



*Ge***Olymp**

Series 2013
Episode I

#	Problem Name	Time Limit	Memory Limit
1	crusade	1 sec.	64 MB
2	tower	1 sec.	64 MB
3	harvest	1 sec.	64 MB
4	training	2 sec.	64 MB
5	war	2 sec.	64 MB

ამოცანა A. “ლაშქრობა”

რაინდმა მანამ შეიტყო, რომ ბოროტმა ცეცხლისმფრქვევმა დრაკონმა მზეთუნახავი პრინცესა თავის კოშკში გამოამწყვდია. ამ ამბის გაგებისას მანაო გაემზადა დრაკონის კოშკის დასალაშქრად და შეუდგა გზას.

მანაოს საწყისი პოზიციიდან დრაკონის კოშკამდე მანძილი არის D კილომეტრი. გზის პირას მანაოს ზოგჯერ ხვდება პატარა ქოხები. ყოველ ასეთ ქოხში ერთი შეხედვით უწყინარი ბაჭია ცხოვრობს, მაგრამ მანაოს გაგონილი აქვს საშინელი ისტორიები ბაჭიების შესახებ და მიზანშეწონილად არ თვლის, რომ ასეთ სახიფათო მონსტრებს შეებრძოლოს. ამრიგად, ყოველი ქოხის დანახვისთანავე მანაო მთელი ძალით მირბის უკან, სანამ არ დაბრუნდება თავის საწყის პოზიციაზე ან არ მიაღწევს წინა ქოხამდე. ამ დროს უკვე დამშვიდებული მანაო გამბედაობას იკრეფს და ისევ დრაკონის კოშკის მიმართულებით იწყებს სიარულს, ხოლო როდესაც ხედავს ქოხს, რომლისგანაც ახლახანს გამოიქცა, მამაცად ახერხებს რომ გასცდეს მას და გააგრძელოს გზა.

ცნობილია, რომ ბაჭიების ქოხები გზის ყოველ მე- K კილომეტრზე (ანუ გზის დასაწყისიდან K კილომეტრში, $2K$ კილომეტრში, $3K$ კილომეტრში და ა.შ.) არის განთავსებული. გზის ბოლოში, ანუ დრაკონის კოშკის გვერდით, ქოხი არ დგას. გამოთვალეთ, ჯამში რა მანძილს გაივლის მანაო საწყისი წერტილიდან დრაკონის კოშკამდე.

შეზღუდვები

$$1 \leq K < D \leq 10,000$$

შემომავალი ფაილის ფორმატი

შესატანი მონაცემების `crusade.in` ფაილის ერთადერთ ხაზში წერია ერთი ჰარით გამოყოფილი ორი მთელი რიცხვი K და D . გარანტირებულია, რომ ისინი ამოცანის შეზღუდვებს აკმაყოფილებენ.

გამომავალი ფაილის ფორმატი

გამოსატანი მონაცემების `crusade.out` ფაილში დაბეჭდეთ მანაოს მიერ გავლილი მანძილი კილომეტრებში.

შემომავალი ფაილის მაგალითი (<code>crusade.in</code>)	გამომავალი ფაილის მაგალითი (<code>crusade.out</code>)
5 15	35

განმარტება.

მე-5 კილომეტრზე მანაოს ბაჭიის ქოხი ხვდება და იგი ბრუნდება გზის დასაწყისში, შემდეგ ტრიალდება, სცდება პირველს ქოხს და აგრძელებს მოძრაობას მე-10 კილომეტრამდე. იქ მას მეორე ქოხი ხვდება, მანაო ბრუნდება პირველ ქოხთან და კვლავ ტრიალდება და აგრძელებს სიარულს დრაკონის კოშკამდე.

ამოცანა B. “დრაკონის კოშკი”

როდესაც მანაო დრაკონის კოშკს მიუახლოვდა, მან დაინახა რომ კოშკის გარშემო აგებულია წრიული ფორმის R რადიუსის მჭიდრო გალავანი, რომლის ცენტრი თვითონ კოშკია. გალავნის სიმაღლე არის F , ხოლო კოშკის - T . კოშკის თავში პატარა ფანჯარაა, რომლიდანაც პრინცესა იხედება. გზა სწორ მონაკვეთს წარმოადგენს, რომელიც გალავანთან მთავრდება, ხოლო იგი ვიზუალურად რომ გავაგრძელოთ, ზუსტად კოშკთან მივა პრინცესის ფანჯრის ძირში.

მანაო კარგად ხედავს არაუმეტეს D მანძილზე. ამრიგად, გზის კონკრეტული წერტილიდან იგი ხედავს პრინცესას მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ მანძილი ამ წერტილიდან კოშკის ზედა წერტილამდე არ აღემატება D -ს და ამ წერტილების შემაერთებელ მონაკვეთს არა აქვს საერთო წერტილი გალავანთან. გამოთვალეთ გზის იმ მონაკვეთის სიგრძე, რომლიდანაც მანაოს შეუძლია პრინცესის დანახვა. ვინაიდან გალავანიც და კოშკიც საკმაოდ მაღალია, მანაოს სიმაღლე 0-ის ტოლად ჩათვალით.

შეზღუდვები

$$1 \leq F < T \leq 1000$$

$$1 \leq R, D \leq 1000$$

R, F, T, D რიცხვები მთელია.

შემომავალი ფაილის ფორმატი

შესატანი მონაცემების tower.in ფაილის პირველ სტრიქონში ჩაწერილია თითო ჰარით გამოყოფილი ოთხი მთელი რიცხვი: R, F, T და D შესაბამისად. გარანტირებულია, რომ ისინი ამოცანის შეზღუდვებს აკმაყოფილებენ.

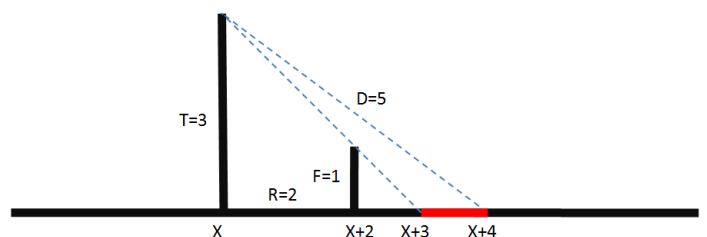
გამომავალი ფაილის ფორმატი

გამოსატან მონაცემთა tower.out ფაილში დაბეჭდეთ იმ მონაკვეთის სიგრძე, რომლიდანაც მანაო პრინცესას ხედავს. თქვენს მიერ გამოტანილი სიგრძე არ უნდა განსხვავდებოდეს სწორი პასუხისგან 10^{-6} -ზე მეტით.

შემომავალი ფაილის მაგალითი (tower.in)	გამომავალი ფაილის მაგალითი (tower.out)
2 1 3 5	1.000000
1 1 3 5	2.500000

განმარტება.

იხილეთ სურათი მარჯვნივ, რომელზეც პირველის მაგალითის შესაბამისი სიტუაციის გვერდხედია ნაჩვენები. წითლად მონიშნულია გზის ის შუალედი, საიდანაც მანაო პრინცესას დაინახავს.



ამოცანა C. “მოსავლის მოკრეფა”

დრაკონის კომპის დალაშქვრა მანამ ვერ მოახერხა. მეტიც, მან გალავანიც კი ვერ გადალახა. ამიტომ მანაო მიხვდა, რომ დახმარება დასჭირდება. ბევრი ფიქრის შედეგად არჩევანი ბაჭიებზე შეაჩერა, ვინაიდან ისინი საბოლოო ჯამში არც ისე არამეგობრულები ჩანდნენ, როცა მანაო მათი ქოხების მეზობლად მიიპარებოდა.

მანაო ბაჭიების სამეფოში გადავიდა და ბაჭიეთის მეფის წინაშე წარსდგა დრაკონის კომპის დალაშქვრაში დახმარების თხოვნით. პასუხად მას შესთავაზეს ჯერ თავისი მეგობრობა დაემტკიცებინა და ბაჭიებს დახმარებოდა მათი საუკუნოვანი პრობლემის გადაჭრაში.

სამეფო ბოსტანი მართკუთხა ფორმისაა და დაყოფილია ტოლ კვადრატულ ნაკვეთებად. იგი შეგვიძლია წარმოვიდგინოთ მატრიცის სახით, რომელშიც N სტრიქონი და M სვეტია და თითოეული ელემენტი ერთ ნაკვეთს შეესაბამება. ზოგიერთ ნაკვეთზე სტაფილო იზრდება. ყოველწლიურად ბაჭიები ირავებთან სტაფილოს მოსავლის მოსაკრეფად. ვინაიდან ისინი ძალზედ არაორგანიზებული არსებები არიან, არსებობს მინიმალური წესები, რომლებიც მოქმედებს მოსავლის მოკრეფისას:

- 1) ყოველმა რაზმმა ნაკვეთების ისეთ სიმრავლეს უნდა მიხედოს, რომ ამ ნაკვეთებმა მთლიანობაში სრულად შეავსონ კვადრატული ფორმის მოედანი.
- 2) ყოველი რაზმის მიერ შერჩეულ ყოველ ნაკვეთზე სტაფილო უნდა იზრდებოდეს.
- 3) ყოველი სტაფილოიანი ნაკვეთი ზუსტად ერთ რაზმს უნდა ერგოს, წინააღმდეგ შემთხვევაში ერთ ნაკვეთზე ორი რაზმი დიდ აურზაურს შექმნის.
- 4) ყველა რაზმმა ტოლი რაოდენობის ნაკვეთს უნდა მიხედოს.

ამ წესების გათვალისწინებითაც კი, ბაჭიები მაინც იბნევიან ხოლმე, მაგალითად ავიწყდებათ ვინ რომელ რაზმში იყო ჩარიცხული. ამიტომ საჭიროა რაზმების რაოდენობის მინიმიაზაცია. დაეხმარეთ მანაოს და იპოვეთ რაზმების მინიმალური რაოდენობა, რომელიც საჭიროა მოცემული წესებით მოსავლის მოსაკრეფად.

შეზღუდვები

$$1 \leq N, M \leq 50$$

სამეფო ბოსტანში ერთი მაინც სტაფილოიანი ნაკვეთია.

შემომავალი ფაილის ფორმატი

შესატანი მონაცემების harvest.in ფაილის პირველ ხაზში ერთი ჰარით გამოყოფილი მთელი N და M რიცხვები წერია. შემდეგი N ხაზიდან თითოეული M რაოდენობის სიმბოლოს შეიცავს, რომლებიც სამეფო ბოსტანს აღწერენ. თითოეული სიმბოლო არის ან 'X', რაც ნიშნავს რომ შესაბამის ნაკვეთზე სტაფილო იზრდება, ან '.' წინააღმდეგ შემთხვევაში. გარანტირებულია, რომ შესატანი ინფორმაცია ამოცანის შეზღუდვებს აკმაყოფილებს.

გამომავალი ფაილის ფორმატი

გამოსატან მონაცემთა harvest.out ფაილში ჩაწერეთ ერთადერთი მთელი რიცხვი - რაზმების მინიმალური შესაძლო რაოდენობა.

შემომავალი ფაილის მაგალითი (harvest.in)	გამომავალი ფაილის მაგალითი (harvest.out)
2 4 XXXX X.XX	7
2 4 XXXX XXXX	2
4 5 .XXX. .XXXX .XXXX . .XXX	14
3 3 XXX XXX XXX	1

განმარტება.

პირველ მაგალითში ბოსტანის ყოველ ნაკვეთზე, გარდა ერთის, იზრდება სტაფილო. ერთადერთი შესაძლო რაზმების განაწილება არის ყოველი სტაფილოიანი ნაკვეთისთვის ერთი რაზმის გამოყოფა.

მეორე მაგალითში სტაფილო ყველა ნაკვეთზე იზრდება. ერთი რაზმისთვის შეიძლება ბოსტანის მარცხენა 2x2 კვადრატის, ხოლო მეორისთვის - ბოსტანის მარჯვენა 2x2 კვადრატის მიხედვა დავავალოთ.

მესამე მაგალითში კვლავ ყოველ ნაკვეთს სხვადასხვა რაზმმა უნდა მიხედოს. შევნიშნოთ, რომ რაზმებს რომ შეეძლოთ ზოგიერთ ნაკვეთზე ერთად ემუშავათ, 2 რაზმი საკმარისი იქნებოდა.

მეოთხე მაგალითში რაზმს მთელი სამეფო ბაღის მოვლა დაევალება, ვინაიდან ის კვადრატული ფორმისაა და არა აქვს უსტაფილო ნაკვეთები.

ამოცანა D. “წვრთნები”

ბაჭიების ამოცანის წარმატებით გადაჭრის შემდეგ მანამ მიიღო დაპირება მათგან ყველანაირ დახმარებაზე. მან დაუყოვნებლივ დაიწყო სამხედრო წვრთნების ჩატარება ბაჭიების ორგანიზებულობის ასამაღლებლად და დრაკონთან ბრძოლისთვის მოსამზადებლად.

წვრთნების ერთ-ერთი ნაწილი შემდეგში გამოიხატება. სწორ ხაზზე განლაგებულია რამდენიმე ე.წ. „ჩექპოინტი“. ამავე ხაზზე ზოგიერთ ადგილას იზრდება სტაფილო ჩექპოინტებისგან განსხვავებულ წერტილებში. ბაჭია იწყებს პირველ ჩექპოინტში და უნდა აკრიფოს ყველა სტაფილო. დროის ნებისმიერ მომენტში მას არაუმეტეს ერთი სტაფილოს დაჭერა შეუძლია და იგი ნებისმიერ ჩექპოინტთან შეუძლია ჩააბაროს. ბაჭიას შეუძლია ნებისმიერად იმოძრაოს ამ ხაზზე ერთი შეზღუდვით: მის მიერ გავლილი ჩექპოინტების მიმდევრობაში არ უნდა იყოს მეზობლად ორი ერთიდაიგივე ჩექპოინტი. ანუ მას არ შეუძლია, გავიდეს ჩექპოინტიდან, აილოს სტაფილო და უკან დაბრუნდეს - აუცილებლად უნდა გააგრძელოს მოძრაობა შემდეგ ჩექპოინტამდე. დავალება შესრულებულად ითვლება, როდესაც ბაჭიას ყველა სტაფილო აქვს ჩაბარებული.

მანამ იცის, რომ ხაზზე არის N ცალი ჩექპოინტი და იზრდება M ცალი სტაფილო. i -ური ჩექპოინტი A_i წერტილში მდებარეობს, ხოლო j -ური სტაფილო B_j წერტილში იზრდება. მანამ აინტერესებს, სულ მცირე რა მანძილის გავლა მოუწევს ბაჭიას დავალების შესასრულებლად.

შეზღუდვები

$$2 \leq N \leq 60,000$$

$$1 \leq M \leq 100,000$$

$$0 \leq A_1 < A_2 < \dots < A_N \leq 1,000,000,000$$

არც ერთი B_j არ ემთხვევა რომელიმე A_i -ს და ყველა მათგანი მოთავსებულია A_1 და A_N -ს შორის.

ყველა A_i, B_j რიცხვი მთელია.

შემომავალი ფაილის ფორმატი

შესატანი მონაცემების training.in ფაილის პირველი ხაზი შეიცავს ორ ერთი ჰარით გამოყოფილ მთელ რიცხვს N და M . შემდეგ წერია N ხაზი, მათგან i -ური შეიცავს ერთ მთელ რიცხვს A_i . შემდეგ წერია M ხაზი, მათგან j -ური შეიცავს ერთ მთელ რიცხვს B_j . გარანტირებულია, რომ ეს რიცხვები ამოცანის შეზღუდვებს აკმაყოფილებენ.

გამომავალი ფაილის ფორმატი

გამოსატანი მონაცემების training.out ფაილში დაბეჭდეთ ერთი მთელი რიცხვი - მინიმალური დრო, რომელიც საჭიროა პირველი ჩექპოინტიდან დაწყებისას დავალების შესასრულებლად.

შემომავალი ფაილის მაგალითი (training.in)	გამომავალი ფაილის მაგალითი (training.out)
3 4 0 7 10 3 1 8 2	24
3 4 0 7 10 3 1 8 8	20
3 3 0 7 10 3 1 8	20

განმარტება.

სამივე მაგალითში ჩექპოინტები 0, 7 და 10 წერტილებშია განთავსებული. ბაჭია 0-ში იწყებს.

პირველ მაგალითში სტაფილოები წერტილებში 1, 2, 3 და 8 იზრდება. ბაჭიას შეუძლია გაიაროს პირველ ჩექპოინტიდან მეორისკენ, გზად აკრიფოს 1, 2 ან 3 წერტილიდან სტაფილო და მიიტანოს მეორე ჩექპოინტში. შემდეგ მან უკან უნდა გაიაროს პირველ ჩექპოინტამდე და გზად მეორე სტაფილო აკრიფოს. შემდეგ მან ისევ უკან უნდა გაიაროს და მესამე სტაფილოც აკრიფოს. ბოლოს იგი მეორე ჩექპოინტიდან მესამეში გადადის და გზად წერტილი 8-დან იღებს ბოლო სტაფილოს. შედეგად გადის $(7-0)*3+(10-7)=24$ მანძილს.

მეორე მაგალითში სტაფილო წერტილი 2-ის ნაცვლად წერტილი 8-ში იზრდება (ანუ ამ წერტილში ორი სტაფილოა). ოპტიმალური ვარიანტია ბაჭიამ ჩექპოინტები ასეთი მიმდევრობით გაიაროს: 1->2->3->2->1. მაშინ იგი ყოველ გადასვლაზე თითო სტაფილოს აკრეფს და ჯამში 20 მანძილს გაივლის.

მესამე მაგალითში მხოლოდ სამი სტაფილოა, რომლებიც წერტილებში 1, 3 და 8 იზრება. ბაჭიას შეუძლია კვლავ 1->2->3->2->1 მარშრუტით წავიდეს (მე-3 ჩექპოინტიდან მეორისკენ დაბრუნებისას სტაფილოს ვეღარ აიღებს).

ამოცანა E. “ომი”

ბაჭიეთის ამბები დრაკონმაც შეიტყო და სასწრაფოდ მოამზადა თავისი ბნელი ხვლიკების ჯარი. ეს ჯარი წუთი წუთზე დაიდრება დრაკონის კოშკისგან ბაჭიეთის დედაქალაქამდე მიწისქვეშა გვირაბებით. ეს ამბავი ჯაშუშმა ბაჭიებმა მაშინვე სამეფოში გადააწოდეს, სადაც მიღებული იქნა ბაჭიების ჯარის მობილიზაციის გადაწყვეტილება.

ბაჭიეთის და დრაკონის კოშკის გარშემო არის N პუნქტი, რომლებშიც შეიძლება ჯარების ბრძოლები შედგეს. ამ პუნქტებიდან ბაჭიეთის დედაქალაქს აქვს მინიჭებული ნომერი 1 და დრაკონის კოშკს ნომერი N . ზედაპირზე არის A ცალი გზა, ყოველი რომელთაგანი აერთებს ორ პუნქტს და მისი გავლა ორივე მიმართულებით შეიძლება. მიწის ქვეშ არის B ცალი გზა და ისინი ასევე აერთებენ პუნქტების გარკვეულ წყვილებს და მათი გავლა ორივე მიმართულებითაა შესაძლებელი. ბაჭიების ჯარი ზედაპირზე, ხოლო დარკ ხვლიკების კი მიწისქვეშ იმოდრავებს. ყოველი გზისთვის ცნობილია, რამდენი ხანი დასჭირდება მის გასავლელად შესაბამის ჯარს.

თუ დარკ ხვლიკები ბაჭიების დედაქალაქს იმავე დროს ან უფრო ადრე მიაღწევენ, ვიდრე ბაჭიების ჯარი დრაკონის კოშკს, ომი წაგებულია. ბაჭიებისთვის უცნობია, რა მარშრუტით იმოდრავებენ ხვლიკები დედაქალაქისკენ, ამიტომ გადაწყვიტეს ყოველ გავლილ პუნქტში რაზმი დატოვონ, რომელიც მოწინააღმდეგის ჯარის გამოჩენის შემთხვევაში მას წინააღმდეგობას გაუწევს და დროს დააკარგვინებს. ცნობილია, რომ X ($X \geq 0$) ზომის რაზმი მოწინააღმდეგეს X დროის ერთეულით შეაჩერებს.

ბაჭიები იმდენად ბევრნი არიან, რომ შეუძლიათ ერთდროულად იმოდრავონ თავიანთი დედაქალაქიდან ყველა მიმართულებით. ყოველ მიღწეულ პუნქტში ისინი რაზმს დატოვებენ. ეს რაზმი ჯარის მიერ პუნქტის მიღწევის შემდგომი ერთეულიდან შეძლებს მანდ მოხვედრილ ხვლიკებს შეებრძოლოს (ანუ ბაჭიები და ხვლიკები რაიმე პუნქტს ერთდროულად თუ მიაღწევენ, რაზმი მათ ვერ შეაკავებს). რაზმის დატოვებაზე დრო არ იხარჯება. გაითვალისწინეთ, რომ დედაქალაქში მყოფი რაზმები მხედველობაში არ მიიღება, ანუ ხვლიკები მას როგორც კი მიაღწევენ, ომი წაგებულად ცხადდება იქ მყოფი რაზმის ზომის მიუხედავად.

ჯარში დისციპლინის შესანარჩუნებლად, ყველა რაზმი ტოლი ზომის უნდა იყოს. მეორეს მხვრივ, ორგანიზებულობაში ბაჭიები ჯერაც მოიკოჭლებენ, ამიტომ ეს რაზმები რაც შეიძლება პატარა უნდა იყოს. დაადგინეთ, სულ მცირე რამხელა უნდა იყოს ბაჭიების რაზმები, რომ მათ ომი გარანტირებულად მოიგონ.

შეზღუდვები

$$2 \leq N \leq 8,000$$

$$1 \leq A, B \leq 16,000$$

არსებობს დედაქალაქის და კოშკის შემაერთებელი მარშრუტი ზედაპირზე და მიწისქვეშ.

ყოველი გზის გავლის ხანგრძლივობა მთელი რიცხვია [1, 1000000] შუალედში.

ყოველი გზის ბოლოები განსხვავებულია, ორ პუნქტს შორის არის არაუმეტეს 1 გზის ზედაპირზე და 1 გზის მიწისქვეშ.

შემომავალი ფაილის ფორმატი

შესატან მონაცემთა war.in ფაილის პირველ სტრიქონში ჩაწერილია ერთი მთელი რიცხვი *N*. მეორე სტრიქონში წერია ერთი მთელი რიცხვი *A*. შემდეგი *A* სტრიქონიდან თითოეული შეიცავს თითო ჰარით გამოყოფილ სამ მთელ რიცხვს - ზედაპირზე მყოფი ერთ-ერთი გზის ბოლოებს და გავლის ხანგრძლივობას შესაბამისად. შემდეგ სტრიქონზე წერია ერთი მთელი რიცხვი *B* და შემდეგ მოცემულია მიწისქვეშა გზები იმავე ფორმატში, რაც ზედაპირის გზები. გარანტირებულია, რომ შესატანი მონაცემები ამოცანის შეზღუდვებს აკმაყოფილებენ.

გამომავალი ფაილის ფორმატი

გამოსატან მონაცემთა war.out ფაილში დაბეჭდეთ ერთი მთელი რიცხვი - ბაჭიების რაზმის მინიმალური ზომა, რომელიც საკმარისია ომის მოსაგებად. თუ არც ერთი ზომის რაზმი მათ აღარ უშველით, დაბეჭდეთ რიცხვი „-1“.

შემომავალი ფაილის მაგალითი (war.in)	გამომავალი ფაილის მაგალითი (war.out)
5	9
5	
1 2 7	
2 4 10	
5 4 10	
5 3 10	
1 3 10	
7	
5 1 100	
1 2 3	
5 2 9	
2 4 14	
4 1 6	
1 3 33	
3 5 9	

განმარტება.

ბაჭიები 20 დროის ერთეულში ახერხებენ დრაკონის კოშკამდე მიღწევას. თუ ხვლიკების ჯარი პუნქტ 3-ის გავლით შეეცდება დედაქალაქამდე მიღწევას, მას გზაში წინააღმდეგობა არ შეხვდება, მაგრამ ბაჭიების ჯარი ომის მოგებას დაასწრებს. თუ ისინი პუნქტ 2-ის გავლით იმოძრავენ, მანდ მათ ბაჭიების რაზმი დახვდებათ და თუ იგი 9 დროის ერთეულით მაინც შეაკავებთ, ხვლიკები ვერ მოასწრებენ პუნქტ 1-მდე მისვლას უფრო ადრე, ვიდრე ბაჭიები პუნქტ 5-მდე მიაღწევენ. დედაქალაქში პირდაპირი გზაც ხვლიკებისთვის შედმეტად ხანგრძლივია.