

第七屆培正數學邀請賽

比賽章則

一、基本資料

1. 「第七屆培正數學邀請賽」由香港培正中學主辦，培正教育中心和數學網站「數學資料庫 (<http://www.mathdb.org>)」協辦。
2. 本比賽的網頁為 <http://www.puichingcentre.edu.hk/pcimc>。

二、日期及地點

1. 是次比賽包括初賽和決賽兩部份。
2. 初賽日期為 2008 年 1 月 26 日（星期六）下午。
3. 決賽日期為 2008 年 3 月 8 日（星期六）上午。
4. 比賽於香港培正中學舉行。

三、參賽組別及費用

1. 參賽者須為香港全日制中學生。
2. 比賽分為中一組、中二組、中三組、中四組及高中組（中五至中七）五組。各參賽學生將根據其就讀級別參加相應的組別。
3. 報名參賽費用：每組提名最多兩名學生參賽，報名費為港幣 300 元；每組提名最多三名學生參賽，報名費為港幣 450 元。
4. 學校報名截止日期為 2007 年 12 月 8 日（星期六）下午五時正。
5. 於學校報名的截止日期過後，若尚有比賽名額，則未有提名學生參賽的學校學生可自行報名參賽，參賽費用每人 60 元。每所學校於每組只限三名學生報名，名額先到先得。個人報名的截止日期為 2007 年 12 月 21 日（星期五）下午五時正。

四、比賽規則

1. 初賽：
 - (a) 各組比賽的比賽時限均為 1 小時 15 分。
 - (b) 參賽學生須獨自完成試卷，於比賽期間不得與其他參賽學生交談。
 - (c) 各組比賽的試卷均設 20 題，每題佔分介乎 2 至 10 分不等，全卷滿分為 100 分。
 - (d) 每題的答案皆是 0 至 9999 之間的整數。

- (e) 學生須把答案填在答題紙上，不須呈交任何證明、計算步驟或草稿。
- (f) 答題紙將由電腦閱讀。學生須依照指引填寫答題紙（詳見附錄 1）。
- 2. 各組初賽成績最佳的約 100 名學生可進入決賽（詳見附錄 3）。
- 3. 決賽：
 - (a) 各組比賽的比賽時限均為 2 小時。
 - (b) 參賽學生須獨自完成試卷，於比賽期間不得與其他參賽學生交談。
 - (c) 各組比賽的試卷均設 20 題，每題佔分介乎 2 至 10 分不等，全卷滿分為 100 分。
 - (d) 學生須把答案填在答題紙上，不須呈交任何證明、計算步驟或草稿。除特別指明外，答案須以數值表達，並化至最簡（詳見附錄 2）。
- 4 比賽試卷中的所有題目均以中文及英文並列列出。
- 5 比賽不設時間獎勵，但參賽者可以提早交卷（比賽時間首 30 分鐘和最後 15 分鐘除外）。比賽開始超過 30 分鐘才到場的參賽學生將不獲准進場。
- 6 比賽中不得使用任何計算工具，包括計算機。
- 7 參賽學生需穿著整齊校服，並帶備學生證、身份證及大會發出的准考證供核實身份。
- 8 大會在截止報名後會通知學校及參賽學生核實個人資料。參賽學生有責任確保遞交的個人資料準確無誤。大會將依照經核實的個人資料製作准考證。若准考證資料與參賽學生的個人資料有任何不符，參賽者可被取消參賽資格。
- 9. 如對比賽過程或試題內容有任何疑問或爭議，參賽者須於完卷後 15 分鐘內向評判團提出，否則評判團有權不予受理。
- 10. 如參賽學生或學校在比賽中作弊或犯規，違例者可能會被取消參賽資格。
- 11. 評判團對比賽中所有爭議有最後決定權。

五、名次、進入決賽的方法及獎項

- 1. 初賽獎項及進入決賽的方法如下：
 - (a) 初賽各組比賽中將分別以分數由高至低排名。
 - (b) 初賽中各組成績最佳的大約 100 名學生將進入決賽（詳見附錄 3）。
 - (c) 所有參賽者均會獲發一張參賽證書。得分在中位數以上者，參賽證書將註明其成績級別。成績級別共分六等（詳見附錄 4）。
- 2. 決賽個人獎項如下：
 - (a) 決賽各組比賽中將分別以分數由高至低排名。若參賽者的分數相同，則順序以下列的項目決定名次順序：
 - (i) 初賽得分較高者；

- (ii) 決賽答對題數較多者；
- (iii) 決賽得分分佈較佳者（詳見附錄 5）；
- (iv) 初賽答對題數較多者；
- (v) 初賽得分分佈較佳者（詳見附錄 5）；
- (vi) 出生日期較遲者；

若上述各項均不能決定名次，則以抽籤決定。

(b) 決賽各組均設有金獎、銀獎、銅獎及優異獎，詳情如下：

- 第 1 至 5 名獲金獎，得獎者可獲書券及獎盃
- 第 6 至 15 名獲銀獎，第 16 至 30 名獲銅獎而第 31 至 50 名獲優異獎，得獎者均可獲獎狀

3. 除個人獎項外，本比賽另設學校團體獎項，詳情如下：

(a) 每所學校將按照其參賽學生在初賽及決賽時的分數計算名次。計算時，只會考慮每所學校在初賽和決賽中每組得分最高的兩人的成績，即初賽和決賽分別考慮 10 名參賽者的成績。若學校在某組的參賽人數少於 2 人，則不足者以 0 分計算。缺席或被取消資格者亦以 0 分計算。

(b) 參賽者在初賽及決賽的得分會先化成「相對得分」（詳見附錄 6）。學校的「初賽相對得分」以下式計算：

初賽相對得分 = 10 個初賽相對得分中最佳 8 個的平均值

在決賽中，把每所學校 10 名參賽者的相對得分由高至低排成 1 至 10 位，然後按下式計算學校的「決賽相對得分」：

決賽相對得分

$$= \text{第 1 位的相對得分} \times 25\% + \text{第 2 位的相對得分} \times 25\% + \\ \text{第 3 位的相對得分} \times 20\% + \text{第 4 位的相對得分} \times 15\% + \\ \text{第 5 位的相對得分} \times 10\% + \text{第 6 位的相對得分} \times 5\%$$

（第 7 至第 10 位的相對得分不會被計算。）

最後，「學校得分」= 初賽相對得分 $\times \frac{1}{3}$ + 決賽相對得分 $\times \frac{2}{3}$

- (c) 各參賽學校將以其「學校得分」由高至低決定名次順序。若參賽學校的分數相同，則以抽籤決定名次順序。
- (d) 團體獎項包括冠軍、亞軍、季軍及七名優異獎（第 4 至 10 名）。得獎學校各可獲得一座獎盃。

六、成績公佈及覆核

1. 初賽成績的公佈及覆核安排如下：
 - (a) 初賽舉行後兩星期內，各組的得獎名單、最高得分和得分中位數，可進入決賽的參賽者名單以及各獎項和進入決賽的臨界分數將於比賽網頁上公佈。而每位參賽者的確實分數則會以郵遞方式個別通知參賽學校和個人報名的參賽者。
 - (b) 如參賽學校或個人報名的參賽者希望覆核初賽成績，必須按屆時公佈的程序於限期內提出。每項覆核要求收費 100 元。如覆核後參賽者的成績獲得提升，則有關費用將獲退還。
 - (c) 各獎項的臨界分數和進入決賽所需的最低分數均以原來成績計算，不會因應覆核結果而作出改變。
2. 決賽成績的公佈及覆核安排如下：
 - (a) 決賽的得獎名單將於當日的頒獎禮上公佈。
 - (b) 各組的得獎名單、最高得分、得分中位數及各獎項的臨界分數將於決賽日後一星期內於比賽網頁上公佈。而每位參賽者的確實分數則會以郵遞方式個別通知參賽學校和個人報名的參賽者。
 - (c) 如參賽學校或個人報名的參賽者希望覆核決賽成績，必須按屆時公佈的程序於限期內提出。每項覆核要求收費 100 元。如覆核後參賽者的成績獲得提升，則有關費用將獲退還。
3. 計算相對得分時所用的「試卷的分數的上四分位數」均以原來成績計算，不會因應覆核結果而作出改變。
4. 在任何情況下，覆核成績皆不會導致任何參賽者獲得比原先公佈較低的分數或獎項。

七、附錄

1. 填寫初賽答題紙的指引如下：
 - (a) 參賽者應以大會提供的 HB 鉛筆深色地填畫答題紙。
 - (b) 參賽者應塗滿答案相應的圓圈以供電腦閱讀，並在指定位置寫出相應的數字供參考。
 - (c) 如答案小於 1000 時，應補「0」以湊足四位數字。例如：若答案為「39」，則應塗滿「0039」相應的圓圈並在指定位置寫出數字。
 - (d) 評卷時以參賽者塗畫供電腦閱讀的圓圈的結果為準，參賽者所填寫的數字只供參考。如參賽者申請覆核初賽成績，評判團會以人手覆核參賽者塗畫供電腦閱讀的部分。
2. 填寫決賽答題紙的指引如下：

- (a) 除特別指明外，答案均須以十進制的準確數值表達。
- (b) 如答案為整數，則必須以整數形式表示答案。
- (c) 如答案是有理數但不是整數，則可以截尾小數、循環小數、真分數、假分數或帶分數的一般形式表示答案。以分數表示的答案必須約至最簡。例如：答案可寫成 1.25 、 $1.\dot{3}$ 、 $\frac{5}{6}$ 、 $-\frac{4}{3}$ 和 $-1\frac{1}{7}$ 等，惟 $\frac{8}{6}$ 、 $1\frac{5}{3}$ 或以近似值 0.83 表示 $\frac{5}{6}$ 等皆不正確。
- (d) 如答案為無理數，則評卷時會作較寬鬆處理，例如： $\sqrt{12}$ 和 $2\sqrt{3}$ 皆可接受， $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 、 $\sqrt{\frac{1}{2}}$ 和 $\frac{\sqrt{2}}{2}$ 皆可接受，而 $\frac{1}{\sqrt{2+1}}$ 和 $\sqrt{2}-1$ 皆可接受。惟 $\sqrt{\frac{2}{4}}$ 、 $\frac{3\sqrt{2}}{6}$ 等答案明顯未有約至最簡，將作不正確論。
- (e) 字體必須端正清楚。若評卷員無法完全確定參賽者填寫的答案，則有關答案一律作不正確論。
3. 決定各組進入決賽的人數方法如下：
- (a) 在初賽的每組比賽中，設第 100 名的分數和得分中位數兩者較高的一個為「參考分數」。
- (b) 如果同組分數不低於參考分數的參賽者不多於 120 人，則上述參賽者皆可進入決賽。否則，只有分數高於參考分數的參賽者可以進入決賽（即獲得參考分數的參賽者不可進入決賽）。
4. 初賽得分在中位數以上者，其參賽證書上將註明其成績級別。成績級別由高至低共六等如下（參賽者的成績級別為其成績所滿足的最高級別）：
- 滿分（Perfect Score）：答對全部問題
 - 90 百分位（90 percentile）：得分高於同組最少 90% 的其他參賽者
 - 80 百分位（80 percentile）：得分高於同組最少 80% 的其他參賽者
 - 70 百分位（70 percentile）：得分高於同組最少 70% 的其他參賽者
 - 60 百分位（60 percentile）：得分高於同組最少 60% 的其他參賽者
 - 50 百分位（50 percentile）：得分高於同組最少 50% 的其他參賽者
- 設出席應考同一試卷並且沒有因任何理由被取消資格的參賽者的總數為 N ，則
- (a) 當 N 為偶數時，「中位數」指排名第 $\frac{N}{2}$ 和 $\frac{N}{2}+1$ 的參賽者的分數的算術平均值；
- (b) 當 N 為奇數時，「中位數」指排名第 $\frac{N+1}{2}$ 的參賽者的分數；
- (c) 「同組其他參賽者的總數」為 $N-1$ 。
5. 在決賽同分時以「得分分佈」決定名次的方法如下：
- 若兩名或以上參賽者在同一卷中得分及答對題數相同，則考慮各人答對的題目中佔分最

高的一題，答對佔分較高題目者的「得分分佈」較佳。若佔分相同，則考慮佔分第二高的一題，如此類推，直至所有答對題目均已作比較為止。

6. 在計算學校團體成績時，「相對得分」的計算方法如下：

(a) 參賽者在初賽和決賽的「相對得分」由以下公式定義：

$$\text{相對得分} = \text{實際得分} \div \text{該試卷的分數的上四分位數}$$

(b) 設出席應考同一試卷並且沒有因任何理由被取消資格的參賽者的總數為 N ，則「該試卷的分數的上四分位數」指排名第 $\frac{N+3}{4}$ 的參賽者的分數。若 $\frac{N+3}{4}$ 不是整數，則從排名第 $\left\lfloor \frac{N+3}{4} \right\rfloor$ 和第 $\left\lceil \frac{N+3}{4} \right\rceil$ 的參賽者的分數以線性插值計算。（這裡 $\lfloor x \rfloor$ 和 $\lceil x \rceil$ 分別代表不超過 x 的最大整數和不小於 x 的最小整數。）