

## More Brackets

?

Did you know?

?

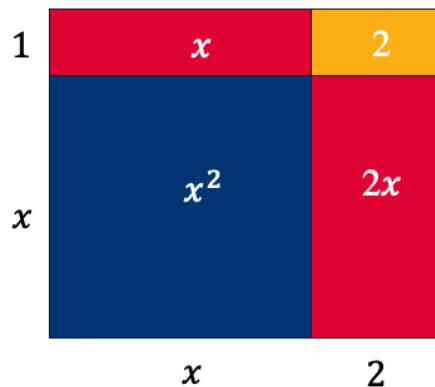
Have a think about the expression  $(x + 2)(x + 1)$

### Formal Method

$$\begin{aligned}(x + 2)(x + 1) \\&= x(x + 1) + 2(x + 1) \\&= x^2 + x + 2x + 2\end{aligned}$$

$$= x^2 + 3x + 2$$

### Geometrical Representation



$$= x^2 + 3x + 2$$

### Grid Method

	$x$	$+2$
$+1$	$x$	$2$
$x$	$x^2$	$2x$

$$= x^2 + 3x + 2$$

- This expression expands to give 4 terms...which simplify to 3 terms.
- How many terms are in the un-simplified expansion of  $(x + 3)(x + 4)(x + 5)$ ?
- Be prepared to explain your thinking...



## The story so far....



1. Expand and simplify

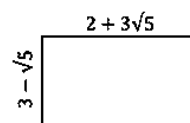
$$(2x + 3)(3x - 5)$$

2. Write  $(x + 3)^2 - 4$  in the form  $ax^2 + bx + c$

5. Evaluate (no calc allowed)

$$\left(2 + \frac{1}{3}\right)\left(2 - \frac{1}{3}\right)$$

6. Find the area of this rectangle



3. Expand and simplify

$$(2a + 2)(3x - 4a + 3)$$

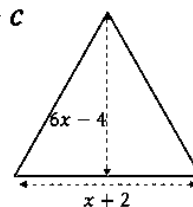
7. Expand and simplify

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

4. Expand and simplify

$$3x(x - 3)(x + 5)$$

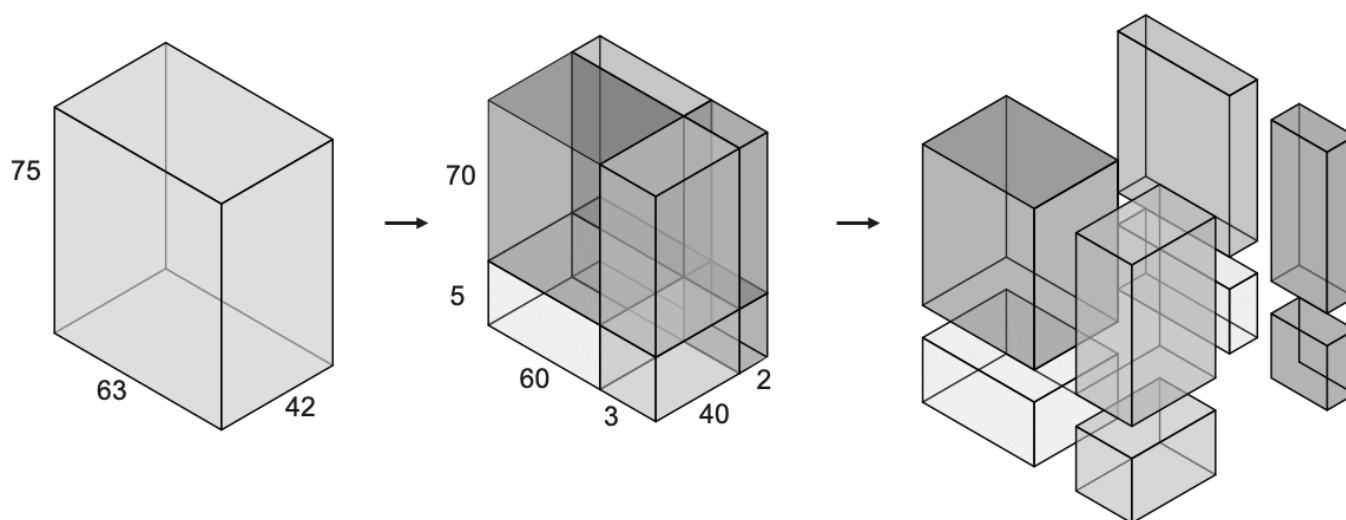
8. Find the area of the triangle and write it in the form  $ax^2 + bx + c$



## Have a look...



These diagrams represent a method for calculating  $63 \times 42 \times 75$



- Can you see what is going on?
- What are the values of the coloured sections?
- This diagram should help you answer the question: "How many terms there are in an un-simplified expression  $(x + 3)(x + 4)(x + 5)$ ?"



## Think again



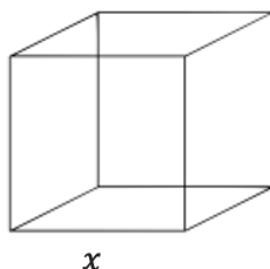
How might you go about expanding the following?

$$(x + 2)(x + 1)(x + 2)$$

- Is there a way you could use some of the previous workings?
- How would the geometric diagram have to change?
- Could you use a grid method to speed things up?



## Getting Bigger



Here is a cube with side lengths of  $x$  cm

The cube is going to have its lengths increased in one of three ways

### Method A

Each side is increased by 2 units

### Method B

One side is increased by 3 units, one side is increased by 2 units, and one side is increased by 1 unit

### Method C

One side is increased by 5 units, one side is increased by 2 units, and one side is decreased by 1 unit

- Can you prove which of the solids will have the largest volume?



## Expanding Cubics and Beyond

Previously we saw how we could use a grid for expanding brackets such as  $(1 + x)^2$

	1	$+x$
1	1	$+x$
$+x$	$+x$	$+x^2$

So  $(1 + x)^2 = 1 + 2x + 1x^2$

	1	$+2x$	$+x^2$
1	1	$+2x$	$+x^2$
$+x$	$+x$	$+2x$	$+x^3$

So  $(1 + x)^3 = 1 + 3x + 3x^2 + 1x^3$

Can you use a similar approach to expand:

- $(1 + x)^4$
- $(1 + x)^5$
- $(1 + x)^6$



## Pascal's Triangle 1

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- Look carefully at this triangle of numbers – have you seen it before?
- Can you work out any patterns that are present?
- Take a careful look at the coefficients that you have found in the previous task.
- Can you see a connection?



## Pascal's Triangle 2

Here's the same triangle, referenced with the coefficients of a  $(1 + x)^n$  expansion

Row 0:  $(1 + x)^0 = 1$  → 1

Row 1:  $(1 + x)^1 = 1 + x$  → 1 1

Row 2: 1 2 1

Row 3:  $(1 + x)^3 = 1 + 3x + 3x^2 + 1x^3$  → 1 3 3 1

Row 4: 1 4 6 4 1

Row 5: 1 5 10 10 5 1

Row 6:  $(1 + x)^6 = 1 + 6x + 15x^2 + 20x^3 + 15x^4 + 6x^5 + 1x^6$  → 1 6 15 20 15 6 1

Use the triangle to help you complete these expansions:

$$(1 + x)^7$$

$$(1 + x)^8$$



### Summary and review



1. Expand and simplify

$$\left(\frac{1}{3}x + \frac{1}{9}\right)(3x - \frac{2}{3})$$

2. Expand and simplify

$$(x + 1)(x + 2)(x + 3)$$

3. Expand and simplify

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

4. Expand and simplify

$$(2 - \sqrt{3})(1 + \sqrt{3})(1 - \sqrt{3})$$

5. Find the volume of a cube with side length  $x - 4$

6. Expand and simplify

$$(x^2 - 2)(x^2 + 2)(x + 1)$$

7. Write  $(\sqrt{y} + \sqrt{8y})^2$  in the form  $a + b\sqrt{2}$ .

Given that  $(\sqrt{y} + \sqrt{8y})^2 = 54 + b\sqrt{2}$ .  
Find values for y and b.

8. Simplify  $\frac{(x-1)(x+2)}{(x+3)} - \frac{4}{2x+1}$