

六十九學年度大學暨獨立學院入學考試

數學科試題研究

王秋夫 嘉義高中

壹、前 言

試題之難易，是否恰當，直接影響到學生之甄別情形，間接地影響到數學教育之健全發展。69年的試題，依成績統計來看：甲丙組（未加重計分），高標準 29 分、低標準 18 分，乙組高標準 16 分、低標準 8.5 分，丁組高標準 24 分、低標準 14 分，是歷年來最低之一次。究其原因，不外乎試題偏向中上程度學生程度之甄別，和配分方式不太恰當所致。

茲將今年大專聯考數學試題之特色，分析如下：

- 一、將甲丙組及乙丁組試題作較大幅度之分隔，是電腦閱卷以來最大之一次改進。
- 二、考古題之份量加重，但出題較具變化，形式漂亮合理。
- 三、各題分數組距適中，較可甄別中、上學生之程度差異。但基本題分數配合過低影響考生成績。
- 四、深淺不太適中，無容易之基本分數可拿，程度差者恐無法得分。

- 五、各册出題份量分配不均，但命題範圍有矯正高中數學教學缺失之用意。
- 六、理論思考性之題目太少記憶性和繁複之計算題偏多。
- 七、複選題中，單一的答案很多，可防止不會做的同學亂猜。
- 八、首次出現計算用的「空白」地方夠用，但題數過多，恐無法做完。
- 九、部分題目，可用套答法及速解法作答。
- 十、應用性之題目偏多，考生在極短之時間內，無法迅速作答。

本校重視真正身歷其境之同學們的意見，在校長及教務主任之籌劃下，老師們通力合作，我們做了一份問卷，到各大學去訪問大學一年級的學生，探求他們的意見，並承台大數學系賴東昇教授、朱建正教授、黃武雄教授及林一鵬教授之協助和指導，使此項工作能順利進行。

我們做了1000份問卷，實際收回725份，抽樣調查了台大、師大、成大、東吳、逢甲和台北建國、惠文及嘉義道成三補習班收回反應答卷如下：

(一)甲丙組

1. 台大醫學院、台大農工、農經及數學系 190 份。
2. 師大數學系、化學系、工教系及成大、機械、電機及工業管理系 145 份。
3. 逢甲之化學、機械及電子工程系 50 份。
4. 台北建國及道成補習班丙組台大志願班 100 份。

(二)乙丁組

1. 台大法律系、外文系、中文系 30 份。
2. 師大教育心理系、國文系、體育系、英語系 70 份。
3. 東吳法律系、會計系、企管系及逢甲企管系、法律系實際收回 100 份。
4. 台北惠文及嘉義道成補習班乙丁組志願班 100 份。

(三)老師部分：

全省 66 所中學我們都做了問卷截至目前共收回了 59 份問卷，我們統計之結果與學生問卷之對比如下：

貳、試題研究調查問卷統計

(一)各校教師部份：

甲、命題方式：

1. 採用單選題與複選題是否能評量出考生，對數學整體觀念的瞭解。
是：41.07% 否：58.93%
2. 除了考選擇題外需要兼採其他命題方式？
填充題：11.24% 計算題：39.33% 證明題：39.33% 不需要採用選擇題外之命題方式：10.10%
3. 本年度這種命題方式是否可以測出考生的程度？
可以：13.79% 尚可：72.41% 不可以：13.80%

乙、命題內容

1. 本年度的試題是否有超出高中課程標準？
有 6.90% 沒有 93.10%
2. 本年度的試題是否有不妥的？
是 30.77% 否 38.46% 無意見：30.77%

如有請寫出題號及理由：

- (1) 「考古題」過多。
- (2) 〔乙〕，計算太繁太長容易出錯。(甲，丙組)
- (3) 〔庚〕，19題敘述欠妥，從解答中知 $\begin{cases} n = 4 \\ \alpha = -324 \end{cases}$ $\begin{cases} n = 4 \\ \alpha = 40/27 \end{cases}$
- $\begin{cases} n = -4 \\ \alpha = 324 \end{cases}$ $\begin{cases} n = -4 \\ \alpha = -40/27 \end{cases}$ 均滿足條件

題目問 α 有二個解或四個解，不太適當，可能會誤解為對滿足條件的一個 n ，一個 α ，有二個解，如果修改成「有幾組 (n, α) 使方程式有理根」就不會產生誤解。(甲丙組)

- (4) 〔壬〕如改為作圖題，更能測出學生的程度。(甲丙組)
- (5) 〔壬〕利用平移觀念過多，學生易生混淆。(甲丙組)
- (6) 〔癸〕：①用孟氏定理解之時，大部份的課程沒讀到此定理。②用比例面積解之，太煩雜花費時間太多，且不易求得正確答案。(甲、丙組)

3. 本年度試題在各冊所佔的比例是否理想？

很理想 1.82% 尚可 65.45% 不理想 30.91% 無意見 1.82%

4. 聯考的試題是否可以超出高中課程標準？

可以 34.54% 無意見 12.73% 不可以 52.73% 理由是：

(1) 回答“可以”的理由是：

- ① 聯考在選才，不是成就測驗。
- ② 考未學過的，方能測出考生對問題處理的應變能力，從而得知其數學素養。
- ③ 較易測出其閱讀理解之能力。
- ④ 酌增應用性質題目，可鼓勵學生閱讀課外讀物的習慣，並刺激其思考力的培養。
- ⑤ 可測驗出真正有“數學能力”者。
- ⑥ 自然組可以，社會組不可以。

(2) 回答“不可以”的理由：

- ① 易造成學生捨本逐末。
- ② 大專聯考並非是招考數學系的學生。
- ③ 因目前高中數學份量已經過重，不宜再增加學生的心理負擔，尤其聯考數學分數已經偏低，更不應該超出課本。
- ④ 學生無從準備，可能放棄。
- ⑤ 學生課業已繁重，目前教材範圍學好已經難能可貴了。若聯考試題可以超出課程範圍，勢必引起高中師生的恐慌，而對數學程度的提高並無多大的助益。
- ⑥ 漫無標準，將無所適從。
- ⑦ 爲了提高學習興趣，現今的試題已很難，很有變化了。

5. 關於試題在各冊中的分配您有什麼意見？

寫出的意見是：

- (1) 最好接近平均分配，比重不能太懸殊。
- (2) 雖不能在一年中把所有章節涵蓋，但希望至少每三年左右的試題能涵蓋所有章節。
- (3) 一、二、三、冊基礎數學可佔多一點，五、六冊不宜太多。
- (4) 三、四冊應增加一些基本觀念題。
- (5) 一個問題往往難以區分屬於那一冊，故命題時，宜儘量使各冊發生關連。

- (6) 排列、組合、機率佔比率過重。
- (7) 省潮中認為一、二、六冊佔 40%，三、四、五冊佔 60%。
 省嘉中認為第一冊佔 10%，二、三、四、五各佔 20%，第六冊佔 10%。
 省彰中認為第一、二、四、六各佔 15%，三冊佔 20%，五冊佔 10%。
6. 若贊成試題可以超出高中課程標準的範圍，請您認為超出的部分應佔 %~ % 較為適當。
 經統計，認為佔 0~10% 的有 37.04 %
 10%~20% 的有 51.85 %
 20%~30% 的有 11.11 %
7. 本次試題是否包含有記憶、理解、應用、分析、綜合、評鑑等六種層次的題目？
 記憶 14.66 % 理解 22.41 % 應用 20.69 % 分析 19.40 % 綜合 11.64 % 評鑑 11.20 %
8. 本次那類題目應增加？
 記憶 6.52 % 理解 23.91 % 應用 23.91 % 分析 17.39 % 綜合 14.13 % 評鑑 14.14 %
9. 本次那類題目應減少？
 記憶 43.75 % 理解 3.13 % 應用 6.25 % 分析 12.50 % 綜合 18.75 % 評鑑 15.62 %
10. 今後試題是否宜加重「應用分析、綜合、評鑑」等層次。
 必須 41.51 % 不必要 30.19 % 無意見 28.30 %

丙、試題數量與難易度

1. 本次試題共十大題，28 小題，要在 80 分鐘內做完對一般程度的考生而言，其數量過多 74.14 % 恰當 24.14 % 太少 1.72 %
2. 本次試題對一般程度的考生而言，其難易度：
 太難 57.14 % 恰當 42.86 % 太簡單 0 %
3. 試題的難易度分配，你認為應該各佔多少百分比：
 容易的題目佔 _____ %，適中的題目佔 _____ %，難題佔 _____ %。
 經統計：認為
- (1) 容易的題目應佔
- | | |
|------------|---------|
| 0~15% 的有 | 3.20 % |
| 15%~25% 的有 | 22.59 % |
| 25%~35% 的有 | 33.89 % |
| 35%~45% 的有 | 22.58 % |
| 45%~55% 的有 | 17.74 % |
- (2) 適中的題目應佔
- | | |
|------------|---------|
| 0~25% 的有 | 1.89 % |
| 25%~35% 的有 | 24.53 % |
| 35%~45% 的有 | 39.63 % |
| 45%~55% 的有 | 24.53 % |
| 55%~65% 的有 | 5.66 % |
| 65%~75% 的有 | 3.76 % |
- (3) 難題應佔
- | | |
|------------|---------|
| 0~15% 的有 | 3.70 % |
| 15%~25% 的有 | 57.41 % |
| 25%~35% 的有 | 38.89 % |

丁、關於本年度的試題，您需要我們在研究報告中提出那些參考建議，請逐條具體敘述

1. 簡易題目，酌量增加，考古題不宜過多。
2. 試題深淺，應以一般程度的學生為準，使一般程度的學生均能得 40 分上下，如此方能提高學生

學習的興趣，若分數太低已完全失去「甄別」的意義，影響正常數學，而且在學生心目中，降低了聯考的重要性。

3. 歷屆試題偏重“計算”，應多考些能測驗考生“思考能力”的題目。
4. 每大題中，各小題的測驗的“題材”可以互相關連，但“計算答案”應避免連坐，如今年試題的〔乙〕、〔戊〕、〔辛〕較理想，而〔丁〕、〔庚〕、〔壬〕，如前小題因計算疏忽做錯了，後小題即使會算也沒有用，並且這類題目，前小題錯，後小題猜對也給分似乎不合理。
5. 複選中大多是單選，易造成一般程度考生的困擾。
6. 宜增加證明題及計算題，證明題宜在教材定理部分命題。
7. 聯考是否可分二次考試，第一次以測驗題為主，達到某種程度的考生方可參加第二次考試，第二次考試，第二次考試可由各大學自行招生，或由考生以申請方式申請入學。
8. 數學考卷應分為三級：甲組A級，丙、丁組B級，乙組C級。
9. 解析幾何涉及作圖分析的問題，請在空白演算部分印出坐標平面的方格子，以減少學生負擔。
10. 在題目的難易，繁簡，單複選“配分”上應深入考慮。
11. 十大題恰當。但小題可少於25題。
12. 宜增加考試時間約100分鐘。

(二)應考學生部份：

1. 甲丙組：經統計，結果如下：

- (1) 您認為今年試題之難易度如何？
1. 簡單：3.60% 2. 適中：35.46% 3. 較難：49.86% 4. 太難：11.08%
- (2) 您這次考試的數學分數比平常在校之表現。
1. 好：28.42% 2. 壞：59.00% 3. 一樣：12.58%
- (3) 今年試題計分結果各組分數之高低標準如下：

組別	高低	
	高標準	低標準
甲	36.51	22.69
乙	15.99	8.50
丙	29.66	17.85
丁	24.30	13.77

您這次的數學分數是

1. 超過高標準：42.33% 2. 接近高標準：14.77% 3. 接近低標準：42.90%
- (4) 您認為今年試題計算部分
1. 太多 53.91% 2. 太少 16.98% 3. 適中 29.11%
- (5) 您認為試題是否應該平均分佈在各冊上？
1. 是 51.10 2. 否 42.90%
- (6) 您認為選擇題之命題方式應作何改進？
1. 全部改為單選題 16.80% 2. 複選題不要太多 25.20% 3. 複選題中不要有單選的 37.00%
4. 複雜題中少選者應給予適當分數，多選者不給分 21%
- (7) 您認為今後命題應採用何種型態較好呢？

1. 題目多而普通 40.04 % 2. 少而有深度 17.00 % 3. 普通採用題組式之考題 21.48 %
4. 恢復部分證明題 5.82 % 5. 部分考填充題 15.66 %

(8) 您贊成題組式之考題嗎？

1. 贊成 50.28 % 2. 不贊成 38.61 % 3. 無意見 11.11 %

(9) 您贊成恢復部分考證明及計算題嗎？

1. 贊成 33.57 % 2. 不贊成 66.43 %

(10) 若您部分答案是用猜的，經過倒扣之結果，請問您是

1. 得分 13.92 % 2. 沒得分 17.72 % 3. 反而失分 68.36 %

(11) 您曾為某一大題花去太多之時間嗎？請問您是那一大題？

經統計，結果如下：〔乙〕佔 17.5 %，〔丙〕佔 4.26 %，〔丁〕佔 8.51 %，〔戊〕佔 4.26 %
，〔丁〕佔 8.51 %，〔戊〕佔 4.26 %，〔辛〕佔 8.51 %，〔壬〕佔 17.02 %
，〔癸〕佔 42.55 %

2. 乙丁組：經統計，結果如下：

(1) 您認為今年試題之難易度如何？

1. 簡單 8.29 % 2. 適中 47.15 % 3. 較難 34.72 % 4. 太難 9.84 %

(2) 您這次考試的數學分數比平常在校之表現

1. 好 10.65 % 2. 壞 68.98 % 3. 一樣 20.37 %

(3) 今年試題計分結果各組分數之高低標準如下：

高低 組別	高標準	低標準
甲	36.51	22.69
乙	15.99	8.50
丙	29.66	17.85
丁	24.30	13.77

您這次的數學分數是

1. 超過高標準 34.14 % 2. 接近高標準 21.15 % 3. 接近低標準 44.71 %

(4) 您認為今年試題計算部份

1. 太多 37.68 % 2. 太少 9.18 % 3. 適中 53.14 %

(5) 您認為試題是否應該平均分佈在各冊上？

1. 是 72.73 % 2. 否 27.27 %

(6) 您認為選擇題之命題方式應作何改進？

1. 全部改為單選題 6.64 % 2. 複雜題不要太多 25.59 % 3. 複雜題中不要有單選的 38.86 %
4. 複雜題中少選者應給予適當分數，多選者不給分 28.91 %。

(7) 您認為今後命題應採用何種型態較好呢？

1. 題目多而普通 41.96 % 2. 而有深度 16.07 % 3. 普通採用題組式之考題 32.14 % 4. 恢復
部分證明題 7.60 % 5. 部分考填充題 2.23 %

(8) 您贊成題組式之考題嗎？

1. 贊成 45.83 % 2. 不贊成 37.96 % 3. 無意見 16.21 %

(9) 您贊成恢復部分考證明及計算題嗎？

1.贊成 41.01% 2.不贊成 58.99%

(10) 若您部分答案是用猜的，經過倒扣之結果，請問您是

1.得分 19.60% 2.沒得分 17.08% 3.反而失分 63.32%


(11) 您曾為某一大題花去太多之時間嗎？請問您是那一大題？


經統計，結果如下：〔甲〕佔 19.35%，〔乙〕佔 12.90%，〔丙〕佔 3.23%，〔丁〕佔 3.23%，〔戊〕佔 6.45%，〔己〕佔 12.90%，〔庚〕佔 3.23%，〔辛〕佔 6.45%，〔壬〕佔 12.90%，〔癸〕佔 19.35%

(12) 您對今後聯考數學試題，有何寶貴之意見或建議，合併甲丙組應考學生意見如下：

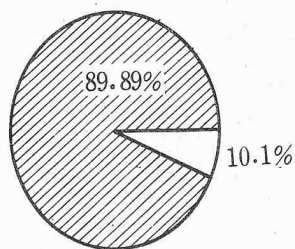
- ① 試題應分散於各冊，使難易適中。
- ② 設計題目時，應使得分不致普遍偏低，以免學生在未考前，就有放棄數學之念頭。
- ③ 考試時間加長些，題目重思考。
- ④ 單複選題分開，複選題中不要有單選的，且儘量不採用題組。
- ⑤ 部分改為填充題，不倒扣。
- ⑥ 較難之題目放在後面以免考生心慌。
- ⑦ 希望考試之重點應適合一般學生，不要僅適合大學數學系學生。
- ⑧ 證明題或計算題評分容易失之公平，不宜恢復命題。
- ⑨ 連鎖題，不應全對，才給分。
- ⑩ 分成七組考試，試題各異。
- ⑪ 避免冷僻之題目出現，應維持高標準之分數於 60 分左右。
- ⑫ 計算希望較簡單，而不繁。

(三)贊成恢復考分計算題及證明題之比例分佈表：

表贊成 

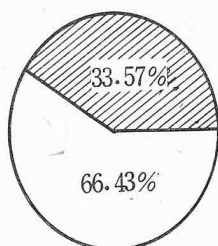
表反對 

1. 教師方面

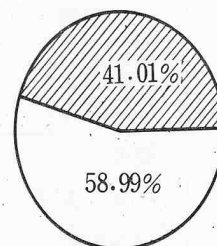


2. 應考學生方面

(1) 甲丙組

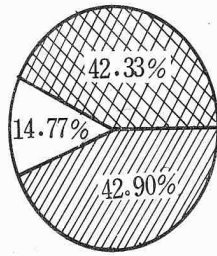


(2) 乙丁組

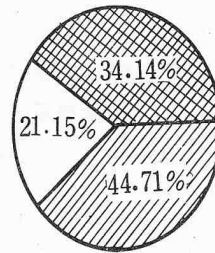


(四)受測應考學生成績分佈表：

1. 甲丙組：



2. 乙丁組：



〔註〕 表超過高標準 表接近低標準 表接近高標準

叁、各項統計資料

一、69年數學科分數的高低標準：

組別	標準	
	高標準	低標準
甲組	36.51	22.69
乙組	15.99	8.50
丙組	29.66	17.85
丁組	24.30	13.77
註	甲組加重比分 25/100	

二、題目內容分配：

內容	甲丙組		乙丁組	
	題數	配分	題數	配分
實數與複數性質	1	7	0	0
解方程式	1	6	0	0
多項式與因式分解	1	4	0	0
整數與因數分解	0	0	6	19
不等式	0	0	0	0
數列與級數	2	15	2	16
指數與對數	1	3	1	3
三角函數	1	4	0	0
向量	0	0	0	0
直線	6	15	5	16
直線與三角	2	7	1	4
二次曲線	2	6	2	8
極坐標	0	0	0	0
排列組合	4	10	4	12
機率	3	7	4	8
機率十數列	1	6	1	6
綜合幾何	3	10	0	0
矩陣	0	0	0	0
行列式與方程式論	0	0	1	8
合計	28	100	27	100

三、題目難易之分配：

組別	題類	配題	配分
甲	簡易題	8.20	6
	標準題	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 12. 13. 14. 16. 17. 18. 19.	54
丙	計算較繁題	9. 10. 11. 15. 21.	20
	難題	22. 23. 24. 25. 26. 27. 28.	20
乙	簡易題	11. 15. 21. 23.	13
	標準題	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 24. 25. 26.	46
丁	計算較繁題	12. 13. 14. 16. 17.	16
	難題	18. 19. 20. 22. 27.	25

四、內容層次分配：

組別	層次	配題	配分
甲	知識	8	3
	理解	5. 6. 12. 13. 14.	12
	應用	1. 2. 18. 19. 20.	19
丙	分析	3. 4. 9. 10. 11. 17.	18
	綜合	7. 16. 22. 23. 24. 25.	25
	評鑑	15. 21. 26. 27. 28.	23
乙	知識	11. 15	7
	理解	4. 5. 21. 23.	11
	應用	1. 2. 6. 7. 8. 10. 16. 17. 21.	32
丁	分析	3. 12. 13. 14. 24. 25. 26.	17
	綜合	9. 18. 19. 20.	19
	評鑑	22. 27.	14

肆、綜合結論

一、就試題內容而論：

命題之分配不均，容易造成教學上之困擾，此為聯考一直被人詬病之原因，今年試題產生了一空前未有之現象；即往年常考且份量很重之二次曲線，三角及複數今年却考得很少，甚至沒出題，而停了很多年未考的平面幾何，極限及坐標幾何再度重現，排列組合與機率之分量亦如重了很多，可能因此形成考生心理上不平衡，是造成很多考生考得不太好之主因。應用性之題目偏多，考生在極短時間內無法完全作答。

二、就命題方式而論：

「大學聯考數學該考什麼」這個問題一直是最近國內許多年輕數學家談論之主題，從 67、68、69，三年來之考題似乎可看出，是他們希望讓考生從所學的數學方法中，尋找解決的途徑，通過思考、編排或計算而得到答案。儘量避免套公式代入性之題目及避免出一些冷僻的定義、定理、公式，沒有用或解法很狹隘之題目。從這些觀點來看，今年命題之方式還有下面幾點缺失。

1. 今年的十個大題丙、戊、己、辛、癸是比較突出之好題目，惜「甲」題只要正確圖形一做出代入即可得解，「戊」可用 15 小題中 D 之錯誤反代法即可得 12. 13. 14 三題之 7 分，為命題者始料所未及，

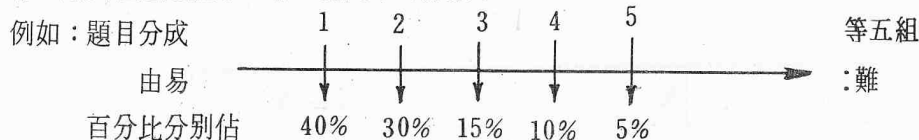
庚」亦可從數值代入十字交叉乘而得。而「丁」、「壬」亦可用公式代法直接求得，總之今年之試題雖較去年深，但仍有許多速解方法可用，考生可輕易地拿 50～60 分左右，為命題教授始料所未及。

2. 計算繁重，配分不當造成學生得分之分數偏低，為今年命題之最大缺失，如第「乙」大題之第 5 題計算了老半天只得 5 分，而「丙」的第 7 題不費時間就可單選得 8 分，「辛」的第 21 題計算得很精細單選才得 7 分，15 題的五個答案都很有深度但複選起來才得 6 分。
3. 複選中雖有單選題，但只要題目會做，絕不會有誤選事件發生，為一進步之改進。

三、就認知之層次而論：

今年命題根據本校從教師問卷之結果分析，知屬於「應用」「分析」「綜合」性之題目偏多，而屬於「知識」之考題很少，考生難以適應，是造成這次考試分數偏低之原因。民國 62 年黃武雄教授應邀至本校演講時，曾提到命題之設計，應注意下列兩件事。

1. 連貫性之題組。
2. 提高平均分數。



希望明年命題時能增多「知識」類之基本題，使考生成績普遍升高，增加對數學研習之興趣。

四、就命題技術而論：

1. 今年試題用語簡潔清晰，比往年進步了很多，僅甲、丙組之「庚」18、19 題稍有瑕疵。
2. 計算過份繁重，合計該計算的 28 個小題中至少有 20 個單位以上，在短短的 80 分鐘內，似乎太重，命題時應注意到每題所使用之時間，不要使考生有「做不完」的感覺。最好能在 65 分到 70 分鐘內，使一般程度考生可以做完，餘下給考生有充裕檢討之機會。
3. 基本題份量應加多，題目亦可酌增，將每題分數減少，方可把高中範圍內各單元包括在內，分佈亦較均勻。
4. 題組之分量不宜太重，因考生之閱讀能力，本來就不高，短時間內，無法適應從沒見過的考題。
5. 試題之安排應由淺入深，如 68 年考題就比較適合，以免影響考生的考場心理。

考試領導教學，此乃一不爭之事實，期望今後聯招之命題能約略地顧及到面及層次之問題，讓大多數學生分數都考得好，才會提高學生對數學之學習興趣，數學教育才會走向正常化，分數之過份偏低，只有造成放棄數學的人數增多，使數學教育走向更困苦之路徑。另外為使教學正常化，讓科學教育澈底生根我們希望能恢復部分考問答及證明題。