

もんだい1

右のように、カードに名前をつけます。

い+う+お+か=11 ですが、1 から 9 までの数字を 1 つずつ使うので、

$$1+2+3+5=11$$

しかありません。よって (い、う、お、か) は (1、2、3、5) の組み合わせと分かります。

え+お+き+く=29 ですが、1 から 9 までの数字を 1 つずつ使うので、

$$5+7+8+9=29$$

しかありません。よって (え、お、き、く) は (5、7、8、9) の組み合わせと分かります。

このことから、「お」と「5」が共通していますから、お=5 と決まります。

また、(あ、け) は (4、6) の組み合わせになります。

さて、あ+い+え+お=23 について考えます。

「あ」は最大で6、「い」は最大で3、「え」は最大で9です。「お」は5と決まっているので、あ+い+え+おは、最大で、 $6+3+9+5=23$ となります。

よって あ=6、い=3、え=9 と決まります。

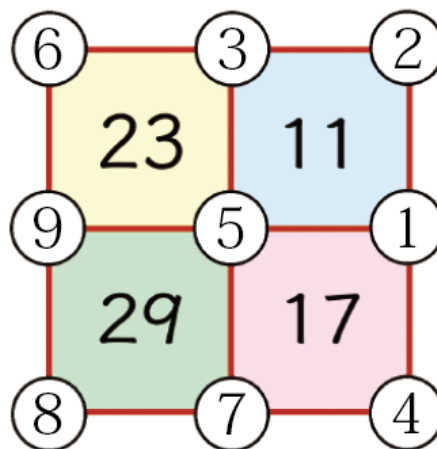
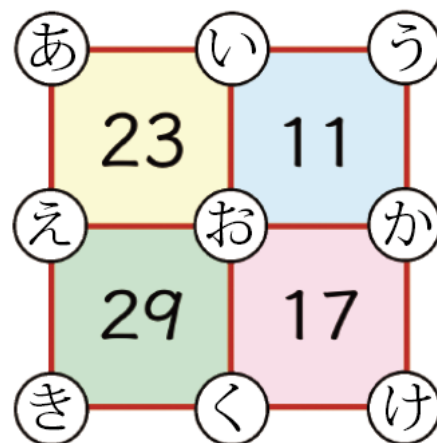
このとき け=4 となります。

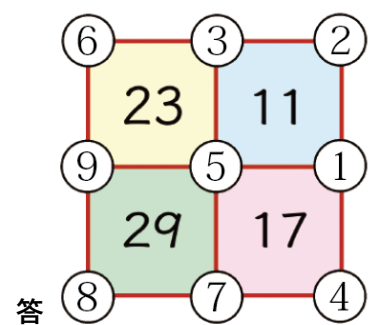
今度は、お+か+く+け=17 について考えます。

「か」は最小で1、「く」は最小で7です。「お」は5、「け」は4と決まっているので、お+か+く+けは、最小で、 $5+1+7+4=17$ となります。

よって か=1、く=7 と決まります。

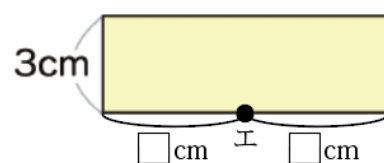
このとき う=2、き=8 になり、右のようにうまります。





もんだい2

エの位置は、長方形の長い辺のちょうど真ん中と分かります。
 そこで、右のように長さを□(cm)とすると、長方形の
 長い辺の長さは、□×2(cm)となります。



ひもの長さを□を使って表すと、

図2では、 $3 + \square \times 2 + 3 + (\square \times 2 - 3) = \underline{3 + \square \times 4}$

図3では、 $3 + \square \times 2 + 3 + 3 + \square = \underline{9 + \square \times 3}$

この2つの長さは等しいので、 $3 + \square \times 4 = 9 + \square \times 3$ 。

よって□=6(cm)と分かります。

ひもの長さは、 $3 + 6 \times 4 = 27(\text{cm})$ 。

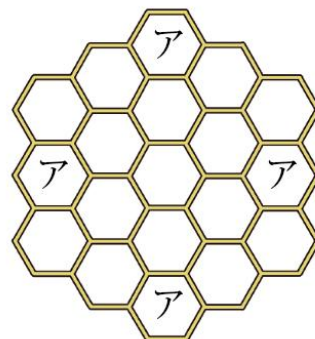
答 27cm

もんだい3

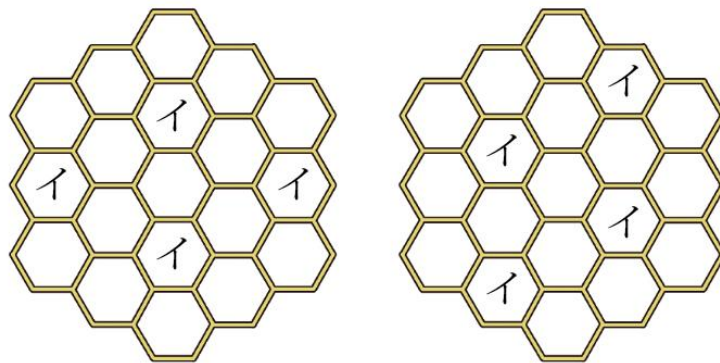
右の図の「ア」の部屋が、「その部屋かとなりあっている
 部屋の中にならずハチがいる」という条件にあてはまる
 ためには、ハチが1匹ずつ必要です。

よってハチは合計で4匹以上必要です。

例えば次ページの図のように、4匹のハチを「イ」の部屋にいれば、
 どの部屋も条件にあてはまります。



答えは 4 匹です。



答 4 ひき

もんだい4

赤、青、黄色の正方形の 1 つの辺の長さを、それぞれア、イ、ウ(マス分)とします。

このとき、ア、イ、ウはすべて異なる数です。

黄色の正方形は、最後にかくため、マス数はウ×ウです。

また、青のマスの数に注目すると、

$$\text{イ} \times \text{イ} - \text{「黄色が青に重なった部分(青ではなくなった部分)」} = \text{ウ} \times \text{ウ}$$

ですから、

$$\text{「黄色が青に重なった部分(青ではなくなった部分)」} = \text{イ} \times \text{イ} - \text{ウ} \times \text{ウ}$$

となります。

このとき、この重なる部分は長方形(正方形もふくむ)である…(※)ことに注意します。

さらに、赤い正方形と青い正方形は、後からかけられる正方形と一部分が重なり、最後にマス数が 3 色とも同じになることから、

アはウよりも大きく、イはウよりも大きい

ことも分かります。

さてこの問題では、アの考えられる一番小さい数を求めることになります。

ウの大きさで、場合分けして考えます。

<ウ=1 のとき>

イは 2 以上の数になりますが、 $2 \times 2 = 4$ マス、 $3 \times 3 = 9$ マス、…に $1 \times 1 = 1$ マスを重ねて、1 マスだけ残すようにすることはできません。

<ウ=2 のとき>

イは 3 以上の数になりますが、 $3 \times 3 = 9$ マス、 $4 \times 4 = 16$ マス、…に $2 \times 2 = 4$ マスを重ねて、4 マスだ

け残すようにすることはできません。

<ウ=3 のとき>

イは4以上の数になり、 $4 \times 4 = 16$ マスのときだけ、 $3 \times 3 = 9$ マスを重ねて、9 マスだけ残すようにすることができるのではないかと考えられます。

しかし、 $16 - 9 = 7$ ですから、(※)より、重なる部分は 1×7 の長方形でないといけません。そのように重なることはできません。

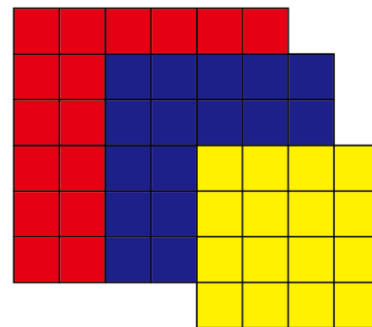
<ウ=4 のとき>

イは5以上の数になり、 $5 \times 5 = 25$ マスのときだけ、 $4 \times 4 = 16$ マスを重ねて、16 マスだけ残すようにすることができるのではないかと考えられます。

$25 - 16 = 9$ ですから、(※)より、重なる部分は 1×9 または 3×3 の長方形(正方形)でないといけません。このとき、重なる部分が $3 \times 3 = 9$ マスにすることはできます。

イ=5、ウ=4 のとき、ア、イ、ウはすべて異なる数で、アはウよりも大きいため、アは6以上の数になります。

右の図のように、ア=6 のとき、赤のマスを16マスにすることができます。



<ウが5以上のとき>

ア、イ、ウはすべて異なる数で、アはウよりも大きいため、アは必ず6以上の数になります。

よって答えは6です。

答 6 マス

もんだい5

9時をさしていた2つの時計が、今は12時と5時をさしていることから、この2つの時計のはりを進めた時間は、3時間と8時間です。

1時をさしていた時計を11時間と4時間進めると、時計のはりはそれぞれ12時と5時をさしてしまいます。よって、11時間と4時間は、12時をさしていた時計のはりが進んだ時間と分かります。

このとき、12時をさしていた2つの時計は、今は11時と4時をさしていることになります。

同じように考えて、1時をさしていた時計を10時間進めると、時計のはりは11時をさしてしまいます。よって、10時間は、12時をさしていた時計のはりが進んだ時間と分かります。

このとき、12時をさしていた時計は、今は10時をさしていることになります。

再び同じように考えて、1時をさしていた時計を9時間進めると、時計のはりは10時をさしてしまい

ます。よって、9 時間は、12 時をさしていた時計のはりが進んだ時間と分かります。
 このとき、12 時をさしていた時計は、今は 9 時をさしていることになります。
 ここまでをまとめると、次の表のようになります。

もとの時こく	進めた時間	今の時こく
9	3	12
9	8	5
12	11	11
12	4	4
12	10	10
12	9	9
1		
1		
1		
1		
1		
1		

進めた時間のうち残っているものは、1、2、5、6、7、12 の 6 つです。
 表にあてはめると下のようになり、12 個の時計が全て異なる時こくをさします。

もとの時こく	進めた時間	今の時こく
9	3	12
9	8	5
12	11	11
12	4	4
12	10	10
12	9	9
1	1	2
1	2	3
1	5	6
1	6	7
1	7	8
1	12	1

よって答えは、4、9、10、11。

答 4 時、9 時、10 時、11 時

もんだい6

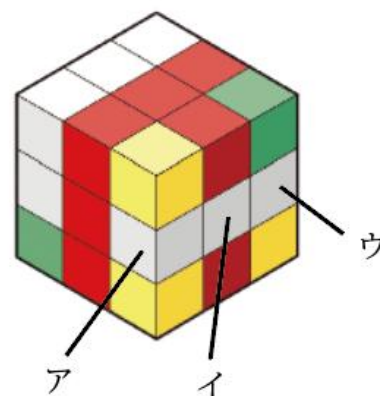
まずは、3段重ねの立体のまま考えてみます。

右の図のように、つみ木に名前をつけます。

アは、上下の黄色のつみ木が孤立しないために、黄色でなければなりません。

イも、アとその上下の黄色のつみ木が孤立しないために、黄色でなければなりません。

一方でウは、上の緑が孤立しないために、緑でなければなりません。



ここからは、上から一段目、二段目、三段目に分けて考えます。

いま、色が分かっているところをかくと、下の図ようになります。

一段目			二段目			三段目		
						緑		
赤	赤	赤	赤			赤		
黄	赤	緑	黄	黄	緑	黄	赤	黄
			ア	イ	ウ			

下の図のようにつみ木に名前をつけて考えます。

一段目			二段目			三段目		
						緑		
赤	赤	赤	赤		エ	赤	カ	ク
黄	赤	緑	黄	黄	緑	黄	赤	黄
			ア	イ	ウ		オ	キ

ウが孤立しないために、エは緑でなければなりません。

オが孤立しないために、カは赤でなければなりません。

キが孤立しないために、クは黄色でなければなりません。

ここまでをまとめると、次の図のようになります。

一段目

赤	赤	赤
黄	赤	緑

二段目

赤		緑
黄	黄	緑

三段目

緑		
赤	赤	黄
黄	赤	黄

このとき、赤の積み木は、ひとつにつながっています。

下の図のように積み木に名前をつけて考えます。

一段目

赤	赤	赤
黄	赤	緑

二段目

赤		緑
黄	黄	緑

ケ 三段目

緑		
赤	赤	黄
黄	赤	黄

エ

ク

イ

イとクがひとつにつながれば、黄色の積み木はひとつにつながります。

エとケがひとつにつながれば、緑の積み木はひとつにつながります。

そのような方法を探すと、下の図のようになります。

一段目

緑	緑	緑
赤	赤	赤
黄	赤	緑

二段目

緑	黄	緑
赤	黄	緑
黄	黄	緑

三段目

緑	黄	黄
赤	赤	黄
黄	赤	黄

数えると、赤が 8 こ、黄色が 10 こ、緑が 9 こになります。

答 赤 8 こ、黄 10 こ、緑 9 こ

もんだい7

同じフルーツを2こ以上もらった人はいませんから、

フルーツを4こもらった人＝フルーツ4種類を1こずつもらった人
ということになります。

そのような人が5人いますが、その人達には、いったん席を外してもらいましょう。

すると、この問題は、

「リンゴが30こ、ミカンが15こ、キウイが23こ、カキが34こあり、これらを45人の子どもたちに、1こか2こか3こ配りました。」

ということになります。

このとき、フルーツは全部で

$$30 + 15 + 23 + 34 = 102(\text{こ})$$

あることになります。

45人全員にバランスよく配ろうとすると、

$$102 \div 45 = 2 \text{ あまり } 12$$

つまり、全員に2こずつ配り、余った12こを3こ目として、12人に配るとすると、

$$0 \text{ 人が } 1 \text{ こ、} (45 - 12 =)33 \text{ 人が } 2 \text{ こ、} 12 \text{ 人が } 3 \text{ こ}$$

のフルーツをもらえることになります。

よって答えるべき人数は、

$$12 - 0 = 12(\text{人})$$

になりそうです。

ここから、フルーツのやり取りを考えてみます。

フルーツを「1こ持っている人」は誰にもあげることはできません。また、「3こ持っている人」はもらうことはできません。

「2こ持っている人」が「1こ持っている人」に1こ渡した場合、「2こ持っている人」と「1こ持っている人」の数は変わりません。

「2こ持っている人」が「2こ持っている人」に1こ渡した場合、「2こ持っている人」は2人減り、「1こ持っている人」と「3こ持っている人」が1人ずつ増えます。

つまり、「3こ持っている人」と「1こ持っている人」の差(ちがい)は変わりません。

「3こ持っている人」が「1こ持っている人」に1こ渡した場合、「1こ持っている人」と「3こ持っている人」は1人ずつ減り、「2こ持っている人」は2人ふえます。

つまり、「3こ持っている人」と「1こ持っている人」の差(ちがい)は変わりません。

「3こ持っている人」が「1こ持っている人」に2こ渡した場合、「3こ持っている人」と「1こ持っている人」の数は変わりません。

「3 こ持っている人」が「2 こ持っている人」に1 こ渡した場合、「3 こ持っている人」と「2 こ持っている人」の数は変わりません。

したがって、「3 こ持っている人数」－「1 こ持っている人数」は、フルーツをやり取りしても変わらず、常に12人だと分かりました。

<参考>

例えば、次のような配り方があります。

リンゴとミカン 9人
リンゴとキウイ 1人
リンゴとカキ 8人
ミカンとキウイ 1人
ミカンとカキ 5人
キウイとカキ 9人
リンゴとキウイとカキ 12人
リンゴとミカンとキウイとカキ 5人

リンゴのみ 2人
キウイのみ 9人
カキのみ 5人
キウイとカキ 1人
リンゴとミカンとカキ 15人
リンゴとキウイとカキ 13人
リンゴとミカンとキウイとカキ 5人

答 12人