

人間の区別

1

(1) 4人を1列に並べる並べ方は () 通り。

人間はすべて区別あるものと考えます。

つまり、A君、B君、C君、D君と考えます。

(2) 男子2人と女子2人を1列に並べる並べ方は () 通り。

男女の区別の前に、全員区別があります。

モノの区別

2

(1) りんご、みかん、バナナ、なしを1列に並べる並べ方は () 通り。

(2) りんご4個を1列に並べる並べ方は () 通り。

くだものやボールなど人間以外の「モノ」は、
区別がないと考えます。

3

(1) ボール4個を1列に並べる並べ方は () 通り。

(2) 赤、青、黄、白の4個のボールを1列に並べる並べ方は () 通り。

動物の区別

4

(1) さる、鳥、犬、いのししを1列に並べる並べ方は () 通り。

(2) 犬4匹を1列に並べる並べ方は () 通り。

動物は区別がないものと考えます。

5

(1) 男子1人と女子3人を1列に並べる並べ方は () 通り。

(2) 犬1匹と猫3匹を1列に並べる並べ方は () 通り。

6

(1) 男子2人と女子2人を1列に並べる並べ方は () 通り。

(2) りんご2個とみかん2個を1列に並べる並べ方は () 通り。

場所の区別

7

(1) 2人を2つのグループに分ける分け方は () 通り。

グループに区別はないので、(A、B) と分けるのと
(B、A) と分けるのは同じ分け方と考えます。

(2) 2人を1号室、2号室に分ける分け方は () 通り。ただし空き室はないものとします。

部屋に区別があるので、(A、B) と分けるのと (B、A)
と分けるのは違う分け方と考えます。

8

- (1) 3人を3つのグループに分ける分け方は () 通り。
- (2) 3人を一等車、二等車、三等車に分ける分け方は () 通り。ただし空車はないものとします。

9

- (1) 4人を赤組2人、白組2人に分ける分け方は () 通り。
- (2) 4人を2人と2人に分ける分け方は () 通り。

人数が同じグループに分ける場合、2つのグループに区別がないので、(A B、C D) という分け方と (C D、A B) という分け方は同じ分け方と考えます。

10

(1) 6人をA室3人、B室3人に分ける分け方は () 通り。

(2) 6人を3人と3人に分ける分け方は () 通り。

人数が同じグループに分ける場合、2つのグループに区別がないので、(ABC、DEF) という分け方と (DEF、ABC) という分け方は同じ分け方と考えます。

ボールと箱の区別

11

(1) 2個のボールを大小2つの箱に分ける分け方は()通り。ただし空き箱はないものとします。

(2) 赤白2個のボールを大小2つの箱に分ける分け方は()通り。ただし空き箱はないものとします。

12

(1) 3個のボールを兄と弟に分ける分け方は()通り。ただし少なくとも1個はもらうものとします。

(2) ☆ 赤白黄3個のボールを兄と弟に分ける分け方は()通り。ただし少なくとも1個はもらうものとします。

13

- (1) 見分けのつかない2つの箱に3個のボールを分ける分け方は () 通り。ただし空き箱はないものとします。
- (2) 大小2つの箱に3個のボールを分ける分け方は () 通り。ただし空き箱はないものとします。

14

- (1) 見分けのつかない3つの皿に4個のりんごを分ける分け方は () 通り。ただし空き皿はないものとします。
- (2) 大中小3つの皿に4個のりんごを分ける分け方は () 通り。ただし空き皿はないものとします。

さいころの区別

15

- (1) 見分けのつかない2つのさいころを同時にふって、目の和が6になる目の出方は () 通り。

さいころの区別がないので、(1, 2) と出ると、(2, 1) と出るのは同じ1通りと数えます。

- (2) 大小2つのさいころを同時にふって、目の和が6になる目の出方は () 通り。

何回目の目であるかの区別

16

- (1) 見分けのつかない2つのさいころを同時にふって、目の和が6になる目の出方は () 通り。

見分けのつかないさいころを同時にふるので、
(1、2) と出るのと (2、1) と出るのは、同じ目の出方と考えます。

- (2) 1つのさいころを2回ふって、目の和が6になる目の出方は () 通り。

さいころは同じでも、「1回目」と「2回目」の区別があるので、(1、2) と出るのと (2、1) と出るのは違う目の出方と考えます。

「取り出し方」と「並べ方」の区別

17

- (1) 赤玉 2 個、白玉 1 個の中から 2 個の玉を取り出す取り出し方は ()
通り。

取り出すだけなので、(赤、白) と取り出すのと、
(白、赤) と取り出すのは同じ取り出し方と考
えます。

- (2) 赤玉 2 個、白玉 1 個の中から 2 個の玉を取り出して一列に並べる並べ
方は () 通り。

並べる場合は場所に区別があります。よって、
(赤、白) と並べるのと、(白、赤) と並べるの
は違う並べ方と考えます。

円順列

18

(1) 3人を一列に並べる並べ方は () 通り。

(2) 3人を輪になるように並べる並べ方は () 通り。

くるくる回して同じになる並び方は1通りと数えます。

19

(1) 4人を一列並べる並べ方は () 通り。

(2) 4人を輪になるように並べる並べ方は () 通り。

じゆず
数珠順列

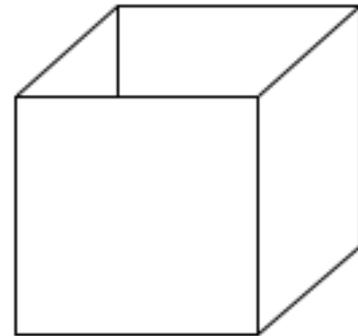
20

- (1) 4人を輪になるように並べる並べ方は () 通り。
- (2) 異なる4つの玉を輪になるようにひもでつなぐつなぎ方は () 通り。ただし裏返すと同じになるつなぎ方は1通りと数えます。

地上に人間を並べる場合は、輪を裏返すことはできませんが、モノを輪にする場合は、輪を裏返すことができます。

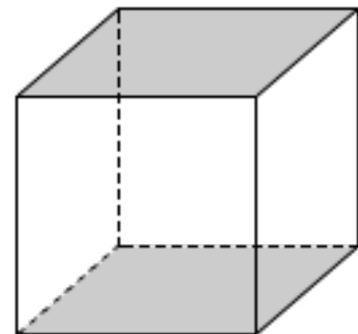
21

- (1) 右図のようなふたのない立方体のいれ物の側面に、赤白青黄の4色で色をぬるぬり方は () 通り。



前後左右に区別がないので、横にぐるぐる回して同じになるぬり方は1通りと考えます。※ふたがなく底があるので、上下の区別はあります。

- (2) 右図のような上下を黒くぬった立方体の側面に、赤白青黄の4色で色をぬるぬり方は () 通り。

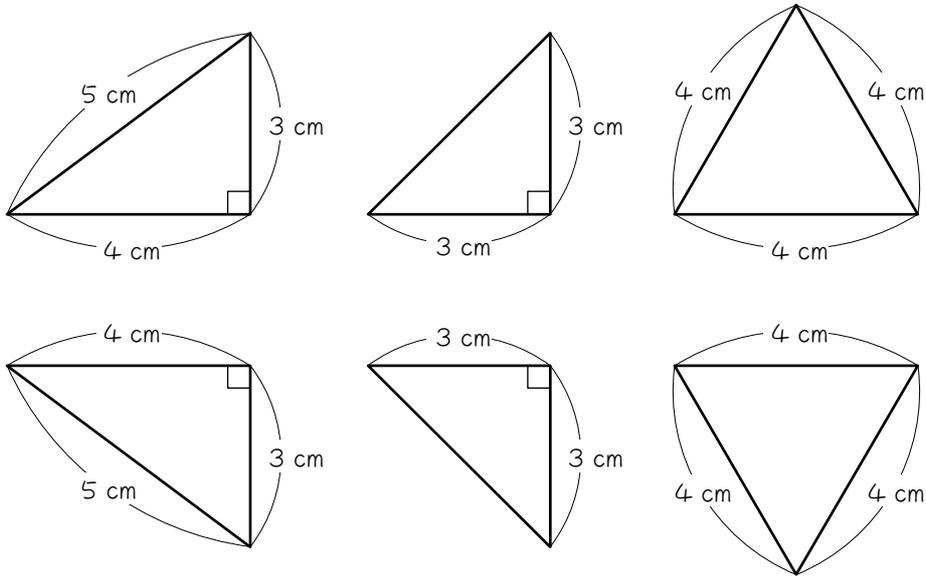


上下前後左右の区別がないので、横に回すだけでなく、上下をひっくり返して同じになる並び方は1通りと数えます。

裏返しの可・不可

22

下の図の6つの三角形について答えなさい。

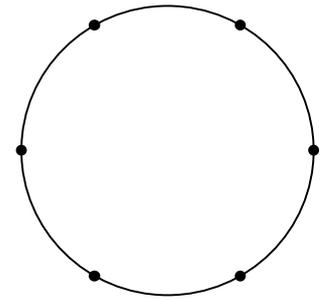


(1) 回したり、裏返したりして重なるものは同じ三角形と考えると、三角形の種類は () 種類。

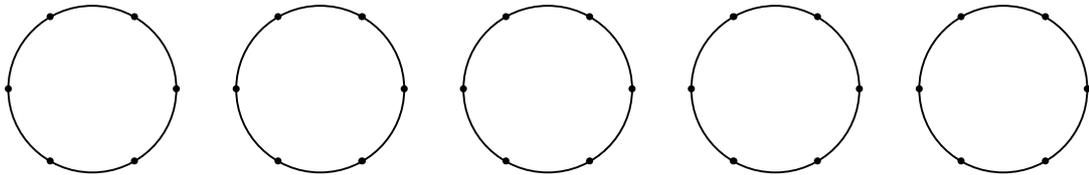
(2) (1)において、回してもいいが裏返すことはできないとすると、三角形の種類は () 種類。

23

右の図のように、円周を6等分する6つの点から3点を選んで三角形を作ります。



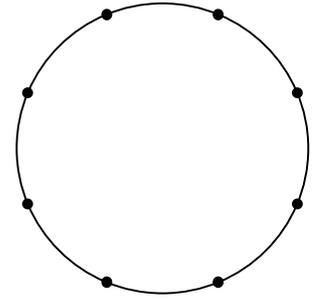
- (1) 回したり、裏返したりして重なるものは同じ三角形と考えると、出来る三角形の種類は () 種類。



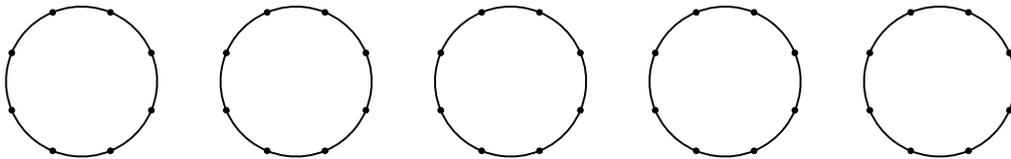
- (2) (1)において、回してもいいが裏返すことはできないとすると、出来る三角形の種類は () 種類。

24

右の図のように、円周を8等分する8つの点から3点を選んで三角形を作ります。



- (1) 回したり、裏返したりして重なるものは同じ三角形と考えると、出来る三角形の種類は () 種類。



- (2) (1)において、回してもいいが裏返すことはできないとすると、出来る三角形の種類は () 種類。

■ 解答 ■

1	(1) 24	(2) 24
2	(1) 24	(2) 1
3	(1) 1	(2) 24
4	(1) 24	(2) 1
5	(1) 24	(2) 4
6	(1) 24	(2) 6
7	(1) 1	(2) 2
8	(1) 1	(2) 6
9	(1) 6	(2) 3
10	(1) 20	(2) 10
11	(1) 1	(2) 2
12	(1) 2	(2) 6
13	(1) 1	(2) 2
14	(1) 1	(2) 3
15	(1) 3	(2) 5
16	(1) 3	(2) 5
17	(1) 2	(2) 3
18	(1) 6	(2) 2
19	(1) 24	(2) 6
20	(1) 6	(2) 3
21	(1) 6	(2) 3
22	(1) 3	(2) 4
23	(1) 3	(2) 4
24	(1) 5	(2) 7

■ 解説 ■

- 1 (1) 人は全て区別があるので、 $4 \times 3 \times 2 \times 1 = \underline{24}$ (通り)
 (2) 男女の区別の前に、人は全て区別があるので、
 $4 \times 3 \times 2 \times 1 = \underline{24}$ (通り)
- 2 (1) 名前によって区別されているので、 $4 \times 3 \times 2 \times 1 = \underline{24}$ (通り)
 (2) くだものは区別がないものとするので、
 同じものを横一列に並べるだけの 1通り。
- 3 (1) ボールも区別がないものとするので、1通り。
 (2) 色によって区別されるので、 $4 \times 3 \times 2 \times 1 = \underline{24}$ (通り)
- 4 (1) 名前によって区別されているので、 $4 \times 3 \times 2 \times 1 = \underline{24}$ (通り)
 (2) 動物も区別がないものとするので、1通り。
- 5 (1) 男女の区別の前に、人は全て区別があるので、
 $4 \times 3 \times 2 \times 1 = \underline{24}$ (通り)
 (2) 猫には区別がないので、 $\bigcirc \times \times \times$ の並べ方と同じ。
 $\bigcirc \times \times \times$
 $\times \bigcirc \times \times$
 $\times \times \bigcirc \times$
 $\times \times \times \bigcirc$ の 4通り
- 6 (1) 男女の区別の前に、人は全て区別があるので、
 $4 \times 3 \times 2 \times 1 = \underline{24}$ (通り)
 (2) りんご同士、みかん同士には区別がないので、
 $\bigcirc \bigcirc \times \times$ の並べ方と同じ。
 $\bigcirc \bigcirc \times \times$
 $\bigcirc \times \bigcirc \times$
 $\bigcirc \times \times \bigcirc$
 $\times \bigcirc \bigcirc \times$
 $\times \bigcirc \times \bigcirc$
 $\times \times \bigcirc \bigcirc$ の 6通り
- 7 (1) 2人を1人と1人に分けるだけの1通り。
 (2) 人には区別があるので、2人をA、Bとすると、
 1号室、2号室
 A B
 B A の 2通り

- 8 (1) 3人を1人と1人と1人に分けるだけの1通り。
 (2) 3人をA、B、Cとすると、
 一等車 二等車 三等車
 A B C
 A C B
 B A C
 B C A
 C A B
 C B A の6通り

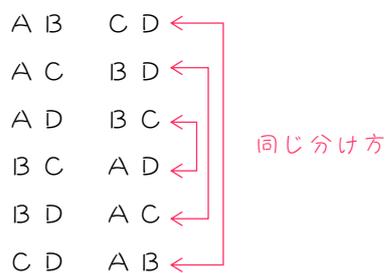
- 9 (1) 4人をA B C Dとすると、
 赤組 白組
 A B C D
 A C B D
 A D B C
 B C A D
 B D A C
 C D A B の6通り

【別解】

赤組の2人を選べば白組は自動的に決まります。 $4C2 = \underline{6}$ (通り)

- (2) 4人をA B C Dとすると、
 A B C D
 A C B D
 A D B C の3通り

【別解】 下の図のように、(1)の答えのままでは同じ分け方が2つずつできるので、 $4C2 \div 2 = \underline{3}$ (通り)



- 10 (1) A室の3人を選べばB室は自動的に決まります。 $6C3 = \underline{20}$ (通り)
 (2) グループに区別がないので、(1)の答えのうち、例えば (ABC、DEF) と (DEF、ABC) は同じ分け方になります。同じ分け方が2つずつできるので、 $6C3 \div 2 = \underline{10}$ (通り)

- 11 (1) ボールには区別がないので、
 大 小
 ○ ○ の 1通り
- (2) 大 小
 赤 白
 白 赤 の 2通り

- 12 (1) ボールには区別がないので、
 兄 弟
 2個 1個
 1個 2個 の 2通り
- (2) ボールに区別があるので、
 兄 弟
 2個 1個 → 弟の1個が赤の場合、白の場合、黄の場合の3通り
 1個 2個 → 兄の1個が赤の場合、白の場合、黄の場合の3通り
 合わせて、 $3 + 3 = 6$ (通り)

- 13 (1) 箱もボールも区別がないので、
 ボールを2個と1個に分けるだけの 1通り。
- (2) 箱に区別があるので、
 大 小
 2 1
 1 2 の 2通り

- 14 (1) 皿もりんごも区別がないので、
 りんごを、2個、1個、1個に分けるだけの 1通り。
- (2) 皿に区別があるので、
 大 中 小
 2 1 1
 1 2 1
 1 1 2 の 3通り

- 15 (1) さいころに区別がないので、
 1 + 5
 2 + 4
 3 + 3 の 3通り

(2) さいころに区別があるので、

大 小
 1 5
 2 4
 3 3
 4 2
 1 5 の 5通り

16 (1) さいころに区別がないので、

1 + 5
 2 + 4
 3 + 3 の 3通り

(2) 1回目と2回目の区別があるので、

1回目 2回目
 1 5
 2 4
 3 3
 4 2
 1 5 の 5通り

17 (1) 取り出すだけなので、赤玉2個を取り出すか、赤玉1個白玉1個を取り出すかの 2通り

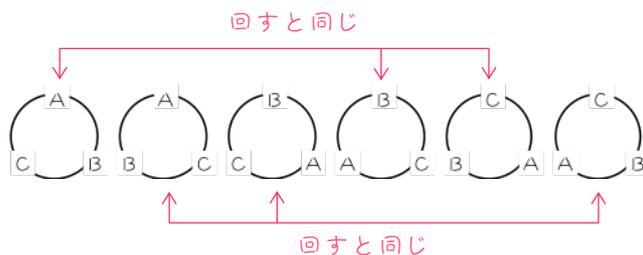
(2) 一列に並べるので、「左側と右側」のように、場所の区別ができます。

左 右
 赤 赤
 赤 白
 白 赤 の 3通り

18 (1) $3 \times 2 \times 1 = 6$ (通り)

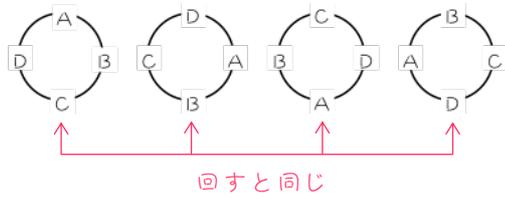
(2) (1)の6通りを全部輪にするすると、図のように回すと同じ並び方が3通りずつできるので、 $6 \div 3 = 2$ (通り)

☆ このような順列を、「円順列」といいます。



19 (1) $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ (通り)

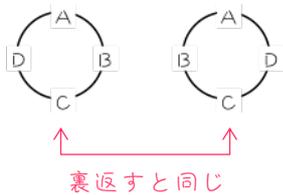
(2) (1)の 24 通りを全部輪にすると、例えば A B C D という並び方の場合、次の図のように、回すと同じ並び方が 4 通りずつできるので、
 $24 \div 4 = 6$ (通り)



20 (1) $4 \times 3 \times 2 \times 1 \div 4 = 6$ (通り)

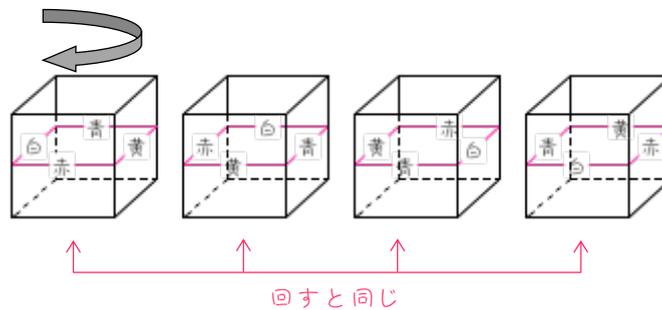
(2) (1)の答えのうち、裏返すと同じになる並び方が 2 通りずつできるので、
 $6 \div 2 = 3$ (通り)

☆ このような順列を「じゅず順列」といいます。



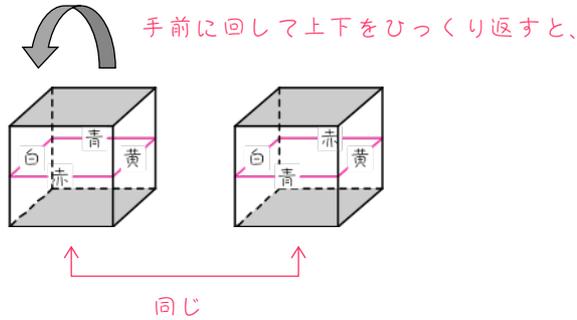
21 (1) 4色の並び方は $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ (通り)ありますが、立方体なので、下の図のように、回すと同じになる並び方が 4 通りずつできます。
 よって、 $24 \div 4 = 6$ (通り)

☆ 円順列の考え方。ふたがないので、上下の区別があります。上下の区別があるので、ひっくり返しても同じ並び方にはなりません（したがって「じゅず順列」ではありません）。

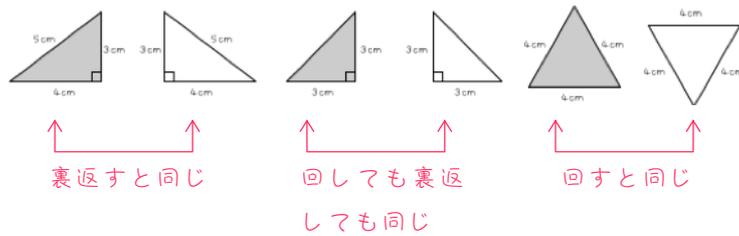


- (2) 上下の面が同じ色で区別がないので、下の図のように、(1)の6通りのうち、ひっくり返して同じになるぬり方が2通りずつできます。
よって、 $6 \div 2 = 3$ (通り)

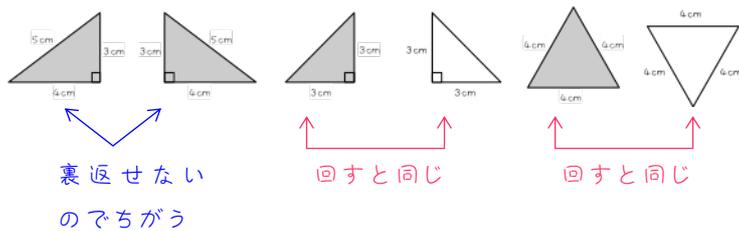
☆ 「じゅず順列」になります。



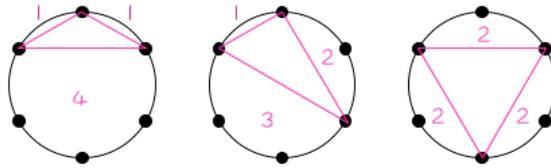
- 22 (1) 下の図の色のついた3種類。



- (2) 下の図の色のついた4種類。裏返せないので、二等辺三角形や正三角形以外の三角形(3辺の長さが違う三角形)に注意しましょう。



23 (1) 下の図の3種類。和が6になる3つの整数の組み合わせと同じになります。



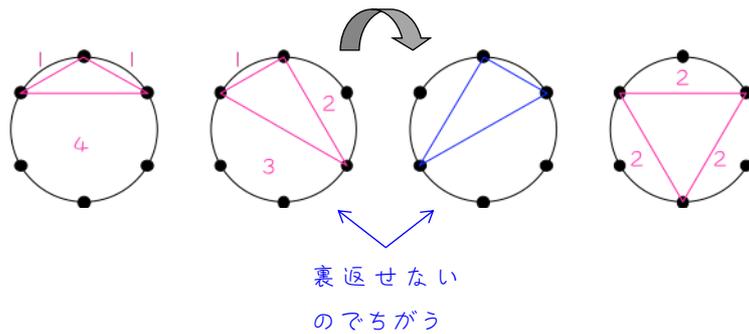
【別解】 上の図の数字に注目すると、和が6になる3つの整数の組み合わせを考えればいいことが分かります。

$$6 = 1 + 1 + 4$$

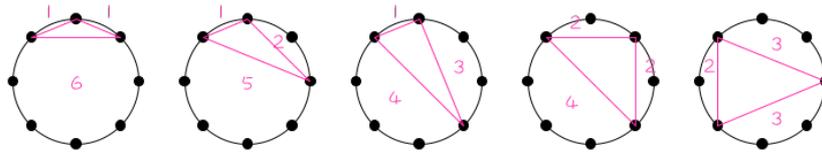
$$1 + 2 + 3$$

$$2 + 2 + 2 \quad \text{の} \underline{3 \text{種類}}$$

(2) 上の3種類に、3辺の長さが異なる (1+2+3) の三角形を裏返したものを加えて4種類。



23 (1) 下の図のように規則正しく数えていきます。 5種類。



【別解】 上の図の数字に注目すると、和が8になる3つの整数の組み合わせを考えればいいことが分かります。

$$8 = 1 + 1 + 6$$

$$1 + 2 + 5$$

$$1 + 3 + 4$$

$$2 + 2 + 4$$

$$2 + 3 + 3 \quad \text{の} \underline{5 \text{種類}}$$

(2) (1)の5種類に、3辺の長さの異なる(1+2+5)、(1+3+4)の三角形を裏返したものを加え、 $5 + 2 = \underline{7 \text{種類}}$

