== 隣り合う並び方・隣り合わない並び方 ==

(例1)
　男子2人と女子3人が1列に並ぶとき，男子2人が隣り合う並び方は何通りあるか.

(考え方)
男子2人b_1，b_2をセットにして，Mとします.女子3人はg_1，g_2，g_3とします.
M，g_1，g_2，g_3の並べ方は4！通り
その各々の並べ方について，男子の内部入れ替えで2！通りできるから
結局，4！・2！＝48(通り)・・・(答)

《要点》

隣り合う並べ方
　→　セットにする

(例2)
　男子2人と女子3人が1列に並ぶとき，男子が隣り合わない並べ方は何通りあるか.

(考え方)
(男子が隣り合わない並べ方)
＝(全体の並べ方)−(男子が隣り合う並べ方)
と考えると，
5！−4！・2！
＝120−48＝72(通り)・・・(答)

《要点：隣り合う並べ方が簡単に求まるとき》

2人が隣り合わない並べ方
→　全体−隣り合うならべ方

(例3)
　男子3人と女子4人が1列に並ぶとき，男子が隣り合わない並べ方は何通りあるか.

(考え方)

＜大変な方法＞→：
男子が隣り合うのは，＜女女女男男男女＞のように男子の全員が隣り合っている場合だけでなく，＜女女男女男男女＞のように男子のうちの2人だけが隣り合っている場合もあります.

　このように隣り合う可能性のある人が3人以上いる場合，n(AUBUC)＝n(A)+n(B)+n(C)−n(A∩B)・・・の公式で求めるのは大変です.

＜うまい方法＞→：
＿女＿女＿女＿女＿のように女子を先に並べて，その端を含むすきま5か所にいすを1つずつ置きます.
このいすに男子を座らせると，男子は隣り合いません.空席ができた場合，女子が隣り合うこととなります.

女子の並べ方は4！通り
その各々について，端またはすきまに男子3人を並べる方法は5・4・3通り
4！・60＝1440通り・・・(答)

《要点》

3人以上が隣り合わない並べ方
→　すきまに並べる

逆に，
これを全体から引けば，男子のうち「少なくとも2人が隣り合う」並べ方が求まります.
(「隣り合う」というのは，2人以上で言います.)

《問題》

1
　男子4人，女子3人が1列に並ぶとき，女子3人は隣り合う並び方は何通りあるか.

24　*48*　*60*　*240*　*480*　*720*　*1728*
2400　*3600*　*5184*　*14400*　*28800*

○ 解説

男子4人+女子組の合計5つを並べる方法は5！通り
その各々について，女子の内部入れ替えが3！通り
$5!\times3!=120\times6=720$ …(答)

2
　赤のカードが4枚あって各々1，2，3，4の数字が書かれている.また青のカードが2枚あって各々1，2の数字が書かれている.これら合計6枚のカードを1列に並べるとき，青のカードが隣り合う並べ方は何通りあるか.

24　*48*　*60*　*240*　*480*　*720*　*1728*
2400　*3600*　*5184*　*14400*　*28800*

○ 解説

赤4枚＋青組の合計5つを並べる方法は5！通り
その各々について，青の内部入れ替えが2！通り
$5!\times2!=120\times2=240$ …(答)

3
　3組の夫婦合計6人が1列に並ぶとき，各夫婦は隣り合っている並び方は何通りあるか.

24　*48*　*60*　*240*　*480*　*720*　*1728*

4
　小学生4人，中学生3人，高校生2人の合計9人が1列に並ぶとき，小学生，中学生，高校生はそれぞれそろっている並び方は何通りあるか.

2400　3600　5184　14400　28800

○ 解説

夫婦の組の並び方は3！
その各々について，夫婦の中での並び方は2・2・2通り
$3!\times 8=48$ …（答）

24　48　60　240　480　720　1728

2400　3600　5184　14400　28800

○ 解説

校種の並び方は3！
その各々について小学生の内部の入れ替えが4！，中学生の内部の入れ替えが3！，高校生の内部の入れ替えが2！通り
$3!\times 4!\times 3!\times 2!=6\times 24\times 6\times 2=1728$ …（答）

5
文庫本3冊，B4版の本4冊，A4版の本3冊，あわせて10冊（内容はすべて異なる）の本がある.この10冊の本を本棚の同じ段に並べる.このとき，高さを揃えるために同じサイズの本を隣り合うように並べるとき，異なる並べ方は何通りあるか.
（神戸女子大）

24　48　60　240　480　720　1728

2400　3600　5184　14400　28800

○ 解説

各サイズの並べ方は3！通り
その各々について，内部交換が３！・4！・3！通り
$3!\times 3!\times 4!\times 3!=6\times 6\times 24\times 6=5184$ …（答）

6
男子2人，女子4人が1列に並ぶとき，男子が隣り合わない並び方は何通りあるか.

24　48　60　240　480　720　1728

2400　3600　5184　14400　28800

○ 解説

○ （全体）−（男子が隣り合う並び方）で考えるときは
6人が並ぶ方法は全部で6!通り
そのうちで，男子2人が隣り合う並び方は，5!×2!
$6!-5!\times 2=720-240=480$ …（答）
○ （まず女子が並び，次にその端またはすきまに男子が並ぶ）と考えるときは
女子の並び方が4!通り
その端またはすきま合計5箇所に男子2人が入る方法は5×4通り
$4!\times 5\times 4=24\times 5\times 4=480$ …（答）

7
男子5人，女子3人の合計8人が1列に並ぶとき女子が互いに隣り合わない並び方は何通りあるか.

24　48　60　240　480　720　1728

2400　3600　5184　14400　28800

○ 解説

まず男子が並び，その端またはすきまに女子が並びます
男子の並び方が5!通り
その各々について，両端を含むすきま6箇所に女子3人を並べる方法は6×5×4通り
$5!\times 6\times 5\times 4=14400$ …（答）

8
男子3人と女子4人が1列に並ぶとき，少なくとも2人の男子が隣り合う並べ方は何通りあるか

24　48　60　240　480　720　1728

2400　3600　5184　14400　28800

○ 解説

○（全体）−（男子が隣り合わない並べ方）で考えるときは
7人が並ぶ方法は全部で7!通り
そのうちで，男子が隣り合わない並び方は，
女子の並び方が4!通り，その各々について両端またはすきま5箇所に男子3人が並ぶ方法が5×4×3通り
$4!\times 5\times 4\times 3=1440$
$7!-1440=5040-1440=3600$ …（答）
○（少なくとも2人が隣り合う）=（3人が隣り合う）+（2人が隣り合う）と考えるときは
男子3人が隣り合う並び方は，「男子組1」+女子4人=計5つの並び方が $5!$ 通り
その各々について，男子の内部で並び変える方法が $3!$ 通り
$5!\times 3!=720$ 通り

男子2人が隣り合い，残り1人の男子が隣り合わないようにするには，まず女子を並べて，その両端またはすきまに2人，1人を並べるとよい
女子の並び方が $4!$ 通り，その各々について男子2人組の入り方が 5 通り，残り1人の男子の入り方が 4 通り
次に，決まった場所にどの男子をあてはめるかで $3!$ 通り
$4!\times 5\times 4\times 3!=2880$
合計 $720+2880=3600$ …（答）

9 （むずかしい）
赤，青，黄のキャンディーが各々大小1つずつ合計6個ある.これらを1列に並べるとき，同じ色のキャンディーが隣り合わない並べ方は何通りあるか.

24　48　60　240　480　720　1728

2400　3600　5184　14400　28800

○ 解説

10 （むずかしい）
7個の文字a，b，c，d，e，f，gを1列に並べるとき，
(1) aとbの間に他の文字が1個以上入るような並べ方はいく通りあるか.
（お茶の水女子大）

24　48　60　240　480　720　1728

2400　3600　5184　14400　28800

○ 解説

× 赤の端またはすきまに青を並べても，赤が隣り合うことがあります．

○ A:赤が隣り合う，B:青が隣り合う，C:黄が隣り合うとして，n(AUBUC)=n(A)+n(B)+n(C)−n(A∩B)−n(B∩C)−n(C∩A)+n(A∩B∩C) を全体から引くのもOKです

全部のものを並べる方法は $6!=720$

赤が隣り合う場合の数：n(A) $=5!\times 2!=240$

青が隣り合う場合の数：n(B) $=5!\times 2!=240$

黄が隣り合う場合の数：n(C) $=5!\times 2!=240$

赤と青が隣り合う場合の数：n(A∩B) $=4!\times 2!\times 2!=96$

青と黄が隣り合う場合の数：n(B∩C) $=4!\times 2!\times 2!=96$

黄と赤が隣り合う場合の数：n(C∩A) $=4!\times 2!\times 2!=96$

赤青黄とも隣り合う場合の数：n(A∩B∩C) $=3!\times 2\times 2\times 2=48$

n(AUBUC)=n(A)+n(B)+n(C)−n(A∩B)−n(B∩C)−n(C∩A)+n(A∩B∩C) $=720-28+48=480$

したがって，$720-480=240$ …(答)

○ 左端は6通り・2番は4通り・(3番から場合わけ++)でもOKですが場合分けが大変です

○(全体)−(a，bが隣り合う)と考えると

7個の文字の並べ方の総数は $7!=5040$ 通り

そのうちで，a，bが隣り合う場合の数は $6!\times 2!=1440$ 通り

$5040-1440=3600$ …(答)

○別解

a，bが隣り合う並べ方は：(a，b)，c，d，e，f，gで並べて６！・２！＝1440
a，bの間に1つ入れるものの選び方は，${}_5C_1=5$
その各々について，(a○b)，□△■▲の並べ方は５！・２！＝240
結局，a，bの間に1つ入る並べ方は，5・240＝1200
a，bの間に2つ入れるものの選び方は，${}_5C_2=10$
その各々について，(a○□b)，△■▲の並べ方は４！・2・2＝96
結局，a，bの間に2つ入る並べ方は，10・96＝960
a，bの間に3つ入れるものの選び方は，${}_5C_3=10$
その各々について，(a○□△b)，■▲の並べ方は3！・３！・2＝72
結局，a，bの間に3つ入る並べ方は，10・72＝720
a，bの間に4つ入れるものの選び方は，${}_5C_4=5$
その各々について，(a○□△■b)，▲の並べ方は2！・４！・2＝96
結局，a，bの間に4つ入る並べ方は，5・96＝480
a，bの間に5つ入れるものの選び方は，${}_5C_5=1$
その各々について，(a○□△■▲b)の並べ方は５！・2＝240
結局，a，bの間に5つ入る並べ方は，240
aとbの間に他の文字が1個以上入るような並べ方は
1200+960+720+480+240=3600通り

11 (むずかしい)

7個の文字a，b，c，d，e，f，gを1列に並べるとき，

(2) aとbの間に他の文字が2個以上入るような並べ方は幾通りあるか．

(お茶の水女子大)

24 48 60 240 480 720 1728

2400 3600 5184 14400 28800

○ 解説

(1個以上入る)−(1個入る)と考えると
前問の結果から，1個以上入る場合の数は3600通り
aとbの間に他の文字が1個入る場合の数は，
どの文字が間に入るかで5通り
[a□b]の組と残り4個，計5つのものの並べ方が5！通り
abの入れ替えで×2!通り

$5\times 5!\times 2=1200$

$3600-1200=2400$ …(答)