

Einführung in die Programmierung

CC-EidP 2021

WS 2021

Inhaltsverzeichnis

- Die Aufgaben sind etwa nach aufsteigender Schwierigkeit sortiert.
- Sie erhalten für
 - Aufgaben A-D je 2.5 Punkte
 - Aufgabe E 2 Punkte
 - Aufgaben F-M je 1 Punkt
- Die Aufgaben müssen einzeln bearbeitet werden, die Abgabe erfolgt über DOMjudge (<https://domjudge.informatik.uni-freiburg.de>)

Diese Seite ist absichtlich (fast) leer.

Aufgabe A

Dicker Weihnachtsmann

Wenn der Weihnachtsmann seine Geschenke verteilt, dann wirft er sie häufig in den Kamin. Das geht schnell und ist unkompliziert für ihn. Jedoch sorgt das jedes Jahr in einigen Familien für ein ruiniertes Weihnachtsfest. Ein Fahrrad mit verbogenen Rädern möchte schließlich kein Kind zu Weihnachten bekommen und ein Fahrradhelm, der bereits einen Sturz aus 10 Metern Höhe hinter sich hat, bereitet den meisten Eltern Alpträume. Daher hat der Weihnachtsmann angefangen, bei den empfindlichen Geschenken in den Kamin zu klettern um den Fallschaden zu verhindern. Leider ist der Weihnachtsmann ziemlich dick und daher ist das Klettern kein allzu großer Spaß für ihn. Ist er dicker als der Kamin, kommt er gar nicht rein. Wenn er genauso dick ist wie der Kamin kann es passieren, dass er stecken bleibt. Einmal mussten ihn seine Elfen aus dieser misslichen Lage befreien. Diese machen sich heute noch lustig darüber. Deshalb möchte der Weihnachtsmann unbedingt verhindern, dass das wieder passiert und hat dich um Hilfe gebeten. Er hat bereits herausgefunden, dass ein Kamin eine quadratische Grundfläche hat und anhand des Fallschadens der Geschenke konnte er die Höhe des Kamins bestimmen. Allerdings ist es ihm nur gelungen, das Volumen des Kamininneren zu ermitteln. Seine Körperform entspricht an der dicksten Stelle, den vielen Weihnachtsplätzchen sei Dank, der eines Kreises. Hilf dem Weihnachtsmann und sag ihm ob er gefahrlos in den Kamin klettern kann!

Eingabe

Die Eingabe besteht aus einer Zeile mit drei durch Leerzeichen getrennten natürlichen Zahlen v , h und d ($1 \leq v, h, d \leq 10^{10}$), die das Volumen des Kamins in cm^3 , die Höhe des Kamins und den Durchmesser des Weihnachtsmanns in cm angeben.

Ausgabe

Falls der Weihnachtsmann in den Kamin klettern kann, gib "Es gibt Geschenke" aus. Ansonsten gib "Weihnachten faellt ins Wasser" aus.

Beispiel Eingabe 1

```
1 1 1
```

Beispiel Ausgabe 1

```
Weihnachten faellt ins Wasser
```

Beispiel Eingabe 2

```
8 2 1
```

Beispiel Ausgabe 2

```
Es gibt Geschenke
```

Diese Seite ist absichtlich (fast) leer.

Aufgabe B

Alter

Wie in jedem Jahr bereitet sich der Weihnachtsmann auf die Auslieferung der Geschenke an alle Menschen der Welt vor. Natürlich bekommt nicht jeder Mensch dasselbe Geschenk, weshalb der Weihnachtsmann geeignete Geschenke für jeden Menschen auswählen muss. Leider ist seine Liste mit Geschenken sehr lang und es würde zu lange dauern, für jeden Menschen die gesamte Liste zu durchsuchen. Deshalb hat er sich einen cleveren Trick einfallen lassen. Er hat seine Geschenke nach dem möglichen Alter der oder des Beschenkten sortiert. So kann er viele der Geschenke schnell ausschließen, schließlich will eine 20-jährige keinen Puppenladen mehr haben, oder?

Nun muss er für jeden Menschen nur noch herausfinden wie alt er ist. Leider ist der Weihnachtsmann etwas schlecht in Mathe und hat deshalb dich gebeten, ihm zu helfen. Außerdem will er nicht unbedingt das Alter am Weihnachtstag wissen, sondern das Alter an dem Tag, an dem der Mensch das letzte Mal dem Weihnachtsmann gedankt hat. Schließlich sollen die bösen Menschen, die nicht an den Weihnachtsmann glauben, auch bestraft werden.

Eingabe

Die Eingabe beginnt mit der Anzahl T ($1 \leq T \leq 100000$), der Anzahl der Testfälle, also der Anzahl von Personen, deren Alter du für den Weihnachtsmann bestimmen sollst. Für jede Person enthält die Eingabe zwei Zeilen, die jeweils ein Datum der Form "DD MM JJJJ" enthalten. Die erste Zeile enthält das Datum des letzten Wunsches, die zweite das Geburtsdatum.

Die Eingabe enthält vor jedem Testfall eine Leerzeile.

Ausgabe

Für jede Person ist eine Zeile auszugeben, in der zunächst "Person # i :" steht, wobei i die Nummer der betreffenden Person in der Eingabe ist. Anschließend steht in der selben Zeile der folgende Inhalt:

- "Ungültiges Geburtsdatum", falls das Datum des letzten Wunsches vor dem Geburtsdatum liegt.
- "Zu alt", falls das Alter – in ganzen Jahren – zum Zeitpunkt des letzten Wunsches größer als 130 ist.
- das Alter der Person (in Jahren) zum Zeitpunkt des letzten Wunsches als ganze Zahl, sonst.

Beispiel Eingabe 1**Beispiel Ausgabe 1**

4	Person #1: Ungueltiges Geburtsdatum
01 01 2007	Person #2: Zu alt
10 02 2007	Person #3: 23
09 06 2007	Person #4: 0
28 02 1871	
12 11 2007	
01 01 1984	
28 02 2005	
29 02 2004	

Aufgabe C

Minesweeper

Wie jedermann weiß, mag der Weihnachtsmann Spiele. In diesem Jahr hat er eine ganz besondere Vorliebe für das Spiel Minesweeper entwickelt. Er und seine Elfen spielen es fast jeden Abend, wenn sie mit ihrem Tagwerk – der Vorbereitung der Geschenke für Weihnachten – fertig sind.

Anders als die meisten von uns spielen der Weihnachtsmann und seine Elfen Minesweeper nicht auf dem Computer, sondern auf dem Papier. Sie haben dafür für jedes Spiel ein Blatt Papier, das in Zellen aufgeteilt ist, die entweder mit dem Minen-Symbol * oder einer Zahl gefüllt sind, die angibt, wie viele Minen die benachbarten Zellen enthalten. Diese Zellen werden mit kleinen Papier-Stücken abgedeckt und reihum aufgedeckt. Wer eine Mine aufdeckt, verliert.

Wie der Weihnachtsmann und seine Elfen feststellen mussten, ist es langweilig, mehrmals mit dem selben Minesweeper-Blatt, d.h., mit derselben Verteilung von Minen zu spielen. Außerdem kann man diese Blätter merkwürdigerweise nirgendwo kaufen. Allerdings hat der Weihnachtsmann bereits eine große Anzahl von Minen-Verteilungen erzeugt, d.h. Spielfelder für die bekannt ist, wo sich die Minen befinden, aber nicht, welche Zahlen in den anderen Feldern stehen müssen.

Um seinen Feierabend-Spaß nicht zu verlieren, hat der Weihnachtsmann dich gebeten, ein Programm zu schreiben, das ein Feld einliest und das zum Spielen benötigte Feld, d.h. dasselbe Feld mit eingetragenen Zahlen, wieder ausgibt.

Eingabe

Die Eingabe beginnt mit der Anzahl von zu bearbeitenden Minesweeper-Feldern T ($1 \leq T \leq 1000$). Jede Beschreibung eines Feldes beginnt mit einer Zeile, die zwei durch Leerzeichen getrennte natürliche Zahlen H und W ($1 \leq H, W \leq 200$) enthält. Es folgen H Zeilen, die jeweils W Zeichen enthalten. Diese Zeilen beschreiben das Minesweeper-Feld, wobei ein * für eine Mine und ein . für ein freies Feld steht.

Ausgabe

Für jedes Feld sind H Zeilen mit jeweils W Zeichen auszugeben, die das Minesweeper-Feld beschreiben. Eine Mine ist mit * zu kennzeichnen. Für jedes Feld, das keine Mine enthält, ist eine Ziffer von 0 bis 8 auszugeben, entsprechend der Anzahl der Minen in den 8 umliegenden Feldern. Zwischen je zwei Feldern ist eine Leerzeile auszugeben. Nach dem letzten Feld folgt keine Leerzeile.

Beispiel Eingabe 1

```
2
4 4
* . . .
. . . .
. * . .
. . . .
3 5
* * . . .
. . . .
. * . . .
```

Beispiel Ausgabe 1

```
*100
2210
1*10
1110

**100
33200
1*100
```

Diese Seite ist absichtlich (fast) leer.

Aufgabe D

Galgenmännchen

Der Weihnachtsmann mag Spiele. Vor allem das Ratespiel Galgenmännchen hat es ihm angetan. Leider wohnt er nur mit seinen Elfen zusammen und diese mögen das Spiel nicht. Deshalb hat er sich eine Variante des Spiels ausgedacht, die er auch alleine spielen kann.

Einer der Elfen sucht ein Wort aus einem Wörterbuch aus (dazu kann der Weihnachtsmann sie zwingen, sie sind ja schließlich seine Angestellten). Dann schreibt der Weihnachtsmann eine Folge von Buchstaben hintereinander auf, anstatt sie laut zu nennen. Da er nicht sofort erfährt, ob sein Buchstabe zum Wort gehört oder nicht, muss er alle Buchstaben des Alphabets aneinanderreihen, um sicherzugehen, das Wort vollständig zu erraten. Der Weihnachtsmann will nun wissen, wie viele seiner Buchstaben er hätte sagen müssen um das Wort vollständig herauszufinden.

Leider ist der Weihnachtsmann sehr faul und hat dich im Austausch gegen ein größeres Geschenk gebeten, ihm ein Programm zu schreiben, das ihm diese Frage beantwortet.

Eingabe

In der ersten Zeile der Eingabe steht eine einzelne ganze Zahl T ($T \leq 1000$), die Anzahl der Testfälle. Für jeden Testfall folgt eine Zeile mit zwei Zeichenketten, die mit einem Leerzeichen getrennt sind. Die erste Zeichenkette ist das zu erratende Wort. Dieses besteht aus maximal 1000 Kleinbuchstaben (a-z). Die zweite Zeichenkette beschreibt die Reihenfolge der vom Weihnachtsmann notierten Buchstaben. Jeder Kleinbuchstabe ist genau einmal in der zweiten Zeichenkette enthalten.

Ausgabe

Für jeden Testfall ist eine Zeile mit einer ganzen Zahl auszugeben, welche angibt, wie viele Buchstaben der Folge vorgelesen werden müssen, bis das Wort erraten ist.

Beispiel Eingabe 1

```
3
wort abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
wort zyxwvutsrqponmlkjihgfedcba
wort wortabcdefghijklmnopqsuvwxyz
```

Beispiel Ausgabe 1

```
23
12
4
```

Diese Seite ist absichtlich (fast) leer.

Aufgabe E

Wächter

Wie jeden Morgen steht der Weihnachtsmann auf und besichtigt nach dem Frühstück erst einmal die Geschenkfabriken. Sämtliche Maschinen sind in einem perfekten Zustand und produzieren all die benötigten Geschenke. Auch die Elfen sind fleißig und sammeln, verpacken und stapeln die Geschenke.

Doch dann fällt dem Weihnachtsmann etwas Merkwürdiges auf: War der Stapel mit den Modellflugzeugen nicht gestern noch etwas höher? Vielleicht täuscht er sich ja auch? Ja, natürlich muss er sich geirrt haben, wohin sollen die Geschenke denn verschwunden sein?

Am nächsten Tag besucht er wieder die Fabriken. Und siehe da: Schon wieder ist der Stapel mit den Modellflugzeugen kleiner geworden. Das kann doch nicht sein. Da geht es nicht mit rechten Dingen zu!

Der Weihnachtsmann beschließt, der Sache auf den Grund zu gehen. Der Dieb kann nicht tagsüber am Werk sein: Das würde jedem Elfen sofort auffallen, nur in der Nacht sind die Fabriken nicht bewacht. Deshalb beschließt der Weihnachtsmann die Geschenkstapel der Fabriken in der Nacht zu überwachen. Eine kleine Gruppe von Elfen, denen der Weihnachtsmann blind vertraut, wird beauftragt die Stapel des Nachts zu bewachen. Dabei wird jeder Elf einem der Geschenkstapel zugeordnet. Dieser Elf hat während der Nacht seinen Stapel im Blick und würde jeden Dieb entdecken, der Geschenke von diesem Stapel stiehlt. Da die Stapel aber recht nah beieinander stehen, würde er auch einen Dieb sehen, der Geschenke von bestimmten anderen Stapeln klaut.

Der Weihnachtsmann fragt sich nun, wie viele Elfen er mindestens braucht, damit der Dieb auf jeden Fall gefasst wird – egal von welchem Stapel er Geschenke klauen sollte.

Eingabe

Die Eingabe beginnt mit einer einzelnen Zahl G ($1 \leq G \leq 20$), der Anzahl der Geschenkstapel. Danach folgen genau G Zeilen, wobei die i te Zeile den i ten Geschenkstapel beschreibt. Für jeden Stapel beginnt die Zeile mit einer Zahl S ($1 \leq S \leq 20$), der Anzahl der Stapel, die, wenn ein Elf beim aktuellen Stapel postiert wird, ebenfalls überwacht werden können. Danach folgen S durch Leerzeichen getrennte Zahlen s_i ($1 \leq s_i \leq 20$), jede beschreibt, dass der Stapel s_i vom aktuellen Stapel aus überwacht werden kann.

Ausgabe

Eine einzige natürliche Zahl, die minimale Zahl an Elfen, die benötigt wird um alle Stapel zu überwachen.

Beispiel Eingabe 1

```
4
1 2
1 1
2 1 3
1 3
```

Beispiel Ausgabe 1

```
2
```

Diese Seite ist absichtlich (fast) leer.

Aufgabe F

Eisbaden

Die Weihnachtszeit ist für den Weihnachtsmann immer die anstrengendste Zeit des Jahres: Es gibt etwa 2 Milliarden Kinder auf der Welt, was bei etwa 3.5 Kindern pro Haushalt etwa 571 Millionen Haushalte ergibt. Da natürlich in jedem Haushalt mindestens ein braves Kind lebt, muss er die auch alle anfliegen.

Praktischerweise kann er von Osten nach Westen fliegen und hat dadurch einen 31-Stunden Arbeitstag. Das macht dann läppische 5120 Haushalte pro Sekunde, ein Klacks für den Weihnachtsmann!

Nun beginnt auch der Weihnachtsmann sein durchaus fortgeschrittenes Alter ein wenig zu spüren, dieses Jahr ist er nach 31 Stunden harter Arbeit doch etwas verschwitzt.

Deshalb plant er, sich in dem kreisrunden See neben seiner Hütte abzukühlen. Bekannterweise wohnt der Weihnachtsmann am Norpol und entsprechend kalt ist auch der See. Zum Glück gibt es im See eine kleine, ebenfalls kreisrunde Insel, sogar mit Sauna darauf. Bis jetzt hat er sie noch nie ausprobiert, er hat einfach nie Zeit dafür gefunden und es gibt auch keine Brücke auf die Insel. Daher will er das gleich bei dieser Gelegenheit nachholen. Es gibt dabei nur ein kleines Problem: Auch der Weihnachtsmann ist nicht völlig immun gegen Kälte und kann nur eine begrenzte Distanz in dem kalten Wasser schwimmen. Glücklicherweise kennt er sowohl diese Distanz, als auch die genaue Position der Insel. Zusätzlich hat er seine Elfen angewiesen, die genauen Radien des Sees und der Insel zu bestimmen.

Leider ist der Weihnachtsmann nicht besonders gut in Mathe oder Geometrie und hat dich gebeten, ihm zu helfen. Kann er die Insel schwimmend erreichen?

Eingabe

Die Eingabe besteht aus fünf ganzen Zahlen d, s, r, x und y ($1 \leq d, \leq 10^9, 1 \leq r < s \leq 10^9, |x|, |y| \leq 10^9$). Dabei ist d die maximale Distanz, die der Weihnachtsmann schwimmen kann, s der Radius des Sees, r der Radius der Insel. x und y sind die Koordinaten der Insel relativ zum Mittelpunkt des Sees. Alle Werte sind in Metern gegeben. Die Insel liegt immer vollständig innerhalb des Sees.

Ausgabe

”Erfrischung pur”, wenn der Weihnachtsmann zur Insel schwimmen kann, oder andernfalls ”Pech gehabt”.

Beispiel Eingabe 1

10 100 90 0 0

Beispiel Ausgabe 1

Erfrischung pur

Beispiel Eingabe 2

10 100 70 10 5

Beispiel Ausgabe 2

Pech gehabt

Diese Seite ist absichtlich (fast) leer.

Aufgabe G

Geschenke für die Elfen

Im Weihnachtsmandorf ist es Tradition, dass jeder Elf nach einem erfolgreichen Weihnachtsfest und der Verteilung aller Geschenke an die Kinder der Welt auch selbst ein Geschenk vom Weihnachtsmann erhält. In diesem Jahr hat sich der Weihnachtsmann überlegt, die Elfen, die bei ihrer Arbeit – dem Verpacken der Geschenke – besonders wenig Pausen gemacht haben, und deshalb besonders hart gearbeitet haben, extra zu belohnen. Deshalb hat er eine ganze Reihe von zusätzlichen Geschenken gekauft und will den Elfen, die wenig Pausen gemacht haben, ein zweites Geschenk für ihre Mühen geben. Nun fragt er sich natürlich welchen Elfen er so ein zweites Geschenk geben soll. Er hat sich überlegt, genau k zusätzliche Geschenke zu verteilen, sodass jeder der beschenkten Elfen höchstens k Pausen gemacht hat. Da der Weihnachtsmann ein sehr netter Kerl ist, sollen natürlich möglichst viele Elfen ein zusätzliches Geschenk erhalten. Kannst du bestimmen, wie viele Elfen ein zusätzliches Geschenk vom Weihnachtsmann erhalten?

Eingabe

Die Eingabe beginnt mit einer Zahl n ($1 \leq n \leq 10^6$). Anschließend folgt eine einzige Zeile mit n natürlichen Zahlen i ($1 \leq i \leq 10^8$). Jede steht für einen Elfen, der i Pausen gemacht hat.

Ausgabe

Eine einzige Zahl, die angibt wie viele Elfen ein zweites Geschenk erhalten werden.

Beispiel Eingabe 1

5 1 1 3 6 10

Beispiel Ausgabe 1

3

Beispiel Eingabe 2

6 10 1 5 1 8 6

Beispiel Ausgabe 2

2

Diese Seite ist absichtlich (fast) leer.

Aufgabe H

Schluss mit Strichlisten

In den Nordpol-Werkstätten der WeihnachtsmannAG gibt es jede Menge zu tun. Für jedes Kind gilt es, ein Geschenk zu produzieren. Um den Überblick zu behalten, wie viele Spielsachen schon hergestellt wurden, führen die Elfen Strichlisten, welche sie am Ende des Tages beim Weihnachtsmann abgeben. Die Elfen sind zwar handwerklich sehr begabt, doch sie können nicht weiter zählen als ihre Finger reichen. Diese Listen werden mit der Zeit jedoch so unübersichtlich lang, dass der Weihnachtsmann ewig mit Auszählen beschäftigt ist. Um das ganze abzukürzen, führt er ein neues Abzählsystem ein. Mit weißen und schwarzen Karten wird die Anzahl der Geschenke binär dargestellt. Damit die Abgabe der fertigen Werke reibungslos verläuft, setzt er dabei einen Gray-Code ein. Dies ist eine Abfolge von Binärzahlen, bei welchen auf die nächste Zahl jeweils nur eine Stelle geändert werden muss. Die Reihenfolge eines n -bit langen Codes besteht dabei zuerst aus der Abfolge der $(n - 1)$ -bit langen Folge mit einer vorangestellten 0, dann folgt die gleiche Folge in umgekehrter Reihenfolge mit einer vorangestellten 1. Der so erstellte 3-bit Gray-Code wäre:

000, 001, 011, 010, 110, 111, 101, 100

Soweit kein Problem. Bis Zwei zu zählen, das schaffen die Elfen. Als der Weihnachtsmann nun jedoch am Abend auf die Tafel schaut und mit der Zahl vom Vortag vergleicht, kommt er doch wieder ins Grübeln. Wie viele Geschenke wurden denn nun an diesem Tag produziert? Kannst du ihm helfen und ein Programm schreiben, welches den Abstand zwischen zwei Gray-Code-Wörtern berechnet?

Input

Der Input besteht aus einer einzigen Zeile, die die folgenden Werte enthält:

- eine natürliche Zahl n ($1 \leq n \leq 60$), die Anzahl der Karten im Zählsystem
- zwei Binärstrings a and b , beide n Zeichen lang, wobei a vor b im Gray Code erscheint.

Output

Gib die Anzahl an Geschenke aus, die seit dem vorigen Tag hergestellt wurden.

Beispiel Eingabe 1

3 001 111

Beispiel Ausgabe 1

4

Beispiel Eingabe 2

3 110 100

Beispiel Ausgabe 2

3

Diese Seite ist absichtlich (fast) leer.

Aufgabe I

Geschenklogistik

Der Weihnachtsmann hat ein Problem: Dieses Jahr haben sich viele seiner Rentiere in der Vorweihnachtszeit Urlaub genommen und es sind nur noch R Rentiere einsatzbereit. Diese müssen jetzt die Geschenke von den Geschenkfabriken zum Hauptquartier des Weihnachtsmanns bringen. Aus arbeitsrechtlichen Gründen darf jedes Rentier nicht mehr als ein Mal Geschenke abholen, es ist schließlich sehr kalt am Nordpol und eine solche Tour pro Jahr ist schon anstrengend genug. Auf keinen Fall darf ein Rentier auf seiner Tour Geschenke von mehr als einer Geschenkfabrik abholen.

Der Weihnachtsmann will keines seiner Rentiere übermäßig belasten. Deshalb möchte er, dass die größte Anzahl an Geschenken, die ein Rentier abholt, möglichst klein ist. Natürlich müssen alle Geschenke abgeholt werden, es können ja nicht einfach Geschenke produziert und dann nicht ausgeliefert werden! Diese Aufgabe wird leider dadurch verkompliziert, dass es sehr viele Geschenkfabriken gibt, die unterschiedlich viele Geschenke produziert haben. Der Weihnachtsmann hat gerade viel zu viel zu tun um sich über dieses Problem den Kopf zu zerbrechen. Deshalb hat er dich gefragt, ob du ihm dabei helfen kannst, herauszufinden wie viele Geschenke ein Rentier bei einer optimalen Zuteilung höchstens abholen muss.

Im ersten Beispiel, das der Weihnachtsmann dir gegeben hat, gibt es 7 Rentiere und 2 Geschenkfabriken, die 200000 bzw. 500000 Geschenke produziert haben. Für diesen Fall ist sich der Weihnachtsmann sicher, dass es optimal ist, wenn jedes Rentier 100000 Geschenke abholt. Das zweite Beispiel ist schon komplizierter: Nach ein wenig herumprobieren hat er herausgefunden, dass eine Zuweisung von 1, 2, 2 und 1 Rentieren auf die Fabriken 1 bis 4 optimal ist. Dabei müssen die beiden Rentiere für die dritte Fabrik jeweils 1700 Geschenke abholen, alle anderen weniger.

Eingabe

Die erste Zeile der Eingabe ist eine natürliche Zahl t . Es folgen t Testfälle, jeweils durch eine Leerzeile getrennt.

Jeder Testfall beginnt mit einer Zeile, die zwei natürliche Zahlen N und R enthält, wobei N die Anzahl der Geschenkfabriken ist und R die Anzahl der einsatzbereiten Rentiere. Es folgen N weitere Zeilen mit jeweils einer Zahl a_i ($1 \leq i \leq N$), wobei a_i die abzuholende Anzahl Geschenke der i ten Fabrik ist.

Ausgabe

Für jeden Testfall ist eine Zeile "Case # i : x " auszugeben, wobei i die Nummer des Testfalls ist (beginnend bei 1) und x die größte Anzahl Geschenke, die ein Rentier bei einer optimalen Arbeitsaufteilung transportieren muss.

Einschränkungen

- $1 \leq t \leq 10$
- $1 \leq N \leq 5 \cdot 10^4$

- $N \leq R \leq 10^{10}$
- $1 \leq a_i \leq 5 \cdot 10^9$

Beispiel Eingabe 1

```
2
2 7
200000
500000

4 6
120
2680
3400
200
```

Beispiel Ausgabe 1

```
Case #1: 100000
Case #2: 1700
```

Aufgabe J

Rentiere

Weihnachten steht vor der Tür, und der Weihnachtsmann hat ein Problem: Er braucht viel Geld, um alle Geschenke für die Kinder zu kaufen. Früher konnten seine Elfen noch alle Geschenke – wie z.B. Schaukelpferde oder Holzautos – in den Fabriken selbst herstellen. Heutzutage muss der Weihnachtsmann viele seiner Geschenke – vor allem moderne Technik – bei den Herstellern kaufen und dafür braucht er Geld. Da es leider keine Weihnachtsmann-Steuer gibt, muss das Geld anderweitig erwirtschaftet werden.

Schweren Herzens hat sich der Weihnachtsmann entschieden, einen Teil seiner Rentierherde zu verkaufen. Der Handel am Rentier-Weltmarkt ist allerdings etwas komplizierter. Es gibt zwar einen Preis P für ein Rentier, so dass man k Rentiere für $k \cdot P$ verkaufen könnte, allerdings gibt es auch für jede andere Herdengröße einen eventuell anderen Preis. Es könnte also der Fall sein, dass es besser wäre, zwei Herden mit je fünf Rentieren anstelle einer Herde mit zehn Rentieren zu verkaufen. Der Weihnachtsmann fragt sich nun, wie er seine Rentierherde aufspalten muss um einen möglichst guten Preis für alle seine Rentiere zu erzielen.

Kannst du ihm helfen?

Eingabe

Die erste Zeile der Eingabe enthält eine natürliche Zahl T ($T \leq 1000$), die Anzahl der Testfälle. Jeder der folgenden Testfälle besteht aus genau zwei Zeilen. Die erste Zeile enthält eine einzelne natürliche Zahl N ($1 \leq N \leq 1000$), die Anzahl der Rentiere, die der Weihnachtsmann verkaufen will. Darauf folgt eine Zeile mit N Zahlen p_1, \dots, p_N ($0 \leq p_i \leq 10^6$), wobei p_i den Verkaufspreis für eine Herde mit i Rentieren angibt.

Ausgabe

Pro Testfall ist eine einzelne Zeile mit einer natürlichen Zahl, dem größten möglichen Verkaufspreis der N Rentiere auszugeben.

Beispiel Eingabe 1

```
1
8
1 5 8 9 10 17 17 20
```

Beispiel Ausgabe 1

```
22
```

Diese Seite ist absichtlich (fast) leer.

Aufgabe K

Skifahrt

Der Weihnachtsmann will mal wieder Ski fahren, hat aber wegen der Vorbereitungsarbeiten für das kommende Weihnachtsfest nicht viel Zeit. Da er ein sehr geübter Skifahrer ist und die Gondeln im Skigebiet sehr alt und langsam sind, braucht er für das Skifahren selbst vernachlässigbar wenig Zeit; die meiste Zeit braucht er für die An- und Abreise mit der Gondel. Er hat sich überlegt, dass er nur Zeit für genau eine Skifahrt von einer beliebigen Ausgangsposition zu einer beliebigen von dort aus erreichbaren Position hat.

Wie in jedem anderen Skigebiet gibt es diverse Positionen, an denen die An- und Abreise per Gondel möglich ist, und die mit Pisten verbunden sind.

Der Weihnachtsmann möchte keine Piste bergauf fahren, nicht fliegen und sich nicht teleportieren, da so etwas die anderen Skifahrer immer sehr verstört. Das heißt insbesondere, dass der Weihnachtsmann immer nur von einer höher gelegenen Position zu einer niedriger gelegenen fahren kann. Aus demselben Grund hat er auch vor, die zeitraubenden Fahrten mit der Gondel in Anspruch zu nehmen.

Natürlich kennt der Weihnachtsmann alle Pisten des Skigebietes und weiß für jede genau wie viel Spaß es ihm bereitet, sie zu fahren. Dafür hat er jeder Piste einen "Spaßwert" zugeordnet, je höher, desto besser! Und weil er nur Zeit für eine Fahrt hat, möchte er auf dieser möglichst viel Spaß haben; wobei der Spaß der Fahrt einfach die Summe der Spaßwerte der gefahrenen Pisten ist.

Da der Weihnachtsmann bis zum geplanten Skiausflug sehr viel zu tun hat, hat er dich um deine Hilfe gebeten. Kannst du ihm sagen, wie viel Spaß er auf seiner Skifahrt höchstens haben kann?

Eingabe

Die Eingabe beginnt mit einer Zahl t ($1 \leq t \leq 20$), der Anzahl der Testfälle. Jeder Testfall beginnt mit einer Zeile mit zwei Ganzzahlen n und m ($1 \leq n, m \leq 10^5$). n ist dabei die Zahl der Positionen im Skigebiet und m die Anzahl der Pisten. Die Positionen sind von 1 bis n durchnummeriert. Es folgen m Zeilen, jeweils mit 3 von Leerzeichen getrennten Ganzzahlen a , b und k ($1 \leq a, b, \leq n$, $0 \leq k \leq 10^9$) die jeweils eine Piste von Position a nach Position b mit Spaßwert k beschreiben. Dabei ist die Position a immer höher gelegen als die Position b .

Ausgabe

Für jeden Testfall ist eine Zeile der Form

"Case #T: S"

(ohne Anführungszeichen) auszugeben. Dabei ist T die Nummer des Testfalls (beginnend bei 1) und S die maximal erreichbare Summe der Spaßwerte auf einer Skifahrt.

Beispiel Eingabe 1

```
2
5 5
1 2 1
2 3 3
2 4 8
3 4 5
4 5 7
2 3
1 2 5
1 2 5
1 2 5
```

Beispiel Ausgabe 1

```
Case #1: 16
Case #2: 5
```


Aufgabe L

Kamin

“Wenn möglich bitte wenden!”

Der Weihnachtsmann wundert sich, denn der nächste Kamin scheint gut erreichbar. Da hat er sich extra ein neues Navigationssystem gekauft und dann funktioniert es nicht richtig. Er braucht deine Hilfe. Kannst du für ihn ein Programm schreiben, das die Angaben des Navigationssystems überprüft? Das Navigationssystem liefert dem Weihnachtsmann für seinen aktuellen Standpunkt einen Punkt auf den er zufliegen muss. Fliegt er lang genug auf diesen Punkt zu, landet er im Kamin – behauptet das Navigationssystem. Die Oberkante des Kamins wird hier vereinfacht dargestellt durch eine Linie. Trotzdem muss der Weihnachtsmann von oben in den Kamin fliegen.

Eingabe

Die Eingabe besteht aus vier Punkten, deren Koordinaten ganze Zahlen sind. Zuerst der aktuelle Punkt des Weihnachtsmanns (x_1, y_1) und ein Punkt, der in Flugrichtung des Weihnachtsmanns liegt (x_2, y_2) . Hierbei ist garantiert, dass nicht $x_1 = x_2$ und $y_1 = y_2$ gleichzeitig gilt. Dann folgen das linke Ende des Kamins (x_3, y_3) und das rechte Ende des Kamins (x_4, y_4) . Für alle Koordinaten gilt $-10^9 \leq x_i, y_i \leq 10^9$. Alle Zahlen sind durch Leerzeichen getrennt.

Ausgabe

Wenn der Weihnachtsmann den Kamin erreicht, ist “Landeanflug erfolgreich” auszugeben. Landet der Weihnachtsmann nicht auf dem Kamin, gib “Flugrichtung sofort veraendern!” aus. Steuert der Weihnachtsmann den Kamin von unten an, gib “Knapp daneben ist auch vorbei.” aus. Auf den ausgegebenen Satz folgt eine Leerzeile.

Bitte beachte: “Oben” ist als die Richtung definiert, in die $(y_3 - y_4, x_4 - x_3)$ zeigt.

Beispiel Eingabe 1

```
6 5 4 3 1 1 4 1
```

Beispiel Ausgabe 1

```
Landeanflug erfolgreich
```

Beispiel Eingabe 2

```
6 5 4 3 4 1 1 1
```

Beispiel Ausgabe 2

```
Knapp daneben ist auch vorbei.
```

Beispiel Eingabe 3

```
1 2 2 2 2 2 3 2
```

Beispiel Ausgabe 3

```
Landeanflug erfolgreich
```

Beispiel Eingabe 4

```
4 3 2 1 1 3 2 3
```

Beispiel Ausgabe 4

```
Flugrichtung sofort veraendern!
```

Diese Seite ist absichtlich (fast) leer.

Aufgabe M

Kartenspiel

Wie jedes Jahr hat der Osterhase den Weihnachtsmann kurz vor Weihnachten zu sich eingeladen, um ihn von den bevorstehenden Anstrengungen abzulenken. In diesem Jahr hat sich der Osterhase ein tolles Kartenspiel ausgedacht, das er mit dem Weihnachtsmann spielen will. Und dazu kann der Weihnachtsmann auch noch Geld gewinnen um seine klammen Kassen aufzufüllen.

Der Osterhase schlägt folgendes Spiel vor: Er legt eine Reihe von K Karten auf den Tisch, die jeweils mit einer natürlichen Zahl beschriftet sind. Anschließend gibt er dem Weihnachtsmann B Euro als Startkapital. Der Osterhase ist reich, denn er muss ja nur Schokolade für alle Kinder kaufen und nicht so viele teure Geschenke wie der Weihnachtsmann.

Nun spielt der Weihnachtsmann. Er wählt wiederholt eine Karte. Er muss das Produkt der Zahlen auf dieser Karte, der Karte rechts von der gewählten und der links von der gewählten, in Euro an den Osterhasen zahlen. Anschließend wird die gewählte Karte aus der Reihe der Karten entfernt. Der Weihnachtsmann darf niemals die Karte ganz rechts oder die Karte ganz links wählen. Das Spiel endet, wenn der Weihnachtsmann $K - 2$ Karten gewählt hat, d.h. wenn nur noch zwei Karten auf dem Tisch verbleiben. Natürlich ist es möglich, dass der Weihnachtsmann bei diesem Spiel mehr Geld an den Osterhasen zahlen muss, als er zuvor bekommen hat. Aber einen Versuch wäre es doch wert, oder?

Kannst du dem Weihnachtsmann helfen zu entscheiden, ob er mit dem Osterhasen spielen sollte?

Eingabe

Die Eingabe beginnt mit einer Zahl T , die die Zahl der folgenden Testfälle angibt. Jeder Testfall beginnt mit einer Zeile, die zwei natürliche Zahlen K ($4 \leq K \leq 150$), der Anzahl der Karten, und B ($1 \leq B \leq 10^6$) enthält. In der nächsten Zeile stehen K natürliche Zahlen i ($1 \leq i \leq 10^3$), die die Zahlen beschreiben, die auf den Karten notiert sind.

Ausgabe

Eine einzige Zahl, die angibt wie viel Geld der Weihnachtsmann bei diesem Spiel bestenfalls erhalten kann. Falls er nur Schulden machen kann ist eine entsprechende negative Zahl auszugeben.

Beispiel Eingabe 1

```
3
4 800
1 5 20 1
4 8000
5 10 20 35
7 8000
30 35 15 5 10 20 25
```

Beispiel Ausgabe 1

```
695
3500
-7125
```

Diese Seite ist absichtlich (fast) leer.