

Expand $(x + a)(x + b)$

1.

<p>(a)</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td style="padding: 5px;">x</td><td style="padding: 5px;">x^2</td><td style="padding: 5px;">$3x$</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">2</td><td style="padding: 5px;">$2x$</td><td style="padding: 5px;">6</td></tr> </table> <p>$(x+2)(x+3)$</p> <p>$x^2 + 3x + 2x + 6$</p> <p><u>$x^2 + 5x + 6$</u></p>	x	x^2	$3x$	2	$2x$	6	<p>(b)</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td style="padding: 5px;">x</td><td style="padding: 5px;">x^2</td><td style="padding: 5px;">$5x$</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">4</td><td style="padding: 5px;">$4x$</td><td style="padding: 5px;">20</td></tr> </table> <p>$(x+5)(x+4)$</p> <p>$x^2 + 5x + 4x + 20$</p> <p><u>$x^2 + 9x + 20$</u></p>	x	x^2	$5x$	4	$4x$	20	<p>(c)</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td style="padding: 5px;">x</td><td style="padding: 5px;">x^2</td><td style="padding: 5px;">$3x$</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">4</td><td style="padding: 5px;">$4x$</td><td style="padding: 5px;">12</td></tr> </table> <p>$(x^2+3)(x+4)$</p> <p>$x^2 + 3x + 4x + 12$</p> <p><u>$x^2 + 7x + 12$</u></p>	x	x^2	$3x$	4	$4x$	12
x	x^2	$3x$																		
2	$2x$	6																		
x	x^2	$5x$																		
4	$4x$	20																		
x	x^2	$3x$																		
4	$4x$	12																		

2. Write 2 more expressions for the areas of the rectangles below:

<p>(a)</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td style="padding: 5px;">x</td><td style="padding: 5px;">x^2</td><td style="padding: 5px;">$3x$</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">1</td><td style="padding: 5px;">x</td><td style="padding: 5px;">3</td></tr> </table> <p>$(x+1)(x+3)$</p> <p>$x^2 + 3x + x + 3$</p> <p><u>$x^2 + 4x + 3$</u></p>	x	x^2	$3x$	1	x	3	<p>(b)</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td style="padding: 5px;">x</td><td style="padding: 5px;">x^2</td><td style="padding: 5px;">$6x$</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">7</td><td style="padding: 5px;">$7x$</td><td style="padding: 5px;">42</td></tr> </table> <p>$(x+6)(x+7)$</p> <p>$x^2 + 7x + 6x + 42$</p> <p><u>$x^2 + 13x + 42$</u></p>	x	x^2	$6x$	7	$7x$	42	<p>(c)</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td style="padding: 5px;">x</td><td style="padding: 5px;">x^2</td><td style="padding: 5px;">$4x$</td></tr> <tr><td style="padding: 5px;">7</td><td style="padding: 5px;">$7x$</td><td style="padding: 5px;">28</td></tr> </table> <p>$(x+4)(x+7)$</p> <p>$x^2 + 4x + 7x + 28$</p> <p><u>$x^2 + 11x + 28$</u></p>	x	x^2	$4x$	7	$7x$	28
x	x^2	$3x$																		
1	x	3																		
x	x^2	$6x$																		
7	$7x$	42																		
x	x^2	$4x$																		
7	$7x$	28																		

- | | | | |
|---|---|---|--|
| <p>1) $(x+3)(x+1)$
$x^2 + 4x + 3$</p> <p>5) $(6+p)(p+1)$
$p^2 + 7p + 6$</p> <p>9) $(3+x)(4+x)$
$x^2 + 7x + 12$</p> <p>13) $(1+x)(2+x)$
$x^2 + 3x + 2$</p> <p>17) $(x+7)(9+x)$
$x^2 + 16x + 63$</p> <p>21) $(9+n)(2+n)$
$n^2 + 11n + 18$</p> <p>25) $(7+t)(t+9)$
$t^2 + 16t + 63$</p> <p>29) $(a+6)(a+4)$
$a^2 + 10a + 24$</p> <p>33) $(y+2)(y+3)$
$y^2 + 5y + 6$</p> <p>37) $(z+7)(7+z)$
$z^2 + 14z + 49$</p> | <p>2) $(11+a)(a+9)$
$a^2 + 20a + 99$</p> <p>6) $(s+3)(8+s)$
$s^2 + 11s + 24$</p> <p>10) $(9+m)(m+9)$
$m^2 + 18m + 81$</p> <p>14) $(x+12)(11+x)$
$x^2 + 23x + 132$</p> <p>18) $(5+h)(h+6)$
$h^2 + 11h + 30$</p> <p>22) $(3+c)(4+c)$
$c^2 + 7c + 12$</p> <p>26) $(x+5)(x+8)$
$x^2 + 13x + 40$</p> <p>30) $(x+5)(x+3)$
$x^2 + 8x + 15$</p> <p>34) $(x+9)(x+3)$
$x^2 + 12x + 27$</p> <p>38) $(a+6)(4+a)$
$a^2 + 10a + 24$</p> | <p>3) $(4+x)(9+x)$
$x^2 + 13x + 36$</p> <p>7) $(9+x)(x+8)$
$x^2 + 17x + 72$</p> <p>11) $(7+y)(4+y)$
$y^2 + 11y + 28$</p> <p>15) $(y+8)(3+y)$
$y^2 + 11y + 24$</p> <p>19) $(3+w)(w+7)$
$w^2 + 10w + 21$</p> <p>23) $(9+m)(m+5)$
$m^2 + 14m + 45$</p> <p>27) $(x+7)(x+6)$
$x^2 + 13x + 42$</p> <p>31) $(11+a)(a+9)$
$a^2 + 20a + 99$</p> <p>35) $(x+4)(8+x)$
$x^2 + 12x + 32$</p> <p>39) $(11+a)(a+9)$
$a^2 + 20a + 99$</p> | <p>4) $(r+2)(7+r)$
$r^2 + 9r + 14$</p> <p>8) $(x+9)(8+x)$
$x^2 + 17x + 72$</p> <p>12) $(8+k)(8+k)$
$k^2 + 16k + 64$</p> <p>16) $(1+y)(y+5)$
$y^2 + 6y + 5$</p> <p>20) $(2+p)(7+p)$
$p^2 + 9p + 14$</p> <p>24) $(8+a)(4+a)$
$a^2 + 12a + 32$</p> <p>28) $(p+3)(p+2)$
$p^2 + 5p + 6$</p> <p>32) $(x+p)(x+q)$
$x^2 + (p+q)x + pq$</p> <p>36) $(c+6)(7+c)$
$c^2 + 13c + 42$</p> <p>40) $(2+x)(4+x)$
$x^2 + 6x + 8$</p> |
|---|---|---|--|

Expand $(x + a)(x - b)$

6. Complete the grids and fill in the blank spaces below. The first one has been done for you.

(a)

	x	-3
x	x^2	$-3x$
5	$5x$	-15

$(x + 5)(x - 3)$
 $x^2 - 3x + 5x - 15$
 $x^2 + 2x - 15$

(b)

	x	-5
x	x^2	$-5x$
4	$4x$	-20

$(x - 5)(x + 4)$
 $x^2 + 4x - 5x - 20$
 $x^2 - x - 20$

(c)

	x	-3
x	x^2	$-3x$
-4	$-4x$	12

$(x - 3)(x - 4)$
 $x^2 - 4x - 3x + 12$
 $x^2 - 7x + 12$

- | | | | |
|-------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| 1) $(x+5)(x-2)$ | 2) $(k+7)(-9+k)$ | 3) $(r-5)(4+r)$ | 4) $(7+y)(-8+y)$ |
| $x^2 + 3x - 10$ | $k^2 - 2k - 63$ | $r^2 - t - 20$ | $y^2 - y - 56$ |
| 5) $(y+9)(-2+y)$ | 6) $(x-p)(y+q)$ | 7) $(8+w)(w-3)$ | 8) $(1+x)(-6+x)$ |
| $y^2 + 7y - 18$ | $xy + 9x - py - pq$ | $w^2 + 5w - 24$ | $x^2 - 5x - 6$ |
| 9) $(c-7)(2+c)$ | 10) $(-3+z)(z+2)$ | 11) $(r+3)(r-4)$ | 12) $(-10+b)(b+9)$ |
| $c^2 - 5c - 14$ | $z^2 - z - 6$ | $t^2 - t - 12$ | $b^2 - b - 90$ |
| 3) $(x-1)(5+x)$ | 14) $(-3+c)(3+c)$ | 15) $(-13+z)(z+4)$ | 16) $(x+p)(y-q)$ |
| $x^2 + 4x - 5$ | $c^2 - 9$ | $z^2 - 9z - 52$ | $xy - 9x + py - pq$ |
| 7) $(11+z)(z-6)$ | 18) $(y-4)(8+y)$ | 19) $(2+p)(-10+p)$ | 20) $(z+3)(-5+z)$ |
| $z^2 + 5z - 66$ | $y^2 + 4y - 32$ | 23) $p^2 - 8p - 20$ | $z^2 - 2z - 15$ |
| 9) $(b+2)(b-1)$ | 22) $(a-7)(3+a)$ | 24) $(4+z)(-6+z)$ | 24) $(-5+b)(10+b)$ |
| $b^2 b - 1$ | $a^2 - 4a - 21$ | 27) $(-1+x)(1+x)$ | $b^2 + 5b - 50$ |
| 1) $(-2+a)(a+4)$ | 26) $(m-5)(m+3)$ | 28) $(q+4)(-2+q)$ | 28) $(q+4)(-2+q)$ |
| $a^2 + 2a - 8$ | $m^2 - 2m - 15$ | 31) $x^2 - 1$ | 32) $q^2 + 2q - 8$ |
| 7) $(y-1)(y+4)$ | 30) $(-7+p)(1+p)$ | 31) $(7+x)(x-5)$ | 32) $(-11+x)(x+2)$ |
| $y^2 + 3y - 4$ | 34) $p^2 - 6p - 7$ | 35) $x^2 + 2x - 35$ | $x^2 - 9x - 12$ |
| 9) $(z+10)(-1+z)$ | 38) $(y-2)(y+3)$ | 39) $(p+3)(p-5)$ | 36) $(-15+a)(2+a)$ |
| $z^2 + 9z - 10$ | 38) $y^2 + y - 6$ | 39) $p^2 - 2p - 15$ | 36) $(-15+a)(2+a)$ |
| 9) $(9+b)(-2+b)$ | 38) $(12+y)(y-12)$ | 39) $(a-2)(a+3)$ | 40) $a^2 - 13a - 30$ |
| $b^2 + 7b - 18$ | $y^2 - 144$ | 39) $(a-2)(a+3)$ | 40) $(5+y)(y-4)$ |
| | | | $y^2 + y - 20$ |

Expand $(x - a)(x - b)$

- | | | | |
|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| 1) $(x-3)(x-2)$ | 2) $(x-3)(x-2+x)$ | 3) $(p-4)(p-4)$ | 4) $(-1+x)(-5+x)$ |
| $x^2 - 5x + 6$ | $x^2 - 5x + 6$ | $p^2 - 8p + 16$ | $x^2 - 6x + 5$ |
| 5) $(-2+b)(b-4)$ | 6) $(-3+b)(b-6)$ | 7) $(-1+y)(y-5)$ | 8) $(x-2)(x-1)$ |
| $b^2 - 6b + 8$ | $b^2 - 9b + 18$ | $y^2 - 6y + 5$ | $x^2 - 3x + 2$ |
| 9) $(-2+y)(-9+y)$ | 10) $(y-9)(-1+y)$ | 11) $(-4+h)(h-2)$ | 12) $(-15+x)(8-2)$ |
| $y^2 - 11y + 18$ | $y^2 - 10y + 9$ | $h^2 - 6h + 8$ | $x^2 - 17x + 20$ |
| 13) $(-4+a)(-4+a)$ | 14) $(z-4)(-3+z)$ | 15) $(y-5)(-5+y)$ | 16) $(-4+c)(-2+c)$ |
| $a^2 - 8a + 16$ | $z^2 - 7z + 12$ | $y^2 - 10y + 25$ | $c^2 - 6c + 8$ |
| 17) $(x-8)(-5+x)$ | 18) $(-6+x)(-5+x)$ | 19) $(b-8)(-6+b)$ | 20) $(-5+x)(x-2)$ |
| $x^2 - 13x + 40$ | $x^2 - 11x + 30$ | $b^2 - 14b + 48$ | $x^2 - 7x + 10$ |
| 21) $(p-1)(p-1)$ | 22) $(w-7)(-4+w)$ | 23) $(-5+x)(-3+x)$ | 24) $(-3+y)(y-7)$ |
| $p^2 - 2p + 1$ | $w^2 - 11w + 28$ | $x^2 - 8x + 15$ | $x^2 - 9x + 18$ |
| 25) $(-5+x)(-2+x)$ | 26) $(-10+b)(b-10)$ | 27) $(-3+y)(-6+y)$ | 28) $(-3+y)(-6+y)$ |
| $x^2 - 7x + 10$ | $b^2 - 20b + 100$ | 27) $(-3+y)(-6+y)$ | 28) $(-3+y)(-6+y)$ |
| 29) $(-8+x)(-5+x)$ | 30) $(z-3)(-7+z)$ | 31) $(k-8)(k-7)$ | 32) $(x-3)(x-4)$ |
| $x^2 - 13x + 40$ | 34) $(x-2)(-2+x)$ | 35) $(m-9)(m-5)$ | 36) $(x-4)(x-5)$ |
| 33) $(x-3)(x-4)$ | 34) $(x-2)(-2+x)$ | 35) $(m-9)(m-5)$ | 36) $(x-4)(x-5)$ |
| $x^2 - 7x + 12$ | 34) $(x-2)(-2+x)$ | 35) $(m-9)(m-5)$ | 36) $(x-4)(x-5)$ |
| 37) $(z-2)(z-2)$ | 38) $(-6+b)(-8+b)$ | 39) $(b-9)(-9+b)$ | 40) $(-5+x)(x-9)$ |
| $z^2 - 4z + 4$ | $b^2 - 14b + 48$ | $b^2 - 18b + 81$ | $x^2 - 14x + 45$ |

Expand $(-x \pm a)(\pm x \pm b)$

- 1) $(x+1)(x+2)$
- 2) $(-8-x)(x+2)$
- 3) $(-x+1)(x-5)$
- 4) $(-9-x)(-1-x)$
- 5) $(x+10)(-20-x)$
- 6) $(-3-x)(x-7)$
- 7) $(8+x)(x-1)$
- 8) $(-x+2)(4+x)$
- 9) $(-x-9)(x-6)$
- 10) $(x+12)(-x)$
- 11) $(x+9)(x-5)$
- 12) $(x-8)(x-9)$
- 13) $(6+x)(-5-x)$
- 14) $(-x+1)(x+1)$
- 15) $(-13-x)(3+x)$
- 16) $(-4+c)(-2+c)$
- 17) $(-x+8)(x+7)$
- 18) $(-2-x)(x+15)$
- 19) $(-3-x)(-2+x)$
- 20) $(-x-9)(x-7)$
- 21) $(-6-x)(x+1)$
- 22) $(2+x)(-7-x)$
- 23) $(-x-9)(-2+x)$
- 24) $(-x-11)(-x-2)$
- 25) $(-x^2-7x-6)$
- 26) $(-x+10)(14+x)$
- 27) $(-x-10)(-2-x)$
- 28) $(x-3)(x-4)$
- 29) $(-2+x)(-14-x)$
- 30) $(-2-x)(-7+x)$
- 31) $(9+x)(x+7)$
- 32) $(x-2)(x-4)$
- 33) $(-12-x)(-x+7)$
- 34) $(-x+12)(11-x)$
- 35) $(-11-x)(x-1)$
- 36) $(-12-x)(11+x)$
- 37) $(-x+8)(x+5)$
- 38) $(-x+3)(-12-x)$
- 39) $(-x-10)(x-1)$
- 40) $(-12-x)(-x+3)$
- 41) $(x+3)(x+4)$
- 42) $(x-5)(x-6)$
- 43) $(-19-x)(2+x)$
- 44) $(-x+9)(-x+4)$
- 45) $(-x^2-x+11)$
- 46) $(-7-x)(-11+x)$
- 47) $(-x+13)(7-x)$
- 48) $(-x-2)(-x+4)$
- 49) $(x-8)(-5+x)$
- 50) $(x+3)(5-x)$
- 51) $(-x-4)(-5-x)$
- 52) $(-x-2)(-5+x)$
- 53) $(23-x)(x+3)$
- 54) $(-8-x)(x+7)$
- 55) $(4+x)(x-7)$
- 56) $(-17+x)(x-5)$
- 57) $(-2-x)(-x+20)$
- 58) $(-7-x)(-6-x)$
- 59) $(-1-x)(7-x)$
- 60) $(-2-x)(-x-17)$
- 61) $(-x+3)(5+x)$
- 62) $(-x+2)(x+5)$
- 63) $(-3-x)(-x-4)$
- 64) $(-1+x)(-x-12)$
- 65) $(-x^2-2x+15)$
- 66) $(-7-x)(-x-5)$
- 67) $(6+x)(-x+2)$
- 68) $(8-x)(-x+2)$
- 69) $(10-x)(-x-10)$
- 70) $(6-x)(-x+3)$

Expand $(\pm ax \pm b)(\pm cx \pm d)$

1. Complete the grids below and fill in the blank spaces. The first one has been done for you.

(a) $\begin{matrix} 2x & 3 \\ 3x & 6x^2 \\ 1 & 2x \end{matrix}$ (b) $\begin{matrix} 3x & 5 \\ 4x & 12x^2 \\ 2 & 6x \end{matrix}$ (c) $\begin{matrix} 5x & -2 \\ 3x & 15x^2 \\ 4 & 20x \end{matrix}$

(d) $\begin{matrix} 6x^2 & 9x \\ 2x & 3 \end{matrix}$ (e) $\begin{matrix} 6x^2 & 9x \\ 2x & 3 \end{matrix}$ (f) $\begin{matrix} 6x^2 & 9x \\ 2x & 3 \end{matrix}$

2. $(2x+3)(3x+4)$

3. $(2x-3)(3x-4)$

Copy and complete this multiplication table:

x	B	3w	2+w	3-w	3+w	B-2w
B-3w	3w^2-9w	6w^2-18w	3w^2+6w	3w^2-6w	3w^2+6w	3w^2-6w
2+w	3w^2+6w	6w^2+12w	3w^2+6w	3w^2+6w	3w^2+6w	3w^2+6w
3-w	3w^2-6w	6w^2-12w	3w^2-6w	3w^2-6w	3w^2-6w	3w^2-6w
3+w	3w^2+6w	6w^2+12w	3w^2+6w	3w^2+6w	3w^2+6w	3w^2+6w
B-2w	3w^2-6w	6w^2-12w	3w^2-6w	3w^2-6w	3w^2-6w	3w^2-6w

1) $(8x+2)(2x+3)$ 2) $(-4+7x)(-8+9x)$ 3) $(-x+3)(x+9)$

4) $(3x+1)(-2x+1)$ 5) $(-3-4x)(-1-6x)$ 6) $(-x^2+25x+3)$

7) $(-4-2x)(-7x-6)$ 8) $(-2-9x)(-9-2x)$ 9) $(-4+3)(2x+9)$

10) $(3+x)(2x+6)$ 11) $(-8x+2)(3+5x)$ 12) $(14-x)(-9x+3)$

13) $(7x-2)(3x-1)$ 14) $(2x-9)(-10+4x)$ 15) $(14-6x)(-4x-9)$

16) $(-2-16x)(-2x+1)$ 17) $(-9x-5)(-3+2x)$ 18) $(7x-6)(5+2x)$

19) $(4+8x)(-3x+9)$ 20) $(-4-2x)(-3x-6)$ 21) $(14-x)(-9x+3)$

22) $(3x-2)(7x+8)$ 23) $(-7x+1)(9-2x)$ 24) $(4+9)(-15x+2)$

25) $(8-2x)(-15x+6)$ 26) $(-7x+1)(9-2x)$ 27) $(8x+1)(7x-1)$

28) $(6-5x)(-3x-2)$ 29) $(14+3x)(2+2x)$ 30) $(-7-5x)(9+7x)$

31) $(-2x+5)(5x+9)$ 32) $(5-x)(-9x+1)$ 33) $(3x-9)(5+6x)$

34) $(5+7x)(3x-1)$ 35) $(-1-3x)(-4x+15)$ 36) $(-10-4x)(3x+2)$

37) $(-1-10x)(-4+9x)$ 38) $(-10+x)(-16x-3)$ 39) $(-4+3x)(5+12x)$

More (Fax ± b) (±cx ± d)

- 40) $(-4x-3)(-2x-5)$
 43) $85x^2 + 26x + 15$
 46) $18x^2 - 47x + 10$
 49) $110x^2 + 117x - 45$
 52) $(2x+3)(-5x+9)$
 55) $-28x^2 + 240x + 200$
 58) $26x^2 - 53x + 10$
 61) $(5x+3)(-15-2x)$
 64) $(-14x-15)(3x-2)$
 67) $(-6-2x)(3-15x)$
 70) $(-3x+1)(-2x+1)$
 73) $(-4x+3)(-13x+2)$
 76) $(7x+8)(-6-8x)$
 79) $(4+2x)(-5+3x)$
 82) $(12-11x)(4x+8)$
 85) $(-x-2)(-4x-6)$
 88) $(12+13x)(x-5)$
 91) $(-4-5x)(8+4x)$
 94) $(3x+1)(3-15x)$
 97) $(-1-6x)(5x-2)$
 100) $(-10-4x)(5x-3)$
 103) $(-13-3x)(4x+1)$
 106) $(3-4x)(2x+9)$
 109) $(-6x-5)(-12+11x)$
 41) $(10x+11)(-12-3x)$
 44) $(-7x-8)(3x-5)$
 47) $(3x+4)(6+5x)$
 50) $(4x+9)(-5-2x)$
 53) $(7+x)(+5x)$
 56) $(16x-1)(-3-2x)$
 59) $(-7+3x)(-12-2x)$
 62) $(-6x+3)(2-x)$
 65) $(8x+9)(-2+5x)$
 68) $(-4-2x)(-3x+5)$
 71) $(-3x+5)(4+3x)$
 74) $(2x+4)(3x-8)$
 77) $(8+2x)(-5-4x)$
 80) $(-2-9x)(-3-5x)$
 83) $(-3x+2)(2+7x)$
 86) $(9x+2)(1+4x)$
 89) $(-4-14x)(3x+5)$
 92) $(-11+3x)(-2+12x)$
 95) $(10+7x)(-8x+9)$
 98) $(-3+5x)(2+3x)$
 101) $(-1+3x)(-5-x)$
 104) $(-6-3x)(-8x+9)$
 107) $(-8+5x)(-2x-9)$
 110) $(9-2x)(-4x+3)$
 42) $(7x+2)(9-7x) + 18$
 45) $(4x-10)(-3x-1)$
 48) $(-13x-5)(12+9x)$
 51) $(-4x+10)(6x+3)$
 54) $(x+5)(10x+1)$
 57) $(6+2x)(-8x-9)$
 60) $(14x+5)(-2x+1)$
 63) $(9x-5)(-2x-3)$
 66) $(2+4x)(9x+3)$
 69) $(-x+1)(2x+35)$
 72) $(-7x+6)(8x+5)$
 75) $(3+x)(-1+2x)$
 78) $(5x-6)(-7+3x)$
 81) $(-8-9x)(-4x-6)$
 84) $(9x-1)(-2-4x)$
 87) $(5x-4)(2x+3)$
 90) $(-16-5x)(3x+2)$
 93) $(9x-4)(4x-3)$
 96) $(-15-x)(-2+3x)$
 99) $(-3+12x)(2x-1)$
 102) $(-3x+9)(-7x+1)$
 105) $(14+2x)(-3x+1)$
 108) $(-7-6x)(-5x-8)$

Section 1

- 1) $2x^2 + 5(x+3)$
 2) $2x^2 + 16x + 30$
 3) $4x^2 + 13x - 2$
 4) $12x^2 + 44x - 8$
 5) $-2(-3b-4)(2b+3)$
 6) $12b^2 + 34b + 24$
 7) $-5(-2+6x)(3x+7)$
 8) $-90x^2 - 180x + 70$
 9) $2k(3k-5)(5+3k)$
 10) $18k^3 - 50k$
 11) $4(1+x)(x+6)$
 12) $5x^2 + 28x + 24$
 13) $4(k+1)(3k-2)$
 14) $10y^2 - 25y + 15$
 15) $-2(5+8m)(2-3m)$
 16) $48m^2 - 2m - 20$
 17) $-4(8y-5)(3y-3)$
 18) $-96y^2 + 168y - 60$
 19) $-2(4-6x)(-4+6x)$
 20) $72z^3 - 96z^2 + 32z$
 21) $5(w+2)(-4+w)$
 22) $5w^2 - 10w - 40$
 23) $6(-3+2x-8-2x)$
 24) $-7(2k-6)(3+5k)$
 25) $-70k^2 + 168k + 126$
 26) $x(x+1)(x+3)$
 27) $3x^2 + 4x^2 + 3x$
 28) $-5(-2+3)(y-3)$
 29) $-15y^3 + 55y^2 - 30y$

Section 2

- 1) $(x+1)(x+2)+3$
 2) x^2+3x+5
 3) $(x+1)(x+2)-4x$
 4) $(1+q)(-1+q)+1$
 5) $(2+k)(k-3)+11$
 6) k^2-k+5
 7) $(x+y)(-2y+x)+3xy$
 8) x^2-2y^2+2xy
 9) $1-(x+1)(-2+x)$
 10) $-2x^2+x+3$
 11) $2x^2-(-2+x)(x+5)$
 12) $x^2-3x+10$
 13) $(x-1)(x+2)-4x$
 14) x^2-5x-2
 15) $(2+k)(k-3)+11$
 16) k^2-k+5
 17) $(2x+3)(3x-4y)-6x^2$
 18) $-20cy - 12y^2$
 19) $3+(4+x)(5+x)$
 20) $x^2+9x+23$
 21) $k^2-(-k-2)(2+k)$
 22) $2k^2+4k+4$
 23) $(p-3)(4+p)+2p^2$
 24) $3p^2+p-12$
 25) $(m-n)(-2n+m)-mn$
 26) $m^2-4mn+2n^2$
 27) $(1-3x)(2+x)+x-1$
 28) $-3x^2-4x+1$
 29) $5-(2x+1)(x-3)$
 30) $-2x^2+5x+8$
 31) $-6pq-(2q+3p)(-3+p)$
 32) $-2p^2-3pq+6q^2$

Section 3

- 1) $(x^2+3)(x^2+4)$
 2) x^4+7x^2+12
 3) $(v^2+2)(v^2-1)$
 4) $(w^2-1)(-w^2-2)$
 5) $-w^4-w^2+2$
 6) $(3a-b^2)(4a+b^2)$
 7) $12a^2+8ab^2-b^4$
 8) $(3p^2+q^2)(3p^2-q^2)$
 9) $9p^4-q^4$
 10) $(x^2+2)(x^2-1)$
 11) x^4-x^3-x+1
 12) $(z^2-3)(z^2+2)$
 13) z^4-z^2-6
 14) $(3p^2+2q^2)(2p^2+3q^2)$
 15) $6p^4+13p^2q^2+6q^4$
 16) $(-a^2-2b^2)(a^2+2b^2)$
 17) $-a^4-4a^2b^2-4b^4$
 18) $(x-a)(x-a^3-x^3)$
 19) $-x^4+x^2a-xa^3+a^4$

Expand $(\pm x \pm a)^2$

4. Write four algebraic expressions for the areas of each of the squares below

(a)

x	3
x^2	$3x$
3	9

 (b)

x	2
x^2	$2x$
2	4

 (c)

x	4
x^2	$4x$
4	16

$(x+3)(x+3) = \frac{x^2+3x+3x+9}{(x+3)^2}$ $(x+2)(x+2) = \frac{x^2+2x+2x+4}{(x+2)^2}$ $(x+4)(x+4) = \frac{x^2+4x+4x+16}{(x+4)^2}$

$x^2+3x+3x+9$ $x^2+2x+2x+4$ $x^2+4x+4x+16$

x^2+6x+9 x^2+4x+4 $x^2+8x+16$

5. Expand the brackets below

- a. $(x+6)^2 = x^2+12x+36$ b. $(x+9)^2 = x^2+18x+81$ c. $(x+10)^2 = x^2+20x+100$

- 1) $(x+3)^2 = x^2+6x+9$ 2) $(-x-6)^2 = x^2+12x+36$ 3) $(5-a)^2 = a^2-10a+25$ 4) $(-7+n)^2 = n^2-14n+49$
 5) $(y-4)^2 = y^2-8y+16$ 6) $(8+e)^2 = e^2+16e+64$ 7) $(s+7)^2 = s^2+14s+49$ 8) $(-g+4)^2 = g^2-8g+16$
 9) $(-1-1)^2 = 4$ 10) $(-2+x)^2 = x^2-4x+4$ 11) $(-x+11)^2 = x^2-22x+121$ 12) $(-x+12)^2 = x^2-24x+144$
 13) $(6-e)^2 = 36-12e+16$ 14) $(-5-x)^2 = x^2+10x+25$ 15) $(b+1)^2 = b^2+2b+1$ 16) $(a-5)^2 = a^2-10a+25$
 17) $(1+x)^2 = x^2+2x+1$ 18) $(c-1)^2 = c^2-2c+1$ 19) $(9+a)^2 = a^2+18a+81$ 20) $(-8+w)^2 = w^2-16w+64$
 21) $(-1+y)^2 = y^2-2y+1$ 22) $(4-d)^2 = d^2-8d+16$ 23) $(-p+10)^2 = p^2-20p+100$ 24) $(-p-7)^2 = p^2+14p+49$
 25) $(3+a)^2 = a^2+6a+9$ 26) $(-a-5)^2 = a^2+10a+25$ 27) $(w-2)^2 = w^2-4w+4$ 28) $(-13-x)^2 = x^2+26x+169$
 29) $(a+6)^2 = a^2+12a+36$ 30) $(-9+b)^2 = b^2-18b+81$ 31) $(c+8)^2 = c^2+16c+64$ 32) $(3-b)^2 = b^2-6b+9$
 33) $(-7+15)^2 = 16$ 34) $(-3-x)^2 = x^2+6x+9$ 35) $(9-c)^2 = c^2-18c+81$ 36) $(y-3)^2 = y^2-6y+9$
 37) $(-2-x)^2 = x^2+4x+4$ 38) $(-b-4)^2 = b^2+8b+16$ 39) $(-14-x)^2 = x^2+28x+196$ 40) $(10+y)^2 = y^2+20y+100$

Expand $(\pm x \pm b)^2$

- 1) $(3y+2)^2 = 9y^2+12y+4$ 2) $(-3x+2)^2 = 9x^2-12x+4$ 3) $(-8-9x)^2 = 81x^2+144x+64$ 4) $(-5+3a)^2 = 9a^2-30a+25$
 5) $(-3a+4b)^2 = 9a^2-24ab+16b^2$ 6) $(10-7x)^2 = 100-140x+49x^2$ 7) $(-5y+2)^2 = 25y^2-20y+4$ 8) $(7+3k)^2 = 49+42k+9k^2$
 9) $(2x+4y)^2 = 4x^2+16xy+16y^2$ 10) $(-2y-10)^2 = 4y^2+40y+100$ 11) $(-x+11)^2 = x^2-22x+121$ 12) $(-15+2b)^2 = 225-60b+4b^2$
 13) $(1-2x)^2 = 1-4x+4x^2$ 14) $(2+3x)^2 = 4+12x+9x^2$ 15) $(8d-3a)^2 = 64d^2-48da+9a^2$ 16) $(3m-5)^2 = 9m^2-30m+25$
 17) $(1+x)^2 = 1+2x+x^2$ 18) $(-4y-6)^2 = 16y^2+48y+36$ 19) $(-5+4x)^2 = 25-40x+16x^2$ 20) $(4-3x)^2 = 16-24x+9x^2$
 21) $(4w+3)^2 = 16w^2+24w+9$ 22) $(2+4y)^2 = 4+16y+16y^2$ 23) $(-2x+10)^2 = 4x^2-40x+100$ 24) $(-8z-1)^2 = 64z^2+16z+1$
 25) $(-13+3y)^2 = 169-78y+9y^2$ 26) $(-a-5)^2 = a^2+10a+25$ 27) $(-3m+6)^2 = 9m^2-36m+36$ 28) $(1+2y)^2 = 1+4y+4y^2$
 29) $(-2x-3y)^2 = 4x^2+12xy+9y^2$ 30) $(-9+b)^2 = b^2-18b+81$ 31) $(8d+4y)^2 = 64d^2+64dy+16y^2$ 32) $(5-4b)^2 = 25-40b+16b^2$
 33) $(3+5w)^2 = 9+30w+25w^2$ 34) $(5x+1)^2 = 25x^2+10x+1$ 35) $(-1-5x)^2 = 25x^2+10x+1$ 36) $(y-3)^2 = y^2-6y+9$
 37) $(-2y-20)^2 = 4y^2+80y+400$ 38) $(-3z-9)^2 = 9z^2+54z+81$ 39) $(-4-3y)^2 = 16+24y+9y^2$ 40) $(-2y+5)^2 = 4y^2-20y+25$

More Squared Brackets

Section 1

- 1) $2(u+v)^2 + 12uv + 18$
- 2) $4(1+v)^2 + 4uv + 4v^2 + 4$
- 3) $5(x+y)^2 + 5x^2 + 10xy + 80$
- 4) $5(x-k)^2 + 20k + 20$
- 5) $6z^2 - 4z^2 + 12w + 18$
- 6) $2(-1+3m)^2 + 4(3+2n)^2$
- 7) $5x^2 + 40x + 25$
- 8) $5k^2 + 20k + 20$
- 9) $6z^2 - 4z^2 + 12w + 18$
- 10) $18m^2 - 12m + 2$
- 11) $16y^2 + 48y + 36$
- 12) $-3(-2+4)^2$
- 13) $2(u+v)^2 + 12uv + 18$
- 14) $4(1+v)^2 + 4uv + 4v^2 + 4$
- 15) $5(x+y)^2 + 5x^2 + 10xy + 80$
- 16) $5(x-k)^2 + 20k + 20$
- 17) $6z^2 - 4z^2 + 12w + 18$
- 18) $2(-1+3m)^2 + 4(3+2n)^2$
- 19) $18m^2 - 12m + 2$
- 20) $16y^2 + 48y + 36$
- 21) $-3(-2+4)^2$
- 22) $-5y^2 - 30y - 45$
- 23) $-8x^2 + 20k + 20$
- 24) $-3b^2 + 12b - 12$
- 25) $-12z^2 + 48z - 48$

Section 2

- 1) $(\frac{3}{2} + z)^2$
- 2) $(\frac{-5}{9} - x)^2$
- 3) $(a - \frac{2}{3})^2$
- 4) $(\frac{1}{15})^2$
- 5) $(x - \frac{1}{2})^2$
- 6) $(\frac{1}{1} + x)^2$
- 7) $(\frac{-2}{2} + z)^2$
- 8) $(-a + \frac{5}{2})^2$
- 9) $(-m - \frac{1}{4})^2$
- 10) $(\frac{-2}{2} + z)^2$
- 11) $(\frac{3b-11}{b})^2$
- 12) $(5y + \frac{1}{2})^2$
- 13) $(\frac{3}{2} + 2x)^2$
- 14) $(\frac{4}{4} - 3y)^2$
- 15) $(-2a + \frac{12}{b})^2$
- 16) $(-7c + \frac{5}{2})^2$
- 17) $(x + \frac{1}{2})^2$
- 18) $(4y + \frac{3}{2})^2$
- 19) $(\frac{1}{2\sqrt{a}} + \sqrt{a})^2$
- 20) $(\frac{p}{4} - 2\sqrt{p})^2$
- 21) $x^2 + \frac{\sqrt{x}}{x} + \frac{1}{x}$
- 22) $(6y^2 + \frac{24y}{\sqrt{y}} + \frac{9}{y})^2$
- 23) $(\frac{1}{4a} + a + 1)^2$
- 24) $(\frac{p}{9} - p\sqrt{p} + 4p)^2$
- 25) $50(\frac{3}{2} + \frac{2}{2})^2$
- 26) $12(\frac{1}{2} - \frac{1}{2})^2$
- 27) $13(-4 + \frac{2}{2})^2$
- 28) $(\frac{288}{b^2} + 450 - \frac{720}{b})^2$
- 29) $(-9x + 12y - x + x^2 - 9)^2$
- 30) $(-15 + 10x + 9 + 13x + 6x^2)^2$
- 31) $(-2 + 8x - 10 - 8x^2 - 15x)^2$
- 32) $(8 + 8x)(11 - 6x + 4x^2)^2$
- 33) $(11x - 5 + 3x^2)(x - 5 - 2x)^2$
- 34) $(3x^2 + 5 + 13x)(-8x + 12)^2$
- 35) $(8 + 2)(12 - 10x^2 - 5x)^2$
- 36) $(14x + 1)(2x^2 + 5 + 3x)^2$
- 37) $(-2 + 8x - 10 - 8x^2 - 15x)^2$
- 38) $(-9x - 3)(11x^2 + 5x - 10)^2$
- 39) $(-2x - 8x^2 - 15)(15 + 10x)^2$
- 40) $(-11 + 8x + 2x^2)(x - 3 - 15x)^2$
- 41) $(14 - 12x)(7x + 9x^2 + 6)^2$
- 42) $(3x + 9)(-7x + 2x^2 - 10)^2$
- 43) $(14x^2 + 8 + 5x)(11x - 5)^2$
- 44) $(-6x - 6x^2 - 4x)(-6x - 15)^2$
- 45) $(4 - 9x)(13 + 3x^2 + 7x)^2$
- 46) $(-14 - 2x)(-12 + 3x^2 + 8x)^2$
- 47) $(12x^2 + 2 - 6x)(2 + x)^2$
- 48) $(x - 13)(13 + 5x^2 - 15x)^2$
- 49) $(x + 2)(x^2 - 6x + 15)^2$
- 50) $(x^2 - 4x + 3)(x^2 + 3x + 30)^2$
- 51) $(8x - 9 + x^2)(11 + x)^2$
- 52) $(x^5 + 19x + 7x^2 - 9)^2$
- 53) $(-2 - x)(x^2 + 14x - 13)^2$
- 54) $(15 - x)(4x - 12 - x^2)^2$
- 55) $(-14x + 3)(3x^2 + 3x - 11)^2$
- 56) $(-4x^2 + 3 + x^2)(11x + 12)^2$
- 57) $(3 - 4x)(4x^2 - 14x - 6)^2$
- 58) $(-14x + 13x^2 - 15x^2 - 3x + 6)^2$
- 59) $(-8 + 8x - 12x^2)(8x + 4)^2$
- 60) $(3x^2 - 2 + 6x)(-15 + 5x)^2$
- 61) $(15x^2 - 15x^2 - 100x + 30)^2$
- 62) $(8 - 13x)(6x^2 + 3 - 13x)^2$
- 63) $(-78x^2 + 217x^2 - 143x^2 + 24)^2$
- 64) $(-14x + 8x^2 - 10)(15x - 5)^2$
- 65) $(120x^2 - 250x^2 - 80x + 80)^2$
- 66) $(3x^2 - 2 + 6x)(-15 + 5x)^2$
- 67) $(15x^2 - 15x^2 - 100x + 30)^2$
- 68) $(-5 + 12x)(-9 + 11 + 14x^2)^2$
- 69) $(-13 - 9x^2 - 6x)(5x + 4)^2$
- 70) $(-45x^2 - 66x^2 - 89x - 52)^2$
- 71) $(-15 + 10x)(9 + 13x + 6x^2)^2$
- 72) $(80x^3 + 440x^2 - 1053x - 135)^2$
- 73) $(11x - 5 + 3x^2)(x - 5 - 2x)^2$
- 74) $(-6x^3 - 37x^2 - 45x + 25)^2$
- 75) $(114x + 1)(2x^2 + 5 + 3x)^2$
- 76) $(25x^3 + 144x^2 + 75x + 5)^2$
- 77) $(-2x - 8x^2 - 15)(15 + 10x)^2$
- 78) $(-14x + 13x^2 - 15x^2 - 3x + 6)^2$
- 79) $(4 - 9x)(13 + 3x^2 + 7x)^2$
- 80) $(-6x^3 - 3x^2 - 93x - 9)^2$
- 81) $(-27x^3 - 57x^2 - 79x + 42)^2$
- 82) $(x - 13)(13 + 5x^2 - 15x)^2$
- 83) $(5x^3 - 80x^2 + 208x - 169)^2$

Section 3

- 1) $(b+3)^2 + 2b^2 - 6$
- 2) $(-k-6)^2 - 2(3k-7)$
- 3) $10m + (m-4)^2 + 3$
- 4) $6y^2 - 4(2y-3)^2 - 9y$
- 5) $(3x+2)^2 + 5(-1+4x) - 2$
- 6) $(4z^2 - 5)^2 - (-z+2)^2 - 4z + 4$
- 7) $4(2b+5)^2 - (5-3b)^2$
- 8) $-3(-2+z)^2 + (z+1)^2$
- 9) $(-5x+z)^2 - (x+2)^2$
- 10) $(y+3)(-5+y) - (y-2)^2$
- 11) $(-4+x)^2 - (x-1)(x+1)$
- 12) $2(w+2)^2 - 3(3+w)^2 + 7y$
- 13) $-2(1+2x)^2 - 3(6-2x)$
- 14) $-4(3y-2)^2 - 2(-2y-1)^2 - 3$
- 15) $8x(5x-6) - 3(x+4)^2$
- 16) $y^2(u+5) - 7y - (y-5)^2$
- 17) $9(a-6)^2 - a(-2a-3)^2$
- 18) $25p^2 - (5-p)^2 + 10p$
- 19) $y^3 + 14y^2 + 34y - 15$
- 20) $-4a^3 - 3a^2 - 117a + 324$
- 21) $24p^2 + 20p - 75$

Expand (ax ± b)(±ax ± bx ± c)

Section 1

- 1) $(x+2)(x^2 - 6x + 15)$
- 2) $(-x+15)(5x^2 + 13 + x^2)$
- 3) $(-4-x)(-8x - 4x^2 - 5)$
- 4) $(8x - 9 + x^2)(11 + x)$
- 5) $(-x^2 + 10)(11x - 195)$
- 6) $(-7 + 2x + x^2)(x + 13)$
- 7) $(-2 - x)(x^2 + 14x - 13)$
- 8) $(-7 + 2x + x^2)(x + 13)$
- 9) $(8x - 9 + x^2)(11 + x)$
- 10) $(15 - x)(4x - 12 - x^2)$
- 11) $(-4x^2 + 3 + x^2)(11x + 12)$
- 12) $(-7 + 2x + x^2)(x + 13)$
- 13) $(-14x + 3)(3x^2 + 3x - 11)$
- 14) $(3 - 4x)(4x^2 - 14x - 6)$
- 15) $(6x^2 + x - 12)(x - 13 + 4x)$
- 16) $(11 + 13x)(-15x^2 - 3x + 6)$
- 17) $(-8 + 8x - 12x^2)(8x + 4)$
- 18) $(-12x - 7)(10x - 11x^2)$
- 19) $(-3x^2 - 1 + 8x)(-9 - 5x)$
- 20) $(3x^2 - 2 + 6x)(-15 + 5x)$
- 21) $(7 - 10x^2 + 3x)(-9x + 12)$
- 22) $(-13x - 15)(2x^2 + 12 + 3x)$
- 23) $(8 - 13x)(6x^2 + 3 - 13x)$
- 24) $(-5 + 12x)(-9 + 11 + 14x^2)$
- 25) $(-2x^2 + 11x^2 - 17x - 21)$
- 26) $(-14x + 8x^2 - 10)(15x - 5)$
- 27) $(-13 - 9x^2 - 6x)(5x + 4)$
- 28) $(-4 - 2x^2 + 5x)(-10x - 6)$
- 29) $(-9x + 12y - x + x^2 - 9)^2$
- 30) $(-15 + 10x)(9 + 13x + 6x^2)^2$
- 31) $(-2 + 8x)(-10 - 8x^2 - 15x)$
- 32) $(8 + 8x)(11 - 6x + 4x^2)^2$
- 33) $(11x - 5 + 3x^2)(x - 5 - 2x)^2$
- 34) $(3x^2 + 5 + 13x)(-8x + 12)^2$
- 35) $(8 + 2)(12 - 10x^2 - 5x)^2$
- 36) $(14x + 1)(2x^2 + 5 + 3x)^2$
- 37) $(-2 + 8x - 10 - 8x^2 - 15x)^2$
- 38) $(-9x - 3)(11x^2 + 5x - 10)^2$
- 39) $(-2x - 8x^2 - 15)(15 + 10x)^2$
- 40) $(-11 + 8x + 2x^2)(x - 3 - 15x)^2$
- 41) $(14 - 12x)(7x + 9x^2 + 6)^2$
- 42) $(3x + 9)(-7x + 2x^2 - 10)^2$
- 43) $(14x^2 + 8 + 5x)(11x - 5)^2$
- 44) $(-6x - 6x^2 - 4x)(-6x - 15)^2$
- 45) $(4 - 9x)(13 + 3x^2 + 7x)^2$
- 46) $(-14 - 2x)(-12 + 3x^2 + 8x)^2$
- 47) $(12x^2 + 2 - 6x)(2 + x)^2$
- 48) $(x - 13)(13 + 5x^2 - 15x)^2$
- 49) $(x + 2)(x^2 - 6x + 15)^2$
- 50) $(x^2 - 4x + 3)(x^2 + 3x + 30)^2$
- 51) $(8x - 9 + x^2)(11 + x)^2$
- 52) $(x^5 + 19x + 7x^2 - 9)^2$
- 53) $(-2 - x)(x^2 + 14x - 13)^2$
- 54) $(15 - x)(4x - 12 - x^2)^2$
- 55) $(-14x + 3)(3x^2 + 3x - 11)^2$
- 56) $(-4x^2 + 3 + x^2)(11x + 12)^2$
- 57) $(3 - 4x)(4x^2 - 14x - 6)^2$
- 58) $(-14x + 13x^2 - 15x^2 - 3x + 6)^2$
- 59) $(-8 + 8x - 12x^2)(8x + 4)^2$
- 60) $(3x^2 - 2 + 6x)(-15 + 5x)^2$
- 61) $(15x^2 - 15x^2 - 100x + 30)^2$
- 62) $(8 - 13x)(6x^2 + 3 - 13x)^2$
- 63) $(-78x^2 + 217x^2 - 143x^2 + 24)^2$
- 64) $(-14x + 8x^2 - 10)(15x - 5)^2$
- 65) $(120x^2 - 250x^2 - 80x + 80)^2$
- 66) $(3x^2 - 2 + 6x)(-15 + 5x)^2$
- 67) $(15x^2 - 15x^2 - 100x + 30)^2$
- 68) $(-5 + 12x)(-9 + 11 + 14x^2)^2$
- 69) $(-13 - 9x^2 - 6x)(5x + 4)^2$
- 70) $(-45x^2 - 66x^2 - 89x - 52)^2$
- 71) $(-15 + 10x)(9 + 13x + 6x^2)^2$
- 72) $(80x^3 + 440x^2 - 1053x - 135)^2$
- 73) $(11x - 5 + 3x^2)(x - 5 - 2x)^2$
- 74) $(-6x^3 - 37x^2 - 45x + 25)^2$
- 75) $(114x + 1)(2x^2 + 5 + 3x)^2$
- 76) $(25x^3 + 144x^2 + 75x + 5)^2$
- 77) $(-2x - 8x^2 - 15)(15 + 10x)^2$
- 78) $(-14x + 13x^2 - 15x^2 - 3x + 6)^2$
- 79) $(4 - 9x)(13 + 3x^2 + 7x)^2$
- 80) $(-6x^3 - 3x^2 - 93x - 9)^2$
- 81) $(-27x^3 - 57x^2 - 79x + 42)^2$
- 82) $(x - 13)(13 + 5x^2 - 15x)^2$
- 83) $(5x^3 - 80x^2 + 208x - 169)^2$

Expand (tax ± b) (tax² ± bx ± c) and variations

Section 2

- 1) $5(14+9x)(10-3x^2-10x)$
- 2) $-2(-15x+4-14x^2)(-4-12x^2)$
- 3) $x(14-6x)(-14-13x-7x^2)$
- 4) $-135x^3 - 610x^2 - 250x + 700$
- 5) $100x^2 - 2(10x^2 + 4x)(-x+7)$
- 6) $x^2(-9x+3)(9x^2-x^2-6)$
- 7) $1000x^2 - 7400x^2 + 3000x - 4000$
- 8) $3(2x^2 - 5x^2 - 9)(6x^2 - 14)$
- 9) $9(8x^2 + 6x - 5x + 4x^2 - 1206x - 702)$
- 10) $-90x^2 + 246x^2 - 246x + 378$
- 11) $-1(-9+3)(2x^2+1-11x^2)$
- 12) $x^2(2-7x)(13x+11x^2-4)$
- 13) $33x^2 - 1(5x^2 + 7x + 95x + 97)$
- 14) $-7x^2 - 6x^2 + 3(4x^2 - 8x)$
- 15) $x^3(-15x-5)(2-x-x^2)$
- 16) $10x^2 + 5(-10x^2 + 7x^2 + 12)$
- 17) $96x^2 + 4(92x^2 - 48x - 60)$
- 18) $15x^2 - 130x^2 - 5(-x^2 + 10x)$
- 19) $-45x^2 + 5(4x^2 + 109x^2 - 22x)$
- 20) $-12x^3 - 118x^2 - 334x - 208$
- 21) $3(15-2x)(-8x^2 - 6x - 13)$
- 22) $x(-2x^2 - 2x + 13)(-6 + 10x)$
- 23) $4(2x^4 + 42x^2 - 11x^2 + 7x)$
- 24) $x(2x^2 + 5 - 3x)(8x - 2)$
- 25) $2(13x^2 + 5)(10x^2 - 2 + 8x)$
- 26) $4(2x^4 + 15x^2 + 102x^2 + 27x)$
- 27) $x(4x^2 + 5)(-1 + 10x^2 - 7x)$
- 28) $-9(9-x)(4x^2 + 3 + 15x)$
- 29) $-1(4x - 5x)(6 + 12x^2 - 2)$
- 30) $x(9x - 4x^2 + 13)(2 + 7x)$
- 31) $6(10 + 12x)(6 - 9x + 5x^2)$
- 32) $4(13x - 10x^2 - 11)(-6 + 9x)$
- 33) $-x^2(-8 + 9x)(-14 + 4x + 13x^2)$
- 34) $112x^2 + 1544x + 176$
- 35) $-x(8x^2 - 12 - 9x)(-2x + 13)$
- 36) $-x^2(-15 - 15x^2 + 4x)(-12x - 3)$
- 37) $3(125x - 11)(2 - 7 + 15x^2)$
- 38) $-x(-x + 12 + 6x^2)(4x + 15)$
- 39) $x^3(14 + 7x)(-14x^2 + 9x - 10)$
- 40) $2(-12x^2 + 5 - x)(-9 + 10x)$
- 41) $x^2(3x^2 - 8 + 4x)(-12 - 13x)$
- 42) $6(-9 - 15x)(-15 + x^2 - 9)$
- 43) $1(-8-3x)(-x+3x^2-11)$
- 44) $x^2(5+11x+4x^2)(-9x+8)$
- 45) $-4(-7+8x-5x^2)(-15-11x)$
- 46) $11(5x-9)(-12+11x^2+8x)$
- 47) $x^2(-12+7x^2+11x)(2x+4)$
- 48) $x^2(-6x^2-8x-15)(5x-7)$
- 49) $-30x^2 + 172x^2 + 172x - 420$
- 50) $145x^3 + 50x^4 + 20x^3 - 48x^2$

Expand triple brackets

Section 1

- 1) $(x+10)(x+6)(x+4)$
- 2) $(x-4)(x-3)(x-12)$
- 3) $(x+1)(x-3)(11-x)$
- 4) $x^3 + 20x^2 + 124x + 240$
- 5) $(x+1)(x-3)(11-x)$
- 6) $(12+x)(x+1)(2-x-11)$
- 7) $(x-10)(x-10-x)(x-2)$
- 8) $(x-1)(x-3)(x+11)$
- 9) $3x^3 - 35x^2 - 408x - 1584$
- 10) $(-11+x)(-x+5)(4-x)$
- 11) $-x + 7x^2 + 41x + 433$
- 12) $3x^3 - 35x^2 - 408x - 1584$
- 13) $(-x+10)(x-4)(-8+x)$
- 14) $(-x-6)(-2+x)(8-x)$
- 15) $(4-x)(-2+x)(6+x)$
- 16) $(-x-5)(-x)(12-x)$
- 17) $(12+x)(-x+7)(10+x)$
- 18) $-x + 28x - 48$
- 19) $(-x-12)(x-7)(-x+5)$
- 20) $-x^3 - 15x^2 + 34x + 840$
- 21) $(9+x)(-x+5)(-9+x)$
- 22) $(-x-8)(5-x)(7-x)$
- 23) $-x^3 + 5x^2 + 81x - 405$
- 24) $(-x-11)(2x+3)(8x-4)$
- 25) $(-11+x)(6-x)(-x-12)$
- 26) $-x^3 + 18x^2 - 65x - 84$
- 27) $(x-3)(11x-3)(x+3)$
- 28) $(-x-9)(x+8)(-x-10)$
- 29) $(-1+x)(-1-x)(10+x)$
- 30) $(6-x)(-1)(x-11-x)$

Section 2

- 1) $(2x-4)(x-6)(2x+10)$
- 2) $(11x+2)(3+4x)(2x-11)$
- 3) $(-10x+7)(-11+2x)(2+2x)$
- 4) $4x^3 - 12x^2 - 112x + 240$
- 5) $88x^3 - 402x^2 - 439x - 66$
- 6) $(-5+7x)(10x+7)(11x-10)$
- 7) $(2-4x)(5+12x)(8-4x)$
- 8) $5(2x^3 + 420x^2 - 818x - 180)$
- 9) $(5x-7)(9-6x)(2x+11)$
- 10) $(10x+10)(-12+6x)(-6+10x)$
- 11) $(-11+5x)(9x+5)(8-4x)$
- 12) $(5+9x)(4-11x)(7x+5)$
- 13) $(-3-5x)(x+7)(-8x-11)$
- 14) $(-7+12x)(7+x)(9-12x)$
- 15) $(6x-3)(7x-5)(7x-10)$
- 16) $(x+2)(8-7x)(-x+7)$
- 17) $(11x+9)(-2-9x)(-1+2x)$
- 18) $(2-10x)(4x+5)(4-x)$
- 19) $(-3+6x)(-10-7x)(12x+3)$
- 20) $(3-x)(2x+3)(8x-6)$
- 21) $(10+4x)(-4+10x)(-4-11x)$
- 22) $(-6x-12)(3x-8)(x-2)$
- 23) $(-x-10)(11-9x)(6x+4)$
- 24) $(-440x^3 - 816x^2 + 1581x - 441)$
- 25) $(-5-8x)(-9x-2)(-3+3x)$
- 26) $(-8-10x)(-10-x)(-3x-2)$
- 27) $(54x^3 + 24x^2 - 344x - 440)$
- 28) $(12+4x)(-10x)(-12-9x)$
- 29) $(-3x-4)(-7x+5)(-8x+6)$
- 30) $(-10x+2)(-11+4x)(2x-9)$

Section 3

- 1) $(-2x-6)^2 - (x+10)^2$
- 2) $(-5x+10)(11-2x)^2$
- 3) $(-5-3x)^2(4-11x)$
- 4) $(-4x^2+16x+24)^2 - (x+10)^2$
- 5) $-20x^3+1500x^2-825x+1210$
- 6) $-99x^3-294x^2-85x+100$
- 7) $25x^3-50x^2-500x-600$
- 8) $(-11x+3)^2(-10x-12)$
- 9) $(5x-11)(6-x)^2$
- 8) $(7-4x)^2(-9+11x)$
- 9) $(1-6x)^2(6x+1)$
- 10) $(6x+1)(8x-12x)^2$
- 11) $(9+12x)(6-9x)^2$
- 12) $(-4+6x)^2(12x+8)$
- 13) $(3x+5)^2(-4x-3)$
- 14) $(12x+4)(-5-11x)^2$
- 15) $(11-8x)^2(-2+5x)$
- 16) $(-2+4x)(7x+9)^2$
- 17) $(2x-9)(2x-11)^2$
- 18) $(7x+8)^2(11+6x)$
- 19) $(12-9x)(-1+3x)^2$
- 20) $(-9+10x)^2(-9x-4)$
- 21) $(11x-1)^2(6x-2)$
- 22) $(-11x+3)(7-8x)^2$
- 23) $(-2-6x)^2(-4+9x)$
- 24) $(9-6x)(8x+3)^2$
- 25) $(-10x+7)^2(10x+6)$
- 26) $(6x-12)^2(6-2x)$
- 27) $(10+2x)(9+4x)^2$
- 28) $(2+10x)(5x+11)^2$
- 29) $(-3x-9)^2(6x+1)$
- 30) $(-x+9)(-4-5x)^2$
- 1) $(x+3)^2$
- 2) $(1+x)^2$
- 3) $(-x-6)^2$
- 4) $(3+x)^2$
- 5) $(x-2)^2$
- 6) $(-6+x)^2$
- 7) $(-x-4)^2$
- 8) $(-7+x)^2$
- 9) $(x-6)^2$
- 10) $(6-x)^2$
- 11) $(x-7)^2$
- 12) $(10+x)^2$
- 13) $(x+1)^2$
- 14) $(-2-x)^2$
- 15) $(-x-5)^2$
- 16) $(3x-8)^2$
- 17) $(6-7x)^2$
- 18) $(12x+9)^2$
- 19) $(-5-12x)^2$
- 20) $(-3x+10)^2$
- 21) $(-6-11x)^2$
- 22) $(-7x+11)^2$
- 23) $(11-5x)^2$
- 24) $(4x+12)^2$
- 25) $(6-5x)^2$
- 26) $(9x+1)^2$
- 27) $(2+3x)^2$
- 28) $(-9x-2)^2$
- 29) $(-5-9x)^2$
- 30) $(-7x-3)^2$

Section 4

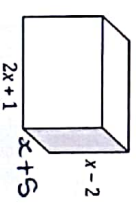
- 1) $x^3+9x^2+27x+27$
- 2) x^3+3x^2+3x+1
- 3) $(-x-6)^3$
- 4) $(3+x)^3$
- 5) $(x-2)^3$
- 6) $(-6+x)^3$
- 7) $(-x-4)^3$
- 8) $(-7+x)^3$
- 9) $(x-6)^3$
- 10) $(6-x)^3$
- 11) $(x-7)^3$
- 12) $(10+x)^3$
- 13) $(x+1)^3$
- 14) $(-2-x)^3$
- 15) $(-x-5)^3$
- 16) $(3x-8)^3$
- 17) $(6-7x)^3$
- 18) $(12x+9)^3$
- 19) $(-5-12x)^3$
- 20) $(-3x+10)^3$
- 21) $(-6-11x)^3$
- 22) $(-7x+11)^3$
- 23) $(11-5x)^3$
- 24) $(4x+12)^3$
- 25) $(6-5x)^3$
- 26) $(9x+1)^3$
- 27) $(2+3x)^3$
- 28) $(-9x-2)^3$
- 29) $(-5-9x)^3$
- 30) $(-7x-3)^3$

Section 5

- 1) $2(x-1)^3$
- 2) $4(k-5)^2+4k^2-5k^2+20$
- 3) $-3(2+x)^2+2x^2-16$
- 4) $5(-1+2x)(3x^2+5x)^2$
- 5) $-3(2y+6)^2(3y^2-2y-1)$
- 6) $-2(3x+1)^2-3(1+2x)^2+10x$
- 7) $-3(-y+2)^2$
- 8) $3(2z-2)^2-3z^2+5z^2-5z-6$
- 9) $3y^3-18y^2+36y-24$
- 10) $-3z^2+17z^2-29z+6$
- 11) $2(3y-8)^2(5y^2+4y)$
- 12) $2(-2+3m)^2(1+2m^2-5m)$
- 11) $90y^4+24y^5+125y^2+512y$
- 12) $36m^4-138m^3+154m^2-64m+5$
- 11) $4k^3-17k^2-15k+50$
- 12) $-5(3-2y)^2+3(-2+y)^2-6y^2-15y$
- 12) $34y^3-177y^2+243y-123$

Section 6

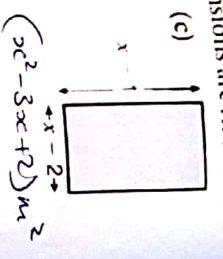
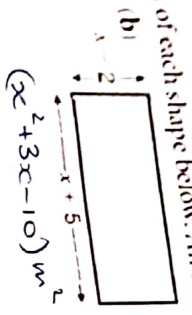
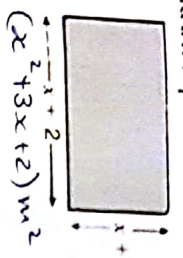
1. Express $(3x-1)^3$ in the form ax^3+bx^2+cx+d where a, b, c, d are integers.
 $81x^3-108x^2+54x-1$
2. $(3x+5)(x-4)(3x-2) = 9x^3+Ax^2+Bx+40$
 Work out the value of A and the value of B.
 $A = -27, B = -46$
3. $(x-3)(2x+1)(4x+1) = 8x^3+Bx^2+Cx-3$
 Work out the value of A, the value of B and the value of C.
 $A = 4, B = -18, C = -17$



4. Here is a cuboid.
 $A = 4, B = -18, C = -17$
 5. $f(x) = 3x^3 - 2x^2 + 4$
 Express $f(x+2)$ in the form ax^3+bx^2+cx+d .
 $3x^3+16x^2+28x+20$
- All measurements are in centimetres.
 Show that the volume of the cuboid is $(2x^3+7x^2-17x-10)$ cm³.
- Q1) $2x^3-6x^2+6x-2$
- Q2) $8k^3-65k^2+300k-480$
- Q3) $-3x^3-16x^2-36x-40$
- Q4) $90x^2-45x^2+300x^5$
- Q5) $-150x^4+250x^3-125x^2$
- Q6) $-24x^3-54x^2-8x-17$

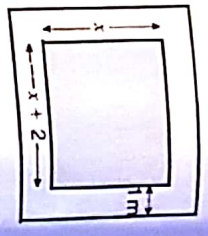
Area and Volume Problems

1. Find an expression for the area of each shape below. All dimensions are in metres.

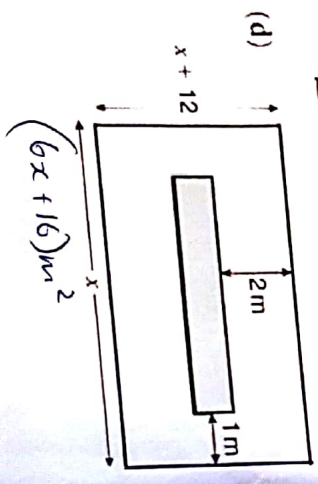
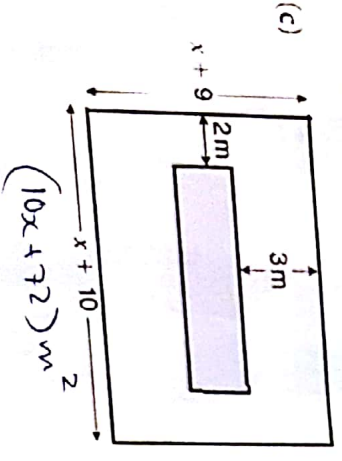
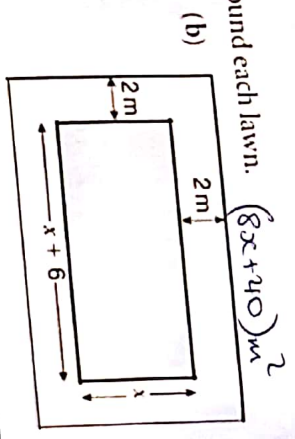
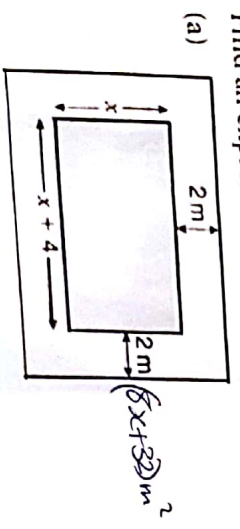


2. A garden has a rectangular lawn surrounded by a one metre wide path. The length of the lawn is $(x + 2)$ metres and the breadth is x metres.

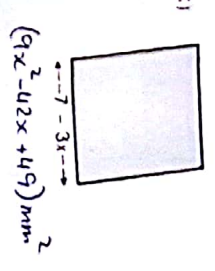
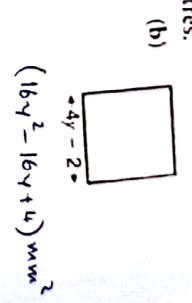
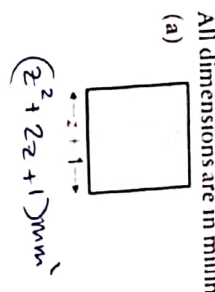
- Find an expression for the area of
- (a) the lawn $(x^2 + 2x) m^2$ (b) the lawn and path $(x^2 + 6x + 8) m^2$
- (c) the path $(4x + 8) m^2$



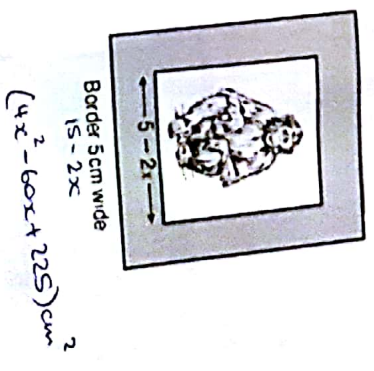
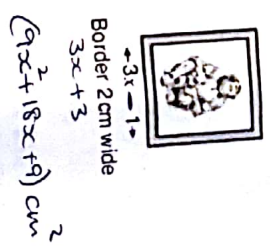
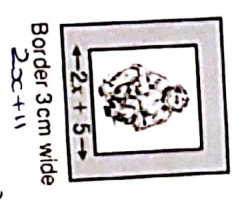
3. Find an expression for the area of the path around each lawn.



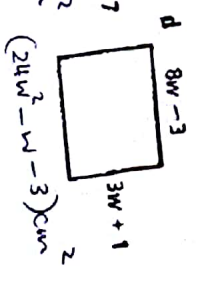
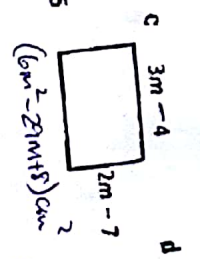
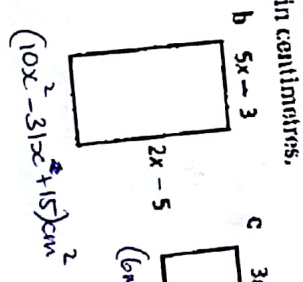
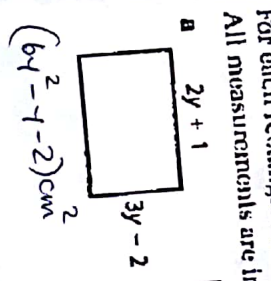
4. Find an expression for the area of each square. All dimensions are in millimetres.



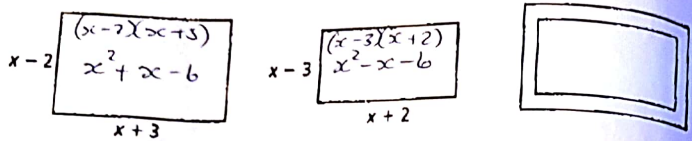
5. Jasmine bought three square pictures. The picture framer mounts them with borders. What area of border was used to mount each painting?



6. For each rectangle find a simplified expression (no brackets) for the area. All measurements are in centimetres.



a Find an expression with brackets for the area of the grey rectangle.
Units are metres.



b Find an expression, with brackets, for the area of the orange rectangle.
c The orange rectangle sits inside the grey rectangle.

Explain why the grey border area is given by:
 $(x-2)(x+3) - (x-3)(x+2) \text{ m}^2$.
 $A_{\text{border}} = A_{\text{large}} - A_{\text{small}} = (x-2)(x+3) - (x-3)(x+2) \text{ m}^2$

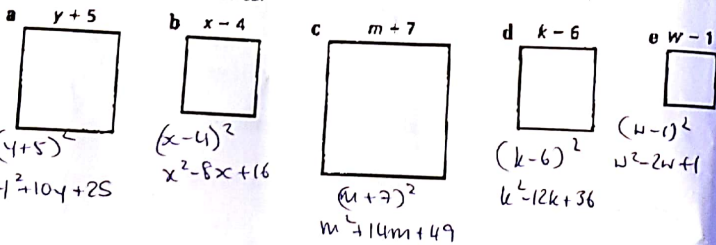
d Simplify the expression for the area of the grey border.
 $(2x) \text{ m}^2$

8.

Find expressions for the areas of each square

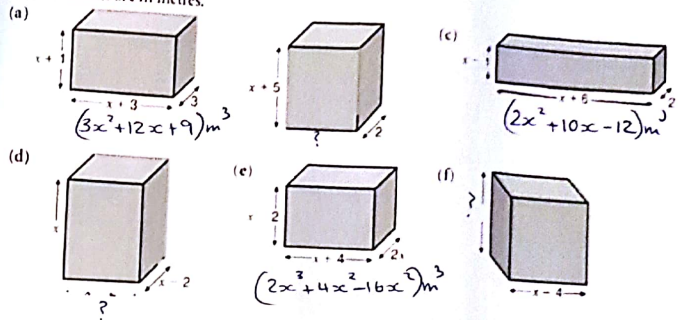
i with brackets
ii without brackets.

All lengths are in centimetres.



9.

Find an expression for the volume of each shape below.
All dimensions are in metres.



10.

Find an expression for the volume of each shape. All dimensions are in centimetres.

