6 場合の数と確率 順列

基本 Q1

1，2，3，4，5の5枚のカードから3枚取り出して横1列に並べるとき，並べ方は全部で何通りあるか求めなさい。

順列

いくつかのものを順に1列に並べるとき，その並びの1つ1つを**順列**という。
一般に，異なる n 個のものから異なる r 個を取り出して並べる順列を **n 個から r 個取る順列**といい，その総数を ${}_n\mathrm{P}_r$ で表す。ただし，$r \leqq n$ である。積の法則を利用すれば，
${}_n\mathrm{P}_r=n(n-1)(n-2)\cdots\cdots(n-r+1)$ が得られる。
また，1から n までのすべての自然数の積 $1\cdot2\cdot3\cdot\cdots\cdots\cdot n$ を n の**階乗**といい，$n!$ で表す。
特に，${}_n\mathrm{P}_n=n!=n(n-1)(n-2)\cdots\cdots\cdot3\cdot2\cdot1$

$0!=1$ と定める。

考え方

異なる5枚のカードから異なる3枚を取り出して並べるから，${}_5\mathrm{P}_3$

答案

左から順に並べるとき，カードの並べ方は，
1番目は5通り。
2番目は4通り。
3番目は3通り。

1番目	2番目	3番目
$\boxed{\quad}$	$\boxed{\quad}$	$\boxed{\quad}$
5通り	4通り	3通り

よって，求める並べ方は，
${}_5\mathrm{P}_3=5\cdot4\cdot3=60$（通り）……答

重要 Q2

先生2人と生徒4人が，横1列に並んで写真を撮る。このとき，先生2人が両端になるような並び方は，全部で何通りあるか求めなさい。

順列の考え方の利用

異なるいくつかのものを1列に並べる順列について，並べ方に条件があるときは，条件があるものと，それ以外のものとに分けて，別々に求める。そして，それらが同時に起こるときは，積の法則を利用する。

P.20 Q1

考え方

並ぶ位置に条件がある先生2人と，先生2人の間に並ぶ生徒4人の並び方をそれぞれ求める。
先生の並び方のそれぞれに対して，生徒は並ぶことができるから，積の法則を利用して求める。

答案

両端の先生の並び方は，
${}_2\mathrm{P}_2$ 通り。
間に並ぶ生徒4人の並び方は，
${}_4\mathrm{P}_4$ 通り。
よって，並び方の総数は，積の法則より，
${}_2\mathrm{P}_2\times{}_4\mathrm{P}_4=2\cdot1\times4\cdot3\cdot2\cdot1$
$=48$（通り）……答

生徒4人
○ △△△△ ○
先生　　　　先生

学習の目標

❶ 順列について理解し，順列の総数が求められるようになろう。
❷ 順列の考え方を利用し，並び方に制限がある順列の総数が求められるようになろう。

Q1 《順列》について，まとめよう。

まとめ

■ いくつかのものを順に1列に並べるとき，その並びの1つ1つを $\boxed{\quad}$ という。
一般に，異なる n 個のものから異なる r 個を取り出して並べる順列を，n 個から r 個取る順列といい，その総数を $\boxed{\quad}$（ただし，$r \leqq n$）と表す。
積の法則を利用すれば，${}_n\mathrm{P}_r=\boxed{\quad}$
が得られる。また，1から n までのすべての自然数の積 $1\cdot2\cdot3\cdot\cdots\cdots\cdot n$ を n の $\boxed{\quad}$ といい，
$\boxed{\quad}$ で表す。特に，${}_n\mathrm{P}_n=\boxed{\quad}=\boxed{\quad}$

確認問題

□□□(1) 10人の部員から部長と副部長を1人ずつ選ぶ選び方は何通りあるか求めなさい。
□□□(2) 1，2，3の数字を1つずつ使って3桁の数を作るとき，3桁の数は何個できるか求めなさい。

(1) 10人から2人を選んで並べる順列の総数に等しいから，$\boxed{\quad}=10\cdot9=\boxed{\quad}$（通り）

(2) 異なる3つの数を1列に並べる順列の総数だから，$\boxed{\quad}=3!=\boxed{\quad}$（個）

Q2 《順列の考え方の利用》について，まとめよう。

まとめ

■ 並び方などに条件がある場合の順列は，条件があるものと，それ以外のものとで別々に考えてから，
$\boxed{\quad}$ を利用して求める。

確認問題

□□□ w，o，r，l，d，c，u，pの8個の文字を1列に並べるとき，両端が母音となる並べ方は何通りあるか求めなさい。

2個ある母音o，uを両端に並べる並べ方は $\boxed{\quad}$ 通り。
間に入る6個の子音の並べ方は $\boxed{\quad}$ 通り。
よって，求める総数は，
$\boxed{\quad}\times\boxed{\quad}=2\cdot1\times6\cdot5\cdot4\cdot3\cdot2\cdot1=\boxed{\quad}$（通り）

演習問題

1 次の問いに答えなさい。 Q1

□□□(1) 1組のトランプの絵札（J，Q，K）から3枚を取り出して並べる並べ方は何通りあるか求めなさい。

✳ □□□(2) 1から9までの数字から異なる3個を選んで3桁の整数を作るとき，何個できるか求めなさい。

✳ □□□(3) リレー選手4人が走る順番を決めるとき，何通りあるか求めなさい。

2 次の問いに答えなさい。 Q2

✳ □□□(1) imageの5文字を1列に並べるとき，両端が子音となる並べ方は何通りあるか求めなさい。

□□□(2) 1，2，3の3個の数字を1個ずつ使って3桁の数を作るとき，次のような数は何通りあるか求めなさい。

□□□① 奇数　　□□□② 200より大きい数

3 次の問いに答えなさい。

□□□(1) 男子3人と女子2人が1列に並ぶとき，男子3人が続いて並ぶ並び方は何通りあるか求めなさい。

□□□(2) 0，1，2，3の4個の数字を1個ずつ使って4桁の整数を作るとき，何個できるか求めなさい。

理解度チェック

★ 次の空欄をうめなさい。

□□□(1) いくつかのものを，［　　］をつけて1列に並べた1つ1つを［　　］という。

異なるn個のものから異なるr個を取り出して並べる順列の総数は，

${}_nP_r=$［　　　　　］　　ただし，$r \leqq n$

さらに，1からnまでのすべての自然数の積を，nの［　　］といい，［　　］と表す。

特に，${}_nP_n=$［　　］$=$［　　　　　］

なお，$0!=$［　　］と定める。

□□□(2) 並び方などに条件がある場合の順列は，条件があるものと，それ以外のものとで，別々に考えてから，［　　］の法則を利用して求める。

1 次の問いに答えなさい。

□□□(1) a，b，c，d，e，fの6個の文字から3個を取って並べる並べ方は何通りあるか求めなさい。

□□□(2) 野球チームの9人が打順を決めるとき，1番目から3番目までの3人の打順の決め方は何通りあるか求めなさい。

2 4個の数字1，2，3，4の中から異なる3個の数字を使ってできる3桁の偶数は何通りあるか求めなさい。 □□□

★自分でチェックしてみよう★　●順列

項　目	1回目（ ／ ）	2回目（ ／ ）	3回目（ ／ ）	ここに戻る
順列を理解し，その総数が求められた	yes / no	yes / no	yes / no	Q1
制限のある場合の順列を理解し，その総数が求められた	yes / no	yes / no	yes / no	Q2

先生メモ

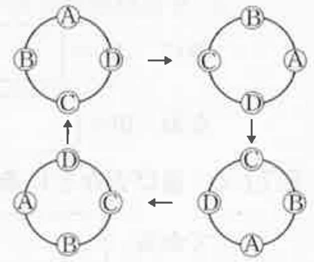
7 場合の数と確率
円順列，重複順列

重要 Q1

男子３人と女子２人が円形のテーブルに向かって座るとき，女子２人が隣り合うような座り方は，全部で何通りあるか求めなさい。

円順列

いくつかのものを円形に並べた順列を**円順列**という。
円順列では，回転して並びが同じになるものは，同じ並び方とみなす。
たとえば，右図の４つは，すべて同じ順列である。
異なる n 個の円順列の総数は，$(n-1)$ 個の順列の数と等しいから，
$(n-1)!$ 通り。

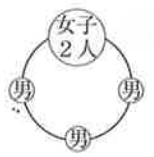


考え方

隣り合う女子をひとまとめにして，１人とみて考える。これに３人の男子を合わせた４人の円順列を，まず考える。
次に，ひとまとめにした女子の並び方を求めて，積の法則を利用して求める。

答案

２人の女子をひとまとめにする。
男子３人と女子ひとまとめの円順列は
$(4-1)!$ 通り。
ひとまとめにした女子２人の並び方は $2!$ 通り。
よって，総数は，$(4-1)!\times 2!=3\cdot 2\cdot 1\times 2\cdot 1$
$=12$（通り）……答



基本 Q2

２個の数字０，１を重複を許して４個並べるとき，全部で何通りあるか求めなさい。

重複順列

これまでは，異なるものだけを取り出して並べる順列だけを考えてきたが，ここで，重複（ちょうふく）を許して取り出して並べる順列を考える。
一般に，異なる n 個のものから，重複を許して r 個取って並べる順列を，n 個から r 個取る**重複順列**という。
n 個から r 個取る重複順列の総数は n^r 通り。

考え方

４か所のスペースに，０または１のいずれかを入れていく。１か所につき２通りの入れ方があるから，2^4 通り。

□	□	□	□
２通り	２通り	２通り	２通り

答案

２個から４個取る重複順列だから，
$2^4=16$（通り）……答
【別解】
下の図のように考えて，A，B，C，Dに入る数の選び方は，他の位置の数の選び方と無関係に，それぞれ０，１の２通り。
よって，積の法則より，$2\times 2\times 2\times 2=16$（通り）

A	B	C	D
２通り	２通り	２通り	２通り

学習の目標
❶ 円順列について理解し，その総数が求められるようになろう。
❷ 重複順列について理解し，その総数が求められるようになろう。

Q1 《円順列》について，まとめよう。

まとめ

■ いくつかのものを円形に並べた順列を［　　　］という。
円順列では［　　　］して並びが同じになるものは，同じ並び方とみなす。
異なる n 個の円順列の総数は［　　　］通りである。

確認問題

□□□(1) a，b，c，d，eの５個の文字を円形に並べる並べ方は何通りあるか求めなさい。
□□□(2) 男子３人と女子４人が輪になるとき，男子３人が隣り合う並び方は何通りあるか求めなさい。

(1) 異なる５個の円順列だから，
［　　　］＝［　　　］（通り）
(2) 男子３人をひとまとめにする。
ひとまとめの男子と４人の女子の円順列は，［　　　］通り。
ひとまとめにした男子の並び方は［　　　］通りだから，求める総数は，
［　　　］×［　　　］＝［　　　］（通り）

Q2 《重複順列》について，まとめよう。

まとめ

■ 異なる n 個のものから重複を許して r 個取って並べる順列を，n 個から r 個取る［　　　］という。n 個から r 個取る重複順列の総数は［　　　］通り。

確認問題

□□□(1) a，b，cの３つの文字を使い，重複を許して５個並べる並べ方は何通りあるか求めなさい。
□□□(2) チューリップ10株を１列に植えるとき，チューリップの花の色を赤または黄色とすると，色の並び方は何通りあるか求めなさい。

(1) ［　　　］個から［　　　］個取る重複順列だから，
［　　　］＝［　　　］（通り）
(2) ［　　　］個から［　　　］個取る重複順列だから，
［　　　］＝［　　　］（通り）

演習問題

1 次の問いに答えなさい。 → Q1

□□□(1) 異なる色の5個の石を円形に並べるとき，並べ方は何通りあるか求めなさい。

□□□(2) 男子2人と女子5人が円形のテーブルに向かって座るとき，男子2人が隣り合うような座り方は何通りあるか求めなさい。

2 次の問いに答えなさい。 → Q2

□□□(1) 1，2，3の3つの数字を重複を許して用い，3桁の数を作るとき，何個できるか求めなさい。

□□□(2) 4人でじゃんけんをするとき，手の出し方は何通りあるか求めなさい。

3 次の問いに答えなさい。

□□□(1) 男子3人，女子3人が円形のテーブルに向かって座るとき，男女が交互に並ぶような座り方は何通りあるか求めなさい。

□□□(2) 正四角錐の側面を赤，白，青，黄の異なる4色をすべて用いて塗り分ける方法は何通りあるか求めなさい。

理解度チェック

★ 次の空欄をうめなさい。

□□□(1) いくつかのものを円の形に並べた順列を［　　］という。

異なる n 個の円順列の総数は，［　　］通りである。

□□□(2) 重複を許して並べる順列を［　　］という。

一般に，異なる n 個のものから重複を許して r 個取って並べる順列の総数は［　　］通りである。

1 次の問いに答えなさい。

□□□(1) 4色の異なる色のボールを円形に並べる順列は何通りあるか求めなさい。

□□□(2) 男子2人，女子3人が輪を作るとき，女子3人が隣り合うような並び方は何通りあるか求めなさい。

2 5人の選手がスケートの演技をする。評価はA，B，Cのいずれかであるとき，5人の評価は
□□□何通りあるか求めなさい。

★自分でチェックしてみよう★　●円順列，重複順列

項　目	1回目(　／　)	2回目(　／　)	3回目(　／　)	ここに戻る
円順列について理解し，その総数が求められた	yes / no	yes / no	yes / no	→ Q1
重複順列について理解し，その総数が求められた	yes / no	yes / no	yes / no	→ Q2

先生メモ

8 場合の数と確率 組合せ

基本 **Q1** 10人のうちから，3人の掃除当番を選ぶとき，その選び方は全部で何通りあるか求めなさい。

組合せ

いくつかのものの中から，その一部を取り出して，その組の総数を考えるとき，取り出す順序や並べる順番などを無視した1つ1つの組を**組合せ**という。

一般に，n 個のものから異なる r 個を取り出して作る組合せを **n 個から r 個取る組合せ**といい，その総数を ${}_nC_r$ で表す。ただし，$r \leqq n$ である。

$${}_nC_r=\frac{{}_nP_r}{r!}=\frac{n(n-1)\cdots\cdots(n-r+1)}{r(r-1)\cdots\cdots3\cdot2\cdot1}$$

${}_nC_0=1$ と定める。

★ 考え方 ★

10人から3人を選んで並べるときの総数（順列）は，${}_{10}P_3$ 通り。ここでは並び方の順序は考慮しない組合せだから，3人の並び方の総数 $3!$ で割る必要がある。

$\frac{{}_{10}P_3}{3!}=\frac{10\cdot9\cdot8}{3\cdot2\cdot1}$（通り）

答案

10人から3人を選ぶとき，選び方の総数は，

$${}_{10}C_3=\frac{{}_{10}P_3}{3!}$$
$$=\frac{10\cdot9\cdot8}{3\cdot2\cdot1}$$
$=120$（通り） ……答

基本 **Q2** 10人が2台の乗用車に乗るために，4人と6人の2組に分かれる。6人の選び方は全部で何通りあるか求めなさい。

${}_nC_r$ の性質

一般に，n 個から r 個取る組合せの総数は，n 個から $n-r$ 個取る組合せの総数に等しい。

すなわち，${}_nC_r={}_nC_{n-r}$ が成り立つ。

★ 考え方 ★

10人から6人を選ぶ組合せは ${}_{10}C_6$ 通りであり，このとき，選ばれなかった4人の組は必然的に決まるから10人から6人を選ぶ組合せと，10人から4人を選ぶ組合せは等しい。

${}_{10}C_6={}_{10}C_4$

答案

10人から6人を選ぶから，

$${}_{10}C_6={}_{10}C_{10-6}$$
$$={}_{10}C_4$$
$$=\frac{10\cdot9\cdot8\cdot7}{4\cdot3\cdot2\cdot1}$$
$=210$（通り） ……答

【別解】

$${}_{10}C_6=\frac{10\cdot9\cdot8\cdot7\cdot\cancel{6}\cdot\cancel{5}}{\cancel{6}\cdot\cancel{5}\cdot4\cdot3\cdot2\cdot1}$$
$$=\frac{10\cdot9\cdot8\cdot7}{4\cdot3\cdot2\cdot1}$$
$=210$（通り）

学習の目標

❶ 組合せについて理解し，その総数が求められるようになろう。

❷ ${}_nC_r$ の性質について理解し，計算ができるようになろう。

Q1 〈組合せ〉について，まとめよう。

まとめ

■ いくつかのものの中から，その一部を取り出して，その組の総数を考えるとき，取り出す［　　］や並べる［　　］などを無視した1つ1つの組を［　　］という。

一般に，n 個のものから異なる r 個を取り出して作る組合せを，n 個から r 個取る［　　］といい，その総数を ${}_nC_r$（ただし，$r \leqq n$）で表す。

${}_nC_r=$［　　］$=$［　　］

確認問題

● 次のような選び方は何通りあるか求めなさい。

□□□(1) 5人から2人を選ぶ。　□□□(2) 4色から2色を選ぶ。

□□□(3) 8人のうちから2人の委員を選ぶ。

(1) ［　　］=［　　］=［　　］（通り）　(2) ［　　］=［　　］=［　　］（通り）

(3) ［　　］=［　　］=［　　］（通り）

Q2 〈${}_nC_r$ の性質〉について，まとめよう。

まとめ

■ 一般に，n 個から r 個取る組合せの総数は，n 個から［　　］個取る組合せの総数に等しい。

すなわち，${}_nC_r=$［　　］が成り立つ。

確認問題

● 次のような選び方は何通りあるか求めなさい。

□□□(1) 10人から7人を選ぶ。　□□□(2) 8色から6色を選ぶ。

□□□(3) 7人からA組に入る5人を選ぶ。

(1) ${}_{10}C_7={}_{10}C_{\square}={}_{10}C_{\square}=$［　　］=［　　］（通り）

(2) ${}_8C_6={}_8C_{\square}={}_8C_{\square}=$［　　］=［　　］（通り）

(3) ${}_7C_5={}_7C_{\square}={}_7C_{\square}=$［　　］=［　　］（通り）

演習問題

1 次の問いに答えなさい。 →Q1

(1) 次の値を求めなさい。

① ${}_7C_2$　② ${}_3C_1$　③ ${}_9C_3$

(2) 次のような選び方は何通りあるか答えなさい。

① 6人から3人を選ぶ。　② 4匹の犬から2匹を選ぶ。

③ 種類の異なる20本の缶ジュースから4本を選ぶ。

2 次の問いに答えなさい。 →Q2

(1) 次の値を求めなさい。

① ${}_8C_5$　② ${}_9C_5$　③ ${}_{11}C_9$

(2) 次のような選び方は何通りあるか求めなさい。

① 10色から8色を選ぶ。　② 12人から9人の出場選手を選ぶ。

3 正六角形の6個の頂点のうちの4個を頂点とする四角形の個数を求めなさい。

理解度チェック

次の空欄をうめなさい。

(1) 異なる n 個のものから r 個を取り出して作る組合せの総数を ☐ (ただし，$r \leqq n$) で表す。

これを式で表すと，

☐ = ☐ = ☐　ただし，${}_nC_0 =$ ☐ とする。

(2) n 個から r 個取る組合せの総数は，n 個から ☐ 個取る組合せの総数と一致するから，

等式 ☐ が成り立つ。

1 次のような選び方は何通りあるか求めなさい。

(1) 9人の選手から3人の代表選手を選ぶ。

(2) 12色入りの色鉛筆から塗り絵に使う4色を選ぶ。

2 次のような選び方は何通りあるか求めなさい。

(1) 11種類のケーキから7種類を選ぶ。

(2) 20人の生徒から16人の生徒を選ぶ。

★自分でチェックしてみよう★　●組合せ

項　目	1回目(　／　)	2回目(　／　)	3回目(　／　)	ここに戻る
組合せについて理解し，${}_nC_r$ の値が求められた	yes / no	yes / no	yes / no	Q1
${}_nC_r$ の性質について理解し，${}_nC_r = {}_nC_{n-r}$ を利用して求められた	yes / no	yes / no	yes / no	Q2

先生メモ

9 場合の数と確率 いろいろな組合せ

重要 Q1

5人の女子の中から4人，10人の男子の中から2人選んでチームを作るとき，チームは全部で何通りできるか求めなさい。

積の法則

積の法則　事柄Aの起こり方がa通りあり，そのどの場合に対しても，事柄Bの起こり方がb通りあれば，AとBがともに起こる場合の数は$a \times b$通り。P.20 Q1

★ 考え方 ★

女子は，5人の中から4人選ぶから，${}_5C_4={}_5C_{5-4}={}_5C_1$（通り）
男子は，10人の中から2人選ぶから，${}_{10}C_2$通り。
積の法則を利用して求めることができる。

答案

女子4人の選び方は${}_5C_4$通り。
そのおのおのに対し，男子2人の選び方は${}_{10}C_2$通り。
積の法則より，

$${}_5C_4 \times {}_{10}C_2 = {}_5C_1 \times {}_{10}C_2$$
$$= \frac{5}{1} \times \frac{10 \cdot 9}{2 \cdot 1} = 225 \text{（通り）}$$ ……答

重要 Q2

女子6人，男子10人の中から4人を選ぶとき，男子が少なくとも1人含まれるような選び方は全部で何通りあるか求めなさい。

補集合の利用

補集合　全体集合Uの部分集合Aに対して，Uの要素で，Aには入っていない要素全体の集合を，Uに関するAの**補集合**といい，$\overline{A}$で表す。P.4 Q2

事柄Uの起こり方がu通りあり，そのうちで事柄Aの起こり方がa通りあるとき，事柄Aの起こらない場合の数は，$u-a$通りである。

★ 考え方 ★

「少なくとも～である」の補集合は，「どれも～ではない」であるから，男子が1人も含まれない場合，すなわち，選ばれる4人がすべて女子の場合を求める。
これを，すべての選び方の数から除く。

答案

16人の中から4人を選ぶ選び方は${}_{16}C_4$通り。
「男子が少なくとも1人含まれる」場合は，全体の場合から，
「男子が1人も含まれない」場合を除いたものである。
男子が1人も含まれないのは，選ばれる4人がすべて女子の場合だから，6人の女子から4人を選ぶ場合の数で，
${}_6C_4={}_6C_2$（通り）
よって，男子が少なくとも1人含まれるような選び方は，

$${}_{16}C_4 - {}_6C_2 = \frac{16 \cdot 15 \cdot 14 \cdot 13}{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} - \frac{6 \cdot 5}{2 \cdot 1}$$
$$= 1820 - 15 = 1805 \text{（通り）}$$ ……答

学習の目標

❶ 積の法則について理解し，組合せにおいても適用でき，総数を求められるようになろう。
❷ 補集合について理解し，組合せにおいても適用でき，総数を求められるようになろう。

Q1 〈積の法則〉について，まとめよう。

まとめ

■ **積の法則**　事柄Aの起こり方がa通りあり，そのどの場合に対しても，事柄Bの起こり方がb通りあるとき，AとBがともに起こる場合の数は□通り。

確認問題

□□□(1) 4人の女子の中から2人，8人の男子の中から4人選んでチームを作るとき，チームは全部で何通りできるか求めなさい。

□□□(2) 6種類の果物から2種類，3種類の野菜から2種類選んでミックスジュースを作るとき，ジュースは全部で何通り作れるか求めなさい。

(1) 女子2人の選び方は□通り。男子4人の選び方は□通り。
積の法則より，□×□＝□（通り）

(2) 2種類の果物の選び方は□通り。2種類の野菜の選び方は□通り。
積の法則より，□×□＝□（通り）

Q2 〈補集合の利用〉について，まとめよう。

まとめ

■ 事柄Uの起こり方がu通りあり，そのうちで事柄Aの起こり方がa通りあるとき，事柄Aの起こらない場合の数は□通りである。
「少なくとも～」を求めるときは，補集合の考え方を利用する。

確認問題

□□□ 男子6人，女子4人の中から3人を選ぶとき，女子が少なくとも1人含まれるような選び方は全部で何通りあるか求めなさい。

10人の中から3人を選ぶ選び方は□通り。
女子が1人も含まれないのは，選ばれる3人がすべて男子の場合で□通り。
よって，女子が少なくとも1人含まれる場合の数は，□－□＝□（通り）

演習問題

1 **次のような場合は全部で何通りあるか求めなさい。** Q1

(1) 10 人の男子の中から 8 人，8 人の女子の中から 2 人選んでチームを作る。

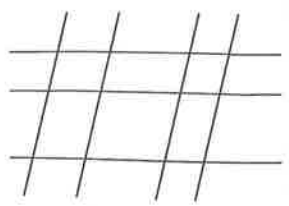
(2) 4 種類の柿から 3 種類，7 種類のりんごから 4 種類を選ぶ。

2 **次のような場合は全部で何通りあるか求めなさい。** Q2

(1) 4 種類の魚と 8 種類の野菜の中から，3 種類の食物を選ぶとき，少なくとも野菜を 1 種類選ぶ。

(2) 1 年生 5 人，2 年生 5 人，3 年生 10 人の代表選手の中から，さらに 5 人の選抜選手を決めるとき，1 年生の選手が少なくとも 1 人選ばれる。

3 **右の図のように，3 本の平行線と，それらに交わる 4 本の平行線がある。これらの平行線によってできる平行四辺形は何個あるか求めなさい。**



理解度チェック

次の空欄をうめなさい。

(1) 場合の数を求めるとき，次の積の法則を利用する場合がある。

積の法則　事柄 A の起こり方が a 通りあり，そのおのおのに対して事柄 B の起こり方が b 通りあるとき，A と B がともに起こる場合の数は $\boxed{}$ 通り。

(2) 補集合を考えることが，組合せの総数を求める際に有効なことがある。

事柄 U の起こり方が u 通りあり，そのうちで，事柄 A の起こり方が a 通りあるならば，事柄 A が起こらない場合の数は $\boxed{}$ 通りである。

1 **次のような場合は全部で何通りあるか求めなさい。**

(1) あるレストランのランチメニューで，主菜を 5 種類の中から 2 種類，さらに，ライスまたはパンのいずれかを選ぶ。

(2) 10 人の A チームから 7 人，6 人の B チームから 3 人を選んで，10 人の新チームを作る。

2 **10 人の A チームと 6 人の B チームの計 16 人の中から 8 人を選ぶとき，B チームの人が少なくとも 1 人は選ばれる場合は何通りあるか求めなさい。**

★自分でチェックしてみよう★　●いろいろな組合せ

項　目	1回目(／)	2回目(／)	3回目(／)	ここに戻る
積の法則について理解し，それを利用して組合せの総数が求められた	yes / no	yes / no	yes / no	Q1
補集合について理解し，それを利用して組合せの総数が求められた	yes / no	yes / no	yes / no	Q2

先生メモ

10 場合の数と確率
組合せの応用①

重要 Q1 6人を2人ずつ3つの組に分ける方法は全部で何通りあるか求めなさい。

組分け

いくつかのものを，いくつかの組に分ける「組分け」の問題には，次の2つの場合がある。

[1] 組が区別できる場合（6人を，2人と4人に分ける，など）
組をA，B，……として，①Aに入る選び方の総数（組合せ）を求める。②残ったものから，Bに入る選び方の総数（組合せ）を求める。③……　として，最後に積の法則を使って総数を求める。

[2] 組が区別できない場合（6人を2人，2人，2人に分ける，など）
まず，それぞれの組をA，B，……として，[1]のように計算する。すると，組数の順列の数だけ重複ができるので，この順列の数で割る。

★考え方★

まず，分ける3つの組をA，B，Cとすると，
A…6人から2人を選ぶ
→ ${}_6C_2$ 通り。
B…残り4人から2人を選ぶ
→ ${}_4C_2$ 通り。
そして，区別できない組の数が3つあり，重複している分について考える。

答案

3つの組をA，B，Cとして，組を区別すると，
A組の2人の選び方が，${}_6C_2$ 通り。
残り4人からB組の2人の選び方が，${}_4C_2$ 通り。
残り2人でC組が決まるから，この場合の数が，${}_6C_2\times{}_4C_2$ 通り。
ここで，A，B，Cの組の区別をなくすと，同じものが ${}_3P_3=3!$ 通りずつできるから，求める場合の数は，

$\dfrac{{}_6C_2\times{}_4C_2}{3!}=\dfrac{15\times6}{6}=15$（通り）……答

重要 Q2 1，1，1，2，2，3の6個の数字を並べて，6桁の整数を作るとき，全部で何通りできるか求めなさい。

同じものを含む順列

〔文字・数字などが3種類の場合〕
aが p 個，bが q 個，cが r 個の合計 n 個全部を1列に並べる順列の総数は，n 個のうちから，aが入る p 個を選び，次に残りからbが入る q 個を選ぶとcが入るところが決まるので，

$${}_nC_p\times{}_{n-p}C_q=\frac{n!}{p!q!r!}\quad ただし，p+q+r=n$$

★考え方★

6個の数字のうち，3個は1，2個は2，そして1個は3の計6個を1列に並べる。

答案

1が3個，2が2個，3が1個あるから，

$\dfrac{6!}{3!2!1!}=60$（通り）……答

【別解】□□□□□□の6個のうちの3個に1，2個に2，1個に3を入れると考えて，
${}_6C_3\times{}_3C_2=60$（通り）

学習日　　月　　日

学習の目標

❶ 組分けについて理解し，組分けの総数が求められるようになろう。
❷ 同じもの（数字）を含む順列について理解し，できる整数の個数が求められるようになろう。

Q1 〈組分け〉について，まとめよう。

まとめ

■ 組分けの問題では，まず組をA，B，……などとし，各組への入れ方の総数を順次求め，それらの［　　］を計算する（［　　］の法則）。

組が区別できるときは，ここまででよいが，できないときは，できない組数の［　　］の数で上の結果を割ればよい。

確認問題

□□ 9人を3人ずつ3つの組に分ける方法は全部で何通りあるか求めなさい。

3つの組をA，B，Cとして，組を区別する。
A組に入れる3人の選び方は［　　］通り。
残り［　　］人からB組に入れる3人の選び方は［　　］通り。
残り［　　］人でC組が決まるから，組に区別がある場合の分け方は［　　］通り。
ここで，A，B，Cの組の区別をなくすと，同じものが［　　］通りずつできるから，求める総数は，
［　　］＝［　　］（通り）

Q2 〈同じものを含む順列〉について，まとめよう。

まとめ

■ aが p 個，bが q 個，cが r 個の合計 n 個全部を1列に並べる順列の総数は

［　　］　ただし，$p+q+r=$［　　］

確認問題

□□ 1，2，2，3，3，3の6個の数字を並べて6桁の整数を作るとき，全部で何通りできるか求めなさい。

1が［　　］個，2が［　　］個，3が［　　］個あるから，
［　　］＝［　　］（通り）

演習問題

1 何人かの人を，次のように分けるとき，分け方は全部で何通りあるか求めなさい。 Q1

(1) 6人をA，Bの2つの組に3人ずつ分ける。

(2) 6人を3人ずつ2つの組に分ける。

(3) 8人を2人ずつ4つの組に分ける。

2 7桁の整数を，次のようにして作るとき，整数は全部で何通りできるか求めなさい。 Q2

(1) 1，1，2，2，2，3，3の7個の数字を並べて7桁の整数を作る。

(2) 1，1，1，2，3，3，3の7個の数字を並べて7桁の偶数を作る。

3 5人を2人，2人，1人の3つの組に分ける分け方は何通りあるか求めなさい。

理解度チェック

次の空欄をうめなさい。

(1) いくつかのものを組分けするとき，その場合の数は，各組が区別できるなら，各組の選び方の総数を順に求め，それらの[　　]を計算すればよい。

組が区別できないなら，まずA，B，……などと名前をつけて区別して，上記のようにして場合の数を求める。

次に，[　　]の数の[　　]の数で，前の結果を割ればよい。

(2) n 個のもののうち，p 個は同じもの，q 個は他の同じもの，r 個はさらに別の同じものとなっているとき，それらすべてを1列に並べる順列の総数は

[　　]　ただし，[　　] $=n$

1 10人を次のようにして分けるとき，分け方は全部で何通りあるか求めなさい。

(1) 10人を2人ずつ5つの組に分ける。

(2) 10人を5人ずつ2つの組に分ける。

2 1，3，3，3，5，5，5，5，5の9個の数字を並べて9桁の整数を作るとき，全部で何通りできるか求めなさい。

★自分でチェックしてみよう★　●組合せの応用①

項　目	1回目(　／　)	2回目(　／　)	3回目(　／　)	ここに戻る
組分けについて理解し，その総数が求められた	yes / no	yes / no	yes / no	Q1
同じ数字を含む順列について理解し，1列に並べてできる整数の個数が求められた	yes / no	yes / no	yes / no	Q2

先生メモ

11 場合の数と確率
組合せの応用②

重要 Q1 mathematics の 11 個のアルファベットを並べ替えてできる文字列は全部で何通りあるか求めなさい。

同じものを含む順列（文字列）

〔文字・数字などが 3 種類以上の場合〕
a が p 個，b が q 個，c が r 個の合計 n 個全部を 1 列に並べる順列の総数は，

$$_{n}C_{p}\times{}_{n-p}C_{q}=\frac{n!}{p!q!r!}\quad \text{ただし，} p+q+r=n$$

P.40 Q2

一般に，a が p 個，b が q 個，c が r 個，……の合計 n 個全部を 1 列に並べる順列の総数は，

$$_{n}C_{p}\times{}_{n-p}C_{q}\times{}_{n-p-q}C_{r}\times\cdots\cdots=\frac{n!}{p!q!r!\cdots\cdots}\quad \text{ただし，} p+q+r+\cdots\cdots=n$$

★ 考え方 ★

同じ文字を含む順列である。
おのおのの文字が何個ずつあるかを正確に数え上げる。

答案

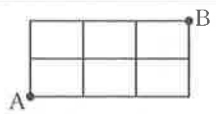
m が 2 個，a が 2 個，t が 2 個，h が 1 個，e が 1 個，i が 1 個，c が 1 個，s が 1 個の順列で，1! は考えなくてよいから，

$\frac{11!}{2!2!2!}=4989600$（通り）……答

【別解】文字が入る 11 か所のうち，2 個に m，2 個に a，2 個に t，1 個に h，……入れると考えて，

$_{11}C_2\times{}_9C_2\times{}_7C_2\times{}_5C_1\times{}_4C_1\times{}_3C_1\times{}_2C_1$
$=4989600$（通り）

重要 Q2 右の図のような道を遠回りしないで A 地点から B 地点まで行く経路は何通りあるか求めなさい。



同じものを含む順列（最短経路）

同じものを含む順列
→が p 個，↑が q 個の合計 n 個全部を 1 列に並べる順列の総数は，
n 個から→が入る p 個を選ぶ組合せで，

$$_{n}C_{p}=\frac{n!}{p!q!}\quad \text{ただし，} p+q=n$$

〔最短経路の問題〕
右へ 1 区画進むことを→，
上へ 1 区画進むことを↑
で表して考える。

★ 考え方 ★

A から B まで行く方法の 1 つに→→→↑↑がある。
3 個の→と，2 個の↑の 5 個を並べ替えても，A から B まで行くことができる。
すなわち，→3 個と↑2 個の順列の総数が，求める経路の総数である。

答案

右へ 1 区画進むことを→で，上へ 1 区画進むことを↑で表す。
→3 個，↑2 個の順列の総数を求めればよいから，

$\frac{5!}{3!2!}=10$（通り）……答

【別解】通る 5 区画のうち，3 か所に→を入れれば，↑は残りの 2 か所に入れればよいので，
$_5C_3={}_5C_2=10$（通り）

学習の目標

❶ 同じ文字を含む順列について理解し，その総数が求められるようになろう。
❷ 同じものを含む順列について理解し，最短経路の総数が求められるようになろう。

Q1 〈同じものを含む順列（文字列）〉について，まとめよう。

まとめ

■ a が p 個，b が q 個，c が r 個，……の合計 n 個全部を 1 列に並べる順列は，

$_{n}C_{p}\times{}_{n-p}C_{q}\times{}_{n-p-q}C_{r}\times\cdots\cdots=$ □　　ただし，$p+q+r+\cdots\cdots=$ □

確認問題

● 次の問いに答えなさい。
(1) JAPAN の 5 個の文字を並べ替えてできる文字列は全部で何通りあるか求めなさい。
(2) baseball の 8 個の文字を並べ替えてできる文字列は全部で何通りあるか求めなさい。

(1) J が □ 個，A が □ 個，P が □ 個，N が □ 個の順列だから，
□ = □（通り）

(2) b が 2 個，a が 2 個，s が 1 個，e が 1 個，l が 2 個の順列だから，
□ = □（通り）

Q2 〈同じものを含む順列（最短経路）〉について，まとめよう。

まとめ

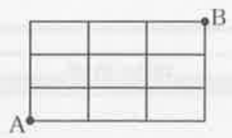
■ 最短経路の問題では，右へ 1 区画進むことを→，上へ 1 区画進むことを↑で表して考える。

→が p 個，↑が q 個の合計 n 個全部を 1 列に並べる順列の総数は，

□ = □　　ただし，$p+q=n$

確認問題

右の図のような道を遠回りしないで A 地点から B 地点まで行く経路は何通りあるか求めなさい。



右へ 1 区画進むことを→，上へ 1 区画進むことを↑で表す。
→が □ 個，↑が □ 個の順列の総数を求めればよいから，
□ = □（通り）

演習問題

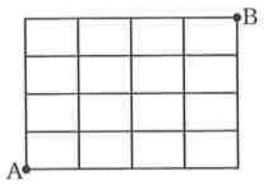
1 文字列を次のようにして作るとき，文字列は全部で何通りできるか求めなさい。 Q1

□□□(1)　CANADA の 6 個の文字を並べ替える。

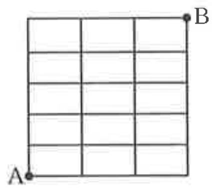
□□□(2)　exercise の 8 個の文字を並べ替える。

2 次の図で，遠回りしないで A 地点から B 地点まで行く経路は何通りあるか求めなさい。 Q2

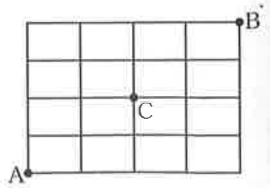
□□□(1)



□□□(2)



3 右の図のような道を A 地点から C 地点を経由して B 地点まで遠回りしないで行く経路は何通りあ
□□□るか求めなさい。



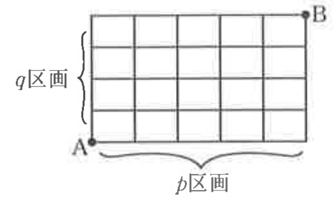
理解度チェック

★ 次の空欄をうめなさい。

□□□(1)　同じ文字を含む，a が p 個，b が q 個，c が r 個，……の合計 n 個の順列の総数は，

$${}_nC_p \times {}_{n-p}C_q \times \boxed{\quad} \times \cdots\cdots = \boxed{\quad}$$ ただし，$\boxed{\quad} = n$

□□□(2)　横方向に p 区画，縦方向へ q 区画のご盤の目の道を，
左下の端点 A から右上の端点 B まで最短経路で行く
道順の総数は，$\boxed{\quad}$ 通り。ただし，$n=p+q$

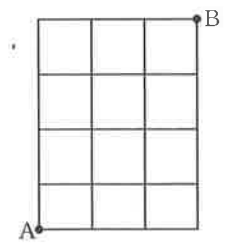


1 文字列を次のようにして作るとき，文字列は全部で何通りできるか求めなさい。

□□□(1)　AMERICA の 7 個の文字を並べ替える。

□□□(2)　coffee の 6 個の文字を並べ替える。

2 右の図のような道を遠回りしないで A 地点から B 地点まで行く経路は何通りあるか求めなさ
□□□い。



★自分でチェックしてみよう★　●組合せの応用②

項　目	1回目（　／　）	2回目（　／　）	3回目（　／　）	ここに戻る
同じ文字を含む順列について理解し，その総数が求められた	yes / no	yes / no	yes / no	Q1
最短経路について理解し，同じものを含む順列として，その総数が求められた	yes / no	yes / no	yes / no	Q2

先生メモ

TEST 1

■定期試験対策

場合の数

学習日　　月　　日

1 次の問いに答えなさい。 【各４点×5】

(1) 100 以下の自然数のうち，3 の倍数または 5 の倍数である数の個数を求めなさい。

(2) 赤，白，青の玉を 1 個ずつ並べるとき，並べ方は何通りあるか，樹形図をかいて求めなさい。

(3) 5 人の男子グループと 3 人の女子グループから，それぞれ 1 人ずつ選ぶとき，その組は何通りあるか求めなさい。

(4) 40 人のクラスで，委員長と副委員長を 1 人ずつ選ぶ方法は何通りあるか求めなさい。

(5) 40 人のクラスで，日直を 2 人選ぶ方法は何通りあるか求めなさい。

小計 ／20

到達目標

❶集合の考え方を使って，要素の個数を求める問題が解決できる。

❷いろいろなものの並べ方を理解して，その総数を求める問題が解決できる。

得点 ／100

2 次の問いに答えなさい。 【各４点×5】

(1) 円卓で，男 4 人，女 4 人が席に着く。男女が交互に座る方法は何通りあるか求めなさい。

(2) ○または×で答える問題が 4 題あるとき，○，×のつけ方は何通りあるか求めなさい。

(3) 10 枚の硬貨を同時に投げて，4 枚だけが表になるのは何通りあるか求めなさい。

(4) さいころを 3 回投げるとき，3 つの目の数の積が偶数になるのは何通りあるか求めなさい。

(5) 12 人を 4 人ずつ 3 つの組に分けるとき，分け方は何通りあるか求めなさい。

小計 ／20

3 男子３人，女子４人が１列に並ぶとき，次の問いに答えなさい。　【(1)７点，(2)８点】

(1) 男子３人が隣り合う場合は何通りあるか求めなさい。

(2) 両端が女子になる場合は何通りあるか求めなさい。

小計 ／15

4 0，1，2，3の４つの数字を使って，重複を許して次のような自然数を作る方法は何通りあるか求めなさい。　【(1)７点，(2)８点】

(1) ４桁の自然数

(2) ４桁の偶数

小計 ／15

5 ６人の生徒を２つに分けるとき，次の分け方はそれぞれ何通りあるか求めなさい。【各５点×3】

(1) Ａ班に３人，Ｂ班に３人に分ける。

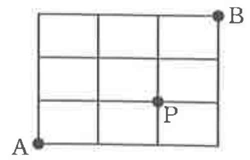
(2) ３人と３人に分ける。

(3) 教室を掃除する生徒と廊下を掃除する生徒に分ける。ただし，どちらも最低１人は担当することにする。

小計 ／15

6 次の図のような街路上をＡ地点からＢ地点まで最短経路で行くとき，あとの問いに答えなさい。

【各５点×3】



(1) Ａ地点からＢ地点まで行く方法は何通りあるか求めなさい。

(2) 必ずＰ地点を通る方法は何通りあるか求めなさい。

(3) Ｐ地点が通行止めであるとき，行き方は何通りあるか求めなさい。

小計 ／15

12 場合の数と確率
確率の意味

基本 Q1 1個のさいころを投げるとき，3の倍数の目が出る確率を求めなさい。

確率の意味

同じ条件のもとで繰り返すことのできる実験や観測を**試行**といい，試行の結果起こる事柄を**事象**という。

事象のうち，それ以上分けることのできない事象を**根元事象**といい，1つの試行で，根元事象の全体からなる事象を**全事象**という。

ある試行において，どの根元事象が起こることも同程度に期待できるとき，これらの根元事象は**同様に確からしい**という。

各根元事象が同様に確からしいとき，事象 A の起こる**確率** $P(A)$ は，

$$P(A)=\frac{\text{事象 }A\text{ の起こる場合の数}}{\text{起こりうるすべての場合の数}}$$

★ 考え方 ★

1個のさいころを投げるとき，「同様に確からしい根元事象」とは，それぞれ1, 2, 3, 4, 5, 6の目が出るという事象である。

また，さいころの目の数のうち，3の倍数は3, 6である。

答案

1個のさいころを投げるとき，起こりうる目の出方は全部で，1，2，3，4，5，6の6通り。

このうち，3の倍数の目が出るのは，3，6の2通り。

求める確率は，

$$\frac{3\text{ の倍数の目が出る場合の数}}{\text{起こりうるすべての場合の数}}=\frac{2}{6}=\frac{1}{3}$$ ……答

基本 Q2 2個のさいころを同時に投げるとき，目の数の和が6になる確率を求めなさい。

確率の求め方

確率を計算するときは，同様に確からしい根元事象について，起こりうるすべての場合（全事象）と，その事象の起こる場合の数をもれなく数える必要がある。

例えば，2個のさいころを同時に投げるとき，同じ目が出る場合を求めるとき，それぞれ a の目と b の目が出ることを $(a,\ b)$ と表すと，起こりうる目の出方は，(1，1)，(1，2)，(1，3)，……，(1，6)，(2，1)，(2，2)，(2，3)，……，(2，6)，……，(6，6)で，全部で，6×6=36（通り）

★ 考え方 ★

2個のさいころを区別して数える。例えば，(2，5)と(5，2)は異なる根元事象である。

2個のさいころを投げるとき，起こりうる目の出方は，

6×6=36（通り）

答案

2個のさいころを投げるとき，目の出方は全部で，6×6=36（通り）。このうち，目の数の和が6になるのは，(1，5)，(2，4)，(3，3)，(4，2)，(5，1)の5通り。

求める確率は，$\frac{5}{36}$ ……答

学習日　　月　　日

学習の目標

1. 確率の意味や用語について，理解しよう。
2. 同様に確からしい事象に注意して，確率を正しく求めることができるようになろう。

Q1 〈確率の意味〉について，まとめよう。

まとめ

■ [　　]の結果として起こる事柄を[　　]という。このうち，それ以上分けることのできないものを[　　]といい，根元事象の全体からなる事象を[　　]という。

各根元事象が[　　]とき，事象 A の起こる確率 $P(A)$ は，

$$P(A)=\frac{\text{事象 }A\text{ の}[\quad]}{\text{起こりうる}[\quad]}$$

確認問題

□□ 1個のさいころを投げるとき，偶数の目が出る確率を求めなさい。

1個のさいころを投げるとき，起こりうる目の出方は全部で，1，2，3，……，6の[　　]通り。

このうち，偶数の目が出るのは，[　　]の[　　]通り。

求める確率は，[　　]＝[　　]

Q2 〈確率の求め方〉について，まとめよう。

まとめ

■ 確率を計算するときは，[　　]確からしい[　　]事象について，起こりうる[　　]の場合と，その[　　]の起こる場合をもれなく数える必要がある。

例えば，2個の硬貨を同時に投げるとき，1枚に表，1枚に裏が出る場合を求めるとき，起こりうる表と裏の出方は，(表，表)，(表，裏)，[　　]，(裏，裏)の[　　]通り。

このうち，1枚が表，1枚が裏になるのは，[　　]の[　　]通り。

確認問題

□□ 2枚の硬貨を同時に投げるとき，2枚とも裏が出る確率を求めなさい。

2枚の硬貨を同時に投げるとき，起こりうる表と裏の出方は全部で，

[　　]×[　　]＝[　　]（通り）

このうち，2枚とも裏が出るのは，[　　]の[　　]通り。

求める確率は[　　]

演習問題

1 次の問いに答えなさい。

Q1

(1) $\boxed{1}$～$\boxed{8}$の 8 枚のカードから 1 枚引くとき，奇数のカードを引く確率を求めなさい。

(2) 当たりくじ 2 本を含む 10 本のくじから 1 本引くとき，当たりくじを引く確率を求めなさい。

2 次の問いに答えなさい。

Q2

(1) 2 個のさいころを同時に投げるとき，目の数の差が 4 になる確率を求めなさい。

(2) 2 人でじゃんけんを 1 回するとき，あいこになる確率を求めなさい。

3 3 個のさいころを同時に投げるとき，目の数の積が 60 になる確率を求めなさい。

理解度チェック

次の空欄をうめなさい。

(1) $\boxed{}$の結果として起こる事象のうち，それ以上分けることのできないものを$\boxed{}$という。各$\boxed{}$が同様に$\boxed{}$とき，事象 A の起こる確率 $P(A)$ は，

$$P(A)=\frac{\text{事象 }A\text{ の起こる場合の数}}{\text{起こりうる}\boxed{}}$$

(2) 確率を計算するときは，同様に$\boxed{}$根元事象について，起こりうる$\boxed{}$の場合と，その事象の$\boxed{}$場合をもれなく数える必要がある。

1 1 個のさいころを投げるとき，3 以上の目が出る確率を求めなさい。

2 2 個のさいころを同時に投げるとき，目の数の積が 12 になる確率を求めなさい。

★自分でチェックしてみよう★ ●確率の意味

項目	1回目(　／　)	2回目(　／　)	3回目(　／　)	ここに戻る
確率の意味を理解した	yes / no	yes / no	yes / no	Q1
確率の意味を活用して確率が求められた	yes / no	yes / no	yes / no	Q1
確率の求め方の要点を理解した	yes / no	yes / no	yes / no	Q2
確率の求め方をいろいろな場合に活用できた	yes / no	yes / no	yes / no	Q2

先生メモ

13 場合の数と確率
事象の確率

重要 Q1

白玉3個と赤玉5個が入った袋の中から同時に2個の玉を取り出すとき，白玉と赤玉である確率を求めなさい。

順列・組合せと確率

確率を計算するために場合の数を求めるときには，順列や組合せの考え方が利用できる。その場合，形や色が同じものでも，区別して調べることが大切である。

$_nC_r=\dfrac{_nP_r}{r!}=\dfrac{n!}{r!(n-r)!}$ P.32 Q1

例えば，白玉2個と赤玉3個から2個取り出すとき，2個とも赤玉を取り出す場合は，2個の白玉を白1，白2，3個の赤玉を赤1，赤2，赤3のように区別し，白玉2個と赤玉3個の合計5個から2個の取り出し方は，全部で $_5C_2$ 通り。

2個とも赤玉となるのは，赤玉3個から2個を取り出す場合で，$_3C_2$ 通り。

考え方

同じ色の玉も区別する。

取り出した2個が白玉と赤玉であるのは，白玉3個から1個，赤玉5個から1個取り出した場合である。

答案

8個ある玉から2個取る組合せは，全部で $_8C_2$ 通り。

このうち，取り出した2個が白玉と赤玉であるのは，白玉3個から1個，赤玉5個から1個取り出す場合だから，$_3C_1\times{}_5C_1$ 通り。

求める確率は，$\dfrac{_3C_1\times{}_5C_1}{_8C_2}=\dfrac{3}{1}\times\dfrac{5}{1}\div\dfrac{8\cdot7}{2\cdot1}=\dfrac{15}{28}$ ……答

重要 Q2

5人がくじ引きによって横1列に並ぶ順番を決めるとき，その中の特定の2人が隣り合う確率を求めなさい。

場合の数の性質と確率

確率を計算するために場合の数を求めるとき，**和の法則**や**積の法則**などの場合の数の性質が利用できる。

和の法則　2つの事象 A と B の起こり方に重複がないとき，A の起こり方が a 通り，B の起こり方が b 通りとすると，A または B の起こる場合は，$a+b$ 通り。P.16 Q2

積の法則　事象 A の起こり方が a 通りあり，そのどの場合に対しても事象 B の起こり方が b 通りあれば，A と B がともに起こる場合は，$a\times b$ 通り。P.20 Q1

考え方

特定の2人が隣り合う並び方の場合の数を求めるには，

① その特定の2人をひとまとめにして，4人が並ぶときの並べ方として求める。

○○[特定の2人]○

② ひとまとめにした2人の並び方を考える。

答案

特定の2人をひとまとめにする。

特定の2人を除く3人と，ひとまとめにした特定の2人の並び方は，

$_4P_4=4!$（通り）。

また，ひとまとめにした特定の2人の並び方は，$_2P_2=2!$（通り）。

よって，特定の2人が隣り合う並び方は，$4!\times2!$ 通り。

5人の並び方は全部で，$5!$ 通り。

求める確率は，$\dfrac{4!\times2!}{5!}=\dfrac{2}{5}$ ……答

学習の目標

❶ 順列・組合せを利用した確率の求め方について，理解しよう。

❷ 場合の数の和の法則や積の法則を利用して，確率を計算できるようになろう。

Q1 〈順列・組合せと確率〉について，まとめよう。

まとめ

■ 確率を求めるときには，樹形図や順列・組合せの考え方や公式が利用できる。

$_nP_r=n(n-1)\cdots\cdots(\boxed{})$　　$_nC_r=\dfrac{\boxed{}}{r!}$

このとき，形や色が同じでも，区別して調べる。

確認問題

□□ 白玉3個と赤玉4個が入った袋の中から同時に3個取り出すとき，白玉2個と赤玉1個を取り出す確率を求めなさい。

白玉3個と赤玉4個の7個から3個の取り出し方は，全部で $\boxed{}$ 通り。

このうち，白玉2個と赤玉1個の取り出し方は，$\boxed{}\times\boxed{}$ 通り。

求める確率は，$\dfrac{\boxed{}\times\boxed{}}{\boxed{}}=\dfrac{3\times\boxed{}}{35}=\boxed{}$

Q2 〈場合の数の性質と確率〉について，まとめよう。

まとめ

■ 確率を計算するとき，次のような場合の数の性質が利用できる。

$\boxed{}$ の法則　事象 A と B の起こり方に重複がないとき，A の起こり方が a 通り，B の起こり方が b 通りとすると，A または B の起こる場合は，$\boxed{}$ 通り。

$\boxed{}$ の法則　事象 A の起こり方が a 通りあり，そのどの場合に対しても B の起こり方が b 通りあるとき，A と B がともに起こる場合は，$\boxed{}$ 通り。

確認問題

□□ 男子4人，女子2人の6人がくじ引きによって横1列に並ぶ順番を決めるとき，女子2人が両端に並ぶ確率を求めなさい。

6人の並び方は，全部で $\boxed{}$ 通り。　　女 男 男 男 男 女

両端の女子2人の並び方は $\boxed{}$ 通りであり，そのときの男子4人の並び方は $\boxed{}$ 通り。

求める確率は，$\dfrac{\boxed{}\times\boxed{}}{\boxed{}}=\boxed{}$

演習問題

1 次の問いに答えなさい。 Q1

☐☐☐(1) 赤色のカード5枚と白色のカード2枚の中から同時に2枚取り出すとき，赤色と白色のカードが1枚ずつである確率を求めなさい。

☐☐☐(2) ①～⑦の7枚のカードから同時に2枚取り出すとき，偶数のカードと奇数のカードを1枚ずつ取り出す確率を求めなさい。

2 次の問いに答えなさい。 Q2

☐☐☐(1) 1～6の数字を1つずつ書いてある6個の玉を袋に入れ，その袋から玉を1個ずつ順に6個取り出すとき，3の倍数の玉を続けて取り出す確率を求めなさい。

☐☐☐(2) 男子4人と女子3人がくじ引きによって横1列に並ぶ順番を決めるとき，男子と女子が交互に並ぶ確率を求めなさい。

3 大人2人と子供3人が円形のテーブルに着席するとき，大人2人が隣り合う確率を求めなさい。

☐☐☐

理解度チェック

次の空欄をうめなさい。

☐☐☐(1) 確率を求めるときには，樹形図や順列・組合せの考え方が利用できる。

例えば，白玉4個と赤玉2個から同時に2個を取り出すとき，2個とも白玉である確率を求める場合，白玉と赤玉を合わせた6個から2個の取り出し方は，全部で☐通り，2個とも白玉である取り出し方は，白玉☐個から2個取り出すので，☐通りとして計算する。

☐☐☐(2) 和の法則や積の法則などの場合の数の性質は，確率の計算に利用できる。

和の法則 事象AとBの起こり方に重複がなく，Aの起こり方がa通り，Bの起こり方がb通りのとき，A☐Bの起こる場合は，☐通り。

積の法則 事象Aの起こり方がa通りあり，そのどの場合にもBの起こり方がb通りのとき，A☐Bが☐起こる場合は，☐通り。

1 男子4人，女子3人の中から，くじ引きで委員を2人選ぶとき，男子と女子が1人ずつ選ばれる確率を求めなさい。

☐☐☐

2 ①～⑤の5枚のカードを横1列に並べるとき，偶数のカード②と④が隣り合う確率を求めなさい。

☐☐☐

★自分でチェックしてみよう★ ●事象の確率

項目	1回目(／)	2回目(／)	3回目(／)	ここに戻る
順列・組合せの公式を利用して，確率を求めることができた	yes / no	yes / no	yes / no	Q1
和の法則や積の法則を用いて，いろいろな確率を求めることができた	yes / no	yes / no	yes / no	Q2

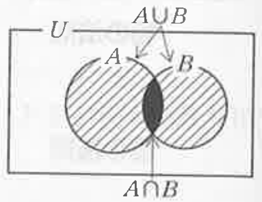
先生メモ

14 場合の数と確率
確率の基本性質

基本 Q1
ジョーカーを除く52枚のトランプをよくきって1枚選ぶとき，「ハートの札を取り出す」という事象をA,「2以下の札を取り出す」という事象をBとする。このとき，積事象$A\cap B$の確率$P(A\cap B)$と和事象$A\cup B$の確率$P(A\cup B)$をそれぞれ求めなさい。

和事象・積事象の確率

事象A，Bに対して，
AとBがともに起こる事象をA，Bの**積事象**といい，$A\cap B$で表す。
AまたはBが起こる事象をA，Bの**和事象**といい，$A\cup B$で表す。
和事象，積事象の表す範囲は，それぞれ右の図のように表される。P.4 Q1
事象$A\cap B$，$A\cup B$の起こる確率をそれぞれ$P(A\cap B)$，$P(A\cup B)$で表す。

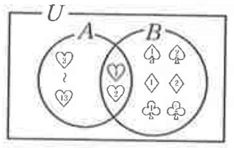


★ 考え方 ★

$A\cap B$(AかつB)は「ハートの札」かつ「1か2の札」を取り出すということ，$A\cup B$(AまたはB)は「ハートの札」または「1か2の札」を取り出すということである。

答案

カードを1枚選ぶ選び方は，全部で52通り。
$A\cap B$は，「ハートで，1か2の札を引く」という事象で，$A\cap B=\{$♡1，♡2$\}$
$A\cup B$は，「ハートの札または，1か2の札を引く」という事象で，
$A\cup B=\{$♡1～♡13，◇1，◇2，♤1，♤2，♧1，♧2$\}$



よって，$P(A\cap B)=\dfrac{2}{52}=\dfrac{1}{26}$ ……答

$P(A\cup B)=\dfrac{13+2\times3}{52}=\dfrac{19}{52}$ ……答

基本 Q2
ジョーカーを除く52枚のトランプをよくきって1枚選ぶとき，「ハートの札を取り出す」という事象をA,「スペードの札を取り出す」という事象をBとする。このとき，AでもBでもない確率$P(\overline{A}\cap\overline{B})$を求めなさい。

確率の基本性質

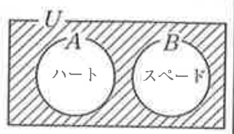
2つの事象A，Bが決して同時に起こらない（$A\cap B=\phi$）とき，A，Bは互いに**排反**であるという。
確率の基本性質
① どんな事象Aについても，$0\leqq P(A)\leqq 1$
② $A=\phi$であるとき，$P(A)=0$　　全事象Uについて，$P(U)=1$
事象Aに対して，「Aが起こらない」という事象をAの**余事象**といい，$\overline{A}$で表す。P.36 Q2

★ 考え方 ★

$\overline{A}\cap\overline{B}$がどんな事象を表すかを考えると，「ハートもスペードも取り出さない」ということから，「ダイヤまたはクラブを取り出す」という事象であることがわかる。

答案

カードを1枚選ぶ選び方は，全部で52通り。
$\overline{A}\cap\overline{B}$は，$A$でも$B$でもないということだから，「ダイヤまたはクラブの札を取り出す」という事象で，その選び方は13×2通り。



よって，$P(\overline{A}\cap\overline{B})=\dfrac{13\times2}{52}=\dfrac{1}{2}$ ……答

学習日　　月　　日

学習の目標
❶ 和事象・積事象の確率の意味と求め方について，理解しよう。
❷ 確率の基本性質や余事象の意味について理解し，確率を計算できるようになろう。

Q1 〈和事象・積事象の確率〉について，まとめよう。

まとめ

■ 事象A，Bについて，
AとBがともに起こる事象をA，Bの□事象といい，□で表す。
AまたはBが起こる事象をA，Bの□事象といい，□で表す。
□事象□の確率を$P(A\cap B)$，□事象□の確率を$P(A\cup B)$と表す。

確認問題

□□□ [1]～[11]の11枚のカードから1枚引くとき，「奇数のカードを引く」という事象をA,「7以上のカードを引く」という事象をBとする。このとき，$P(A\cap B)$，$P(A\cup B)$を求めなさい。

1枚のカードの引き方は，全部で11通り。
$A\cap B$は，□起こるという事象で，「奇数かつ7以上のカードを引く」ということだから，$A\cap B=\{$[7]，□$\}$　　よって，$P(A\cap B)=$□
$A\cup B$は，□起こるという事象で，「□7以上のカードを引く」ということだから，$A\cup B=\{$[1]，[3]，□$\}$　　よって，$P(A\cup B)=$□

Q2 〈確率の基本性質〉について，まとめよう。

まとめ

■ 2つの事象A，Bが決して同時に起こらないとき，A，Bは互いに□であるという。
事象Aに対して，「Aが起こらない」という事象をAの□といい，□で表す。
どんな事象Aについても，□$\leqq P(A)\leqq$□　　$P(\phi)=$□
全事象Uについて，$P(U)=$□

確認問題

□□□ [1]～[11]の11枚のカードから1枚引くとき，「奇数のカードを引く」という事象をA,「4の倍数のカードを引く」という事象をBとする。このとき，$P(\overline{A}\cap\overline{B})$を求めなさい。

1枚のカードの引き方は，全部で11通り。
$\overline{A}\cap\overline{B}$は，$A$と$B$の□という事象で，「奇数のカードも4の倍数のカードも引かない」ということだから，「□であり，4の倍数でないカードを引く」ということになる。
よって，$\overline{A}\cap\overline{B}=\{$[2]，□$\}$　　したがって，$P(\overline{A}\cap\overline{B})=$□

演習問題

1 次の問いに答えなさい。 Q1

(1) $\boxed{1}$〜$\boxed{9}$の数字の青札が 9 枚，$\boxed{1}$〜$\boxed{8}$の数字の赤札が 8 枚，$\boxed{1}$〜$\boxed{7}$の数字の白札が 7 枚ある。これらの札をよくきって 1 枚選ぶとき，「偶数の札を取り出す」という事象を A，「白札を取り出す」という事象を B とする。このとき，$P(A\cap B)$，$P(A\cup B)$ を求めなさい。

(2) トランプのうち，ハートの 13 枚とダイヤの 13 枚を抜き出して袋に入れ，その袋から 1 枚を取り出すとき，「10 以上の札を取り出す」という事象を A，「ダイヤの札を取り出す」という事象を B とする。このとき，$P(A\cap B)$，$P(A\cup B)$ を求めなさい。

2 次の問いに答えなさい。 Q2

(1) 青札が 9 枚，赤札が 8 枚，白札が 7 枚ある。これらの札をよくきって 1 枚選ぶとき，「赤札を取り出す」という事象を A，「白札を取り出す」という事象を B とする。このとき，$P(\overline{A}\cap\overline{B})$ を求めなさい。

(2) トランプのうち，ハートの 13 枚とダイヤの 13 枚を抜き出して袋に入れ，その袋から 1 枚を取り出すとき，「ハートの絵札（J，Q，K）を取り出す」という事象を A，「ダイヤの札を取り出す」という事象を B とする。このとき，$P(\overline{A}\cap\overline{B})$ を求めなさい。

3 $\boxed{1}$〜$\boxed{5}$の 5 枚のカードをよくきってから 1 枚ずつ引いて横 1 列に並べる。このとき，「$\boxed{1}$のカードが左端にある」という事象を A，「$\boxed{5}$のカードが右端にある」という事象を B とする。$P(A\cap\overline{B})$ を求めなさい。

理解度チェック

★ 次の空欄をうめなさい。

(1) 事象 A と B が ☐ 起こるという事象を A，B の ☐ といい，$A\cap B$ で表す。

事象 A ☐ B が起こるという事象を A，B の ☐ といい，$A\cup B$ で表す。

また，積事象 ☐ の確率を $P($☐$)$，和事象 ☐ の確率を $P($☐$)$ と表す。

(2) 2 つの事象 A，B が決して ☐ に起こらないとき，A，B は ☐ であるという。

事象 A に対して，「A が起こらない」という事象を A の ☐ といい，☐ で表す。

どんな事象 A についても，$0\leqq P(A)\leqq$ ☐　　$P(\phi)=$ ☐

全事象 U に対して，$P(U)=$ ☐

1 ジョーカーを除く 52 枚のトランプをよくきって 1 枚選ぶとき，「絵札（J，Q，K）を取り出す」という事象を A，「ダイヤの札を取り出す」という事象を B とする。このとき，$P(A\cap B)$，$P(A\cup B)$ を求めなさい。

2 ジョーカーを除く 52 枚のトランプをよくきって 1 枚選ぶとき，「エース（1）の札を取り出す」という事象を A，「絵札(J，Q，K)を取り出す」という事象を B とする。このとき，$P(\overline{A}\cap\overline{B})$ を求めなさい。

★自分でチェックしてみよう★　●確率の基本性質

項　目	1回目(　／　)	2回目(　／　)	3回目(　／　)	ここに戻る
和事象・積事象について理解し，その確率が求められた	yes / no	yes / no	yes / no	Q1
確率の基本性質について理解し，余事象に関する確率が求められた	yes / no	yes / no	yes / no	Q2

先生メモ

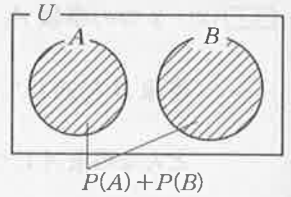
15 場合の数と確率 確率の加法定理

基本 Q1 赤玉 6 個と白玉 4 個が入った袋の中から同時に 2 個の玉を取り出すとき，取り出した 2 個の玉の色が同じである確率を求めなさい。

確率の加法定理

和事象 $A \cup B$ の確率について，次の確率の**加法定理**が成り立つ。

加法定理　事象 A，B が互いに排反であるとき，すなわち，$A \cap B = \phi$ であるとき，$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$



★ 考え方 ★

「取り出した 2 個の玉の色が同じ」という事象は，
A：「2 個とも赤玉」または
B：「2 個とも白玉」
を取り出すという事象のことである。
A，B は互いに排反だから，加法定理
$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$
が使えるので，$P(A)$，$P(B)$ を求める。

答案

玉は合計で 10 個あり，その中から 2 個を取り出すとき，取り出し方は全部で，${}_{10}C_2$ 通り。
「2 個とも赤玉である」という事象を A，「2 個とも白玉である」という事象を B とすると，A，B は互いに排反である。
また，「取り出した玉の色が同じである」という事象は，和事象 $A \cup B$ である。
求める確率は，加法定理より，
$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$

$$= \frac{{}_6C_2}{{}_{10}C_2} + \frac{{}_4C_2}{{}_{10}C_2} = \frac{15}{45} + \frac{6}{45} = \frac{7}{15}$$ ……答

重要 Q2 100 本中に，1 等が 5 本，2 等が 10 本，3 等が 30 本あるくじから 1 本引くとき，1 等から 3 等までのいずれかが当たる確率を求めなさい。

確率の加法定理（3つの事象）

3 つの事象 A, B, C の和事象 $A \cup B \cup C$ についても，確率の加法定理が成り立つ。
3 つの事象 A，B，C について，どの 2 つも互いに排反であるとき，

$$P(A \cup B \cup C) = P(A) + P(B) + P(C)$$

★ 考え方 ★

「1 等から 3 等のいずれかが当たる」というのは，
A：「1 等が当たる」
B：「2 等が当たる」
C：「3 等が当たる」
この和事象 $A \cup B \cup C$ であり，A，B，C は互いに排反である。

答案

100 本のくじから 1 本引くとき，引き方は全部で 100 通り。
また，1 等が当たるという事象を A，2 等が当たるという事象を B，3 等が当たるという事象を C とすると，A，B，C はどの 2 つも互いに排反である。
また「1 等から 3 等のいずれかが当たる」という事象は，和事象 $A \cup B \cup C$ である。求める確率は，加法定理より，
$P(A \cup B \cup C) = P(A) + P(B) + P(C)$

$$= \frac{5}{100} + \frac{10}{100} + \frac{30}{100} = \frac{9}{20}$$ ……答

学習の目標

❶ 確率の加法定理について理解し，それをいろいろな確率の計算に活用できるようになろう。
❷ 3つの事象に関しても確率の加法定理が成り立つことを理解し，それを活用できるようになろう。

Q1 〈確率の加法定理〉について，まとめよう。

まとめ

■ 事象 A，B が互いに $\boxed{}$ であるとき，すなわち，$A \cap B = \phi$ であるとき，

$P(A \cup B) = \boxed{} + \boxed{}$ が成り立つ。これを確率の $\boxed{}$ 定理という。

確認問題

□□ 男子 3 人と女子 5 人の 8 人の中から，くじ引きで委員を 2 人選ぶとき，2 人とも男子であるか，2 人とも女子である確率を求めなさい。

8 人の中から委員の 2 人の選び方は，全部で $\boxed{}$ 通り。
「2 人とも男子を選ぶ」という事象を A，「2 人とも女子を選ぶ」という事象を B とすると，A と B は互いに $\boxed{}$ である。
男子は 3 人，女子は 5 人いるから，$P(A) = \dfrac{\boxed{}}{\boxed{}}$　　$P(B) = \dfrac{\boxed{}}{\boxed{}}$

求める確率は，$P(A \cup B) = P(A) + \boxed{} = \boxed{}$

Q2 〈確率の加法定理（3つの事象）〉について，まとめよう。

まとめ

■ 3 つの事象 A，B，C について，どの 2 つも互いに $\boxed{}$ であるとき，

$P(A \cup B \cup C) = \boxed{} + \boxed{} + \boxed{}$

確認問題

□□ 袋の中に 90 個の玉が入っていて，そのうち 2 個は赤色，5 個は青色，20 個は黄色の色が塗ってあり，残りの玉には色が塗っていない。この袋の中から玉を 1 個取り出すとき，色が塗ってある玉を取り出す確率を求めなさい。

90 個の玉から 1 個取り出すとき，取り出し方は全部で $\boxed{}$ 通り。
このうち，「赤玉を取り出す」という事象を A，「青玉を取り出す」という事象を B，「黄玉を取り出す」という事象を C とすると，A，B，C はどの 2 つも互いに $\boxed{}$ である。
求める確率は，$\boxed{}$ 定理より，
$P(A \cup B \cup C) = P(A) + \boxed{} + \boxed{}$
$= \boxed{} + \boxed{} + \boxed{} = \boxed{}$

演習問題

1 次の問いに答えなさい。

Q1

(1) 1〜9の9枚のカードをよくきって同時に2枚取り出すとき，2枚とも奇数，または2枚とも偶数のカードである確率を求めなさい。

(2) 赤玉5個と白玉4個が入っている袋から同時に3個を取り出すとき，3個の中に赤玉と白玉の両方が含まれる確率を求めなさい。

2 次の問いに答えなさい。

Q2

(1) 80本中に，1等が5本，2等が10本，3等が20本あるくじから1本引くとき，1等から3等までのいずれかが当たる確率を求めなさい。

(2) 5円硬貨が10枚，10円硬貨が20枚，50円硬貨が6枚，100円硬貨が4枚ある。これらを袋に入れて1枚取り出すとき，取り出した金額が10（円）の倍数となる確率を求めなさい。

3 2個のさいころを同時に投げるとき，出る目の数の和が4の倍数となる確率を求めなさい。

理解度チェック

次の空欄をうめなさい。

(1) 事象 A，B が互いに排反であるとき，すなわち，$A\cap B=$ $\boxed{}$ であるとき，$\boxed{}$ 定理 $P(A\cup B)=P(A)+$ $\boxed{}$ が成り立つ。

(2) 3つの事象 A，B，C について，どの2つも互いに $\boxed{}$ であるとき，すなわち，

$A\cap B=$ $\boxed{}$　$\boxed{}=\boxed{}$　$\boxed{}=\boxed{}$

であるとき，$\boxed{}$ 定理 $P(\boxed{})=P(A)+P(B)+P(C)$ が成り立つ。

1 赤玉4個と白玉5個が入った袋の中から同時に2個の玉を取り出すとき，2個とも同じ色の玉を取り出す確率を求めなさい。

2 50本のくじの中に，下の表に示した本数の1等，2等，3等のくじが入っている。このくじから1本引くとき，1等から3等までのいずれかが当たる確率を求めなさい。

	1等	2等	3等
本数	2本	8本	20本

★自分でチェックしてみよう★　●確率の加法定理

項　目	1回目（ ／ ）	2回目（ ／ ）	3回目（ ／ ）	ここに戻る
加法定理を利用して，いろいろな確率が求められた	yes / no	yes / no	yes / no	Q1
加法定理を応用して，3つの事象についての確率が求められた	yes / no	yes / no	yes / no	Q2

先生メモ

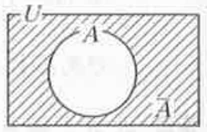
16 場合の数と確率
余事象，和事象の確率

重要 Q1 3枚の硬貨を投げるとき，少なくとも1枚は表が出る確率を求めなさい。

余事象の確率

事象 A とその余事象 $\overline{A}$ について，

$$P(A)+P(\overline{A})=1 \quad すなわち，P(A)=1-P(\overline{A})$$



事象 A の確率の計算よりも余事象 $\overline{A}$ の確率の計算の方が簡単なときによく活用される。

考え方

「少なくとも1枚は表」である場合の余事象は「3枚とも裏」である場合であることから確率を求める。

「少なくとも～」という表現が含まれる場合は，余事象の確率に着目する。

答案

「少なくとも1枚は表が出る」という事象 A の余事象は，「3枚とも裏が出る」という事象である。

3枚の硬貨を投げるとき，表裏の出方は全部で，$2^3=8$（通り）。

このうち，3枚とも裏が出るのは1通りで，その確率は，

$P(\overline{A})=\frac{1}{8}$

求める確率は，$P(A)=1-P(\overline{A})=1-\frac{1}{8}=\frac{7}{8}$ ……答

重要 Q2 1から100までの数字が1つずつ書かれた100枚のカードから1枚引くとき，その数字が2の倍数または3の倍数である確率を求めなさい。

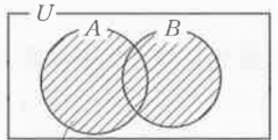
一般の和事象の確率

事象 A，B の和事象 $A\cup B$ の確率について，次のことが成り立つ。

$$P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A\cap B)$$

$A\cap B=\phi$ のとき，$P(A\cap B)=0$ より，$P(A\cup B)=P(A)+P(B)$……①

①は確率の加法定理であり，一般の和事象の確率の特別な場合である。



$P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A\cap B)$

考え方

A：「2の倍数を引く」，

B：「3の倍数を引く」とすると，求める確率は $P(A\cup B)$

ただし，A，B は互いに排反ではないから，

$P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A\cap B)$

で確率を計算する。$A\cap B$ は「6の倍数を引く」である。

答案

100枚のカードから1枚引くとき，引き方は全部で100通り。

「2の倍数のカードを引く」という事象を A，「3の倍数のカードを引く」という事象を B とすると，$A\cap B$ は2と3の最小公倍数の「6の倍数のカードを引く」という事象である。

$A=\{2\cdot1,\ 2\cdot2,\ \cdots\cdots,\ 2\cdot50\}$，$B=\{3\cdot1,\ 3\cdot2,\ \cdots\cdots,\ 3\cdot33\}$，

$A\cap B=\{6\cdot1,\ 6\cdot2,\ \cdots\cdots,\ 6\cdot16\}$ より，

$n(A)=50$，$n(B)=33$，$n(A\cap B)=16$ P.8 Q1

求める確率は，$P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A\cap B)$

$=\frac{50}{100}+\frac{33}{100}-\frac{16}{100}=\frac{67}{100}$ ……答

学習日　　月　　日

学習の目標

❶ 余事象の確率について理解し，それを活用して簡単に確率が求められるようになろう。

❷ 一般の和事象の確率について理解し，それが活用できるようになろう。

Q1 〈余事象の確率〉について，まとめよう。

まとめ

■ 事象 A とその $\boxed{}$ $\overline{A}$ について $P(A)+P(\overline{A})=$ $\boxed{}$ すなわち $P(A)=$ $\boxed{}$ $-$ $\boxed{}$

事象 A の確率 $P(A)$ よりも，事象 A の余事象の確率 $\boxed{}$ を求める方が簡単なときによく活用される。

確認問題

□□□ [1]～[9]の9枚のカードから同時に2枚引くとき，少なくとも1枚は奇数である確率を求めなさい。

9枚のカードから同時に2枚引くとき，引き方は全部で $\boxed{}$ 通り。

「少なくとも1枚は奇数である」という事象 A の余事象は，「2枚とも $\boxed{}$ である」という事象である。

偶数のカードは[2]，[4]，[6]，[8]の4枚あるから，2枚とも偶数であるのは $\boxed{}$ 通り。

求める確率は，$P(A)=1-\boxed{}=1-\frac{\boxed{}}{\boxed{}}=\boxed{}$

Q2 〈一般の和事象の確率〉について，まとめよう。

まとめ

■ 事象 A，B の和事象 $A\cup B$ の確率について，$P(A\cup B)=P(A)+$ $\boxed{}$ $-$ $\boxed{}$

$A\cap B=\phi$ のとき，上の等式は，確率の加法定理 $P(A\cup B)=P(A)+P(B)$ になる。

確認問題

□□□ 1から80までの数字が1つずつ書かれた80枚のカードから1枚引くとき，その数字が2の倍数または5の倍数である確率を求めなさい。

「2の倍数を引く」という事象を A，「5の倍数を引く」という事象を B とすると，

$A\cap B$ は2と5の最小公倍数の「$\boxed{}$ の倍数を引く」という事象である。

$A=\{2\cdot1,\ \boxed{},\ \cdots\cdots,\ \boxed{}\}$，$B=\{5\cdot1,\ \boxed{},\ \cdots\cdots,\ \boxed{}\}$，

$A\cap B=\{10\cdot1,\ \boxed{},\ \cdots\cdots,\ \boxed{}\}$ より，

$n(A)=\boxed{}$，$n(B)=\boxed{}$，$n(A\cap B)=\boxed{}$

求める確率は，$P(A\cup B)=P(A)+P(B)-\boxed{}$

$=\boxed{}$

演習問題

1 次の問いに答えなさい。 Q1

(1) 男子3人と女子2人の5人の中からくじ引きで委員を2人選ぶとき，女子が少なくとも1人は選ばれる確率を求めなさい。

(2) 10円硬貨5枚，50円硬貨3枚，100円硬貨2枚を袋の中に入れ，同時に2枚を取り出すとき，取り出した2枚の硬貨の金額の合計が50円以上になる確率を求めなさい。

2 次の問いに答えなさい。 Q2

(1) 1から100までの数字が1つずつ書いてある100枚のカードから1枚引くとき，その数字が4の倍数または6の倍数である確率を求めなさい。

(2) 1から200までの数字が1つずつ書いてある200枚のカードから1枚引くとき，その数字が3または5で割り切れる確率を求めなさい。

3 男子5人と女子4人がくじ引きで横1列に並ぶ順番を決めるとき，少なくとも2人の男子が隣り合う確率を求めなさい。

理解度チェック

★ 次の空欄をうめなさい。

(1) 事象 A とその $\boxed{}$ $\overline{A}$ について，$P(A)=\boxed{}-\boxed{}$ が成り立つ。

(2) 事象 A，B の和事象 $A\cup B$ の確率について，次のことが成り立つ。

$$P(A\cup B)=\boxed{}+\boxed{}-\boxed{} \quad \cdots\cdots①$$

A，B が互いに排反であるとき，$A\cap B=\phi$ より，$P(A\cap B)=P(\phi)=0$ だから，①より，確率の加法定理 $P(A\cup B)=\boxed{}+\boxed{}$ を導くことができる。

1 3枚の硬貨を同時に投げるとき，少なくとも1枚は裏が出る確率を求めなさい。

2 1から50までの数字が1つずつ書かれた50枚のカードから1枚引くとき，その数字が3の倍数または4の倍数である確率を求めなさい。

★自分でチェックしてみよう★ ●余事象，和事象の確率

項目	1回目(／)	2回目(／)	3回目(／)	ここに戻る
余事象 $\overline{A}$ の確率について理解し，それを活用できた	yes / no	yes / no	yes / no	Q1
一般の和事象の確率について理解し，それを利用して確率が求められた	yes / no	yes / no	yes / no	Q2

先生メモ

TEST 2

■定期試験対策

確率

学習日　　月　　日

到達目標

❶確率の基本性質を活用して，確率の基本的な計算ができる。

❷確率の加法定理や余事象の確率などを活用して，いろいろな確率の計算ができる。

得点　／100

1 次の問いに答えなさい。【各5点×5】

(1) 2個のさいころを同時に投げるとき，出た目の数の積が12になる確率を求めなさい。

(2) 赤玉3個と白玉4個が入っている袋から同時に2個取り出すとき，その2個が赤玉と白玉である確率を求めなさい。

(3) 6人がくじ引きで横1列に並ぶ順番を決めるとき，特定の2人が左端とその隣りに並ぶ確率を求めなさい。

(4) 1等から3等までの当たる確率が下の表のようなくじがある。このくじを1本引くとき，1等から3等までのいずれかが当たる確率を求めなさい。

	1等	2等	3等
確率	$\frac{1}{18}$	$\frac{5}{18}$	$\frac{7}{18}$

(5) $\boxed{1}$～$\boxed{10}$の10枚のカードをよくきって同時に2枚引くとき，4以上の数字のカードを少なくとも1枚引く確率を求めなさい。

小計　／25

2 次の問いに答えなさい。【各6点×5】

(1) $\boxed{1}$～$\boxed{6}$の6枚のカードをよくきって順に横1列に並べるとき，奇数と偶数が交互に並ぶ確率を求めなさい。

(2) 赤玉4個と白玉5個が入っている袋から同時に3個取り出すとき，次の確率を求めなさい。

① 3個とも同じ色の玉である確率

② 3個のうち，赤玉の個数が白玉の個数より多い確率

(3) $\boxed{1}$～$\boxed{9}$の9枚のカードをよくきって同時に2枚選ぶとき，カードの数の積が偶数である確率を求めなさい。

(4) 1から100までの数字が1つずつ書かれた100枚のカードから1枚引くとき，その数字が2の倍数か5の倍数である確率を求めなさい。

小計　／30

3 1～13の13枚のカードをよくきって同時に3枚選ぶとき，次の問いに答えなさい。 【各5点×2】

(1) 3枚とも10以上の数字のカードである確率を求めなさい。

(2) 3枚のうちの最大の数が10である確率を求めなさい。

小計 /10

4 赤玉4個と白玉6個が入っている袋から同時に4個取り出すとき，次の問いに答えなさい。

【各5点×2】

(1) 赤玉が少なくとも1個含まれる確率を求めなさい。

(2) 4個とも同じ色の玉である確率を求めなさい。

小計 /10

5 1から100までの数字が1つずつ書かれた100枚のカードから1枚引くとき，次の問いに答えなさい。 【各5点×2】

(1) 取り出したカードの数字が3でも4でも割り切れる確率を求めなさい。

(2) 取り出したカードの数字が3または4のどちらか一方だけで割り切れる確率を求めなさい。

小計 /10

6 大人4人と子供4人がくじ引きで横1列に並ぶ順番を決めるとき，次の問いに答えなさい。

【各5点×3】

(1) 左端と右端に大人が並ぶ確率を求めなさい。

(2) 大人4人が隣りどうしになる確率を求めなさい。

(3) どの大人も隣りどうしにならない確率を求めなさい。

小計 /15