \times 0.4 = 2000$ 円となり、ズボン、ポロシャツの定価をどのように設定しても利益は2000円を超えてしまう。

したがって、利益の割合が一番大きいくつの定価をもっと低くする必要がある。

②次にくつの定価を4000円として考える。

この場合、くつの利益は $4000 \times 0.4 = 1600$ 円であるが、次に利益の割合の高いズボンを一番安価な1000円にしても、ポロシャツは5000円となり、それぞれの利益は、

ズボン  $1000 \times 0.2 = 200$ 円

ポロシャツ  $5000 \times 0.1 = 500$ 円

となってしまう、この場合も利益は2000円を超えてしまう。

したがってこの段階で、利益をちょうど2000円に出来る可能性のあるのは、

ア：くつの定価を3000円にした場合

イ：くつの定価を2000円にした場合

ウ：くつの定価を1000円にした場合 の3つの場合にしぼられる。

2、次に上のア、イ、ウのそれぞれの場合について、ズボンとポロシャツの定価について考える。

ア：くつの定価を3000円にした場合

このときくつだけの利益は $3000 \times 0.4 = 1200$ 円となるので

ズボンの定価をX円、ポロシャツの定価をY円とすると、

連立方程式

$$\begin{cases} X+Y=7000 \cdots \cdots \cdots \text{(ズボンとポロシャツの値段の関係)} \\ 0.2X+0.1Y=800 \cdots \cdots \text{(ズボンとポロシャツの利益の関係)} \end{cases}$$

を満たすXとYの値がそれぞれズボンとポロシャツの定価となる。

この連立方程式を解くと、 $X=1000$ 、 $Y=6000$ となり、

くつ3000円、ズボン1000円、ポロシャツ6000円とすれば利益がちょうど2000円になる。

イ：くつの定価を2000円にした場合

このときくつだけの利益は $2000 \times 0.4 = 800$ 円となるので

同様に、ズボンの定価をX円、ポロシャツの定価をY円とすると、

連立方程式

$$\begin{cases} X+Y=8000 \\ 0.2X+0.1Y=1200 \end{cases}$$

を満たすXとYの値がそれぞれズボンとポロシャツの定価となる。

この連立方程式を解くと、 $X=4000$ 、 $Y=4000$ となり、

くつ2000円、ズボン4000円、ポロシャツ4000円とすれば利益がちょうど2000円になる。

ウ：くつの定価を1000円にした場合

このときくつだけの利益は $1000 \times 0.4 = 400$ 円となるので

同様に、ズボンの定価をX円、ポロシャツの定価をY円とすると、

連立方程式

$$\begin{cases} X+Y=9000 \\ 0.2X+0.1Y=1600 \end{cases}$$

を満たすXとYの値がそれぞれズボンとポロシャツの定価となる。

この連立方程式を解くと、 $X=7000$ 、 $Y=2000$ となり、

くつ1000円、ズボン7000円、ポロシャツ2000円とすれば利益がちょうど2000円になる。

以上から利益がちょうど2000円になるのは、次の3通りの場合が考えられ、

くつ3000円、ズボン1000円、ポロシャツ6000円

くつ2000円、ズボン4000円、ポロシャツ4000円

くつ1000円、ズボン7000円、ポロシャツ2000円 である。