

111 學年度資訊學科能力競賽

臺南一中校內複選 試題本

競賽規則

1. 競賽時間：2022/9/30 13:00 ~ 17:00，共 4 小時。
2. 本次競賽試題共 6 題，每題皆有子任務。
3. 為了愛護地球，本次競賽題本僅提供電子檔，不提供紙本。
4. 每題的分數為該題所有子任務得分數加總；單筆子任務得分數為各筆繳交在該筆得到的最大分數。
5. 以最終的總分進行排名，若總分相同，較先達到該分數者名次較前。
6. 本次複選比照全國賽不提供記分板。
7. 全部題目皆為標準輸入輸出。
8. 所有輸入輸出請嚴格遵守題目要求，多或少的換行及空格皆有可能造成裁判系統判斷為答案錯誤。
9. 每題每次上傳間隔為 120 秒，裁判得視情況調整。
10. 所有試題相關問題請於競賽系統中提問，題目相關公告也會公告於競賽系統，請密切注意。
11. 如有電腦問題，請向監考人員反應。
12. 如有如廁需求，須經過監考人員同意方可離場。
13. 不得攜帶任何參考資料，但競賽系統上的參考資料可自行閱讀。
14. 不得自行攜帶隨身碟，如需備份資料，請將資料儲存於電腦 D 槽。
15. 競賽中請勿交談。請勿做出任何會干擾競賽的行為。
16. 如需使用 C++ 的 `std::cin` 或 `std::cout` 可將以下程式碼插入 `main function` 以及將 `endl` 取代為 `'\n'` 來優化輸入輸出速度。唯須注意不可與 `cstdio` 混用。

```
std::ios::sync_with_stdio(false);  
std::cin.tie(nullptr);
```

A. 騎馬打仗

Problem ID: Kibasen

Time Limit: 2.0s

Memory Limit: 512MiB



Figure 1: 堀北鈴音與 D 班的同學們參加騎馬打仗，出自動畫《歡迎來到實力至上主義的教室 第二季》

堀北鈴音就讀於高度育成高等學校，這所特別的學校給予學生們高度的自由，同時學生的任何所作所為都會列入學校的評分當中，因此不僅學力和智力，還有許多特別考試測驗學生們的判斷力、團隊合作等等能力。

作為一所學校，運動會必定是不可少的，然而連體育能力都列入評分中，所以運動會的規則也十分特別。

以騎馬打仗來說，每個班級都可以自行選定一個數字 k ，根據座號順序每 k 個人分成一組（座號 1 到 k 一組， $k + 1$ 到 $2k$ 一組，以此類推，最後不足 k 人的部分亦分成一組）。

這表示若每組人數越多，這組的騎手就會越穩固，但馬匹的組數就會減少，反之，也可以用馬匹的組數來換取馬匹的穩定性，所以選定適合的 k 是個大學問。

為了評估該如何分組，作為 D 班領導人的鈴音將每個人的能力值量化成一個整數，該組總能力即為該組所有人的能力值總和。

想必在場上能力最差的那組會成為最先攻擊的目標，所以鈴音想要知道在每 k 個人分成一組時，最差的那組總能力值是多少。

由於 k 的選擇相當多，聰明的鈴音當然不想要自己算，所以這個任務便丟到了你身上，請根據鈴音詢問的 k 值回答答案。

— 輸入 —

第一行有兩個正整數 n, q ，分別是班上人數以及鈴音詢問的次數。

第二行有 n 個正整數 a_1, a_2, \dots, a_n ，座號為 i 人的能力值為 a_i 。

接下來 q 行，每行有一個正整數 k ，為鈴音的詢問。

— 輸出 —

對於每筆詢問，輸出 k 個人一組時，最差組別的總能力值。

— 輸入限制 —

- $1 \leq n, q \leq 2 \times 10^5$
- $1 \leq a_i \leq 10^9$
- $1 \leq k \leq 10^9$

— 子任務 —

編號	分數	額外限制
1	0	範例輸入輸出
2	32	對於每筆詢問， $n \leq k$
3	68	無額外限制

— 範例輸入 —

5 3
6 5 3 4 10
1
10
2

— 範例輸出 —

3
28
7

B. 馬特留什卡

Problem ID: Matryoshka

Time Limit: 2.0s

Memory Limit: 512MiB



Figure 1: 坂田銀時、志村新八、神樂三人和寵物定春共同經營萬事屋，出自動畫《銀魂》

這天萬事屋三人組接到委託，要到一家新開的玩具店擔任一日店員。原來這家店主打各個星球的進口玩具，並且店內的所有玩具都能夠免費试玩，開幕後的一週內更是推出了買 1 送 10 的虧本促銷活動，一時間顧客絡繹不絕，將店裡擠得水洩不通。這情形倒是苦了店內員工，因為工作量暴增的緣故，每天都有人過勞倒下，或是辭職走人，到了第七天，店內人手嚴重不足，無奈之下，店長只好找萬事屋幫忙，來度過這場危機。

而阿銀他們到店裡後，首先要做的就是收拾客人玩過的馬特留什卡。馬特留什卡是馬特留星的特產，一種由馬特留星特有種葫蘆植物的果實，剖半曬乾後製成的玩具，內部中空，外表可塗上各種圖案。這種玩具最小約拇指般大，最大可比一個成年男子還高，收納時可將小的馬特留什卡放進大的馬特留什卡裡，一個套一個，要玩的時候再一個個拿出來。

已知阿銀他們面前有一排共 n 個馬特留什卡需要收拾，每個馬特留什卡的大小為 a_i ，不過有些馬特留什卡很大，收拾起來似乎有些困難。

「只要挪出空間就好了吧。」神樂說完正準備朝著整排馬特留什卡揮拳，被新八攔了下來。

「快住手！我們已經沒有存款可以賠錢了！」新八激動的說。

後來新八想到了一個方法，每次從排頭拿起一個馬特留什卡，接著往後走，每當遇到更大的馬特留什卡時，就把手上的放進去，然後拿起這個馬特留什卡繼續走，直到走到排尾後，把手上的馬特留什卡放回玩具架上，回到排頭重複前述的動作，直到所有馬特留什卡都被收拾完畢。阿銀很好奇透過這個方法，最後玩具架上最少會有幾個馬特留什卡，你能寫個程式計算然後告訴他嗎？

— 輸入 —

第一行有一個正整數 n ，代表馬特留什卡的數量。

第二行有 n 個正整數，依序代表每個馬特留什卡的大小 a_i 。

— 輸出 —

輸出玩具架上最少會有幾個馬特留什卡。

— 輸入限制 —

- $1 \leq n \leq 2 \times 10^6$
- $1 \leq a_i \leq 10^9$

— 子任務 —

編號	分數	額外限制
1	0	範例輸入輸出
2	26	$1 \leq n \leq 10^4$
3	74	無額外限制

－ 範例輸入 1 －

5
1 2 3 4 5

－ 範例輸出 1 －

1

－ 範例輸入 2 －

5
1 4 3 2 5

－ 範例輸出 2 －

3

－ 範例說明 2 －

首先拿起 1，放進 3，再把 3 放進 5，把 5 放回架上，剩餘「4 2」；接著拿起 4，無法放進任何馬特留什卡，放回架上；最後拿起 2，放回架上。

C. 星星獵手

Problem ID: StarHunter

Time Limit: 1.0s

Memory Limit: 512MiB



Figure 1: 小埋不管玩什麼類型的遊戲都能夠制霸榜首，出自動畫《我家有個魚乾妹》

這天小埋來到遊戲中心，準備大展身手，而她這次的目標，便是近期新推出的遊戲機台《Star Hunter！星星獵手》。

「這就是新的遊戲機了吧，先來看看遊戲規則...」

「遊戲時間 t 秒，在一個大小為 $n \times m$ 矩形森林裡，第 $1 \sim t - 1$ 秒期間每秒會在隨機位置出現一顆星星，每顆星星會在 2 秒後消失。玩家操縱星星獵手，遊戲開始時位於 (x_0, y_0) ，每秒可以朝上下左右移動一步或待在原地。當星星出現的時候，若星星獵手移動到星星的所在地，就可以抓住星星，並得到相應的分數。」

「... 什麼嘛，不就是貪食蛇嗎？這種遊戲可難不倒我！」

但小埋很快發現這遊戲並沒有想像中的簡單，畢竟星星出現的時間實在太短了，很容易因為距離太遠反應不過來，而抓不到星星。

即便如此，她還是憑藉超乎常人的直覺與反應力，預判到許多星星的位置，順利在分數排行上拿下第一。

不過小埋很好奇這遊戲最高可以得多少分，如果給你遊戲中每顆星星的位置 (x_i, y_i) 跟抓到星星的分數 w_i ，你可以告訴她最高得分是多少嗎？

— 輸入 —

第一行有兩個整數 n, m ，代表矩形森林範圍。

第二行有一個整數 t ，代表遊戲時間。

第三行輸入 x_0, y_0 ，代表星星獵手的初始座標。

接下來 $t - 1$ 行，每行有三個正整數 x_i, y_i, w_i 。

表示在第 i 秒時在座標 (x_i, y_i) 會出現一顆分數為 w_i 的星星。

— 輸出 —

輸出最高得分。

— 輸入限制 —

- $1 \leq n, m \leq 100$
- $2 \leq t \leq 10^6$
- $0 \leq x_i \leq n - 1$
- $0 \leq y_i \leq m - 1$
- $1 \leq w_i \leq 10^9$

— 子任務 —

編號	分數	額外限制
1	0	範例輸入輸出
2	49	$1 \leq t \leq 10^4$
3	51	無額外限制

— 範例輸入 1 —

3 3
4
1 1
0 1 1
0 0 2
1 0 1

— 範例輸出 1 —

4

— 範例輸入 2 —

4 4
11
2 2
1 3 4
0 3 6
0 2 3
2 3 1
3 3 2
0 0 7
2 0 4
3 0 8
1 3 6
1 3 1

— 範例輸出 2 —

32

D. 復活節彩蛋

Problem ID: Easter

Time Limit: 2.0s

Memory Limit: 512MiB



Figure 1: 女高中生報導員：小決、報瀨、日向、結月四人。出自動畫《比宇宙更遠的地方》

經過困難重重的挑戰和各種因緣際會，小決、報瀨、日向、結月四人，終於跟著民間探險隊「南極挑戰」，踏上了比宇宙更遠的地方---南極。

在景色一成不變、感受不到時間流逝的南極，節日是非常被重視的。今天是復活節，南極挑戰的大家給小決、報瀨、日向、結月四人準備了找彩蛋的遊戲。

地圖上標示了 n 個冰屋，其中一個藏著一籃彩蛋。除了藏著彩蛋的冰屋，其餘都標示了一個箭頭，指向另一個冰屋。

並且從任一冰屋開始，不斷的沿著箭頭走向下一個冰屋，終點一定是藏著彩蛋的冰屋。

然而淘氣的廚師長弓子為了捉弄四人，在把地圖交給他們前，把箭頭的方向都塗掉了。

她還壞心地在地圖的背面寫下了 q 個線索，不保證其真假。每個線索以 x, y, z 的格式來表示，代表從 x 沿箭頭走向終點、和從 y 沿箭頭走向終點，會經過的共同的冰屋中，離終點最遠的是 z 。

拿到了地圖的四人，看著 q 個線索不知所措。經過片刻討論，她們決定從可能的終點數量最少的線索開始。

為此，她們需要知道「對於每條線索，符合條件的終點數量有多少個」。

然而她們不擅長算數，因此找上你求助。你能幫幫他們嗎？

— 輸入 —

第一行有兩個整數 n, q 。

接下來 $n - 1$ 行，每行有兩個整數 u, v ，代表 u, v 之間有一條不確定方向的箭頭。

接下來 q 行，每行有三個整數 x, y, z ，描述一條線索。

— 輸出 —

對於 q 條線索，依序輸出符合條件的終點數量有多少個。

— 輸入限制 —

- $1 \leq n \leq 2 \times 10^5$
- $1 \leq q \leq 2 \times 10^5$
- $1 \leq u, v, x, y, z \leq n$
- $u \neq v$

— 子任務 —

編號	分數	額外限制
1	0	範例輸入輸出
2	16	$n \leq 100$ 且 $q \leq 500$
3	22	$n, q \leq 1000$
4	21	存在冰屋 s, t ，使得 s 到 t 的路徑包含所有冰屋。
5	41	無額外限制

— 範例輸入 —

```
10 5
1 2
1 3
2 4
2 5
2 10
5 6
3 7
7 8
7 9
4 6 2
4 10 1
6 8 3
9 10 2
4 10 5
```

— 範例輸出 —

```
7
0
1
4
0
```

E. 五芒星

Problem ID: Pentagram

Time Limit: 2.0s

Memory Limit: 512MiB



Figure 1: 阿斯諾特莉亞一行人正準備接受學院長所羅的跑腿，出自動畫《盛開的阿斯諾特莉亞》

「春日逆風之中，當果敢、謹慎、知禮，我等五芒星，伴隨光華榮耀，學習、精進。」

在魔法學園都市亞修拉姆，有著被稱呼為五芒星的少女們，為了成為真正的淑女而一同學習著知識、禮儀、以及魔法。

所羅大人管理這整個學院，平常十分繁忙，連買東西這種小事情，也得委託五芒星們去做。

這天，依然有許多公文等著所羅處理，然而所羅每次收到新的工作時，總是隨便地把公文塞進那座公文堆裡，有時放在最上層，但有時又不知為何從最下面塞進去。

而且所羅也不會按照公文來到的順序處理，總是根據她當下的心情，挑選與其相符，工作量為 x 的工作，而且還是從上往下數，第 k 次出現的工作處理，根本毫無章法可言。

影遁貓佩爾迪拉偶而會來監督一下所羅的工作做得如何，但按照所羅的工作態度，其實她也知道剩下多少工作，每次總是糊弄過去。

然而這天，充滿好奇心的特莉來到學院長的辦公室，正好撞見佩爾迪拉來監督，身為學生的表率，所羅可不能丟臉，然而她也不知道自己工作處理得如何，於是請你幫忙統計工作處理狀況。

首先會告訴以今早一開始公文堆的狀況，由上到下每個工作的工作量 a_i 。

接著這整天會發生以下 4 種事件：

1. 所羅收到工作量為 x 的公文，塞到公文堆的最下面。
2. 所羅收到工作量為 x 的公文，放到公文堆的最上面。
3. 所羅從上到下檢視公文堆，找到出現第 k 次工作量為 x 的公文，抽出來處理，處理完該公文即消失，不會塞回公文堆。
4. 佩爾迪拉詢問當下從公文堆從上往下數第 l 個到第 r 個公文的總工作量。

— 輸入 —

第一行有兩個正整數 n, q ，代表一早公文堆內的工作數量以及接下來的事件數量。

第二行有 n 個正整數 a_1, a_2, \dots, a_n ， a_i 表示從上往下數第 i 個工作的工作量。

接下來有 q 行，表示每個事件，格式如下（不含引號）：

- “1 x” 表示事件 1。
- “2 x” 表示事件 2。
- “3 k x” 表示事件 3。
- “4 l r” 表示事件 4。

— 輸出 —

對於每個事件 4，輸出一行，包含一個正整數，表示當下佩爾迪拉詢問的總工作量。

最後再輸出一行，為經過所有事件結束後，公文堆由上到下，每個工作的工作量，以空格隔開。

— 輸入限制 —

- $1 \leq n, q \leq 10^5$
- $-10^9 \leq a_i \leq 10^9$
- 對於事件 1 或事件 2， $-10^9 \leq x \leq 10^9$
- 對於事件 3，保證找得到公文。
- 對於事件 4， $1 \leq l \leq r \leq$ 當下公文堆的工作數量。

— 子任務 —

編號	分數	額外限制
1	0	範例輸入輸出
2	5	只有事件 1 及事件 2
3	12	$1 \leq n, q \leq 1000$
4	26	只有事件 1、2、4
5	38	對於事件 3， $k = 1$
6	19	無額外限制

— 範例輸入 —

```
5 4
1 2 3 4 2
1 2
2 8
3 2 3
4 2 5
```

— 範例輸出 —

```
10
8 1 2 3 4 2
```


F. 逛街

Problem ID: Shopping

Time Limit: 2.0s

Memory Limit: 512MiB



Figure 1: 四膳良子在購物時將一排衣服打包帶走，出自動畫電影《蠟筆小新：春日部野生王國》

身為雙葉市新任里長，同時也是激進環保組織 SKBE 領導人的四膳守，對於保護地球環境有著病態的執著，甚至一手策畫了《人類動物化計畫》，打算把所有人變成動物。

然而他的妻子四膳良子卻對節能、保護環境一點興趣都沒有，不僅不分類垃圾也不節省洗澡水，更是揮霍無度地購買各種名牌服飾。

這天良子來到了一條專賣名牌奢侈品的商店街購物，已知商店街長度為 m ，在街上每間隔單位長度開設一間店（包含頭尾），共有 $m + 1$ 間店，依序編號為 $0, 1, 2, \dots, m$ 。

良子在購物時有個特殊習慣，只要有經過的店她都會進去看看，也就是在逛完一間店後，她會從左右相鄰的店中選擇一間繼續逛（可以逛之前逛過的店，但不會繼續待在同一間店）。

這次良子打算從編號 s 的店開始逛，最後逛完編號 e 的店後回家，過程中總共逛了 k 間店（包含重複），請問她有多少種可能的逛街行程？

— 輸入 —

一行包含四個整數 m, s, e, k 。

m 代表商店街長度， s 代表第一間店的編號， e 代表最後一間店的編號， k 代表逛了多少間店。

— 輸出 —

輸出有多少種逛街行程 mod 1000000007。

— 輸入限制 —

- $2 \leq k \leq 10^6$
- $1 \leq m \leq 10^6$
- $0 \leq s, e \leq m$

— 子任務 —

編號	分數	額外限制
1	0	範例輸入輸出
2	9	$k, m \leq 20$
3	28	$k, m \leq 1000$
4	63	無額外限制

— 範例輸入 1 —

3 0 1 4

— 範例輸出 1 —

2

— 範例輸入 2 —

5 2 2 5

— 範例輸出 2 —

6

111 學年度資訊學科能力競賽

臺南一中校內複選 試題本

附錄

本次競賽由「臺南一中資訊競賽命題小組」協辦命題，競賽相關的題本、測資、記分板、詳解將在賽後公布，請關注 Facebook 粉絲專頁及 GitHub。

- Facebook: <https://www.facebook.com/TNFSHProgrammingContest>
- GitHub: <https://github.com/TNFSH-Programming-Contest>