

НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА

Областен кръг, 11 март 2006 г.

Тема за група А (12 клас)

Задача А1. СРЕЩИ

Планински район има N села, номерирани с числата от 1 до N , $2 < N < 100000$, разположени по склоновете и един неголям град в подножието на планината, номериран с 0. За жителите на района не е никак лесно да комуникират помежду си, защото пътната мрежа в непроходимите дебри на планината е слабо развита. От всяко село в района излиза само един път, който върви надолу към най-близкото село (или към града), а към всяко село и града се спускат не повече от два пътя. Ако жител на населеното място X и жител на населеното място Y искат да се срещнат, те трябва да тръгнат надолу към града, докато стигнат до населено място Z , което е по пътя от X до града и по пътя от Y до града. Разбира се, колкото по-рано се стигне до мястото на срещата, толкова по-добре. Затова двамата биха искали да знаят предварително мястото на срещата. Напишете програма **МЕЕТ**, която по зададени X и Y намира кое е най-близкото такова населено място Z .

Вход: На първия ред на стандартния вход ще бъдат зададени две цели положителни числа N и M , разделени с един интервал, $0 < M < 100$. На всеки от следващите N реда ще бъде зададено по едно цяло число между 0 и N . На J -ия от тези редове ще бъде зададен номера на най-близкото до J населено място надолу по пътя към града. Всеки от останалите M реда ще съдържа по две различни цели числа X и Y (със стойности между 0 и N), разделени с интервал – номерата на населени места, за които се търси най-близкото до тях населено място Z .

Изход: За всяка от M -те зададени двойки X и Y , програмата трябва да изведе на отделен ред на стандартния изход намереното Z .

Забележка: Пълният брой точки за всеки тест ще бъдат присъдени, ако програмата е пресметнала верен резултат за всеки от M -те въпроса. В противен случай за теста няма да бъдат присъдени точки.

ПРИМЕР

Вход

```
5 3
0
5
2
5
0
3 5
1 3
5 3
```

Изход

```
5
0
5
```

Задача А2. КЕОКСКИ ЕЗИК

Народът КЕОКА на планетата АКЕКОА има език с много малък брой звуци – само четири! Три от тях са гласни и ще ги означаваме с главните латински букви А, Е и О, защото наподобяват тези звуци. Последният звук е съгласна и, поради липса на по-близко звучене, ще използваме главно латинско К за означаването му. Всяка кеокска дума се състои от тези звуци (ще ги записваме от ляво на дясно по реда на произнасянето им). Всяка редица от кеокски звуци е правилна дума, ако са изпълнени следните четири изисквания:

1. Поне един от звуците е гласна.
2. Един след друг не се срещат два еднакви звука.
3. Няма повече от две последователни гласни.
4. След А не може да има гласна.

Например низовете А, ОА, ЕО, ОКО, КОАК, АКЕО и КАКА са правилни думи на кеокски език, а низовете К, ОККА, КЕОА, КООК и КАО не са.

Напишете програма **АКЕОКА**, която намира най-малкото естествено число n , което осигурява речниково богатство в КЕОК-ския език от поне s различни думи, където s е зададено естествено число.

От стандартния вход се въвежда един ред с естественото число s с не повече от 15 цифри. Запишете на стандартния изход един ред с намереното минимално естествено число n , което осигурява поне s различни правилни думи с дължина най-много n букви.

ПРИМЕР

Вход
1000

Обяснение: Съществуват 881 различни правилни думи с дължина по-малка или равна на 7. Ако се прибавят и правилните думи с дължина 8 се получават 1935 думи, което вече е достатъчно.

Изход
8

Задача А3. ЕДНАКВИ ЦИФРИ

Дадено е цяло положително число A . Да се напише програма **IDENT**, която намира най-малкото положително число, което е кратно на A и се записва с еднакви цифри в P -ична бройна система.

Вход: На един ред на стандартния вход са дадени двете цели положителни числа A и P в десетична бройна система, разделени с един интервал, $0 < A < 999999$, $0 < P < 99$.

Изход: Ако търсеното число съществува, на стандартния изход да се изведе броят на цифрите му, последван (след един интервал) от стойността на повтарящата се цифра. В противен случай на стандартния изход да се изведе 0. Изведените числа трябва да са в десетична бройна система.

Забележка: Програмата ще бъде тествана с 10 двойки тестове. Резултатът от всяка двойка тестове е 10 т., само ако и двата теста са успешни, в противен случай се присъждат 0 т. за двойката тестове.

ПРИМЕР 1

Вход
18 10

Изход
3 6

ПРИМЕР 2

Вход
16 10

Изход
0

НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА

Областен кръг, 11 март 2006 г.

Тема за група В (10-11 клас)

Задача В1. ТРИЪГЪЛНИК И ПРАВА

Даден е триъгълник с върхове $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$, $C(x_3, y_3)$ и права линия, минаваща през две различни точки $M(a_1, b_1)$, $N(a_2, b_2)$. Напишете програма **SEGMENT**, която въвежда от стандартния вход стойностите $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3, a_1, b_1, a_2, b_2$ и извежда на стандартния изход дължината на отсечката от правата, която се състои от вътрешни или контурни точки на триъгълника. Входните данни са цели числа от интервала $[-99999, 99999]$, а изведеното число трябва да е десетична дроб с точност най-малко 3 цифри след десетичната точка.

ПРИМЕР 1

Вход

0 -1 4 -1 2 1 0 0 4 0

Изход

2.000

ПРИМЕР 2

Вход

0 0 1 1 1 0 2 2 3 3

Изход

1.4142

ПРИМЕР 3

Вход

0 0 1 1 1 0 0 1 2 1

Изход

0.000

Задача В2. ТОЧКИ

На числовата права са оцветени n отсечки $[a_i, b_i]$, $i=1,2,\dots,n$. Напишете програма **POINTS**, която намира броя на точките с целочислени координати, които са оцветени.

Данните се въвеждат от стандартния вход. На първия ред е записано цялото число n ($0 \leq n \leq 10000$). Следващите n реда съдържат по две цели числа a_i и b_i – координатите на краищата на i -тата отсечка ($-10^9 < a_i < b_i < 10^9$).

Търсеният брой да се изведе на стандартния изход.

ПРИМЕР 1

Вход

2
0 3
2 4

Изход

5

ПРИМЕР 2

Вход

3
1 5
2 4
4 6

Изход

6

Задача В3. КЕОКСКИ ЕЗИК

Народът КЕОКА на планетата АКЕКОА има език с много малък брой звуци – само четири! Три от тях са гласни и ще ги означаваме с главните латински букви А, Е и О, защото наподобяват тези звуци. Последният звук е съгласна и, поради липса на по-близко звучене, ще използваме главно латинско К за означаването му. Всяка кеокска дума се състои от тези звуци (ще ги записваме от ляво на дясно по реда на произнасянето им). Всяка редица от кеокски звуци е правилна дума, ако са изпълнени следните четири изисквания:

1. Поне един от звуците е гласна.
2. Един след друг не се срещат два еднакви звука.
3. Няма повече от две последователни гласни.
4. След А не може да има гласна.

Например низовете А, ОА, ЕО, ОКО, КОАК, АКЕО и КАКА са правилни думи на кеокски език, а низовете К, ОККА, КЕОА, КООК и КАО не са.

Една дума от езика се нарича „обратима“, ако е правилна и при четене отдясно наляво. Например думите А, ЕО, ОКО, АКЕО и КАКА са обратими, а думите ОА и КОАК не са обратими.

Напишете програма **КЕОКАК**, която въвежда от стандартния вход естествено число n ($2 \leq n \leq 20$) и извежда на стандартния изход броя на думите от езика, които не са обратими и се състоят най-много от n букви.

ПРИМЕР

Вход

4

Изход

20

Обяснение:

ЕА	ОА	КЕА	КОА	ЕАК
ОАК	КЕАК	КОАК	АКЕА	АКОА
ЕАКА	ЕАКЕ	ЕАКО	ЕКЕА	ЕКОА
ОАКА	ОАКЕ	ОАКО	ОКЕА	ОКОА

НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА

Областен кръг, 11 март 2006 г.

Тема за група С (8-9 клас)

Задача С1. ПРАВОЪГЪЛНИЦИ

Дадени са N правоъгълника с известни основи и височини $a_i, b_i, i=1,2,\dots,N$. Правоъгълниците лежат на основите си върху оста Ox плътно един след друг, започвайки от точка $(0,0)$. Координатите на долния ляв връх на първия правоъгълник са $(0,0)$, на втория правоъгълник – $(a_1,0)$, на третия – $(a_1 + a_2,0)$ и т.н.

Напишете програма **РЕСТ**, която намира максимален (по лице) правоъгълник със страни успоредни на координатните оси, който може да бъде изрязан от получената фигура.

От първия ред на стандартния вход се въвежда числото N ($1 \leq N \leq 8000$) – броя на правоъгълниците. От всеки от следващите N реда се въвеждат по две цели числа a_i и b_i – основата и височината на i -тия правоъгълник ($\sum_i a_i \leq 10000, b_i \leq 10000$).

На стандартния изход да се изведе лицето на намерения правоъгълник.

ПРИМЕР

Вход

```
4
30 30
10 40
20 10
10 40
```

Изход

```
1200
```

Задача С2. ДВОИЧНИ ЧИСЛА

Нека $d(X)$ е броя на цифрите в двоичното представяне на числото X . Например $d(19)=5$, защото $19_{10} = 10011_2$.

Напишете програма **ВМАХ**, която по дадено цяло положително число X намира най-голямото число Y , за което $d(Y)=d(X)$ и двоичното представяне на Y може да се получи от двоичното представяне на X посредством циклично завъртане на цифрите на няколко позиции.

От стандартния вход се въвежда цяло положително число X ($1 \leq X \leq 10000$).

На стандартния изход да се изведе намереното число Y .

ПРИМЕР 1

Вход

```
19
```

Изход

```
28
```

ПРИМЕР 2

Вход

```
16
```

Изход

```
16
```

Задача С3. ЧИСЛА

Дадени са N цели положителни числа. Да се намери минималният брой числа, които трябва да се задраскат, така че сборът на останалите числа да се дели на 3.

Напишете програма **DELMIN**, която намира търсеният минимален брой.

От първия ред на стандартния вход се въвежда числото N ($3 \leq N \leq 30000$). От всеки от следващите N реда се въвежда поредното число a_i ($0 < a_i < 10^{20}$).

На стандартния изход да се изведе търсеният минимален брой.

ПРИМЕР 1

Вход

7
10
16
21
12
4
7
22

Изход

2

ПРИМЕР 2

Вход

3
1
2
3

Изход

0

НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА

Областен кръг, 11 март 2006 г.

Тема за група D (6-7 клас)

Задача D1. ПЪТИЩА

Планински район има $N-1$ села, номерирани с числата от 2 до N , $2 < N < 10000$, разположени по склоновете на планината и един неголям град, номериран с 1, разположен в подножието на планината. За жителите на района не е никак лесно да комуникират помежду си, защото пътната мрежа в непроходимите дебри на планината е слабо развита. От всяко село в района излиза само един път, който върви надолу към най-близкото село (или към града), а към всяко село и града се спускат не повече от три пътя. Ако жител на населеното място X и жител на населеното място Y искат да се срещнат, те трябва да тръгнат надолу към града, докато стигнат до населено място Z , което е по пътя от X до града и по пътя от Y до града. Разбира се, колкото по-рано се стигне до мястото на срещата, толкова по-добре. Затова двамата биха искали да знаят предварително това място. Напишете програма **PATH**, която по зададени X и Y намира кое е най-близкото такова населено място Z .

Вход: На първия ред на стандартния вход ще бъде зададено числото N . На всеки от следващите $N-1$ реда (от втория, до този с номер N) ще бъде зададено по едно цяло число между 1 и N – числото на J -ия ред е номерът на най-близкото до селото J населено място, надолу по пътя към града. Последният ред на стандартния вход ще съдържа две различни цели числа X и Y , между 1 и N , разделени с интервал – номерата на населени места, за които се търси най-близкото до тях населено място Z .

Изход: Програмата трябва да изведе на стандартния изход намереното Z .

Забележка: Решението няма да получи точки, ако на всеки тестов пример дава един и същ резултат.

ПРИМЕР

Вход

```
6
5
2
5
1
1
3 4
```

Изход

```
5
```

Задача D2. СЪСЕДНИ КЛЕТКИ

Дадена е таблица, съставена от еднакви квадратни клетки, подредени в M реда и N стълба. Във всяка клетка е записано по едно цяло положително число, ненадминаващо 99. Две клетки наричаме съседни, ако имат обща страна или връх. Всичките съседни на дадена клетка се наричат нейни "съседни от първо ниво". Съседите на съседите от K -то ниво, наричаме съседни от $(K+1)$ -во ниво, ако не са съседни от по-ниско ниво. Ще считаме, че всяка клетка е съсед от нулево ниво за себе си.

Напишете програма **SUMA**, която за дадена клетка, разположена в ред I и стълб J на таблицата, намира сумата от числата, записани в клетките, които са нейни съседни от нулево до K -то ниво, включително.

Данните се четат от стандартния вход. На първия ред са записани целите числа M и N ($1 < M < 50$, $1 < N < 50$). Следват M реда, всеки съдържащ N цели числа от последователните редове на дадената таблица. Следва ред, съдържащ числото K ($0 < K < 10$). На последния ред от входа са записани номерата на реда I и на стълба J на дадената клетка от таблицата. Всички числа са разделени с по един интервал.

Програмата трябва да изведе на стандартния изход търсената сума.

ПРИМЕР

Вход

```
4 5
1 2 3 4 7
4 6 7 9 8
2 5 2 15 12
1 2 3 3 3
2
3 2
```

Изход

```
69
```

Задача D3. ДНЕВНИК

От няколко месеца Карлсон, който живее на покрива, отбелязва всеки ден в дневник какво е времето: вали сняг – 1, вали дъжд – 2, мъгливо – 3 и хубаво време – 4.

Напишете програма **MAXLEN**, която прочита от стандартния вход извадка от дневника на Карлсон (последователност от числа, записани на един ред и разделени с по един интервал) и извежда на стандартния изход максималния брой последователни дни, през които е имало едно и също време.

Краят на входните данни е отбелязан с числото 0.

ПРИМЕР

Вход

```
1 1 4 4 4 2 2 2 2 4 3 3 3 3 2 1 0
```

Изход

```
4
```


НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ИНФОРМАТИКА

Областен кръг, 11 март 2006 г.

Тема за група Е (4-5 клас)

Задача Е1. МАРТЕНИЦИ

На Петьо много му се иска да купи еднакви мартенички на своите приятелчета. Той има определена сума S , а цените на мартеничките са най-различни. Петьо решил да избере най-скъпите мартенички, които може да си позволи за парите, с които разполага. Помогнете му. Напишете програма **MART**, която да определи от кои мартенички да купи.

На първия ред на стандартния вход ще бъде зададено дробното число S – парите, с които разполага Петьо. На втория ред ще бъдат зададени 2 цели числа – броят M на приятелчетата на Петьо и броят N на различните мартеници. От всеки от следващите N реда се въвежда по едно дробно число C – цена на мартеничка.

На стандартния изход да се изведе избраната цена на мартеничка или NO, ако не е възможно Петьо да купи необходимия му брой мартенички.

ПРИМЕР 1

Вход

4.39

4 3

0.75

0.60

1.20

Изход

0.75

ПРИМЕР 2

Вход

2.39

4 3

0.75

0.60

1.20

Изход

NO

Задача Е2. ЧИСЛА

На стандартния вход е зададено естествено число M , последвано от достатъчно много естествени числа. Напишете програма **NUM**, която въвежда числото M , а след това, едно по едно и числата от последователността, докато сумата им стане петцифрено число. На стандартния изход програмата трябва да изведе поредния номер на първото число от последователността, което е най-близко по стойност до M .

ПРИМЕР 1

Вход

4390

4325

751

5000

Изход

1

ПРИМЕР 2

Вход

4390

4525

751

500

4391

Изход

4

Задача Е3. КВАДРАТ

Напишете програма **SQR**, която въвежда от стандартния вход число N ($2 \leq N \leq 20$) и някакъв знак и извежда на стандартния изход квадрат, всяка от страните на който се състои от N пъти въведения от клавиатурата знак, така както е показано в примерите. Вътрешността на квадрата е запълнена със знака ^.

ПРИМЕР 1

Вход

3

*

Изход

* * *

* ^ *

* * *

ПРИМЕР 2

Вход

4

\$

Изход

\$ \$ \$ \$

\$ ^ ^ \$

\$ ^ ^ \$

\$ \$ \$ \$

ПРИМЕР 3

Вход

5

#

Изход

#

^ ^ ^

^ ^ ^

^ ^ ^

#