



## مسئله A: سمساری

ماهان حجازی به تازگی در دانشگاه قبول شده و واحدی در آپارتمان چهارطبقه اجاره کرده است. لوازم ضروری مثل یخچال و گاز را با وام دانشجویی خریداری کرده است ولی با گذشت ترم هنوز نیازهای خانه حس می شود. ماهان با پرس و جو از دوستانش به چند لوازم خانگی برای خرید اقدام کرد ولی قیمت مناسبی پیدا نکرد. در نهایت در تماس با پدرش و توصیه های او، به سمساری می رود.

در سمساری، سمسار  $n$  لوازم را به او پیشنهاد می دهد و او می تواند  $m$  تای آنها را خریداری کند. بعضی از لوازم، ممکن است رایگان یا حتی به همراه مبلغ پول به ماهان پیشنهاد داده شود. به ماهان کمک کنید تا بتواند بیشترین پولی که می تواند بدست بیاورد را حساب کند.

### ورودی

خط اول ورودی شامل اعداد  $n$  و  $m$  است که  $n$  تعداد لوازمی است که سمسار پیشنهاد داده و  $m$  تعداد لوازمی است که ماهان می تواند آنها را خریداری کند.

$$1 \leq m \leq n \leq 100$$

خط دوم شامل  $n$  عدد صحیح است که هر کدام نشانگر قیمت هر یک از کالاهاست و با  $a_i$  نشان داده می شود.

$$-1000 \leq a_i \leq 1000$$

### خروجی

در تنها خط خروجی یک عدد که بیشترین مقدار پولی است که ماهان می تواند بدست بیاورد را نمایش دهید.

### مثال

ورودی	خروجی
5 3 -6 0 35 -2 4	8

ورودی	خروجی
4 2 7 0 0 -7	7



## مسئله B: بازگشت به خانه

ماهان پس از امتحانات پایان ترم قصد برگشت به شهر خود را دارد. بین انتخاب‌های قطار و اتوبوس و هواپیما او تصمیم می‌گیرد تا با اتوبوس سفر کند. پس از تهیه بلیط از ترمینال، در ساعت ۴ بعد از ظهر، اتوبوس مسیر ۸ ساعته خود را شروع می‌کند. از ابتدای سفر، راننده اتوبوس هر چند کیلومتر توقف‌های کوتاهی می‌کند و ماهان مسافت‌های طی شده از مبدا تا هر توقف را یادداشت می‌کند.

ماهان متوجه الگویی از توقف سوم به بعد می‌شود به طوری که مسافت طی شده تا یک توقف با جمع مسافت‌های طی شده تا دو توقف قبلی از مبدا برابر است. ماهان فکر می‌کند که این اتفاق شانس است و امکان ندارد راننده بر این اساس اتوبوس را براند. با ماهان به دنبال مقدار مسافتی بگردید که این الگو را خراب می‌کند.

### ورودی

خط اول ورودی شامل عدد  $n$  است که تعداد توقف‌های اتوبوس را نشان می‌دهد.

$$3 \leq n \leq 100$$

خط دوم ورودی شامل مسافت‌های طی شده تا  $i$  امین توقف است.

$$1 \leq a_i \leq 1000$$

### خروجی

در تنها خط خروجی مسافت طی شده تا اولین توقفی که الگو دنباله را از بین می‌برد را نمایش دهید. اگر راننده از چنین الگویی برای تمام مسیر استفاده کرده است در خروجی "۱-" چاپ کنید.

### مثال

ورودی	خروجی
8 1 2 3 5 8 13 21 35	35
ورودی	خروجی
6 4 5 9 14 23 37	-1



## مسئله C: چیدمان یک دست

ماهان پس از گذشت مدتی از زندگی در خانه دانشجویی، تصمیم به عوض کردن موزائیک های اتاقش می گیرد. پس از پرس و جو از اطرفیان، او موزائیک های مستطیلی به طول  $a$  و عرض  $b$  با قیمت مناسب از چند منبع مختلف پیدا می کند. او با پدرش تماس گرفته و مشورت می گیرد که چگونه می تواند با کمترین تعداد موزائیک، اتاقش به طول  $n$  و عرض  $m$  را فرش کند. موزائیک ها الزاما، بصورت عمودی و یا افقی قابل چینش هستند تا کف اتاق یکدست فرش شود. اگر یک موزائیک برش داده شود دیگر قابل استفاده نیست.

### ورودی

ورودی شامل چهار عدد است که به ترتیب از چپ به راست  $n, m, a, b$  را نشان می دهد.

$$1 \leq a, b \leq n, m \leq 10^9$$

### خروجی

در تنها خط خروجی حداقل تعداد موزائیک هایی که ماهان باید خریداری کند را نمایش دهید.

### مثال

ورودی	خروجی
4 1 2 1	2

ورودی	خروجی
6 6 4 3	4



## مسئله D: زیپ به توان دو

آقا رضا برای پسرش ماهان یک فایل زیپ به همراه یک رمز عبور  $n$  رقمی ارسال کرده است. این رمز باینری است (تنها از صفر و یک تشکیل شده است). درون فایل زیپ، فایل زیپ دیگری هست که رمز عبور آن، طول طولانی ترین زیررشته از رمز عبور اول است که تمام اعضای آن یکسان (همه صفر یا همه یک) باشند.

### ورودی

در خط اول، عدد  $n$  که نشان دهنده طول رمز عبور است، داده می شود.

$$1 < n < 1000$$

در خط دوم،  $n$  عدد ۰ یا ۱ که با فاصله از هم جدا شده اند، به عنوان رمز عبور اول وارد می شود.

### خروجی

در تنها خط خروجی رمز فایل زیپ دوم را نمایش دهید.

### مثال

ورودی	خروجی
5 00011	3
ورودی	خروجی
8 11110000	4
ورودی	خروجی
6 010101	1



## مسئله E: برنامه ی شکست خورده

ماهان و همکلاسی‌هایش برای ارتباط امن با یک دیگر، برنامه ای نوشتند که یک پیام را می‌گیرد و با رمزگذاری آن را به یک عدد چند رقمی تبدیل می‌کند و سپس برای مخاطب ارسال می‌کند. ماهان برای اطمینان بیشتر و جلوگیری از دستکاری پیام، یک پیام اضافه هم ارسال می‌کند. پیام دوم یک عدد کنترلی یک رقمی است که از پیام رمزگذاری شده حاصل می‌شود تا ماهان اطمینان حاصل کند که پیام بدون دستکاری دریافت می‌شود. ماهان عدد کنترلی را این گونه بدست می‌آورد:

حاصل جمع ارقام پیام رمزگذاری شده را محاسبه می‌کند. اگر خروجی چند رقمی بود، حاصل جمع ارقام خروجی را محاسبه می‌کند. این کار را تا زمانی انجام می‌دهد که خروجی یک رقمی شود و آن را به عنوان پیام دوم ارسال می‌کند.

در تماسی که ماهان با پدرش داشت، پدرش به او گوشزد کرد که این کار ممکن است برای اعداد متفاوت خروجی یکسان تولید کند و او متوجه دستکاری پیام ارسال شده نشود. ماهان به درستی حرف پدرش پی می‌برد و برنامه دیگری را با روشی جدید برای کنترل پیام های ارسالی می‌نویسد.

### ورودی

در خط اول، تنها یک عدد صحیح  $n$  که پیام رمزگذاری شده است، داده می‌شود. این عدد تضمین می‌شود که هیچ صفری در ابتدای آن ندارد.

$$0 \leq n \leq 10^6$$

### خروجی

در تنها خط خروجی، تعداد دفعاتی که برنامه ی شکست خورده ماهان می‌تواند پیام رمزگذاری شده را با جمع ارقام آن جایگزین کند تا در نهایت خروجی یک رقمی شود را نشان دهید.

### مثال

ورودی	خروجی
991	3

ورودی	خروجی
10	1

ورودی	خروجی
0	0



## مسئله F: زیتون وحشی

در ماه های اخیر زیتون های وحشی روی زمین بیشتر و بیشتر شده اند. ماهان در حال برگشت از آخرین کلاس هفته است. وقتی از دانشکده به بیرون می آید باید  $n$  پله را به سمت پایین طی کند. روی هر پله تعدادی زیتون افتاده که توجه ماهان را به خود جلب و یک سرگرمی جدید را در ذهن خود خلق می کند. ماهان می خواهد با اضافه و کم کردن تعداد زیتون های هر پله، مجموعه ای از تعداد آنها بسازد به طوری که تمامی اعداد یک تا  $n$  دقیقاً یکبار در این مجموعه حضور داشته باشند. ماهان باید کمترین تعداد تغییرات لازم برای ایجاد این مجموعه را داشته باشد.

### ورودی

خط اول ورودی شامل یک عدد صحیح  $n$  است که تعداد پله ها را نشان می دهد.

$$1 \leq n \leq 5000$$

خط دوم شامل دنباله ای از تعداد زیتون ها ( $a_i$ ) روی پله ی  $i$  ام است.

$$1 \leq a_i \leq 5000$$

### خروجی

در تنها خط خروجی یک عدد که نشان دهنده حداقل تعداد تغییراتی است که باید برای ایجاد مجموعه انجام شود را نشان دهید.

### مثال

ورودی	خروجی
6 1 2 4 6 5 3	0
ورودی	خروجی
5 5 4 2 2 1	1
ورودی	خروجی
3 3 3 3	2



## مسئله‌ی G: تولد دبیر انجمن

ماهان یک بسته بیسکوئیت با اشکال حروف الفبای انگلیسی را خریداری کرده تا برای جشن تولد دبیر انجمن علمی مهندسی کامپیوتر، اسم او را اطراف یک تولدش بنویسد. او بسته را به طور اتفاقی محکم باز می‌کند و تمامی حروف روی زمین می‌ریزند. روی زمین، حروف کنارهم تشکیل رشته S را می‌دهند. سامان، دوست ماهان می‌گوید این حروف دیگر قابل استفاده نیستند ولی می‌توانیم با آنها یک بازی و سرگرمی برای جشن تولد درست کنیم. بازی به این شکل است:

بازیکنان به نوبت حرکت می‌کنند. در هر حرکت، بازیکن می‌تواند یک حرف دلخواه از رشته S را حذف کند. اگر بازیکن قبل از نوبت خود بتواند حروف رشته S را به گونه‌ای مرتب کند که یک پالیندروم (رشته‌ای که از چپ به راست و برعکس یکسان خوانده شود) ساخته شود، آن بازیکن برنده می‌شود.

مثال: رشته "abba" یک پالیندروم است، اما رشته "abc" نیست.

تعیین کنید به شرطی که هر دو طرف بهینه بازی کنند، کدام بازیکن برنده خواهد شد. بازیکنی که حرکت اول را انجام می‌دهد "First" و بازیکنی که حرکت دوم را انجام می‌دهد "Second" نامیده می‌شود.

### ورودی

ورودی شامل یک خط است که رشته S در آن نوشته شده است. این رشته فقط از حروف کوچک انگلیسی تشکیل شده است.

$$1 \leq |S| \leq 1000$$

### خروجی

در تنها خط خروجی اگر بازیکن اول برنده شد، کل "First" را چاپ کنید. در غیر این صورت، کلمه "Second" را نمایش دهید. این کلمات را بدون علامت نقل قول بنویسید.

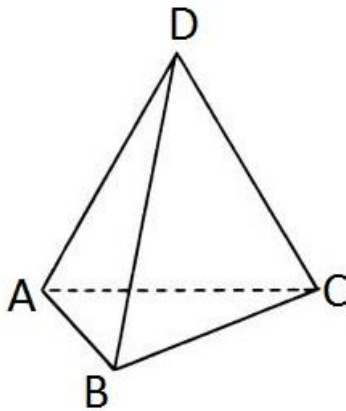
### مثال

ورودی	خروجی
aba	First

ورودی	خروجی
abca	Second



## مسئله Z: شب آخر



ماهان یک هفته مهلت داشت تا تکلیفی که استادش به او داده بود را حل کند ولی بخاطر مشغله‌ی زیاد به شب آخر رسیده و مهلت او در حال حاضر تنها چند ساعت است. الگورتیم پیشنهادی او برای حل مسئله باید با انواع مختلف مسیرها، جواب صحیح را در خروجی نشان دهد. سوال به شرح زیر است:

یک هرم (Tetrahedron) با رئوس های  $A, B, C, D$  داریم. مورچه ای در راس  $D$  ایستاده است. این مورچه بسیار فعال است و نمی‌تواند بیکار بماند و در هر لحظه از راسی به راسی دیگر می‌رود. وظیفه شما این است که تعداد راه‌هایی که مورچه در  $n$  حرکت می‌تواند از راس  $D$  دوباره به خودش برگردد را بشمارید.

### ورودی

ورودی شامل یک عدد  $n$  بوده که تعداد حرکت‌های مورچه از یک راس به یک راس دیگر را نشان می‌دهد.

$$1 \leq n \leq 10^7$$

### خروجی

در تنها خط خروجی، باقی‌مانده تعداد راه‌هایی که مورچه می‌تواند با  $n$  حرکت از  $D$  به خودش برگردد را به عدد  $1000000007 \times (10^9 + 7)$  نمایش دهید.

### مثال

ورودی	خروجی
2	3

ورودی	خروجی
4	21