数　学　A

1章　場合の数と確率

1－1－1　集合（教科書 p.6～p.7）

今回学ぶこと　個数を数える基本となるものの集まりについて、その表し方、用語、記号などを学びます。

学習のポイント　①　集合って何だろう？　②　全体集合、部分集合、補集合
③　共通部分と和集合、空集合

ポイント1　集合って何だろう？

◎2つの表し方

1，2，3，4，5　と　{1，2，3，4，5}　では、何か違いを感じますか？

数学の世界では、含まれるものが「はっきりと(　　　　　　　　　　)ものの集まり」を**集合**といいます。

{1，2，3，4，5}　5以下の自然数の集まり　→　5以下の自然数の集合

{2，4，6，8，・・・}　正の偶数の集まり　→　(　　　　　　　　　　)

メモ
偶数とは・・・
2の倍数のこと
2で割り切れる数

記号{　}を用いた表し方を**「要素を書き並べる方法」**といいます。

問1　次の集合を、要素を書き並べて表しなさい。

(1)　1桁の正の奇数の集合 A

(2)　12の正の約数の集合 B

数　学　A

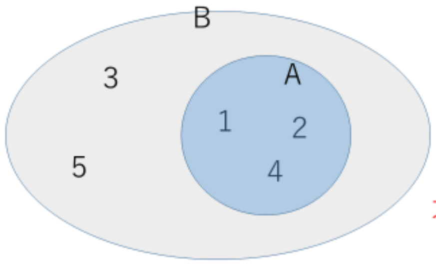
1章　場合の数と確率

ポイント2　全体集合、部分集合、補集合

◎**部分集合**とは

集合Aのすべての要素が集合Bの要素になっているとき
AはBの部分集合であるといい、A⊂Bと表す。

A ={1, 2, 4},　　B={1, 2, 3, 4, 5}　のとき



A ⊂ B

大きな方に口が開いている

問　次の中で正しいのはどれ？

（1） A={1,2,3,4,5}, B={1,3,5}のとき

① A⊂B　② B⊂A　③ A=B　④ 正しいものはない

（2） A={2,4,6}, B={2,4,6,8,10}のとき

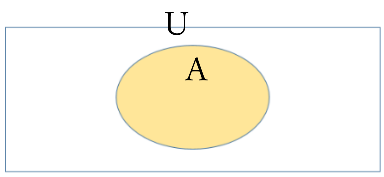
① A⊂B　② B⊂A　③ A=B　④ 正しいものはない

（3） A={2,4,6}, B={4,6,8,10}のとき

① A⊂B　② B⊂A　③ A=B　④ 正しいものはない

◎ **全体集合 U**とは

◎ **補集合$\overline{A}$**　とは



問2　全体集合を U={1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}とするとき、
U の部分集合 A={3, 6, 9}の補集合$\overline{A}$の要素を書き並べて表しなさい。

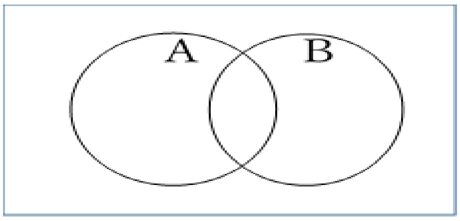
数　学　A

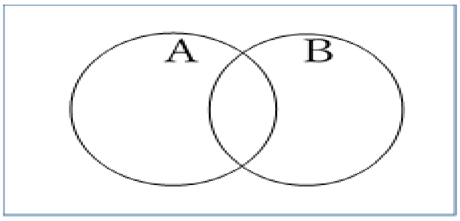
１章　場合の数と確率

ポイント3　共通部分、和集合

集合Ａと集合Ｂの**共通**部分（記号　　　　　　　　）

集合Ａと集合Ｂの**和**集合　（記号　　　　　　　　）





問3　次の集合Ａ,Ｂについて,Ａ∩Ｂ,Ａ∪Ｂを求めなさい。

（１）　A={１，３，５，７，９}，B={3,6,9}

（２）　A={1,2,3,6},　B={1,2,3,4,6,12}

◎ **空集合 ϕ** とは

問　次の中で、Ａ∩Ｂ＝ ϕ となるものはどれか。

①　A={1,2,3}, B={3}　②　Ａは正の偶数全体の集合，Ｂは正の奇数全体の集合

③　Ａは12の正の約数の集合，Ｂは6の正の約数の集合

自己評価

○頑張り度　　Ａ　最高　Ｂ普通　Ｃ　ダメ

○理解度　　Ａ　すごく　Ｂ　だいたい　Ｃ　少し　Ｄ　全然

数　学　A

１章　場合の数と確率

１－１－２　集合の要素の個数（教科書 p.8～p.9）

今回学ぶこと　集合の要素の個数について学びます。とくに、和集合の要素の個数がどのようになるかを考えます。

学習のポイント　①　集合の要素の個数の表し方　　②　補集合の要素の個数の求め方
③　**和集合の要素の個数の求め方**

ここまで学習した知識をフル活用します

ポイント1　集合の要素の**個数の表し方**

集合 A の要素の個数を　　　　　　　　と表します。

問4　30 以下の自然数のうち，4の倍数の集合を A，12の倍数の集合を B とするとき，n(A)，n(B)を求めなさい。

ポイント2　**補集合**の要素の**個数の求め方**

考えよう　10 以下の自然数の集合 U を全体集合とし、U の要素のうち、素数の集合を A とするとき、n($\bar{A}$)を求めなさい。

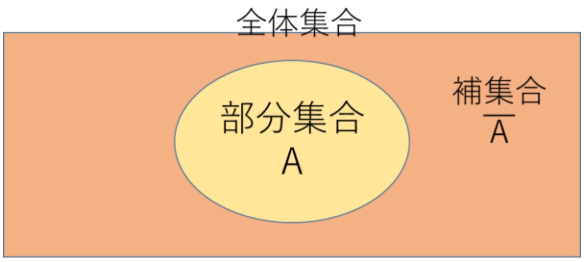
※素数とは･･･

※$\bar{A}$　･･･････

○自分の考え

数　学　A

1章　場合の数と確率



補集合の要素の個数の求め方

$n(\overline{A})=$

補集合の要素の個数　　　全体集合の要素の個数　　　要素の個数

先生からのアドバイス：どちらのやり方でもよいのですが、$\overline{A}$を書き並べるのが大変なときは この公式を使うとよいです。

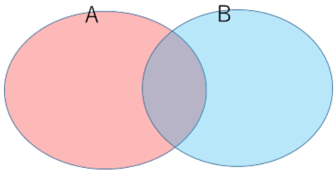
$\boxed{問5}$　50以下の自然数のうち、6の倍数の集合をAとするとき、$n(\overline{A})$を求めなさい。

数　学　A

1章　場合の数と確率

ポイント3　和集合の要素の個数

※和集合・・・・・



和集合の要素の個数

$n(A \cup B) =$

2つの集合の要素の個数＝1つ1つの集合の要素の個数　―共通部分の要素の個数

問6　40以下の自然数のうち、4の倍数の集合をA、5の倍数の集合をBとするとき、$n(A \cup B)$を求めよ。

自己評価

○頑張り度　　A　最高　　B普通　　C　ダメ

○理解度　　　A　すごく　　B　だいたい　C　少し　　D　全然

数　学　A

1章　場合の数と確率

1－1－3　和の法則と積の法則（教科書 p.10～p.11）

今回学ぶこと　場合の数を求めるには、もれなく、重なりがないように数えることが大切です。
その方法を学びます。

学習のポイント　①　和の法則　　②　積の法則

ポイント1　和の法則

考えよう　大小2個のさいころを投げるとき、目の和が10または11になる場合は何通りあるか。
（ヒント）右の図を用いて考えるとわかりやすいですね。

	⚀	⚁	⚂	⚃	⚄	⚅
⚀						
⚁						
⚂						
⚃						
⚄						
⚅						

目の和が10になるのは（　　　　）通り
目の和が11になるのは（　　　　）通り

和の法則

2つのことがら A，B について，これらは同時には起こらないとする。

A の起こり方がm通り，B の起こり方がn通りあるとき，

A または B の起こる場合の数は　（　　　　　　　　　　）

問7　大小 2 個のさいころを投げるとき，次の場合の数を求めなさい。
（1）目の和が5または6
（2）目の和が10以上

	⚀	⚁	⚂	⚃	⚄	⚅
⚀						
⚁						
⚂						
⚃						
⚄						
⚅						

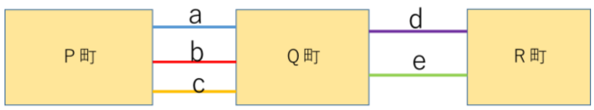
数　学　A

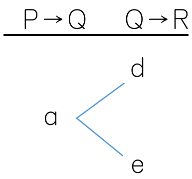
1章　場合の数と確率

ポイント2　積の法則

考えよう　P 町から Q 町へは3本の道a，b，cがあり，Q町からR町へは 2 本の道d，eがある。
　P町からR町へ行くとき、行き方は何通りあるか。

(ヒント)図を用いて考えよう。





積の法則

2つのことがら A，B について，

A の起こり方がm通り，B の起こり方がn通りあるとき，

A，B がともに起こる場合の数は

問8　Aさんはa，b，cの 3 本のジーンズとp，q，r，sの4着のTシャツを持っている。Aさんがジーンズとtシャツを身につけるとすると、何通りの選び方があるか。

数　学　A

1章　場合の数と確率

問9　大中小3個のさいころを同時に投げるとき，目の出方は何通りありますか。

和の法則

Aがm通り、Bがｎ通りあるとき、

AまたはBが起こる場合の数は

ｍ＋ｎ　通り

積の法則

Aがm通り、Bがｎ通りあるとき、

A、Bがともに起こる場合の数は

ｍ×ｎ　通り

間違えやすいので違いを
しっかり押さえてください。

自己評価

○頑張り度　　Ａ　最高　Ｂ普通　Ｃ　ダメ

○理解度　　Ａ　すごく　Ｂ　だいたい　Ｃ　少し　Ｄ　全然

数　学　A

1章　場合の数と確率

1－1－4　順列（教科書 p.12～p.13）

今回学ぶこと　和の法則や積の法則を利用して、いくつかのものの中から、その一部または全部を取り出して1列に並べる並べ方の場合の数を学びます。

学習のポイント　①　順列とは？　②　順列の計算

ポイント1　順列とは？

一般に、いくつかのものを、順序を考えに入れて並べたものを

(　　　　　　　　　　)という。

n個の異なるものからr個を取り出してつくった順列を、

n個のものからr個とった(　　　　　　　　　　)といい、

その総数を(　　　　　　　　)と表す。

問　次の順列を　$_nP_r$　の形で表せ。（教科書にはない問題ですよ。）

（1）　異なる4種類のスイーツから食べる順番に3種類を決める方法の数

（2）　異なる6人の陸上選手から、第1走者、第2走者、第3走者、第4走者を決める方法の数

（3）　3人の子供が1人ずつテレビゲームをするときの順番の決め方の数

（4）　10人の生徒の座席の決め方の数

ポイント2　順列の計算

この式は意味が分かりにくいので、
具体的な問題で理解しよう

$$_nP_r = n(n-1)(n-2)\cdots(n-r+1)$$

問11　次の値を求めなさい。

（1）$_8P_3$　　　（2）　$_5P_4$　　　（3）$_{100}P_2$　　　（4）$_7P_1$

自己評価

〇頑張り度　A 最高　B 普通　C ダメ　〇理解度　A すごく　B だいたい　C 少し　　D 全然

数　学　A

１章　場合の数と確率

１－１－５　順列の利用（教科書 p.14～p.15）

今回学ぶこと　順列の考え方を利用して、いろいろな場合の数を求めます。
学習のポイント　①　基本問題　②　すべてのものを並べる順列　③条件のついた順列

ポイント1　基本問題

①12人の選手の中からリレーの第１走者、第２走者、第３走者の３人を選ぶとき、選び方は何通りありますか。
②12人の選手の中からリレーの３人を選ぶとき、選び方は何通りありますか。

●2つの文の違いは何かな？順番を考えるのはどっちかな？

例題2　12人の選手の中からリレーの第１走者、第２走者、第３走者の３人を選ぶとき、選び方は何通りありますか。

（考え方）　（　　　）個から（　　　）個とった順列を考える。

問 13　10 人の選手の中からリレーの第１走者、第２走者、第３走者の３人を選ぶとき、選び方は何通りありますか。

ポイント2　すべてのものを並べる順列

異なるn個のものをすべて並べる順列の総数（　　　　　）のことをnの（　　　　　）といい、（　　　　）と表す。

$_nP_n =$

数　学　A

1章　場合の数と確率

例 11　$_5P_5=$

$_6P_6=$

問 14　$_7P_7=$

$_{10}P_{10}=$

ポイント3　条件のついた順列（1）隣り合う並び方

例題3　男子 4 人、女子 2 人が 1 列に並ぶとき、女子 2 人が隣り合う並び方は何通りありますか。

（考え方）①はじめに、女子 2 人を＿＿＿＿＿＿1 人と考え、男子 4 人と合わせた 5 人の並び方を考えます。

②次に、まとめた女子 2 人をもとに戻します。

男子 A,B,C,D　女子 E,F　→　女子をまとめて 1 人と考え、G とすると、5 人の並び方は

全部で （　　　　） 通り	ABCDG $\boxed{\text{ABCGD}}$ ABDCG ABDGC ・・・・・・ GDCBA	まとめた女子 2 人を元に戻すと ABCEFD ABCFED の 2！通りあることが分かる

したがって

考え方①　　　　　　考え方②

（　　　　）通り　×　（　　　　）通り＝

問 15　男子 3 人、女子 2 人が 1 列に並ぶとき、女子 2 人が隣り合う並び方は何通りありますか。

数　学　A

１章　場合の数と確率

ポイント３　条件のついた順列（２）両端にくる並び方

例題４　男子４人、女子２人が１列に並ぶとき、両端に女子がくる並び方は何通りありますか。

（考え方）①はじめに、両端の女子２人を並べます。

②次に、間の男子４人を並べます。

したがって、

考え方①　　　　　考え方②

（　　　　）通り　×　（　　　　　）通り＝

問 16　男子３人、女子２人が１列に並ぶとき、両端に女子がくる並び方は何通りありますか。

○頑張り度　A 最高　B 普通　C ダメ　　○理解度　A すごく　B だいたい　C 少し　D 全然

チャレンジ問題　教科書にない応用問題です。頑張って考えてみましょう。

（1）　男子４人、女子２人が１列に並ぶとき、両端に男子がくる並び方は何通りありますか。

（2）　男子３人、女子2人が１列に並ぶとき、両端に男子がくる並び方は何通りありますか。

（3）　男子３人、女子３人が１列に並ぶとき、交互に並ぶ並び方は何通りありますか。

チャレンジ問題の答え（1）　両端の男子の並び方が$_4P_2$ 通りあり、残りの男子２人と女子２人の４人が間に並ぶ並び方が４！通り。したがって　$_4P_2$×４！＝288通り　（2）（1）と同様に考えて、$_3P_2$×３！＝36通り　（3）

「男女男女男女」と「女男女男女男」の２通り、男子３人の並びから3！通り、女子３人の並び方３！通り。したがって、２×３！×３！＝72通り

数　学　A

1章　場合の数と確率

1－1－8　組合せ（教科書 p.18～p.19）

今回学ぶこと　順列は、取り出したものを順序を考えに入れて並べたものでした。ここでは、並べ方の順序を考えに入れずに、取り出したものを組にすることを考えます。

学習のポイント　①　組合せとは？　組合せの表し方　②　組合せの計算　③組合せの性質

ポイント1　組合せとは？　組合せの表し方

一般に、いくつかのものを、順序を考えに入れないで並べたものを

(　　　　　　　　　　)という。

n個の異なるものからr個を取り出して1組としたものを、

n個のものからr個とった(　　　　　　　　　　)といい、

その総数を(　　　　　　　)と表す。

問　次の順列を　nCr　の形で表せ。（教科書にはない問題です）

（1）　1，2，3，4のカードから2枚選ぶ選び方の総数

（2）　1，2，3，4，5のカードから4枚選ぶ選び方の総数

（3）　1，2，3，4，5，6のカードから3枚選ぶ選び方の総数

（4）　10人の生徒から7人の委員を選ぶ選び方の総数

ポイント2　順列の計算

{a, b, c}	{a, b, d}	{a, c, d}	{b、c、d}	(　　　　)通り
↓	↓	↓	↓	
(　　)通り	(　　)通り	(　　)通り	(　　)通り	
abc	abd	acd	bcd	
acd	adb	adc	bdc	
bac	bad	cad	cbd	(　　　　)通り
bca	bda	cda	cdb	
cab	dab	cad	dbc	
cba	dba	cda	dcb	

数　学　A

1章　場合の数と確率

この図から　${}_4C_3$　×３！＝　${}_4P_3$　となっていることが分かる。

両辺を　３！で割ることにより、 ${}_4C_3$ ＝ ${}_4P_3$ ÷ ３！＝ $\dfrac{4\times3\times2}{3\times2\times1}$ ＝ 4(通り)

組合せの計算

n個のものからr個とった組合せの数　${}_nC_r$　は

$${}_nC_r \quad =$$

問20　次の値を求めなさい。

(1)　${}_4C_2$

(2)　${}_6C_2$

(3)　${}_8C_3$

(4)　${}_9C_4$

(5)　${}_5C_1$

(6)　${}_6C_6$

問21　10人の生徒の中から3人を選ぶ方法は何通りありますか。

数　学　A

1章　場合の数と確率

ポイント3　組合せの性質

「5個のくだものa, b, c, d, eから食べる3個を選ぶ組合せの数　${}_5C_3$」

＝「5個のくだものa, b, c, d, eから食べない2個を選ぶ組み合わせの数${}_5C_2$」です。

したがって　${}_5C_3={}_5C_2$が成り立ちます。

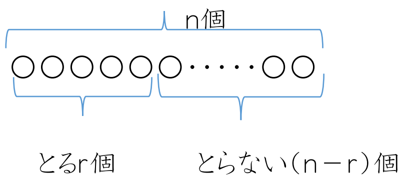
同様に

「6種類のアウターから買う4種類を決める組合せの数　${}_6C_4$」

＝「6種類のアウターから買わない2種類を決める組合せの数　${}_6C_2$」ですから、${}_6C_4={}_6C_2$

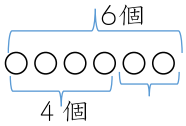
が成り立ちます。

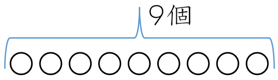
一般に、次の公式が成り立ちます。
$(\quad)C(\quad) = (\quad)C(\qquad)$
（n個からとるr個を選ぶ組合せの数）＝（n個からとらないr個を選ぶ組合せの数）



問 22　公式を利用して、次の値を求めなさい。

（1）　${}_6C_4$　　　　　（2）　${}_9C_7$





自己評価

○頑張り度　A 最高　B 普通　C ダメ

○理解度　A すごく　B だいたい　C 少し　D 全然

数　学　A

1章　場合の数と確率

1－1－9　組合せ（教科書 p.20～p.21）

今回学ぶこと　組合せの考え方を利用して、いろいろな場合の数を求めます。

学習のポイント　①　組合せの考えの使い方

ポイント1　組合せの考えの使い方

例題5　1 枚の 10 円硬貨を 7 回投げるとき、表が 5 回出るのは何通りありますか。

①　表の空いているところを埋めてみよう。

	1 回目	2 回目	3 回目	4回目	5回目	6 回目	7回目
1	○	○	○	○	○	×	×
2	○	○	○	○	×	○	×
3	○	○	○	○	×	×	○
4							
5							
6							
7							

・・・・

②　表を全部考えるのは大変！！そこで別の考え方をしてみよう！

①では、1 回目から 7 回目の 7 か所のうち、5 か所に○をつけている。

「表が 5 回出るのは何通りあるか」を考えることと、「7 か所のうち、○をつける 5 か所の決め方は何通りあるか」を考えることは同じことである。＜ポイント＞

したがって、組合せの考え方を用いれば、この場合の数は　${}_7C_5$　通りである。

$${}_7C_5 = \quad {}_7C_{(\quad)-(\quad)}$$

$$= \quad {}_7C_{(\quad)}$$　←　p.19 組合せの性質の公式　を用いた

＝

＝　　　　　（通り）

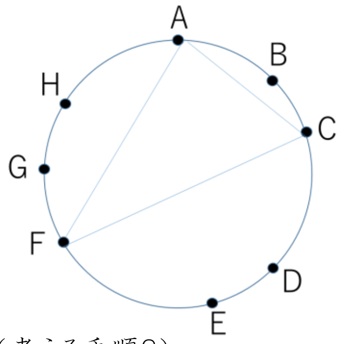
問23　1 枚の 100 円硬貨を 10 回投げるとき、表が 8 回出るのは何通りありますか。

数　学　A

1章　場合の数と確率

$\boxed{\text{例題6}}$　円周上に異なる8個の点がある。そのうち3個を選び、それらを頂点とする三角形をつくるとき、三角形は何個できますか。

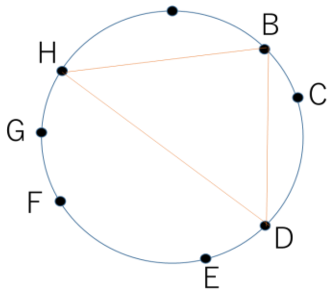
（考える手順1）



8個の点に名前をつけます。

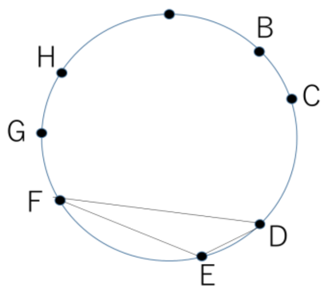
この三角形の名前を△ACFとします。
△CAFということもできます。

（考える手順2）



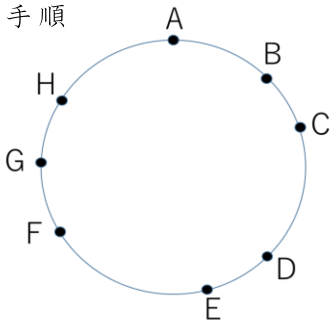
では、
この三角形の名前はどう言えばいい？

（考える手順3）



じゃあ、
この三角形の名前はどう言えばいい？

（考える手順　4）



反対の問題！
△CGHを作図してください。
△ADFを作図してください。

（考える手順1）～（考える手順4）で、分かったことは、

「できる三角形の個数」を考えることと、「A～H の 8 文字の中から、△①②③の①②③の 3 か所に入る文字を選ぶ選び方の数」を考えることは同じである。＜ポイント＞

数　学　A

1章　場合の数と確率

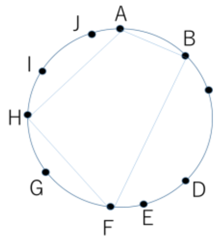
したがって、組合せの考え方を用いれば、この場合の数は $_8C_3$ 通りである。

$_8C_3 =$　　　　　　　　　$=$　　　　　　　（個）

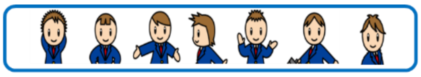
問 24　円周上に異なる 10 個の点がある。そのうち4個を選び、それらを頂点とする四角形形をつくるとき、四角形は何個できますか。

（ヒント） 10 個の頂点から4個の頂点を選ぶと、四角形が 1 個できます。

下の図は ABFH



例題7　男子 7 人、女子 5 人の中から、男子 3 人、女子 2 人を選ぶ選び方は何通りありますか。



7人から3人の選び方

$_7C_3$ 通り

このそれぞれに対して女子選び方が

5人から2人の選び方

$_5C_2$ 通り

よって、積の法則から

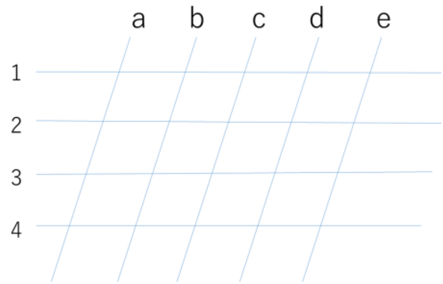
$$_7C_3 \times {}_5C_2 = \frac{7\times6\times5}{3\times2\times1} \times \frac{5\times4}{2\times1} = 35\times10 = 350 \text{(通り)}$$

問25　男子8人、女子6人の中から、男子 3 人、女子 2 人を選ぶ選び方は何通りありますか。

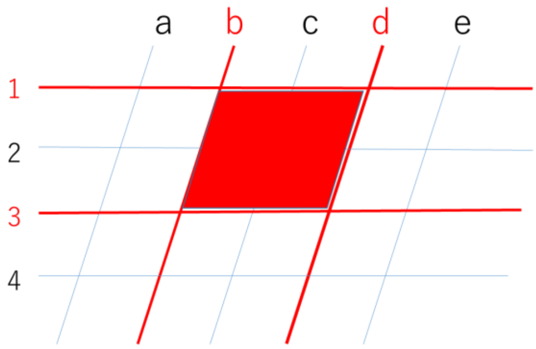
数　学　A

1章　場合の数と確率

例題8　図のように、4本の平行線と5本の平行線が交わっている。これらの平行線で囲まれる平行四辺形は何個ありますか。

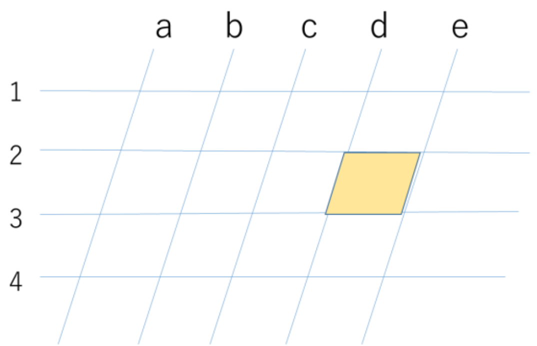


（考える手順1）



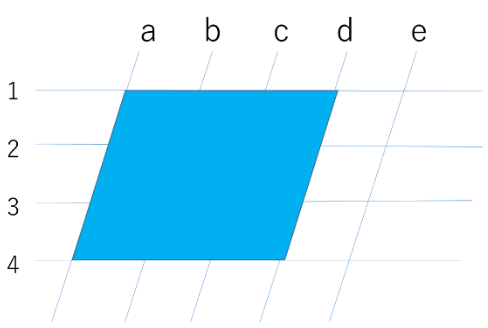
この平行四辺形の名前を
ｂｄ１３
と名付けよう

（考える手順2）



この平行四辺形の名前は？

（考える手順3）

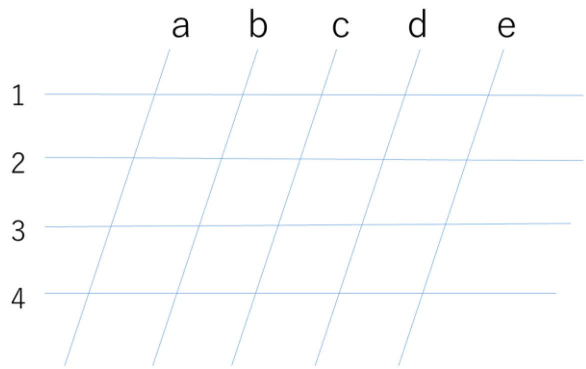


この平行四辺形の名前は？

数　学　A

1章　場合の数と確率

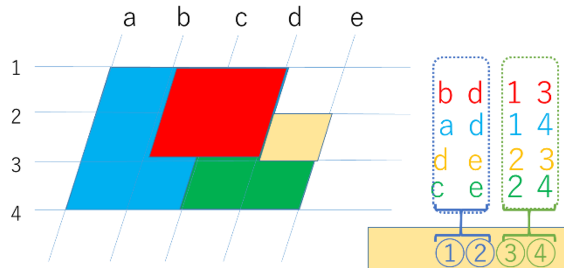
（考える手順4）



反対の問題
次の平行四辺形を図にかいてみて！
c e 2 4

（考える手順1）～（考える手順4）で分かったことは
「できる平行四辺形の個数」を考えることと、「a～eの5文字の中から、2文字選び、そのそれぞれに対し、1～4の4文字から２文字選ぶ組合せの数」を考えることは同じである。（下図）

＜ポイント＞

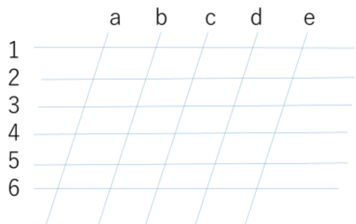


できる平行四辺形の個数　＝　a～eの5文字から①②に入る2文字を選ぶ選び方の数
1～4の4文字から③④に入る2文字を選ぶ選び方の数

a～eの５本の中から２本、1～4の４本の中から２本選ぶと、平行四辺形が1つできる。
よって、平行四辺形の数は、

$${}_5C_2 \times {}_4C_2 =$$

問26　図のように、6本の平行線と５本の平行線が交わっている。これらの平行線で囲まれる平行四辺形は何個ありますか。



自己評価 ○頑張り度　A 最高　B 普通　C ダメ
○理解度　A すごく　B だいたい　C 少し　D 全然