



НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

София 1635, ул. Монтевидео 21
тел.: 55 81 37, 55 21 35, факс: 957 19 30

Департамент Информатика
Школа „Състезателно програмиране“
ИНДИВИДУАЛНО СЪСТЕЗАНИЕ, 17 ноември 2012 г.

Задача А. Променливи

Дадени са n променливи a_1, a_2, \dots, a_n . За всяко фиксирано $k, 1 \leq k \leq n$, да образуваме израза, който е сума от всички различни произведения на k променливи, взети измежду дадените. Например при $n = 3$ и $k = 2$ този израз е $a_1a_2 + a_1a_3 + a_2a_3$. Напишете програма, която да намери най-голямата по модул m стойност на всички такива изрази за $k = 1, 2, \dots, n$, при зададени стойности на променливите.

Вход

Програмата трябва да прочете от стандартния вход не повече от 10 тестови примера. Всеки от тях съдържа стойностите n ($0 < n < 12345$), m ($1 < m < 12345678$) и a_1, a_2, \dots, a_n (a_i - цели числа, $0 < a_i < 12345, i = 1, 2, \dots, n$). Програмата трябва да спре, когато прочете на мястото на n и m стойности, равни на нула.

Изход

За всеки тест на отделен ред изведете най-голямата по модул m стойност на сумите от разглеждания вид.

<i>Примерен вход</i>	<i>Примерен изход</i>
3 1000000	11
1 2 3	5
4 10	
1 2 3 4	
0 0	



Департамент Информатика
Школа „Състезателно програмиране”
ИНДИВИДУАЛНО СЪСТЕЗАНИЕ, 17 ноември 2012 г.

Задача В. Обувки

“Nai mrazim obiknovenna kifla da mi se prai na kroasan” -- flirt4e.com

Много цивилизации са се сблъскали с така наречения “обувчен проблем”*. И докато хората на планетата Земя още не са проклели нозете си и не са започнала да летят, обувките си остават сериозен проблем (поне в средите на Елеонора). Както всеки от вас сигурно знае, крайно недопустимо е две (или повече) момичета в училище да ходят с еднакви дрехи, прически или обувки. За това намирането на съответните аксесоари изобщо не е толкова лесна задача – ако Ели определи някакъв коефициент колко ѝ харесва даден чифт обувки (висок ток, по възможност дънките да могат да влязат вътре и т.н.), то не винаги е изгодно за нея да вземе тези с най-високата стойност (например ако някое момиче в училището ѝ вече си е взела същия модел). За това тя би желала да знае при разходката си по моловете не задължително стойността на най-хубавите обувки, а стойността на **k**-тия по оценка чифт.

Вход: На първия ред на стандартния вход ще бъде зададен броят обиколки по магазините на Ели – цялото число **T**. Следващите **T** теста ще се състоят от по два реда. Първият от тях ще съдържа числата **N** и **K** – колко чифта обувки е оценила Ели и коя по ред стойност иска да знае тя (**1 ≤ K ≤ N ≤ 1000**). На следващия ред ще има **N** цели числа **A_i**, задаващи оценките на харесаните от нея ботушки (**0 ≤ A_i ≤ 1,000**).

Изход: За всеки тест на стандартния изход изведете на отделен ред по едно число – стойността на **k**-тите по хубост обувки.

Примерен вход	Примерен изход
2	666
3 1	3
42 13 666	
4 3	
1 3 3 7	

Пояснения по изхода: В първия тест имаме три чифта ботушки и се търси стойността на най-хубавите от тях. Във втория тест обувките се подреждат 7, 3, 3, 1, като третите по оценка са със стойност 3.

* "Пътеводител на Галактическия Стопаджия", Дъглас Адамс



Департамент Информатика
Школа „Състезателно програмиране“
ИНДИВИДУАЛНО СЪСТЕЗАНИЕ, 17 ноември 2012 г.

Задача С. Размествания

Ели и нейните $N - 1$ приятели отидоха на кино. Те седнаха на N последователни седалки на един и същи ред, но скоро след това осъзнаха, че някои от хората не са седнали на седалките, които искат. Нека номерираме седалките с числата от 1 до N , а претенциите на хората с пермутация на числата от 1 до N . Така всеки човек иска да седне точно на една определена седалка, и всяка седалка е желана точно от един човек, но е възможно в началния момент не всеки да седи на седалката, на която иска. Тъй като редовете в киното са тесни, Ели и нейните приятели могат да се разменят само със съседа си по седалка (тоест или с човека отляво, или с човека от дясно). Те могат да правят много такива размени, докато всеки седне където иска. Помогнете на Ели да определи какъв е минималният брой такива размени, които трябва да се направят, за се наредят приятелите в желания от тях ред.

Вход: На първия ред на стандартния вход ще бъде зададен броят тестове T , които вашата програма трябва да обработи. Всеки от тях ще бъде зададен на по 2 реда. На първия от тях ще има единственото цяло число N – броя хора (включително Ели). На втория ред ще бъде зададена пермутация на числата от 1 до N – като първото число указва на коя седалка иска да седи човекът, седнал на първата, второто – на коя седалка иска да седи човекът, седнал на втората и т.н.

Изход: За всеки тест на отделен ред на стандартния изход изведете по едно цяло число – броя размествания на съседни хора, които трябва да се направят за да се подредят както желаят.

Ограничения

$$1 \leq T \leq 20$$

$$1 \leq N \leq 1000$$

<i>Примерен вход</i>	<i>Примерен изход</i>
3	2
3	0
3 1 2	20
5	
1 2 3 4 5	
10	
7 2 6 4 5 1 10 9 3 8	

В първия тест трябва да се разменят 3 с 1 и после 3 с 2, като след тези размени са в реда 1, 2, 3. Във втория тест всеки вече си е на мястото, следователно броят размени е нула.

Департамент Информатика

Школа „Състезателно програмиране“
ИНДИВИДУАЛНО СЪСТЕЗАНИЕ, 17 ноември 2012 г.

Задача D. Collatz

Collatz conjecture твърди, че ако вземете едно число и ако е четно го разделяте на две, а ако е нечетно го умножавате по три и прибавяте едно, и повтаряте това достатъчно пъти, рано или късно приятелите ви ще спрат да ви се обаждат да ви питат дали искате да се видите.

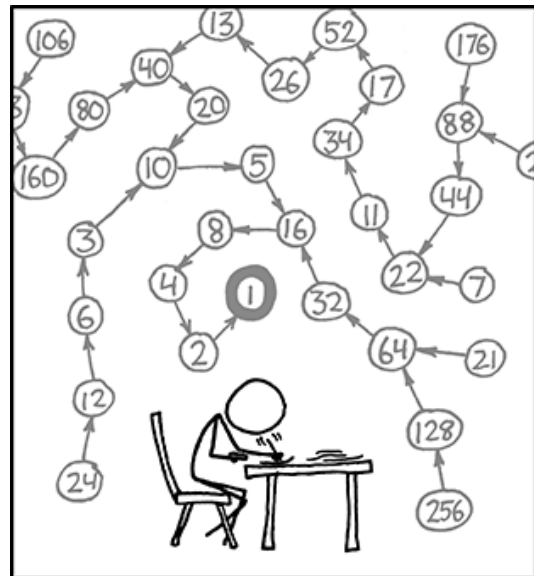
Ели реши да провери това, като избира различни числа и проверява кое е първото число в генерираната редица, което се повтаря. Например ако началното число е 42, то генерираната редица ще бъде {42, 21, 64, 32, 16, 8, 4, 2, 1, 4, ...}, тоест първото повтарящо се число е 4. Ако пък началното число е 13, то редицата ще бъде {13, 40, 20, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1, 4, ...}, тоест отново 4.

На Ели бързо ѝ омръзва да прави това на ръка, затова ви моли да напишете програма, която намира първото повтарящо се число вместо нея.

На първия ред на стандартния вход ще бъде зададен броят числа T ($1 \leq T \leq 20$), които си е намислила Ели. Всеки от следващите T реда ще съдържа по едно единствено цяло число N ($1 \leq N \leq 1000$) – текущото начално число, което си е намислила тя. Гарантирано е, че редицата, генерирана от всяко число от входните данни ще се зацикля.

За всеки тест на отделен ред изведете по едно цяло число – първото повтарящо се число в генерираната редица.

Ограничения: $1 \leq T \leq 20$, $1 \leq N \leq 1000$



THE COLLATZ CONJECTURE STATES THAT IF YOU PICK A NUMBER, AND IF IT'S EVEN DIVIDE IT BY TWO AND IF IT'S ODD MULTIPLY IT BY THREE AND ADD ONE, AND YOU REPEAT THIS PROCEDURE LONG ENOUGH, EVENTUALLY YOUR FRIENDS WILL STOP CALLING TO SEE IF YOU WANT TO HANG OUT.

Примерен вход	Примерен изход
3	4
42	4
13	4
666	



Департамент Информатика
Школа „Състезателно програмиране”
ИНДИВИДУАЛНО СЪСТЕЗАНИЕ, 17 ноември 2012 г.

Задача Е. Торб

Ели има кофти учител на име Торб, който не само иска от нея да си прави домашните, ами също така ѝ дава и сложни задачи по време на час. Това е много нетипично за България, тъй като повечето хора просто бягат от такива часове и се забавляват навън.

Той ѝ е дал следната задача: $42 = 1$, $666 = 3$, $1337 = 0$, $1882 = 4$, $688 = 5$, $12345 = 1$, $67890 = 5$, $123 = 0$, $456 = 2$, $789 = 3$. С тази информация, намерете $45678 = ?$

Благодарение на нейното бързо мислене и интуиция, тя намери как да реши задачата: Google. Оказва се, че отговорът е колко затворени участъци има в цифрите на входното число. Например 1, 2, 3, 5 и 7 не затварят нито един участък, 0, 4, 6 и 9 затварят по един, а 8 затваря два. Затворените участъци наричаме „дупки”. Следователно, отговорът за $45678 = 4$.

Вие искате да впечатлите Ели, затова решавате да напишете програма, която намира верния отговор по дадено число.

Вход

На първия ред на стандартния вход ще бъде зададен броят числа **T**, за които искате да намерите отговора. На всеки от следващите **T** реда ще има по едно единствено цяло число между 1 и 1000, включително.

Изход

За всяко число от входа изпечатайте по едно число на стандартния изход – колко „дупки” има то.

<i>Примерен вход</i>	<i>Примерен изход</i>
3	1
42	3
666	5
688	



НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

София 1635, ул. Монтевидео 21
тел.: 55 81 37, 55 21 35, факс: 957 19 30

Департамент Информатика
Школа „Състезателно програмиране“
ИНДИВИДУАЛНО СЪСТЕЗАНИЕ, 17 ноември 2012 г.

Задача F. Спирала

Изведете числата от **1** до **N²** в спирала по часовниковата стрелка. Вижте примерния вход и изход за уточнение.

Вход

На първия ред на стандартния вход ще бъде зададен броят тестове **T**, които вашата програма трябва да обработи. Всеки от следващите **T** реда ще съдържа по едно цяло число **N**.

Изход

За всеки тест изведете по **N** реда с по **N** числа, разделени с интервал – въпросната спирала за дадения тест.

Ограничения

$$1 \leq T \leq 20$$

$$1 \leq N \leq 100$$

<i>Примерен вход</i>	<i>Примерен изход</i>
3	1 2 3 4 5
5	16 17 18 19 6
2	15 24 25 20 7
4	14 23 22 21 8
	13 12 11 10 9
	1 2
	4 3
	1 2 3 4
	12 13 14 5
	11 16 15 6
	10 9 8 7



Департамент Информатика
Школа „Състезателно програмиране”
ИНДИВИДУАЛНО СЪСТЕЗАНИЕ, 17 ноември 2012 г.

Задача G. Article

Като стажант в Българската Академия за Изследване на Генната Архитектура (накратко БАЗИНГА), на Ели се пада честта да популяризира работата на академията. Освен банерите, които трябва да направи (задача Bazinga), тя е решила да пусне рекламни каре в местния вестник. За съжаление рекламите са скъпи, а ресурсите, които са дадени на Ели от академията не са особено много. Във вестника се плаща на квадратен сантиметър, като на парите, които са й отпуснати за това стигат за A ($1 \leq A \leq 10000$) квадратни пиксела (тоест каре с височина H и дължина W пиксела, като $W * H \leq A$). За рекламите се ползва monospace font (тоест всички букви са с еднакъв размер и са „квадратни”, тоест всяка използва квадратче P на P пиксела). Така между отделни букви в една дума не трябва да се оставя допълнително разстояние, както и между букви на съседни редове. По този начин лесно може да се изчисли, по даден размер на карето, дали даден текст може да се побере там или не. По дадено A и текста, който иска да изпечата, помогнете на Ели да намерите най-големия фонт (тоест най-голямото P), който може да ползва за рекламната.

Забележете, че Ели не може да пренася думи от ред на ред в рекламното каре. Ако две думи са разделени с шпация в текста, то те трябва или да са разделени с шпация и в рекламното каре, или едната да е в края на реда, а следващата да е в началото на следващия ред. Шпацията също отнема квадратче P на P пиксела.

На първия ред на стандартния вход ще бъде зададен броят тестове T ($1 \leq T \leq 30$), които вашата програма трябва да обработи. Всеки от тестовете ще бъде зададен на два реда. На първия от тях ще бъде зададена максималната площ A , която може да заема карето на Ели. На втория ред ще бъде зададен и самия текст, който Ели иска да изпечата. Той ще бъде с дължина по-малка или равна на 20000 символа и ще съдържа само малки и главни латински букви, цифри и шпации. Различните думи ще бъдат разделени с точно един интервал.

За всеки тест на отделен ред изведете по едно цяло число – максималния размер на фонта P , който може да използва Ели. Ако текстът не може да се изпише дори при фонт 1, вместо това изпечатайте 0.

Примерен вход	Примерен изход
2 751 Design Analysis AlgorithmsY2011 13 This text is way too long.	5 0

Пояснение: В първия тест оптималният отговор може да бъде получен при височина 10 и широчина 75, като така имаме 2 реда и събираме по 15 символа на ред.



Департамент Информатика
Школа „Състезателно програмиране“
ИНДИВИДУАЛНО СЪСТЕЗАНИЕ, 17 ноември 2012 г.

Задача Н. Чаши

Папагалът на Кънчо винаги изпивал толкова, колкото му се даде. Обаче милият бил болен от една много тежка папагалска болест и трябвало всеки ден да пие точно определено количество вода. Кънчо имал три чаши с (евентуално) различни вместимости, като всяка била пълна до определено ниво. Те не били разграфени и затова той можел да се прелива от една в друга или докато първата се изпразни или докато втората се напълни (за да е сигурен в точността). Разбира се Кънчо искал да отлее необходимото количество с минимален брой преливания. Помогнете му да спаси папагала си!

Вход

Данните се четат от стандартния вход. На първия ред е даден броят на тестовете $1 \leq T$. За всеки тест:

- На първия ред стоят три цели числа разделени с по един интервал – вместимостите на чашите: $1 \leq M1, M2, M3 \leq 100$.
- На втория ред стоят три цели числа разделени с по един интервал – колко вода има в съответната чаша: $0 \leq X \leq M1, 0 \leq Y \leq M2, 0 \leq Z \leq M3$.
- На третия ред стои едно цяло число – количеството вода, което трябва да се отлее (в коя да е от трите чаши): $0 \leq N \leq \max(M1, M2, M3)$.

Изход

Резултатът се извежда на стандартния изход. За всеки тест на нов ред изведете минималния брой преливания, които са необходими за да се отлее необходимото количество вода. Ако това не може да бъде направено в поставената ситуация, изведете 1.

Примерен вход	Примерен изход
2 6 7 8 2 3 4 1 6 7 8 1 2 3 7	2 -1



НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ

София 1635, ул. Монтевидео 21
тел.: 55 81 37, 55 21 35, факс: 957 19 30

Департамент Информатика
Школа „Състезателно програмиране“
ИНДИВИДУАЛНО СЪСТЕЗАНИЕ, 17 ноември 2012 г.

Задача I. Скоби

Даден е низ, който се състои от скоби и въпросителни знаци. По колко начина могат да се заместят въпросителните със скоби – отваряща или затваряща – така, че да се получи правилно влагане на скобите?

Вход

На всеки ред от **стандартния вход** стои по един низ с не повече от 70 символа.

Изход

На всеки ред от **стандартния изход** трябва да изведете броя на различните замествания, които водят до правилно влагане.

<i>Примерен вход</i>	<i>Примерен изход</i>
((() ()) ())	1
(??)	2
) (??)	0



Департамент Информатика
Школа „Състезателно програмиране“
ИНДИВИДУАЛНО СЪСТЕЗАНИЕ, 17 ноември 2012 г.

Задача J. Пича

Един пич както си вървял и решил да си отбелязва откъде е минал. Той тръгвал от една начална точка (кръстовище) и пробвал по дадената му карта да стигне до определена крайна точка. Накрая правил статистика на изминатото разстояние и обходените кръстовища. По дадена карта и отбелязани на нея начална и крайна точка изведете направената от пича статистика.

На първия ред на **стандартния вход** е даден броят на тестовете $0 < T$. За всеки тест:

- На първия ред стоят две числа броят на кръстовищата: $2 \leq N \leq 1000$, и броят на улиците: $1 \leq M$.
- На втория ред стоят две числа началното кръстовище: $1 \leq S \leq N$, и крайното кръстовище: $1 \leq F \leq N$ (приемаме, че кръстовищата са номерирани с числата от 1 до N).
- Следват M реда, като на всеки има три числа: $1 \leq X \leq N$, $1 \leq Y \leq N$ и $0 < Z \leq 5000$, които указват, че има еднопосочна улица от кръстовището с номер X до кръстовището с номер Y , която е с дължина $Z \in \mathbb{R}^+$.

Резултатът се извежда на **стандартния изход**. За всеки тест изведете:

- Ако няма път между S и F : един ред, на който е записано числото -1 .
- Ако има път между S и F : два реда. На първия стоят две числа разделени с един интервал: броят на кръстовищата, участващи в намерения от вас път, и дължината на самия път (с точност до три цифри след десетичната точка). На втория ред трябва да стоят изброени номерата на кръстовищата, които описват самия път. Намереният от вас път може да е произволен между S и F , но всяко кръстовище трябва да участва не повече от веднъж в него.

Вход	Продължение на входа	Изход
2	...	-1
4 6	5 8	4 6.420
2 4	1 5	1 2 3 5
1 2 3.14	1 2 3.14	
4 1 15.926	4 1 15.926	
1 4 5.35	1 4 5.35	
2 3 2.71	2 3 2.71	
3 2 8.28	3 2 8.28	
4 3 18.28	4 3 18.28	
...	3 5 0.57	
	4 5 7.21	