

# Task: CRI

## Migrant crisis

english

CPSPC 2016, day 4. Available memory: 256 MB.

02.07.2016

A group of  $n$  immigrants is fleeing a hostile country. At the moment, they are near an area which is very well guarded, and they need to cross it. Luckily, they are in possession of a camouflage coat which makes anyone who wears it absolutely unnoticeable. Even more luckily, the coat is so large that it can cover up to  $k$  people at a time. Given the speeds of individual immigrants (in order to avoid division, the speed of each immigrant is described simply by the time it takes him/her to cross the guarded area), your task is to find the minimum time the immigrants need to safely get beyond the guarded area. Naturally, the speed of a group of people is given by the speed of its slowest member. Of course, when the coat has been used to transfer some people safely to the other side, then someone must carry it back again so that other immigrants could use it. Putting the coat on and taking it off is assumed to happen instantaneously.

### Input

The first line of the input contains two space-separated integers  $n, k$  ( $1 \leq n \leq 10^6, 2 \leq k \leq 3$ ). The next line contains  $n$  space-separated integers  $t_1, t_2, \dots, t_n$  ( $1 \leq t_1 \leq t_2 \leq \dots \leq t_n \leq 10^6$ );  $t_i$  is the time the  $i$ -th immigrant needs to cross the guarded area (in either direction).

### Output

The only line of the output contains the minimum time after which all of the immigrants can get to the other side.

### Examples

For the input data:

4 3  
1 2 3 4

a correct result is:

7

For the input data:

13 2  
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

a correct result is:

23

**Explanation to the examples:** *First input:* First, immigrant 1, 3 and 4 go to the other side. Then, immigrant 1 goes back. Finally, immigrants 1 and 2 go to the other side. The total time is  $4 + 1 + 2 = 7$ .

*Second input:* Eleven times, it happens that two immigrants go to the other side and one goes back. Finally, the remaining two immigrants go to the other side.

### Grading

Subtask	Conditions	Points
1	$n \leq 10$	12
2	$n \leq 20$	12
3	$n \leq 10^3$	20
4	$n \leq 10^4$	20
5	$n \leq 10^5$	20
6	no special conditions	16

Moreover, in each subtask, inputs with  $k = 2$  are worth 25% of points (thus inputs with  $k = 3$  are worth 75% of points).

# Úloha: CRI

## Uprchlíká krize

czech

CPSPC 2016, Den 4. Dostupná paměť: 256 MB.

02.07.2016

Skupina  $n$  uprchlíků utíká z nehostinné země. Aktuálně se nachází poblíž území, které je velmi dobře střežené, a potřebují přes ně přejít na druhou stranu. Naštěstí mají s sebou maskovací plášť, který každého, kdo jej má na sobě, skryje tak dobře, že ho nikdo nemá nejmenší šanci spatřit. A co víc, plášť je tak velký, že zvládne krýt až  $k$  lidí zároveň. Vaším úkolem je z rychlostí jednotlivých uprchlíků (abychom se vyhnuli dělení, rychlost každého uprchlíka je popsána jednoduše pomocí času, jaký mu/jí zabere dostat se přes střežené území) zjistit, za jakou nejkratší dobu se všichni můžou dostat bezpečně na druhou stranu. Rychlost skupiny lidí je přirozeně dána rychlostí jejího nejpomalejšího člena. Samozřejmě že jakmile se skupina lidí dostane s pomocí pláště na druhou stranu, musí plášť zase někdo přinést zpět, aby jej mohli použít další. Svlékání a oblékání pláště zabere zanedbatelný čas.

### Vstup

První řádek vstupu obsahuje dvě mezerou oddělená celá čísla  $n, k$  ( $1 \leq n \leq 10^6, 2 \leq k \leq 3$ ). Další řádek obsahuje  $n$  mezerami oddělených celých čísel  $t_1, t_2, \dots, t_n$  ( $1 \leq t_1 \leq t_2 \leq \dots \leq t_n \leq 10^6$ );  $t_i$  je čas, jaký potřebuje  $i$ -tý uprchlík k přejití střeženého území (ať už tam, či zpět).

### Výstup

Na jediný řádek výstupu vypište nejmenší čas, po kterém můžou být všichni uprchlíci na druhé straně.

### Příklad

Pro vstupní data:  
4 3  
1 2 3 4

je správný výstup:  
7

Pro vstupní data:  
13 2  
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

je správný výstup:  
23

**Vysvětlení příkladů:** 1. *vstup*: Nejprve přejdou uprchlíci 1, 3 a 4 na druhou stranu. Poté se uprchlík 1 vrátí zpět. Nakonec přejdou uprchlíci 1 a 2 na druhou stranu. Celkový čas je tedy  $4 + 1 + 2 = 7$ .

2. *vstup*: Jedenáctkrát se stane, že přejdou dva uprchlíci tam a jeden se vrátí zpět. Nakonec přejdou zbývající dva uprchlíci.

### Hodnocení

Subtask	Conditions	Points
1	$n \leq 10$	12
2	$n \leq 20$	12
3	$n \leq 10^3$	20
4	$n \leq 10^4$	20
5	$n \leq 10^5$	20
6	žádné speciální podmínky	16

Navíc v každé podúloze je 25 % bodů za vstupy, kde  $k = 2$  (a tedy 75 % bodů za vstupy, kde  $k = 3$ ).

# Zadanie: CRI

## Problemy migrantów

polish

CPSPC 2016, dzień 4. Dostępna pamięć: 256 MB.

02.07.2016

Migranci lubią podróże. Grupa  $n$  migrantów ma zamiar wkroczyć na teren bardzo przyjaznego państwa. Niestety, mieszkańcy tego państwa są tak przyjaźni, że zapraszają na herbatę każdego, kto przekracza granicę w którąkolwiek stronę – niezależnie od tego, czy ktoś do kraju wkracza czy go opuszcza. Wspomniana grupa migrantów nie ma czasu na herbatę, więc chcą oni przemknąć się niepostrzeżenie.

Na szczęście, migranci posiadają pelerynę niewidkę. Peleryna ta jest tak duża, że może się pod nią znajdować aż  $k$  osób.

Migranci chcą znaleźć się po drugiej stronie granicy. Nie mogą zostać zauważeni, więc osoby przekraczające granicę muszą mieć na sobie pelerynę niewidkę. Jest możliwe, że niektórzy migranci będą musieli wracać z peleryną z powrotem, by inni mogli przejść.

Każdy z  $n$  migrantów ma swoją prędkość – liczbę minut, które potrzebuje na przekroczenie granicy (w jakimkolwiek kierunku). Jeśli dwóch lub więcej migrantów przekracza granicę, to potrzebują oni tyle czasu, co najwolniejszy z nich. Ile potrzeba czasu, by wszyscy znaleźli się po drugiej stronie?

Osoby, które nie przekraczają w danym momencie granicy, nie muszą mieć peleryny niewidki. Załóż ponadto, że zdejmowanie i nakładanie peleryny jest natychmiastowe.

## Wejście

Pierwsza linia standardowego wejścia zawiera dwie liczby całkowite  $n$  i  $k$  ( $1 \leq n \leq 10^6$ ,  $2 \leq k \leq 3$ ). Druga linia zawiera  $n$  liczb całkowitych  $t_1, t_2, \dots, t_n$  ( $1 \leq t_1 \leq t_2 \leq \dots \leq t_n \leq 10^6$ );  $i$ -ty migrant potrzebuje  $t_i$  minut, by przekroczyć granicę.

## Wyjście

Jedyna linia standardowego wyjścia powinna zawierać najmniejszą możliwą liczbę minut, po której wszyscy migranci będą po drugiej stronie granicy.

## Przykłady

Dla danych wejściowych:

4 3  
1 2 3 4

poprawnym wynikiem jest:

7

Dla danych wejściowych:

13 2  
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

poprawnym wynikiem jest:

23

### Wyjaśnienie do przykładu:

*Pierwszy test:* Najpierw, migranci 1, 3 i 4 przechodzą na drugą stronę granicy (idą razem pod peleryną). Migrant 1 wraca sam pod peleryną. Na koniec, migranci 1 i 2 przechodzą na drugą stronę, oczywiście pod peleryną. Całkowity czas to  $4 + 1 + 2 = 7$ .

*Drugi test:* Dwóch migrantów przechodzi na drugą stronę i jeden wraca, co powtarzamy łącznie jedenaście razy. Po początkowej stronie jest dwóch migrantów z peleryną – mogą więc przekroczyć granicę.

## Ocenianie

Podzadanie	Ograniczenia	Punkty
1	$n \leq 10$	12
2	$n \leq 20$	12
3	$n \leq 10^3$	20
4	$n \leq 10^4$	20
5	$n \leq 10^5$	20
6	brak dodatkowych założeń	16

Ponadto, w każdym podzadaniu testy z  $k = 2$  są warte 25% punktów, a testy z  $k = 3$  są warte pozostałe 75% punktów.

# Úloha: CRI

## Migračná kríza

slovak

CPSPC 2016, deň 4. Pamäťový limit: 256 MB.

02.07.2016

Skupina  $n$  utečencov uteká z nepriateľskej krajiny. Práve sa nachádzajú v oblasti, ktorá je chránená tými najnebezpečnejšími polárnymi medvedmi, a potrebujú cez ňu nepozorovane prejsť. Našťastie majú k dispozícii neviditeľný plášť, ktorý úplne zneviditeľní jeho nositeľa. Dokonca je ten plášť taký veľký, že sa pod neho zmestí  $k$  ľudí.

Plán je nasledovný – najprv sa pod plášť skryje niektorých  $k$  ľudí, a prejdú cez chránené územie na druhú stranu. Následne sa niektorý z ľudí, ktorí sú na druhej strane, musí vrátiť späť aj s plášťom. Tento proces opakujeme, kým nie sú všetci utečenci v bezpečí.

Každý utečenec má svoju rýchlosť, zadanú ako čas, ktorý potrebuje na prejdeenie cez nebezpečnú zónu. Pri prechode  $k$  ľudí na druhú stranu sa musia prirodzene pohybovať rýchlosťou určenou najpomalším členom. Zistite, za aký najkratší čas je možné dostať všetkých utečencov do bezpečia.

### Vstup

Prvý riadok vstupu obsahuje dve medzerou oddelené celé čísla  $n, k$ . ( $1 \leq n \leq 10^6$ ,  $2 \leq k \leq 3$ )

Ďalší riadok obsahuje  $n$  medzerou oddelených celých čísel  $t_1, t_2, \dots, t_n$ .  $t_i$  je čas, ktorý potrebuje  $i$ -ty utečenec na prejdeenie nebezpečnej zóny (v oboch smeroch). ( $1 \leq t_1 \leq t_2 \leq \dots \leq t_n \leq 10^6$ )

### Výstup

Jediný riadok výstupu obsahuje minimálny čas potrebný na to, aby sa všetci utečenci mohli dostať na druhú stranu.

### Príklady

**Komentáre:** *Prvý vstup:*

Najprv utečenci 1, 3 a 4 prejdú na druhú stranu. Následne sa utečenec 1 vráti naspäť. Nakoniec, utečenci 1 a 2 prejdú na druhú stranu. Celkový čas je  $4 + 1 + 2 = 7$ .

*Druhý vstup:* Jedenást krát sa stane, že dvaja utečenci prejdú na druhú stranu a jeden sa vráti naspäť. Nakoniec poslední dvaja utečenci prejdú na druhú stranu.

### Hodnotenie

Podúloha	Ďalšie ohraničenia	Body
1	$n \leq 10$	12
2	$n \leq 20$	12
3	$n \leq 10^3$	20
4	$n \leq 10^4$	20
5	$n \leq 10^5$	20
6	žiadne špeciálne obmedzenia	16

Navyše, v každom podprobléme, vstupy s  $k = 2$  sú hodné 25 % bodov (teda vstupy s  $k = 3$  sú hodné 75 % bodov).