

106年協助縣市辦理學生學習能力檢測

數學七年級施測結果報告



測驗及評量研究中心

中華民國 106 年 9 月

摘 要

本次學力檢測之調查母群體為 106 年臺灣地區十縣市之七年級學生，有效作答 40,267 人，缺考率 2.09%。學力檢測工具為「學力檢測數學科測驗」，評量架構是以七年級九年一貫課程綱要能力指標為基礎，搭配概念理解、程序執行、邏輯推理、解數學文字及解數學情境五個認知向度組成，用來測量七年級學生的數學科學習表現，共 26 題選擇題及 4 題選填題。本報告內容包含數學評量架構說明、試題品質與教學建議，研究團隊分析每道試題欲評量的核心概念及學生錯誤選答的可能原因，期望從錯誤的可能原因中讓老師瞭解學生狀況，並附上教學建議以期給予教學現場的老師們實質上的幫助。本次學力檢測有一些題目高分組與低分組的學生在作答反應上卻有非常大的落差，或是全體學生均表現不佳的題目，教師教學上宜特別注意「指數 0 次方的意義」、「科學記號」、「值與絕對值的區別」、「正、反比概念」、「運用等量公理或移項法則」等教學。

目錄

壹、背景與目的.....	1
一、背景.....	1
二、目的.....	1
貳、參與縣市與檢測規模.....	2
參、七年級檢測對象與檢測工具	4
一、對象.....	4
二、不同都市化程度之區域數學學力表現	6
肆、試題彙編.....	7
一、評量架構	7
二、檢測認知向度	9
三、試題參數名詞解釋	10
伍、數學科試題解析與教學建議	11
陸、學生學習表現在各認知向度分析	88
附錄：七年級數學科正式卷	94

壹、背景與目的

一、背景

教育部為協助各縣市其學生學習能力檢測之測驗標準化，乃於民國 98 年委請國家教育研究院所屬之「臺灣學生學習成就評量資料庫」團隊，規劃協助縣市辦理學生學力檢測計畫（以下簡稱學力檢測），並自民國 99 年至 100 年期間進行國小四年級國語文與數學兩科目之施測。102 年至 104 年則改以國小五年級學生為檢測對象，檢測科目仍維持國語文與數學兩科目。105 年則將檢測對象向下延伸至國小二、三年級，施測科目也從國語文和數學兩科，增加五年級英語科。105 年同時小規模試辦國中七、八年級國語文閱讀、數學及英語閱讀和共同問卷施測。

106 年學力檢測的對象包含國小二年級、三年級、五年級和國中七年級、八年級，科目涵蓋國語文、英語文和數學，採取縣市政府與國教院合作之模式，完成試題研發、資料收集與資料分析之程序，根據施測結果完成此份成果報告，期能提供參與之縣市教學建議參考依據。

二、目的

1. 協助各縣市其學生學習能力檢測之測驗標準化，並鼓勵各縣市培育評量專長團隊，提昇縣市教師命題專業知能。
2. 縣市策略結盟縣市，降低各縣試題研發量，減少預試人數，減低縣市命題壓力及預試成本。
3. 依評量架構以聯合命題方式，建立參與縣市共同之標準化評量工具，提供具體且詳實之數據分析及試題內容解析與教學輔導建議資料。

貳、參與縣市與檢測規模

106 年 5 月 25 日進行參與縣市學力檢測，並進行國小段 2、3、5 年級及國中段 7、8 年級之試題研發，本次共計接獲 16 縣市委託辦理，各年級施測人數為：2 年級 48,766 人、3 年級 43,155 人、5 年級 140,379 人、7 年級 41,129 人、8 年級 40,966 人，整理如【表 2-1】。

【表 2-1：參與縣市各年級施測人數表】

縣市 \ 年級	二年級	三年級	五年級	七年級	八年級	總計
基隆市			2,825	3,115		5,940
新北市			33,057			33,057
桃園市	20,300	21,163	21,102	1,799	2,061	66,425
新竹市	4,448	4,583	4,301	4,239	4,499	22,070
新竹縣			5,750			5,750
苗栗縣	4,584	4,750	4,921	4,846	5,292	24,393
彰化縣	10,526		11,554	11,444	12,238	45,762
臺中市			24,865			24,865
南投縣	3,670	3,914	4,400	4,760	5,186	21,930
雲林縣	5,238	5,571	6,102	6,889	7,400	31,200
嘉義市			2,665			2,665
嘉義縣		3,174	3,711			6,885
臺南市			14,370			14,370
花蓮縣				3,207	3,355	6,562
澎湖縣			663	773	832	2,268
連江縣			93	57	103	253
總計	48,766	43,155	140,379	41,129	40,966	314,395

各年級數學科施測人數為：3 年級 42,258 人、5 年級 137,835 人、7 年級 40,267 人、8 年級 39,957 人，整理如【表 2-2】。

【表 2-2：縣市數學科各年級施測人數表】

年級 縣市	3 年級	5 年級	7 年級	8 年級	總計
花蓮縣			3,108	3,253	6,361
南投縣	3,832	4,303	4,672	5,034	17,841
苗栗縣	4,570	4,744	4,768	5,181	19,263
桃園市	20,753	20,718	1,756	2,000	45,227
基隆市		2,788	3,019		5,807
連江縣		93	53	102	248
雲林縣	5,467	6,007	6,737	7,251	25,462
新北市		32,256			32,256
新竹市	4,462	4,193	4,141	4,364	17,160
新竹縣		5,637			5,637
嘉義市		2,627			2,627
嘉義縣	3,174	3,711			6,885
彰化縣		11,477	11,260	11,957	34,694
臺中市		24,419			24,419
臺南市		14,214			14,214
澎湖縣		648	753	815	2,216
總計	42,258	137,835	40,267	39,957	260,317

參、七年級檢測對象與檢測工具

一、對象

本次學力檢測之調查母體為 105 年度臺灣地區十縣市之七年級學生，全為普測，有效作答 40,267 人，缺考率 2.09%。其就讀學校所處地區之都市化程度分布，乃依據侯佩君、杜素豪、廖培珊、洪永泰、章英華（2008）針對臺灣鄉鎮市區類型之研究的分類，將臺灣地區鄉鎮區分為以下七個集群：

1. 都會核心：此集群的人口密度、專科及以上教育人口百分比、十五至六十四歲人口百分比及服務業人口百分比都最高。
2. 工商市區：此集群的人口密度、專科及以上教育人口百分比、十五至六十四歲人口百分比及服務業人口百分比都僅次於都會核心，但相較於其他集群，仍是屬於商業高度發展的地區。
3. 新興市鎮：此集群的服務業人口百分比、十五至六十四歲人口百分比、專科及以上教育人口百分比及人口密度都屬第三高，且工業人口百分比也特別明顯高於前兩個集群，而僅次於第四個集群，顯示此集群不僅具有活絡的工業生產活動，同時也擁有足夠的商業服務與相關工作能力的人來發展該項產業。
4. 傳統產業市鎮：在此集群中，舉凡服務業就業人口、居住人口密度、十五至六十四歲人口百分比及居民教育程度等四項，皆次於前三個集群，惟工業人口百分比與六十五歲及以上人口百分比高於前三個集群。換言之，在這集群所屬的鄉鎮市區中，礙於就業人口的供給較低及為數不少的老年居民，其整體發展程度遠不如前幾個集群，而造成這些鄉鎮市區僅能固守既有的傳統產業。
5. 低度發展鄉鎮：這個集群的特性是工商服務業的就業人口少、老年人口偏多、教育程度偏低，沒有明顯的工商業活動與發展。
6. 高齡化鄉鎮：高齡化人口眾多是此集群特色，而伴隨著眾多老年人口的另一個特色，則為十五至六十四歲人口百分比在七個集群的排名最低。在這兩個條件的交互影響下，舉凡與工商服務業相關的屬性因子，在此集群中都排名較低，同時此集群也具有較低的人口密度與教育程度。
7. 偏遠鄉鎮：工商業發展水平相當低度，且存有最低層級的教育程度及人數稀少的居民。

【表 3-1：臺灣地區與參與學力檢測學校所處地區之都市化程度】

都市化程度	臺灣地區國中校數（％）		參與檢測校數（％）		參與檢測人數（％）	
都會核心	128	13.62%	—	—	—	—
工商市區	224	23.83%	39	16.5%	8,860	22.0%
新興市鎮	219	23.30%	47	19.8%	13,226	32.8%
傳統產業市鎮	95	10.11%	30	12.7%	5,876	14.6%
低度發展鄉鎮	181	19.26%	89	37.6%	10,635	26.4%
高齡化鄉鎮	61	6.49%	25	10.5%	1,505	3.7%
偏遠鄉鎮	32	3.40%	7	3.0%	165	0.4%
總數	940（100％）		237（100％）		40,267（100％）	

由錯誤! 找不到參照來源。]]可知，此次參加數學學力檢測學校所處地區之都市化程度分布，和臺灣地區學校分布相較，有所差異。「工商市區」、「新興市鎮」及「偏遠鄉鎮」三群均低於臺灣地區學校分布百分比，「傳統產業市鎮」、「低度發展鄉鎮」及「高齡化鄉鎮」三群則高於臺灣地區學校分布百分比。

二、不同都市化程度之區域數學學力表現

由表【3-2】可知，學校所處地區不同都市化程度之數學學力是以「工商市區」和「新興市鎮」較高，能力值平均數分別是 0.285 和 0.134；整體數學學力能力最低的是「偏遠鄉鎮」，是-0.998，「傳統產業市鎮」的數學學力（-0.096）接近整體的平均（0.008）的數學學力表現。

【表 3-2 不同都市化程度之國中七年級數學表現】

	七年級數學學力		
	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
整體	40267	0.008	1.362
都會核心	—	—	—
工商市區	8860	0.285	1.406
新興市鎮	13226	0.134	1.370
傳統產業市鎮	5876	-0.096	1.321
低度發展鄉鎮	10635	-0.227	1.290
高齡化鄉鎮	1505	-0.557	1.161
偏遠鄉鎮	165	-0.998	1.039

註：*N* 代表人數，*M* 代表平均數，是使用試題反應理論所計算出來的分數，*SD* 代表標準差

肆、試題彙編

一、評量架構

本次學力檢測以 97 年版課程綱要為命題架構，由【表 4-1】可知，數學科共有 30 題，其中數與量的主題共有 18 題（含概念理解 6 題、程序執行 3 題、邏輯推理 4 題、解數學文字題 2 題、解情境文字題 3 題）、代數的主題共有 12 題（含概念理解 3 題、程序執行 2 題、邏輯推理 0 題、解數學文字題 3 題、解情境文字題 4 題）。

【表 4-1：檢測評量向度與題目分類細目表】

題號	知識向度	認知向度	97 課綱（分年細目）	答對率
1	數與量	程序執行	7-n-06 能理解負數的特性並熟練數(含小數、分數)的四則混合運算。	0.776
2	數與量	概念理解	7-n-07 能熟練數的運算規則。	0.723
3	數與量	程序執行	7-n-10 能理解指數為非負整數的次方，並能運用到算式中。	0.669
4	代數	解情境文字題	7-a-02 能用符號算式記錄生活情境中的數學問題。	0.76
5	代數	解數學文字題	7-a-03 能理解一元一次方程式及其解的意義，並能由具體情境中列出一元一次方程式。	0.578
6	數與量	概念理解	7-n-03 能以最大公因數、最小公倍數熟練約分、擴分、最簡分數及分數加減的計算。	0.559
7	代數	程序執行	7-a-01 能熟練符號的意義，及其代數運算。	0.488
8	代數	解數學文字題	7-a-04 能以等量公理解一元一次方程式，並做驗算。	0.693
9	數與量	邏輯推理	7-n-05 能認識絕對值，並能利用絕對值比較負數的大小。	0.635
10	數與量	邏輯推理	7-n-05 能認識絕對值，並能利用絕對值比較負數的大小。	0.549
11	數與量	解數學文字題	7-n-08 能理解數線，數線上兩點的距離公式，及能藉數線上數的位置驗證數的大小關係。	0.521

12	數與量	概念理解	7-n-11 能理解同底數的相乘或相除的指數律。	0.593
13	數與量	概念理解	7-n-12 能用科學記號表示法表達很大的數或很小的數。	0.617
14	數與量	概念理解	7-n-04 能認識負數，並能以「正、負」表徵生活中性質相反的量。	0.439
15	數與量	邏輯推理	7-n-06 能理解負數的特性並熟練數(含小數、分數)的四則混合運算。	0.527
16	數與量	概念理解	7-n-10 能理解指數為非負整數的次方，並能運用到算式中。	0.503
17	數與量	解情境文字題	7-n-14 能熟練比例式的基本運算。	0.468
18	代數	程序執行	7-a-08 能熟練使用代入消去法與加減消去法解二元一次方程式的解。	0.65
19	代數	概念理解	7-a-09 能認識函數。	0.51
20	代數	概念理解	7-a-09 能認識函數。	0.805
21	代數	概念理解	7-a-11 能理解平面直角坐標系。	0.546
22	數與量	解情境文字題	7-n-01 能理解質數的意義，並認識 100 以內的質數。	0.452
23	數與量	程序執行	7-n-12 能用科學記號表示法表達很大的數或很小的數。	0.437
24	數與量	邏輯推理	7-n-13 能理解比、比例式、正比、反比的意義，並能解決生活中有關比例的問題。	0.309
25	代數	解情境文字題	7-a-07 能理解二元一次聯立方程式，及其解的意義，並能由具體情境中列出二元一次聯立方程式。	0.453
26	代數	解數學文字題	7-a-05 能利用移項法則來解一元一次方程式，並做驗算。	0.423
A	數與量	解數學文字題	7-n-02 能理解因數、質因數、倍數、公因數、公倍數及互質的概念，並熟練質因數分解的計算方法。	0.611
B	代數	解情境文字題	7-a-06 能理解二元一次方程式	0.531

			及其解的意義，並能由具體情境中列出二元一次方程式。	
C	數與量	解情境文字題	7-n-15 能理解連比、連比例式的意義，並能解決生活中有關連比例的問題。	0.571
D	代數	解情境文字題	7-a-08 能熟練使用代入消去法與加減消去法解二元一次方程式的解。	0.469

二、檢測認知向度

學力檢測依據以下五個認知向度為基礎，各認知向度詳細定義如【表 4-2】

【表 4-2 學力檢測試題認知向度說明】

認知領域	操作型定義
概念理解	指數學內容的概念性知識，評量概念理解的試題，是測驗學生是否具備數學基本概念，要求作答者將腦中的記憶知識應用出來做判斷。能理解、指認題目中相關的符號、圖表、公式及原理，並能比較、對照並統整相關概念與原理來延伸概念與原理的性質。
程序執行	評量程序執行的試題，是測驗學生是否「知道要如何完成數學運算」的數學知識，包括操作數與符號的運算、幾何構圖的執行及估計、正確選擇適當的程序、能判別或判斷算式或符號運用方法過程的正確性或適切性，並運用不同的數學邏輯有效解決數學問題。
邏輯推理	測驗學生是否能使用邏輯或運算規則和前提來推導出結論、由結論反推可能的前提、或是檢驗解題過程的有效性。
解數學文字題	數學文字題是以數學語言的方式來描述問題情境的數學問題(例如：甲、乙兩數和是多少?)，學生在解數學文字題時，除了必須對題目語意內容作解讀外，還需再將這些文字脈絡與數學運算符號連結，轉譯成數學算式表徵，然後執行運算。
解情境文字題	情境文字題是以日常生活語言的方式來描述問題情境的數學問題(例如：小華和小美的加起來是多少元?)，學生在解情境文字題時，除了必須對題目語意內容作解讀外，還需再將這些文字脈絡與數學運算符號連結，轉譯成數學算式表徵，然後執行運算。

三、試題參數名詞解釋

1. 選項率：指全體受測學生於此試題中選答各個選項的比例。
2. 高分組：指本測驗科目總分前 27% 學生，答對該試題人數百分比。
3. 低分組：指本測驗科目總分後 27% 學生，答對該試題人數百分比。
4. 通過率：試題的答對率。
5. 鑑別度：高分組的試題答對率－低分組的試題答對率。
0.40 以上：試題品質非常優良；
0.30～0.39：優良，但可能需要修改；
0.20～0.29：尚可，但通常需要修改；
0.19 以下：劣，需要淘汰或修改。
6. 難易度： $(\text{高分組的試題答對率} + \text{低分組的試題答對率}) \div 2$ 。

伍、數學科試題解析與教學建議

科別	年級						
數學	數學科七年級						
題號	試題代碼				答案		
1					2		
題目	算式 $11 - 2 \times [24 + (-2) \times 6]$ 之值為何？ ① -49 ② -13 ③ 71 ④ 108						
評量指標	7-n-06 能理解負數的特性並熟練數(含小數、分數)的四則混合運算。						
認知歷程向度	程序執行						
解題分析	正確答案② 做法或理由：先乘除後加減						
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1	2	3	4	其他	通過率： 0.776
	選項率	0.08	0.78	0.06	0.08	0	
	高分組	0.01	0.99	0	0	0	鑑別度： 0.512
	低分組	0.17	0.48	0.16	0.19	0	
試題品質 分析與建議	一、試題分析 (一)評量目標 1.本題是程序執行的計算題，目的在測驗學生是否理解負數的特性並熟練帶有括號的整數四則運算，學生必須依照先乘除後加減的運算規則，以及括號的位置依序計算題目中的數值。 2.先備知識 97 課綱 5-a-03 能熟練運用四則運算的性質，做整數四則混合計算。 3.延伸知識 97 課綱 7-n-07 能熟練數的運算規則。 (二)難易度、鑑別度 本題鑑別度為 0.51，試題品質非常優良； 通過率為 0.776，難易度 0.732，試題難度屬於容易。 (三)錯誤選項分析 錯誤選項 1 直接去括號作運算，但是沒有將中括號內的數值利用分配律乘開						

並變號。

錯誤選項 3

看到兩個負號，直接利用負負得正的運算規則來做運算。

錯誤選項 4

直接由左而右作運算，沒有利用先乘除後加減法則。

二、作答結果分析

(一)正確選項 2

本題通過率為 77%，顯示有接近八成的受測學生可以掌握到「先乘除後加減」與正確的「去括號方法」。可能算式如下：

$$11-2\times[24+(-2)\times 6]=11-2\times 12=-13$$

有 99% 高分組學生選擇此選項，有 48% 低分組學生選擇此選項。

(二)錯誤選項可能原因描述

錯誤選項 1

約有 8% 的學生選擇選項 1，選擇此選項的學生可能直接去括號作運算，但是沒有將中括號內的數值利用分配律乘開並變號。可能

算式如下：
$$11-2\times[24+(-2)\times 6]=11-2\times 24-12=-49$$

有 1% 高分組學生選擇此選項，有 17% 低分組學生選擇此選項。

錯誤選項 3

約有 6% 的學生選擇選項 3，選擇此選項的學生可能看到兩個負號，直接利用負負得正的運算規則來做運算。可能算式如下：

$$11-2\times[24+(-2)\times 6]=11+2\times 24+12=71$$

沒有高分組學生選擇此選項，有 16% 低分組學生選擇此選項。

錯誤選項 4

約有 8% 的學生選擇選項 4，選擇此選項的學生可能直接由左而右作運算，在中括號外忽略了需利用先乘除後加減法則，但中括號內則有利用法則計算。可能算式如下：

$$11-2\times[24+(-2)\times 6]=9\times 12=108$$

沒有高分組學生選擇此選項，有 19% 低分組學生選擇此選項。

(三)高低分組答題特徵

99% 的高分組學生選擇了正確選項 2，表示幾乎所有的高分組學生都能掌握此題解題關鍵。有 48% 的低分組學生選擇了正確選項 2，其他三個選項則平均分布，代表仍然有將近一半的低分組學生仍會產生四則運算上規則的使用錯誤情形，而且各種問題產生的比例很接近。

三、學習與教學建議

	<p>(一)學習困難點</p> <p>本題的困難點有三：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 先乘除後加減的運算規則熟練度。 2. 依序去括號的方法。 3. 負數運算時須注意變號結果。 <p>(二)教學建議</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本題高分群學生並無解題上的困難，因此教學應著重在低分群中仍未掌握運算規則的學生身上。 2. 先提醒學習整數四則混合計算時，混合計算的約定如下： <ol style="list-style-type: none"> (1)有括號時，括號內的運算先進行。 (2)當式子中只有乘除或只有加減的運算時，由左向右逐步進行。 (3)先乘除後加減。 <p>之後再輔助題型的練習與加強，讓低分群的孩子可以重新掌握到此概念。</p> 3. 對於較需要耐心的程序執行題，考量到低分群孩子可能會不想計算或是失去耐心，教學時可以利用一些簡單的遊戲活動來維持學生的學習興趣，由於單純的程序性計算本來就比較枯燥，而且就像在考試一樣，因此加入一些同學間互動的機制與獎勵的誘因，可以讓學生願意花心思做更多的練習，而足量的練習才是熟練此種題型的關鍵元素。
--	--

科別	年級						
數學	數學科七年級						
題號	試題代碼				答案		
2					4		
題目	下列哪一個式子的數值與其他三個 <u>不同</u> ？ ① $2017 \times 106 \div 7$ ② $2017 \div 7 \times 106$ ③ $\frac{2017 \times 106}{7}$ ④ $\frac{2017}{106 \times 7}$						
評量指標	7-n-07 能熟練數的運算規則。						
認知歷程向度	概念理解						
解題分析	正確答案④ 做法或理由： $2017 \times 106 \div 7 = \frac{2017 \times 106}{7} = 2017 \div 7 \times 106$						
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1	2	3	4	其他	通過率： 0.723
	選項率	0.04	0.17	0.07	0.72	0	
	高分組	0	0.06	0.01	0.93	0	鑑別度： 0.424
	低分組	0.09	0.25	0.17	0.5	0	
試題品質 分析與建議	一試題分析 (一)評量目標 1.本題是概念理解的判斷題，目的在測驗學生是否理解乘法與除法在結合律運算規則中的計算與表達方式，並且考驗了學生對橫式計算與分數表示法的轉換是否理解。 2.先備知識 97 課綱 4-a-02 能在四則混合計算中，應用數的運算性質。 5-a-03 能熟練運用四則運算的性質，做整數四則混合計算。 3.延伸知識 97 課綱 7-a-01 能熟練符號的意義，及其代數運算。 (二)難易度、鑑別度 本題鑑別度為 0.42，試題品質非常優良； 通過率為 0.723，難易度 0.713，試題難度屬於容易。						

(三)錯誤選項分析

錯誤選項 1

$2017 \times 106 \div 7$ 為先計算 2017×106 後再除以 7，因此可以寫成

$(2017 \times 106) \div 7 = \frac{2017 \times 106}{7}$ 的形式，與選項 2、3 相同，但是與選

項 4 的分數形式明顯不同。

錯誤選項 2

$2017 \div 7 \times 106$ 為先計算 $2017 \div 106$ 後再乘以 7，因此可以寫成

$\frac{2017}{7} \times 106 = \frac{2017 \times 106}{7}$ 的形式，與選項 2、3 相同，但是與選項 4

的分數形式明顯不同。

錯誤選項 3

$\frac{2017 \times 106}{7}$ 與選項 2、3 相同，但是與選項 4 的分數形式明顯不同。

二、作答結果分析

(一)正確選項 4

本題通過率為 72%，顯示有七成的受測學生可以掌握到「乘法與除法在結合律運算規則中的計算與表達方式」，並且能夠理解「橫式計算與分數表示法的轉換」。前三個選項皆可換成 $\frac{2017 \times 106}{7}$ 的

分數形式，只有選項 4 的 $\frac{2017}{106 \times 7}$ 當中的 106 出現在分母，明顯的和其他選項不同。

有 93% 高分組學生選擇此選項，有 50% 低分組學生選擇此選項。

(二)錯誤選項可能原因描述

錯誤選項 1

約有 4% 的學生選擇選項 1，選擇此選項的學生可能沒有將橫式轉換為分式的能力，也就是將 $2017 \times 106 \div 7$ 為先計算 2017×106 後再除以 7，表示為 $(2017 \times 106) \div 7 = \frac{2017 \times 106}{7}$ ，因此判斷錯誤。

沒有高分組學生選擇此選項，有 9% 低分組學生選擇此選項。

錯誤選項 2

約有 17% 的學生選擇選項 2，選擇此選項的學生可能沒有將橫式轉換為分式的能力，也就是將 $2017 \div 7 \times 106$ 為先計算 $2017 \div 106$ 後再乘以 7，表示為 $\frac{2017}{7} \times 106 = \frac{2017 \times 106}{7}$ ，因此判斷錯誤。

有 6% 高分組學生選擇此選項，有 25% 低分組學生選擇此選項。

	<p>低分組學生選擇此選項的比例偏高，判別可能原因學生誤認為是「除法沒有交換律」，所以一定跟選項 1 不同。</p> <p>錯誤選項 3</p> <p>約有 7% 的學生選擇選項 3，選擇此選項的學生可能誤以為選項 1、2、4 是相同的，因此判斷錯誤。</p> <p>有 1% 高分組學生選擇此選項，有 17% 低分組學生選擇此選項。</p> <p>(三) 高低分組答題特徵</p> <p>93% 的高分組學生選擇了正確選項 4，表示幾乎所有的高分組學生都能掌握此題解題關鍵。有 50% 的低分組學生選擇了正確選項 4，並且有 25% 的低分組學生選擇了錯誤選項 2，顯示低分組學生在面對橫式當中含有乘、除法與交換律相關的題型還不夠熟練。</p> <p>三 學習與教學建議</p> <p>(一) 學習困難點</p> <p>本題的困難點有二：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 橫式轉換分式時的表達方法。 2. 橫式運算中乘法與除法運算順序對調與交換律的差別。 <p>(二) 教學建議</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教師教學時可以提醒學生題目選項中的 $2017 \times 106 \div 7 = 2017 \div 7 \times 106$ 算式結果相等，這樣的橫式運算可以透過轉換為分式後讓概念更加明確， $2017 \times 106 \div 7 = 2017 \times \frac{106}{7} = \frac{2017}{7} \times 106 = 2017 \div 7 \times 106$ ，因此建議老師們在國中教學時可以讓學生習慣將除法表示成分數形式，這樣不管題型怎麼變化都可以透過簡單的分式計算來了解破題關鍵。 2. 算式 $2017 \times 106 \div 7$ 與 $2017 \div 7 \times 106$ 會有學生誤認為是交換律，並且在算式中有除法的出現，就誤以為兩者一定有一個是不同的。所以建議老師在教學時可以再重新複習交換律的概念，並且針對選項做解釋。 $2017 \times 106 \div 7 \Rightarrow 2017 \times 7 \div 106$ 這樣的變化才是交換律的概念，在此概念下只有數字交換位置，算式中的運算符號沒有跟著移動。
--	---

科別	年級						
數學	數學科七年級						
題號	試題代碼				答案		
3					3		
題目	算式 $(-2) \times 3 - [(-5) \times 3 + 2^2]$ 之值為何？ ① -25 ② -17 ③ 5 ④ 13						
評量指標	7-n-10 能理解指數為非負整數的次方，並能運用到算式中。						
認知歷程向度	程序執行						
解題分析	正確答案③ 做法或理由： $[(-2) \times 3] - [(-5) \times 3 + 2^2] = (-6) - (-15 + 4)$ $= (-6) - (-11) = -6 + 11 = 5$						
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1	2	3	4	其他	通過率： 0.669
	選項率	0.11	0.17	0.67	0.05	0	
	高分組	0.01	0.04	0.94	0	0	鑑別度： 0.615
	低分組	0.25	0.3	0.33	0.12	0	
試題品質 分析與建議	一、試題分析 (一)評量目標 1.本題所測驗的能力為「分年細目 7-n-10 能理解指數為非負整數的次方，並能運用到算式中。」。本題屬於程序執行的題目，目的是測驗學生是否理解次方的意義，並能根據正負數的加減法性質與運算規則得到答案。 2.先備知識 97 課綱 7-n-06 能理解負數的特性並熟練數(含小數、分數)的四則混和運算。 7-n-07 能熟練數的運算規則。 3.延伸知識 97 課綱 7-n-11 能理解同底數的相乘或相除的指數律。 (二)難度、鑑別度 本題鑑別度為 0.615，試題品質非常優良；						

通過率為 0.669，難易度 0.637，試題難度屬於中等偏易。

(三)錯誤選項分析

錯誤選項 1：常有錯誤。

錯誤選項 2：常有錯誤。

錯誤選項 4：常見錯誤。

二、作答結果分析

(一)正確選項描述

本題的答案為選項 3，通過率約 67%，顯示 67%的學生能理解題目敘述並選出正確答案。

(二)錯誤選項可能原因描述

錯誤選項 1

低分組中有四分之一的學生選擇此選項。這類學生將 $(-6) - (-15 + 4)$ 誤答為 $(-6) - (-19) = -6 - 19$ ，顯示他們對於正負數的加法運算性質不夠瞭解，也不具備去括號時負負得正的觀念。

錯誤選項 2

有 17%的學生選擇此選項。這類學生將 $(-6) - (-15 + 4) = (-6) - (-11)$ 誤答為 $-6 - 11$ ，顯示他們雖然懂得正負數加法運算的性質，但忽略了去括號時負負得正的觀念。

錯誤選項 4

有 5%學生選擇此選項。這類學生是將 $(-6) - (-15 + 4)$ 誤答為 $(-6) - (-19) = -6 + 19 = 13$ 。亦即進行去括號運算時雖能掌握負負得正的觀念，但計算正負數加法時卻不小心算錯。

(三)高低能力組的答題特徵

高分組有九成以上正確答對，顯示高分組的學生對於本題所測的概念已能理解並做出正確判斷。低分組的學生中，有三成以上的答對率，且之中有四分之一的學生選擇選項 1，因此老師須留意此現象，並了解之中的問題點。

三、學習與教學建議

(一)學習困難點

本題的學習困難之處如下：

- 1.學生對於指數表示法乃是底數的連乘積這個概念不夠瞭解。
- 2.學生對於正負數的加減法運算「負數加上正數時，若負數的絕對值大於正數的絕對值，則兩數相加後必為負數。」這個性質掌握的不理想。

	<p>3.學生對於去括號法則「正正得正、正數得負、負負得正、負正得負」不夠熟悉。</p> <p>(二)教學建議</p> <p>教學時要叮嚀學生某數的連乘會以指數來表示，也要讓學生知道「次方要先算」。此外，要讓學生理解一個負數 a 加上正數 b 時，若 $a > b$，則相加後為負數。這部分可多給予學生實際的例子來增加熟練度。另外，也需要加強學生對於去括號法則的運算能力。建議老師可選用較小的數字當例子，透過大量的例子來讓學生熟悉去括號後的情況，之後再進一步給予學生「正正得正、正數得負、負負得正、負正得負」的觀念。</p>
--	--

科別	年級						
數學	數學科七年級						
題號	試題代碼					答案	
4						2	
題目	網路書局在週年慶期間，所有書籍皆以 8 折出售。已知張老師買了 x 本原價為 350 元的書，加上運費 150 元，則最後結帳時張老師總共付了多少元？ ① $350 \times 0.8 \cdot x + 150 \times 0.8$ ② $350 \times 0.8 \cdot x + 150$ ③ $(350 + 150) \times 0.8 \cdot x$ ④ $(350 \times 0.8 + 150) \cdot x$						
評量指標	7-a-02 能用符號算式記錄生活情境中的數學問題。						
認知歷程向度	解情境文字題						
解題分析	正確答案② 做法或理由： 每本 350 元的書籍折後價格為 350×0.8 現在買 x 本，故需花 $350 \times 0.8 \times x$ 元。另外需要運費 150 元，故共需要 $350 \times 0.8 \times x + 150$ 元						
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1	2	3	4	其他	通過率： 0.76
	選項率	0.05	0.76	0.11	0.08	0	
	高分組	0.01	0.96	0.01	0.03	0	鑑別度： 0.453
	低分組	0.11	0.51	0.25	0.13	0	
試題品質 分析與建議	一、試題分析 (一)評量目標 1.本題所測驗的能力為「分年細目 7-a-02 能用符號算式記錄生活情境中的數學問題。」本題屬於解情境文字題，目的是測驗學生是否能熟練符號的意義，並能善用符號算式記錄生活情境中的數學問題。 2.先備知識 97 課綱 7-a-01 能熟練符號的意義，及其代數運算。 3.延伸知識 97 課綱 7-a-03 能理解一元一次方程式及其解的意義，並能由具體情境中列出一元一次方程式。						

(二)難度、鑑別度

本題鑑別度為 0.453，試題品質非常優良；

通過率為 0.76，難易度 0.734，試題難度屬於容易。

(三)錯誤選項分析

錯誤選項 1：常有錯誤。

錯誤選項 3：常有錯誤。

錯誤選項 4：常有錯誤。

二、作答結果分析

(一)正確選項描述

本題的答案為選項 2，通過率約 76%，顯示 76%的學生能理解題目敘述並選出正確答案。

(二)錯誤選項可能原因描述

錯誤選項 1

有 5%的學生選擇此選項，表示此類型的學生沒有理解題意，以為打 8 折是涵蓋所有消費。

錯誤選項 3

有 11%的學生選擇此選項，其中低分群中有四分之一的學生選擇此選項，表示此類型的學生無法理解書本的單價為多少，以為加上運費後才是書本的單價。

錯誤選項 4

有 8%學生選擇此選項。顯示此類型的學生無法理解題意。

(三)高低能力組的答題特徵

高分組有九成五以上都能正確答對，而低分組也有五成以上的答對率，顯示此題的概念對於學生來說，是較易掌握的。

三、學習與教學建議

(一)學習困難點

1.文字閱讀能力的不足，無法確實掌握題意。

2.「符號表徵」對於學生來講是抽象的概念。

3.不知如何透過文字符號來表達生活情境中的數學問題。

(二)教學建議

建議老師先讓學生瞭解符號的意義，建立學生「以文字符號代表數」的能力後，再學習用符號算式表徵生活情境中的數學問題。此題可利用列表法，帶學生了解題意中的真實情境，再引入未知數，如此一來，學生會較容易掌握文字符號在其中所扮演的角色。

書本	書本總	打八折後的	運費	總花費
----	-----	-------	----	-----

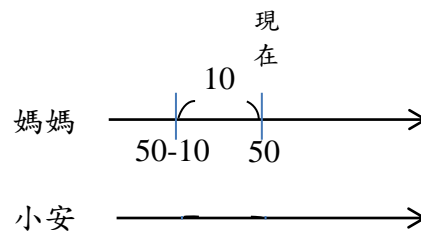
	數	價	書本總價		
	1	350×1	$350 \times 1 \times 0.8$	150	$350 \times 1 \times 0.8 + 150$
	2	350×2	$350 \times 2 \times 0.8$	150	$350 \times 2 \times 0.8 + 150$
	3	350×3	$350 \times 3 \times 0.8$	150	$350 \times 3 \times 0.8 + 150$

	x	$350 \times x$	$350 \times x \times 0.8$	150	$350 \times x \times 0.8 + 150$

科別	年級						
數學	數學科七年級						
題號	試題代碼				答案		
5					4		
題目	媽媽今年 50 歲，小安今年 x 歲，若媽媽 10 年前年齡是 <u>小安</u> 10 年前年齡的 8 倍，則依題意可列出的一元一次方程式為何？ ① $50=8x$ ② $50-10=8x$ ③ $50+10=8x+10$ ④ $50-10=8(x-10)$						
評量指標	7-a-03 能理解一元一次方程式及其解的意義，並能由具體情境 中列出一元一次方程式。						
認知歷程向度	解數學文字題						
解題分析	正確答案④ 做法或理由： 10 年前媽媽的年齡是 $(50-10)$ 歲 10 年前 <u>小安</u> 的年齡是 $(x-10)$ 歲 依題意 10 年前媽媽的年齡是 <u>小安</u> 的 8 倍可列式為 $50-10=8(x-10)$						
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1	2	3	4	其他	通過率： 0.578
	選項率	0.16	0.07	0.2	0.58	0	
	高分組	0.02	0	0.04	0.94	0	鑑別度： 0.715
	低分組	0.29	0.16	0.32	0.23	0	
試題品質 分析與建議	一、試題分析 (一)評量目標 1.本題所測驗的能力為「分年細目 7-a-03 能理解一元一次方程式及其解的意義，並能由具體情境中列出一元一次方程式。」本題屬於解數學文字題，目的是測驗學生是否能透過文字符號列出具體情境中的一元一次方程式。 2.先備知識 97 課綱 7-a-01 能熟練符號的意義，及其代數運算。 7-a-02 能用符號算式記錄生活情境中的數學問題。 3.延伸知識 97 課綱 7-a-04 能以等量公理解一元一次方程式，並做驗算。						

	<p>7-a-05 能利用移向法則來解一元一次方程式，並做驗算。</p> <p>(二)難度、鑑別度 本題鑑別度為 0.715，試題品質非常優良； 通過率為 0.578，難易度 0.587，試題難度屬於中等。</p> <p>(三)錯誤選項分析 錯誤選項 1：迷思概念 錯誤選項 2：常有錯誤 錯誤選項 4：常有錯誤</p> <p>二、作答結果分析</p> <p>(一)正確選項描述 本題的答案為選項 4，通過率約 58%，顯示 58%的學生能選出正確答案。</p> <p>(二)錯誤選項可能原因描述 錯誤選項 1 有 16%的學生選擇此選項，表示此類型的學生沒有考慮到題幹中「10 年前」之條件。 錯誤選項 2 有 7%的學生選擇此選項，表示此類型的學生在考量小安年齡時沒有注意到題幹中「10 年前」的條件。 錯誤選項 3 有 2%學生選擇此選項，其中低分組佔了三成以上，顯示低分組學生容易將「10 年前」與「10 年後」混淆。</p> <p>(三)高低能力組的答題特徵 高分組有九成以上都能正確答對，顯示高分組的學生對於本題所測的概念已能理解並做出判斷。低分組的學生只有不到三成的答對率，且有 32%低分組的學生選擇選項 3，因此老師須留意此現象，並了解其中的問題點。</p> <p>三、學習與教學建議</p> <p>(一)學習困難點 本題的學習困難點在於： 1.文字閱讀能力的不足，無法確實掌握題意。 2.「符號表徵」對於學生來講是抽象的概念。 3.不知如何透過文字符號來表達生活情境中的數學問題。</p> <p>(二)教學建議 建議教師先確認學生明瞭解符號的意義，並具備「以文字符號代表數」的能力後，再學習用符號算式表徵生活情境中的數學問題。</p>
--	---

教師可透過學習單或教學活動，訓練學生聚焦文字情境中的關鍵字，強理解題目的能力。再者，年齡的變化（幾年前、幾年後）對學生來說亦是在解題過程很容易忽略的部分，建議老師用實際例子帶著學生熟練情況後，再回到此題求解。此外，教學時亦可採用數線來輔助學生理解。圖示如下：



科別	年級						
數學	數學科七年級						
題號	試題代碼				答案		
6					2		
題目	下列哪一個式子的數值最小？ ① $\frac{1}{17}+\frac{15}{85}$ ② $\frac{2}{17}+\frac{4}{68}$ ③ $\frac{3}{17}+\frac{3}{51}$ ④ $\frac{4}{17}+\frac{2}{34}$						
評量指標	7-n-03 能以最大公因數、最小公倍數熟練約分、擴分、最簡分數及分數加減的計算。						
認知歷程向度	概念理解						
解題分析	正確答案② 做法或理由： $\frac{1}{17}=\frac{2}{34}=\frac{3}{51}=\frac{4}{68}$ ； $\frac{15}{85}=\frac{3}{17}$ 。						
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1	2	3	4	其他	通過率： 0.559
	選項率	0.18	0.56	0.07	0.19	0	
	高分組	0.07	0.85	0.01	0.08	0	鑑別度： 0.562
	低分組	0.25	0.28	0.16	0.31	0	
試題品質 分析與建議	一、試題分析 (一)評量目標 1.本題是概念理解的判斷題，目的在測驗學生是否能運用因數與倍數的概念配合通分或約分的技巧來解題。 2.先備知識 97 課綱 6-n-03 能認識兩數互質的意義，並將分數約成最簡分數。 3.延伸知識 97 課綱 7-n-06 能理解負數的特性並熟練數(含小數、分數)的四則混合運算。 (二)難易度、鑑別度 本題鑑別度為 0.56，試題品質非常優良； 通過率為 0.559，難易度 0.564，試題難度屬於難易適中。						

(三)錯誤選項分析

$$\frac{1}{17}$$

錯誤選項 1：只看到 $\frac{1}{17}$ 的分子為 1 就作答，忽略了其他的數值。

錯誤選項 3：通分或是約分時產生了計算錯誤。

$$\frac{2}{34}$$

錯誤選項 4：只看到 $\frac{2}{34}$ 的分子為 2 就作答，忽略了其他的數值。

二、作答結果分析

(一)正確選項 2

本題通過率為 56%，顯示有接近六成的受測學生可以有效利用「因數與倍數的概念」與「通分或約分的技巧」來做出正確的判斷。

學生的可能做法有兩種：

- 1.全部數字通分母，並計算分子的總和後比較大小。
- 2.全部數字約成最簡後並加總後比較大小。

有 85% 高分組學生選擇此選項，有 28% 低分組學生選擇此選項。

(二)錯誤選項可能原因描述

錯誤選項 1

約有 18% 的學生選擇選項 1，選擇此選項的學生可能直接看到 $\frac{1}{17}$ 之後就認定選項 1 的直就是最小的。此外，選項 2、3、4 的加數在約分後皆為 $\frac{1}{17}$ 學生有可能也認為選項 1 的加數亦是如此而忽略了計算。

有 7% 高分組學生選擇此選項，有 25% 低分組學生選擇此選項。

錯誤選項 3

約有 7% 的學生選擇選項 3，選擇此選項的學生可能在計算時產生了計算錯誤，造成了錯誤的結果判斷。

有 1% 高分組學生選擇此選項，有 16% 低分組學生選擇此選項。

錯誤選項 4

約有 19% 的學生選擇選項 4，選擇此選項的學生可能直接看到 $\frac{2}{34}$ 之後就判定選項 4 中「所有出現的數值都很小」，所以加總的值就是最小的，而沒有實際去計算每個選項的結果。有 8% 高分組學生選擇此選項，有 31% 低分組學生選擇此選項。

(三)高低分組答題特徵

85%的高分組學生選擇了正確選項 2，表示大部分的高分組學生都能掌握此題解題關鍵。只有 28%的低分組學生選擇了正確選項 2，並且有 31%的低分組學生選擇了錯誤選項 4，顯示低分組的學生面對這樣的題型還是停留在「直接觀察數值」階段，而沒有實際去做運算的操作。

三、學習與教學建議

(一)學習困難點

本題的困難點有二

1. 未能完全了解分數加減法的計算方式，概念停留在數值大小的直觀判斷，或是使用分子加分子，分母加分母的錯誤計算方法。
2. 學生對於分數加減法習慣先通分相加後再約分，容易造成計算上的失誤。

(二)教學建議

1. 重新認學生練習分數的加減法運算，並且讓學生能在過程中熟練約分與括分的技巧，並且帶入國中的常見因數、倍數的數值，讓學生能了解到完整的概念。
2. 提醒學生們在計算時可以選擇「先將可以化簡成最簡分數的數值先行化簡」，這樣的做法不但可以簡化許多繁雜的計算，也可以讓學生降低粗心錯誤的機率。學生在計算這種問題的時候最常發生的就是會計算，但是計算錯誤。所以適時的給予一些運算上的訣竅，可以學生們提高解題的效率。

科別	年級						
數學	數學科七年級						
題號	試題代碼				答案		
7					4		
題目	下列哪一個式子的化簡結果等於 x ？ ① $\frac{x}{3} - \frac{x}{4}$ ② $2x + y - (x - 2y)$ ③ $3(x - 2y) - 2x - 6$ ④ $4(5 - x) - 5(4 - x)$						
評量指標	7-a-01 能熟練符號的意義，及其代數運算。						
認知歷程向度	程序執行						
解題分析	正確答案④ 作法或理由： $4(5 - x) - 5(4 - x) = 20 - 4x - 20 + 5x = x$						
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1	2	3	4	其他	通過率： 0.488
	選項率	0.26	0.16	0.09	0.49	0	
	高分組	0.24	0.05	0.01	0.7	0	鑑別度： 0.401
	低分組	0.26	0.25	0.19	0.3	0	
試題品質 分析與建議	一、試題分析 (一)評量目標 1.本題所測驗的能力為「分年細目 7-a-01 能熟練符號的意義，及其代數運算。」本題屬於程序執行的題目，目的是測驗學生對於代數式的化簡能力。 2.先備知識 97 課綱 7-n-07 能熟練數的運算規則 3.延伸知識 97 課綱 7-a-02 能用符號算式記錄生活情境中的數學問題。 7-a-03 能理解一元一次方程式及其解的意義，並能由具體情境中列出一元一次方程式。 (二)難度、鑑別度 本題鑑別度為 0.401，試題品質非常優良； 通過率為 0.488，難易度 0.502，試題難度屬於中等。						

(三)錯誤選項分析

錯誤選項 1：迷思概念。

錯誤選項 2：常有錯誤。

錯誤選項 3：常有錯誤。

二、作答結果分析

(一)正確選項描述

本題的答案為選項 4，通過率約 49%，顯示 49% 的學生能理解題目敘述並選出正確答案。

(二)錯誤選項可能原因描述

錯誤選項 1

高分組與低分組中皆有四分之一左右的學生選擇此選項。表示學生很容易存在「將代數式乘以某個非零常數以去分母」這個迷思概念。

錯誤選項 2

有 16% 的學生選擇此選項。表示這類型的學生忘了去括號法則。

錯誤選項 3

有 9% 學生選擇此選項。代表這類型的學生連基本的式子化簡都有困難。

(三)高低能力組的答題特徵

高分組有七成的答對率，顯示高分組的學生對於式子的化簡掌握得宜。低分組的學生有三成的答對率，且選項 1 與選項 2 分別都有四分之一的學生選擇，因此老師須留意此現象，並了解關於選項 1 與選項 2 的迷思概念或常有錯誤。

三、學習與教學建議

(一)學習困難點

「文字符號」對於學生來講是抽象的概念，學生從「數」轉變成「式子」時，需要一些時間來適應。此外，同類項的定義、如何辨別同類項、怎樣才能將式子進行合併化簡、...等，亦是學生在學習時可能會遭遇的困難。

(二)教學建議

關於「數的四則運算」之能力是否建立，直接影響到式子的四則運算能力，所以教師在教授此部分時需先檢視學生是否已具備基本的運算能力，然後再從「數」延伸到「式子」。此外，同類項的辨別、如何將同類項合併、...等，也需透過不斷地練習來讓學生熟練。至於解決學生容易直接將代數式乘上某個非零的常數以去分母這部分，教師可以將一元一次式與求解一元一次方程式並列

	<p>在黑板上，讓學生去比較兩者的差異。同時，亦可實際用一個數值分別代入原始的代數式與乘上某個常數後的代數式，讓學生實際看到算式之值的變化，學生便能體會之間的差別。</p>
--	--

科別	年級														
數學	數學科七年級														
題號	試題代碼			答案											
8				1											
題目	在下圖的方格中，填入適當的數字，使得直行與橫列上的三個數字和相等，則★的值為何？														
	① 11			<table><tr><td>16</td><td></td><td></td></tr><tr><td>★</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>13</td><td>14</td></tr></table>			16			★				13	14
	16														
	★														
		13	14												
② 12															
③ 15															
	④ 17														
評量指標	7-a-04 能以等量公理解一元一次方程式，並做驗算。														
認知歷程向度	解數學文字題														
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1	2	3	4	其他	通過率： 0.693								
	選項率	0.69	0.06	0.19	0.06	0									
	高分組	0.98	0.01	0.01	0.01	0	鑑別度： 0.65								
	低分組	0.33	0.14	0.41	0.13	0									
試題品質 分析與建議	一、試題分析：														
	(一)評量目標														
	1.本題所測驗的能力為「分年細目 7-a-04 能以等量公理解一元一次方程式，並做驗算」。本題為數學文字題，測驗學生是否能善用等量公理求得正確答案。														
	2.先備知識 97 課綱														
	6-a-01 能理解等量公理。														
	7-n-07 能熟練數的運算規則。														
	3.延伸知識 97 課綱														
	7-a-05 能利用移項法則來解一元一次方程式，並做驗算。														
	(二)難度、鑑別度														
	本題鑑別度 0.65，試題品質非常優良；														
通過率為 0.693，難易度 0.650，試題難度為中等偏易。															
(三)錯誤選項分析															
錯誤選項 2															
配合題目的數據，有邏輯地出現 11、12、13、14、15、16、17，因此設計 12 為誘答數據。答此選項表示學生不懂題意。															
錯誤選項 3															

配合題目的數據，有邏輯地出現 11、12、13、14、15、16、17，因此設計 15 為誘答數據。答此選項表示學生不懂題意，且誤以為右下是 13、14，所以左上為 15、16。

錯誤選項 4

配合題目的數據，有邏輯地出現 11、12、13、14、15、16、17，因此設計 17 為誘答數據。答此選項表示學生不懂題意。

二、作答結果分析

(一)正確選項描述

正確選項是 1，本題通過率是 69.3%，表示近七成的學生能讀懂題意，並善用等量公理解決相關問題。教師應特別注意學生在學習過程中，是否確實理解等量公理，以及可以使用等量公理解方程式的原因。

(二)錯誤選項可能原因描述

錯誤選項 2

學生可能不懂題意，胡亂選的。只有 6%的學生選擇這個選項。

錯誤選項 3

學生可能不懂題意，胡亂選的。或者以為右下角的數據為 13、14，依照小於 1 的規則，選擇了 15。約有 20%的學生選擇這個選項。

錯誤選項 4

學生可能不懂題意，胡亂選的。只有 6%的學生選擇這個選項。

(三)高低能力組的答題特徵

高分組有九成八的學生答對本題，表示高分組大部分的學生都能理解此題。而低分組約三成三左右的學生答對，值得教師注意的是，低分組有 41%選擇錯誤選項 3。表示低分組學生偏向使用自己看到的規則來解題，無法同時考慮是否符合題意。

三、學習與教學建議

(一)學習困難點

本題是以數學語言的方式來描述問題情境的數學問題，學生在解本題時，除了必須對題目語意內容(使得直行與橫列上的三個數字和相等)作解讀外，還需再將這些文字脈絡與數學運算符號連結，轉譯成數學算式表徵，然後執行運算。學生可能會依照自己觀察數字規則來作答，例如:右下角的數據是 14 比 13 多 1，所以左上角應該就是 16 比 15 多 1，進行這樣的類比，而選擇 15 這個答案，無法顧及題目要求的題意。

(二)教學建議

針對以教師可以「右下角的數據是 14 比 13 多 1，所以左上角應該就是 16 比 15 多 1」來解題的學生可以使用驗算策略，使其知道，

	<p>不管左下角最後填入哪一個數字，$14+13+?$ 不會等於 $16+15+?$。從而領略學生所發現的規則並不是題目期待的。其實可以利用代入數字驗算，即 $13+14+?=16+x+?$，同時，拿掉等號兩邊的$?$，所以 $x=11$。</p> <p>另外，學生極可能會因為左下角(?)的數字其實是不固定，而不知如何著手，建議教師在教學時，應適度安排有意義的開放性問題，以增進學生思考上的深度。</p>
--	--

科別	年級						
數學	國中七年級						
題號	試題代碼				答案		
9					4		
題目	<p>如下圖，已知 B 點是數線上的原點，C、D、E 三點所代表的數分別為 c、d、e，關於 c、d、e 三數大小關係，下列何者正確？</p> <div><div><div><div>C</div><div>c</div></div><div><div>D</div><div>d</div></div><div><div>B</div><div>0</div></div><div><div>E</div><div>e</div></div></div><div><div><div>① $c < d+e$</div><div>② $c < d$</div><div>③ $d < e$</div><div>④ $e < c$</div></div></div></div>						
評量指標	7-n-05 能認識絕對值，並能利用絕對值比較負數的大小。						
認知歷程向度	邏輯推理						
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1	2	3	4	其他	通過率： 0.635
	選項率	0.12	0.11	0.13	0.63	0	
	高分組	0.03	0.01	0.02	0.93	0	鑑別度： 0.649
	低分組	0.23	0.23	0.26	0.29	0	
試題品質 分析與建議	<p>一、試題分析</p> <p>(一)評量目標</p> <p>1.本題是邏輯推理的判斷題，目的在測驗學生是否理解絕對值是用來表達數線上的距離，並藉由數線上數的位置驗證數的大小關係。</p> <p>2.先備知識 97 課綱</p> <p>7-n-04 能認識負數，並能以「正、負」表徵生活中性質相反的量。</p> <p>3.延伸知識 97 課綱</p> <p>7-n-08 能理解數線，數線上兩點的距離公式，及能藉數線上數的位置驗證數的大小關係。</p> <p>(二)難易度、鑑別度</p> <p>本題鑑別度為 0.649，試題品質非常優良；</p> <p>通過率為 0.635，難易度 0.610，試題難度屬於中等偏易。</p> <p>(三)錯誤選項分析</p> <p>錯誤選項 1、2、3</p> <p>忽略了原點位置，而單純以數線上的位置來做數值大小的判別，</p>						

並且誤認為數線上愈靠右邊的點其絕對值越大。

(一)正確選項 4

本題通過率為 63%，顯示有六成的受測學生可以掌握到「絕對值表示該點到原點的距離」並且可以利用數線上的位置判別「某點的絕對值大小」。有 93% 高分組學生選擇此選項，有 29% 低分組學生選擇此選項。

(二)錯誤選項可能原因描述

錯誤選項 1

約有 12% 的學生選擇選項 1，選擇此選項的學生可能誤認為數線上愈靠右邊的點其絕對值越大，若又忽略了 $d+e$ 實際上是正、負數相加，絕對值的結果會更小的結果，就會做出錯誤的判斷。有 3% 高分組學生選擇此選項，有 23% 低分組學生選擇此選項。

錯誤選項 2

約有 11% 的學生選擇選項 2，選擇此選項的學生可能誤認為數線上愈靠右邊的點其絕對值越大，因此做了錯誤的判斷。有 1% 的高分組學生選擇此選項，有 23% 低分組學生選擇此選項。

錯誤選項 3

約有 13% 的學生選擇選項 3，選擇此選項的學生可能誤認為數線上愈靠右邊的點其絕對值越大，因此做了錯誤的判斷。

有 2% 高分組學生選擇此選項，有 26% 低分組學生選擇此選項。

(三)高低分組答題特徵

93% 的高分組學生選擇了正確選項 4，表示幾乎所有的高分組學生都能掌握此題解題關鍵。有 29% 的低分組學生選擇了正確選項 4，其他三個選項則平均分布，代表仍然有七成的低分組學生仍對「絕對值表示該點到原點的距離」這樣的概念不太熟悉。

三、學習與教學建議

(一)學習困難點

本題的困難點有二

1. 對於絕對值表示距離的概念掌握不佳。
2. 學生容易將「距離長度」與「數值大小」兩個概念混淆。

(二)教學建議

1. 老師在教學時應先讓學生將「絕對值」與「數線上的距離」做認知上的連結，並且說明在數線上，我們稱 0 的位置為原點，且應將負數(負整數、負分數、負小數)標記在原點的左邊，正數標記在原點的右邊。標記時，知道數線上愈右邊的數愈大，愈左邊的數愈小，如 $-100 < -3 < 0 < 10$ ，而對應到數線時， -100 ， -3 ，

	<p>0，10 的位置是由左排到右。在數線上一數的絕對值等於此數與原點的距離，例如：點-2至原點的距離為2，而-2的絕對值$-2 =2$。</p> <p>2.教學時可以提醒學生「數值大小」與「絕對值大小」的不同之處。兩個正數，如果其絕對值愈大，則其值就愈大；兩個負數，如果其絕對值愈大，則其值就愈小。例：$-15 =15$，$-18 =18$，因為$-15 < -18$，所以$-15 > -18$。</p>
--	---

科別	年級					
數學	數學科七年級					
題號	試題代碼				答案	
10					1	
題目	數學課堂中，老師說：「 a 、 b 兩數的大小關係為 $ a < b $ 」，甲、乙兩人依據老師的說法分別提出自己的推論： 甲說：當 a 、 b 都是正數時，則 $a < b$ 乙說：當 a 、 b 都是負數時，則 $a > b$ 對於甲、乙兩人之說法，何者正確？ ① 甲、乙皆正確 ② 甲、乙皆錯誤 ③ 甲正確、乙錯誤 ④ 甲錯誤、乙正確					
評量指標	7-n-05 能認識絕對值，並能利用絕對值比較負數的大小。					
認知歷程向度	邏輯推理					
解題分析	正確答案① 做法或理由：當 a 、 b 都是正數時， $a < b$ ；當 a 、 b 都是負數時， $a > b$					
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1	2	3	4	其他
	選項率	0.55	0.11	0.24	0.1	0
	高分組	0.84	0.03	0.11	0.03	0
	低分組	0.3	0.2	0.33	0.18	0
通過率：		0.549				
鑑別度：		0.542				
試題品質 分析與建議	一、試題分析 (一)評量目標 1.本題是邏輯推理的判斷題，目的在測驗學生是否利用絕對值比較正、負數的大小。 2.先備知識 97 課綱 7-n-04 能認識負數，並能以「正、負」表徵生活中性質相反的量。 3.延伸知識 97 課綱 7-n-08 能理解數線，數線上兩點的距離公式，及能藉數線上數的位置驗證數的大小關係。 (二)難易度、鑑別度 本題鑑別度為 0.54，試題品質非常優良；					

	<p>通過率為 0.549，難易度 0.569，試題難度屬於中等。</p> <p>(三)錯誤選項分析</p> <p>錯誤選項 2 學生對正、負數和絕對值關係的認知與事實相反。</p> <p>錯誤選項 3 學生對正數和絕對值關係的認知正確，但負數的認知錯誤。</p> <p>錯誤選項 4 學生對負數和絕對值關係的認知正確，但正數的認知錯誤。</p> <p>二、作答結果分析</p> <p>(一)正確選項 1 本題通過率為 54%，顯示有超過五成的受測學生可以掌握到「利用絕對值比較負數的大小」的概念。 有 85% 高分組學生選擇此選項，有 30% 低分組學生選擇此選項。</p> <p>(二)錯誤選項可能原因描述</p> <p>錯誤選項 2 約有 11% 的學生選擇選項 2，選擇此選項的學生可能對正、負數和絕對值關係的認知與事實相反，因此做了錯誤的判斷。 有 3% 高分組學生選擇此選項，有 20% 低分組學生選擇此選項。</p> <p>錯誤選項 3 約有 24% 的學生選擇選項 3，選擇此選項的學生可能對正數和絕對值關係的認知正確，但負數的認知錯誤，因此做了錯誤的判斷。 學生常會忽略負數的數值大小與其絕對值大小關係相反的概念。 有 11% 高分組學生選擇此選項，有 33% 低分組學生選擇此選項。</p> <p>錯誤選項 4 約有 10% 的學生選擇選項 4，選擇此選項的學生可能對負數和絕對值關係的認知正確，但正數的認知錯誤，因此做了錯誤的判斷。 有 3% 高分組學生選擇此選項，有 18% 低分組學生選擇此選項。</p> <p>(三)高低分組答題特徵 84% 的高分組學生選擇了正確選項 1，表示大部分的高分組學生都能掌握此題解題關鍵。只有 30% 的低分組學生選擇了正確選項 1，並且有 33% 的低分組學生選擇了錯誤選項 3，顯示低分組學生較常忽略負數的數值大小與其絕對值大小關係相反的概念。</p> <p>三、學習與教學建議</p> <p>(一)學習困難點 本題的困難點有二： 1. 未知數代表正負數的可能性。</p>
--	---

	<p>2. 「數值大小」與「絕對值大小」的差異。</p> <p>(二)教學建議</p> <p>1.教師在說明負數或培養絕對值嚴謹定義做法，是要提醒學生「若 a 代表一數，則 $-a$ 通常是負數」的常見錯誤觀念。因此教學上，應將 a 以實例如：-2，$-1\frac{1}{2}$ 等代入，逐漸養成「$-a$ 雖然有負號在前，但是 $-a$ 也可能是正數」的觀念。如此，承續上面的例子，在教學上應讓學生舉例說明何時 $a =-a$。</p> <p>2.教學時可以提醒學生「數值大小」與「絕對值大小」的不同之處。兩個正數，如果其絕對值愈大，則其值就愈大；兩個負數，如果其絕對值愈大，則其值就愈小。例：$-15 =15$，$-18 =18$，因為 $-15 < -18$，所以 $-15>-18$。</p>
--	--

科別	年級						
數學	數學科七年級						
題號	試題代碼				答案		
11					3		
題目	數線上 A 、 B 兩點所表示的數分別為 a 、 b ，其中 $b < a$ ，且 $ a - b = 7$ 。 今若從 A 點向右移動 2 單位長到達 C 點，從 B 點向右移動 1 單位長到達 D 點，則 C 、 D 兩點的距離為何？ <div>① 6 ② 7 ③ 8 ④ 10</div>						
評量指標	7-n-08 能理解數線，數線上兩點的距離公式，及能藉數線上數 的位置驗證數的大小關係。						
認知歷程向度	解數學文字題						
解題分析	正確答案③做法或理由： 由 $ a - b = 7$ 得知 A 、 B 兩點距離為 7，又 $a > b$ ，可知數線上 A 點在 B 點右邊，又 A 點向右移動 2 單位， B 點向右移動 1 單位長，可得 $7 + 2 - 1 = 8$						
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1	2	3	4	其他	通過率：0.521
	選項率	0.16	0.17	0.52	0.15	0	
	高分組	0.04	0.05	0.84	0.07	0	鑑別度：0.578
	低分組	0.27	0.26	0.26	0.22	0	
試題品質 分析與建議	<p>一、試題分析</p> <p>（一）評量目標</p> <p>1.本題是包含絕對值符號表徵的數學文字題，並進行點在數線上平移的結果，判斷數線上兩點的距離，測驗學生是否熟練絕對值符號的意義及數線上兩點的距離公式。</p> <p>2.評量知識 97 課綱</p> <p>7-n-08 能理解數線，數線上兩點的距離公式，及能藉數線上數的位置驗證數的大小關係。</p> <p>（二）難度、鑑別度</p> <p>本題的鑑別度為 0.578，試題品質非常優良；</p> <p>通過率為 0.521，難易度 0.549，試題難度屬於中等難度。</p> <p>（三）錯誤選項分析</p> <p>錯誤選項 1 是誤以為 A 點在 B 點的左側。</p> <p>錯誤選項 2 是未考慮到 A、B 兩點所移動的長度。</p> <p>錯誤選項 4 是未考慮到 A、B 兩點所移動的方向。</p> <p>二、作答結果分析</p>						

(一) 正確選項 3

本題的答案為選項 3，通過率約為 52%，顯示有五成二的學生能理解題目的敘述，熟練絕對值符號的意義及數線上兩點的距離公式。

(二) 錯誤選項可能原因描述

錯誤選項 1

學生解讀 $b < a$ 時，未考慮到 A、B 兩點位置，誤以為 A 點在 B 點的左側，計算得 $7 - 2 + 1 = 6$ 。較多低分組的學生選擇錯誤選項 1，約有 27%。

錯誤選項 2

學生考慮到 A、B 兩點都向右移動，但忽略所移動的長度不同，誤以為 A、B 兩點的距離不變。較多低分組的學生選擇錯誤選項 2，約有 26%。

錯誤選項 4

學生考慮到 A、B 兩點所移動的長度不同，但混淆移動方向與距離的相對關係，誤以為 $7 + 2 + 1 = 10$ 。高低分組的學生皆受此影響，較多的比例高低分組學生選擇錯誤選項 4，分別為 7% 和 22%。

(三) 高低分組答題特徵

有 84% 的高分組學生選擇了正確選項 3，表示大部分的高分組學生都能掌握此題解題關鍵。低分組的學生選擇的狀況則是每個選項平均分散，顯示出低分組的學生對題意的了解可能產生了問題，所以隨機選擇一個答案。

三、學習與教學建議

(一) 學習困難點，本題的困難點有三：

1. 無法將兩點在數線上的大小關係轉換成在數線上的左右關係。
2. 無法解讀絕對值符號所代表的幾何意義。
3. 混淆點在數線上移動方向與距離的相對關係。

(二) 教學建議

1. 以圖示強化兩點在數線上的大小關係轉換成在數線上的左右關係。如數線上 A、B 兩點所表示的數分別為 a 、 b ，其中 $b < a$ 表示 A 點在 B 點的右側。
2. 理解絕對值符號所代表的幾何意義，如 $|x|$ 表示 x 與原點的距離、數線上 A、B 兩點所表示的數分別為 a 、 b ，且 $|a - b| = 7$ 表示 A、B 兩點距離為 7。
3. 具體操作數線上移動方向與距離的相對關係，如 A 點向右移動 2 單位長，B 點向右移動 1 單位長，表示 A、B 兩點距離會增加 1 單位長，非 3 單位長。

科別	年級						
數學	數學科七年級						
題號	試題代碼				答案		
12					3		
題目	計算 2^{12} 是 2^4 的幾倍？ ① 2^{48} ② 2^{16} ③ 2^8 ④ 2^3						
評量指標	7-n-11 能理解同底數的相乘或相除的指數律。						
認知歷程向度	概念理解						
解題分析	正確答案③ 做法或理由： $2^{12} \div 2^4 = 2^{12-4} = 2^8$						
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1	2	3	4	其他	通過率： 0.593
	選項率	0.08	0.11	0.59	0.21	0	
	高分組	0.01	0.03	0.88	0.08	0	鑑別度： 0.588
	低分組	0.17	0.21	0.29	0.32	0	
試題品質 分析與建議	一、試題分析 （一）評量目標 1.本題是概念理解題，測驗學生同底數相除指數律的能力。 2.先備知識 97 課綱 7-n-10：能理解指數為非負整數的次方，並能運用到算式中。 3.延伸知識 97 課綱 7-n-12：能用科學記號表示法表達很大的數或很小的數。 （二）難度、鑑別度 本題鑑別度為 0.588，試題品質非常優良； 通過率為 0.593，難易度 0.588，試題難度屬於中等。 二、作答結果分析 正確選項 3 本題通過率為 59.3%，說明有六成的學生熟悉指數律的運算，且高分組有 88%的學生答對。 錯誤選項 1 有 8%的學生選擇此選項，且低分組有 17%的學生，說明學生可能						

	<p>不清楚題意，當 A 是 B 的幾倍要如何計算，而直接將指數相乘。</p> <p>錯誤選項 2</p> <p>有 11% 的學生選擇此選項，且低分組有 21% 的學生，說明學生誤以為底數相除，指數要相加。</p> <p>錯誤選項 4</p> <p>有 21% 的學生選擇此選項，且低分組有 32% 的學生，比選擇正確選項 3 的低分組學生還多，代表學生指數律觀念不清楚，認為同底數相除，指數也要相除。</p> <p>三、教學建議</p> <p>(一) 學習困難點</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 不清楚 A 是 B 的幾倍要如何計算。 2. 學生初次接觸指數，可能不清楚 2^4 所代表的是 $2 \times 2 \times 2 \times 2$。 <p>(二) 教學建議</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 教師須幫助學生理解 a^n 的意義，其中指數 n 為自然數，底數 a 為任意數。 2. 教師可讓學生先進行以 10 為底數的乘除法運算，進而以不同底數 2 引導學生發現同底數相乘除的指數律。 例如：$1000 \times 10000 = 10000000$，我們亦可記作 $10^3 \times 10^4 = 10^7$。$(2 \times 2 \times 2) \times (2 \times 2 \times 2 \times 2) = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$，亦可記作 $2^3 \times 2^4 = 2^7$。並詢問學生若改成 $3^4 \times 3^5$，答案用 3 為底數表示是多少呢？ 3. 當學生得到「底數相同時，底數相乘除，指數相加減」的結論時，可進一步引導學生作「$a^m \times a^n = a^{m+n}$」與「$a^m \div a^n = a^{m-n}$」抽象化的紀錄
--	--

科別	年級						
數學	數學科七年級						
題號	試題代碼				答案		
13					3		
題目	已知 <u>小明</u> 中了樂透彩頭獎五億六千萬元，則下列何數可表示「五億六千萬」？ ① 5.6×10^6 ② 5.6×10^7 ③ 5.6×10^8 ④ 5.6×10^9						
評量指標	7-n-12 能用科學記號表示法表達很大的數或很小的數。						
認知歷程向度	概念理解						
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1	2	3	4	其他	通過率： 0.617
	選項率	0.09	0.16	0.62	0.13	0	
	高分組	0.01	0.05	0.9	0.05	0	鑑別度： 0.572
	低分組	0.22	0.25	0.33	0.2	0	
試題品質 分析與建議	<p>一、試題分析</p> <p>(一) 評量目標</p> <p>1. 本題是概念理解題，測驗學生是否能用科學記號表示法表達很大的數或很小的數。</p> <p>2. 先備知識 97 課綱</p> <p>6-n-07 能在具體情境中，對整數極小數在指定為數取概數(含四捨五入法)，並做加、減、乘、除之估算。</p> <p>7-n-10 能理解指數為非負整數的次方，並能運用到算式中。</p> <p>3. 延伸知識</p> <p>理解 10^n 中的 n，其實是一種刻畫數字大小與做比較的有效指標(即所謂的「數量級」)。</p> <p>(二) 難度、鑑別度</p> <p>本題鑑別度為 0.572，試題品質非常優良；</p> <p>通過率為 0.617，難易度 0.611，試題難度屬於中等偏易。</p> <p>(三) 錯誤選項分析</p> <p>錯誤選項 1：不清楚五億六千萬有幾個零。</p> <p>錯誤選項 2：誤以為數字後面有七個零就代表是 10 的七次方。</p> <p>錯誤選項 4：不清楚如何用數字標示五億六千萬。</p>						

二、作答結果分析

正確選項 3

本題通過率為 61.7%，說明有六成的學生能理解科學記號的表示法，且本題高分組有 90% 的學生答對。

錯誤選項 1

有 9% 的學生選擇此選項，且低分組有 22% 的學生，說明學生不清楚科學記號的表示法且算錯 0 的個數。

錯誤選項 2

有 16% 的學生選擇此選項，且低分組有 25% 的學生，說明學生誤以為七個 0 就代表是 10 的七次方。

錯誤選項 4

有 13% 的學生選擇此選項，且低分組有 20% 的學生，推測學生可能不清楚如何用數字表示五億六千萬。

三、教學建議

(一) 學習困難點

1. 不清楚要如何用數字表示五億六千萬。
2. 對於要將一個很大或很小的數表示成 $a \times 10^n$ ，其中 $1 \leq a < 10$ ， n 為整數，學生在轉換科學記號的過程中，容易將「 n 」計算錯誤且未將 a 的範圍限制在 $1 \leq a < 10$ 。

(二) 教學建議

1. 教師可先從學生已知的單位「千」、「萬」、「億」、「兆」等單位出發，讓學生熟悉科學記號的寫法。
2. 建議可讓學生觀察 5.6×10^8 與 56×10^7 兩種不同寫法，詢問學生哪一種寫法比較容易與其他數做比較，引導學生理解 a 的範圍為什麼限制在 $1 \leq a < 10$ 。
3. 利用不同例子讓學生理解，若將一個很大的數表示成科學記號「 $a \times 10^n$ 」，其中 n 為正整數，即表示這個數共有 $(n + 1)$ 位數。
例如： 5.6×10^8 表示 560000000 為 9 位數。
4. 若將一個很小的數表示成科學記號「 $a \times 10^n$ 」，其中 n 為負整數，即表示這個數從第 $(-n)$ 位數的數字開始不為 0。
例如： 6×10^{-5} 表示 0.00006 從小數點後第 5 位數的數字開始不為 0，且開始不為 0 的數字是 6。

科別	年級						
數學	數學科七年級						
題號	試題代碼				答案		
14					1		
題目	在同一天內，若以上午 11：00 為基準，下午 2：00 標記為 +3， 上午 4：00 標記為 -7，則上午 8：30 標記為？ ① ① -2.5 ② -3.5 ③ -6.5 ④ -9.5						
評量指標	7-n-04 能認識負數，並能以「正、負」表徵生活中性質相反的量。						
認知歷程向度	概念理解						
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1	2	3	4	其他	通過率： 0.439
	選項率	0.44	0.38	0.08	0.1	0	
	高分組	0.76	0.22	0.01	0.01	0	鑑別度： 0.566
	低分組	0.19	0.42	0.18	0.2	0	
試題品質 分析與建議	一、試題分析 (一) 評量目標 1. 本題是屬於概念理解試題，學生需理解以「正、負」表徵生活中性質相反的量，並進行時間量以小數表徵，判斷數線上兩點的距離，測驗學生是否熟練負數，並能以「正、負」表徵生活中性質相反的量。 2. 評量知識 97 課綱 7-n-04 能認識負數，並能以「正、負」表徵生活中性質相反的量。 (二) 難度、鑑別度 本題的鑑別度為 0.57，試題品質非常優良； 通過率為 0.439，難易度 0.477，試題難度屬於中等難度。 (三) 錯誤選項分析 錯誤選項 2 是將上午 11：00 與 8：30 的時間差誤以為 3.5 小時。 錯誤選項 3 是計算錯誤的結果。 錯誤選項 4 是計算錯誤的結果。 二、作答結果分析 (一) 正確選項 1 本題的答案為選項 1，通過率約為 43.9%，顯示有四成四的學生能理解題目的敘述，熟練負數，並能以「正、負」表徵生活中性質相反的量。 (二) 錯誤選項可能原因描述 錯誤選項 2						

	<p>學生解讀上午 11：00 與 8：30 的時間差誤以為 3.5 小時，高低分組的學生皆受此影響，較多的比例高低分組學生選擇錯誤選項 2，分別為 22% 和 42%。</p> <p>錯誤選項 3 約有 8% 的學生分別選擇選項 3，這些學生可能是因不了解題意而隨意選了一個答案。</p> <p>錯誤選項 4 約有 10% 的學生分別選擇選項 4，這些學生可能是因不了解題意而隨意選了一個答案。</p> <p>(三) 高低分組答題特徵 有 76% 的高分組學生選擇正確選項 1，但有 22% 的高分組學生選擇錯誤選項 2，表示高分組學生在計算上出現錯誤，即上午 11：00 與 8：30 的時間差誤以為 3.5 小時。42% 低分組學生選擇了錯誤選項 2，表示低分組學生在計算上更容易出現錯誤。</p> <p>三、學習與教學建議</p> <p>(一) 學習困難點：本題的困難點有二：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 未能理解「正、負」表徵生活中性質相反的量。 2. 計算時出現錯誤，$a-(b+c)$ 誤以為是 $a-b+c$。 <p>(二) 教學建議</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 以數線圖示輔助學生理解「正、負」表徵生活中性質相反的量。 2. 進行數量運算時，須注意運算符號的正負與分配律， 如：$a-(b+c)=a-b-c$；11：00 與 8：30 的時間差為 2.5 小時，非 3.5 小時。
--	--

科別	年級						
數學	數學科七年級						
題號	試題代碼				答案		
15					3		
題目	從－5、－3、－1、2、4 這五個數中任取三個數相乘，則此三個數的乘積中，最小的乘積為何？ ① －6 ② －15 ③ －40 ④ －60						
評量指標	7-n-06 能理解負數的特性並熟練數(含小數、分數)的四則混合 運算。						
認知歷程向度	邏輯推理						
解題分析	正確答案③ 做法或理由：最小乘積必為負數：兩正一負相乘或三負相乘。 兩正一負以 $2 \times 4 \times (-5) = -40$ 乘積最小；三負乘積為-15。						
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1	2	3	4	其他	通過率： 0.527
	選項率	0.2	0.12	0.53	0.14	0	
	高分組	0.06	0.02	0.86	0.06	0	鑑別度： 0.648
	低分組	0.33	0.25	0.21	0.21	0	
試題品質 分析與建議	一、試題分析 (一) 評量目標 1. 本題是邏輯推理試題，推論三個數相乘的最小乘積為負數的情況下有：兩正一負相乘或三負相乘，並進行數的乘法運算，測驗學生是否熟練負數的特性並熟練數的乘法運算。 2. 評量知識 97 課綱 7-n-06 能理解負數的特性並熟練數(含小數、分數)的四則混合運算。 (二) 難度、鑑別度 本題的鑑別度為 0.648，試題品質非常優良； 通過率為 0.527，難易度 0.535，試題難度屬於中等難度。 (三) 錯誤選項分析 錯誤選項 1 未考慮性質符號，直接找最小數，即－3、－1、2 三數相乘。 錯誤選項 2 誤以為直接找最小三數，即－5、－3、－1 三數相乘。 錯誤選項 4 負數的計算概念不完整，誤以為兩負數相乘是負數，直接找相對最大的數和最小的數相乘，即－5、－3、4 三數相乘。 二、作答結果分析						

(一) 正確選項 3

本題的答案為選項 3，通過率約為 53%，顯示有五成三的學生能理解題目的敘述，判斷兩正一負相乘或三負相乘的乘積必為負數，兩正一負以 $2 \times 4 \times (-5) = -40$ 乘積最小，三負乘積為 -15 ，並判斷出最小乘積為 -40 。熟練負數的特性並熟練數的乘法運算。

(二) 錯誤選項可能原因描述

錯誤選項 1

學生未理解題意下，忽略性質符號，將三個數的最小乘積直接找最小數，即 -3 、 -1 、 2 三數相乘。較多低分組的學生選擇錯誤選項 1，約有 33%。

錯誤選項 2

學生將三個數的最小乘積誤以為直接找最小三數，即 -5 、 -3 、 -1 三數相乘。較多低分組的學生選擇錯誤選項 2，約有 25%。

錯誤選項 4

學生在負數的計算概念不完整情況下，誤以為兩負數相乘是負數，將三個數的最小乘積直接找相對最大的數和最小的數相乘，即 -5 、 -3 、 4 三數相乘。較多低分組的學生選擇錯誤選項 4，約有 21%。

(三) 高低分組答題特徵：有 86% 的高分組學生選擇了正確選項 3，表示大部分的高分組學生都能掌握此題解題關鍵。分別有 33% 與 25% 的低分組學生選擇了錯誤選項 1 與 2，可能有低分組學生誤以為三個數的最小乘積直接找最小三數相乘，學生對最小數與正負符號之間的關聯是模糊的。

三、學習與教學建議

(一) 學習困難點：本題的困難點有二

1. 無法理解負數的特性，兩負數相乘為正數。
2. 學生在在另有的想法，將最小乘積誤以為是最小的數相乘。

(二) 教學建議

1. 以較多的例子說明負數的特性，強化學生對負數的認識，兩負數相乘為正數，一正數一負數相乘為負數。
2. 以數線說明數的大小位置，並配合性質符號進行比較，如 $2 > -3$ 、 $-3 > -5$ 。
3. 具體操作三數最小乘積的情況，判斷兩正一負相乘或三負相乘的乘積必為負數，即計算出兩正一負以 $2 \times 4 \times (-5) = -40$ 乘積最小，三負乘積最小為 -15 ，並從中選擇出最小乘積為 -40 。

科別	年級						
數學	國中七年級						
題號	試題代碼				答案		
16					1		
題目	下列哪一個選項可以表示算式 $\frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times (\frac{1207}{2015})^0$ 的結果？ ① $(\frac{2}{3})^5$ ② $\frac{2^5}{3 \times 5}$ ③ $\frac{2^5}{3}$ ④ 0						
評量指標	7-n-10 能理解指數為非負整數的次方，並能運用到算式中。						
認知歷程向度	概念理解						
解題分析	正確答案① 做法或理由： $(\frac{2}{3}) \times (\frac{2}{3}) \times (\frac{2}{3}) \times (\frac{2}{3}) \times (\frac{2}{3}) \times (\frac{1207}{2015})^0 = (\frac{2}{3})^5 \times 1 = (\frac{2}{3})^5$						
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1	2	3	4	其他	通過率： 0.503
	選項率	0.5	0.07	0.11	0.32	0	
	高分組	0.68	0	0.02	0.29	0	鑑別度： 0.326
	低分組	0.36	0.16	0.21	0.27	0	
試題品質 分析與建議	一、試題分析 (一) 評量目標 1. 本題是概念理解題，測驗學生是否理解 0 次方的意義，並根據 運算規則選出正確答案。 2. 先備知識 97 課綱 7-n-07 能熟練數的運算規則 3. 延伸知識 7-n-11 能理解同底數的相乘或相除的指數律。 (二) 難度、鑑別度 本題鑑別度為 0.326，試題品質優良； 通過率為 0.503，難易度 0.518，試題難度屬於中等。						

(三) 錯誤選項分析

錯誤選項 2：誤以為數字相乘即是將數字相加在一起。

錯誤選項 3：無法分辨 $(\frac{2}{3})^5$ 與 $\frac{2^5}{3}$ 的差別。

錯誤選項 4：直接將 0 次方乘到算式中。

三、作答結果分析

正確選項 1

本題通過率為 50%，說明有五成的學生能理解 0 次方的意義，且高分組有 68% 的學生答對。

錯誤選項 2

有 7% 的學生選擇此選項，且低分組有 16% 的學生，說明學生不清楚運算規則，誤以為數字相乘即將數字相加，值得一題的是，沒有高分組的學生選擇此選項，說明此選項的誘答力略顯不足。

錯誤選項 3

有 11% 的學生選擇此選項，且低分組有 21% 的學生，說明學生無法分辨 $(\frac{2}{3})^5$ 與 $\frac{2^5}{3}$ 的差別。

錯誤選項 4

有 32% 的學生選擇此選項，且低分組有 27% 的學生，說明近三成的學生認為任何數的零次方就是 0，所以整個算式數值為 0。

二、教學建議

(一) 學習困難點

1. 不能理解 a^n 的意義，其中 n 為自然數， a 為任一數。
2. 不能理解當 $a \neq 0$ 時， $a^0 = 1$ 。
3. 不熟悉數的運算規則。

(二) 教學建議

1. 先讓學生理解 a^n 的意義。

例如： $2^5 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$ ； $(\frac{2}{3})^4 = \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3}$

2. 請學生比較 $(\frac{2}{3})^4$ 與 $\frac{2^4}{3}$ 的異同，並向學生說明有無括號的差別。

3. 透過例子讓學生理解當 $0 < a < 1$ 時，如果 n 愈大，則 a^n 的值愈小；反之，若 $a > 1$ 時，如果 n 愈大，則 a^n 的值愈大。

4. 等學生熟悉指數律後，再引導學生進行 $2^5 \div 2^5$ 的計算，進而推導到當 $a \neq 0$ 時， $a^0 = 1$ 。

三、修題建議：

科別	年級						
數學	數學科七年級						
題號	試題代碼				答案		
17					2		
題目	縣市政府共同舉辦的「耶誕市集」推出「滿百送好禮」活動，禮物有聖誕老人與雪人兩種造型的暖暖袋可供挑選。已知活動才進行一天，聖誕老人與雪人暖暖袋的庫存分別只剩 600 個與 200 個。主辦單位擔心禮物的庫存量不足，於是再趕製聖誕老人暖暖袋 1200 個與雪人暖暖袋 a 個來應急，使得聖誕老人與雪人暖暖袋的總庫存量為 3：2，則 a 之值為何？ ① 1200 ② 1000 ③ 800 ④ 600						
評量指標	7-n-14 能熟練比例式的基本運算。						
認知歷程向度	解情境文字題						
解題分析	正確答案：② 做法或理由：3：2=(600+1200)：1200 \Rightarrow 1200 - 200=1000						
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1	2	3	4	其他	通過率： 0.468
	選項率	0.14	0.47	0.28	0.12	0	
	高分組	0.06	0.83	0.09	0.03	0	鑑別度： 0.619
	低分組	0.19	0.21	0.4	0.21	0	
試題品質 分析與建議	一、試題分析 (一)評量目標 1.本題所測驗的能力為「分年細目 7-n-14 能熟練比例式的基本運算。」本題屬於解情境文字題的題目，目的是讓學生熟練比例式的基本運算。 2.先備知識 97 課綱 7-n-13 能理解比、比例式、正比、反比的意義，並能解決生活中有關比例的問題。 3.延伸知識 97 課綱 7-n-15 能理解連比、連比例式的意義，並能解決生活中有關連比例的問題。 (二)難度、鑑別度 本題鑑別度為 0.619，試題品質非常優良； 通過率為 0.468，難易度 0.518，試題難度屬於中等。						

(三)錯誤選項分析

錯誤選項 1：常有錯誤。

錯誤選項 3：常有錯誤。

錯誤選項 4：常有錯誤。

二、作答結果分析

(一)正確選項描述

本題的答案為選項 2，通過率約 47%，顯示 47% 的學生能理解題目敘述並選出正確答案。

(二)錯誤選項可能原因描述

錯誤選項 1

有 14% 的學生選擇此選項，表示此類型的學生計算時忘了扣除雪人暖暖袋的庫存。

錯誤選項 3

有 28% 的學生選擇此選項，表示此類型的學生計算時忘了加上聖誕老人暖暖袋的庫存後再去比。

錯誤選項 4

有 12% 學生選擇此選項，顯示此類型的學生計算時忘了加上聖誕老人暖暖袋的庫存卻記得扣除雪人暖暖袋的庫存。

(三)高低能力組的答題特徵

高分組有八成以上都能正確答對，低分組的學生只有兩成以上的答對率，且有近四分之一的低分組學生選擇選項 4，因此老師須留意此現象，並了解學生其中的問題點。

三、學習與教學建議

(一)學習困難點

本題的學習困難點三：

1. 文字閱讀能力的不足，無法確實掌握題意。
2. 不清楚比與比例式的意義，無法找到相對應的值去做比較。
3. 不知如何進行擴比的運算。

(二)教學建議

教師可先透過例子檢測學生關於比例式的理解層次，例子如下：

1. $2:3=10:\square$

2. $2:\circ=5:\diamond$

接著，引導學生學習從題意中抓出關鍵字，理出到底哪些同為比例式的前項，那些同為比例式的後項。最後，再帶著學生練習透過擴比找出答案。當然若學生具備「內項乘積=外項乘積」的觀念時，亦可透過此方式來求解。

科別	年級						
數學	國中七年級						
題號	試題代碼				答案		
18					3		
題目	如果二元一次聯立方程式 $\begin{cases} x+2y=2 \\ 2x-y=4 \end{cases}$ 的解能滿足 $2x-5y+k=0$ ，則 $k=?$ ① 4 ② 5 ③ -4 ④ -5						
評量指標	7-a-08 能熟練使用代入消去法與加減消去法解二元一次方程式的解。						
認知歷程向度	程序執行						
解題分析	正確答案③ 做法或理由： $\begin{cases} x+2y=2 \dots\dots ① \\ 2x-y=4 \dots\dots ② \end{cases}$ $② \times 2: 4x-2y=8 \dots\dots ③$ $① + ③: 5x=10, x=2$ 代入①： $2+2y=2, y=0$ $\Rightarrow 2 \times 2-5 \times 0+k=0, k=-4$						
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1	2	3	4	其他	通過率： 0.65
	選項率	0.15	0.12	0.65	0.08	0	
	高分組	0.05	0.01	0.94	0.01	0	鑑別度： 0.606
	低分組	0.24	0.26	0.34	0.17	0	
試題品質 分析與建議	一、試題分析 (一) 評量目標 1. 本題評量內容是測驗學生是否熟練使用代入消去法與加減消去法解二元一次聯立方程式的解，並將二元一次聯立方程式的解代入另外一個方程式，進而求得答案。 2. 先備知識 97 課綱 7-a-04 能以等量公理解一元一次方程式，並做驗算。 7-a-05 能利用移項法則來解一元一次方程式，並做驗算。 7-a-07 能理解二元一次聯立方程式，及其解的意義，並能由具體情境中列出二元一次聯立方程式。 3. 延伸知識為 97 課綱分年細目 7-a-14 能理解二元一次聯立方程式解的幾何意義。						

(二) 難度、鑑別度

本題的鑑別度為 0.606，試題品質非常優良；

通過率為 0.65，難易度 0.638，試題難度屬於中等偏易。

(三) 錯誤選項分析

錯誤選項 1

將 $x=2, y=0$ ，代入 $2x-5y+k=0$ ， $4+k=0$ ，卻以為 $k=4$ 。

錯誤選項 2

將 $x=0, y=1$ ，代入 $2x-5y+k=0$ ， $-5+k=0$ ，故選擇 $k=5$ 。

錯誤選項 4

將 $x=0, y=1$ ，代入 $2x-5y+k=0$ ， $-5+k=0$ ，卻以為 $k=-5$ 。

二、作答結果分析

(一) 正確選項描述

本題的答案為選項 3，通過率約為 65%，顯示有六成五的學生能有效操作二元一次聯立方程式解的程序執行解題。

(二) 錯誤選項可能原因描述

從選項 1(15%)與選項 3(65%)的選答率推估大約有 8 成的學生會解二元一次聯立方程式，但是進一步將解代入另外一個方程式的過程中，極可能在負號上沒能注意到，而產生錯誤。而這樣的學生有 15%。另外就是大約有 2 成的受測學生無法正確解出二元一次聯立方程式。

(三) 高低能力組的答題特徵

高分組有九成四的學生答對本題，表示高分組大部分的學生都能理解此題。而低分組約有四成的學生無法順利解出二元一次聯立方程式的解。

三、學習與教學建議

(一) 學習困難點，本題的困難點有二：

1. 雖能順利解出 $x=2, y=0$ ，但在代入 $2x-5y+k=0$ ，得 $4+k=0$ ，卻以為 $k=4$ 。
2. 無法正確解出聯立方程式的解

(二) 教學建議

3. 培養學生在計算過程中，監控算式合理性的能力。
例如：往前看一眼，將 $k=4$ 代回去 $4+k=0$ 中，得到 $4+4=0$ ，豈不是矛盾了嗎？
4. 針對無法正確解出聯立方程式的解，教師應重視學生個別的差異，因為學生錯誤的之處式多樣的，應仔細檢視學生的解題歷程，讓學生明白其錯誤或是考慮不周之處。
例如：當學生以 $x=0, y=1$ (第一個方程式的其中一組幾)，作為聯立方程的解時，可指導這類學生代入另外一式，檢查是否能滿足。進而再次溝通聯立的解，必須同時滿足兩個方程式才算。

科別	年級						
數學	數學科七年級						
題號	試題代碼			答案			
19				4			
題目	物質 A、物質 B、物質 C、物質 D 的溫度與體積對應關係如下方表格所示， 假設溫度為 x 、體積為 y ，試判斷哪些物質的 y <u>不是</u> x 的函數？						
	100 公克的物質 A						
	溫度(°C)	20	21	22	23		
	體積(cm ³)	126.6	126.7	126.8	126.9		
	100 公克的物質 B						
	溫度(°C)	2	4	6	8		
	體積(cm ³)	100.3	100.6	100.6	100.9		
	100 公克的物質 C						
	溫度(°C)	10	14	18	22		
	體積(cm ³)	7.1	7.2	7.3	7.4		
	100 公克的物質 D						
	溫度(°C)	30	40	50	50		
	體積(cm ³)	12.6	17.1	18.6	18.7		
	① 物質 A						
	② 物質 B						
	③ 物質 C						
④ 物質 D							
評量指標	7-a-09 能認識函數。						
認知歷程向度	概念理解						
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1	2	3	4	其他	通過率： 0.51
	選項率	0.07	0.32	0.1	0.51	0	
	高分組	0.01	0.22	0.01	0.76	0	鑑別度： 0.471
	低分組	0.15	0.34	0.22	0.29	0	

<p>試題品質 分析與建議</p>	<p>一、試題分析</p> <p>(一) 評量目標</p> <p>1. 本題所測驗的能力為「分年細目 7-a-09 能認識函數」。本題屬於概念理解的題目，評量學生是否能理解函數值（體積）與溫度的對應關係。並能依據「知道溫度就可以完全確定體積」的條件，選出不符合函數對應關係的答案。</p> <p>2. 先備知識 97 課綱</p> <p>7-a-06 能理解二元一次方程式及其解的意義，並能由具體情境中列出二元一次方程式。</p> <p>3. 延伸知識 97 課綱</p> <p>7-a-10 能認識常數函數及一次函數。</p> <p>7-a-12 能在直角坐標平面上描繪常數函數及一次函數的圖形。</p> <p>(二) 難度、鑑別度</p> <p>本題鑑別度 0.471，試題品質非常優良；</p> <p>通過率為 0.51，難易度 0.529，試題難度屬於難易中等。</p> <p>(三) 錯誤選項分析</p> <p>錯誤選項 1、3 是沒有函數的基本概念。</p> <p>錯誤選項 2 是沒有辨別清楚函數值與自變數分別為體積與溫度。</p> <p>二、作答結果分析</p> <p>(一) 正確選項描述</p> <p>正確選項是 4，本題通過率是 51%，表示有一半的學生都能知道函數的對應關係，並找出不符合函數對應關係的選項。例如：溫度為 50°C 時，無法完全確定物質 D 的體積，因此物質 D 的體積不是溫度的函數。</p> <p>(二) 錯誤選項可能原因描述</p> <p>錯誤選項 1、3</p> <p>函數的對應為 1 對 1 或多對 1，選項表格中呈現皆為 1 對 1 的對應關係。選擇 1 對 1 的關係為答案，即是認為此關係並非函數的對應關係，表示選擇此選項的學生沒有函數的基本概念，</p> <p>錯誤選項 2</p> <p>函數錯誤的對應關係為 1 對多或 1 對無，選項表格中呈現的是多對 1 的對應關係，為函數對應關係。但有部分學生沒有完全理解自變數、函數值之間的不同，以及不清楚對應是由一個自變數對應一個函數值。因此誤以為本選項是 1 對多的錯誤函數關係。例如：誤以為物質 B 體積 100.6cm^3 時，溫度為 4°C 或 6°C，不是函數的對應關係，但其實溫度是自變數，而體積是函數值。</p> <p>(三) 高低能力組的答題特徵</p>
-----------------------	---

高分組有 76% 的學生能答對，表示高分組大部分學生能理解函數的對應關係，並掌握正確的自變數與函數值。低分組有將近三成的學生能答對，但還是有超過三分之一的學生選擇錯誤選項 2，因此教師應注意低分組的學生，是否清楚函數的基本概念。

三、學習與教學建議

(一) 學習困難點

很多學生在學習函數時，都能掌握運算程序，例如代入數字將函數值求出，但是要能理解函數的基本概念卻不容易。部分學生在開始學習函數的時候沒有清楚了解，為何函數的對應方式是 1 對 1 或多對 1，所以也不知道函數值與自變數對應的表格意義為何。

有一部分的學生可以理解函數對應為 1 對 1 或多對 1，但卻無法完全理解「 y 是 x 的函數」的意義，其中 x 為自變數， y 為函數值，可能會混淆，把 y 當作自變數而 x 當作函數值，而日常生活情況中，天數與月份、溫度與體積等並未用 x 與 y 代表，更會讓觀念不清的學生混淆。

(二) 教學建議

對於函數的意義，在教學時一定會用很多的時間讓學生理解，包含自變數、應變數、函數值等名詞以及對應的符號。且函數的數學表徵和方程式幾乎一模一樣，導致很多學生在學完後還是分不清兩者在數學上的意義有何不同。

建議教師能多舉例子說明為何我們需要使用函數？函數在生活中的功用為何？為什麼函數和方程式的表徵很相像、運算很相像，但意義上卻不一樣？讓學生能從更多面向理解函數。使學生能更容易理解自變數對應函數值須為 1 對 1 或多對 1 的原理為何，了解原理比較不容易混淆自變數與函數值。

除此之外，學生增加練習量也是相當重要，而教學實務上，確實不太可能使用太多時間對以上概念進行活動或者講解，但教師留意低分組的學生，在進行補救教學或是個別指導時再行補充說明。

科別	年級									
數學	數學科七年級									
題號	試題代碼					答案				
20										
題目	若以 x 月表示 2017 年的某月份， y 天表示該月份的天數。試判斷下列何者正確？									
	月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	天數	31	28	31	30	31	30	31	31	30
	① 當 $x=1$ 時， $y=30$					② 當 $x=4$ 時， $y=30$				
	③ 當 $y=30$ 時， $x=1$					④ 當 $y=30$ 時， $x=4$				
評量指標	7-a-09 能認識常數函數及一次函數。									
認知歷程向度	概念理解									
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1	2	3	4	其他	通過率： 0.805			
	選項率	0.06	0.8	0.06	0.08	0				
	高分組	0	0.98	0	0.01	0	鑑別度： 0.422			
	低分組	0.14	0.56	0.14	0.17	0				
試題品質 分析與建議	一、試題分析									
	(一) 評量目標									
	1.本題所測驗的能力為「分年細目 7-a-10 能認識常數函數及一次函數。」。本題屬於概念理解的題目，評量學生是否能經由自變數 x 找到對應的函數值 y 。									
	2.先備知識 97 課綱									
	7-a-06 能理解二元一次方程式及其解的意義，並能由具體情境中列出二元一次方程式。									
	3.延伸知識 97 課綱									
	7-a-12 能在直角坐標平面上描繪常數函數及一次函數的圖形。									
	9-a-01 能理解二次函數的意義。									
	(二) 難度、鑑別度									
	本題鑑別度 0.422，試題品質非常優良； 通過率為 0.805，難易度 0.770，試題難度屬於極容易。									
(三) 錯誤選項分析										
錯誤選項 1										
沒有函數的基本概念，無法由月份找出對應的天數。										

錯誤選項 3

沒有函數的基本概念，無法由 y 找出可能的 x 。

錯誤選項 4

不瞭解天數對應月份的答案不唯一，即非函數關係。

二、作答結果分析

(一) 正確選項描述

正確選項是 2，本題通過率是 80.5%，表示有八成的學生都能知道月份與天數的函數對應關係，並由給定的 x 值求出 y 值。例如： $x=4$ 表示 4 月，而依表格所示 4 月的天數為 30 天，因此 $y=30$ 。

(二) 錯誤選項可能原因描述

錯誤選項 1

由已知的 x 值求出對應的 y 值，是函數的基本概念，但解讀表格能力較差或是不清楚概念的學生，會出現錯誤。例如：給 $x=1$ ，卻不知道應找表格中 1 月份的天數 31，認為 $y=30$ 。

錯誤選項 3

由已知的 y 值求出所有可能的 x 值，雖然不是函數關係，但以本題來說，是可解決的問題。但是選項給定 $y=30$ ，則 x 的值應為 4 或 6 或 9，而選項的 x 值卻是 1，表示此類的學生也是解讀表格能力較差或是不清楚概念，而產生錯誤。

錯誤選項 4

低分組有 17% 的學生選擇此選項。顯示低分組學生對於，不清楚天數與月份的關係，給定天數則不一定能確定月份。以本題為例，天數 $y=30$ ，則月份 $x=4$ 或 6 或 9，不能確定 x 一定等於 4。

(三) 高低能力組的答題特徵

高分組有 98% 的學生能答對，表示高分組幾乎所有學生都能正確依照給定的函數值算出自變數的值。低分組有五成的學生能答對，但還是有低分組 17% 的學生選擇錯誤選項 4，因此教師應注意低分組的學生，是否清楚函數概念中，自變數與應變數的關係。

三、學習與教學建議

(一) 學習困難點

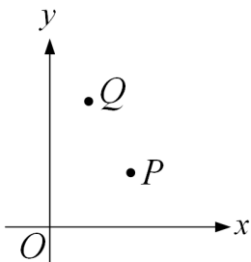
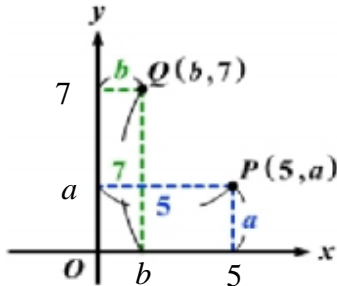
本題的學習困難點有二，一是學生需理解表格中月份與天數的意義；第二是能了解多對 1 函數，若已知函數值則對應的自變數不一定唯一。對學生而言，每個月的天數是國小就學過的知

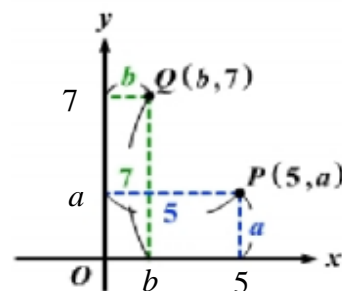
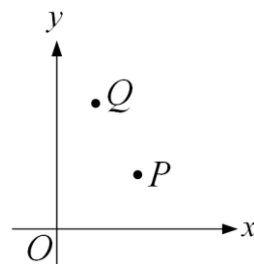
識，但是將月份與天數以 x 與 y 表示，要經過內在思維的轉換，因此如果問學生「四月份有幾天？」的答對率應比本題要高。對於低分組學生來說，可能很難分辨第 2 選項和第 4 選項有何不同，以表格中所呈現 $x=4$ 對應的 $y=30$ ，而當 $y=30$ 對應的 x 值中也有 4；但是以函數的對應來說，當 $y=30$ 時 x 的值不只有 4，因此第 4 選項為錯誤，這樣的差異容易在低分組學生解題時形成困難。

(二) 教學建議

教師除了在教學時多用時間讓學生理解，包含自變數、應變數、函數值等名詞以及轉換到生活化情境中的對應關係。值得注意的是，有 1% 的高分組學生也選擇錯誤選項 4，表示高分組有少部分人分不清楚函數在生活情境中的對應關係，建議可以利用不同的多對 1 生活情境舉例，再讓學生多體驗由自變數找對應函數值、函數值找可能的自變數，從中體會兩者差異。

教師也應規劃或提醒學生，平時練習、作業也是相當重要，在理解概念後，對於每個題目所給予的條件，要有分析整合的能力，否則可能因為不理解題目敘述或表格的意義，而造成答題錯誤。

科別	年級						
數學	數學科七年級						
題號	試題代碼				答案		
21					4		
題目	<p>下圖的坐標平面上有 P、Q 兩點，其坐標分別為 $(5, a)$、$(b, 7)$。根據圖中 P、Q 兩點的位置，判斷下列關係何者正確？</p> <p>① $a > 7$ 且 $b > 5$</p> <p>② $a > 7$ 且 $b < 5$</p> <p>③ $a < 7$ 且 $b > 5$</p> <p>④ $a < 7$ 且 $b < 5$</p> 						
評量指標	7-a-11 能理解平面直角坐標系。						
認知歷程向度	概念理解						
解題分析	<p>正確答案：④</p> <p>做法或理由：</p> <p>由右圖可得 $a < 7$ 且 $b < 5$</p> 						
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1	2	3	4	其他	通過率： 0.546
	選項率	0.16	0.12	0.17	0.55	0	
	高分組	0.1	0.03	0.06	0.81	0	鑑別度： 0.552
	低分組	0.21	0.24	0.29	0.26	0	
試題品質 分析與建議	<p>一、試題分析</p> <p>(一) 評量目標</p> <p>1. 本題是概念理解題，要求學生能理解平面上點坐標與兩軸的關係。</p> <p>2. 先備知識 97 課綱</p> <p>7-n-08 能理解數線，數線上兩點的距離公式，及能藉數線上數的位置驗證數的大小關係。</p> <p>3. 延伸知識 97 課綱</p>						



	<p>7-a-12 能在直角坐標平面上描繪常數函數及一次函數的圖形</p> <p>(二) 難度、鑑別度 本題鑑別度為 0.552，試題品質非常優良； 通過率為 0.546，難易度 0.536，試題難度屬於中等。</p> <p>(三) 錯誤選項分析 錯誤選項 1、2、3 依據題目中的出現的數據 5、7，設計與正確答案設計相互搭配的選項。</p> <p>二、作答結果分析</p> <p>(一) 正確選項描述 正確選項 4 本題通過率為 54.6%，顯示約五成五的受測學生能夠將平常描點的經驗，反向地運用在本題的解題上。</p> <p>(二) 錯誤選項可能原因描述 從錯誤選項 1(16%)、錯誤選項 2(12%)、錯誤選項 3(17%)的選答率可見，大致平均分配。反應出上述選項設計的邏輯性。</p> <p>(三) 高低能力組的答題特徵 在答錯的高低分組學生中，各錯誤選項的選擇大致平均分配，但高分組偏向回答 $>、>$，可能與 P、Q 兩點均在第一象限有關，而低分組學生就偏向選擇一個 $>$、另一個 $<$。</p> <p>三、學習與教學建議</p> <p>(一) 學習困難點</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 低分組學生可能無法辨識坐標表示法。 2. 學生可能較少反向將點坐標反過來描回坐標軸的經驗。 <p>(四) 教學建議</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 坐標表示法的練習與掌握 教師可以參考台灣師大數學教育中心所開發的數學建築活動，軍艦棋，協助學生使用坐標表示法並體會其益處。連結網址如下： http://www.sdime.ntnu.edu.tw/page21/super_pages.php?ID=page204&Sn=14，請見七下第 2 章 2-1。 2. 將點坐標反向描回坐標軸的經驗 建議可以以下列方式引導學生： <ol style="list-style-type: none"> 1. 由 P(5, a) 的位置，在 x 軸，標出 5 的位置，在 y 軸上，標出 a 的位置。(讓學生意識到點坐標與兩軸的關係) 2. 同(a)，請學生練習 Q 點 3. 請學生再次閱讀，題目要判斷什麼?(請學生檢索題目並指出)
--	---

科別	年級																			
數學	數學科七年級																			
題號	試題代碼					答案														
22						4														
題目	威力彩的頭獎是彩券上的第一區六個號碼和第二區一個號碼全都要中。 <u>小益</u> 中了上一期威力彩的頭獎 2 億元，他神秘兮兮地告訴朋友們說：「頭獎彩券上所有的號碼當中，質數的個數比合數的個數多。」根據 <u>小益</u> 的說法，判斷下列選項中哪一組號碼可能是 <u>小益</u> 中的頭獎號碼？																			
	①	<table><tr><td colspan="6">第一區</td><td>第二區</td></tr><tr><td>1</td><td>3</td><td>14</td><td>17</td><td>24</td><td>31</td><td>38</td></tr></table>					第一區						第二區	1	3	14	17	24	31	38
	第一區						第二區													
	1	3	14	17	24	31	38													
	②	<table><tr><td colspan="6">第一區</td><td>第二區</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>9</td><td>11</td><td>14</td><td>30</td><td>33</td></tr></table>					第一區						第二區	4	5	9	11	14	30	33
	第一區						第二區													
	4	5	9	11	14	30	33													
	③	<table><tr><td colspan="6">第一區</td><td>第二區</td></tr><tr><td>7</td><td>10</td><td>17</td><td>22</td><td>28</td><td>37</td><td>27</td></tr></table>					第一區						第二區	7	10	17	22	28	37	27
	第一區						第二區													
	7	10	17	22	28	37	27													
④	<table><tr><td colspan="6">第一區</td><td>第二區</td></tr><tr><td>2</td><td>13</td><td>15</td><td>21</td><td>25</td><td>37</td><td>23</td></tr></table>					第一區						第二區	2	13	15	21	25	37	23	
第一區						第二區														
2	13	15	21	25	37	23														
評量指標																				
7-n-01 能理解質數的意義，並認識 100 以內的質數。																				
認知歷程向度																				
解情境文字題																				
解題分析																				
正確答案④ 做法或理由：2,13,37,23 共有四個質數，15,21,25 共三個合數。																				
古典理論																				
(CTT) 選項分析	選 項	1	2	3	4	其他	通過率： 0.452													
	選項率	0.33	0.1	0.12	0.45	0														
	高分組	0.24	0.01	0.02	0.73	0	鑑別度： 0.491													
	低分組	0.33	0.21	0.23	0.24	0														
試題品質 分析與建議																				
一、試題分析 (一) 評量目標 1. 本題是解情境文字題，從情境中判斷出質數，測驗學生是否熟練質數的意義，並認識 100 以內的質數。 2. 評量知識 97 課綱 7-n-01 能理解質數的意義，並認識 100 以內的質數。 (二) 難度、鑑別度 本題的鑑別度為 0.491，試題品質非常優良；																				

	<p>通過率為 0.452，難易度 0.483，試題難度屬於中等難度。</p> <p>(三) 錯誤選項分析</p> <p>錯誤選項 1 是誤以為 1 也是質數。</p> <p>錯誤選項 2 是誤以為奇數就一定是質數。</p> <p>錯誤選項 3 是誤以為尾數是 7 就一定是質數。</p> <p>二、作答結果分析</p> <p>(一) 正確選項 4：本題的答案為選項 4，通過率約為 45.2%，顯示有四成五的學生能理解題目的敘述，熟練質數的意義，並認識 100 以內的質數。</p> <p>(二) 錯誤選項可能原因描述</p> <p>錯誤選項 1</p> <p>學生誤以為 1 也是質數。高低分組的學生皆受此影響，較多的比例高低分組學生選擇錯誤選項 1，分別為 24% 和 33%。</p> <p>錯誤選項 2</p> <p>學生誤以為奇數就一定是質數。較多低分組的學生選擇錯誤選項 2，約有 21%。</p> <p>錯誤選項 3</p> <p>學生誤以為尾數是 7 就一定是質數。較多低分組的學生選擇錯誤選項 3，約有 23%。</p> <p>(三) 高低分組答題特徵</p> <p>有 73% 的高分組學生選擇了正確選項 4，但有 24% 的高分組學生選擇錯誤選項 1，表示高分組學生可能誤以為 1 也是質數。有 33% 與 21% 的低分組學生選擇了錯誤選項 1 與 24，可能低分組學生誤以為 1 也是質數或奇數就一定是質數等想法。</p> <p>三、學習與教學建議</p> <p>(一) 學習困難點，本題的困難點有二：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 質數必大於 1 的基本條件容易被忽略。 2. 埃拉托賽尼質數篩選法需熟練。 <p>(二) 教學建議：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 質數必大於 1，這個條件很常在作答時被忽略或忘記，而質數必須有這個條件的原因是因為標準分解式必須具有唯一性，若是把 1 當成質數，那所有數的標準分解式就不會唯一了。例如：$12=2^2 \times 3$ 是 12 正確的標準分解式，若 1 也算是質數，那 12 的標準分解式也可以寫成：$12=1 \times 2^2 \times 3$ 或 $12=1^2 \times 2^2 \times 3$。 2. 具體操作埃拉托賽尼質數篩選法，就是 1~100 內質數的判別法，只要該數不是 2、3、5、7 的倍數，該數就是質數，教師可利用百數表(1~100 所有數值的列表)，在表中依序刪除 2、3、5、7 的倍數，剩下的 25 個數值就是 100 以內的質數。
--	---

科別	年級						
數學	國中七年級						
題號	試題代碼				答案		
23					4		
題目	天狼星是夜空中最亮的恆星，與地球相距約 8 光年，一光年約 9.5×10^{12} 公里，請問下列選項中，何者數值最接近天狼星與地球相距之公里數？ ① 7×10^{12} ② 7×10^{13} ③ 8×10^{12} ④ 8×10^{13}						
評量指標	7-n-12 能用科學記號表示法表達很大的數或很小的數。						
認知歷程向度	程序執行						
解題分析	正確答案④ 做法或理由： $8 \times (9.5 \times 10^{12}) = 76 \times 10^{12} = 7.6 \times 10^{13}$ 最接近 8×10^{13}						
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1	2	3	4	其他	通過率： 0.437
	選項率	0.09	0.16	0.31	0.44	0	
	高分組	0.02	0.12	0.16	0.7	0	鑑別度： 0.461
	低分組	0.16	0.18	0.42	0.24	0	
試題品質 分析與建議	一、試題分析： (一) 評量目標 1. 本題是程序執行題，測驗學生除了計算正確，是否能用科學記號表示法表達很大的數或很小的數。 2. 先備知識 97 課綱 6-n-07：能在具體情境中，對整數極小數在指定為數取概數(含四捨五入法)，並做加、減、乘、除之估算。 7-n-10：能理解指數為非負整數的次方，並能運用到算式中。 3. 延伸知識 理解 10^n 中的 n ，其實是一種刻畫數字大小與做比較的有效指標(即所謂的「數量級」。 (二) 難度、鑑別度 本題鑑別度為 0.461，試題品質非常優良； 通過率為 0.437，難易度 0.471，試題難度屬於中等。 (三) 錯誤選項分析 錯誤選項 1：計算錯誤，且未將數值轉化成科學記號。						

錯誤選項 2：誤以為 7.6 較靠近 7。

錯誤選項 3：計算後忘了將數值化成科學記號。

二、作答結果分析

正確選項 4：本題通過率為 43.7%，說明有四成多的學生能正確進行數的運算且熟悉指數律的運算，本題高分組有 70% 的學生答對。

錯誤選項 1

有 9% 的學生選擇此選項，且低分組有 16% 的學生，說明學生計算錯誤且忘了將數值化成科學記號。

錯誤選項 2

有 16% 的學生選擇此選項，且低分組有 18% 的學生，說明學生將數字相乘且化成科學記號後得到 7.6，誤以為該數值較接近 7。

錯誤選項 3

有 31% 的學生選擇此選項，且低分組有 42% 的學生，說明學生雖然知道 7.6 較接近 8，但忘了將算出來的數值化成科學記號的表示法。

三、教學建議：

(一) 學習困難點

1. 不清楚要如何對數值的做估算。
2. 對於要將一個很大或很小的數表示成 $a \times 10^n$ ，其中 $1 \leq a < 10$ ， n 為整數，學生在轉換科學記號的過程中，容易將「 n 」計算錯誤且未將 a 的範圍限制在 $1 \leq a < 10$ 。

(二) 教學建議

1. 讓學生複習如何做數值的估算。
2. 教師可先從學生已知的單位「千」、「萬」、「億」、「兆」等單位出發，讓學生熟悉科學記號的寫法。
3. 提醒學生科學記號表示法「 $a \times 10^n$ 」， a 與 n 的範圍，其中 $1 \leq a < 10$ ，需特別注意。
4. 利用不同例子讓學生理解，若將一個很大的數表示成科學記號「 $a \times 10^n$ 」，其中 n 為正整數，即表示這個數共有 $(n + 1)$ 位數。
例如： 5.6×10^8 表示 560000000 為 9 位數。
5. 若將一個很小的數表示成科學記號「 $a \times 10^n$ 」，其中 n 為負整數，即表示這個數從第 $(-n)$ 位數的數字開始不為 0。
例如： 6×10^{-5} 表示 0.00006 從小數點後第 5 位數的數字開始不為 0，且開始不為 0 的數字是 6。

科別	年級						
數學	數學科七年級						
題號	試題代碼					答案	
24						4	
題目	已知 a 、 b 、 c 三個正數的關係如下： a 與 b 成正比， b 與 c 成反比。 則下列敘述何者正確？ ① a 一定大於 c ② a 一定小於 c ③ a 與 c 成正比 ④ a 與 c 成反比						
評量指標	7-n-13 能理解比、比例式、正比、反比的意義，並能解決生活中有關比例的問題。						
認知歷程向度	邏輯推理						
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1	2	3	4	其他	通過率： 0.309
	選項率	0.27	0.26	0.17	0.31	0	
	高分組	0.19	0.23	0.12	0.46	0	鑑別度： 0.247
	低分組	0.28	0.28	0.23	0.22	0	
試題品質 分析與建議	一、試題分析 (一) 評量目標 1. 本題是邏輯推理題，測驗學生是否從題目三數的正反比關係進行推理判斷。 2. 先備知識 97 課綱 6-n-10 能理解正比的意義，並解決生活中的問題。 3. 延伸知識 7-n-14 能熟練比例式的基本運算。 (二) 難度、鑑別度 本題鑑別度為 0.247，試題品質尚可，但需修改； 通過率為 0.309，難易度 0.341，試題難度屬於中等偏難。 (三) 錯誤選項分析 錯誤選項 1：誤以為 a 與 b 成正比，則 a 一定比 b 大。 錯誤選項 2：誤以為 b 與 c 成反比，則 b 一定比 c 小。 錯誤選項 3：說明學生對正比、反比的觀念不清楚。						

二、作答結果分析

正確選項 4

本題通過率為 30.9%，說明只有三成的學生了解正、反比的意義且正確進行邏輯推理，本題高分組有 46% 的學生答對。

錯誤選項 1

有 27% 的學生選擇此選項，且低分組有 28% 的學生，高分組亦有 19% 的學生，說明學生誤以為 a 與 b 成正比，則 a 一定比 b 大。

錯誤選項 2

有 26% 的學生選擇此選項，且低分組有 28% 的學生，高分組亦有 23% 的學生，說明學生誤以為 b 與 c 成反比，則 b 一定比 c 小。

錯誤選項 3

有 17% 的學生選擇此選項，且低分組有 23% 的學生，高分組亦有 12% 的學生，說明學生對正比、反比的觀念不清楚。

三、教學建議

(一) 學習困難點

1. 無法理解正比、反比的意義。
2. 正比的迷思概念：「當某一數值變大時，另一值也會跟著變大。」
3. 正反比觀念不清楚且無法進行邏輯推理判斷。

(二) 教學建議

1. 數學裡有很多不同類型的數量關係，建議教師可以先從兩數的「比」出發，從具體的生活情境引導學生理解比、比值的意義與表示法，進而教導正比與反比的觀念。
2. 運用距離=速率 \times 時間，當時間相同時，距離和速率成正比；若距離相同時，則時間和速度成反比。
例 1：甲每分鐘走 80 公尺，乙每 6 分鐘走 820 公尺，求甲、乙兩人的速率比？
例 2：甲每分鐘走 75 公尺，乙每分鐘走 90 公尺，若甲、乙兩人走完 1000 公尺，則甲、乙兩人所花的時間比？
3. 教師亦可從具體操作到反比的抽象定義，例如一矩形面積為 100 平方公分，當長為 20 公分時，寬也會被決定，可以請學生完成以下表格，若長為 x 公分，寬為 y 公分，由長寬的關係推導出抽象的 x, y 關係式為 $xy=100$ ，即面積相同的矩形，長與寬成反比。

長(x 公分)	10	20	40
寬(y 公分)		4	2

	<p>4. 建議可透過詢問學生以下問題釐清學生正比的迷思概念。</p> <p>(A) 若 a 與 b 成正比，則 a 與 b 皆為正數嗎？</p> <p>解說：我們知道當兩數成正比，代表兩數間有倍數關係，即 $a=kb$，其中 $k \neq 0$，但 a 與 b 的數值不一定是正數。</p> <p>(B) 若 a 與 b 成正比，則 a 一定會大於 b 嗎？</p> <p>解說：我們知道當兩數成正比，即 $a=kb$，若 k 為負數，則 a 的數值不一定會大於 b 的數值。</p> <p>(C) 若 a 與 b 成正比，則 a 變大時，b 也會跟著變大嗎？</p> <p>解說：我們知道當兩數成正比，即 $a=kb$，若 k 為負數，a 為正數，b 為負數，則當 a 變大時，b 會變小。</p>
--	--

科別	年級						
數學	國中七年級						
題號	試題代碼				答案		
25					4		
題目	哥哥與弟弟各有數張球員卡。已知弟弟給哥哥 5 張後，哥哥的張數就是弟弟的 2 倍；若哥哥給弟弟 10 張，兩人的張數就一樣多。設哥哥的張數為 x 張，弟弟的張數為 y 張，則依題意可列出下列哪一個聯立方程式？ <div><div>① $\begin{cases} 2(y-5)=x \\ y=x-10 \end{cases}$</div><div>② $\begin{cases} y-5=2x \\ y=x-10 \end{cases}$</div><div>③ $\begin{cases} y-5=2x \\ y+10=x-10 \end{cases}$</div><div>④ $\begin{cases} 2(y-5)=x+5 \\ y+10=x-10 \end{cases}$</div></div>						
評量指標	7-a-07 能理解二元一次聯立方程式，及其解的意義，並能由具體情境中列出二元一次聯立方程式。						
認知歷程向度	解情境文字題						
解題分析	正確答案④ 做法或理由： 由弟弟給哥哥 5 張後，哥哥的張數就是弟弟的 2 倍， 可列式： $2(y-5)=x+5$ 由哥哥給弟弟 10 張，兩人的張數就一樣多，可列式： $x-10=y+10$ ，故選④						
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1	2	3	4	其他	通過率： 0.453
	選項率	0.13	0.2	0.22	0.45	0	
	高分組	0.04	0.04	0.09	0.82	0	鑑別度： 0.623
	低分組	0.21	0.31	0.27	0.2	0	
試題品質 分析與建議	一、試題分析 (一)評量目標 1. 本題所測驗的能力為「7-a-07 能理解二元一次聯立方程式，及其解的意義，並能由具體情境中列出二元一次聯立方程式。」本題為情境文字題，測驗學生是否能釐清題目中的數量關係，選擇相對						

	<p>應的的二元一次聯立方程式。</p> <p>2. 先備知識 97 課綱</p> <p>7-a-01 能熟練符號的意義，及其代數運算。</p> <p>7-a-02 能用符號算式記錄生活情境中的數學問題。</p> <p>7-a-03 能理解一元一次方程式及其解的意義，並能由具體情境中列出一元一次方程式。</p> <p>7-a-06 能理解二元一次方程式及其解的意義，並能由具體情境中列出二元一次方程式</p> <p>3. 延伸知識 97 課綱</p> <p>7-a-08 能熟練使用代入消去法與加減消去法解二元一次方程式的解。</p> <p>(二)難度、鑑別度</p> <p>本題鑑別度 0.623，表示試題品質非常優良；</p> <p>通過率為 0.453，難易度 0.512，試題難度屬於中等。</p> <p>(三)錯誤選項分析</p> <p>錯誤選項 1</p> <p>忽略了弟弟給哥哥 5 張後，哥哥要多 5 張，也忽略了哥哥給弟弟 10 張後，弟弟要多 10 張。</p> <p>錯誤選項 2</p> <p>忽略了弟弟給哥哥 5 張後，哥哥要多 5 張，並弄錯了倍數關係。同時也忽略了哥哥給弟弟 10 張後，弟弟要多 10 張。</p> <p>錯誤選項 3</p> <p>忽略了弟弟給哥哥 5 張後，哥哥要多 5 張，並弄錯了倍數關係。</p> <p>二、作答結果分析</p> <p>(一)正確選項描述</p> <p>正確選項是 4，本題通過率為 45%，表示有不到五成的受測學生能正確解讀複雜的數量關係。</p> <p>(二)錯誤選項可能原因描述</p> <p>1. 從選項 1、2、3 的選答率可推估，有高達六成的受測學生有單從文字敘述直譯的現象，無法釐清題目中的數量關係，僅注意到文字表面上的關係。例如當弟弟給哥哥 5 張，當然弟弟會少 5 張，而哥哥會多 5 張。但題目中，只寫弟弟給哥哥，所以學生常僅能顧及弟弟少了。從選項 2、3 的選答更可看出，當題目中的數量關係，有提到誰是誰的幾倍時，學生常常無法正確以數學式子表達。常將 2 倍記錄在較多者的一方。即甲是乙的 2 倍，會直觀地記錄成 $2 \text{ 甲} = \text{乙}$。箇中原因值得進一步探究。</p> <p>(三)高低能力組的答題特徵</p>
--	---

	<p>在答錯的高低分組學生中，都不約而同地有忽略一方減少，另一方應增加的完整訊息，同時對於倍數的記錄同樣會影響。</p> <p>三、學習與教學建議</p> <p>(一)學習困難點</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 當甲方給乙方時(甲方減少)，僅注意到題目所提到的，而忽略乙方會增加的訊息，應呈現在相對應的式子中。 2. 當甲方是乙方的 2 倍時，常直觀地記錄成 $2 \text{ 甲} = \text{乙}$。(極可能是因為甲方較多，為了強調，所以將 2 倍記錄在甲方。) <p>(二)教學建議</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 學生在解題的過程中，經常會僅考慮單一訊息，教師可以透過具體操作與記錄，讓學生觀察甲、乙兩方的卡片數量變化。也可以使用較為口語化的口吻，帶領學生分段分析題意。具體的案例，可參見台灣師大數學教育中心所開發的閱讀為本教材，連結網址如下： http://www.sdime.ntnu.edu.tw/page21/super_pages.php?ID=page204&Sn=13， 請見七下第 1 章應用問題篇幅。 對於將倍數直觀記錄與關係式，混為一談，可以透過數值，協助學生釐清。例如 10 是 5 的 2 倍，應如何記錄?得到 $10 = 5 \times 2$ 之後，將 10 的位置換成甲，5 的位置成乙，甲是乙的 2 倍，應如何記錄?試試看並比較之。
--	--

科別	年級						
數學	國中七年級						
題號	試題代碼				答案		
26					2		
題目	關於方程式 $17+x\div 3=2$ 的解法，下列哪一位同學的做法即可得到 x 的值？						
	<u>棟棟</u> ：2 先乘以 3，再減 17。						
	<u>名人</u> ：2 先減 17，再乘以 3。						
	<u>小惠</u> ：17 先減 2，再除以 3。						
	<u>琪琪</u> ：17 先加 2，再乘以 3。						
	① <u>棟棟</u>						
	② <u>名人</u>						
	③ <u>小惠</u>						
	④ <u>琪琪</u>						
評量指標	7-a-05 能利用移項法則來解一元一次方程式，並做驗算。						
認知歷程向度	解數學文字題						
古典理論 (CTT) 選項分析	選 項	1	2	3	4	其他	通過率： 0.423
	選項率	0.34	0.42	0.15	0.08	0	
	高分組	0.24	0.71	0.04	0.01	0	鑑別度： 0.492
	低分組	0.34	0.22	0.26	0.17	0.01	
試題品質 分析與建議	一、試題分析						
	(一)評量目標						
	1.本題所測驗的能力為「7-a-05 能利用移項法則來解一元一次方程式，並做驗算」。本題為數學文字題，測驗學生是否理解題目中的數學用語，並根據移項法則(或等量公理)進行推論或計算以判斷出正確答案。						
	2.先備知識 97 課綱						
	6-a-01 能理解等量公理。						
	7-a-03 能理解一元一次方程式及其解的意義，並能由具體情境中列出一元一次方程式。						
	7-a-04 能以等量公理解一元一次方程式，並做驗算						
	3.延伸知識 97 課綱						
	7-a-08 能熟練使用代入消去法與加減消去法解二元一次方程式的解。						
	7-n-14 能熟練比例式的基本運算。						
7-a-17 能解出一元一次不等式							
(二)難度、鑑別度							
本題鑑別度 0.492，試題品質非常優良；							

	<p>通過率為 0.423，難易度 0.465，試題難度屬於中等。</p> <p>(三)錯誤選項分析</p> <p>錯誤選項 1 搭配正確答案設計，將順序調換，刻意強調先乘，再減。</p> <p>錯誤選項 3 仍圍繞正確答案設計，製造可能的做法。</p> <p>錯誤選項 4 仍圍繞正確答案設計，製造可能的做法。</p> <p>二、作答結果分析</p> <p>(一)正確選項描述</p> <p>正確選項是 2，本題通過率是 42%，表示許多受測學生無法有效掌握以文字敘述運算過程的方式。</p> <p>(二)錯誤選項可能原因描述</p> <p>錯誤選項 1：有 34% 的學生選擇了這個選項，極可能是受了先乘除後加減的運算規則所影響。認定這個規則適用於任何時候。</p> <p>錯誤選項 3、4：是圍繞正確選項設計，分別有 15%、8% 的人選擇。</p> <p>(三)高低能力組的答題特徵</p> <p>在答錯的學生中，高分組與低分組均有乘除後加減的現象。應是錯誤的主要原因。同時，高分組的學生選擇 3、4 的人數比率相對少很多，但是低分組的學生呈現非常多樣的想法，也突顯差異化教學的困難。</p> <p>三、學習與教學建議</p> <p>(一)學習困難點</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.未正確使用先乘除後加減的規則。 2.無法將程序運算的經驗與本題文字敘述作正確的連結。 <p>(二)教學建議</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.單純請學生進程序性的計算本題 <p>學生可能會表現得比較好，顯示有許多學生無法精準掌握自己的執行過程與外在的描述進行相對應的連結。例如本題中的需要「減 17」、「乘以 3」這兩個動作。</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.診斷學生發生問題的根源 <p>因為在解方程式的過程中，每一步驟，都能暫時性的得到一個答案，我們是習慣檢視讓每一個步驟都合理。因此，比較少去細想這些動作的順序不同，會對最後結果有怎樣的影響。另外，本題，相當於反過來要求會正確算的人，需要對自己的所有動作進行包裹式的描述。本題就在「減 17」、「乘以 3」這兩個動作，只要有執行應該都可以的直觀下，又極可能受到乘除位階高於加減的影響。使得多數人的錯誤集中在選項 1。</p> <p>使用學生有感的例子，協助其了解、釐清錯誤之處。</p>
--	---

科別	年級					
數學	數學科七年級					
題號	試題代碼				答案	
選填題 A					15	
題目	已知 a 為正整數， a 和 12 兩數的最大公因數為 3，且其最小公倍數為 60，則 a 之值為 <u>①②</u> 。					
評量指標	7-n-02 能理解因數、質因數、倍數、公因數、公倍數及互質的 概念，並熟練質因數分解的計算方法。					
認知歷程向度	解數學文字題					
解題分析	<p>正確答案：15 做法或理由：</p> <div><div>3</div><div><div>12, a</div><div>4, □</div></div></div> <p>依題意得 且 $3 \times 4 \times \quad = 60$， $\quad = 5$，則 $a = 3 \times 5 = 15$</p>					
古典理論 (CTT) 選項分析	答案	15	30	60	20	通過率： 0.611
	整體百分比%	61.1	3.2	2.2	2.1	
	高分組(%)	94.0	1.5	0.8	0.2	鑑別度： 0.714
	低分組(%)	22.6	4.3	2.9	4.6	
試題品質 分析與建議	<p>一、試題分析</p> <p>(一) 評量目標</p> <p>1. 本題是解數學文字題，理解最大公因數與最小公倍數的意義，並以短除法求兩數的最大公因數與最小公倍數，測驗學生是否能熟練公因數、公倍數的概念，並熟練質因數分解的計算方法。</p> <p>2. 評量知識 97 課綱</p> <p>7-n-02 能理解因數、質因數、倍數、公因數、公倍數及互質的概念，並熟練質因數分解的計算方法。</p> <p>(二) 難度、鑑別度</p> <p>本題鑑別度為 0.714，試題品質非常優良；</p> <p>通過率為 0.611，難易度 0.583，試題難度數於中等偏易。</p> <p>二、作答結果分析</p> <p>(一) 正確答案 15：本題的答案為 15，通過率約 61.1%，顯示約六成的學生能將理解題目敘述，以短除法求兩數的最大公因數與最小公倍數，並透過運算算出正確答案。</p> <p>(二) 錯誤選項可能原因描述</p> <p>錯誤答案 20</p> <p>有 2.1%的學生寫出 30 這個答案，誤以為 $a = 60 \div 3 = 20$，顯示學</p>					

	<p>生並未理解最大公因數與最小公倍數之間的關係。</p> <p>錯誤答案 30、60</p> <p>寫出 30、60 答案的學生分別有 3.2%、2.2%，60 是最小公倍數，3 是最大公因數，學生可能未理解題意而根據題幹的數據隨意作答。</p> <p>(三) 高低分組答題特徵</p> <p>有 94% 的高分組學生作答正確答案 15，表示高分組學生熟悉兩數的最大公因數與最小公倍數之間的關係。有 22.6% 低分組學生也正確作答，顯示低分組學生確實能理解題意後，並作答出正確答案。</p> <p>三、學習與教學建議</p> <p>(一) 學習困難點</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 未理解最大公因數、最小公倍數的定義。 2. 無法透過短除法找出兩數的最大公因數、最小公倍數。 <p>(二) 教學建議</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 以多元方法找出最大公因數與最小公倍數，方法有列舉、質因數標準分解式、短除法。 2. 具體操作短除法，如 12 和 18 兩數的短除法 $\begin{array}{r rr} 2 & 12 & 18 \\ 3 & 6 & 9 \\ & 2 & 3 \end{array},$ <p>再進行解讀，12 和 18 兩數的最大公因數為 6、最小公倍數為 36，12 可以表示成 $2 \times 3 \times 2$，18 可以表示成 $2 \times 3 \times 3$，最大公因數為 6 可以表示成 2×3，最小公倍數為 36 可以表示成 $2 \times 3 \times 2 \times 3$，12 和 18 兩數相乘可以表示成 6×36，即最大公因數與最小公倍數乘積。</p>
--	---

科別	年級					
數學	數學科七年級					
題號	試題代碼			答案		
選填題 B				48		
題目	已知有一個二位數，其十位數字與個位數字的和為 12，若將十位數字與個位數字互換後，所得的新數比原數大 36，則原數為 <u>③④</u>					
評量指標	7-a-06 能理解二元一次方程式及其解的意義，並能由具體情境 中列出二元一次方程式。					
認知歷程向度	解情境文字題					
解題分析	正確答案 48 做法或理由： 設此數為 $10x+y$ 則 $x+y=12$ 且 $(10y+x)-(10x+y)=36 \Rightarrow 9y-9x=36 \Rightarrow y-x=4$ 故 $\begin{cases} x+y=12 \\ -x+y=4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=4 \\ y=8 \end{cases}$					
古典理論 (CTT) 選項分析	答 案	48	84	24	12	通過率： 0.531
	整體百分比%	53.1	6.1	4.6	1.9	
	高分組(%)	89.8	5.6	0.1	0.4	鑑別度： 0.737
	低分組(%)	16.1	3.3	9.4	3	
試題品質 分析與建議	一、試題分析 (一) 評量目標 1. 本題所測驗的能力為「7-a-06 能理解二元一次方程式及其解的意義，並能由具體情境中列出二元一次方程式。」。本題屬於解情境文字題，評量學生是否能理解題目的敘述後，依照題意列出正確方程式並解出正確答案。 2. 先備知識 97 課綱 7-a-05 能利用移項法則來解一元一次方程式，並做驗算。 7-a-08 能熟練使用代入消去法與加減消去法解二元一次方程式的解。 3. 3.延伸知識 97 課綱 7-a-16 能由具體情境中列出簡單的一元一次不等式。 8-a-12 能利用一元二次方程式解應用問題。 (二) 難度、鑑別度 本題鑑別度 0.737，試題品質非常優良； 通過率為 0.531，難易度 0.530，試題難度屬於中等。					

二、作答結果分析

(一) 正確選填描述

正確答案為 48，本題通過率是 53.1%，表示有一半的學生能理解題意且列出正確算式，並且求出正確的值。例如：設此數十位數字為 x ，個位數字為 y ，得 $x+y=12$ ，

$$(10y+x)-(10x+y)=36。化簡得 \begin{cases} x+y=12 \\ -x+y=4 \end{cases}, \begin{cases} x=4 \\ y=8 \end{cases}$$

(二) 錯誤選填可能原因描述

錯誤選填 84

學生把第二式想成原數＝新數＋36，列出聯立方程式

$$\begin{cases} x+y=12 \\ 10x+y=10y+x+36 \end{cases} ; \text{或是沒有把原數的 } x \text{ 乘以 } 10 \text{ 倍，直接}$$

$$\text{把 } x+y \text{ 當成原數，列出 } \begin{cases} x+y=12 \\ 10y+x-(x+y)=36 \end{cases} ;$$

也可能把 $x+y$ 當成原數， $10y+x$ 為新數，列出

$$\begin{cases} x+y=12 \\ 10y+x=36+12 \end{cases}。$$

三組聯立方程式皆解出 $x=8$ ， $y=4$ 。

錯誤選填 24

隨意拼湊數據 $36-12=24$

錯誤選填 12

題目敘述「十位數字與個位數字的和為 12」想成 $10+2$ ，因此 $x=1$ ， $y=2$ 。

(三) 高低能力組的答題特徵

高分組有 89.8% 的學生能答對，表示高分組有將近九成的學生都能正確依照題意列出聯立方程式，並解出正確答案。低分組只有 16.1% 的學生能答對，因此教師應注意低分組的學生，是否能理解題意並將 $10x+y$ 和 $10y+x$ 表示出來，並且列式。

三、學習與教學建議

(一) 學習困難點

學生要能理解「將十位數字與個位數字互換」的意義，並能用數學式表徵。許多初學者或低成就學生不會用數學式表示，或直接表示為 xy 與 yx ，因為這和小學學過的阿拉伯數字寫法較為接近，但寫成未知數的表徵卻要將代表十位數的文字符號乘以 10，再加上代表個位數的文字符號，許多學生不適應這樣的表

	<p>示法。</p> <p>題目中「新數比原數大 36」也是學生常誤解的概念，部分學生會把方程式表示成：新數+36=原數，這樣的學生沒有理解題目的意思是新數比較大，原數比較小，誤以為新數比原數多 36 就是新數再加上 36。</p> <p>(二) 教學建議</p> <p>教師可以利用數字再類比到文字符號讓學生理解，因為先前有學過科學記號，所以學生應該可以理解數字的表示法，例如：先向學生介紹 357 可以寫為 $300+50+7=3\times 100+5\times 10+7$，再讓學生思考一個三位數，百位數為 x、十位數為 y、個位數為 z，應該如何仿照上述方式表示？教師也可以考慮讓學生從二位數、三位數練習到四位數，可以幫助學生熟悉這樣的表示方法。關於「新數比原數大 36」的題意理解，教師可以利用文字與運算符號的轉換，讓學生方便記憶，如：「比」轉換為=，「大」轉換為+，因此題目「新數比原數大 36」就列式為新數=原數+36。除此之外，也可以引導學生想清楚題目敘述「新數比原數大 36」，到底是新數大，還是原數大？只要學生能想清楚，列式就比較不會有錯誤。</p>
--	---

科別	年級				
數學	國中七年級				
題號	試題代碼			答案	
選填題 C				36	
題目	小明、阿花跟小婷三個人合夥開店，說好每個月所賺的錢依照每個人出資金額的比例分紅。已知小明跟阿花出資金額的比為 2：3；阿花跟小婷出資金額的比也是 2：3。若這個月共賺了 76 萬，則小婷分紅所得到的金額為 ⑤⑥ 萬元。				
評量指標	7-n-15 能理解連比、連比例式的意義，並能解決生活中有關連 比例的問題。				
認知歷程向度	解情境文字題				
解題分析	<p>正確答案：<u>小明</u> 16 萬；<u>阿花</u> 24 萬；<u>小婷</u> 36 萬。</p> <p>做法或理由：</p> <div><div><div>小明：阿花：小婷</div><div>2 : 3</div><div>2 : 3</div><div>-----</div><div>4 : 6 : 9</div></div><div><div>小明分紅：76 萬 × $\frac{4}{4+6+9}$ = 16 萬</div><div>阿花分紅：76 萬 × $\frac{6}{4+6+9}$ = 24 萬</div><div>小婷分紅：76 萬 × $\frac{9}{4+6+9}$ = 36 萬</div></div></div>				
古典理論 (CTT) 選項分析	答案	36	38	24	25
	整體百分比%	57.1	3.0	2.1	2.1
	高分組(%)	95.5	0.2	1.1	0
	低分組(%)	12.9	6.6	2.1	4.6
通過率：		0.571			
鑑別度：		0.826			
試題品質 分析與建議	<p>一、試題分析</p> <p>（一）評量目標</p> <p>1.本題所測驗的能力為「7-n-15 能理解連比、連比例式的意義，並能解決生活中有關連 比例的問題。」。本題屬於解情境文字題，評量學生是否能理解题目的敘述後，找出三人之間正確的出資金額之比例關係。</p> <p>2.先備知識 97 課綱</p> <p>7-n-13 能理解比、比例式、正比、反比的意義，並能解決生活中有關比例的問題。</p>				

7-n-14 能熟練比例式的基本運算。

3.延伸知識 97 課綱

9-s-01 能理解平面圖形縮放的意義。

9-s-05 能利用相似三角形對應邊成比例的觀念，解應用問題。

(二) 難度、鑑別度

本題鑑別度 0.826，試題品質非常優良；

通過率為 0.571，難易度 0.542，試題難度屬於中等。

二、作答結果分析：

(一) 正確選填描述

正確答案為 36，本題通過率是 57.1%，表示有五成以上的學生能理解題意，求得正確的三人資金連比例，並算出正確的答案。

例如：小明：阿花=2：3，阿花：小婷=2：3，可得小明：阿花：小婷=4：6：9，因此小婷分紅：

$$76 \text{ 萬} \times \frac{9}{4+6+9} = 36 \text{ 萬}$$

(二) 錯誤選填可能原因描述

錯誤選填 38：

學生可能把小明：阿花=2：3 前後項同時減 1，得小明：阿花=1：2，再合併連比為 1：2：3，因此得 38 萬。

錯誤選填 24

學生可能將連比算錯為 4：9：6，則小婷的分紅為 24 萬；或是算出正確連比 4：6：9，但卻求出阿花的分紅 24 萬當作答案。

錯誤選填 25

隨意拼湊數據 $(2+3) \times (2+3) = 25$

(三) 高低能力組的答題特徵

高分組有 95.5%的學生能答對，表示高分組幾乎所有的學生都能將比合併為連比後求出小婷所佔比例的金額。低分組只有 12.9 %的學生能答對，表示低分組的學生對於比例式合併為連比的運算規則與原理沒有學會，因此教師應注意在教授比例式合併為連比時，絕大部分低分組的學生沒有理解原理以及運算方式。

三、學習與教學建議

(一) 學習困難點

雖然比是國小就學過的概念，而將比例式合併為連比的過程相當於分數通分的操作，但是對於學生來說，比例式合併為連比的算式表徵與分數通分不同，且又有三個未知數要對應，因此

對於低分組學生來說是困難的概念與運算操作。

求出連比後，學生可能會套用比例式的口訣「內項乘積等於外向乘積」，導致解連比例式錯誤；若使用假設未知數($4r$ 、 $6r$ 、 $9r$)，對低分組的學生來說，解方程式可能又是另一項挑戰；若使用

比例計算($\frac{9}{4+6+9}$)，低分組學生可能不易理解這樣計算的原理。

(二) 教學建議

比例式合併為連比可以從共同項數字相同的例子向學生介紹，例如： $a:b=2:3$ ， $b:c=3:5$ ，並且變化共同項讓學生多觀察，如： $a:b=2:3$ ， $a:c=2:5$ ，再介紹只有一個比例式需要同乘倍數的題目，例如： $a:b=2:3$ ， $b:c=6:5$ ，最後再講解兩個比例式都需要乘倍數的題目。讓低分組學生可以循序漸進地觀察兩個比例式合併的操作過程。

在教學時一定要強調，為什麼比不能同加或同減一個數，利用比值會不相等讓學生理解 $a:b=ak:bk(k\neq 0)$ ，是因為比值相等，但 $a:b$ 和 $(a+k):(b+k)$ 的比值卻不一定相等，可用實際數字讓學生觀察。另外也須提醒學生，連比例式不能使用比例式的「內項乘積等於外向乘積」，或是比例式與連比例式統一使用分數解

題($\frac{\text{小明}}{4} = \frac{\text{阿花}}{6} = \frac{\text{小婷}}{9}$)，減少學生混淆的機會。

科別	年級					
數學	數學科七年級					
題號	試題代碼			答案		
選填題 D				12		
題目	小臻到書局買了 2 枝原子筆和 3 枝螢光筆，原本應付 150 元，但結帳時老闆不小心將原子筆和螢光筆的單價看反了，結果小臻只付了 120 元。依題意可算出 1 枝原子筆應為 <u>⑦⑧</u> 元。					
評量指標	7-a-08 能熟練使用代入消去法與加減消去法解二元一次方程式的解。					
認知歷程向度	解情境文字題					
解題分析	正確答案 12 元 做法或理由：設原子筆 x 元，螢光筆 y 元 $\begin{cases} 2x+3y=150 \\ 3x+2y=150-30 \end{cases} \text{解得} \begin{cases} x=12 \\ y=42 \end{cases} \quad \text{故原子筆 12 元}$					
古典理論 (CTT) 選項分析	答案	12	30	15	42	通過率： 0.469
	整體百分比%	46.9	9.3	4.3	2.8	
	高分組(%)	89.1	0.9	0.5	2.6	鑑別度： 0.819
	低分組(%)	7.2	16.5	7.5	1.5	
試題品質 分析與建議	一、試題分析 （一）評量目標 1.本題所測驗的能力為「7-a-08 能熟練使用代入消去法與加減消去法解二元一次方程式的解。」。本題屬於解情境文字題，評量學生是否能理解題目的敘述後，假設未知數、列出聯立方程式後再解出答案。 2.先備知識 97 課綱 7-a-03 能理解一元一次方程式及其解的意義，並能由具體情境中列出一元一次方程式。 7-a-04 能以等量公理解一元一次方程式，並做驗算。 3.延伸知識 97 課綱 7-a-13 能在直角坐標平面上描繪二元一次方程式的圖形。 7-a-14 能理解二元一次聯立方程式解的幾何意義。 （二）難度、鑑別度 本題鑑別度 0.819，試題品質非常優良； 通過率為 0.469，難易度 0.482，試題難度屬於中等。					

二、作答結果分析

(一) 正確選填描述

正確答案為 12，本題通過率是 46.9%，表示有四成的學生能理解題意，並依題意列出二元一次聯立方程式，解出正確答案。

例如：設原子筆 x 元，螢光筆 y 元。列出聯立方程式

$$\begin{cases} 2x + 3y = 150 \\ 3x + 2y = 120 \end{cases}, \text{解得} \begin{cases} x = 12 \\ y = 42 \end{cases}, \text{故 1 枝原子筆 12 元。}$$

(二) 錯誤選填可能原因描述

錯誤選填 30

認為原本的價格和看錯的價格只相差一枝原子筆的錢，因此用 $150 - 120 = 30$ 。此類學生忽略了價格看錯時原子筆增加一枝，但是螢光筆會減少一枝。

錯誤選填 15

認為實際價格與看錯價格相差兩枝筆的錢，所以 $150 - 120 = 30$ ，再除以 2，得到 15 即為一枝筆的價錢。

錯誤選填 42

確解題後寫成螢光筆的價格。

(三) 高低能力組的答題特徵

高分組有 89.1% 的學生能答對，表示高分組將近九成的學生都能依題意列出算式並解出正確答案。低分組只有 7.2% 的學生能答對，表示低分組的學生對於本題的題意理解、依題意列式，都需要加強，因此教師應注意講解時詳細解釋題目敘述的意思，以利低分組學生了解題目與列出方程式。

三、學習與教學建議

(一) 學習困難點

二元一次聯立方程式的問題有部分是和一元一次方程式有關的，通常若學生有不曾假設未知數或不曾列方程式的情形，會在兩個單元都會出現。題目敘述「將原子筆和螢光筆的單價看反，結果小臻只付了 120 元」，此為本題在題目理解上，學生容易產生困難的地方，因為學生須理解此描述後，再轉化為「3 枝原子筆和 2 枝螢光筆共 120 元」的語句，最後列出二元一次方程式。

本題寫答案時也要特別注意，因為本題有將兩種筆的價格互換的操作，若學生假設未知數時，沒有確實記錄，或是解完方程式沒有檢查，很容易會寫成螢光筆的單價作為答案。

(二) 教學建議

若學生不太會假設未知數或列方程式，教師可以從一元一次方

	<p>程式的單元著手，先讓學生熟悉一個未知數的假設與列方程式，再引入兩未知數的假設和列聯立方程式。</p> <p>教師可以用實體物與實際數字幫助學生理解題目中兩種價格相反的意思，請教師展示 5 枝筆分別代表原子筆與螢光筆，請同學思考若原子筆 10 元、螢光筆 20 元，那麼買 2 枝原子筆與 3 枝螢光筆是不是 $2 \times 10 + 3 \times 20$，如果把價格看反就表示原子筆要用 20 元計算，而螢光筆要用 10 元計算，因此算式就是 $2 \times 20 + 3 \times 10$。解說完後再將價格以 x 元和 y 元分別代換 10 元和 20 元，在請同學想想如何列式。</p> <p>平時學生寫作業或教師課間巡視，可注意學生是否有將假設未知數的文句寫下來，還是沒有寫假設直接列方程式，並提醒學生把假設寫清楚有助於漸少事後填寫答案的錯誤。在解題教學時也可以提醒學生，假設未知數代表題目中的哪個量，要寫清楚、記清楚，不要以為每次解完方程式就是題目要的答案，可能解出未知數還須經過其他運算才是題目所求。</p>
--	--

陸、學生學習表現在各認知向度分析

概念理解試題分析

屬於概念理解認知向度的試題有九題，其題號與對應的通過率如下表。

題號	2	6	12	13	14	16	19	20	21
通過率	72.3%	55.9%	59.3%	61.7%	43.9%	50.3%	51.0%	80.5%	54.6%
鑑別度	0.424	0.562	0.588	0.572	0.566	0.326	0.471	0.422	0.552
高分組 通過率	92.5%	84.5%	88.2%	89.7%	76.0%	68.1%	76.4%	98.1%	81.2%
低分組 通過率	50.1%	28.3%	29.4%	32.5%	19.4%	35.5%	29.3%	55.9%	26.0%

其對應的分年細目按題號區分如下：

(第 2 題)：7-n-07 能熟練數的運算規則。

(第 6 題)：7-n-03 數、最小公倍數熟練約分、擴分、最簡分數及分數加減的計算。

(第 12 題)：7-n-11 能理解同底數的相乘或相除的指數律。

(第 13 題)：7-n-12 能用科學記號表示法表達很大的數或很小的數。

(第 14 題)：7-n-04 並能以「正、負」表徵生活中性質相反的量。

(第 16 題)：7-n-10 能理解指數為非負整數的次方，並能運用到算式中。

(第 19 題)：7-a-09 能認識函數。

(第 20 題)：7-a-09 能認識函數。

(第 21 題)：7-a-11 能理解平面直角坐標系。

9 題概念理解試題中，其中 8 題通過率皆有五成以上，另 1 題通過率亦有四成。8 題試題的鑑別度皆有 0.4 以上，代表試題品質非常優良，而另 1 題亦有 0.326，代表試題品質優良。

在教學上，首重概念理解，學生須先理解該單元的數學概念，進而連結各單元，這 9 題涵蓋不同的教學主題，高分組學生最高的通過率有 98.1%，最低通過率的題目亦有 68.1%，說明高分組學生對於這 9 題的概念掌握良好，其中高分組通過率 68.1% 的第 16 題，該題鑑別度亦只有 0.326，全部通過率約五成，代表有 5 成學生對指數的運算仍不熟悉，且不清楚 0 次方的意義，建議教師可多注意這部分的教學；而低分組學生在 9 題題目中，最高通過率有 55.9%，最低通過率則只有 19.4%，說明學生在第 14 題「7-n-04 能認識負數，並能以「正、負」表徵生活中性質相反的量」這部分數學概念普遍不清楚，且所有作答學生中，有 42% 的學生將 11：00 與 8：30 的時間差誤算為 3.5 小時，提醒教師亦須注意低分組學生的計算能力。

程序執行試題分析

屬於程序執行認知向度的試題有五題，其題號與對應的通過率如下表。

題號	1	3	7	18	23
通過率	77.6%	66.9%	48.8%	65.0%	43.7%
鑑別度	0.512	0.615	0.401	0.606	0.461
高分組通過率	98.8%	94.4%	70.2%	94.1%	70.1%
低分組通過率	47.6%	32.9%	30.1%	33.5%	24.0%

其對應的分年細目按題號區分如下：

(第 1 題)：7-n-06 特性並熟練數(含小數、分數)的四則混合運算。

(第 3 題)：7-n-10 能理解指數為非負整數的次方，並能運用到算式中。

(第 7 題)：7-a-01 能熟練符號的意義，及其代數運算。

(第 18 題)：7-a-08 能熟練使用代入消去法與加減消去法解二元一次方程式的解。

(第 23 題)：7-n-12 能用科學記號表示法表達很大的數或很小的數。

這五題關於程序執行的題目鑑別度都在 0.4 以上，顯示題目設計非常優良。通過率部份，七成的有一題，六成的有兩題，四成的有兩題。

關於程序執行的這五題，涵蓋不同的教學主題。其中第 1 題部分，高分組學生答對率近 99%，顯示數的四則混合運算對於高分組學生而言駕輕就熟。至於通過率只有四成多的第 7 題與第 23 題，高分組的答對率都只有七成，尤其是第 23 題，不僅高分組只有七成答對率，低分組也只剩兩成四的答對率，這是值得留意之處。

第 7 題是關於代數式的化簡問題，這些未答對的學生主要是出現將式子直接去分母來進行合併化簡的迷思概念。建議教師在教授此單元時，可以先從數的化簡開始，讓學生熟練數的化簡規則後，再進一步延伸到式子。教師須了解學生的問題點是出在哪些環節：無法正確辨別同類項？不知同類項的合併規則？不懂代數式與方程式運算上的差異點？還是純粹只是計算錯誤？教師須先釐清學生的問題點後，才能對症下藥。

至於第 23 題則是關於科學記號表示法的問題，此題在低分組中有很高的比例是在知道估算的概念下，卻還是選錯選項。顯示這類學生對於將很大的數或很小的數改成科學記號表示法的定義掌握不佳。建議教師在教授科學記號時，可先從生活中常見的單位開始，讓學生學習如何正確地將其改成科學記號表示法，再延伸到更大的數字，學生較能快速上手。

邏輯推理試題分析

屬於邏輯推理認知向度的試題有四題，其題號與對應的通過率如下表。

題號	9	10	15	24
通過率	63.5%	54.9%	52.7%	30.9%
鑑別度	0.649	0.542	0.648	0.247
高分組通過率	93.4%	84.0%	85.9%	46.4%
低分組通過率	28.5%	29.8%	21.1%	21.7%

其對應的分年細目按題號區分如下：

(第 9 題)：7-n-05 並能利用絕對值比較負數的大小。

(第 10 題)：7-n-05 並能利用絕對值比較負數的大小。

(第 15 題)：7-n-06 特性並熟練數(含小數、分數)的四則混合運算。

(第 24 題)：7-n-13 能理解比、比例式、正比、反比的意義，並能解決生活中有關比例的問題。

第 9 題與第 10 題均與絕對值有關，學生在答題時，容易受到「數線上，愈右邊的數，其值也愈大」，這個事實的影響，進而認為絕對值也是愈大的錯誤想法。也就是說，對這些學生而言，「值」與「絕對值」這兩個詞是混淆不清或是相同的。從第 10 題的第 3 個選項(錯誤選項)的作答狀況，大約有 24% 的學生，有以上所描述的現象。建議教師在教學時，可以多以實際的數值來協助學生澄清觀念，能正確使用數學名詞來描述。

例如：-15 讀作「負 15」(數值)，-15 的絕對值，記作「 $|-15|$ 」，讀作「負 15 的絕對值」，其結果為 15。

第 15 題則需要學生透過負數的乘法運算來推導出結論，學生主要的困難點在於以僅「某三數的乘積」當作最小乘積，無法有效地決定最小值，或者以「絕對值最小或最小的三數乘積」當作最小乘積，忽略正負號的運算，這種現象低分組明顯高於高分組。

第 24 題是有關正比與反比的問題，從語意來看，學生最容易犯的錯誤是，認為正比是指「當某一數值變大時，另一值也會跟著變大」，而反比是指「當某一數值變大時，另一值反而會跟著變小」。從第 24 題的第 1、2 個選項(錯誤選項)的作答狀況，大約有 53% 的學生，糾結在以大小關係來判定正反比關係。

以上「絕對值」、「正反比」兩個主題，都跟語意的理解有關係，而「最小乘積」還隱含著對語意的解讀，倘若學生對這些名詞無法有正確的認識與讀解，就無法據此進行邏輯推理判斷。建議教師在教學過程中，應鋪陳一條用以協助學生建立新概念的路徑，為往後的應用與學習奠定良好的基石。

解數學文字題試題分析

屬於解數學文字題認知向度的試題有五題，其題號與對應的通過率如下表。

題號	5	8	11	26	A
通過率	57.8%	69.3%	52.1%	42.3%	61.1%
鑑別度	0.715	0.65	0.578	0.492	0.714
高分組通過率	94.4%	97.5%	83.8%	71.1%	94.0%
低分組通過率	22.9%	32.5%	26.0%	21.9%	22.6%

其對應的分年細目按題號區分如下：

(第 5 題)：7-a-03 能理解一元一次方程式及其解的意義，並能由具體情境中列出一元一次方程式。

(第 8 題)：7-a-04 能以等量公理解一元一次方程式，並做驗算。

(第 11 題)：7-n-08 能理解數線，數線上兩點的距離公式，及能藉數線上數的位置驗證數的大小關係。

(第 26 題)：7-a-05 能利用移項法則來解一元一次方程式，並做驗算。

(選填題 A)：7-n-02 質因數、倍數、公因數、公倍數及互質的概念，並熟練質因數分解的計算方法。

5 題解數學文字題試題中，其中有 4 題通過率皆有五成以上，另 1 題通過率亦有四成。5 題試題的鑑別度皆有 0.4 以上，代表試題品質皆非常優良。

數學文字理解題型著重在了解符號所代表的意義與應用符號規則來進行運算的能力。前 4 題選擇題型當中，高分組的學生最高的通過率 98%，最低通過率亦有 71%，說明高分組學生對與這 4 題的概念掌握度良好，但在第 8 題「運用等量公理或移項法則」的題型上面臨較多的問題。而低分組的較易受到誘答選項干擾而誤選錯誤的答案，在第 8 題中，有 41% 的低分組學生沒完全了解題意，用自己認知的錯誤的規律推算答案，建議教師在教學時，應適度安排有意義的開放性問題，以增進學生思考上的深度。在第 26 題中，有 34% 的低分組學生受了先乘除後加減的運算規則所影響，認定這個規則適用於任何時候，建議教師在教學時應對運算規則再多做說明，並使用學生有感的例子，協助其釐清錯誤之處。

選填題型的答對率為 61%，學生普遍發生的錯誤集中在兩個方面：第一是計算錯誤方面，由於沒有選項可以檢驗答案是否正確，所以很容易產生細微的計算錯誤，建議教師可以讓學生多練習程序性的計算練習題。第二是概念混用方面，學生有時候列式計算皆正確，但是題目問 A，學生卻答 B，以此題的類型來看常出現最大公因數與最小公倍數概念正確但是卻將兩種概念混淆的狀況，建議教師可透過學習單或教學活動，訓練學生聚焦文字情境中的關鍵字，強化理解題目的能力。

解情境文字題試題分析

屬於解數學情境題認知向度的試題有七題，其題號與對應的通過率如下表。

題號	4	17	22	25	B	C	D
通過率	76.0%	46.8%	45.2%	45.3%	53.1%	57.1%	46.9%
鑑別度	0.453	0.619	0.491	0.623	0.737	0.826	0.819
高分組 通過率	96.0%	82.7%	72.8%	82.3%	89.8%	95.5%	89.1%
低分組 通過率	50.7%	20.8%	23.7%	20.0%	16.1%	12.9%	7.2%

其對應的分年細目按題號區分如下：

(第 4 題)：7-a-02 能用符號算式記錄生活情境中的數學問題。

(第 17 題)：7-n-14 能熟練比例式的基本運算。

(第 22 題)：7-n-01 能理解質數的意義，並認識 100 以內的質數。

(第 25 題)：7-a-07 能理解二元一次聯立方程式，及其解的意義，並能由具體情境中列出二元一次聯立方程式。

(選填題 B)：7-a-06 能理解二元一次方程式及其解的意義，並能由具體情境中列出二元一次方程式。

(選填題 C)：7-n-15 能理解連比、連比例式的意義，並能解決生活中有關連比例的問題。

(選填題 D)：7-a-08 能熟練使用代入消去法與加減消去法解二元一次方程式的解。

7 題解情境文字題的鑑別度皆在 0.4 以上，表示試題品質皆優良；通過率在 45.2%~76.0% 之間，表示第 4 題難度為容易，其餘題目難度皆為中等。

測驗結果顯示低分組學生在第 4 題(一元一次方程式)答對率五成表現最佳，因此推測低分組學生在一元一次方程式列式，能有較好的學習成效；其他題目的答對率僅二成左右，可以推測低分組學生在題意理解、將生活用語轉換為數學表徵與算式上，需要多加強。從選填題的答題狀況推測，有些低分組的學生不習慣代數解題，運用題目中的數字拼湊答案，可能原因為未理解題意、不會依題意寫出數學式、誤解題意導致列不出算式。例如：選填 B 回答 24 與 12 的學生、選填 C 回答 25 的學生、選填 D 回答 30 與 15 的學生。教師可以在補救教學的課程中，特別訓練學生讀題以及將日常生活敘述轉換成數學算式。

高分組學生除了第 22 題(認識質數)答對率僅七成五，其他題目的答對率皆超過八成，顯示高分組學生在題意理解、列式與計算能有很好的學習成效。但是由第 22 題可以發現，高分組的學生有 24% 誤以為 1 是質數，根據高分組學生在其他情境文字題的做情況，推測答錯的原因應純粹是數學上的迷思概念，並非誤解題意；全體也有約三分之一的學生誤以為 1 是質數。

建議教師應注意所有學生在學習質數時，是否真正理解質數的定義與概念。而教師在教學時應讓學生理解質數的定義，由算術基本定理解釋若 1 是質數，會導致標準分解式不唯一，因此 1 不是質數；或是利用其他方式解說、進行活動讓學生能釐清迷思概念。

認知向度總結

本份試題分成概念理解、程序執行、邏輯推理、解數學文字題與解情境文字題等五個向度，其各向度的試題題數分別為 9、5、4、5、7 題，各向度的平均通過率如下：

向度	概念理解	程序執行	邏輯推理	解數學文字題	解情境文字題
平均通過率	58.8%	60.4%	50.5%	56.5%	52.9%

依據平均通過率，五個向度由易至難依序為程序執行、概念理解、解情境文字題、解數學文字題、邏輯推理。對學生作答反應而言，最簡單的向度是程序執行，約有 60.4% 的學生通過；最困難的向度是邏輯推理，約有 50.5% 的學生通過。

在教學上，首先應以概念理解為重點，促使學生熟悉各單元的數學概念，教師應適時釐清學生在概念背後的所產生的迷思概念或是對概念有特殊的錯誤解讀方式。在進行概念理解教學過程中，可以具體程序操作，教師須特別注意低分組學生的計算能力。學生進行解題時，學生會先對試題進行閱讀理解，根據題目的條件進行檢驗或是判斷，教師協助學生建立數學語言與算式之間的連結，以利解題，進而能解數學文字題與情境文字題等應用文字題。此外，本份試題設計以診斷出學生的迷思概念為目的之一，由學生作答反應，發現學生對不同概念下的迷思概念仍然存在迷思，教師須適時介入破除學生的迷思概念。

附錄：七年級數學科正式卷

105 學年度學力檢測測驗題本數學七年級

選擇題作答注意事項：

各位同學你們好！

這是一份數學的試題，測驗時間為 70 分鐘。每一題請選出一個最合適的答案，並用 2B 鉛筆在答案卡畫記，不可超出格線外，如果需要修改答案，請使用橡皮擦擦乾淨，再重新畫記。

選擇題畫記說明：

選擇題的題號是 1、2、3、…，依各題所得到的答案畫記。請仔細閱讀下面的例子。

例：若第 2 題依題意得到的答案是 4，則考生必須在答案卡上「一、選擇題」2 欄位的④畫記，如：



其他事項：

★ 每一題都要回答。

★ 如有錯誤，請立即向老師反應。

第一部分：選擇題（第 1-26 題，共 26 題）

1. 算式 $11 - 2 \times [24 + (-2) \times 6]$ 之值為何？

- ① -49
- ② -13
- ③ 71
- ④ 108

2. 下列哪一個式子的數值與其他三個不同？

- ① $2017 \times 106 \div 7$
- ② $2017 \div 7 \times 106$
- ③ $\frac{2017 \times 106}{7}$
- ④ $\frac{2017}{106 \times 7}$

3. 算式 $(-2) \times 3 - [(-5) \times 3 + 2^3]$ 之值為何？

- ① -15
- ② -13
- ③ 1
- ④ 3

4. 網路書局在週年慶期間，所有書籍皆以 8 折出售。已知張老師買了 x 本原價為 350 元的書，加上運費 150 元，則最後結帳時張老師總共付了多少元？

- ① $350 \times 0.8x + 150 \times 0.8$
- ② $350 \times 0.8x + 150$
- ③ $(350 + 150) \times 0.8x$
- ④ $(350 \times 0.8 + 150) x$

5. 媽媽今年 50 歲，小安今年 x 歲，若媽媽 10 年前年齡是小安 10 年前年齡的 8 倍，則依題意可列出的一元一次方程式為何？

- ① $50 - 10 = 8x$
- ② $50 = 8x - 10$
- ③ $50 - 10 = 8x - 10$
- ④ $50 - 10 = 8(x - 10)$

6. 下列哪一個式子的數值最小？

- ① $\frac{1}{17} + \frac{15}{85}$
- ② $\frac{2}{17} + \frac{4}{68}$
- ③ $\frac{3}{17} + \frac{3}{51}$
- ④ $\frac{4}{17} + \frac{2}{34}$

7. 下列哪一個式子的化簡結果等於 x ？

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

8. 如圖（一）所示，在每一個方格中，各填入一個適當的數，使得直行與橫列上的三個數之和相等，則★的值為何？

- ① 11
- ② 12
- ③ 15
- ④ 17



圖（一）

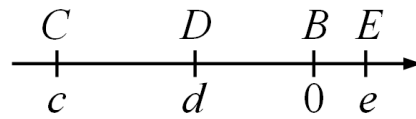
9. 已知 B 點是數線上的原點， C 、 D 、 E 三點所代表的數分別為 c 、 d 、 e ，
如圖（二），關於 $|c|$ 、 $|d|$ 、 $|e|$ 三數大小關係，下列何者正確？

① $|c| < |d+e|$

② $|c| < |d|$

③ $|d| < |e|$

④ $|e| < |c|$



圖（二）

10. 數學課堂中，老師說：「已知 a 、 b 兩數的絕對值大小關係為 $|a| < |b|$ 。」甲、乙兩人依據老師的說法分別提出自己的推論：

甲說：當 a 、 b 都是正數時，則 $a < b$

乙說：當 a 、 b 都是負數時，則 $a > b$

對於甲、乙兩人之說法，何者正確？

① 甲、乙皆正確

② 甲、乙皆錯誤

③ 甲正確、乙錯誤

④ 甲錯誤、乙正確

11. 數線上 A 、 B 兩點所表示的數分別為 a 、 b ，其中 $b < a$ ，且 $|a-b| = 7$ 。今若從 A 點向右移動 2 單位長到達 C 點，從 B 點向右移動 1 單位長到達 D 點，則 C 、 D 兩點的距離為何？

① 4

② 7

③ 8

④ 10

12. 計算 2^{12} 是 2^4 的幾倍？

① 2^{48}

② 2^{16}

③ 2^8

④ 2^3

13. 已知小明中了樂透彩頭獎五億六千萬元，則下列何數可表示「五億六千萬」？

① 5.6×10^6

② 5.6×10^7

③ 5.6×10^8

④ 5.6×10^9

14. 在同一天內，若以上午 11：00 為基準，下午 2：30 標記為 +3.5，
上午 4：00 標記為 -7，則上午 8：30 標記為？

① -2.5

② -3.5

③ -6.5

④ -9.5

15. 從 -5 、 -3 、 -1 、 2 、 4 這五個數中任取三個數相乘，則此三個數的乘積中，最小的乘積為何？
- ① -8
② -15
③ -40
④ -60
16. 下列哪一個選項可以表示算式 $\frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times (\frac{1207}{2015})^0$ 的結果？
- ① $(\frac{2}{3})^5$
② $\frac{2^5}{3 \times 5}$
③ $\frac{2^5}{3}$
④ 0
17. 某縣市政府共同舉辦的「耶誕市集」推出「滿百送好禮」活動，禮物有聖誕老人與雪人兩種造型的暖暖袋可供挑選。已知活動才進行一天，聖誕老人與雪人暖暖袋的庫存分別只剩 600 個與 200 個。主辦單位擔心禮物的庫存量不足，於是再趕製聖誕老人暖暖袋 1200 個與雪人暖暖袋 a 個來應急，使得聖誕老人與雪人暖暖袋的總庫存量為 $3:2$ ，則 a 之值為何？
- ① 1200
② 1000
③ 800
④ 600

18. 如果二元一次聯立方程式 $\begin{cases} x+2y=2 \\ 2x-y=4 \end{cases}$ 的解能滿足 $2x-5y+k=0$ ，則 $k=$ ？

- ① 4
- ② 5
- ③ -4
- ④ -5

19. 物質 A、物質 B、物質 C、物質 D 的溫度與體積對應關係如下方表格所示，假設溫度為 x 、體積為 y ，試判斷哪些物質的 y 不是 x 的函數？

100 公克的物質 A

溫度(°C)	20	21	22	23
體積(cm ³)	126.6	126.7	126.8	126.9

100 公克的物質 B

溫度(°C)	2	4	6	8
體積(cm ³)	100.3	100.6	100.6	100.9

100 公克的物質 C

溫度(°C)	10	14	18	22
體積(cm ³)	7.1	7.2	7.3	7.4

100 公克的物質 D

溫度(°C)	30	40	50	50
體積(cm ³)	12.6	17.1	18.6	18.7

- ① 物質 A
- ② 物質 B
- ③ 物質 C
- ④ 物質 D

20. 若以 x 月表示 2017 年的某月份， y 天表示該月份的天數。試判斷下列何者正確？

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
天數	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

① 當 $x=1$ 時， $y=30$

② 當 $x=4$ 時， $y=30$

③ 當 $y=30$ 時， $x=1$

④ 當 $y=30$ 時， $x=4$

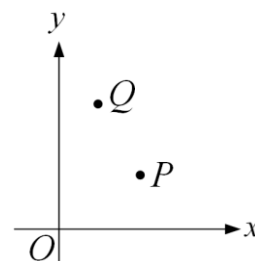
21. 如圖（三）所示，坐標平面上有 P 、 Q 兩點，其坐標分別為 $(5, a)$ 、 $(b, 7)$ 。根據圖中 P 、 Q 兩點的位置，試判斷下列關係何者正確？

① $a > 7$ 且 $b > 5$

② $a > 7$ 且 $b < 5$

③ $a < 7$ 且 $b > 5$

④ $a < 7$ 且 $b < 5$



圖（三）

22. 威力彩的頭獎是彩券上的第一區六個號碼和第二區一個號碼全都要中。小益中了上一期威力彩的頭獎 2 億元，他神秘兮兮地告訴朋友們說：「頭獎彩券上所有的號碼當中，質數的個數比合數的個數多。」根據小益的說法，判斷下列選項中哪一組號碼可能是小益中的頭獎號碼？

①

第一區	第二區
1 3 14 17 24 31	38

②

第一區	第二區
4 5 9 11 14 30	33

③

第一區	第二區
7 10 17 22 28 37	27

④

第一區	第二區
2 13 15 21 25 37	23

23. 天狼星是夜空中最亮的恆星，與地球相距約 8 光年，一光年約 9.5×10^{12} 公里，請問下列選項中，何者數值最接近天狼星與地球相距之公里數？

① 7×10^{12}

② 7×10^{13}

③ 8×10^{12}

④ 8×10^{13}

24. 已知 a 與 b 成正比， b 與 c 成反比，則下列敘述何者正確？

① 當 a 變大，則 b 會變大

② 當 b 變大，則 c 會變小

③ a 與 c 成正比

④ a 與 c 成反比

25. 哥哥與弟弟各有數張球員卡，已知弟弟給哥哥 5 張後，哥哥的張數就是弟弟的 2 倍；若哥哥給弟弟 10 張，兩人的張數就一樣多。設哥哥的張數為 x 張，弟弟的張數為 y 張，則依題意可列出下列哪一個聯立方程式？

①
$$\begin{cases} 2(y-5)=x \\ y=x-10 \end{cases}$$

②
$$\begin{cases} y-5=2x \\ y=x-10 \end{cases}$$

③
$$\begin{cases} y-5=2x \\ y+10=x-10 \end{cases}$$

④
$$\begin{cases} 2(y-5)=x+5 \\ y+10=x-10 \end{cases}$$

26. 關於方程式 $17 + x \div 3 = 2$ 的解法，下列哪一位同學的做法即可得到 x 的值？

棟棟：2 先乘以 3，再減 17。

名人：2 先減 17，再乘以 3。

小惠：17 先減 2，再除以 3。

琪琪：17 先加 2，再乘以 3。

① 棟棟

② 名人

③ 小惠

④ 琪琪

選填題作答注意事項：

選填題畫記說明：

選填題的題號是 A、B、C、...，而答案的格式每題可能不同，你們必須依各題的格式填答，且每一個列號只能在一個格子畫記。請仔細閱讀下面的例子。

例：若第 B 題的答案格式是 $\frac{2}{\textcircled{3}\textcircled{4}}$ 依題意得到的答案是 $\frac{2}{70}$ ，則考生必須在答案卡上「二、選填題」3 欄位的⑦與 4 欄位的⑩畫記，如：

3	①	②	③	④	⑤	⑥	●	⑧	⑨	⑩	⊖	⊕
4	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	●	⊖	⊕

例：若第 C 題的答案格式是 $\frac{\textcircled{5}\textcircled{6}}{25}$ 依題意得到的答案是 $\frac{-6}{25}$ ，則考生必須在答案卡上「二、選填題」5 欄位的⊖與 6 欄位的⑥畫記，如：

5	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	●	⊕
6	①	②	③	④	⑤	●	⑦	⑧	⑨	⑩	⊖	⊕

其他事項：

- ★ 每一題都要回答。
- ★ 如有錯誤，請立即向老師反應。

第二部份：選填題(第 A-D 題，共 4 題)

- A. 已知 a 為正整數， a 和 12 兩數的最大公因數為 3，且其最小公倍數為 60，則 a 之值為 ①②。
- B. 已知有一個二位數，其十位數字與個位數字的和為 12，若將十位數字與個位數字互換後，所得的新數比原數大 36，則原數為 ③④。
- C. 小明、阿花跟小婷三個人合夥開店，說好每個月所賺的錢依照每個人出資金額的比例分紅。已知小明跟阿花出資金額的比為 2：3；阿花跟小婷出資金額的比也是 2：3。若這個月共賺了 76 萬，則小婷分紅所得到的金額為 ⑤⑥ 萬元。
- D. 小臻到書局買了 2 枝原子筆和 3 枝螢光筆，原本應付 150 元，但結帳時老闆不小心將原子筆和螢光筆的單價看反了，結果小臻只付了 120 元。依題意可算出 1 枝原子筆應為 ⑦⑧ 元。

作答結束！