

1. 次の組合せを求めよ。 Find the following combinations.

例題① 異なる 10 曲 から、演奏する 2 曲 選ぶ。  
Select 2 out of 10 songs that will be played.

$${}^{10}C_2 = \frac{10 \times 9}{2 \times 1} = \underline{45} \text{ (通り)}$$

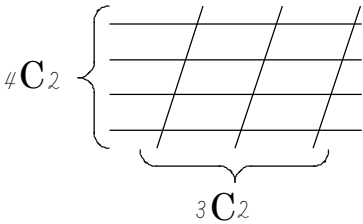
問題① 異なる 20 曲 から、2 曲 選んで演奏する。

例題② 異なる 10 曲 から、演奏しない 8 曲 を選ぶ。  
Select 8 out of 10 songs that will not be played.

$${}^{10}C_8 = {}^{10}C_2 = \frac{10 \times 9}{2 \times 1} = \underline{45} \text{ (通り)}$$

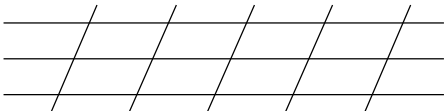
問題② 異なる 20 曲 から、演奏しない 18 曲 を選ぶ。

例題③ 下の図のように 4 本の平行線と 3 本の平行線  
が交わっている。これらの平行線を使って  
平行四辺形を作る。  
4 parallel lines intersect with 3 parallel lines.  
Create a parallelogram using these parallel lines.



$${}^4C_2 \times {}^3C_2 = \frac{4 \times 3}{2 \times 1} \times \frac{3 \times 2}{2 \times 1} = \underline{18} \text{ (通り)}$$

問題③ 下の図のように 3 本の平行線と 5 本の平行線  
が交わっている。これらの平行線を使って  
平行四辺形を作る。



2. A 地点から B 地点までの最短経路の道 順は何通りか。  
How many streets is the shortest route from point A to point B?

例題	問題
<p>5回の移動 中 2回が↑より, 2 out of 5 moves are up</p> ${}^5C_2 = \frac{5 \times 4}{2 \times 1} = \underline{10} \text{ (通り)}$	

3. 6 人を次のように分けるのは何通りか。  
How many ways can the 6 people be divided into the following ?

例題	問題
① 2 人ずつの A, B, C 組 A, B, C for 2 people ${}^6C_2 \times {}^4C_2 \times {}^2C_2 = \frac{6 \times 5}{2 \times 1} \times \frac{4 \times 3}{2 \times 1} \times \frac{2 \times 1}{2 \times 1} = \underline{90} \text{ (通り)}$	① 3 人ずつの A, B 組
② 2 人ずつの 3 組 3 groups of 2 people 組の入れ替えが 3! = 6 group swaps $90 \div 6 = \underline{15} \text{ (通り)}$	② 3 人ずつの 2 組

4. 次の文字を並び替えてできる文字列は何通りか。  
How many different strings can be created by rearranging the following characters?

例題	問題
① JAPAN $\frac{5 !}{2 !} = \frac{120}{2} = \underline{60} \text{ (通り)}$	① CANADA
② NIPPON $\frac{6 !}{2 ! 2 !} = \frac{720}{4} = \underline{180} \text{ (通り)}$	② BANANA

1. 次の組合せを求めよ。 Find the following combinations.

例題① 異なる 30 曲 から，演奏する 2 曲 選ぶ。  
Select 2 out of 30 songs that will be played.

$${}_{30}C_2 = \frac{30 \times 29}{2 \times 1} = \underline{435} \text{ (通り)}$$

問題① 21 人から 2 人の冒険者を選ぶ。  
Choose 2 adventurers from 21 people.

例題② 異なる 30 曲 から，演奏しない 28 曲 を選ぶ。  
Select 8 out of 10 songs that will not be played.

$${}_{30}C_{28} = {}_{30}C_2 = \frac{30 \times 29}{2 \times 1} = \underline{435} \text{ (通り)}$$

問題② 21 人から 19 人の残 留 者を選ぶ。  
Choose 19 people to stay from 21 people.

例題③ 20 人の部員から部長と副部長を選ぶ。  
From 20 members, select captain, vice-captain, team assistant.

$${}_{20}C_1 \times {}_{19}C_1 = 20 \times 19 = \underline{380} \text{ (通り)}$$

問題③ 20 人の部員から部長と副部長とマネージャーを選ぶ。

例題④ 長 方 形 の縦と横の線に平行線が引いてある。  
この中に長 方 形がいくつあるか  
Parallel lines are drawn between the vertical and horizontal lines of the rectangle. How many rectangles are there in this ?

問題④ 長 方 形 の縦と横の線に平行線が引いてある。  
この中に長 方 形がいくつあるか

2. A 地点から B 地点までの最短経路の道 順は何通りか。  
How many streets is the shortest route from point A to point B?

3. 次のように分けるのは何通りか。  
How many ways can the people be divided into the following ?

① 9 人を 3 人ずつの A, B, C 組  
9 people to 3 each A, B, C

$${}_9C_3 \times {}_6C_3 \times {}_3C_3 = \frac{9 \times 8 \times 7}{3 \times 2 \times 1} \times \frac{6 \times 5 \times 4}{3 \times 2 \times 1} \times 1 = \underline{1680} \text{ (通り)}$$

② 9 人を 3 人ずつの 3 組  
9 people in 3 groups of 3 each

組の入れ替えが 3 != 6  
group swaps

$$1680 \div 6 = \underline{280} \text{ (通り)}$$

① 8 人を 4 人ずつの A, B 組

② 8 人を 4 人ずつの 2 組

4. 次の文字を並び替えてできる文字列は何通りか。  
How many different strings can be created by rearranging the following characters ?

① CARROT (にんじん)

$$\frac{6 !}{2 !} = \frac{720}{2} = \underline{360} \text{ (通り)}$$

② ONION (たまねぎ)

$$\frac{5 !}{2 ! 2 !} = \frac{120}{4} = \underline{30} \text{ (通り)}$$

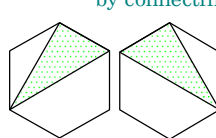
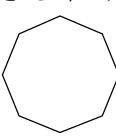
① TRUFFLE (トリュフ)

② CABBAGE (キャベツ)

1. 次の組合せを求めよ。 Find the following combinations.

2. 次の図形について答えよ。 Answer the following shapes.

例題	問題
<p>男性 3 人, 女性 5 人から, 代表 4 人を選ぶとき, 次の選び方は何通りか。</p> <p>When choosing 4 people from 3 men and 5 women, how many ways can you choose from the following?</p> <p>①性別に関係なく選ぶ Choose regardless of gender</p> ${}^8C_4 = \frac{8 \times 7 \times 6 \times 5}{4 \times 3 \times 2 \times 1} = 70 \text{ (通り)}$ <p>②男性を選ばない Men don't choose.</p> ${}^5C_4 = {}^5C_1 = 5 \text{ (通り)}$ <p>③男性を 1 人選ぶ Choose one man.</p> ${}^3C_1 \times {}^5C_3 = 3 \times \frac{5 \times 4 \times 3}{3 \times 2 \times 1} = 30 \text{ (通り)}$ <p>④男性を 2 人選ぶ Choose two men.</p> ${}^3C_2 \times {}^5C_2 = \frac{3 \times 2}{2 \times 1} \times \frac{5 \times 4}{2 \times 1} = 30 \text{ (通り)}$ <p>⑤少なくとも男性を 1 人は選ぶ Choose at least one man.</p> <p>男子 0 人の余事象より men complementary event</p> ${}^8C_4 - {}^5C_4 = 70 - 5 = 65 \text{ (通り)}$	<p>男性 5 人, 女性 4 人から, 代表 4 人を選ぶとき, 次の選び方は何通りか。</p> <p>①性別に関係なく選ぶ</p> <p>②男性を選ばない</p> <p>③男性を 1 人選ぶ</p> <p>④男性を 2 人選ぶ</p> <p>⑤少なくとも男性を 1 人は選ぶ</p>

例題	問題
<p>正六角形について答えよ。 Answer about regular hexagons.</p> <p>① 3 個の頂点を結んでできる三角形の個数 Number of triangles formed by connecting 3 vertices.</p> ${}^6C_3 = \frac{6 \times 5 \times 4}{3 \times 2 \times 1} = 20 \text{ (個)}$ <p>② 3 個の頂点を結んでできる直角三角形の個数 Number of right triangles formed by connecting 3 vertices.</p>  <p>1 つの角に 2 個</p> $2 \times 6 = 12 \text{ (個)}$ <p>③ 対角線の本数 Number of diagonals</p> ${}^6C_2 - 6 = 9 \text{ (本)}$ <p>(1 つの角から 3 本 1 本を 2 回数えるから <math>3 \times 6 \div 2 = 9 \text{ (本)}</math>)</p>	<p>正八角形について答えよ。</p> <p>① 3 個の頂点を結んでできる三角形の個数</p>  <p>② 3 個の頂点を結んでできる直角三角形の個数</p> <p>③ 対角線の本数</p>

3. 次のように分けるとき, 何通りの分け方があるか。  
How many ways are there to divide it as follows?

例題	問題
<p>① 5 人を 2 人ずつの A, B 組と 1 人 5 people into groups A and B of each 2 people and 1 people.</p> ${}^5C_2 \times {}^3C_2 \times {}^1C_1 = \frac{5 \times 4}{2 \times 1} \times \frac{3 \times 2}{2 \times 1} \times 1 = 30 \text{ (通り)}$	<p>① 7 人を 3 人ずつの A, B 組と 1 人</p>
<p>② 5 人を 2 人, 2 人, 1 人の 3 組 5 people into 3 group of 2, 2 and 1 people.</p> <p>組の入れ替えが <math>2! = 2</math> group swaps</p> $30 \div 2 = 15 \text{ (通り)}$	<p>② 7 人を 3 人, 3 人, 1 人の 3 組</p>

数学A 組合せの応用 4 課題

( )年( )組( )番( )

1. 次の選び方は何通りですか。  
How many choices can you make from the following?

3. 次の移動において最短経路の道順は何通りか。  
How many streets does the shortest route take for the next move?

例題	問題
<p>男子 3 人, 女子 4 人から, 代表 3 人を選ぶとき, 次の選び方は何通りか。</p> <p>When choosing 3 people from 3 men and 4 women, how many ways can you choose from the following?</p> <p>①性別に関係なく選ぶ Choose regardless of gender.</p> ${}^7C_3$ $= \frac{7 \times 6 \times 5}{3 \times 2 \times 1}$ $= 35 \text{ (通り)}$ <p>②男子を選ばない Men don't choose.</p> ${}^4C_3 = {}^4C_1$ $= 4 \text{ (通り)}$ <p>③少なくとも男子を 1 人は選ぶ Choose at least one man.</p> <p>男子 0 人の余事象より</p> ${}^7C_3 - {}^4C_3$ $= 35 - 4 = 31 \text{ (通り)}$	<p>男子 4 人, 女子 5 人から, 代表 3 人を選ぶとき, 次の選び方は何通りか。</p> <p>①性別に関係なく選ぶ</p> <p>②男子を選ばない</p> <p>③少なくとも男子を 1 人は選ぶ</p>

例題	問題
<p>① A から C へ行く go from A to C.</p> <p>8 回中 3 回 ↑</p> ${}_8C_3 = \frac{8 \times 7 \times 6}{3 \times 2 \times 1}$ $= 56 \text{ (通り)}$ <p>② A から B を通って C へ行く go from A to C through B.</p> ${}_3C_1 \times {}_5C_2$ $= 3 \times \frac{5 \times 4}{2 \times 1}$ $= 30 \text{ (通り)}$ <p>③ A から B を通らずに C へ行く go from A to C not through B.</p> $56 - 30 = 26 \text{ (通り)}$	<p>① A から C へ行く</p> <p>② A から B を通って C へ行く</p> <p>③ A から B を通らずに C へ行く</p>

2. 長方形の縦と横の線に平行線が引いてある。  
この中に長方形がいくつあるか。  
Parallel lines are drawn between the vertical and horizontal lines of the rectangle. How many rectangles are there in this?

4. 次の文字を並び替えてできる文字列は何通りか。  
How many different strings can be created by rearranging the following characters ?

例題	問題
<p><math>{}_5C_2</math> {  }</p> <p><math>{}_4C_2</math> {  }</p> ${}_5C_2 \times {}_4C_2$ $= \frac{5 \times 4}{2 \times 1} \times \frac{4 \times 3}{2 \times 1}$ $= 60 \text{ (個)}$	

例題	問題
<p>① rabbit (うさぎ)</p> $\frac{6!}{2!} = \frac{720}{2}$ $= 360 \text{ (通り)}$	<p>① puppy (こいぬ)</p>
<p>② buffalo (野牛)</p> $\frac{7!}{2!} = \frac{5040}{2}$ $= 2520 \text{ (通り)}$	<p>② panda (パンダ)</p>
<p>③ raccoon (アライグマ)</p> $\frac{7!}{2!2!} = \frac{5040}{4}$ $= 1260 \text{ (通り)}$	<p>③ baboon (ヒヒ)</p>

1. 次のように分けるとき、何通りの分け方があるか。  
How many ways can the people be divided into the following ?

4. 次の移動において最短経路の道順は何通りか。  
How many streets does the shortest route take for the next move?

例題	問題
① 10 人を 5 人ずつの A, B 組 10 people to 5 each A, B ${}^{10}C_5 \times {}^5C_5$ $= \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6}{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1} \times 1$ $= \underline{252 \text{ (通り)}}$	① 8 人を 4 人ずつの A, B 組
② 10 人を 5 人ずつの 2 組 10 people in 2 groups of 5 each 組の入れ替えが 2 != 2 group swaps $252 \div 2 = \underline{126 \text{ (通り)}}$	② 8 人を 4 人ずつの 2 組

例題	問題
 ① A から C へ行く go from A to C. 7 回 中 2 回 ↑ 2 out of 7 up ${}^6C_3 = \frac{7 \times 6}{2 \times 1}$ $= \underline{21 \text{ (通り)}}$ ② A から B を通って C へ行く go from A to C through B. ${}^2C_1 \times {}^4C_1$ $= 2 \times 4 = \underline{8 \text{ (通り)}}$ ③ A から B を通らずに C へ行く go from A to C not through B. $21 - 8 = \underline{23 \text{ (通り)}}$	 ① A から C へ行く ② A から B を通って C へ行く ③ A から B を通らずに C へ行く

2. 次のような図形は何個出来ますか。  
How many shapes like the following can you make?

5. 次の文字を並び替えてできる文字列は何通りか。  
How many different strings can be created by rearranging the following characters ?

例題	問題
正 8 角形の頂 点を 結んで四角形を作る。 Create a quadrilateral by connecting the vertices of a regular octagon. ${}^8C_4 = \frac{8 \times 7 \times 6 \times 5}{4 \times 3 \times 2 \times 1}$ $= \underline{70 \text{ (個)}}$	正 6 角形の頂 点を 結んで四角形を作る。 

例題	問題
① bee (みつばち) $\frac{3 !}{2 !} = \frac{3 \times 2 \times 1}{2 \times 1} = \frac{6}{2}$ $= \underline{3 \text{ (通り)}}$	① beetle (かぶとむし)
② firefly (ほたる) $\frac{7 !}{2 !} = \frac{5040}{2}$ $= \underline{2520 \text{ (通り)}}$	② scorpion (さそり)
③ cicada (せみ) $\frac{6 !}{3 ! 2 !} = \frac{720}{12}$ $= \underline{60 \text{ (通り)}}$	③ termite (白アリ)

3. 長 方形の縦と横の線に平行線が引いてある。この中に  
長 方形がいくつあるか  
Parallel lines are drawn between the vertical and horizontal lines  
of the rectangle. How many rectangles are there in this ?

例題	問題
${}^4C_2 \times {}^6C_2$ $= \frac{4 \times 3}{2 \times 1} \times \frac{6 \times 5}{2 \times 1}$ $= \underline{90 \text{ (個)}}$	