

第六屆培正數學邀請賽

比賽章則

一、基本資料

1. 「第六屆培正數學邀請賽」由香港培正中學主辦，並由培正教育中心和數學網站「數學資料庫」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分。
2. 初賽日期為 2007 年 1 月 27 日（星期六）。
3. 決賽日期為 2007 年 3 月 17 日（星期六）。
4. 比賽將於香港培正中學舉行。

三、參賽資格及分組

1. 所有香港全日制中學生皆可報名參賽。
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。

四、參賽費用及名額

1. 每所學校參賽費用 250 元，可於每組提名兩名學生參賽（基本提名）。若某組獲提名的學生人數超過兩人，額外提名者的參賽費用為每人 50 元。
2. 學生亦可不經學校提名，以個人名義自行報名參賽（其成績將不會納入學校團體成績的計算），參賽費用每人 60 元。
3. 各組比賽名額有限。如某組的報名人數超出比賽名額，則優先取錄學校基本提名的參賽者，餘額則按報名先後次序給予學校額外提名和個人報名的參賽者。

五、比賽規則

1. 初賽的比賽形式如下：
 - (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，每題佔分可介乎 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. 決賽的比賽形式如下：
 - (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) 各組比賽的試卷均分為甲、乙兩部分，全卷滿分為 100 分。
 - 甲部佔 75 分，設 15 題，其中 3 分題、4 分題、5 分題、6 分題和 7 分題各有 3 題。
 - 乙部佔 25 分，在同一主題下設 5 題。每題佔分可介乎 2 至 10 分不等。
 - (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. 參賽學生需穿著整齊校服。
 5. 比賽試卷中的所有題目均以中文及英文並列列出。
 6. 比賽不設時間獎勵，但參賽者可以提早交卷（首 30 分鐘和最後 15 分鐘除外）。
 7. 比賽中不得使用任何計算工具，包括計算機。
 8. 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。
 9. 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。
 10. 評判團對比賽中所有爭議有最後決定權。

六、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決定名次順序。若參賽者的分數相同，則他們的名次相同。
 - (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) 各組比賽中進入決賽的參賽者將可獲得金、銀或銅獎。每組金、銀、銅獎的得獎人數比例約為 1 : 2 : 3（詳見附錄 4）。他們均可獲得一張獎狀。
 - (d) 如果參賽者在初賽獲得滿分，則可另獲「滿分獎」。得獎者可另獲一張獎狀。
 - (e) 初賽中得分高於該組得分中位數但不能進入決賽者可獲頒良好表現獎。得獎者可獲

一張獎狀。

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決定名次順序。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) 各組均設有冠軍、亞軍、季軍及五名優異獎（第 4 至 8 名）。他們可獲得以下獎品：

冠軍：	200 元書券	及	獎盃一座
亞軍：	150 元書券	及	獎盃一座
季軍：	100 元書券	及	獎盃一座
優異獎：	50 元書券	及	獎盃一座

3. 除個人獎項外，本比賽另設學校團體獎項，詳情如下：

(a) 只有經學校提名的參賽者的成績方會納入學校團體成績的計算。

(b) 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。缺席者亦以 0 分計算。

(c) 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：

$$\text{初賽相對得分} = 10 \text{ 個初賽相對得分中最佳 8 個的平均值}$$

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」：

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

(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 $\times \frac{2}{3}$

- (d) 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。
- (e) 團體獎項包括冠軍、亞軍、季軍及五名優異獎（第 4 至 8 名）。得獎學校均各可獲得一座獎盃。

七、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，以及各獎項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、最高得分和得分中位數將於決賽日後三天內於比賽網頁上公佈，惟個別參賽者的得分不會公佈。
 - (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。如覆核後參賽者所得的獎項獲得提升，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名次或分數。

八、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. 決定初賽金、銀、銅獎的方法如下：

- (a) 設某組進入決賽的人數為 N 。
- (b) 金獎得獎者的人數應為 $\frac{N}{6}$ 。在「同分者同獎」的原則下，如果不能剛好有 $\frac{N}{6}$ 人得金獎，則取最接近 $\frac{N}{6}$ 的得獎人數。
- (c) 金獎和銀獎得獎者的人數總和應為 $\frac{N}{2}$ 。在「同分者同獎」的原則下，如果不能剛好有 $\frac{N}{2}$ 人得金獎和銀獎，則取最接近 $\frac{N}{2}$ 的得獎人數。
- (d) 其他進入決賽的參賽者則得銅獎。

(e) 若在「同分者同獎」的原則下仍有兩個得獎人數的選擇與 $\frac{N}{6}$ 或 $\frac{N}{2}$ 同樣接近，則取較大的得獎人數。

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) 「該試卷的分數的上四分位數」指出席應考同一試卷的所有參賽者的分數的上四分位數。

(c) 當數據數目為 N 並按遞升次序排列時，「上四分位數」指第 $\frac{3N+1}{4}$ 項數據。若 $\frac{3N+1}{4}$ 不是整數，則從第 $\left\lfloor \frac{3N+1}{4} \right\rfloor$ 和第 $\left\lceil \frac{3N+1}{4} \right\rceil$ 項數據以線性插值計算。（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。）