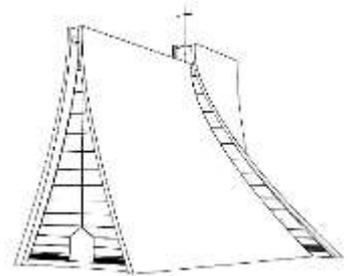




運算思維與程式設計

CH9-運算子與運算式





算術運算子

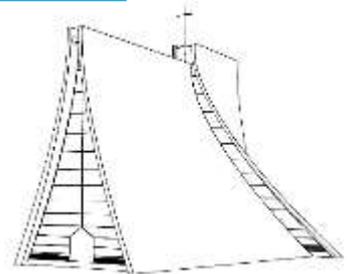
+ 加法

- 減法

× 乘法

/ 除法

% 餘數





運算子的優先順序

一般而言，所有的運算式都是由左而右計算：

$$1-5-2 = (1-5)-2 = -6$$

然而，當運算式內有出現， \times ， $/$ ， $\%$ (餘數)時，其優先順序高於 $+$ ， $-$

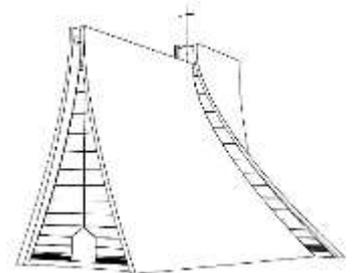
$$(1) 1 + 3 \times 4 = 13$$

$$(2) 6 + 8 / 2 * 3$$

$$6 + 4 * 3$$

$$6 + 12 = 18$$

$$(3) 1 + 5 \times 9 / 5 - 5 = ?$$





隨堂演練

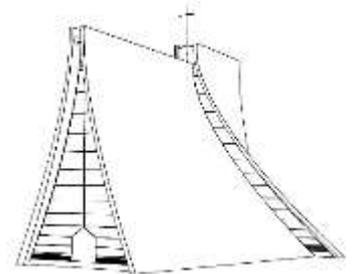
Q1 : $5 + 3 / 2 - 4$

Q2 : $15 / 2.0 + 6$

Q3 : $1 * 2 + 3 * 5$

Q4 : $"abc" + 1 + 2$

Q5 : $"abc" + (1 + 2)$





Solution

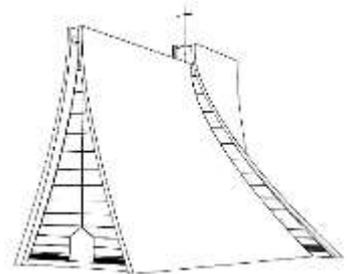
$$Q1 : 5 + 3 / 2 - 4 \quad 2$$

$$Q2 : 15 / 2.0 + 6 \quad 13.5$$

$$Q3 : 1 * 2 + 3 * 5 \quad 17$$

$$Q4 : "abc" + 1 + 2 \quad "abc"12$$

$$Q5 : "abc" + (1 + 2) \quad "abc"3$$



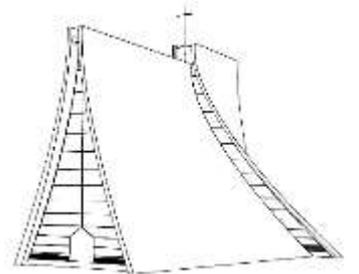


整數的除法運算

猜猜看，答案是多少？

```
System.out.println(1/2);
```

Answer: **0**





整數的除法運算

當兩整數相除時，最後輸出的結果也是整數！

$$48 / 5 = 9 \text{ (不是 } 9.6 \text{ !)}$$

Java 對於整數運算，都會將其結果自動四捨五入！

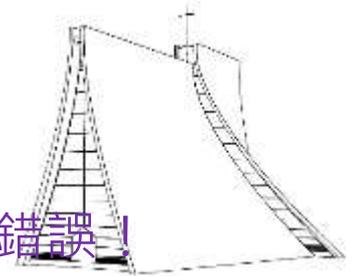
例如：

$$1. 32 / 5 = 6$$

$$2. 50 / 9 = 5$$

$$3. 100 / 3 = 33$$

Note: 如果分母為0 (Dividing by zero)，將造成程式執行錯誤！





型態間的交互影響

1. `int` 與 `int` 結果為 `int`

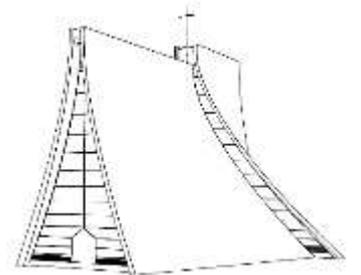
$$88 / 5 = 17$$

2. `double` 與 `double` 結果為 `double`

$$88.0 / 5.0 = 17.6$$

3. `double` 與 `int` 結果為 `double`

$$88.0 / 5 = 17.6$$



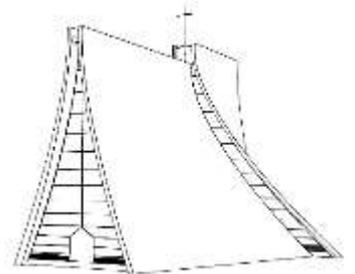


整數相除的陷阱

試撰寫一支小程序式：

依據下列公式，自動將攝氏(Celsius)100的溫度轉換為華氏(Fahrenheit)溫度。

$$\underline{f = 9 / 5 * C + 32}$$

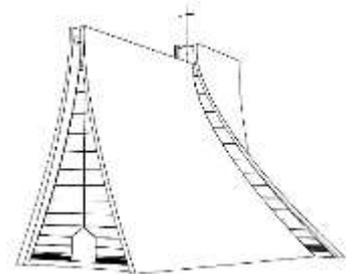
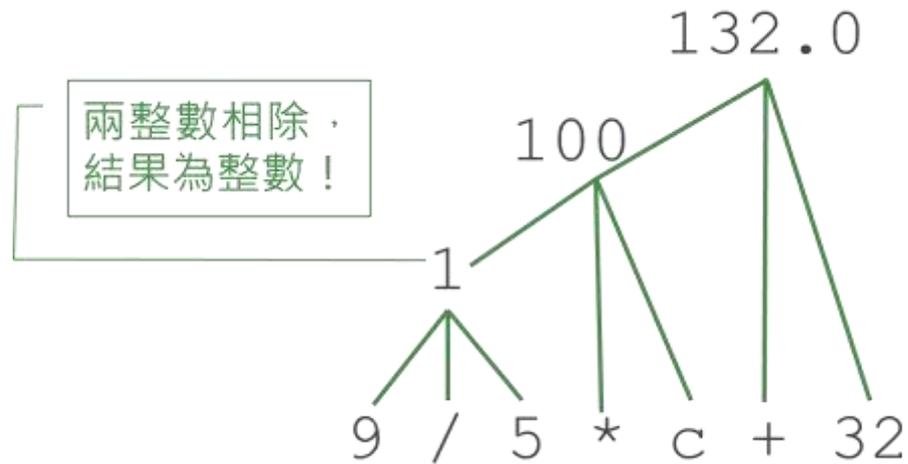




將攝氏(Celsius)100的溫度轉換為華氏(Fahrenheit)溫度：

```
double c = 100;
```

```
double f = 9/5*c+32;
```





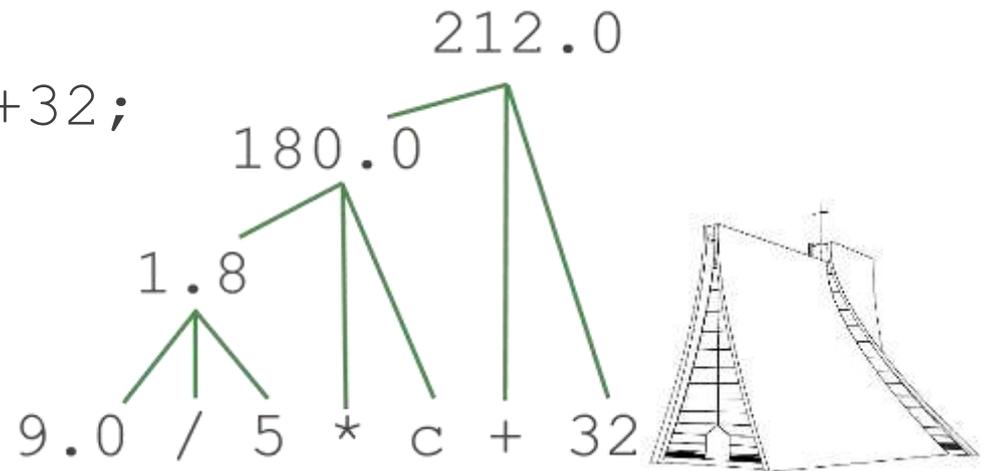
將 9 (整數形態) 修改成 9.0 (浮點數形態) 即可避免上述問題

```
float c = 100;
```

```
float f = 9F/5*c+32 ;
```

```
double c = 100;
```

```
double f = 9.0/5*c+32;
```





PBL實作案例

撰寫一支程式，計算自己的BMI！

計算公式如下：

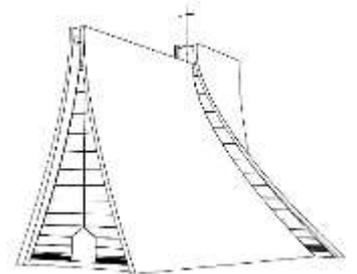
$$\text{BMI} = \text{體重(公斤)} / \text{身高(公尺)}^2$$

BMI

體重 (公斤) : 100

身高 (公分) : 180

你的BMI 為 : ?





PBL實作案例

撰寫一支程式，能夠自動換算身高單位！

計算公式如下：

$$1 \text{ 英尺} = 12 \text{ 英吋}$$

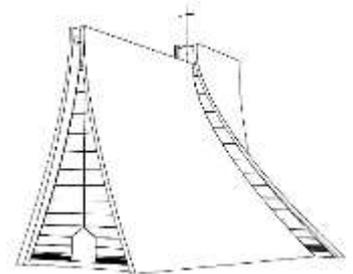
$$1 \text{ 英吋} = 2.539998 \text{ 公分}$$

身高單位換算

身高 (英尺) : 6

身高 (英吋) : 6

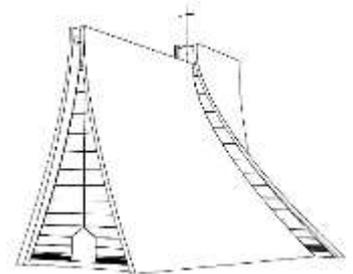
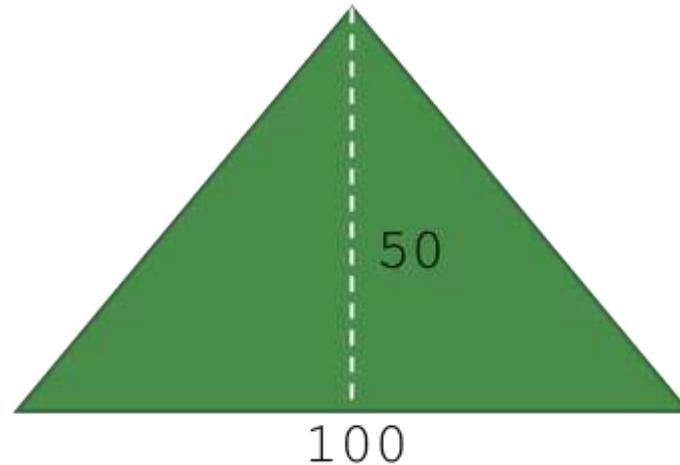
身高 (公分) : ?





PBL實作案例

試撰寫一支程式，計算並輸出下列三角形的面積。





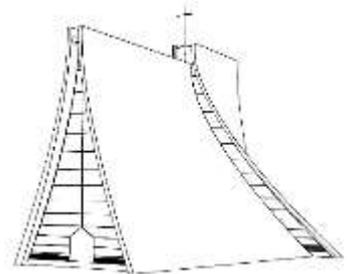
比較運算子

通用表示法：

(運算元 **1** 比較運算子 運算元 **2**)

運算元 **1, 2**：可以為數值、變數或數學運算式

比較運算子：包括 $>$, $<$, $=$, $!$, $>=$, $<=$ ，詳細說明如下表所示。





比較運算子

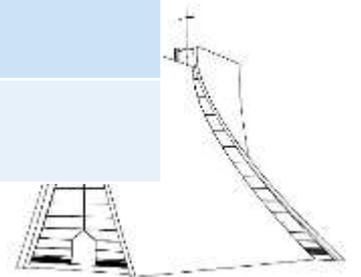
運算子	描述	例子	結果
==	等於	$1+1 == 2$	真 (True)
!=	不等於	$2 != 2$	假 (False)
>	大於	$10 > 5$	真 (True)
<	小於	$10 < 5$	假 (False)
>=	大於等於	$6 >= 4$	真 (True)
<=	小於等於	$(5-1)*2 <= 4$	假 (False)





隨堂演練 (true or false)

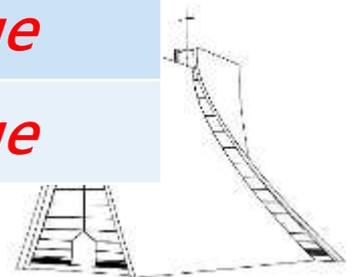
x	y	$x == 2*y$	$x >= y$
3	8		
10	5		
4	5		
-4	4		
10	9		
6	3		





Solution

x	y	$x == 2*y$	$x >= y$
3	8	<i>false</i>	<i>false</i>
10	5	<i>true</i>	<i>true</i>
4	5	<i>false</i>	<i>false</i>
-4	4	<i>false</i>	<i>false</i>
10	9	<i>false</i>	<i>true</i>
6	3	<i>true</i>	<i>true</i>





邏輯運算子

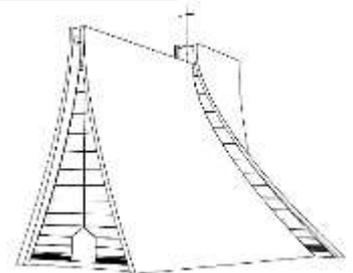
通用表示法：

(布林運算式 1 邏輯運算子 布林運算式 2)

布林(boolean)運算式例子：

1. $(x == 3) \rightarrow \text{true/false}$
2. $(y >= 5) \rightarrow \text{true/false}$
3. $(t != 10) \rightarrow \text{true/false}$

邏輯運算子	
and	&&
or	





範 例

&& (and) : 布林運算式同時成立才為真。

布林運算式 1 (BE1)	布林運算式2 (BE2)	BE1 && BE2
false	false	false
false	true	false
true	false	false
true	true	true

|| (or) : 只要一個布林運算式成立即為真。

布林運算式 1 (BE1)	布林運算式2 (BE2)	BE1 BE2
false	false	false
false	true	true
true	false	true
true	true	true



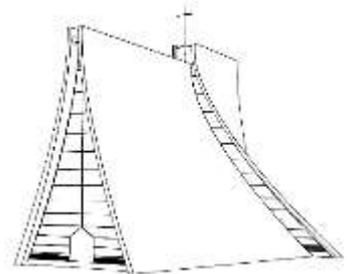
隨堂演練 (True or false)

A = 10

B = 50

C = 45

1. $(A == 10) \ \&\& \ (B > 20)$
2. $(A != 10) \ || \ (C > 10)$
3. $(B == 5 * 10) \ \&\& \ (C > 60 / 20)$
4. $(C <= 50) \ \&\& \ (B > 20)$
5. $(B == 50) \ || \ (C != 45)$
6. $(C == 90 / 2) \ \&\& \ (10 > A)$



Thank You!