臨時休業中数学プリント　（５／１２火　追加分②　「１章　多項式」）

教科書の「たしかめ」、「問」はノートにやりましょう。答えはプリントの最後にのせています。

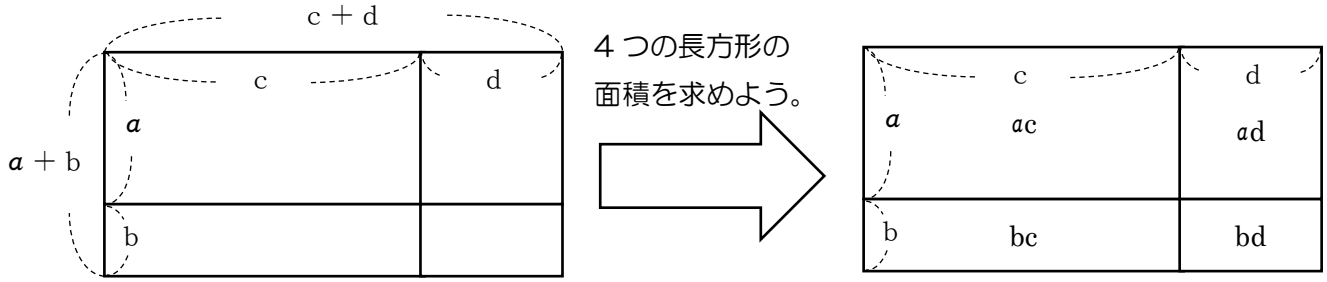
【多項式の乗法】

さて，これまでは二年生までの復習を利用して，(多項式)×(数)や(多項式)×(単項式)の学習をしました。今回は三年生の最初のポイントとなる，(多項式)×(多項式)の計算をできるようにしていきましょう。教科書の内容の補足をしています。くり返し学習して理解してくれるとうれしいです。

多項式 a ＋ｂと，多項式ｃ＋ｄをかけるとどうなるでしょうか？
式は，(a ＋ｂ)×(ｃ＋ｄ)となります。多くの場合、「×」を省略して，(a ＋ｂ)(ｃ＋ｄ)と書きます。

Q.(ａ＋ｂ)(ｃ＋ｄ)を計算すると、どうなるのでしょうか？

①図に表して考える。
(a ＋ｂ)(ｃ＋ｄ)は、縦(a ＋ｂ)，横(ｃ＋ｄ)の長方形の面積を表していると考えることができます。図で示すと次のようになります。



したがって、(a ＋ｂ)(ｃ＋ｄ)は，計算すると
a ｃ＋a ｄ＋ｂｃ＋ｂｄとなることがわかります。

Q．なぜ、　(a ＋ｂ)(ｃ＋ｄ)は、縦(a ＋ｂ)，横(ｃ＋ｄ)の長方形の面積を表しているのか。

ポイント　式の形に注目しよう！

（縦）×（横）＝（長方形の面積）

例えば、縦 ５cm，横 (x+3) の長方形の面積を求める式は、

5×(x+3)＝ 5(x+3)　　となります。 ※あえてかっこをはずしていません。
縦 × 横 ＝ 長方形の面積

したがって、

(a ＋ｂ)×(ｃ＋ｄ)＝(a ＋ｂ)(ｃ＋ｄ)　　と考えることができますね。
縦 × 横 ＝ 長方形の面積

②式を変形させて考える。

（多項式）×（単項式）の形にするため。

$(a+b)(c+d)$ ← c＋dをMとおく

$=(a+b)M$ ← 分配法則を利用してかっこをはずす

$=aM+bM$ ← Mをc＋dにもどす

$=a(c+d)+b(c+d)$ ← 分配法則を利用してかっこをはずす

$=ac+ad+bc+bd$

※計算の仕方は教科書P11,12を見よう

よって、①，②から

$$(a+b)(c+d)=ac+ad+bc+bd$$

となることがわかりますね。

$(a+b)(c+d)$を計算するときは次のように考えて計算していきましょう。

$$\boxed{(a+b)(c+d)=ac+ad+bc+bd}$$

単項式や多項式の積の形の式を，かっこをはずして単項式の和の形に表すことを，はじめの式を（　　）という。

問１　$(a+b)(c+d)$において，$a+b=N$とおいて，計算してみましょう。

$(a+b)(c+d)=$

実際に展開の練習をしていきましょう。（教P13例１，例２）

例）① $(x+3)(y-5)$

符号に注意！

$=xy\underline{\underline{-5x}}+3y\underline{\underline{-15}}$

② $(3x+2)(x-4)$

同類項はまとめましょう

$=3x^2\underline{\underline{-12x+2x}}-8$

$=3x^2\underline{\underline{-10x}}-8$

練習問題 Part1　例にならって，次の式を展開しましょう。

① $(x+1)(y+2)$　② $(a-b)(x+y)$　③ $(x+3)(x+2)$

④ $(y+2)(y-5)$　⑤ $(3a+2)(a+5)$　⑥ $(2x-3)(5x-1)$

例 次の式の展開を考えてみましょう。(教Ｐ13 例３)

例　$(a+3)(a+2b-4)$

$=a(\qquad\qquad\qquad\qquad)+3(\qquad\qquad\qquad\qquad)$

$=$ _____

$=$

練習問題 Part2　例に習って、次の式の展開をしましょう。

①　$(a+b)(x+y+z)$　　②　$(2x+3)(2x-y+1)$

☆教科書Ｐ13「たしかめ１」、「たしかめ２」、「問２」、「問３」
　ワークＰ10，11 に取り組みましょう。

【乗法公式】

ここからは多項式の乗法における公式といわれるものを学習します。多項式の乗法は，単に計算できるだけでなく，いかに速く正確に解けるようになるかが重要です。くり返し練習して身に付けていきましょう。

乗法公式$\boxed{1}$　$(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$　教科書Ｐ１４

公式のａに３をｂに６を代入してみよう

例）① $(x+3)(x+6)$
$=x^2+(3+6)x+3\times6$
$=x^2+9x+18$

公式のａに４をｂに−７を代入してみよう

② $(x+4)(x-7)$
$=x^2+(4-7)x+4\times(-7)$
$=x^2-3x-28$

練習問題 Part3　次の式を展開しましょう。

① $(x+3)(x+1)$　② $(x+5)(x+2)$　③ $(x+7)(x-3)$

④ $(x-8)(x+6)$　⑤ $(x-4)(x-1)$　⑥ $(x-2)(x-7)$

☆教科書Ｐ１４「たしかめ１」、P15「たしかめ２」、「問１」、ワークＰ１２に取り組みましょう。

乗法公式$\boxed{2}$　$(x+a)^2=x^2+2ax+a^2$　教科書Ｐ１５

乗法公式$\boxed{2}$は多項式を２乗するものです。
乗法公式$\boxed{1}$のｂのところにaを代入してみると乗法公式$\boxed{2}$を導くことができます。

$(x+a)^2=(x+a)(x+a)$
$=x^2+(a+a)x+a\times a$　乗法公式$\boxed{1}$
$=x^2+2ax+a^2$

例えば，$(x+3)^2$であれば，

$(x+3)^2=(x+3)(x+3)$
$=x^2+(3+3)x+3\times3$　乗法公式$\boxed{1}$
$=x^2+6x+9$　となります。

６は３の２倍　９は３の２乗

公式に当てはめて、$(x+3)^2=x^2+6x+9$　とすぐに出せるように練習しましょう。

乗法公式3　$(x-a)^2=x^2-2ax+a^2$　教科書Ｐ１５

乗法公式3は，乗法公式2の a の符号が“－”になっているため，展開すると，ｘの係数のところだけ負の符号となります。乗法公式2と3はセットで覚えておきましょう。

例）① $(x+3)^2=x^2+2\times3\times x+3^2$
$=x^2+6x+9$

② $(x-8)^2=x^2-2\times8\times x+8^2$
$=x^2-16x+64$

練習問題 Part4　次の式を展開しましょう。

① $(x+5)^2$　② $(x+1)^2$　③ $(a+10)^2$

④ $(x-4)^2$　⑤ $(x-y)^2$　⑥ $(x-9)^2$

☆教科書Ｐ１６「たしかめ３」、「たしかめ４」、「問３」に取り組みましょう。

乗法公式4　$(x+a)(x-a)=x^2-a^2$　教科書Ｐ１６，１７

乗法公式4も乗法公式1のｂのところに－ a を代入すると導くことができます。

$(x+a)(x-a)=x^2+(a-a)x+a\times(-a)$
$=x^2-a^2$

ｘの係数が０になる。

例えば，$(x+2)(x-2)$であれば，

$(x+2)(x-2)=x^2+(2-2)x+2\times(-2)$
$=x^2-4$

ｘの係数が０になる。

例）$(x+6)(x-6) = x^2-6^2$
$= x^2-36$

練習問題 Part5　次の式を展開しましょう。

① $(x+4)(x-4)$　② $(x+7)(x-7)$　③ $(x+11)(x-11)$

④ $(3+x)(3-x)$　⑤ $(x+0.2)(x-0.2)$　⑥ $(x+\frac{1}{2})(x-\frac{1}{2})$

☆教科書Ｐ１７「たしかめ５」、「問４」、ワークＰ１３に取り組みましょう。

ここまでの復習です。次の式を展開しましょう。
練習問題Ｐａｒｔ6

① $(x-y)(a-b)$　② $(x+9)(x+2)$　③ $(x-1)(x+3)$

④ $(x+5)(x-6)$　⑤ $(x-3)(x-4)$　⑥ $(x+7)^2$

⑦ $(x-1)^2$　⑧ $(x+4)(x-4)$　⑨ $(x+10)(x-10)$

☆教科書Ｐ１７「問４」に取り組みましょう。

【いろいろな展開】

まずはここまでの復習です。

乗法公式$\boxed{1}$　$(x+a)(x+b)=$

乗法公式$\boxed{2}$　$(x+a)^2=$

乗法公式$\boxed{3}$　$(x-a)^2=$

乗法公式$\boxed{4}$　$(x+a)(x-a)=$

ここからは乗法公式を利用して、少し複雑な展開を考えていきましょう。

例）① $(2x+1)(2x+3)$

$=(A+1)(A+3)$　　2x=A とおく。

$=A^2+4A+3$　　乗法公式$\boxed{1}$を利用して展開する。

$=(2x)^2+4\times 2x+3$　　A を 2x にもどす。

$=4x^2+8x+3$

② $(2x-3y)^2$

$=(X-A)^2$　　2x=X , 3y=A とおく。

$=X^2-2AX+A^2$　　乗法公式$\boxed{3}$を利用して展開する。

$=(2x)^2-2\times 2x\times 3y+(3y)^2$　　X を 2x に、A を 3y にもどす。

$=4x^2+12xy+9y^2$

③ $(a+b+2)(a+b-2)$

$=(X+2)(X-2)$　　a+b=X とおく。

$=X^2-4$　　乗法公式$\boxed{4}$を利用して展開する。

$=(a+b)^2-4$　　X を a+b にもどす。

$=a^2+2ab+b^2-4$　　乗法公式$\boxed{2}$を利用して展開する。

④ $(a+b+c)^2$

$=(X+c)^2$　　a+b=X とおく。

$=X^2+8X+c^2$　　乗法公式$\boxed{2}$を利用して展開する。

$=(a+b)^2+2c(a+b)+16$　　X を a+b にもどす。

$=a^2+2ab+b^2+2ac+2bc+c^2$　　乗法公式$\boxed{2}$、分配法則を利用して展開する。

⑤ $2(x+5)^2-(x+3)(x-3)$

$=2(x^2+10x+25)-(x^2-9)$　　先に乗法公式を使えるところから計算する。かっこを忘れないように。

$=2x^2+20x+50-x^2+9$　　分配法則を利用してかっこをはずす。

$=x^2+20x+59$　　同類項をまとめる。

☆ポイント

・どの乗法公式が使えるのか式の形をよく見よう。

①…両方のかっこの中に 2x があることに注目！

②…(　　)^2 の形だったら乗法公式$\boxed{2}$か乗法公式$\boxed{3}$

③…両方のかっこの中に a ＋b があることに注目！

④…b＋c あるいは a ＋c を１つの文字でおいても OK。

共通部分を見つけ、それを１つの文字で置くとよい。

・どれを使ったらよいかわからない場合は、

$$(a+b)(c+d)=ac+ad+bc+bd$$

で展開することができる。計算が複雑になるので計算ミスに注意！

☆教科書 P18「問６」、「問７」、教科書 P19「問８」、「問９」に取り組みましょう。
またワーク P14～17 にも取り組みましょう。

解答

練習問題 Part1　例にならって，次の式を展開しましょう。

① $(x+1)(y+2)$
$=xy+2x+y+2$

② $(a-b)(x+y)$
$=ax+ay-bx-by$

③ $(x+3)(x+2)$
$=x^2+2x+3x+6$
$=x^2+5x+6$

④ $(y+2)(y-5)$
$=y^2-5y+2y-10$
$=y^2-3y-10$

⑤ $(3a+2)(a+5)$
$=3a^2+15a+2a+10$
$=3a^2+17a+10$

⑥ $(2x-3)(5x-1)$
$=10x^2-2x-15x+3$
$=10x^2-17x+3$

練習問題 Part2　例に習って、次の式の展開をしましょう。

① $(a+b)(x+y+z)$
$=a(x+y+z)+b(x+y+z)$
$=ax+ay+az+bx+by+bz$

② $(2x+3)(2x-y+1)$
$=2x(2x-y+1)+3(2x-y+1)$
$=4x^2-2xy+2x+6x-3y+3$
$=4x^2-2xy+8x-3y+3$

練習問題 Part3　次の式を展開しましょう。

① $(x+3)(x+1)$
$=x^2+4x+3$

② $(x+5)(x+2)$
$=x^2+7x+10$

③ $(x+7)(x-3)$
$=x^2+4x-21$

④ $(x-8)(x+6)$
$=x^2-2x-48$

⑤ $(x-4)(x-1)$
$=x^2-5x+4$

⑥ $(x-2)(x-7)$
$=x^2-9x+14$

練習問題 Part4　次の式を展開しましょう。

① $(x+5)^2$
$=x^2+10x+25$

② $(x+1)^2$
$=x^2+2x+1$

③ $(a+10)^2$
$=a^2+20a+100$

④ $(x-4)^2$
$=x^2-8x+16$

⑤ $(x-y)^2$
$=x^2-2xy+y^2$

⑥ $(x-9)^2$
$=x^2-18x+81$

練習問題 Part5　次の式を展開しましょう。

① $(x+4)(x-4)$
$=x^2-16$

② $(x+7)(x-7)$
$=x^2-49$

③ $(x+11)(x-11)$
$=x^2-121$

④ $(3+x)(3-x)$
$=9-x^2$

⑤ $(x+0.2)(x-0.2)$
$=x^2-0.04$

⑥ $(x+\frac{1}{2})(x-\frac{1}{2})$
$=x^2-\frac{1}{4}$

練習問題Ｐart6

① $(x-y)(a-b)$
$=ax-bx-ay+by$

② $(x+9)(x+2)$
$=x^2+11x+18$

③ $(x-1)(x+3)$
$=x^2+2x-3$

④ $(x+5)(x-6)$
$=x^2-x-30$

⑤ $(x-3)(x-4)$
$=x^2-7x+12$

⑥ $(x+7)^2$
$=x^2+14x+49$

⑦ $(x-1)^2$
$=x^2-2x+1$

⑧ $(x+4)(x-4)$
$=x^2-16$

⑨ $(x+10)(x-10)$
$=x^2-100$