



**Департамент Информатика**  
**Школа „Състезателно програмиране“**  
**СЪСТЕЗАНИЕ, 25 април 2015 г.**

**А. Два най-дълги подниза**

Даден ви е низ  $S$  с дължина  $L$  ( $1 \leq L \leq 200000$ ), съдържащ само малки латински букви. Интересуваме се от дължината на най-дългия подниз, който се среща поне два пъти в  $S$ . Разбира се тези низове трябва да започват от различни позиции, но да са абсолютно еднакви.

На първия ред на стандартния вход ще бъде зададен броят на тестовете. Първия ред на всеки от тях започва с  $L_i$ , а на втория ще бъде зададен  $S_i$ .

За всеки тест извеждайте на отделен ред на стандартния изход дължината на най-дългия низ, който се среща поне два пъти в  $S_i$ .

Вход	Изход
3	3
11	4
sabcabcfabc	0
18	
trutrutiktiktappop	
6	
abcdef	



**Департамент Информатика**  
**Школа „Състезателно програмиране”**  
**СЪСТЕЗАНИЕ, 25 април 2015 г.**

**В. Кодирание**

Изпращач на съобщение, състоящо се от главни латински букви и празен символ го кодира в матрица с  $R$  ( $1 \leq R \leq 20$ ) реда и  $C$  ( $1 \leq C \leq 20$ ) колони. На празния символ съпоставя числото 0, на А – 1, на В – 2, на С – 3, ..., на Y – 25 и на Z – 26. В матрицата записва спираловидно 5 цифреното двоично представяне на числата, като евентуалните празни клетки допълва с нули. Ако съобщението е “АСМ”,  $R = 4$  и  $C = 4$ , то матрицата би изглеждала така:

```

0→0→0→0
      ↓
1→1→0 1
  ↑   ↓ ↓
0 0←1 0
  ↑       ↓
1←1←0←0

```

**A = 00001, C = 00011, M = 01101**

В показаната матрица е добавена само една нула, която да я допълни. Кодирането продължава, като всички нули и единици се нареждат една след друга, вземайки ги по редове. За примера се получава 0000110100101100.

На първия ред на стандартния вход е зададен броят на тестовете, не повече от 1000. Всеки тест е зададен на отделен ред и се състои от  $R$ ,  $C$  и съобщението, което трябва да бъде кодирано, разделени с по един интервал. Съобщението може да се състои от главни латински букви [A - Z] и/или празни символи. Гарантирано е, че дължината на съобщението ще е не повече от  $(R \cdot C) / 5$ , но може и да се състои от нула символа.

За всеки тест извеждайте поредния му номер, започвайки от едно, последван от празен символ и  $R \cdot C$  нули и единици, представляващи съответната кодировка на подадения ви текст.

Вход	Изход
4	1 0000110100101100
4 4 АСМ	2 0110000010
5 2 HI	3 010000001001
2 6 HI	4 0100001000011010110000010
5 5 HI HO	



**Департамент Информатика**  
**Школа „Състезателно програмиране”**  
**СЪСТЕЗАНИЕ, 25 април 2015 г.**

**С. Декодиране**

В тази задача трябва да декодирате съобщение, кодирано по описания в предишната задача алгоритъм.

На първия ред на стандартния вход е зададен броят на тестовете, не повече от 1000. Всеки тест е зададен на отделен ред и се състои от R, C и съобщението, което трябва да декодирате, разделени с по един интервал. Съобщението ще се състои от R\*C нули и единици.

За всеки тест извеждайте поредния му номер, започвайки от едно, последван от празен символ и кодираното съобщение. От декодираното съобщение трябва премахнете всички празни интервали в началото и края. Така например при 00000 декодираното съобщение е празен низ.

Вход	Изход
4	1 ACM
4 4 0000110100101100	2 HI
5 2 0110000010	3 HI
2 6 010000001001	4 HI HO
5 5 0100001000011010110000010	



**Департамент Информатика**  
**Школа „Състезателно програмиране”**  
**СЪСТЕЗАНИЕ, 25 април 2015 г.**

**D. Претегляне**

В агенцията “Мерки и теглилки” получили нареждане да изготвят комплект от тежести, с помощта на който може да се претегли всеки товар. В процеса на решаване на този проблем станало ясно, че ако при тегленето на товарите се слагат тежести и в левия, и в десния съд на кантара, то най-удобен се явява набор от тежести в троична бройна система. Предложили за теглене да се използва изображения вдясно кантар и голям набор от теглилки от 1, 3, 9, 27, 81 грама и т.н. (за всяко  $k \geq 0$  има **само една** тежест с тегло  $3^k$  грама).



В единия съд на кантара е поставен товар с тегло  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^9$ ) грама.

Напишете програма, която намира какви тежести да се сложат в левия и какви в десния съд на кантара, за да се уравни двата съда. Поставяните тежести и в двата съда трябва да са най-малкото възможно количество грамове.

От първия ред на стандартния вход се въвежда броя на тестовите примери. От първия ред на всеки от тях са въвежда символ ‘L’ или ‘R’, означаващ съответно левия или десния съд, в който е поставен товарът. От втория ред се въвежда едно цяло число  $n$  – теглото на товара в грамове.

За всеки тестов пример: на първия ред на стандартния изход програмата трябва да изведе символите ‘L:’. След тях последователност от цели числа - всички тежести, които трябва да се поставят в левия съд в нарастващ ред на самите тежести.

На втория ред трябва да изведе символите ‘R:’. След тях последователност от цели числа - всички тежести, които трябва да се поставят в десния съд в нарастващ ред на самите тежести.

Числата трябва да бъдат разделени с по един интервал. След последното изведено число няма интервал. След символите ‘L:’ и ‘R:’ няма интервал.

Вход	Изход
2	L:1 3
L	R:9
5	L:3
R	R:
3	



**Департамент Информатика**  
**Школа „Състезателно програмиране”**  
**СЪСТЕЗАНИЕ, 25 април 2015 г.**

**Е. Еднакви суми**

По зададена редица от цели положителни числа правим разбиване на редицата на групи от последователни елементи с еднаква сума. Например за редицата 2 5 1 3 3 7, едно такова разбиване, където всички групи са със сума 7 е (2 5) (1 3 3) (7).

Имайте в предвид, че цялата редица също може да се счита за група, със сума равна на сумата от всичките ѝ елементи. В примера тази група има сума 21.

Напишете програма, която намира възможно най-малката сума, която може да се получи от разбиването на редицата на групи. След разбиването всяко число трябва да принадлежи на точно една група. Също така сумата във всички групи трябва да е еднаква.

Първия ред на стандартния вход съдържа броя на тестовите примери. Първия ред на всеки от тях съдържа две числа – първото е идентификатора на поредния тест, а второто е  $n$  ( $1 \leq n \leq 10000$ ) - броят на числата в редицата. На следващия ред ще бъдат зададени елементите на редицата – цели положителни числа, не по-големи от 10000.

За всеки тестов пример извеждайте на отделен ред идентификатора на поредния тест и търсената сума, разделени с интервал.

Вход	Изход
3	1 7
1 6	2 21
2 5 1 3 3 7	3 2
2 6	
1 2 3 4 5 6	
3 20	
1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1 2 1 1	



**Департамент Информатика**  
**Школа „Състезателно програмиране“**  
**СЪСТЕЗАНИЕ, 25 април 2015 г.**

**Ф. Израз**

Даден ви е израза  $(B + E + S + S + I + E)(G + O + E + S)(M + O + O)$ , съдържащ седем променливи  $B, E, S, I, G, O, M$  ("O" е променлива, а не нула). За всяка променлива има списък от най-много 500 възможни целочислени стойности.

Напишете програма, която намира броя на различните начини, по които могат да се зададат стойности на променливите, така че стойността на израза да се дели на 7.

Първият ред на входа съдържа броя на тестовите примери. Първия ред на всеки от тях съдържа цялото число  $N$ . На всеки от следващите  $N$  реда са записани по една променлива и една нейна възможна стойност. Всяка променлива се среща в този списък поне веднъж и най-много 500 пъти. На една и съща променлива няма да бъде задавана една и съща стойност по няколко пъти. Всички стойности на променливите са в интервала от  $-10^5$  до  $10^5$ .

За всеки тестов пример изведете на отделен ред на стандартния изход едно цяло число - броят на начините, по които може да зададе стойности на променливите, така че изразът да се дели на 7.

Вход	Изход
1	2
10	
B 2	
E 5	
S 7	
I 10	
O 16	
M 19	
B 3	
G 1	
I 9	
M 2	

Двете възможни решения са:

$$(B, E, S, I, G, O, M) = (2, 5, 7, 9, 1, 16, 19) \rightarrow 51,765$$

$$= (2, 5, 7, 9, 1, 16, 2) \rightarrow 34,510$$



**Департамент Информатика**  
**Школа „Състезателно програмиране”**  
**СЪСТЕЗАНИЕ, 25 април 2015 г.**

**Г. Бали**

Фермерът Джон получи доставка от  $N$  големи бали сено ( $1 \leq N \leq 100,000$ ) и ги постави на различни места по пътя, свързващ плевнята с дома му. Всяка бала  $j$  е с тегло  $S_j$  и е разположена на позиция  $P_j$  на пътя (ще считаме, че пътят между къщата и плевнята е праволинеен, а позицията на балата е нейната координата върху правата). Кравата Беси се намира на позиция  $B$ , където няма бала сено.

Беси може да се придвижва свободно по пътя дори до позиция, на която има бала със сено, но не може да премине през тази позиция. По изключение, ако се засили от разстояние  $D$  единици, тя набира достатъчно скорост, за да премине през всяка бала, която има тегло *строго* по-малко от  $D$ . След като разбие някоя бала, тя си отворя допълнително място, което ѝ позволява да се засилва още повече срещу други бали сено, за да ги елиминира.

ГД пребоядисва къщата си и иска да е сигурен, че Беси не може да достигне както до плевнята, така и до къщата (крава и боя не е добра комбинация!). Съответно, ГД иска да се увери, че Беси не може да разбие както най-лявата, така и най-дясната бала по пътя. ГД може да добави в избрана от него бала допълнително сено, за да си гарантира, че Беси няма да стигне както до плевнята, така и до къщата. Помогнете му да определи минималното количество сено, което трябва да добави, за да е сигурно, че Беси е в капан.

Първият ред на входа съдържа броя на тестовите примери. Първият ред на всеки от тях съдържа числото  $N$  и началната позиция  $B$  на Беси. Всеки от следващите  $N$  реда описва по една бала със сено и съдържа по две цели числа, задаващи нейното тегло и нейната позиция. Всички тегла и позиции са в интервала  $1 \dots 10^9$ .

За всеки тест изведете на отделен ред едно цяло число, което показва минималното количество сено, което ГД трябва да добави, за да не може Беси да стигне както до къщата, така и до плевнята му. Изведете  $-1$ , ако това е невъзможно.

Вход	Изход
1	4
5 7	
8 1	
1 4	
3 8	
12 15	
20 20	



**Департамент Информатика**  
**Школа „Състезателно програмиране”**  
**СЪСТЕЗАНИЕ, 25 април 2015 г.**

**Н. Рожден ден**

За рождения ден на кравата Беси фермерът Джон ѝ е разрешил да пасе трева на едно от най-хубавите му пасища.

Пасището е разделено на  $N$  полянки с трева ( $1 \leq N \leq 1000$ ), номерирани с числата от 1 до  $N$ , като качеството на тревата на всяка полянка е различно. Когато Беси яде трева с качество  $Q$ , тя получава  $Q$  единици енергия. Всяка полянка е свързана с най-много 10 съседни полянки чрез двупосочни пътища. Беси изразходва  $E$  единици енергия, за да се придвижи между две съседни полянки ( $1 \leq E \leq 1,000,000$ ). Беси може да избере от коя полянка да започне да пасе и иска да спре пашата, когато е натрупала възможно най-много енергия.

За съжаление Беси е придирчива и след като се е хранила с трева от определено качество, никога няма да си позволи да яде трева със същото или по-ниско качество. Беси би била щастлива и само да премине през някоя полянка без да я опасе. Всъщност, може да се окаже полезно тя само да премине през някоя полянка с по-висококачествена трева, а по-късно да се върне там, за да си похапне.

Моля, помогнете на Беси да определи най-много колко единици енергия може да натрупа.

Първият ред на входа съдържа броя на тестовите примери. На първият ред на всеки от тях са дадени стойностите на  $N$  и  $E$ . Всеки от останалите  $N$  реда описва поредната полянка с трева. На всеки от тях първо се задават по две цели числа  $Q$  и  $D$  - качеството на полянката (число в интервала  $1 \dots 1,000,000$ ) и броя на съседните ѝ полянки. Останалите  $D$  числа в реда описват съседните полянки чрез номерата им.

За всеки тест изведете на отделен ред максималната възможна енергия, която Беси може да събере.

Вход	Изход
1	7
5 2	
4 1 2	
1 3 1 3 4	
6 2 2 5	
5 2 2 5	
2 2 3 4	

*Беси започва да пасе на полянка 4 и събира 5 единици енергия. След това отива до полянка 5 като губи 2 единици енергия за придвижването си. Тя отказва да яде по-нискокачествената трева на полянка 5 и отива на полянка 3, загубвайки още 2 единици енергия. Накрая Беси изядва тревата на полянка 3, като по този начин добавя още 6 единици енергия. Така събира общо 7 единици енергия.*





**Департамент Информатика**  
**Школа „Състезателно програмиране”**  
**СЪСТЕЗАНИЕ, 25 април 2015 г.**

**I. Палиндроми**

Дадена ви е таблица с  $N$  реда и  $N$  колони ( $2 \leq N \leq 18$ ), запълнена с някои от главните латинската букви. Например

ABCD  
 BXZX  
 CDXB  
 WCVB

Започвайки от най-горния ляв ъгъл, трябва да стигнете до най-долния десен, като на всяка стъпка, от текущото квадратче можете да преминете в това отдолу или в това от дясно. Разбира се, има много правилни начини направите това. Движейки се записвате една след друга буквите, съответстващи на квадратчетата, през които преминавате. Някои от тези получени низове може и да са палиндроми.

Намерете броят на всички уникални палиндроми, които могат да бъдат получени по описания начин. Ако един палиндром се среща повече от веднъж, то той трябва да бъде преброен само веднъж. В примера ABXZXBA може да бъде получен повече от веднъж, а уникалните палиндроми са ABCDCBA, ABCWCBA, ABXZXBA и ABXDXBA.

Първият ред на входа съдържа броя на тестовите примери. Първият ред на всеки от тях съдържа  $N$ . Следват  $N$  реда с по  $N$  глави латински букви.

За всеки тест изведете на отделен ред броят на различните палиндроми.

Вход	Изход
1 4 ABCD BXZX CDXB WCVB	4



**Департамент Информатика**  
**Школа „Състезателно програмиране”**  
**СЪСТЕЗАНИЕ, 25 април 2015 г.**

**J. ISBN**

Международният код ISBN (International Standard Book Number) представлява десетцифрен или тринадесетцифрен код, който еднозначно идентифицира съответната книга. В тази задача се разглеждат десетцифрени ISBN.

Първите 9 цифри описват книгата, а последната цифра служи за проверка за коректност. За да се провери дали един ISBN е правилен, трябва да се умножи първата цифра по 10, втората по 9, третата по 8 и т.н., деветата цифра по 2 и последната десета цифра по 1. Получените произведения се събират и ако резултатът се дели на 11 без остатък, то кодът е валиден.

Например, 0201103311 е валиден ISBN, защото  $10*0 + 9*2 + 8*0 + 7*1 + 6*1 + 5*0 + 4*3 + 3*3 + 2*1 + 1*1 = 55$ , което се дели на 11.

Всяка от първите 9 цифри има стойност от 0 до 9. Понякога се налага последната цифра да има стойност 10. Тогава вместо 10 като последна цифра се записва главната буква X от латинската азбука. Например 156881111X.

Напишете програма, която прочита валиден десетцифрен ISBN код с една липсваща цифра, отбелязана със звездичка (\*) и извежда стойността на липсващата цифра.

На отделен ред на стандартния вход ще бъде зададен по един валиден ISBN код с една липсваща цифра, отбелязана със звездичка.

За всеки код на отделен ред на стандартния изход да се изведе стойността на липсващата цифра.

Вход	Изход
020110331*	1
1568*1111X	8



Департамент Информатика  
Школа „Състезателно програмиране“  
СЪСТЕЗАНИЕ, 25 април 2015 г.

К. Сватба

Митко ще се жени за Милото ☺. В ресторанта, определен за сватбата, разполагат с  $n$  на брой лъжици и  $m$  на брой вилници. Милото иска пред всеки гост да има точно една лъжица и точно две вилници. Всички знаем, че тя иска подредбата на приборите да е много красива. Затова лъжицата трябва да е по средата, отляво на нея трябва да стои строго по-къса вилница, а отдясно на нея – строго по-дълга вилница. Милото има страшно много ангажменти и Ви моли да и помогнете.

Напишете програма, която по дадени размери на вилниците и лъжиците определя максималния брой гости, които тя може да покани на своята сватба.

За всеки тест на първия ред на стандартния вход ще бъдат зададени две цели положителни числа  $n$  и  $m$ . Следват два реда. На първия от тях са записани  $n$  числа  $a_1, a_2, \dots, a_n$  – дължините на лъжиците. На втория ред са записани  $m$  числа  $b_1, b_2, \dots, b_m$  – дължините на вилниците. Входа завършва с една нула.

За всеки тест на отделен ред от стандартния изход отпечатайте едно число – максималния брой гости, които Милото може да покани.

**Ограничения:**

$$1 \leq n, m \leq 100000$$

$$0 \leq a_i, b_j \leq 1000000000$$

Вход	Изход
4 4 3 4 1 3 2 1 7 0 0	2