

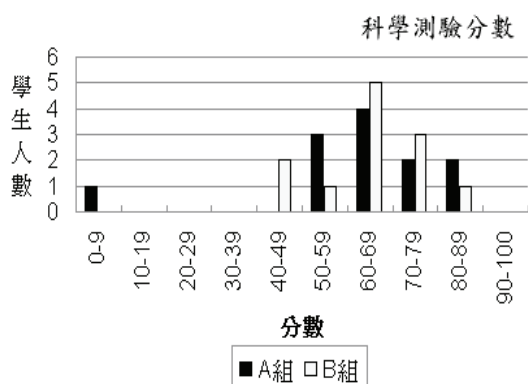
PISA 2006 樣本試題--數學(III)

國立臺南大學 PISA 國家研究中心

M513：測驗分數

問題 1：測驗分數

下圖是兩組學生參加科學測驗的結果，這兩組學生分別稱為 A 組和 B 組。A 組的平均分數是 62.0 分，B 組的平均分數是 64.5 分。當學生得分為 50 分或以上時他們便通過這個測驗。



由上圖，老師認為 B 組學生比 A 組學生的表現較佳。但 A 組學生不同意老師的看法。他們試著說服老師 B 組並不一定比較好。依據上圖，寫出一個 A 組學生可能使用的數學論點。

測驗分數 問題 1 計分

滿分

代號 1：列出一個恰當的論點。恰當的論點須提及合格人數、極端值造成的影響、或最高分的學生人數。

- A 組學生的合格人數較 B 組多。
- 如果你忽略 A 組成績最差的學生，A 組學生比 B 組學生做得較好。
- A 組取得 80 分或以上的學生人數較 B 組多。

零分

代號 0：其它答案，包括沒有列出數學上的原因，或列出錯誤的數學原因、或只簡述成績的差別，但卻沒有恰當的論點指出 B 組的學生不一定做得較好。

- 在科學的表現上，A 組的學生通常比 B 組的學生好。這次測驗的結果只是巧合。
- 因為 B 組學生最高分和最低分的差異較 A 組學生小。
- A 組學生在 80-89 分的範圍及 50-59 分的範圍取得較好的成績。
- A 組的四分位差較 B 組大。

代號 9：沒有作答

M515：童鞋

下表是 Zedland 這個國家依據不同腳長所建議的鞋子尺寸。

Zedland 童鞋尺寸對照表

從 (毫米mm)	到 (毫米mm)	鞋子 尺寸
107	115	18
116	122	19
123	128	20
129	134	21
135	139	22
140	146	23
147	152	24
153	159	25
160	166	26
167	172	27
173	179	28
180	186	29
187	192	30
193	199	31
200	206	32
207	212	33
213	219	34
220	226	35

**問題 1：童鞋**

小安的腳長是 163 毫米。請依據表格找出小安應該穿哪種尺寸的 **Zedland** 童鞋。

童鞋 問題 1 計分**滿分**

代號 1：26

零分


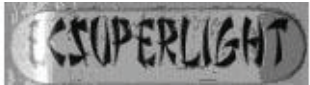


代號 0：其它答案

代號 9：沒有作答

M520：滑板

奕涵是一位狂熱的滑板迷。他到一家名為 **SKATERS** 的商店去確認幾種價格。在這家店你可以買到一個組裝好的滑板。或者，你也可以買一塊板子，4 個為一組的輪子，2 個為一組輪架和一套金屬零件，來組裝你自己專屬的滑板。

商店裡的產品價格如下表。

產品	價格	
組裝好的滑板	82 或 84	
板子	40, 60 或 65	
4 個為一組的輪子	14 或 36	
2 個為一組的輪架	16	
一套金屬零件 (軸承, 橡膠墊, 螺絲和螺絲釘)	10 或 20	

問題 1：滑板

奕涵想組裝他自己的滑板。在這家店自己組裝滑板的最低價格及最高價格分別是多少？

(a) 最低價格：____zeds。

(b) 最高價格：____zeds。

滑板 問題 1 計分

滿分

代號 21：最低價格(80)及最高價格(137)均需正確。

部份分數

代號 11：只有最低價格(80)正確。

代號 12：只有最高價格(137)正確。

零分

代號 00：其它答案

代號 99：沒有作答

問題 2：滑板

店裡提供三種不同的板子，兩組不同的輪子和兩套不同的金屬零件。但只有一組輪架可以選擇。奕涵可以組裝幾種不同的滑板？

A 6

B 8

C 10

D 12

滑板 問題 2 計分

滿分

代號 1：D 12

零分

代號 0：其它答案

代號 9：沒有作答

問題 3：滑板

奕涵有 120 zeds，他想用這些錢買最貴的滑板。奕涵在以下 4 個部件分別可以負擔多少錢？在下表中寫出你的答案。

部件	總價(zeds)
板子	
輪子	
輪架	
金屬零件	

滑板 問題 3 計分

滿分

代號 1：板子 65 zeds，輪子 zeds，輪架 16 zeds，金屬零件 20 zeds。

零分

代號 0：其它答案
代號 9：沒有作答

M521：桌球循環賽



問題 1：桌球循環賽

欣欣、心慧、大為和巨航在桌球俱樂部裡組成一個團隊。希望每個人都可以和其他人對戰。他們爲了這個配對準備了兩個球桌。請完成以下配對表；在每個配對中寫出個人的名字。

	球桌1	球桌2
第1局	欣欣 - 心慧	大為 - 巨航
第2局-.....-.....
第3局-.....-.....

桌球循環賽 問題 1 計分

滿分

代號 1：正確寫出在第 2 及第 3 局比賽的配對。
• 如：

	球桌1	球桌2
第1局	欣欣 - 心慧	大為 - 巨航
第2局	欣欣 - 心慧	心慧 - 巨航
第3局	欣欣 - 巨航	心慧 - 大為

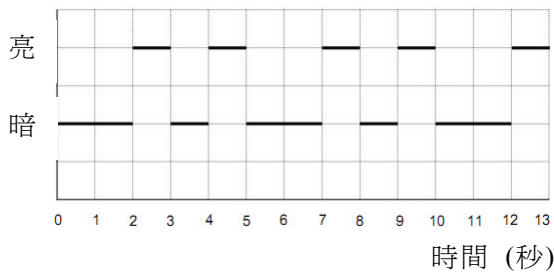
零分

代號 0：其它答案

代號 9：沒有作答

M523：燈塔

燈塔是一座頂端有燈的塔。當船隻要靠岸的時候，燈塔在夜間可以幫助船找到他們的航道。燈塔以固定規律的方式發出光亮。每座燈塔有它自己的規律。下圖你可以看到某個燈塔亮光的規律。燈號的亮和暗相互交錯。



這是一個固定的規律。一段時間後規律會再次重覆。在開始重覆之前的一個完整規律循環所用的時間，稱之為週期。當你找出一個規律的週期，便很容易延伸上圖來找出下一個、或者數分鐘、甚至數小時後燈塔的亮、暗情形。

問題 1：燈塔

下列哪一個是這個燈塔亮、暗的週期？

- A 2 秒
- B 3 秒
- C 5 秒
- D 12 秒

燈塔 問題 1 計分

滿分

代號 1：C 5 秒

零分

代號 0：其它答案

代號 9：沒有作答

問題 2：燈塔

在這一分鐘內這座燈塔有幾秒是亮的？

- A 4
- B 12
- C 20
- D 24

燈塔 問題 2 計分

滿分

代號 1：D 24

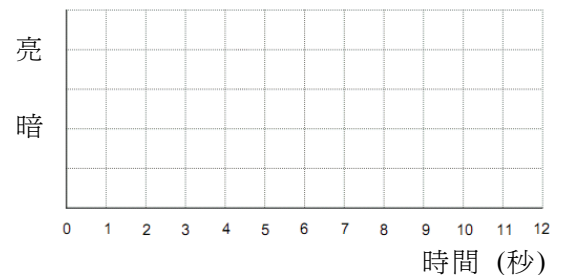
零分

代號 0：其它答案

代號 9：沒有作答

問題 3：燈塔

在下圖中畫出一個燈塔的規律，這個燈塔每一分鐘發出亮光 30 秒，亮光規律的週期為六秒鐘。



燈塔 問題 3 計分

滿分

代號 2：畫出圖中亮與暗的規律是在 6 秒週期內，每 6 秒會亮 3 秒。可用以下方式來做：

- 1 次亮 1 秒和 1 次亮 2 秒(可有不同組合方式)，或
- 1 次亮 3 秒(有四種不同組合方式)。

如果畫出 2 個週期，每個週期的規律必須要完全相同。

部份分數

代號 1：畫出每 6 秒會亮與暗各 3 秒，但週期不是 6 秒。如果畫出 2 個週

期，每個週期的規律必須要完全相同。

- 3 個亮 1 秒，另外 3 個暗 1 秒。

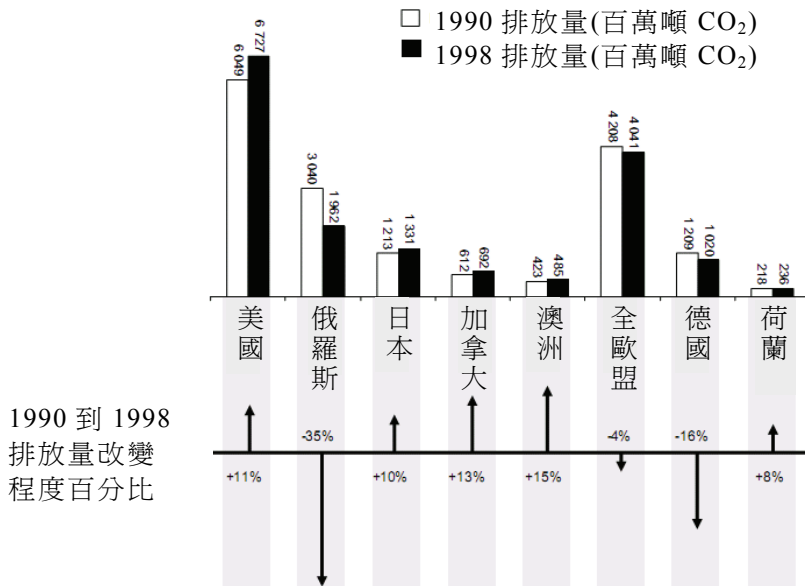
零分

代號 0：其它答案
代號 9：沒有作答

M525：減少二氧化碳(CO₂)濃度

許多科學家害怕大氣中 CO₂ 濃度的增加會導致氣候的改變。

下圖顯示幾個國家(或區域)在 1990 年(白色長條)和 1998 年(黑色長條)CO₂ 的排放量，以及在 1990 年到 1998 年之間排放量改變程度的百分比(箭頭代表百分比)。



問題 1：減少 CO₂ 濃度

上圖可以看出美國從 1990 年到 1998 年 CO₂ 排放量增加了 11%。寫出計算過程說明如何得到 11%。

減少 CO₂ 濃度 問題 1 計分

滿分

代號 2：正確的減法，並且正確地計算出百分比。

$$\bullet 6727 - 6049 = 678,$$

$$\frac{678}{6049} \times 100\% \approx 11\%。$$

部份分數

代號 1：減法錯誤但計算百分比的方法正確，或減法正確但是計算百分比時卻除以 6727。

$$\bullet \frac{6049}{6727} \times 100 = 89.9\%,$$

$$\text{及 } 100 - 89.9 = 10.1\%。$$

零分

代號 0：其它答案，包括只答「是」或「否」。

$$\bullet \text{對，就是 } 11\%。$$

代號 9：沒有作答

問題 2：減少 CO₂ 濃度

佩娟分析圖表後，聲稱她發現在排放量改變程度的百分比中有一個錯誤：「德國減少的百分比(16%)大於整個歐盟所減少的百分比(4%)。這是不可能的，因為德國是歐盟的一部分。」

你同意佩娟的說法嗎？給一個解釋來說明你的答案。

減少 CO₂ 濃度 問題 2 計分

滿分

代號 1：不同意，並附有正確的論據。

- 不同意，歐盟的其它國家可以有增加，例如荷蘭，所以歐盟的百分減少總計是可以少於德國的百分減少。

零分

代號 0：其它答案

代號 9：沒有作答

問題 3：減少 CO₂ 濃度

佩娟和伯凱討論哪一個國家(或區域)CO₂ 的排放量增加最多。兩個人從上圖產生不同的結論。

根據這個問題提出兩種「正確」答案，並且解釋你如何得到這些答案

減少 CO₂ 濃度 問題 3 計分

滿分

代號 2：答案兼具數學的推論(最大的絕對增加及最大的相對增加)，及列出美國和澳洲。

- 就百萬噸來說，美國的增加幅度最大，就百分比來說，澳洲的增加幅度最大。

部份分數

代號 1：答案提及或指出最大的絕對增加

及最大的相對增加量，但沒有提及國家名稱，或列出錯誤的國家。

- 俄羅斯 CO₂ 的數量有最大的增幅(1078 噸)，但 澳洲 在百分比上亦有最大的增幅(15%)。

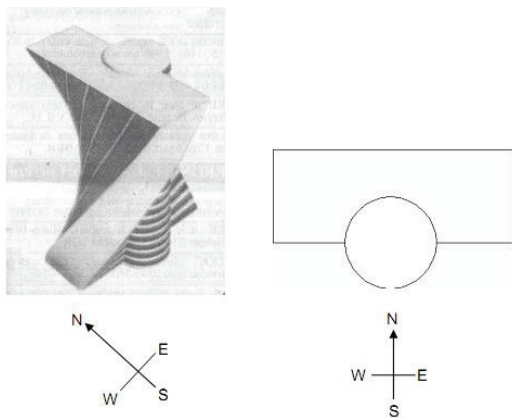
零分

代號 0：其它答案

代號 9：沒有作答

M535：旋轉建築物

在現代建築風格中，建築物通常會有不規則的形狀。下圖呈現一個「旋轉建築物」的電腦模型和一樓的樓面設計。下圖指針的指向是建築物的方向。



建築物的一樓包含了主要的入口和商店。在一樓之上還有另外 20 層的公寓。每一樓層的平面設計圖都與一樓的平面設計相似。但每一層之間的方向都有一些差異。圓柱部分則是電梯和各層樓的陽台。

問題 1：旋轉建築物

以公尺為單位，估算建築物的總高度，並解釋你如何得到答案。

旋轉建築物 問題 1 計分

滿分

代號 2：正確答案範圍在 50 到 90 公尺，且包含下列正確解釋：

- 建築物一層大概高 2.5 公尺。每層樓之間還有額外的空間。因此估計會有 $21 \times 3 = 63$ 公尺高。
- 假設每層樓高 4 公尺，所以 20 層樓會有 80 公尺，再加上一樓地板厚度有 10 公尺，所以總高度是 90 公尺。

部份分數

代號 1：正確的計算方法和解釋，但計算的樓層數是 20 而不是 21。

- 每層樓的高度可能是 3.5 公尺，20 層樓的總高度就是 70 公尺。

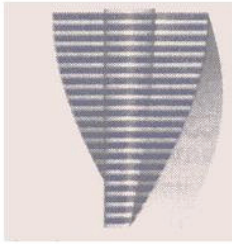
零分

代號 0：其他答案，包含沒有任何解釋，其它不正確的樓層數，或以不合理的樓層高度做估計(4 公尺是上限)

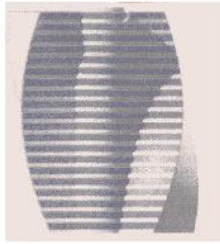
- 每層樓的高度大概 5 公尺，所以 5×21 就是 105 公尺。
- 60 公尺

代號 9：沒有作答

以下兩個圖是這座建築物的側面圖。



側面 1



側面 2

問題 2：旋轉建築物

「側面 1」是從哪一個方位畫出來的？

- A 從北方。
- B 從西方。
- C 從東方。
- D 從南方。

旋轉建築物 問題 2 計分

滿分

代號 1：C 從東方。

零分

代號 0：其它答案

代號 9：沒有作答

問題 3：旋轉建築物

「側面 2」是從那一個方位畫出來的？

- A 從西北方。
- B 從東北方。
- C 從西南方。
- D 從東南方。

旋轉建築物 問題 3 計分

滿分

代號 1：D 從東南方。

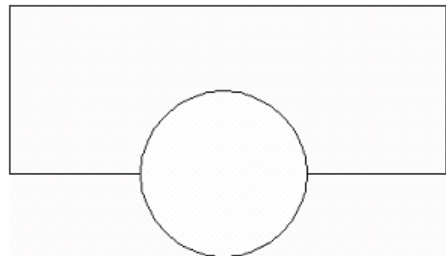
零分

代號 0：其它答案

代號 9：沒有作答

問題 4：旋轉建築物

每一公寓樓層和一樓相較之下都有固定的「旋轉」。頂樓(一樓之上的第二十層樓)和一樓方向互為直角。下圖是一樓的平面圖。

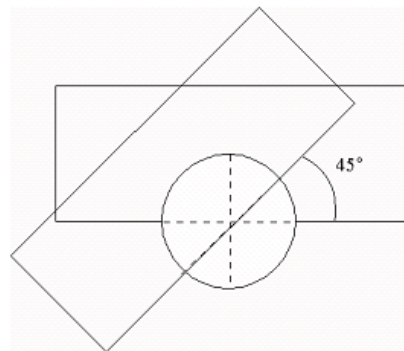


在這個圖上畫出一樓之上的第 10 層樓的平面圖，並顯示此層樓相對於一樓的位置。

旋轉建築物 問題 4 計分

滿分

代號 2：正確的圖形表示正確的旋轉點，與逆時針旋轉。可接受的角度從 40° 到 50° 。



部份分數

代號 1：旋轉角度，旋轉點，或旋轉方向有 1 個錯誤。

零分

代號 0：其他答案
代號 9：沒有作答

M537：心跳

爲了健康的理由，人們應該控制他們的活動量，例如運動時，才不會超出特定的心跳頻率範圍。數年來，個人最大心跳率和個人年齡的關係以下列的公式描述：

建議的最大心跳率 = $220 - \text{年齡}$

最近研究顯示這個公式應略爲修正。新的公式如下：

建議的最大心跳率 = $208 - (0.7 \times \text{年齡})$

問題 1：心跳

某家報紙報導：「使用新公式推算每分鐘最大心跳數的結果，年輕人的數據略爲減少，而老年人略爲增加」。使用新公式推算，從哪一個年齡層起的最大心跳率開始增加。

心跳 問題 1 計分**滿分**

代號 1：可接受 41 或 40。
• $220 - \text{年齡} = 208 - 0.7 \times \text{年}$

齡，所以人們在 40 歲以上用新的公式計算會有較高的正常心跳率。

零分

代號 0：其他答案
代號 9：沒有作答

問題 2：心跳

建議的最大心跳率公式： $208 - (0.7 \times \text{年齡})$ ，也可以用來決定何時體能訓練是最有效率的。研究指出當心跳是最大心跳率的 80% 時，此時體能訓練最有效。根據年齡寫下最有效率的體能訓練之心跳率計算公式。

心跳 問題 2 計分**滿分**

代號 1：建議的最大心跳率乘以 80% 的任何等值公式。

- 心跳率 = $166 - 0.56 \times \text{年齡}$ 。
- 心跳率 = $166 - 0.6 \times \text{年齡}$ 。
- 心跳 = $166 - 0.56 \times \text{歲}$ 。
- 心跳 = $166 - 0.6 \times \text{歲}$ 。
- 心跳率 = $(208 - 0.7 \text{ 年齡}) \times 0.8$ 。

零分

代號 0：其他答案
代號 9：沒有作答

中文版權：國立台南大學

英文版權：OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development)
PISA (Programme for International Student Assessment)

轉載出處：PISA 台灣網站 (<http://pisa.nutn.edu.tw/pisa03.html>)