

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

例題 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.

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

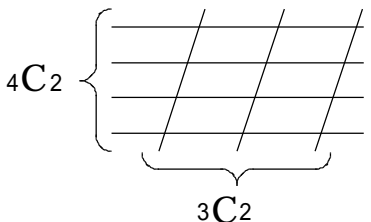
問題 異なる 20 曲 から , 2 曲 選んで演奏する。

例題 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.

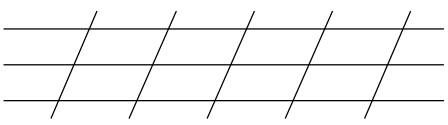
$${}^{10}C_8 = {}^{10}C_2 = \frac{10 \times 9}{2 \times 1} = \underline{45} \text{ (通り)}$$

問題 異なる 20 曲 から , 演奏しない 18 曲 を選ぶ。

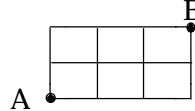
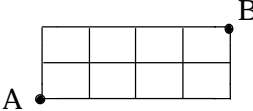
例題 下の図のように 4 本の平行線と 3 本の平行線が交わっている。これらの平行線を使って平行四辺形を作る。  
4 parallel lines intersect with 3 parallel lines. Create a parallelogram using these parallel lines.


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

問題 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
2 人ずつの A, B, C 組 A, B, C for 2 people ${}^6C_2 \times {}^4C_2 \times {}^2C_2 = \frac{6 \times 5}{2 \times 1} \times \frac{4 \times 3}{2 \times 1} \times \frac{2 \times 1}{2 \times 1} = \underline{90} \text{ (通り)}$	3 人ずつの A, B 組
2 人ずつの 3 組 3 groups of 2 people 組の入れ替えが $3! = 6$ $90 \div 6 = \underline{15} \text{ (通り)}$	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
JAPAN $\frac{5!}{2!} = \frac{120}{2} = \underline{60} \text{ (通り)}$	CANADA
NIPPON $\frac{6!}{2!2!} = \frac{720}{4} = \underline{15} \text{ (通り)}$	BANANA

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

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

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

例題 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.

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

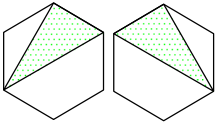
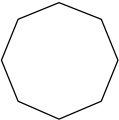
問題 20 人の部員から部長と副部長とマネージャーを選ぶ。

例題 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 ?

1. 次の選び方は何通りですか。

2. 次の図形について答えよ。

れいだい 例題	もんだい 問題
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 .  性 別 に 関 係 な く 選 ぶ  ${}^8C_4$ $= \frac{8 \times 7 \times \overset{2}{\cancel{6}} \times 5}{\cancel{4} \times \cancel{3} \times \cancel{2} \times 1}$ $= 70 \text{ (通り)}$  男 性 を 選 ば な い  ${}^5C_4 = {}^5C_1$ $= 5 \text{ (通り)}$    男 性 を 1 人 選 ぶ  ${}^3C_1 \times {}^5C_3$ $= 3 \times \frac{5 \times \overset{2}{\cancel{4}} \times \cancel{3}}{\cancel{3} \times \cancel{2} \times 1}$ $= 30 \text{ (通り)}$  男 性 を 2 人 選 ぶ  ${}^3C_2 \times {}^5C_2$ $= \frac{3 \times \cancel{2}}{\cancel{2} \times 1} \times \frac{5 \times \overset{2}{\cancel{4}}}{\cancel{2} \times 1}$ $= 30 \text{ (通り)}$  少 なく とも 男 性 を 1 人 は 選 ぶ  男 子 0 人 の 余 事 象 より  ${}^8C_4 - {}^5C_4$ $= 70 - 5 = 65 \text{ (通り)}$	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 .  性 別 に 関 係 な く 選 ぶ    男 性 を 選 ば な い    男 性 を 1 人 選 ぶ    男 性 を 2 人 選 ぶ    少 なく とも 男 性 を 1 人 は 選 ぶ

れいだい 例題	もんだい 問題
正六角形について答えよ。 3 個 の 頂 点 を 結 ん で で き る 三 角 形 の 個 数  ${}^6C_3$ $= \frac{\cancel{6} \times 5 \times 4}{\cancel{3} \times \cancel{2} \times 1} = 20 \text{ (個)}$  3 個 の 頂 点 を 結 ん で で き る 直 角 三 角 形 の 個 数  1 つ の 角 に 2 個 $2 \times 6 = 12 \text{ (個)}$  対 角 線 の 本 数  ${}^6C_2 - 6 = 9 \text{ (本)}$  $\left( \begin{array}{l} 1 \text{ つ の 角 か ら } 3 \text{ 本} \\ 1 \text{ 本 を } 2 \text{ 回 数 え る か ら} \\ 3 \times 6 \div 2 = 9 \text{ (本)} \end{array} \right)$	正八角形について答えよ。 3 個 の 頂 点 を 結 ん で で き る 三 角 形 の 個 数  3 個 の 頂 点 を 結 ん で で き る 直 角 三 角 形 の 個 数   対 角 線 の 本 数

3. 次のように分けるとき、何通りの分け方があるか。

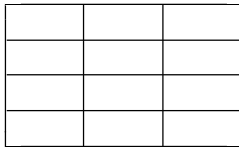
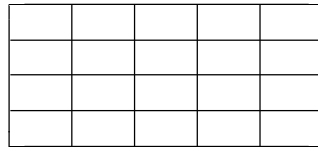
れいだい 例題	もんだい 問題
5 人 を 2 人 ず つ の A, B 組 と 1 人  ${}^5C_2 \times {}^3C_2 \times 1C_1$ $= \frac{5 \times 4}{2 \times 1} \times \frac{3 \times 2}{2 \times 1} \times 1$ $= 30 \text{ (通り)}$	7 人 を 3 人 ず つ の A, B 組 と 1 人
5 人 を 2 人, 2 人, 1 人 の 3 組  組 の 入 れ 替 え が $2! = 2$  $30 \div 2$  $= 30 \text{ (通り)}$	7 人 を 3 人, 3 人, 1 人 の 3 組

# 数学A 組合せの応用 4 課題

1. 次の選び方は何通りですか。

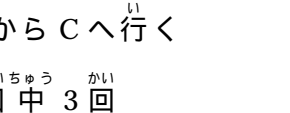
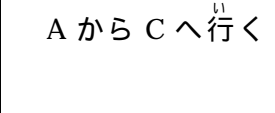
<div> <div>れいだい</div> <div>例題</div> </div>	<div> <div>もんだい</div> <div>問題</div> </div>
<div> <div> <div>だんせい</div> <div>にん</div> <div>じょせい</div> <div>にん</div> </div> <div>男性 3 人, 女性 4 人から,</div> <div> <div>だいひょう</div> <div>にん</div> <div>えら</div> </div> <div>代表 3 人を選ぶとき,</div> <div> <div>つぎ</div> <div>えら</div> <div>かた</div> <div>なんとお</div> </div> <div>次の選び方は何通りか。</div> </div> <div> <div> <div>せいべつ</div> <div>かんけい</div> <div>えら</div> </div> <div>性別に関係なく選ぶ</div> </div> <div> <math display="block">{}^7C_3</math> <math display="block">= \frac{7 \times 6 \times 5}{3 \times 2 \times 1}</math> <math display="block">= 35 \text{ (通り)}</math> <div> <div>だんし</div> <div>えら</div> </div> <div>男子を選ばない</div> <math display="block">{}^4C_3 = {}^4C_1</math> <math display="block">= 4 \text{ (通り)}</math> <div> <div>すく</div> <div>だんし</div> <div>ひとり</div> </div> <div>少なくとも男子を 1 人</div> <div> <div>えら</div> </div> <div>は選ぶ</div> <div> <div>だんし</div> <div>にん</div> <div>よ</div> <div>じ</div> <div>しょう</div> </div> <div>男子 0 人の余事象より</div> <math display="block">{}^7C_3 - {}^4C_3</math> <math display="block">= 35 - 4 = 31 \text{ (通り)}</math> </div>	<div> <div> <div>だんせい</div> <div>にん</div> <div>じょせい</div> <div>にん</div> </div> <div>男性 4 人, 女性 5 人から,</div> <div> <div>だいひょう</div> <div>にん</div> <div>えら</div> </div> <div>代表 3 人を選ぶとき,</div> <div> <div>つぎ</div> <div>えら</div> <div>かた</div> <div>なんとお</div> </div> <div>次の選び方は何通りか。</div> </div> <div> <div> <div>せいべつ</div> <div>かんけい</div> <div>えら</div> </div> <div>性別に関係なく選ぶ</div> </div> <div> <div>だんし</div> <div>えら</div> </div> <div>男子を選ばない</div> <div> <div>すく</div> <div>だんし</div> <div>ひとり</div> </div> <div>少なくとも男子を 1 人</div> <div> <div>えら</div> </div> <div>は選ぶ</div>

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

れいだい 例題	もんだい 問題
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <math>5C_2</math> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <math>5C_2 \times 4C_2</math> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <math display="block">= \frac{5 \times \cancel{4}}{\cancel{2} \times 1} \times \frac{4 \times 3}{\cancel{2} \times 1}</math> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <math display="block">= 60 \quad (\text{個})</math> </div>	<div style="text-align: center;">  </div>

( )年( )組( )番( )

3. 次の移動において最短経路の道順は何通りか。

<p><small>れいだい</small> 例題</p>	<p><small>もんだい</small> 問題</p>
 <p>AからCへ行く <small>かいちゅう　かい</small> 8回中3回</p> ${}_8C_3 = \frac{8 \times 7 \times \cancel{6}}{\cancel{3} \times \cancel{2} \times 1}$ $= 56 \text{ (とお通り)}$ <p>AからBを<small>とお</small>ってCへ行く</p> ${}_3C_1 \times {}_5C_2$ $= 3 \times \frac{5 \times \cancel{4}^2}{\cancel{2} \times 1}$ $= 35 \text{ (とお通り)}$ <p>AからBを<small>とお</small>らずにCへ行く</p> $56 - 35 = 21 \text{ (とお通り)}$	 <p>AからCへ行く</p> <p>AからBを<small>とお</small>ってCへ行く</p> <p>AからBを<small>とお</small>らずにCへ行く</p>

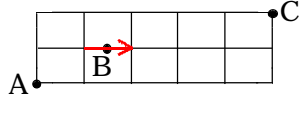
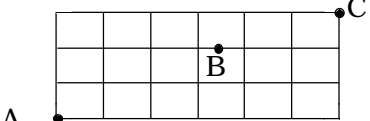
4. 次の文字を並び替えてできる文字列は何通りか。

れいだい 例題	もんだい 問題
rabbit (うさぎ) $\frac{6!}{2!} = \frac{720}{2}$ $= \underline{\underline{360}} \text{ (とお通り)}$	puppy (こいぬ)
buffalo (やぎゅう 野牛) $\frac{7!}{2!} = \frac{5040}{2}$ $= \underline{\underline{2520}} \text{ (とお通り)}$	panda (パンダ)
raccoon (アライグマ) $\frac{7!}{2!2!} = \frac{5040}{4}$ $= \underline{\underline{1260}} \text{ (とお通り)}$	baboon (ヒヒ)

1. 次のように分けるとき、何通りの分け方があるか。

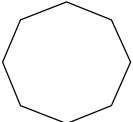
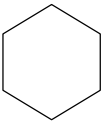
4. 次の移動において最短経路の道順は何通りか。

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

例題	問題
 AからCへ行く 7回中2回  ${}^6C_3 = \frac{7 \times 6}{2 \times 1}$  $= 21$ (通り)  AからBを <sup>とお</sup> ってCへ行く  ${}_2C_1 \times {}_4C_1$  $= 2 \times 4 = 8$ (通り)	 AからCへ行く  AからBを <sup>とお</sup> ってCへ行く
AからBを <sup>とお</sup> らずにCへ行く  $21 - 8 = 13$ (通り)	AからBを <sup>とお</sup> らずにCへ行く

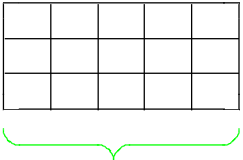
2. 次のような図形は何個出来ますか。

5. 次の文字を並び替えてできる文字列は何通りか。

例題	問題
正8角形の頂点を むす <sup>しかつ</sup> けい <sup>つく</sup> 結んで四角形を作る。   ${}_8C_4$  $= \frac{8 \times 7 \times 6 \times 5}{4 \times 3 \times 2 \times 1}$  $= 70$ (個)	正6角形の頂点を むす <sup>しかつ</sup> けい <sup>つく</sup> 結んで四角形を作る。 

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

例題	問題
  ${}_4C_2 \times {}_6C_2$  $= \frac{4 \times 3}{2 \times 1} \times \frac{6 \times 5}{2 \times 1}$  $= 90$ (個)	