

最難関問題集4年上第19回・くわしい解説

目次

応用問題 A	1	…p.2
応用問題 A	2	…p.4
応用問題 A	3	…p.5
応用問題 A	4	…p.8
応用問題 B	1	…p.11
応用問題 B	2	…p.13

すぐる学習会

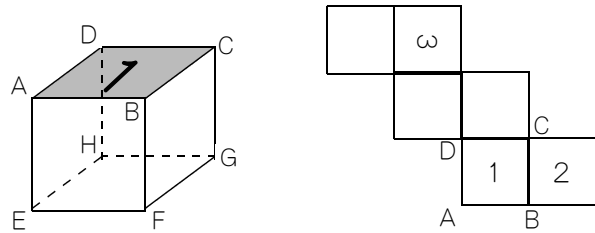
<http://www.suguru.jp>

応用問題A 1

このような問題の場合は、立方体に記号をつけ、展開図にも記号を書いていって解きましょう。

右の図のように、立方体の方に記号 $A B C D - E F G H$ をつけ、どこでもよいのですが、面 $A B C D$ に、1の数字を書いたとします。

すると、図1の展開図にも、1の面に $A \cdot B \cdot C \cdot D$ の記号を書くことになります。



点Aの反対は点G，点Bの反対は点H，点Cの反対は点E，点Dの反対は点Fですから，下の図のように記号を書くことができます。

(「反対の点」の考え方は，シリーズ基本1(3)で解説しています。)

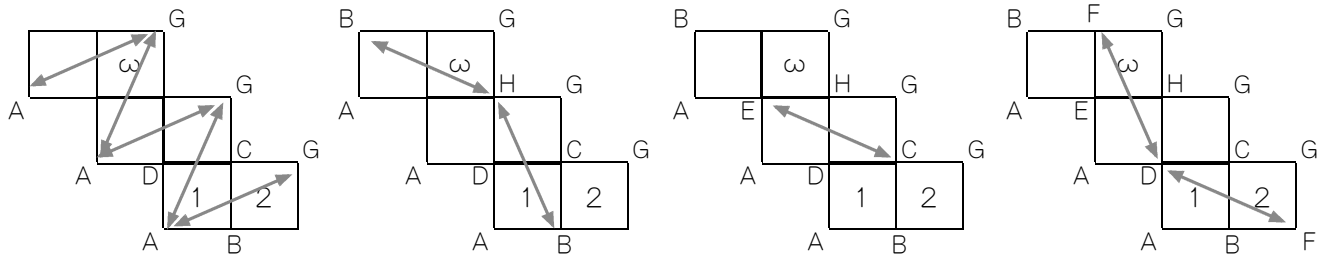


図2の方も，右の図のように1の面に点 $A \cdot B \cdot C \cdot D$ を書くことができます。

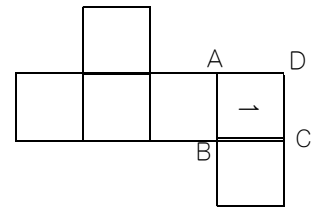
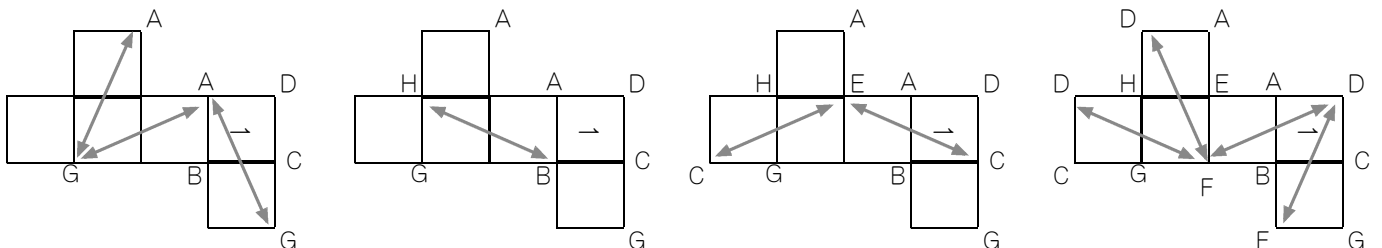


図1の場合と同じように，図2にも記号を書くことができます。

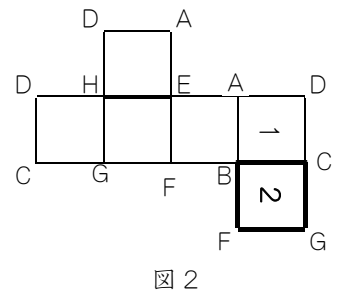
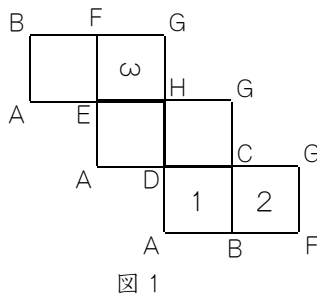
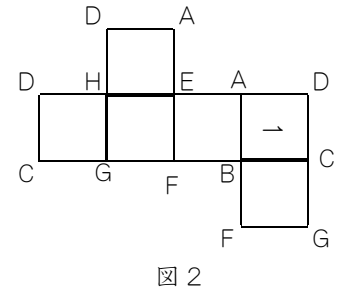
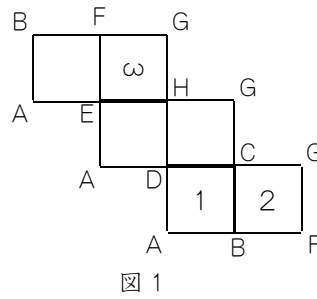


(次のページへ)

図1と図2をよく見くらべます。

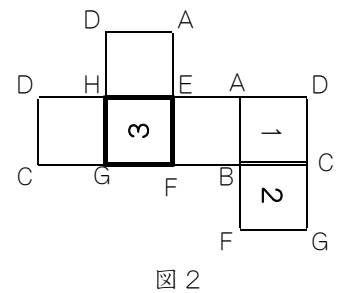
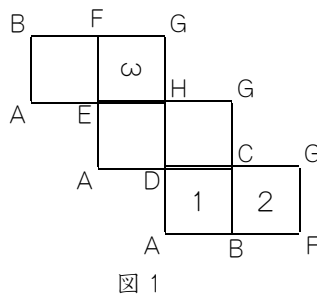
すると、2が書かれている面は、図1では面CBFGなので、図2でも面CBFGに書くことになります。

向きに注意して書くと、右の図のようになります。

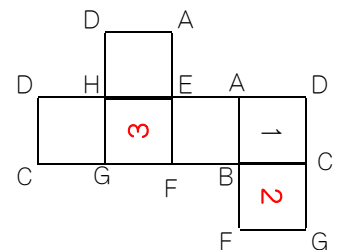


また、3が書かれている面は、図1では面GF E Hなので、図2でも面GF E Hに書くことになります。

向きに注意して書くと、右の図のようになります。

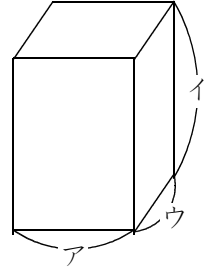


よって答えは、右の図のようになります。



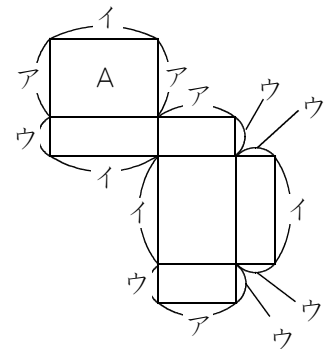
応用問題A 2

- (1) 展開図を組み立てると、直方体になります。
 直方体には、右の図のアもイもウも4本ずつあるので、
 (ア, イ, ウ) のセットが4セットあるとすると、
 (ア+イ+ウ) × 4 が、56 cm になります。
 よって、ア+イ+ウは、 $56 \div 4 = 14$ (cm) です。



$$\text{ア} + \text{イ} + \text{ウ} = 14 \text{ cm}$$

また、展開図のまわりの長さは62 cmです。
 右の図には、アが4本、イが4本、ウが6本あります。
 その合計が、62 cmです。
 これを、「アが4本、イが4本、ウが4本」と、
 他にウが2本あると考えると、



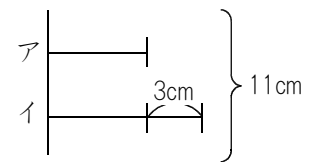
$$(\text{ア} + \text{イ} + \text{ウ}) \times 4 + \text{ウ} \times 2 = 62 \text{ cm}$$

となります。
 ア+イ+ウ=14 cm ですから、 $14 \times 4 + \text{ウ} \times 2 = 62$ となり、 $14 \times 4 = 56$ なの
 で、 $\text{ウ} \times 2 = 62 - 56 = 6$ (cm) です。
 よって、 $\text{ウ} = 6 \div 2 = 3$ (cm) になります。

- (2) (1)で、ウは3 cmであることがわかりました。
 また、ア+イ+ウ=14 cmです。
 よって、ア+イ=14 - 3 = 11 (cm) です。

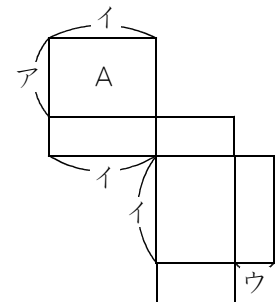
問題には、イはアよりも3 cm長いということが書いてありました。

よって、右のような線分図になります。
 $11 - 3 = 8$ $8 \div 2 = 4$ (cm) …ア
 $4 + 3 = 7$ (cm) …イ



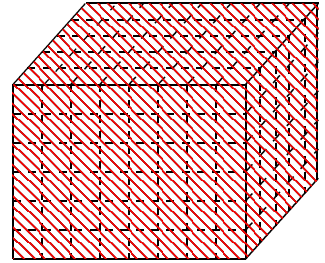
アは4 cm、イは7 cmであることがわかりました。

展開図のAの長方形は、たてがア、横がイですから、
 Aの面積は、 $4 \times 7 = 28$ (cm²) になります。

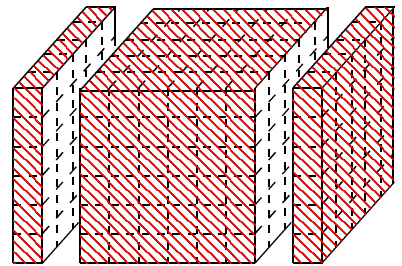


応用問題A 3 (1)

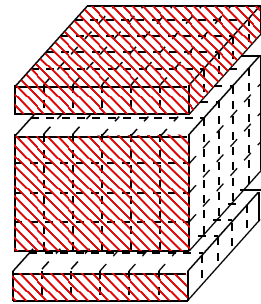
見えている方の3つの面は赤くぬられていて、
うら側の3つの面は青くぬられています。



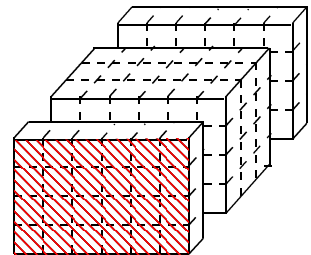
左右をはがすと、横は6個になり、



上下をはがすと、高さの部分は4個になり、

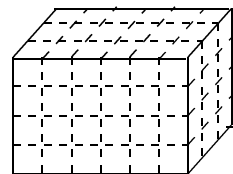


前後をはがすと、たての部分は3個になります。



色がまったくぬられていないのは、横が6個、高さの
部分が4個、たてが3個の直方体です。

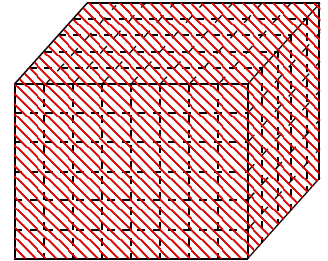
よって、 $6 \times 4 \times 3 = 72$ (個) になります。



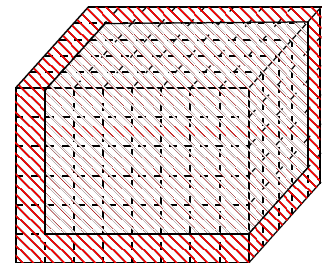
応用問題A 3 (2)

「青がぬらされていて、赤がぬられていない」立方体の個数と、
「赤がぬらされていて、青がぬられていない」立方体の個数は同じです。

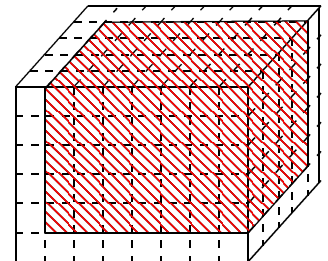
「赤がぬらされていて、青がぬられていない」立方体の方が、
図で考えやすいので、そちらで考えることにします。



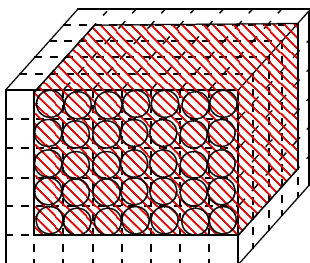
右の図の赤くぬられた立方体は、この直方体全体の左の面・
下の面・後ろの面が青いので、青でもぬらされている立方体です。
よって、これらの立方体をかぞえてはいけません。



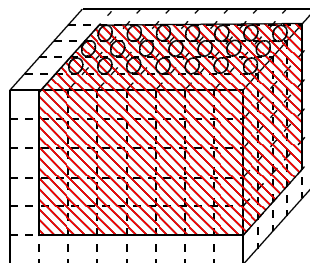
かぞえるのは、右の図の赤くぬられた立方体です。



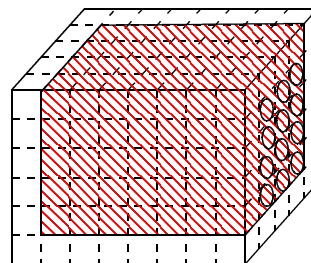
前の面には、
 $5 \times 7 = 35$ (個)。



上の面には、
 $3 \times 7 = 21$ (個)。



右の面には、
 $4 \times 3 = 12$ (個)。

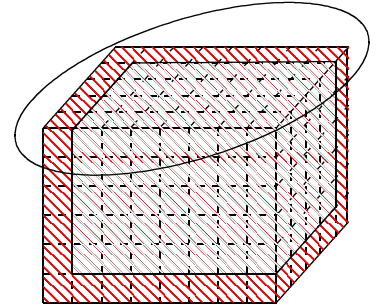


全部で、 $35 + 21 + 12 = 68$ (個) になります。

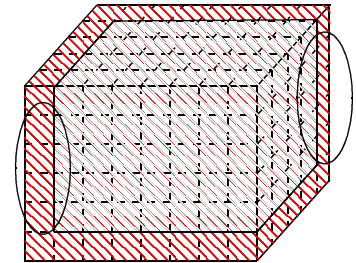
応用問題A 3 (3)

赤と青の両方がぬられている立方体は、
右の図の赤い立方体です。

一番上の段に12個，一番下の段にも12個あり，

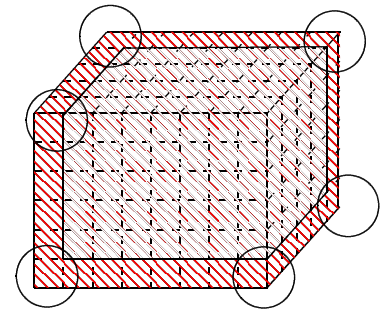


上の段と下の段の間には $4 \times 2 = 8$ 個あるので，



合計で， $12 \times 2 + 8 = 32$ (個) あります。

また，32個のうち，右の図の円でかこった6個は，
3面に色がぬられていて，残り3面は色がぬられていま
せん。



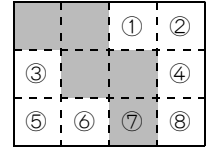
円でかこった立方体以外の， $32 - 6 = 26$ (個) は，
2面に色がぬられていて，残り4面に色がぬられていま
せん。

よって，色がぬられていないのは，3面のものが6個，4面のものが26個ですから，
全部で， $3 \times 6 + 4 \times 26 = 122$ (個) です。

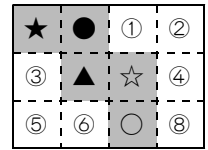
1つの面の面積は $1 \times 1 = 1$ (cm²) ですから，全部で， $1 \times 122 = 122$ (cm²)
になります。

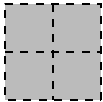
応用問題A 4 (1)

⑦の正方形をふくめると、右の図のかげをつけた部分になります。



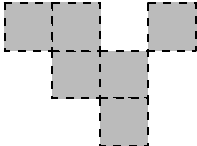
右の図の★と☆，●と○は，組み立てると向かい合う面です。
よって，▲と向かい合う面をさがすことになります。



①をふくむと、のように4面がくっつきあう部分ができる

ので，立方体を組み立てることはできません。

③をふくむ場合，⑥をふくむ場合も同じく立方体を組み立てることはできません。

また，②をふくむと  となり，他の5面とはなれているので，立方体

を組み立てることはできません。

⑤をふくむ場合も，同じく立方体を組み立てることはできません。

よって，①，③，⑥，②，⑤をふくむ場合は立方体を組み立てることができないので，組み立てることができるのであれば④と⑧の場合だけです。

④の場合は  となり，▲と△は向かい合うので立方体を組み立てるこ

とができます。

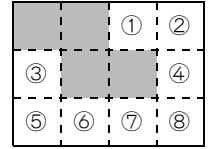
⑧の場合も  となり，▲と△は向かい合うので立方体を組み立てるこ

とができます。

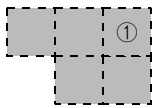
よって，⑦の正方形がふくまれる展開図は，⑦と④，⑦と⑧の2通りになります。

応用問題A 4 (2)

かげをつけた4つの正方形は必ず展開図にふくまれるようにするので、あと2つの正方形をどの面にするかを考えていきます。
 あと2つの正方形のうち、1つめの正方形をどこにするかで、場合分けをしていきます。

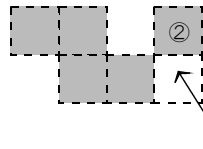


[①の場合]

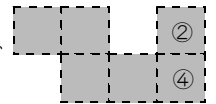


となり4面がくっつき合うので、立方体を組み立てることはできません。

[②の場合]

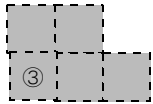


となりもう1面は矢印の部分にくっつけるしかないので



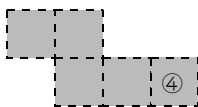
となりますが、この展開図を組み立てても立方体はできません。

[③の場合]

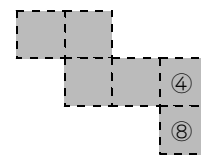
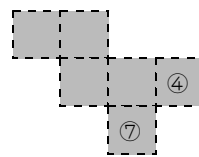
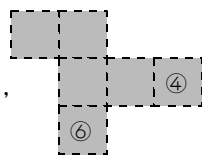


となり4面がくっつき合うので、立方体を組み立てることはできません。

[④の場合]



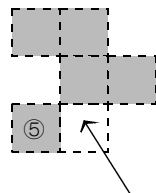
となりもう1面は、



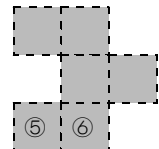
の

3通りが考えられます。

[⑤の場合]



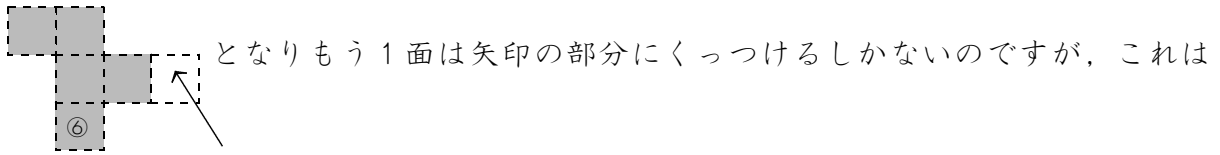
となりもう1面は矢印の部分にくっつけるしかないので



となりますが、この展開図を組み立てても立方体はできません。

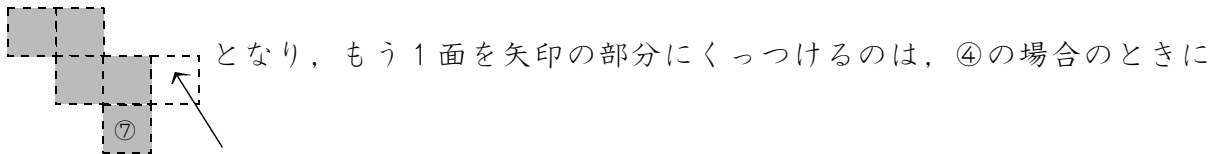
(次のページへ)

[⑥の場合]

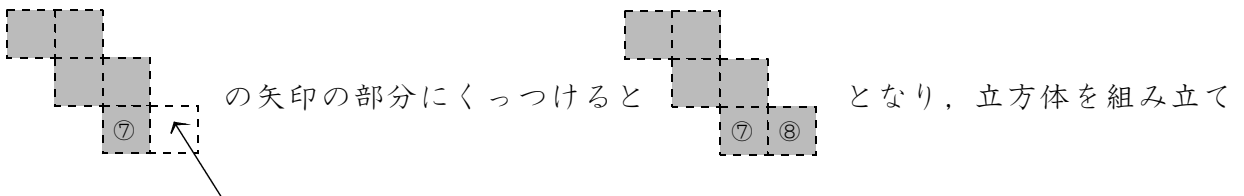


④の場合のときにすでにできています。

[⑦の場合]



すでにできています。



ることができます。

よって立方体ができるのは、④と⑥、④と⑦、④と⑧、⑦と⑧の4通りになります。

応用問題B 1

立方体に記号を書き，展開図にも記号を書いていけば解けますが，かなり大変な作業です。それよりも，うまく展開図の一部を回転させる方法をマスターしましょう。

また，カイセイの文字は

カ	イ	セ	イ
---	---	---	---

 のようにならんでいるのですから，

カ

 と

セ

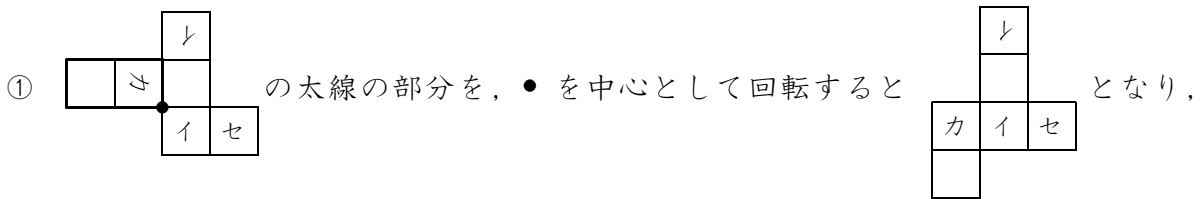
 ，

イ

 と

イ

 は向かい合っているはずですが。



カ

 と

セ

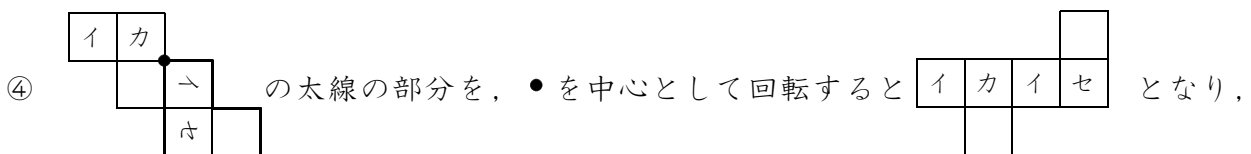
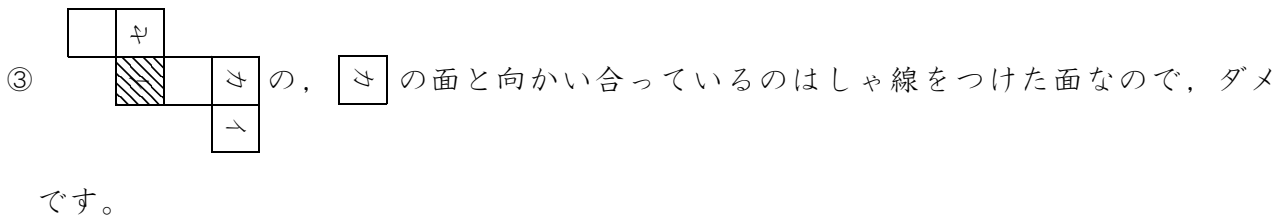
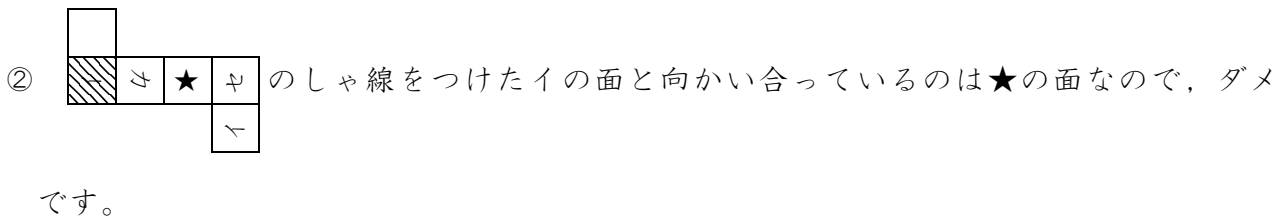
 はちゃんと向かい合っています。

イ

 と

イ

 も向かい合っていて，向きも合っています。

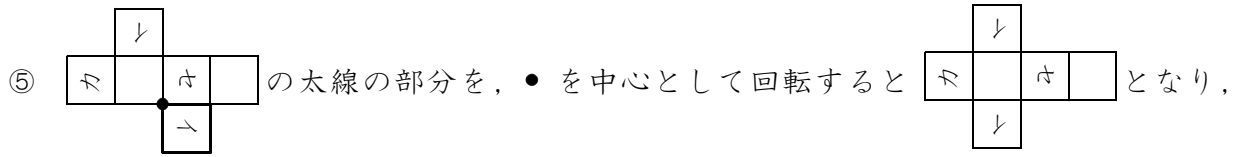


ちゃんと

カ	イ	セ	イ
---	---	---	---

 とならんでいるのでOKです。

(次のページへ)

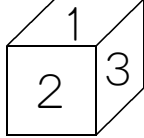


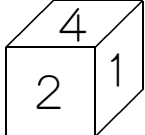
イとイの上下が逆になっているのでダメです。

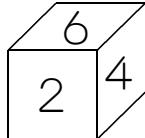
- ⑥ セとカは向かい合っていて, 向きも合っています。
 イとイも向かい合っていて, 向きも合っています。
 OKです。

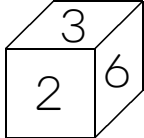
したがって答えは, ①は○, ②は×, ③は×, ④は○, ⑤は×, ⑥は○になります。

応用問題B 2 (1)

(図1) のときは  なので、3面和は $1 + 2 + 3 = 6$ です。

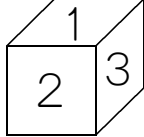
1回右に倒すと  となり、3面和は $4 + 2 + 1 = 7$ です。

2回右に倒すと  となり、3面和は $6 + 2 + 4 = 12$ です。

3回右に倒すと  となり、3面和は $3 + 2 + 6 = 11$ です。

4回右に倒すとはじめの状態にもどるので(図1)と同じになり、3面和は **6** です。

応用問題B 2 (2)①

(図1) のときは  なので、3面和は $1 + 2 + 3 = 6$ です。

上から見ると

5
4 1 3
2

 となっていて、3面和は

5
4 1 3
2

 の点線部分の和になります。

右に1回倒すと

5	5
4 1 3	6 4 1
2	2

 となり、3面和は $4 + 2 + 1 = 7$ です。

2回目は前に倒すので

5	5
4 1 3	6 4 1
2	3

 となり、3面和は $5 + 4 + 1 = 10$ です。

3回目は右に倒すので

5	5
4 1 3	6 4 1
2	2

 となり、3面和は $6 + 4 + 5 = 15$ です。

4回目は前に倒すので

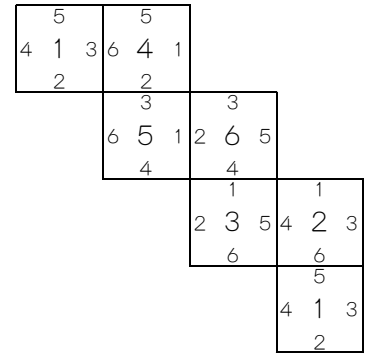
5	5
4 1 3	6 4 1
2	2

 となり、3面和は $3 + 6 + 5 = 14$ です。

応用問題B 2 (2)②

(1)①では，4回目までのようすを書きました。

同じようにして，さらに5回目，6回目も書くと，右の図のようになります。



- はじめの3面和は， $1 + 2 + 3 = 6$
- 1回目の3面和は， $4 + 2 + 1 = 7$
- 2回目の3面和は， $5 + 4 + 1 = 10$
- 3回目の3面和は， $6 + 4 + 5 = 15$
- 4回目の3面和は， $3 + 6 + 5 = 14$
- 5回目の3面和は， $2 + 6 + 3 = 11$
- 6回目の3面和は， $1 + 2 + 3 = 6$

6回目の図は，はじめの図と同じです。

6回ごとのセットになることがわかりました。

1セットの和は， $7 + 10 + 15 + 14 + 11 + 6 = 63$ です。

2010回までは， $2010 \div 6 = 335$ (セット) ありますから，
 $63 \times 335 = 21105$ になります。

はじめの3面和は6ですから， $6 + 21105 = 21111$ になります。

※ はじめの3面和である「6」を加えるのを忘れやすいので，注意しましょう。