Versteckte Schlüssel

Maus Binna und Maus Stofl haben bei der ersten Runde der Maus-Olympiade in Informatik einen Preis gewonnen: eine riesige Käsetruhe. Um ihre Truhe vor Katze Tigro zu schützen, haben sie die Truhe mit einem speziellen Schloss gesichert, das zwei Schlüssel erfordert. Um die Sicherheit zu erhöhen, wollen die Mäuse die Schlüssel in einem rechteckigen Feld verstecken, das farbige Steine enthält, welche in n Zeilen und m Spalten angeordnet sind. Sie haben beschlossen, die Schlüssel unter zwei verschiedenen Steinen zu verstecken. Um es Tigro besonders schwer zu machen, sollten die gewählten Steine in verschiedenen Reihen *und* verschiedenen Spalten liegen *und* verschiedene Farben haben. Hilf Binna und Stofl, zwei Steine zu finden, die ihre Sicherheitsanforderungen erfüllen.

Eingabe

In der ersten Zeile stehen zwei ganze Zahlen n und m für die Dimensionen des rechteckigen Feldes (Anzahl Zeilen bzw. Spalten).

Es folgen n Zeilen, jede Zeile enthält m nicht-negative ganze Zahlen c_{ij}, die die Farben der Steine in jeder Zeile darstellen.

Ausgabe

Wenn es nicht möglich ist, solche zwei Steine zu finden, gib in einer einzigen Zeile -1 aus. Andernfalls gib in einer einzigen Zeile vier ganze Zahlen aus: r_1, c_1, r_2, c_2, die die Zeilen- und Spaltenindizes (0-basiert) der beiden ausgewählten Steine angeben.

Limits

Es gibt 3 Teilaufgaben. Für alle Teilaufgaben gilt, dass $0 \leq c_{ij} \leq 10^6$ für alle $0 \leq i < n$ und $0 \leq j < m$.

- In Teilaufgabe 1, die 32 Punkte wert ist, haben wir $n, m \leq 100$.
- In Teilaufgabe 2, die 19 Punkte wert ist, haben wir $n, m \leq 300$ (beachte, dass hier die Einschränkung nicht die Gesamtfläche betrifft).
- In Teilaufgabe 3, die 49 Punkte wert ist, haben wir $n \cdot m \leq 500\,000$.

Beispiele

`1 1` `1`	`-1`

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

`2 3`
`1 2 3`
`4 5 6`
	`0 0 1 2`

Schneller bewegen

Bevor er an der IMOI (Internationale Maus-Olympiade in Informatik) teilnimmt, möchte Maus Stofl ein wenig mehr über die Geschichte Ägyptens erfahren und entscheidet sich, einem der Teams beizutreten, die eine Expedition zur kürzlich entdeckten Grossen Pyramide von Gizeh vorbereiten. Sein Team plant, sich in 2 Gruppen aufzuteilen, um gleichzeitig 2 verschiedene Räume zu erkunden, und Stofl ist dafür verantwortlich, Informationen zwischen den 2 Gruppen zu kommunizieren. Um seine Aufgabe zu erfüllen, beschliesst Stofl, alle Entdeckungen zu Fuss zu übermitteln, indem er zwischen den 2 Räumen hin und her läuft. Er wird die Pyramide mit Gruppe 1 betreten und nach jeder neuen Entdeckung der Gruppe, mit der er ist, zu der anderen Gruppe rennen, um sie über die neue Entdeckung zu informieren. Während jeder Runde besucht er jeden Raum höchstens einmal. Er wiederholt diesen Prozess des Hin- und Herlaufens zwischen den 2 Gruppen, bis beide Gruppen zufrieden sind und insgesamt k Entdeckungen geteilt haben.

Die Pyramide enthält Räume, die durch Korridore miteinander verbunden sind. Korridore, die mit Fallen gefüllt sind! Jeder Raum der Pyramide kann zu Fuss von jedem anderen aus erreicht werden. Maus Stofl hat eine Karte mit dem Layout der Pyramide und den Fallenstandorten. Da er Hindernisparcours liebt, ist er in der Lage, mit grosser Genauigkeit vorherzusagen, wie lange es für ihn dauert, durch jeden Korridor zu gehen. Er weiss auch, dass er nach dem Durchqueren eines Korridors mit den Fallen und wie man sie überwindet, vertrauter wird, so dass er in Zukunft um d Zeiteinheiten schneller sein wird. Insbesondere, wenn Korridor i schon x mal durchquert wurde, wird es beim nächsten Mal für Stofl nur $t_i - x \cdot d_i$ Zeiteinheiten dauern.

Er bittet dich nun, die minimale Zeit zu berechnen, die er benötigen wird, um alle Entdeckungen zwischen den 2 Gruppen von Erforschern auszutauschen.

Eingabe

Die erste Zeile enthält 5 Zahlen n, m, k, s und e, wobei

- n die Anzahl der Räume in der Pyramide ist
- m die Anzahl der Korridore ist
- k die Anzahl der Nachrichten ist, die Stofl übermitteln muss
- s die Nummer des Raums der ersten Gruppe ist
- e die Nummer des Raums der zweiten Gruppe ist

Dann folgen m Zeilen, die jeweils einen Korridor beschreiben und 4 Zahlen a, b, t und d enthalten, wobei

- a der erste Endpunkt des Korridors ist
- b der zweite Endpunkt des Korridors ist
- t die anfängliche Zeit ist, die benötigt wird, um den Korridor zu benutzen
- d ist die Zahl, um die sich die Zeit, die für die Benutzung des Korridors benötigt wird, nach dessen Benutzung verringert

Ausgabe

Gib eine einzige Zahl t aus, die minimale Zeit, die benötigt wird, um alle k Nachrichten zwischen den Gruppen in den Räumen s und e zu übermitteln.

Limits

In allen Teilaufgaben haben wir $2 \leq n \leq 10^5$, $n - 1 \leq m \leq 3 \cdot 10^5$, $1 \leq k \leq 3 \cdot 10^3$, $1 \leq d_i \leq 10^4$, $d_i \cdot k < t_i \leq 5 \cdot 10^8$.

Es gibt 4 Teilaufgaben.

- In Teilaufgabe 1 (17 Punkte) gilt $m = n - 1$.
- In Teilaufgabe 2 (15 Punkte) gilt $k = 1$.
- In Teilaufgabe 3 (22 Punkte) sind anfangs alle t identisch.
- In Teilaufgabe 4 (36 Punkte) gibt es keine weiteren Einschränkungen.

Beispiele

`5 4 3 0 2`
`0 1 20 3`
`3 1 30 4`
`1 2 15 2`
`2 4 40 5`
	`90`

`6 6 1 0 4`
`0 1 7 1`
`1 2 10 2`
`1 3 17 3`
`2 3 6 1`
`3 4 30 4`
`4 5 13 2`
	`53`

Ruinierte Schokolade

Maus Stofl und Maus Binna haben die legendären Urkumquats gefunden! Nachdem sie sie gegessen haben sind sie nicht länger Maus Stofl und Maus Binna sondern Feuerstofl und Eisbinna. Mit ihren neuerlangten Kräften entscheiden sie sich im mysteriösen Schokoladenbaum nach Schokolade zu jagen.

Der Schokoladenbaum ist ein zusammenhängender Graph mit N Knoten und $N-1$ Kanten. Jeder Knoten hat eine bestimmte Anzahl an Schokolade.

Feuerstofl und Eisbinna befinden sich in zwei (nicht notwendigerweise verschiedenen) Knoten des Baumes wieder. Da Feuer und Eis nicht gut zusammenpassen, werden alle Schokoladen auf dem eindeutigen Pfad zwischen den beiden ruiniert.

Da das Urmaus sein harte Arbeit ist, wollen sie den unruinierten Knoten mit der meisten Schokolade als Belohnung finden.

Eingabe

Die erste Zeile enthält zwei ganze Zahlen, N und Q, die Anzahl der Knoten im Baum und die Anzahl der Abfragen.

Die nächsten $N-1$ Zeilen enthalten jeweils zwei ganze Zahlen, A und B mit $0 \leq A, B \leq N-1$, die eine Kante zwischen den Knoten A und B im Schokoladenbaum representieren.

Die nächste Zeile enthält N ganze Zahlen, wobei i-te Zahl die Anzahl an Schokolade in Knoten i angibt.

Die nächsten Q Zeilen enthalten Abfragen, bestehend zwei ganze Zahlen X und Y, mit $0 \leq X, Y \leq N-1$, die die Positionen von Feuerstofl und Eisbinna für die jeweilige Abfrage angeben.

Ausgabe

Gib Q Zeilen aus, jeweils mit der Antwort auf entsprechende Abfrage: was ist die maximale Anzahl Scholokade auf einem unruinierten Knoten, falls Feuerstofl und Eisbinna auf Knoten X und X stehen.

Limits

In allen Testfällen ist die Menge der Schokolade in jedem Knoten höchstens 10 000 000. Beachte: Alle Abfragen sind unabhängig voneinander und es ist garantiert, dass keine der Abfragen den ganzen Baum abdeckt.

Es gibt 4 Teilaufgaben.

- In Teilaufgabe 1, die 20 Punkte wert ist, gilt $N, Q \leq 1\,000$.
- In Teilaufgabe 2, die 30 Punkte wert ist, gilt $N, Q \leq 100\,000$. Zusätzlich gilt für alle Abfragen, dass Knoten 0 einer der Knoten der Abfrage ist.
- In Teilaufgabe 3, die 25 Punkte wert ist, gilt $N, Q \leq 100\,000$.
- In Teilaufgabe 4, die 25 Punkte wert ist, gilt $N, Q \leq 500\,000$.

Examples

`8 3`
`1 0`
`2 1`
`3 1`
`4 0`
`5 4`
`6 3`
`7 4`
`7 10 6 1 3 5 2 4`
`0 6`
`4 5`
`1 2`
	`6`
	`10`
	`7`

Für die erste Abfrage eleminieren wir die Kette von 0 nach 6, sodass die Knoten 0,1,3 und 6 wegfallen. Von den übrigen Knoten hat Knoten 2 die grösste Menge an Schokolade, nämlich 6.

Für die zweite Abfrage, eleminieren wir die Kette von 4 nach 5, also die Knoten 4 und 5. Von den übrigen Knoten hat Knoten 1 die grösste Menge Schokoladen, nämlich 10.

Für die dritte Abfrage eleminieren wir die Kette von 1 nach 2. Von den übrigen Knoten hat Knoten 0 die grösste Menge Schokolade, nämlich 6.

Tramtickets

Maus Stofl studiert an Mauslands berühmter Technischer Hochschule und nimmt jeden Morgen das Tram um zur Uni zu kommen. Weil er überzeugt ist das er ab morgen* mit dem Fahrrad fahren wird (ausser das Wetter ist schlecht, er früh am Morgen da sein muss, er schwere Bücher mitbringen muss oder am Abend mit seinen Freunden unterwegs ist ...) entscheidet er sich, keine Monatskarte zu kaufen. Stattdessen will er seine Kosten durch den optimalen Einsatz von Mehrfahrtenkarte minimieren.

Das Ticketsystem für das Tramsystem in Mausland ist sehr einfach. Es gibt genau zwei Arten von Tickets. Eine Einzelfahrkarte, die für eine Fahrt gültig ist und a Franken kostet, und eine Mehrfahrtenkarte, die für die nächsten d Stunden gültig ist und b Franken kostet.

Stofl hat eine Liste mit allen n Fahrten erstellt, die er machen möchte, und braucht deine Hilfe, um die minimalen Kosten für die Fahrkarten zu finden. Jede Fahrt auf der Liste ist eine ganze Zahl "t_i", was bedeutet, dass Stofl diese Fahrt in "t_i" Stunden antreten wird. Da das Tramsystem in Mausland sehr fortschrittlich ist, werden alle Fahrten blitzschnell durchgeführt, und du brauchst die Dauer nicht zu berücksichtigen.

In den späteren Teilaufgaben entscheidet sich Maus Binna sich Stofl anzuschliessen. Sie hat ihre eigene Liste mit m Fahrten, die sie absolvieren will. Da die Mäuse die Mehrfahrtenkarten auf ihren Handys haben, können sie diese innerhalb von Sekunden teilen. Natürlich können sie das selbe Ticket aber nicht für gleichzeitige Fahrten verwenden, da das Verdacht im System erregen würde. In diesem Fall müssen sie zwei Tickets (Einzelfahrkarten oder Mehrfahrtenkarten) kaufen.

Eingabe

Die Eingabe besteht aus drei Zeilen. Die erste Zeile enthält 5 ganze Zahlen n, m, a, b, d, die durch Leerzeichen getrennt sind. Sie stehen für die Anzahl von Fahrten, die Stofl und Binna jeweils machen sowie die Preise für die Einzel- und Mehrfahrtenkarte und die Anzahl der Stunden die eine Mehrfahrtenkarte benutzt werden kann. Die nächste Zeile enthält n unterschiedliche ganze Zahlen. t_i, die Zeiten an denen Stofl fährt. Die nächste Zeile enthält m unterschiedliche ganze Zahlen q_i, die Zeiten an denen Binna fährt.

Ausgabe

Gib eine einzige ganze Zahl p aus, der minimale Betrag, den Stofl und Binna für alle ihre Tickets ausgeben müssen.

Limits

Es gibt 6 Teilaufgaben. In allen Teilaufgaben gilt $1 \leq n, m \leq 100\,000$, $1 \leq a \leq 1000$, $1 \leq b \leq 1000$, $1 \leq d \leq 10\,000$, und $0 \leq t_i, q_i \leq 10^{12}$. Beachte, dass wenn immer $m > 0$ dann gilt $d \leq 50$.

- In Teilaufgabe 1, die 13 Punkte wert ist, gilt, $m = 0$, $n \leq 100$ und $t_i \leq 10\,000$.
- In Teilaufgabe 2, die 13 Punkte wert ist, gilt $m = 0$ und $d \leq 50$.
- In Teilaufgabe 3, die 25 Punkte wert ist, gilt $m = 0$.
- In Teilaufgabe 4, die 10 Punkte wert ist, gilt $n, m \leq 100$, $t_i, q_i \leq 10\,000$ und $d \leq 50$.
- In Teilaufgabe 5, die 13 Punkte wert ist, gilt $n, m \leq 100$ und $d \leq 50$.
- In Teilaufgabe 6, die 26 Punkte wert ist, gilt $d \leq 50$.

Beispiele

`7 0 2 3 2` `3 0 10 7 2 4 9`	`12`

Stofl kauft zwei Mehrfahrtenkarten um die Fahrten $t_i = 3, 4$ *und* $t_i = 9, 10$ *abzudecken, Der Rest wird mit drei Einzelfahrkarten abgedeckt. Das gibt einen totalen Betrag von* $3 + 3 + 2 + 2 + 2 = 12$.

`5 0 1 2 3` `1 4 5 6 7`	`4`

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

Baguette Magique

Maus Stofl erkundet die schöne Stadt Lausanne. Als er hungrig wurde, ging er in eine Bäckerei und bestellte ein "baguette magique", weil das interessant klang.

Er erhielt ein Baguette von n Zentimetern Länge. Jeder Zentimeter kann potenziell einen anderen Geschmack haben. Stofl mag aber keine Geschmacksmischung, er möchte, dass sein Baguette nur aus einer einzigen Geschmacksrichtung besteht. Also beschliesst er, wiederholt Teile der Grösse höchstens k herauszuschneiden und den Tauben zu füttern, die sich um ihn versammelt haben.

Formal kann eine Taubenfütterung wiefolgt beschrieben werden: Stofl wählt ein Intervall $[l, r)$ der Länge höchstens k ($r - l \leq k$) Zentimeter aus. Er schneidet dann das Baguette an den Positionen l und r, füttert den Teil zwischen l und r den Tauben, und verbindet die verbleibenden Teile des Baguettes miteinander. Da das Baguette *magique* ist, verschmelzen die verbleibenden Teile magisch miteinander und ergeben ein neues Baguette, das $r - l$ Zentimeter kürzer ist. Es ist zu beachten, dass die Endpunkte des Intervalls auch auf das linke oder rechte Ende des Baguettes fallen können, in welchem Fall kein Verschmelzen nötig ist.

Da Stofl faul ist, möchte er wissen, was die minimale Anzahl an Taubenfütterungen ist, damit das Baguette nur noch einen einzigen Geschmack enthält. Es ist ihm egal, wie gross sein Baguette am Ende ist, solange es nicht ganz verschwindet.

Das Baguette wird als Zeichenfolge s aus Kleinbuchstaben ("`a`" - "`z`") angegeben. Die Buchstaben repräsentieren verschiedene Geschmacksrichtungen.

Eingabe

Die erste Zeile enthält zwei Ganzzahlen n, die Länge des Baguettes, und k, die Anzahl der Zeichen, die bei jedem Schnitt entfernt werden können. Die zweite Zeile enthält eine Zeichenfolge s der Länge n, die Kleinbuchstaben enthält und das Baguette repräsentiert.

Ausgabe

Gib eine Ganzzahl aus: die minimale Anzahl Taubenfütterungen, die Stofl tätigen muss, damit das Baguette nur noch aus einem einzigen Geschmack besteht.

Limits

Es gibt 5 Teilaufgaben.

- In Teilaufgabe 1, im Wert von 12 Punkten, gilt $n \leq 50$ und $k = 1$.
- In Teilaufgabe 2, im Wert von 15 Punkten, gilt $n \leq 50$ besteht s nur aus den Zeichen "`a`" und "`b`".
- In Teilaufgabe 3, im Wert von 18 Punkten, gilt $n \leq 50$.
- In Teilaufgabe 4, im Wert von 22 Punkten, gilt $n \leq 1\,000$.
- In Teilaufgabe 5, im Wert von 33 Punkten, gilt $n \leq 10^7$.

Beispiele

`11 4` `exempelfall`	`3`

`9 3` `aabbabbba`	`2`

Catering

Maus Binna hat sich bereiterklärt, die diesjährige Internationale Maus-Olympiade in Informatik (IMOI) auszurichten. Die verschiedenen Veranstaltungen während der IMOI werden an n Veranstaltungsorten stattfinden. Es gibt m Strassen, die diese n Veranstaltungsorte verbinden. Um sicherzustellen, dass die Teilnehmenden ihre Zeit in der Schweiz voll und ganz geniessen können, möchte sie eine Catering-Firma damit beauftragen, um auf einigen Strassen Käse à discrétion anzubieten.

Doch wie alles in der Schweiz ist Käse teuer.

Daher hat Binna beschlossen, nur so viele Strassen auszustatten, sodass es zwischen zwei beliebigen Veranstaltungsorten mindestens einen Weg (eine Folge von Strassen, die an einem Ort beginnt und am anderen endet) gibt, der nur aus den Strassen mit Käse à discrétion besteht.

Binna hat von der Catering-Firma eine Offerte erhalten, der ihr die Kosten für jede Strasse angibt. Kurz bevor sie dich bittet, ihr zu helfen herauszufinden, welche Strassen sie abdecken soll, hat sie einen Sponsor gefunden. Der Sponsor stimmte zu, k Strassen auszuwählen, die Binna kostenlos abdecken kann. Daher ist deine Aufgabe etwas komplizierter.

Du sollst Binna helfen, den minimalen Preis herauszufinden, den sie zahlen muss, um sicherzustellen, dass jedes Paar von Veranstaltungsorten durch Strassen mit Käse à discrétion verbunden ist, unter der Bedingung, dass sie k der Strassen kostenlos abdecken kann.

Eingabe

Die erste Zeile der Eingabe enthält drei durch Leerzeichen getrennte ganze Zahlen n, m und k. Die nächsten m Zeilen enthalten jeweils drei durch Leerzeichen getrennte ganze Zahlen, u_i, v_i und c_i, die angeben, dass eine Strasse zwischen dem u_i-ten und dem v_i-ten Ort existiert auf der das Anbieten von Käse à discrétion c_i kostet.

Ausgabe

Gib eine ganze Zahl aus; den minimalen Preis, den Binna zahlen muss, um sicherzustellen, dass alle Veranstaltungsorte durch eine Folge von Strassen mit Käse à discrétion verbunden sind.

Limits

In allen Tests gilt $1 \le c_i \le 10^9$ und $0 \le k \le m$.

- In Teilaufgabe 1 (6 Punkte) gilt $2 \le n \le 1000$, $n-1 \le m \le 2000$ und $k = 0$.
- In Teilaufgabe 2 (6 Punkte) gilt $2 \le n \le 1000$, $n-1 \le m \le 2000$ und $k \le 1$.
- In Teilaufgabe 3 (6 Punkte) gilt $2 \le n \le 1000$, $n-1 \le m \le 2000$ und $1 \le c_i \le 2$.
- In Teilaufgabe 4 (18 Punkte) gilt $2 \le n \le 1000$, $n-1 \le m \le 2000$.
- In Teilaufgabe 5 (9 Punkte) gilt $2 \le n \le 10^5$, $n-1 \le m \le 2 \cdot 10^5$ und $k = 0$.
- In Teilaufgabe 6 (9 Punkte) gilt $2 \le n \le 10^5$, $n-1 \le m \le 2 \cdot 10^5$ und $k \le 1$.
- In Teilaufgabe 7 (19 Punkte) gilt $2 \le n \le 10^5$, $n-1 \le m \le 2 \cdot 10^5$ und $1 \le c_i \le 2$.
- In Teilaufgabe 8 (27 Punkte) gilt $2 \le n \le 10^5$, $n-1 \le m \le 2 \cdot 10^5$.

Beispiele

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

Binna bittet den Sponsor, die Strasse von 2 nach 3 zu übernehmen, und kriegt die Kosten von 2 damit gratis. Dann muss sie nur noch die Kosten der Strassen $0-1$ *und* $0-2$ *übernehmen, um sicherzustellen, dass es zwischen jedem Paar von Veranstaltungsorten einen Weg gibt.*

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