

Blokjes stapelen

Kleine Karel stapelt blokjes, en maakt daarbij een aantal kubussen. Hij maakt eerst een kubus van 1 blokje hoog (dat is dus 1 blokje op zichzelf). Daarnaast maakt hij een kubus van 2 blokjes hoog, daarnaast een kubus van 3 blokjes hoog, enzovoorts, tot hij een hele reeks kubussen voor zich heeft staan.

Opgave

Schrijf een programma dat het totale aantal blokjes berekent dat Karel nodig heeft om n kubussen te maken, die een oplopende hoogte hebben van 1 tot n .

Invoer

De invoer bestaat uit een aantal waarden voor n , waarvoor telkens het totale aantal blokjes moet bepaald worden. De eerste lijn bevat één getal k , dat aangeeft hoeveel waarden voor n er volgen. De k daaropvolgende lijnen bevatten telkens één getal, zijnde het aantal kubussen dat Karel maakt. Je mag ervan uitgaan dat $1 \leq k \leq 100$ en $1 \leq n \leq 100$.

Uitvoer

De uitvoer bestaat uit k lijnen, waarop telkens één getal uitgeprint wordt dat het aantal blokjes aanduidt dat Karel nodig heeft.

Voorbeeld

Invoer

```
3  
5  
1  
3
```

Uitvoer

```
225  
1  
36
```


Caesar codering

Een van de eerste coderingsystemen wordt toegeschreven aan Julius Caesar. De codering is eenvoudig: als de letter die moet versleuteld worden de N de letter van het alfabet is, vervang die dan door de $(N + C)$ de letter, waarbij C een vast natuurlijk getal (≤ 26) is die de sleutel vormt tot de codering (in het geval van Caesar werd $C = 3$ gebruikt). Een spatie wordt gezien als de 0de letter. Als $(N + C)$ groter is dan 26, dan wordt de $(N + C - 26)$ ste letter gebruikt. Dus, voor $C = 1$ wordt de boodschap 'DOOD AAN CAESAR' omgezet naar 'EPPEABBOADBFTBS'.

Opgave

Schrijf een programma dat een gecodeerde boodschap ontcijfert door middel van de gegeven sleutel. Alle letters en spaties werden met behulp van Caesar's methode versleuteld, terwijl alle andere tekens (met inbegrip van cijfers) behouden blijven. Enkel hoofdletters worden gebruikt, geen kleine letters, en alle tekens zijn ASCII tekens.

Invoer

De invoer bestaat uit een aantal versleutelde boodschappen met bijhorende codeersleutel C . De eerste lijn bevat één getal n dat aangeeft hoeveel boodschappen moeten ontcijferd worden. Daarop volgen n lijnen, die telkens één sleutel en één versleutelde boodschap bevatten, gescheiden door één spatie na het getal dat de sleutel voorstelt. Je mag ervan uitgaan dat een versleutelde boodschap niet meer dan 1000 ASCII tekens bevat.

Uitvoer

De uitvoer bestaat uit n lijnen, waarbij op elke lijn één gedecodeerde boodschap wordt uitgeprint.

Voorbeeld

Invoer

3

1 EPPEABBOADEBFTBS

17 ECRQYVVWJQ3QARJJVD:QCKZI,QMEBQVDQJZ XVH.

9 MNIERWWJJ IDJWIMNIDUJJVANIY XP JVVNN ENMAB RSMI2010IRA...

Uitvoer

DOOD AAN CAESAR

OMA HEEFT 3 KATTEN: MUIS, WOL EN TIJGER.

DE WINNAAR VAN DE VLAAMSE PROGRAMMEERWEDSTRIJD 2010 IS...

Breuken vereenvoudigen

Om wiskundige uitdrukkingen zo eenvoudig mogelijk voor te stellen is het vaak belangrijk om breuken met onbekenden zo goed mogelijk te vereenvoudigen. Het ligt voor de hand dat een uitdrukking van de vorm

$$\frac{yz}{x}$$

de voorkeur geniet over een volkomen gelijkwaardige maar veel ingewikkeldere uitdrukking zoals

$$\frac{zxyxzx}{xxzxx}$$

Opgave

Schrijf een programma dat automatisch een breuk omzet naar zijn meest eenvoudige vorm. Je mag ervan uitgaan dat er zowel in de teller als in de noemer enkel een product van variabelen staat (geen constanten), dus geen sommen, verschillen, haakjes, . . . Enkel kleine letters (a-z) worden gebruikt om onbekenden aan te duiden, en zowel teller als noemer bevatten maximaal 1000 letters.

Invoer

De eerste lijn van de invoer bevat een getal n , dat het aantal breuken dat moet vereenvoudigd worden voorstelt. De n daaropvolgende lijnen stellen de breuken zelf voor. De uitdrukkingen in de teller en noemer van een breuk worden op één lijn geplaatst, gescheiden door een spatie. Als er in de teller of noemer geen variabelen voorkomen, dan staat er een '1'. Uiteraard worden de uitdrukkingen zelf zonder spaties genoteerd. De factoren worden aan elkaar geschreven, dus zonder gebruik te maken van tekens zoals bijvoorbeeld '*'.

Uitvoer

De uitvoer bestaat uit n lijnen, één per breuk die moet vereenvoudigd worden. De teller en noemer van een breuk worden uitgeprint op dezelfde manier als ze voorgesteld worden in de invoer. Als de teller of noemer geen variabelen bevat, dan wordt er een '1' geprint. De teller zelf bevat geen spaties, en wordt door middel van een spatie gescheiden van de noemer, die eveneens voorgesteld wordt door een uitdrukking zonder spaties. Zowel in de teller

als in de noemer moeten de variabelen alfabetisch gesorteerd zijn, om unieke uitvoer te garanderen.

Voorbeeld

Invoer

```
3
zxyzzx xxzxx
abcbabadb abbasbadaa
zxyzzxx xxxzxyz
```

Uitvoer

```
yz x
b as
1 x
```

Wepe sprepekepen p

Op de planeet P spreken de mensen een raar taaltje, namelijk de p-taal. Deze is voor ons niet zo moeilijk te leren. De taal lijkt sterk op het Nederlands, maar elke klinkercombinatie wordt telkens gevolgd door een ‘p’ en gevolgd door een herhaling van diezelfde klinkercombinatie. Zo wordt “koekoek” in de p-taal omgezet in “koepoekoepoek”. Klinkercombinaties die omgezet worden bestaat uit één of meerdere klinkers (‘a’, ‘e’, ‘i’, ‘o’, ‘u’), of de combinatie ‘ij’.

Opgave

Schrijf een programma dat woorden en zinnen in de p-taal terug kan omzetten naar het Nederlands.

Invoer

De invoer bestaat uit een aantal zinnen die moeten vertaald worden. De eerste lijn van de invoer bevat één getal n dat aangeeft hoeveel zinnen er moeten vertaald worden. De n daaropvolgende lijnen bevatten telkens één zin, zijnde een of meerdere woorden (hoofd- en kleine letters) gescheiden door spaties en leestekens (maximaal 1000 tekens). Cijfers kunnen eveneens voorkomen, en alle tekens in de zinnen zijn ASCII tekens.

Uitvoer

De uitvoer bestaat uit n lijnen, telkens met één naar het Nederlands vertaalde zin.

Voorbeeld

Invoer

2

Depe koepoekoepoeksklopok vapan opomapa Epevapa lijpijkt stupuk.
Apals depe kapat vapan huipuis ipis, dapansepen depe muipuizepen.

Uitvoer

De koekoeksklok van oma Eva lijkt stuk.
Als de kat van huis is, dansen de muizen.

V-Perfecte getallen

Floris is altijd zeer voorzichtig: telkens als hij een getal moet kiezen dat zijn leven kan beïnvloeden, doet hij dat niet zomaar. Floris kiest telkens een zogenaamd v -perfect getal, omdat hij gelooft dat dit geluk brengt.

V -perfecte getallen zijn strikt positieve getallen waarvan de som van de positieve delers gelijk is aan een veelvoud v van het getal zelf. Een voorbeeld van een 3-perfect getal is 120. De som van alle delers van 120, namelijk $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 8 + 10 + 12 + 15 + 20 + 24 + 30 + 40 + 60 + 120 = 360$, is immers gelijk aan 3 maal 120.

Opgave

Schrijf een programma dat het kleinste v -perfecte getal geeft dat tussen twee gegeven getallen x en y ligt.

Invoer

De invoer bestaat uit een aantal intervallen $[x, y]$, waarin telkens het kleinste v -perfecte getal moet gevonden worden. De eerste lijn bevat één natuurlijk getal n dat aangeeft hoeveel v -perfecte getallen er moeten gezocht worden. Daarop volgen n lijnen, die telkens een ondergrens x ($x \geq 0$) en bovengrens y ($x < y \leq 100,000$) bevatten, gescheiden door één spatie.

Uitvoer

De uitvoer bestaat uit n lijnen. Voor elk gevonden v -perfect getal worden twee natuurlijke getallen uitgeprint, gescheiden door één spatie: het v -perfecte getal zelf, en de corresponderende waarde v . Als er geen v -perfect getal kan gevonden worden in het gegeven bereik, dan wordt “GEEN” uitgeprint.

Voorbeeld

Invoer

4
5 10
50 100
100 150
400 500

Uitvoer

6 2
GEEN
120 3
496 2

Bonus

Als een efficiënt programma voor deze opgave gevonden wordt, dan kan een bonus van 60 minuten worden verdiend die afgetrokken wordt van de totale submissietijd.

Een programma wordt als efficiënt genoeg beschouwd als het in staat is om snel het kleinste v -perfecte getal in het gegeven bereik te vinden, ook als

$$100,000 < y \leq 10,000,000$$

Merk op dat deze opgave eerst correct moet opgelost worden voor

$$y \leq 100,000$$

voordat er kans kan gemaakt worden op de bonus. Foutieve pogingen om de bonus te verdienen leveren geen extra straf tijd op.