

== 円順列, じゅず順列 ==

---円順列---  
例1

4人の生徒が円形のテーブルのまわりに座るとき、座り方は何通りあるか。

<考え方>

右図の4種類の座り方は、左上の座り方を回転させたものです。

このように「回転させれば一致する並び方は同じならび方とみなす」のが円順列です。

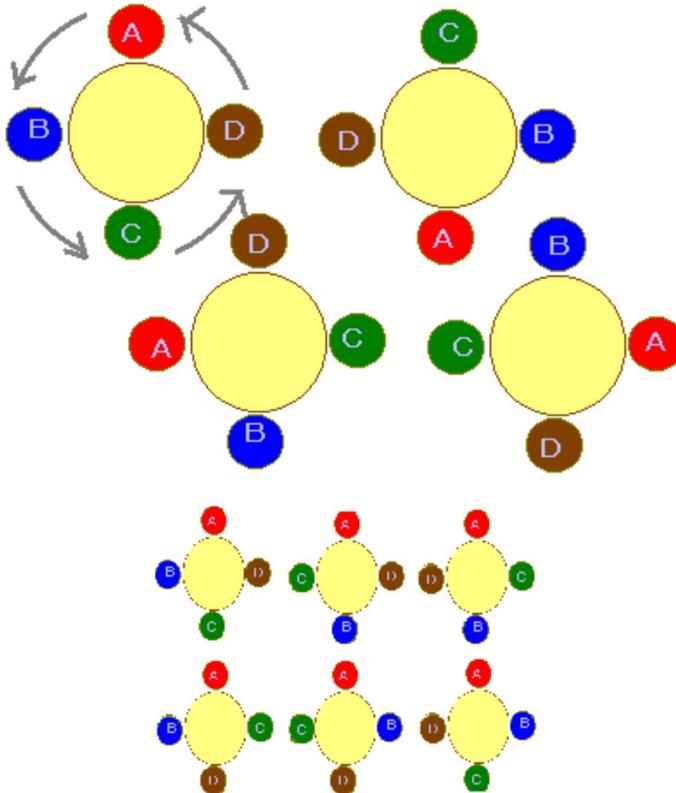
円順列とは、座席を区別せず、ものの相対的な位置関係だけを区別するものだともいえます。---右図のどの場合にもAさんの右手にはBさんがいます。

座席の区別があれば4!通りの座り方がありますが、まわせば重なるものが4通りずつ含まれているので、円順列としては  $4! \div 4 = 3!$  通りあります。

6通り... (答)

答えとなる並び方は、右図---1人(Aさん)の座席を固定して表したもの。

これらは全部同じもの===>円順列としては1通り



《要点》

n個のもの全部使ってできる円順列の総数は

$$(n-1)!$$

※この公式が使えるのは「n個のものを全部使う場合」かつ「1回ずつ使う場合」かつ「同じものがない場合」です。これらの条件を1つでも満たしていない場合には、上記のような簡単な式にはなりません。

---じゅず順列---  
例2

ダイヤ、サファイヤ、ルビー、水晶の4個の宝石を使って首飾りを作るとき、何通りの首飾りができるか。

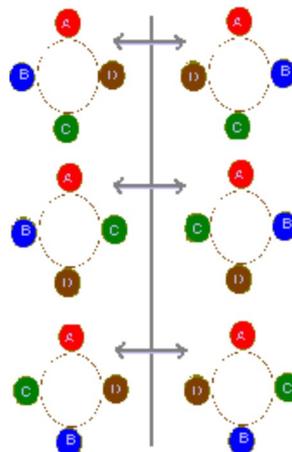
<考え方>

首飾りのように持ち上げることのできるものでは、「まわして重なる」だけでなく「裏返せば重なる」ことがあります。

右の6個の輪は前の問題の円順列ですが、この中には裏返せば重なるものが2つつあります。

そこで、首飾りの種類は、円順列のさらに半分になります。(このような数え方をするものを、「じゅず順列」といいます。)

$3! \div 2 = 3$ 通り... (答)



《要点》

n個のもの全部使ってできるじゅず順列の総数は

$$(n-1)! \div 2$$

《問題》正しいものを選んでください。

《1》

5人の人が円形のテーブルのまわりに座る方法は何通りあるか。

2 4 6 10 12 24 30 45 48

《2》

6人の生徒が手をつないで輪になる方法は何通りあるか。

2 4 6 10 12 24 30 45 48  
60 72 120 360 720 1440 2880

60 72 120 360 720 1440 2880

《3》

父母と子供3人の合計5人が円卓のまわりに座るとき、父母が隣り合う座り方は何通りあるか。

2 4 6 10 12 24 30 45 48  
60 72 120 360 720 1440 2880

《4》

父母と子供4人の合計6人が円卓のまわりに座るとき、一番年下の子供が父母の間に座る方法は何通りあるか。

2 4 6 10 12 24 30 45 48  
60 72 120 360 720 1440 2880

《5》

先生2人、生徒6人の合計8人が手をつないで輪になるとき、先生は互いに向かい側に来るような並び方は、何通りあるか。

2 4 6 10 12 24 30 45 48  
60 72 120 360 720 1440 2880

《6》

男子2人、女子4人の合計6人が手をつないで輪になるとき、男子が隣り合わない並び方は何通りあるか。

2 4 6 10 12 24 30 45 48  
60 72 120 360 720 1440 2880

《7》

A, B, C, D, E, F, Gの7人が卓のまわりにすわるとき、D, FがともにAと隣り合うような座り方は何通りあるか。  
(京都府大)

2 4 6 10 12 24 30 45 48  
60 72 120 360 720 1440 2880

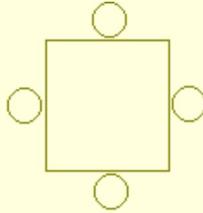
《8》

男女5人ずつ合計10人が手をつないで輪になるとき、男女が交互に並ぶ方法は何通りあるか。

2 4 6 10 12 24 30 45 48  
60 72 120 360 720 1440 2880

《9》

4人の人が次の図のように正方形のテーブルのまわりに座る方法は何通りあるか。



2	4	6	10	12	24	30	45	48
60	72	120	360	720	1440	2880		

《10》

赤1枚, 青2枚, 黄3枚の合計6枚のカードを机の上で円形に並べる方法は何通りあるか。ただし, 同じ色のカードには区別はないものとする。

2	4	6	10	12	24	30	45	48
60	72	120	360	720	1440	2880		

《11》

相異なる6個の宝石を全部使って首飾りを作る方法は何通りあるか。

2	4	6	10	12	24	30	45	48
60	72	120	360	720	1440	2880		

《12》

相異なる6個の宝石のうち4個を使って首飾りを作る方法は何通りあるか。

2	4	6	10	12	24	30	45	48
60	72	120	360	720	1440	2880		

《13》

立方体(正六面体)の表面を6種類の色を全部使って塗り分ける方法は何通りあるか。

2	4	6	10	12	24	30	45	48
60	72	120	360	720	1440	2880		

《14》

正四面体の4面を赤, 青, 黄, 緑の4色で塗り分ける方法は何通りあるか。

(龍谷大)

2	4	6	10	12	24	30	45	48
60	72	120	360	720	1440	2880		

《15》

実際に使われるさいころは, 向かい合う2面に書かれた数の和が7になるように作られています。(1の裏は6, 2の裏は5, 3の裏は4です。)この約束だけでさいころを作ると, 異なる種類のさいころは, 何通りできるか。

2	4	6	10	12	24	30	45	48
60	72	120	360	720	1440	2880		

