

2016 宜蘭縣第七屆國民中小學創意教學 Scratch 應用競賽

國中數理解題組 題目試卷

請依照以下試題的順序作答，每一試題儲存成一個檔案，檔名請使用「**隊名 + (題號).sb2**」的格式儲存，如「小虎隊(1).sb2」、「天才隊(2).sb2」.....等，完成後記得存檔。即使遇到尚未學習過的數學單元，只要仔細思考每一試題的「說明」與「提示」，對於你的作答將有很大的幫助，要加油呦！

ps.右列的提示僅供作答參考，每一試題的數理解題與程式解法可能會有許多不同的解決方法，你只要能夠做出符合題意的解法與程式，都是很棒的答案喔！

(1)若把 a 與 b 兩個數同時減去_____後，將會成為相反數。

說明： a, b 兩個數皆為整數，且其值介於-100 到 100 之間，玩家可以自行滑動鈕決定 a 值與 b 值，最後程式會自動算出問題的解答。

數線、負數與整數加減

- ①設 2 個變數 a, b ;
- ②分別界定 a, b 值的最小值與最大值;
- ③依照題意將算式程式列出來，即可得到試題之解答；



(2)計算 $\left[a \div \frac{c}{a} + \frac{a}{c} \times \left(1 - \frac{a}{b} \right)^3 \right] \times \left(1 - \frac{c}{a} \right)^2$ 的結果。

說明： a, b, c 值均為整數，且介於-10 到 10 之間 (a, b, c 不為 0)，玩家可自行滑動鈕決定 a, b, c 值，最後程式自動計算該算式之解答。

請決定

a 值為何?

b 值為何?

c 值為何?

算式中 a, b, c 皆可能為分母，不可為 0，請重設 a, b, c 值。

a, b, c 值皆可能為分母，任一數值不可設 0

程式可依據玩家所輸入的數值，求得問題解答。

請決定

a 值為何?

b 值為何?

c 值為何?

當輸入的 a 值為 1, b 值為 2, c 值為 -3, 則此算式結果為 -6

程式可依據玩家所輸入的數值，求得問題解答。

分數的乘除與四則運算

- ①設 3 個變數 a, b, c ;
- ②分別界定 a, b, c 值最小值與最大值;
- ③依照題意將算式程式列出來，即可得到試題之解答；



(3)從 a 到 b 的正整數當中，同時能被 3 和 14 整除的數值共有多少個？

說明： a, b 數值皆為正整數，且 $0 < a < b < 1000$ ，玩家可自行滑動鈕來決定 a 值與 b 值，最後程式會自動算出問題的解答。

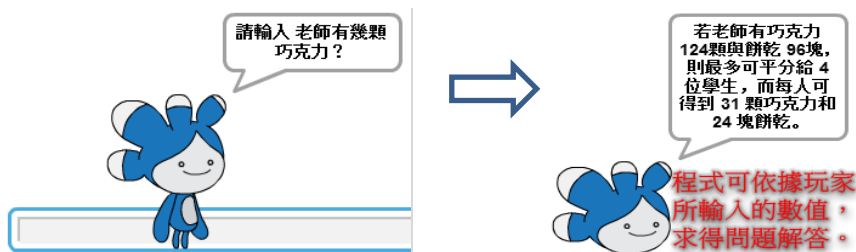
因數與倍數

- ①設 2 個變數 a, b ;
- ②分別界定 a, b 值的最小值與最大值;
- ③設定某一變數為 x ，其初始值為 a ;
- ④從 x 值開始計算，判斷 $x \div 3$ 餘數是否為 0；若為 0，則繼續判斷 $x \div 14$ 餘數是否為 0，若是則存入清單(列表)中；若上述其中某一算式的餘數不為 0，則將 x 值再加 1，重回步驟④，如此反覆進行之，直至 $x > b$;
- ⑤最後清單所列數值，即是同時能被 3 和 14 整除的數值。



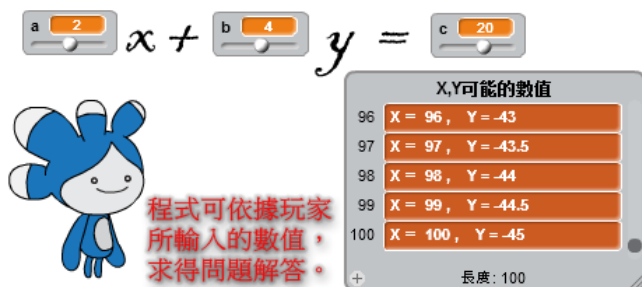
(4) 老師有巧克力 a 顆與餅乾 b 塊，想要平均分配給若干位學生，請問最多可分給多少位學生？而每人可得到幾顆巧克力和幾塊餅乾？

說明：玩家分別輸入 a, b 數值後，程式要能判斷 a, b 值是否符合條件要求，最後自動算出問題的解答。

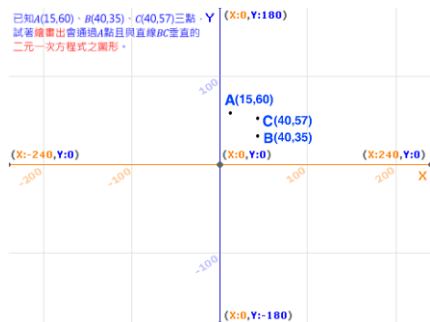


(5) 針對二元一次方程式 $ax+by=c$ ，請試著列出 (x, y) 的 100 組解。

說明： a, b, c 值皆為整數，且介於 -100 與 100 之間，玩家可自行滑動鈕決定 a, b, c 值，最後程式會自動列出 (x, y) 的 100 組解。



(6) 已知 $A(15, 60)$ 、 $B(40, 35)$ 、 $C(40, 57)$ 三點，請試著繪畫出會通過 A 點且與直線 BC 垂直的二元一次方程式之圖形。



(7) 已知父親今年 x 歲，小瑛今年 y 歲，且父親 24 年後的年齡是小瑛明年年齡的 3 倍，請列出 x, y 的關係式，並繪畫出該方程式之圖形。



最大公因數

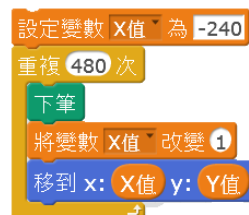
- ① 設 2 個變數 a, b ；
- ② 運用“提問”將所輸入答案分別傳至 a, b ，注意 a, b 值不可為 0 或負數；
- ③ 確定 a, b 數值何者較大；
- ④ 設 2 個變數“大的數”和“小的數”，由變數 a, b 依照實際情況擔任之；
- ⑤ 若 a, b 同時除以“小的數”的餘數為 0，則“小的數”即為最大公因數；
- ⑥ 若 a, b 同時除以“小的數”的餘數非 0，則“小的數”逐一向下減 1，直到 a, b 同時除以“小的數”的餘數為 0 為止；

二元一次方程式及其解：

- ① 設 2 個變數 x, y ；
- ② 依方程式 $y = \frac{c-ax}{b}$ ，確定好 a, b, c 各數值後，從 $x=1$ 開始，求得 y 值； $x=2$ ，得 y 值； $x=3$ ，得 y 值；……一直到當 $x=100$ ，得 y 值；
- ③ 將上述每次所求得的 (x, y) 分別存入清單(列表)中，即可求得 100 組解。

二元一次方程式的圖形：

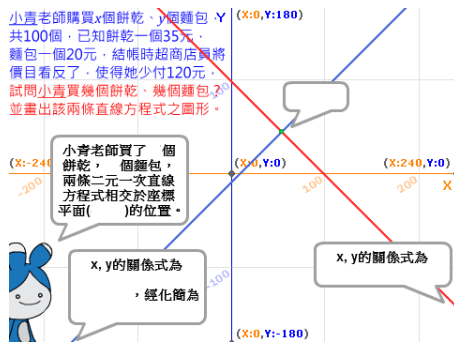
- ① 在座標平面上標示出 A, B, C 的位置；
 - ② 依照題意，找出該二元一次方程式；
 - ③ 運用下列程式，繪畫方程式之圖形；
- *因舞台的 x 範圍為 ± 240 ，距離 480，所以只要重複 480 次就可從左至右繪畫出對應之圖形。



二元一次方程式的圖形：

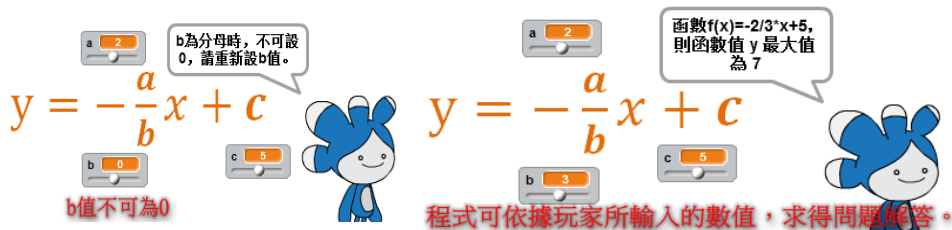
- ① 依據題意，找出 x, y 的關係式，並將該二元一次方程式予以化簡；
- ② 參考試題(6)之提示，即可繪畫出該方程式之圖形；

(8) 全班到劍湖山世界遊玩時，小青老師擔心人潮太多，買不到便當，所以提前至路旁超商購買 x 個餅乾、 y 個麵包，合計 100 個。已知餅乾一個 35 元，麵包一個 20 元，結果結帳時店員將價目看反了，使得她少付 120 元，試問小青老師買幾個餅乾、幾個麵包？並畫出該兩條直線方程式之圖形。

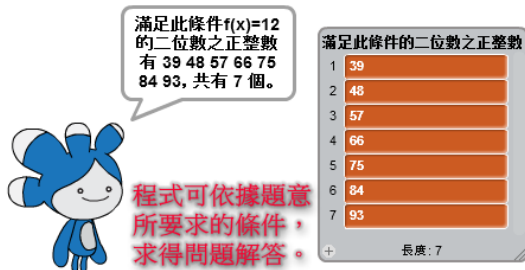


(9) 函數 $y = f(x) = -\frac{a}{b}x + c$ 中，倘若 x 的範圍為 $-3 \leq x \leq 6$ ，則函數值 y 最大值為何？

說明： a, b, c 值皆為整數，且介於 -100 與 100 之間，玩家可自行滑動鈕決定 a, b, c 值 ($b \neq 0$)，最後程式會自動算出函數值 y 的最大值。



(10) 設 x 是個二位數的正整數， $f(x)$ 表示其十位數字與個位數字的和，例如 $f(68) = 6+8 = 14$ ， $f(17) = 1+7 = 8$ ， $f(90) = 9+0 = 9$ ；倘若 $f(x) = 12$ ，則滿足此條件的二位數 x 有那些？共有幾個呢？



(11) 一正方形邊長為 12 公分，宜靜將其中一角剪下，如圖所示，那麼所得到的"五邊形"的周長為何？

說明：玩家分別輸入 a, b 數值後，程式要能判斷 a, b 值是否符合條件要求，並自動算出五邊形的周長。



二元一次聯立方程式：



- ① 設小青買餅乾 x 個，麵包 y 個；
- ② 依據題意，分別找出 x, y 的關係式，並將該二元一次方程式予以化簡；
- ③ 解二元一次聯立方程式，求 x, y 值；
- ④ 參考試題(6)之提示，分別畫出二個二元一次方程式之圖形，觀察二條直線方程式相交點是否為 x, y 值；

*動手計算求解二元一次聯立方程式即可，僅需以 Scratch 繪製二條直線方程式，並直接說明 x, y 的數值；



線型函數（一次函數）：

- ① 設 5 個變數 a, b, c, x, y 值及清單 A；
- ② a, b, c 值由玩家決定， x 初始值為 -3，函數值則為 $y = -\frac{a}{b}x + c$ 決定；
- ③ 由 x 最小值開始逐一計算 y 的值，並將 y 值存入清單 A 中，並與清單的前一個數值比大小，若 $A_1 < A_2$ ，則將 A_2 取代 A_1 ，再刪除 A_2 ；反之若 $A_1 > A_2$ ，則將保留 A_1 ，刪除 A_2 ，.....直到 $x > 6$ ；如此，最後所得到清單中的 A_1 即為函數值 y 的最大值。



線型函數（常數函數）：

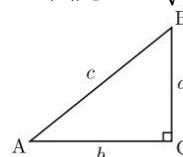
- ① 設 2 個變數 a, b 為正整數， a 為 x 的十位數字， b 為 x 的個位數字；
- ② 界定 a, b 值的最大值與最小值為何；
- ③ 從 a 值為 1 逐一開始，在 $a+b=12$ 且符合 a, b 值大小的條件下，符合則存入清單中；接著判斷 $a+1$ ，是否符合上述條件，是則存入清單.....；繼續判斷 $a+2$ ，是否有符合條件，.....如此進行，直到超過 a 值的最大值；



平方根與畢氏定理



- ① 依據畢氏定理：任何直角三角形，兩股的平方和等於斜邊的平方； $c^2 = a^2 + b^2$ ，因此 $c = \sqrt{a^2 + b^2}$ ；



- ② 上述數學方程式 \sqrt{x} ，即是平方根的運算，可運用 `sqrt of x`，例如 $\sqrt{9} = 3$ ；
- ③ 運用上述觀念與技巧進行解題；

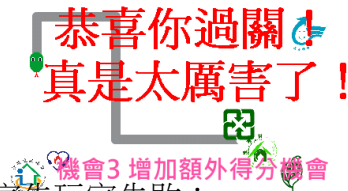
「貪食蛇」的遊戲說明：

在遊戲的過程中，玩家只能操控蛇的頭部方向，透過鍵盤的方向鍵朝向上下左右，牠會不停前進，吃掉一路上所觸碰到的環保標章，同時避免觸碰到自身、舞台邊緣或是保特瓶等障礙物。每次貪食蛇吃掉各項標章，牠的身體便會增長一些，同時會使蛇的移動速度逐漸加快，讓遊戲的難度漸漸變大。



「貪食蛇」的遊戲規則：


- 一、一開始呈現遊戲規則畫面，按下「開始」鈕即啟動遊戲；
- 二、蛇會不停前進，僅能使用鍵盤的上下左右鍵來控制蛇頭；
- 三、貪食蛇必須避免碰觸自己的身體、舞台的邊緣及保特瓶等障礙物；
- 四、玩家必須限時 180 秒內達滿分方能獲勝，若時間終止，未能達成則宣告玩家失敗；
- 五、若碰觸到自身、舞台邊緣及保特瓶，生命值會減少；當生命值歸零時，遊戲隨之結束；
- 六、倘若貪食蛇吃了「環保標章」，積分會增加，身體也隨之增長一些，移動的速度也會逐漸加快；
- 七、當玩家的積分大於或等於 100 分時，且生命值尚未歸零，則恭喜玩家闖關成功，遊戲隨之結束；
- 八、在遊戲的過程中，會有類似大富翁的「機會」，每次電腦隨機選取四擇一，給予玩家驚奇的體驗；



機會一：若食用到綠色地球 ，則會額外增加 1 次的生命值；

機會二：若食用到綠色蔬果 ，則會縮短貪食蛇的身體長度；

機會三：若食用 、、、、、、等標章，則會有增加額外得積分的機會；

機會四：若不小心食用保特瓶 ，則生命值會減少，當生命值歸零時，遊戲也隨之結束；

目前這個遊戲有些功能上的錯誤，請你逐一檢視並找出錯誤，予以修正。

(12)請修正程式，使得每當貪食蛇積分增加時，身體也隨之增長一些；

(13)請修正程式，使得每當貪食蛇積分增加時，移動的速度也會逐漸加快；

(14)請修正「機會二」的程式，完成食用綠色蔬果，將會縮短貪食蛇的身體長度；

(15)請修正程式，使得貪食蛇的蛇頭及身體碰到任何一支保特瓶時，都會減少生命值；

(16)請修正程式，使得角色的「生命值」取代變數的「生命值」，亦即改以圖像顯示生命值；

(17)請發揮創意巧思，思考並完成新增「機會五」（或是類似大富翁的「命運」）的程式及功能；

請逐一修正每一試題程式錯誤之處，並將你所修正的程式位置，按下滑鼠右鍵，記錄在「新增註解」中，注意必須完成詳實且正確解釋的註解，方能得分。最後，倘若時間允許情況下，針對本程式語法、遊戲內容、趣味性、挑戰性提供建議與改善，同時在你所修正的程式位置旁邊，也記錄在「新增註解」中，作為額外的加分題（此為**第(18)題**，為額外加分題）。