

# 「第三次國際數學與科學教育成就研究後續調查」可公布之試題與我國學生的答對率(四)

國立臺灣師範大學 科學教育中心

## 自由反應試題

「第三次國際數學與科學教育成就研究後續調查」(TIMSS-R 或稱 TIMSS1999) 非選擇題測驗部分稱為自由反應試題 (Free-Response Item)，即包括填充題和問答題二種題型，其得分計分方式是利用兩位數字的評分碼來表示，因此各種正確或合理的答案皆可得分，或部分得分。其中 1X (X=1,2,3,...9) 評分碼表示該題得分為一分，包括 10、11、12、13、14、...19 等正確的答案。2X (X=1,2,3,...9) 評分碼表示該題得分為二分，包括 20、21、22、23、24、...29 等正確的答案。7X (X=1,2,3, 8) 評分碼表示該題答案錯誤得分為 0，錯誤答案類型包括 70、71、72、73、74、...78 等答案。79 用來表示其它不正確的回答(包含刪掉/擦掉，塗鴉，難以辨認或無效的嘗試)，99 用來表示空白沒有作答。TIMSS 測驗中提供每一自由反應試題閱卷之標準評分碼以及空白評分碼，各國於閱卷過程中可以視其需要增加評分碼及其標準，然後將增定部分之資料送交 IEA 測驗總部。以下是可公布之自由反應試題和評分碼，以及我國學生的答對率情形。

J3. 器官、組織與細胞這三個名詞可用於下列的句子中："肺是器官，是由許多組織所構成的，而這些組織則是由許多細胞構成的

"。

請試以分子、原子及化合物這三個名詞填入空格中，來完成下面的句子：

糖是\_\_\_\_\_，是由許多\_\_\_\_\_所構成，而後者則是由許多\_\_\_\_\_構成的。

| 得分碼 | 回 答                              | 題號：S022174 |
|-----|----------------------------------|------------|
|     | 正確的回答                            |            |
| 10  | 化合物-分子-原子                        |            |
|     | 不正確的回答                           |            |
| 70  | 化合物 原子 分子                        |            |
| 71  | 分子-原子-化合物                        |            |
| 79  | 其它不正確的回答(包含刪掉/擦掉，塗鴉，難以辨認或無效的嘗試)。 |            |
|     | 沒有回答                             |            |
| 99  | 空白                               |            |

試測台灣排名：19 實測調查台灣排名：8

| 得分碼            | 試測   |      | 實測調查 |      |
|----------------|------|------|------|------|
|                | 台灣   | 國際   | 台灣   | 國際   |
| 10             | 45.3 | 47.3 | 56.8 | 45.4 |
| 70             | 26.9 | 18.6 | 20.0 | 0.3  |
| 71             | 6.4  | 8.1  | 8.4  | 17.4 |
| 79             | 17.5 | 21.7 | 13.0 | 9.1  |
| 99             | 3.8  | 4.2  | 1.7  | 23.3 |
| Discrimination | 0.50 | 0.41 | 0.53 | 0.40 |

J9. 小玉和小華在討論如果搬到其他行星去住，將會怎樣？自然科學老師給了他們一些有關地球和普羅陀行星的資料，普羅陀行星是一個想像中的行星。

|                | 地球             | 普羅陀行星          |
|----------------|----------------|----------------|
| 距離太陽或像太陽的恆星之距離 | 148 640 000 公里 | 902 546 000 公里 |
| 行星表面大氣壓力       | 1 大氣壓力         | 約 0.001 大氣壓力   |
| 大氣成分           | 21% 氧氣         | 5% 氧氣          |
|                | 0.03% 二氧化碳     | 5% 二氧化碳        |
|                | 78% 氮氣         | 90% 氮氣         |
| 臭氧層            | 有              | 無              |
| 雲層遮蓋           | 有              | 無              |

「第三次國際數學與科學教育成就研究後續調查」可公布之試題與我國學生的答對率(四)

如果普魯陀行星真的存在，請根據上表的行星資料，寫出一項人類很難在那兒居住的條件，並加以說明該條件為何不適合人類居住。

答：

| 得分碼   | 回答   | 項目編號 :S022081 |
|-------|--|---------------|
| 正確答案  |  |               |
| 10    | 提到不充分的(一點點、太少、不足等)氧(供呼吸)<br>例如：人類不能在普陀行星上存活，因為沒有足夠的氧呼吸祇有5%的氧，不夠存活  |               |
| 11    | 提到大氣壓太低，而且解釋是建立在低空氣／氧的層次，或較低沸點的效應，等等<br>例如：大氣太稀薄，所以我們不能呼吸          |               |
| 12    | 提到沒有臭氧層保護人類(針對恆星的紫外線輻射)<br>例如：普陀行星上沒有足夠的臭氧保護人類不受紫外線照射沒有臭氧層保護(太陽輻射) |               |
| 13    | 提到沒有雲層表示沒有(很少)水<br>例如：因為普陀行星缺少雲表示可能沒有水                             |               |
| 14    | 提到它太冷(由於距離恆星很遠)<br>例如：普陀行星距離恆星太遠，所以它將很冷人們在普陀行星上會凍死                 |               |
| 19    | 其他正確答案   |               |
| 不正確答案 |  |               |
| 70    | 祇是重複表上的訊息，並有或沒有解釋<br>例如：普陀行星沒有臭氧層壓力太低而不能生存有5%的氧與90%的氮              |               |
| 71    | 提到由於沒有臭氧層而太熱<br>例如：沒有臭氧層行星將會太熱                                     |               |
| 72    | 提到有一點點(沒有)重力(將大氣壓與重力搞混)<br>例如：因為壓力太低，人們在普陀行星上會浮起來沒有足夠的壓力使人們保持在地面上  |               |
| 79    | 其它不正確答案(含打叉或擦掉、迷失含糊記號、不合理或偏離主題等)                                   |               |
| 未作答   |  |               |
| 99    | 空白   |               |

試測台灣排名：26 實測調查台灣排名：11

| 得分碼            | 試測   |      | 實測調查 |      |
|----------------|------|------|------|------|
|                | 台灣   | 國際   | 台灣   | 國際   |
| 10             | 23.1 | 33.8 | 47.3 | 44.7 |
| 11             | 1.3  | 1.7  | 0.6  | 1.6  |
| 12             | 12.0 | 6.1  | 19.4 | 6.7  |
| 13             | 1.3  | 1.5  | 0.9  | 1.4  |
| 14             | 6.4  | 5.7  | 10.9 | 8.8  |
| 15             | 29.9 | 22.1 | -    | -    |
| 19             | 0.4  | 3.2  | 0.3  | 2.6  |
| 70             | 2.6  | 0.5  | 6.3  | 8.7  |
| 71             | -    | -    | 0.9  | 0.8  |
| 72             | -    | -    | 0.5  | 0.6  |
| 76             | 6.4  | 5.6  | -    | -    |
| 79             | 8.5  | 9.3  | 8.4  | 11.3 |
| 99             | 8.1  | 10.3 | 4.6  | 12.8 |
| Discrimination | 0.51 | 0.44 | 0.45 | 0.40 |

J12. 除除看： $\frac{6}{55} \div \frac{3}{25} =$

答：\_\_\_\_\_

| 得分碼   | 回答  | 項目編號：M022026 |
|-------|---|--------------|
| 正確答案  |   |              |
| 10    | 10/11   |              |
| 19    | 其它與10/11等值的分數或小數(如30/33，150/165，0.909，0.91等等) |              |
| 不正確答案 |   |              |
| 70    | 任意以2為分子的分數〔6÷3〕                               |              |
| 79    | 其它不正確答案(含打叉或擦掉、迷失含糊記號、不合理或偏離主題等)              |              |
| 未作答   |   |              |
| 99    | 空白  |              |

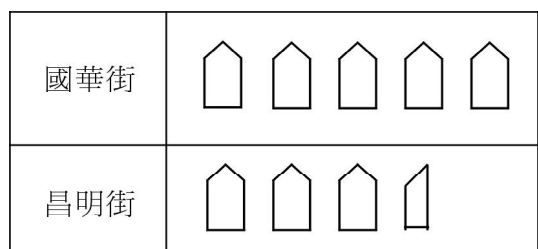
試測台灣排名：6 實測調查台灣排名：2


| 得分碼            | 試測   |      | 實測調查 |      |
|----------------|------|------|------|------|
|                | 台灣   | 國際   | 台灣   | 國際   |
| 10             | 77.4 | 44.6 | 82.7 | 38.2 |
| 11             | -    | 0.0  | -    | -    |
| 19             | 1.7  | 6.7  | 0.6  | 6.5  |
| 70             | 3.0  | 9.4  | 2.8  | 10.1 |
| 71             | 0.4  | 0.8  | -    | -    |
| 72             | 0.9  | 1.0  | -    | -    |
| 73             | 1.3  | 0.4  | -    | -    |
| 77             | -    | 0.3  | 0.0  | 0.5  |
| 79             | 15.0 | 25.9 | 11.0 | 32.9 |
| 99             | 0.4  | 11.0 | 3.0  | 11.9 |
| Discrimination | 0.58 | 0.47 | 0.64 | 0.46 |

J13. 這個表格記錄了某個鎮上兩條街：國華街和昌明街的房屋數。

| 街名  | 房屋數量 |
|-----|------|
| 國華街 | 30   |
| 昌明街 | 21   |

下面的統計圖也代表每條街的房屋數目。



每一個  符號代表多少間房屋呢？

答：\_\_\_\_\_

|     |        |                |
|-----|--------|----------------|
| 得分碼 | 回答     | 項目編號 : M022030 |
|     | 正確答案   |                |
| 10  | 6間(房屋) |                |
|     | 不正確答案  |                |
| 70  | 1間(房屋) |                |
| 71  | 5間(房屋) |                |
|     | 未作答    |                |
| 99  | 空白     |                |

試測台灣排名：6 實測調查台灣排名：6

| 得分碼            | 試測   |      | 實測調查 |      |
|----------------|------|------|------|------|
|                | 台灣   | 國際   | 台灣   | 國際   |
| 10             | 88.0 | 72.8 | 88.4 | 69.1 |
| 70             | 0.9  | 0.6  | 1.7  | 1.0  |
| 71             | 3.8  | 3.7  | 1.8  | 3.4  |
| 79             | 6.8  | 17.9 | 6.6  | 20.9 |
| 99             | 0.4  | 4.9  | 1.4  | 5.7  |
| Discrimination | 0.40 | 0.45 | 0.55 | 0.50 |

L4.用 A、B 兩種機械抽取河流中的河水。

下表顯示每小時兩個機械各自抽取的水量和它們所消耗的汽油。

a) 哪一個機械更有效率的將汽油中所含的能量轉化為 " 功 " ?

答: \_\_\_\_\_

b) 請解釋你的答案。

|      | 每小時抽取的水量<br>(公升) | 每小時消耗的汽油<br>(公升) |
|------|------------------|------------------|
| 機械 A | 1000             | 1.25             |
| 機械 B | 500              | 0.5              |

|     |  |                |
|-----|--|----------------|
| 得分碼 | 回答   | 項目編號 : S022017 |
|     | 正確答案   |                |
| 10  | B· 並具有以能量效益概念的解釋(抽出單位體積的水, B比A使用較少量的汽油)<br>例子: (1)B· 因為它抽出1000公升的水使用1公升的汽油, 而 A 抽出1000公升的水使用1.25公升的汽油<br>(2)B· 因為它抽出1公升的水使用較少量的汽油<br>(3)B· 因為它使用較少量的汽油可抽出相等公升數 |                |
|     | 不正確答案  |                |
| 70  | B· 它用較少量的汽油(未比較抽出等體積的效益)<br>例子: (1)B· 它每小時使用0.5公升的汽油, 而 A 每小時使用1.25公升<br>(2)B· 它每小時使用較少量的汽油<br>(3)B· 它少使用0.75公升的汽油   |                |
| 71  | B· 其他不正確/不適當或未解釋   |                |
| 72  | A· 它1小時抽出較多量的水(未比較使用汽油的效率)<br>例子: (1)A· 它抽出較多量的水<br>(2)A· 它抽出1.25公升而B僅抽出0.5公升<br>(3)A· 它比B多抽出500公升   |                |
| 73  | A· 其他不正確/不適當或未解釋   |                |

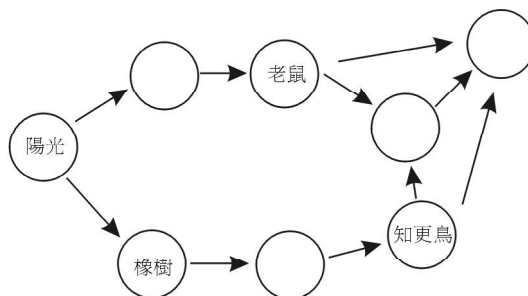
|    |                                  |  |
|----|----------------------------------|--|
| 79 | 其它不正確答案(含打叉或擦掉、迷失含糊記號、不合理或偏離主題等) |  |
|    | 未作答                              |  |
| 99 | 空白                               |  |

試測台灣排名：15 實測調查台灣排名：8

| 得分碼            | 試測   |      | 實測調查 |      |
|----------------|------|------|------|------|
|                | 台灣   | 國際   | 台灣   | 國際   |
| 10             | 21.8 | 23.3 | 43.6 | 30.7 |
| 11             | 2.9  | 10.6 | -    | -    |
| 19             | 20.9 | 5.3  | -    | -    |
| 70             | 2.5  | 11.4 | 9.4  | 13.7 |
| 71             | 5.0  | 9.1  | 15.5 | 11.7 |
| 72             | 9.6  | 12.0 | 4.1  | 11.6 |
| 73             | -    | 0.3  | 21.7 | 17.7 |
| 79             | 25.1 | 17.6 | 1.7  | 5.7  |
| 99             | 12.1 | 10.4 | 3.9  | 9.0  |
| Discrimination | 0.56 | 0.45 | 0.51 | 0.45 |

L8. 下圖是一個未完成的食物網。試從下面所列出的動物或植物中，選出適當的動物或植物號碼，填入食物網的空白圓圈中，箭頭表示食物網中能量從供給者到使用者的流動方向。

1) 毛蟲 2) 玉米 3) 鷹 4) 蛇



|     |  |                |
|-----|--|----------------|
| 得分碼 | 回答   | 項目編號 : S022140 |
|     | 正確答案   |                |
| 10  | 四處正確的: 2,1,4,3或是寫出動物(植物)的名稱(玉米、毛蟲、蛇、鷹)如上圖所示。 |                |
| 11  | 與規則10一樣, 不過鷹和蛇的位置交換了。                        |                |
|     | 不正確答案  |                |
| 79  | 其它不正確答案(含打叉或擦掉、迷失含糊記號、不合理或偏離主題等)             |                |
|     | 未作答  |                |
| 99  | 空白   |                |

試測台灣排名：1 實測調查台灣排名：1

「第三次國際數學與科學教育成就研究後續調查」可公布之試題與我國學生的答對率(四)

| 得分碼            | 試測   |      | 實測調查 |      |
|----------------|------|------|------|------|
|                | 台灣   | 國際   | 台灣   | 國際   |
| 10             | 84.5 | 54.9 | 83.6 | 46.6 |
| 11             | 0.0  | 0.7  | 5.6  | 8.1  |
| 70             | 0.0  | 11.2 | -    | -    |
| 71             | 0.4  | 8.5  | -    | -    |
| 72             | 2.9  | 8.7  | -    | -    |
| 73             | 2.5  | 7.1  | -    | -    |
| 79             | 9.6  | 5.6  | 9.8  | 40.5 |
| 99             | 0.0  | 3.2  | 1.0  | 4.5  |
| Discrimination | 0.35 | 0.43 | 0.42 | 0.45 |

L17. 如果  $12x - 10 = 6x + 32$ ，求出  $x$  的值。

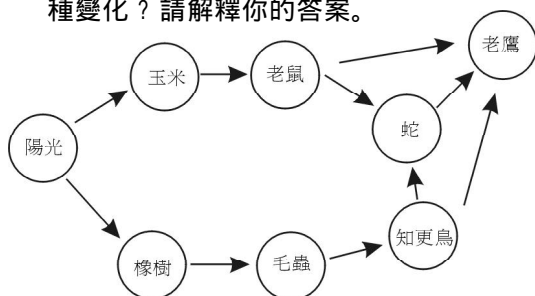
答：\_\_\_\_\_

| 得分碼   | 回答   | 項目編號：M022089 |
|-------|--|--------------|
| 正確答案  |  |              |
| 10    | 7  |              |
| 不正確答案 |  |              |
| 70    | $3\frac{2}{3}$ 或 $2\frac{1}{3}$ 或 $1\frac{2}{9}$ [誤用算式： $32-10=22$ 或 $x+6x=18x$ 或兩者同時誤用] |              |
| 79    | 其它不正確答案(含打叉或擦掉、迷失含糊記號、不合理或偏離主題等)   |              |
| 未作答   |  |              |
| 99    | 空白   |              |

試測台灣排名：11 實測調查台灣排名：9

| 得分碼            | 試測   |      | 實測調查 |      |
|----------------|------|------|------|------|
|                | 台灣   | 國際   | 台灣   | 國際   |
| 10             | 69.5 | 51.5 | 73.3 | 44.4 |
| 70             | 1.7  | 0.9  | 1.2  | 1.5  |
| 71             | 10.9 | 10.8 | 0.4  | 14.0 |
| 79             | 7.9  | 21.5 | 17.1 | 22.7 |
| 99             | 10.0 | 15.4 | 8.0  | 17.5 |
| Discrimination | 0.71 | 0.51 | 0.70 | 0.51 |

N2. 如下圖所示的食物網，若玉米作物有一年沒有收成，那麼知更鳥族群最可能發生何種變化？請解釋你的答案。



| 得分碼   | 回答   | 項目編號：S022141 |
|-------|--|--------------|
| 正確答案  |  |              |
| 10    | 知更鳥的族群會減少。以「如果老鼠死亡，會有捕食者（蛇、鷹）吃掉更多的知更鳥」的方式解釋。<br>例如：接著，老鼠可能餓死，則蛇可能會吃掉知更鳥。知更鳥會減少，因為老鼠的族群可能減少，然後蛇（或鷹）可能吃更多的知更鳥。 |              |
| 11    | 知更鳥的族群可能會增加。以「捕食者（蛇、鷹）因食物（老鼠）缺乏而死亡」的方式解釋。<br>例如：知更鳥的族群增加，因為老鼠餓死，蛇會死亡。會有更多的知更鳥，因為會吃牠們的蛇（和/或鷹）比較少了。            |              |
| 12    | 給予具可能性的解釋，說明知更鳥的族群可能維持一樣。<br>例如：知更鳥的族群可能不變，因為老鼠可能會找到其它可食的穀類，因此蛇可能不會受影響。                                      |              |
| 19    | 其它可以接受的解釋  |              |
| 不正確答案 |  |              |
| 70    | 知更鳥的族群會減少。基於「如果蛇死了，知更鳥會餓死」的不正確解釋。（即是將捕食者與被捕食者的關係混淆的說明）<br>例如：減少，因為只有很少的蛇可以吃。當玉米沒了，老鼠死亡，然後蛇，然後知更鳥餓死。          |              |
| 71    | 知更鳥的族群會減少。基於「知更鳥需要玉米才能存活」的不正確解釋。<br>例如：減少，因為牠們需要玉米。  |              |
| 72    | 知更鳥的族群可能一樣。基於「知更鳥不需要玉米就能存活或是沒有將玉米與食物網的概念連繫」的不正確解釋。（沒有考慮到捕食者的影響）<br>例如：不會改變。因為知更鳥只吃蟲子。不會改變。玉米只是這個食物網中一條不同的鏈。  |              |
| 73    | 只有提到整個食物網會被破壞並且（或）所有的動物會死亡。<br>例如：整個食物網會毀壞，所有東西都會死亡。   |              |
| 79    | 其它不正確答案(含打叉或擦掉、迷失含糊記號、不合理或偏離主題等)   |              |
| 未作答   |  |              |
| 99    | 空白   |              |

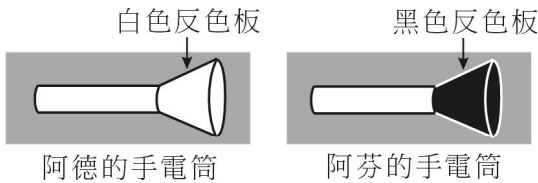
試測台灣排名：6 實測調查台灣排名：2

| 得分碼            | 試測   |      | 實測調查 |      |
|----------------|------|------|------|------|
|                | 台灣   | 國際   | 台灣   | 國際   |
| 10             | 27.6 | 17.9 | 41.4 | 16.7 |
| 11             | 11.3 | 7.4  | 9.4  | 6.5  |
| 12             | 0.0  | 0.5  | 2.3  | 0.8  |
| 13             | 1.7  | 1.9  | -    | -    |
| 19             | 8.4  | 4.8  | 1.8  | 2.0  |
| 70             | 3.3  | 2.9  | 6.7  | 5.6  |
| 71             | 10.5 | 9.0  | 3.8  | 7.1  |
| 72             | -    | -    | 7.9  | 9.6  |
| 73             | -    | -    | 2.4  | 4.1  |
| 79             | 32.6 | 34.1 | 19.0 | 26.8 |
| 99             | 4.6  | 18.6 | 5.3  | 20.9 |
| Discrimination | 0.47 | 0.41 | 0.56 | 0.41 |

N10. 阿德和阿芬用相同的電池和燈泡製作手電筒。



然後如下圖所示，他們用紙板當作反射板。阿德用白紙板當做反射板，阿芬用黑紙板當做反射板。



然後打開手電筒。

a) 那一支手電筒會對二公尺外的牆壁照射較多的光？(請擇一打勾)

阿德的 (白色反射板)

阿芬的 (黑色反射板)

b) 請解釋你的答案。

|       |   |                |
|-------|---|----------------|
| 得分碼   | 回答  | 項目編號 : S022049 |
| 正確答案  |   |                |
| 10    | 阿德的。並正確解釋出白色紙板具有較高的反射係數或黑紙板具有較低反射係數/較善於吸收。(明確提到「吸收」及/或「反射」)<br>例子：(1)阿德的，因為較淡的顏色較善於反射光線<br>(2)阿德的，他的較不會像小芬的吸收那麼多<br>(3)阿德的，因為白色反射光而黑色吸收光<br>(4)阿德的，暗色善於吸收光，因此小芬的手電筒被吸收較多光<br>(5)阿德的。小芬的反射面吸收光而不反射光到牆壁上。 |                |
| 19    | 其他正確的答案   |                |
| 不正確答案 |   |                |
| 70    | 已指明阿德的，但說明不正確/不適當，或未加說明<br>例子：(1)阿德的，白色的紙板較容易被看到<br>(2)阿德的，白色的紙板使光增強<br>(3)阿德的，太遠<br>(4)阿德的，它是白色的   |                |
| 71    | 小芬的，不論有無解釋<br>例子：(1)小芬的，黑色反射物較佳<br>(2)小芬的，黑色吸收光與熱，白色反射它<br>(3)小芬的，光線將使白色反射物發亮   |                |
| 79    | 其它不正確答案(含打叉或擦掉、迷失含糊記號、不合理或偏離主題等)  |                |
| 未作答   |   |                |
| 99    | 空白  |                |

試測台灣排名：13 實測調查台灣排名：1

| 得分碼            | 試測   |      | 實測調查 |      |
|----------------|------|------|------|------|
|                | 台灣   | 國際   | 台灣   | 國際   |
| 10             | 17.6 | 16.7 | 54.6 | 31.5 |
| 11             | 9.2  | 4.6  | 2.9  | 7.2  |
| 12             | 2.9  | 8.1  | -    | -    |
| 13             | 0.0  | 5.6  | -    | -    |
| 19             | 2.1  | 3.6  | 2.0  | 0.7  |
| 70             | 10.5 | 10.6 | 10.9 | 17.1 |
| 71             | 2.9  | 3.2  | 28.7 | 36.3 |
| 72             | 23.0 | 19.9 | -    | -    |
| 79             | 31.4 | 25.6 | 0.4  | 3.1  |
| 99             | 0.4  | 2.1  | 0.5  | 3.2  |
| Discrimination | 0.42 | 0.42 | 0.48 | 0.43 |

N13. 如果  $x = 3$ ，那麼  $\frac{5x+3}{4x-3}$  的值是多少呢？

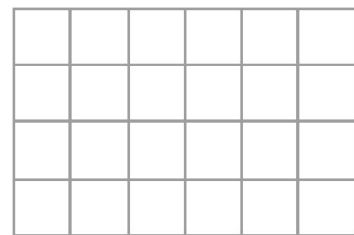
答：\_\_\_\_\_

|       |   |                |
|-------|---|----------------|
| 得分碼   | 回答  | 項目編號 : M022118 |
| 正確答案  |   |                |
| 10    | 2   |                |
| 11    | 18/9, 2/1 或其它等於 2 的分數   |                |
| 19    | 其它正確的答案   |                |
| 不正確答案 |   |                |
| 70    | 顯示以 $x=3$ 正確代入新分子或(且)分母中但沒正確完成答案                                  |                |
| 71    | 顯示錯誤的代入，如 $5x=53$ ，或 $5x=5+3$ 於分子中而得到如 56 或 11 於分子中或者 40 或 4 於分母中 |                |
| 72    | 符合號 $x$ 的答案   |                |
| 73    | 把 $x$ 刪掉或忽略而得 1, 8, 7 等答案者  |                |
| 79    | 其它不正確答案(含打叉或擦掉、迷失含糊記號、不合理或偏離主題等)                                  |                |
| 未作答   |   |                |
| 99    | 空白  |                |

試測台灣排名：4 實測調查台灣排名：2

| 得分碼            | 試測   |      | 實測調查 |      |
|----------------|------|------|------|------|
|                | 台灣   | 國際   | 台灣   | 國際   |
| 10             | 75.6 | 49.2 | 80.3 | 47.5 |
| 11             | 2.6  | 7.8  | 0.7  | 5.6  |
| 19             | 0.4  | 0.2  | 0.0  | 0.4  |
| 70             | 9.8  | 5.0  | 5.2  | 4.2  |
| 71             | 1.3  | 4.9  | 0.7  | 1.8  |
| 72             | 3.8  | 4.5  | 3.7  | 6.5  |
| 73             | 2.1  | 1.2  | 1.3  | 1.7  |
| 79             | 3.8  | 14.9 | 4.6  | 18.3 |
| 99             | 0.4  | 12.5 | 3.5  | 13.9 |
| Discrimination | 0.60 | 0.52 | 0.65 | 0.56 |

N19. 請將這些單子格子總數的  $\frac{3}{8}$  畫上斜線。



|      |                     |                |
|------|---------------------|----------------|
| 得分碼  | 回答                  | 項目編號 : M022132 |
| 正確答案 |                     |                |
| 10   | 陰影部分(斜線部分)有9格(不管位置) |                |

「第三次國際數學與科學教育成就研究後續調查」可公布之試題與我國學生的答對率(四)

|    |                                  |
|----|----------------------------------|
| 19 | 其它正確的答案(如6足格及6個半格或其它相當於9格的答案)    |
|    | 不正確答案                            |
| 70 | 僅有3 足格的斜線或陰影部分                   |
| 71 | 8 小格之斜線                          |
| 72 | 11 小格或13 小格之斜線                   |
| 73 | 3 小格斜線和其它8個之不連在一起的小格斜線           |
| 79 | 其它不正確答案(含打叉或擦掉、迷失含糊記號、不合理或偏離主題等) |
|    | 未作答                              |
| 99 | 空白                               |

試測台灣排名：10 實測調查台灣排名：5

| 得分碼            | 試測   |      | 實測調查 |      |
|----------------|------|------|------|------|
|                | 台灣   | 國際   | 台灣   | 國際   |
| 10             | 68.9 | 54.3 | 80.2 | 48.5 |
| 19             | -    | -    | 0.3  | 0.2  |
| 70             | 5.5  | 8.5  | 3.3  | 12.7 |
| 71             | 3.0  | 7.9  | 4.1  | 8.1  |
| 72             | 3.0  | 3.0  | 1.5  | 5.3  |
| 73             | 0.0  | 0.6  | 0.0  | 1.1  |
| 79             | 15.7 | 16.4 | 9.1  | 15.8 |
| 99             | 3.8  | 9.3  | 1.6  | 8.2  |
| Discrimination | 0.67 | 0.54 | 0.76 | 0.59 |

P2.小明在臥室內打開手電筒照射 1 公尺外的牆壁，在牆壁上產生了一個小亮光圓，然後他又照射距他 2 公尺的天花板，產生一個較大的亮光圓。

a)是不是照到天花板的光比照在牆壁上的光多？(請擇一打勾)

是

不是

b)請解釋你的答案。

| 得分碼 | 回答   | 項目編號：S022043 |
|-----|--|--------------|
|     | 正確答案   |              |
| 10  | 不是。說明相同的光數量到達牆壁和天花板。(也可能說光在天花板上較為分散，或較不集中/聚焦/明亮)<br>例子：(1)不是。它將是相同的光數量，因為用的是相同的手電筒<br>(2)不是。光可能較大，但不會是較亮，它們是相同的<br>(3)不是。有相同數量的光照到天花板上，但較為分散 |              |
| 11  | 不是。用文字解釋(或圖示)光在較遠距離，將較為分散(較不亮)。(未明確說明光是相同的)<br>例子：不是。它只是看起來較大，因為光在較遠距離較為分散   |              |
| 12  | 不是。說明較少量的光到達天花板，是因為較遠距離被較多空氣吸收/散射<br>例子：不是。天花板距離較遠，因此有較多的光被空氣吸收  |              |
| 19  | 不是。其他正確的答案   |              |
|     | 不正確答案  |              |

|    |   |
|----|---|
| 70 | 不是。以不適當的解釋，說明因與光源距離的關係，使較少量的光到達天花板。(不包括如得分碼12，以空氣吸收或散射來解釋較少量的光)<br>例子：(1)不是。因為手電筒較靠近牆，因此牆將接受較大量的光<br>(2)不是。天花板距離較遠，因此較少量光 |
| 71 | 不是。其他不正確/不適當，或未加解釋(包括重複題幹的文字來解釋)<br>例子：不是。當接近時，它有較小的圓圈  |
| 72 | 是。基於光變大圈或較分散<br>例子：(1)是。因為光變大圈<br>(2)是。因為假使你退後，它將在牆上變成大圈；假使你接近它將變成小圈<br>(3)是。它走得越遠，它將變得越大                                 |
| 73 | 是。其他不正確/不適當或未解釋   |
| 79 | 其它不正確答案(含打叉或擦掉、迷失含糊記號、不合理或偏離主題等)  |
|    | 未作答   |
| 99 | 空白  |

試測台灣排名：8 實測調查台灣排名：1

| 得分碼            | 試測   |      | 實測調查 |      |
|----------------|------|------|------|------|
|                | 台灣   | 國際   | 台灣   | 國際   |
| 10             | 7.7  | 6.2  | 13.5 | 11.6 |
| 11             | 31.6 | 15.4 | 37.5 | 10.2 |
| 12             | 0.0  | 2.5  | 0.1  | 1.4  |
| 19             | 2.6  | 2.6  | 0.7  | 0.9  |
| 70             | 14.5 | 20.8 | 0.8  | 7.5  |
| 71             | 14.1 | 9.3  | 24.1 | 17.0 |
| 72             | 15.0 | 15.4 | 12.7 | 21.6 |
| 73             | -    | -    | 10.1 | 23.6 |
| 79             | 14.5 | 23.9 | 0.5  | 3.0  |
| 99             | 0.0  | 4.0  | 0.0  | 3.4  |
| Discrimination | 0.53 | 0.42 | 0.46 | 0.40 |

P3.小明把一支釘子釘在一棵小樹的樹幹上，20 年後，這棵樹已長高到 22 公尺，但這支釘子從地面算起的高度卻不變，試說明理由。

| 得分碼 | 回答   | 項目編號：S022258 |
|-----|--|--------------|
|     | 正確答案   |              |
| 10  | 指出樹高度的生長在於莖/分枝的頂端。(可能亦提及軀幹的生長是增加直徑)<br>例如：樹在底部生長，但底部只是加粗。分枝不但加粗而且加高。因為樹是自分枝的頂端生長，增加的高度是因為樹頂端之生長，而非底部。        |              |
| 11  | 提及軀幹的生長只是加粗或只是增加直徑而非增加高度(並未提及莖或分枝的生長)。<br>例如：軀幹的尺寸不是擴張(變胖)就是寬度的增加，並不會向上長。<br>軀幹是唯一不會向上長的部分。<br>因為軀幹變得較厚而非較高。 |              |
| 19  | 其他正確的情況。   |              |
|     | 不正確答案  |              |
| 70  | 只提到軀幹並不生長(死亡)。<br>例如：軀幹已停止生長。<br>樹的軀幹可能並未在那長出分枝。<br>他正好將釘子釘在一棵不會生長的樹上。                                       |              |
| 71  | 提到釘子阻止或預防樹的生長。<br>例如：因為釘子在某特定部位阻止了樹的生長，那棵樹將不會在該處生長。  |              |
| 79  | 其它不正確答案(含打叉或擦掉、迷失含糊記號、不合理或偏離主題等)   |              |
|     | 未作答  |              |

|    |    |
|----|----|
| 99 | 空白 |
|----|----|

試測台灣排名：25 實測調查台灣排名：11

| 得分碼            | 試測   |      | 實測調查 |      |
|----------------|------|------|------|------|
|                | 台灣   | 國際   | 台灣   | 國際   |
| 10             | 3.0  | 8.2  | 44.5 | 35.5 |
| 11             | 26.9 | 26.8 | 1.8  | 2.9  |
| 12             | 2.1  | 1.8  | -    | -    |
| 19             | 4.3  | 3.7  | 7.0  | 2.8  |
| 70             | 8.1  | 3.2  | 2.1  | 2.3  |
| 71             | 3.4  | 3.6  | 2.1  | 4.2  |
| 79             | 44.4 | 28.5 | 33.8 | 29.9 |
| 99             | 7.3  | 24.0 | 8.7  | 22.4 |
| Discrimination | 0.43 | 0.41 | 0.45 | 0.41 |

P5.請寫出二個產生饑荒(嚴重食物短缺)的理由。

- 1.
- 2.

| 得分碼 | 回答  | 項目編號 :S022277 |
|-----|---|---------------|
|     | 正確答案  |               |
| 10  | 提及農業上相關的因子。(土壤貧瘠、過度放牧、侵蝕作用、不良的耕作技術)<br>例如：當土壤無法生產任何食物。<br>可能農夫在該地飼養太多動物了。 |               |
| 11  | 提到天然災害或氣候相關因子(洪水、地震、雨量分佈、乾旱、溫度、太陽...等)。<br>例如：降雨不夠。<br>太熱(太陽)。            |               |
| 12  | 提及作物的疾病，昆蟲的侵襲或其他疫病。<br>例如：飢荒的發生是因為作物的疾病。<br>疫病。                           |               |
| 13  | 提及族群過度膨脹或消耗過度。<br>例如：有太多人類而食物太少。<br>可能該地區住了太多人。                           |               |
| 14  | 提及特定的社會/經濟/政治因素。<br>例如：戰爭。<br>缺乏金錢保持糧食作物的生產。<br>貧窮的經濟系統。                  |               |
| 15  | 提及任何型式的污染。<br>例如：不衛生的食物，不能吃。<br>土壤被污染了。                                   |               |
| 19  | 其他正確的情況。  |               |
|     | 不正確答案   |               |
| 70  | 只提到缺乏食物或對食物的需求(或其它對飢荒的一般定義)。<br>例如：當你飢餓時便發生飢荒。                            |               |
| 71  | 回答太含糊。<br>例如：是政府。   |               |
| 79  | 其它不正確答案(含打叉或擦掉、迷失含糊記號、不合理或偏離主題等)  |               |
|     | 未作答   |               |
| 99  | 空白  |               |

Part A

試測台灣排名：15 實測調查台灣排名：5

| 得分碼 | 試測  |     | 實測調查 |     |
|-----|-----|-----|------|-----|
|     | 台灣  | 國際  | 台灣   | 國際  |
| 10  | 4.3 | 4.9 | 6.1  | 6.1 |

|    |      |      |      |      |
|----|------|------|------|------|
| 11 | 38.5 | 15.1 | 44.8 | 20.2 |
| 12 | 0.9  | 1.9  | 4.4  | 1.5  |
| 13 | 8.1  | 6.8  | 4.6  | 8.7  |
| 14 | 18.8 | 20.0 | 14.7 | 19.0 |
| 15 | 0.0  | 0.9  | 1.6  | 1.4  |
| 19 | 2.6  | 3.0  | 3.7  | 3.7  |
| 70 | 15.4 | 12.1 | 5.0  | 6.0  |
| 71 | -    | -    | 1.5  | 3.9  |
| 79 | 8.5  | 17.9 | 7.6  | 15.5 |
| 99 | 0.9  | 17.3 | 6.0  | 13.9 |

Part B

試測台灣排名：9 實測調查台灣排名：5

| 得分碼 | 試測   |      | 實測調查 |      |
|-----|------|------|------|------|
|     | 台灣   | 國際   | 台灣   | 國際   |
| 10  | 6.0  | 4.9  | 6.6  | 6.3  |
| 11  | 26.1 | 9.5  | 34.3 | 14.5 |
| 12  | 4.7  | 3.0  | 5.6  | 2.5  |
| 13  | 6.4  | 4.6  | 4.4  | 4.7  |
| 14  | 26.5 | 17.4 | 12.8 | 16.7 |
| 15  | 1.7  | 1.8  | 2.8  | 1.7  |
| 19  | 2.1  | 2.4  | 3.8  | 3.4  |
| 70  | 7.7  | 4.3  | 2.8  | 3.3  |
| 71  | -    | -    | 1.8  | 4.0  |
| 79  | 14.1 | 24.0 | 14.9 | 20.9 |
| 99  | 1.7  | 28.4 | 10.1 | 21.9 |

二項答案得分合計，實測調查台灣排名：7

| 得分碼 | 實測調查 |      |
|-----|------|------|
|     | 台灣   | 國際   |
| 20  | 65.8 | 42.5 |
| 10  | 18.6 | 25.5 |
| 70  | 9.6  | 18.3 |
| 99  | 6.0  | 13.8 |

P6.在動物的胃裡可見到何種消化物質？該物質有何作用？

| 得分碼 | 回答  | 項目編號 :S022158 |
|-----|---|---------------|
|     | 正確答案  |               |
| 20  | 能指出胃蛋白酶之名稱並解釋它對食物(粒子)或蛋白質的分解有幫助。<br>例如：此一胃內之酵素分解食物使食物能被吸收。                            |               |
| 21  | 能指出鹽酸之名稱並解釋它對食物(粒子)或蛋白質的分解有幫助。<br>例如：胃內有鹽酸能分解食物。                                      |               |
| 22  | 能指出胃液之名稱並解釋它對食物(粒子)或蛋白質的分解有幫助。(必須明確的包括 "gastric" 這個詞或相等的科學用詞。)<br>例如：胃液能將食物分解成一小塊一小塊。 |               |
| 29  | 其他全對的情況   |               |
|     | 部分正確答案  |               |
| 10  | 能指出酵素之名稱但對其功能未解釋或給予的解釋不適當。<br>例如：酵素吃掉食物。  |               |

「第三次國際數學與科學教育成就研究後續調查」可公布之試題與我國學生的答對率(四)

|    |   |
|----|---|
| 11 | 能指出鹽酸或胃酸之名稱但對其功能未解釋或給予的解釋不適當。<br>例如：鹽酸將食物燃燒。              |
| 12 | 能指出酸之名稱但對其功能未解釋或給予的解釋不適當。(並未明確的指出“鹽酸”這個詞。)<br>例如：胃的酸分解食物。 |
| 19 | 其他部分正確的情況。  |
|    | 不正確答案   |
| 70 | 答出並未參與胃內消化的酸(乳酸、氨基酸、硫酸)                                   |
| 71 | 答出雖參與消化作用，但並不是在胃中的物質(或身體的部分)(唾液、膽鹽、細菌、小腸)。                |
| 72 | 雖提及消化(分解)食物但並未指明特定的物質或身體的部分。                              |
| 79 | 其它不正確答案(含打叉或擦掉、迷失含糊記號、不合理或偏離主題等)                          |
|    | 未作答   |
| 99 | 空白  |

試測台灣排名：15 實測調查台灣排名：12

| 得分碼            | 試測   |      | 實測調查 |      |
|----------------|------|------|------|------|
|                | 台灣   | 國際   | 台灣   | 國際   |
| 20             | 2.6  | 5.5  | -    | -    |
| 21             | 42.3 | 15.2 | -    | -    |
| 22             | 13.2 | 9.0  | -    | -    |
| 29             | 0.9  | 1.5  | -    | -    |
| 10             | 1.7  | 1.7  | 15.1 | 19.7 |
| 11             | 0.4  | 4.7  | 2.3  | 8.2  |
| 12             | 1.7  | 2.3  | 35.3 | 10.8 |
| 19             | 3.4  | 6.1  | 1.1  | 2.3  |
| 70             | 0.9  | 3.7  | 0.6  | 1.4  |
| 71             | 0.4  | 0.6  | 4.8  | 7.9  |
| 72             | -    | -    | 5.7  | 5.2  |
| 79             | 15.4 | 22.9 | 20.2 | 17.4 |
| 99             | 17.1 | 26.0 | 14.9 | 27.2 |
| Discrimination | 0.66 | 0.56 | 0.59 | 0.46 |

P17.將 0.48 改寫為最簡分數的形式。

答：\_\_\_\_\_

| 得分碼 | 回答                               | 項目編號：M022178 |
|-----|----------------------------------|--------------|
|     | 正確答案                             |              |
| 10  | 12/25                            |              |
|     | 不正確答案                            |              |
| 70  | 48/100或 24/50                    |              |
| 71  | 以 48 為分子而異於 48/100 的分數           |              |
| 72  | 任何以 48 為分母的分數                    |              |
| 73  | 4/8 或 2/4 或 1/2                  |              |
| 79  | 其它不正確答案(含打叉或擦掉、迷失含糊記號、不合理或偏離主題等) |              |
|     | 未作答                              |              |
| 99  | 空白                               |              |

試測台灣排名：3 實測調查台灣排名：4

| 得分碼            | 試測   |      | 實測調查 |      |
|----------------|------|------|------|------|
|                | 台灣   | 國際   | 台灣   | 國際   |
| 10             | 78.6 | 43.9 | 70.8 | 36.1 |
| 70             | 3.0  | 11.8 | 2.8  | 13.1 |
| 71             | 1.7  | 2.5  | 0.6  | 3.0  |
| 72             | 0.9  | 2.8  | 1.0  | 2.8  |
| 73             | 0.9  | 3.5  | 0.7  | 4.3  |
| 79             | 10.7 | 23.0 | 15.8 | 23.2 |
| 99             | 4.3  | 12.5 | 8.3  | 17.2 |
| Discrimination | 0.67 | 0.54 | 0.70 | 0.54 |

(上承第 37 頁)

(3)徵答題可能有多種解法，本期參考答案與徵答者之優良解答，答題優良者姓名、就讀學校，將於 91 年 1 月份在台灣師範大學科學教育月刊及建國高級中學數學科網站

上發佈。

(4)進入建中網站方法：

1.先利用瀏覽器進入建中首頁(網址：<http://www.ck.tp.edu.tw/>)

2.至最新消息點選數學科通訊解題。