

Opgave 0. Getallen

In deze opgave krijg je als invoer een positief geheel getal G . Je moet met dat getal een aantal zaken uitzoeken. Er zijn vier deelopgaven over de notatie van het getal, bijvoorbeeld in andere getallenstelsels, drie deelopgaven over het zoeken van het kleinste getal dat groter is dan G en dat bepaalde eigenschappen heeft en een afsluitende puzzel.

Voor de opgaven 0A tot en met 0D geldt $1 < G < 1000$.

Voor de opgaven 0E tot en met 0H geldt $1 < G < 1.000.000$, maar voor de minstens helft van de testgevallen is G kleiner dan 10.000. De uitvoer bij 0E tot en met 0G is ook altijd een getal kleiner dan 1.000.000.

Je programma's lezen het getal G in van standard input.

Voorbeeld:

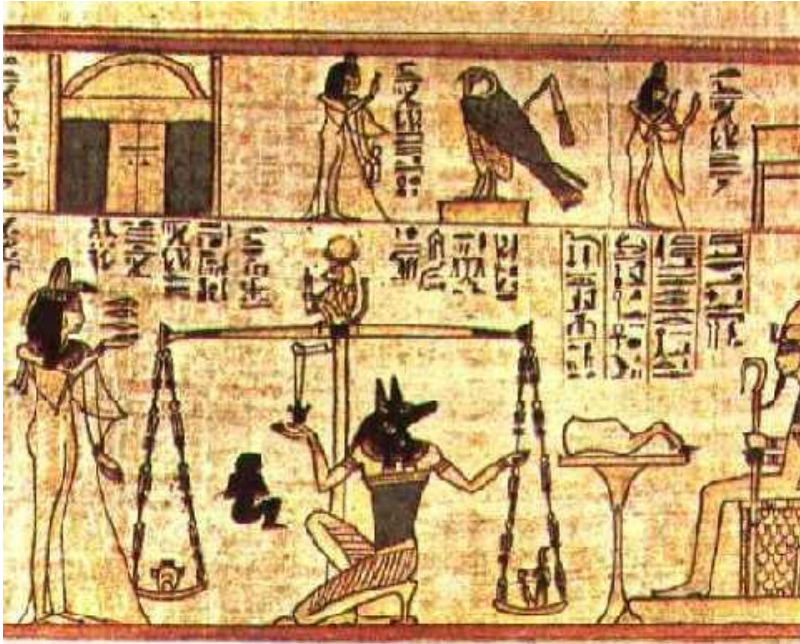
827

Overzicht:

Opgave	Tijdlimiet	Testen	Per test	Totaal
0A	1	8	1	8
0B	1	7	2	14
0C	1	6	3	18
0D	1	6	4	24
0E	5	8	3	24
0F	5	8	4	32
0G	5	7	5	35
0H	5	5	Max. 9	45

0A: Egyptisch

De Egyptenaren gebruiken een getallensysteem waarin symbolen voor honderd, tien en één worden gebruikt. Op onze toetsenborden gebruiken we @ voor 100 (een rol touw), \ voor 10 (een berg hooi) of | voor 1 (een stok). Van links naar rechts worden eerst de honderdtallen, dan de tientallen en dan de eenheden geschreven.



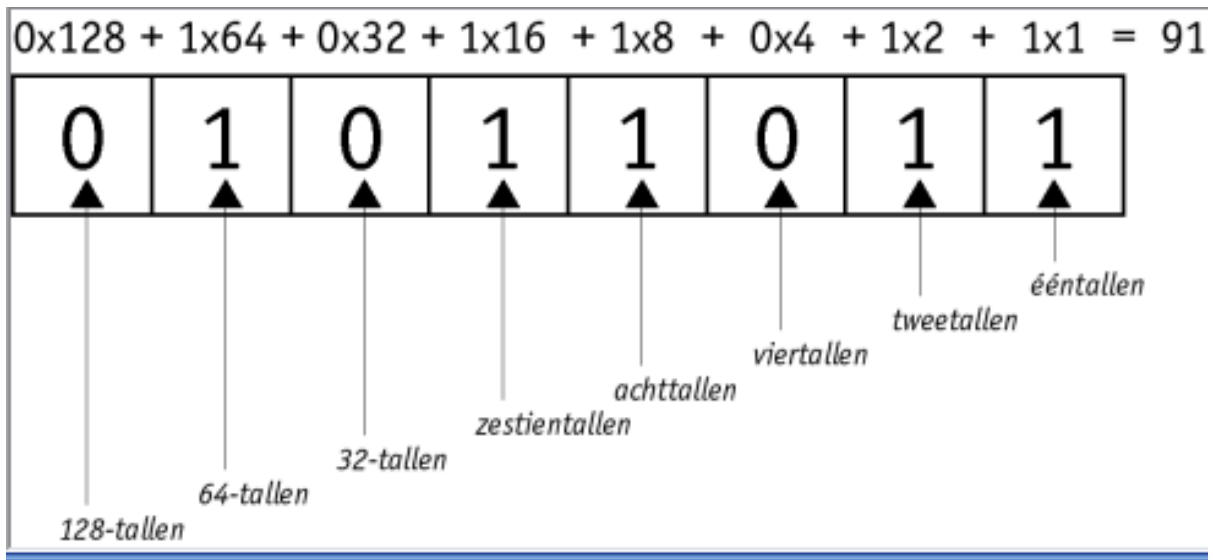
Schrijf een programma dat een getal G inleest van standard input. Het programma schrijft het getal in het Egyptische getallensysteem naar één regel van standard output.

Uitvoer bij het voorbeeld:

```
@@@@@@@@\//\|||||
```

0B: Binair

Binaire getallen zijn getallen die met grondtal 2 zijn geschreven. Uitsluitend de symbolen 0 en 1 worden gebruikt. Van achteren naar voren krijg je eerst 0 of 1 keer 2^0 , daarvoor 0 of 1 keer 2^1 , dan 0 of 1 keer 2^2 etc.



Schrijf een programma dat een getal G inleest van standard input. Het programma schrijft het getal in het binaire getallensysteem naar één regel van standard output.

Uitvoer bij het voorbeeld:

1100111011

0C: In spijkerschrift

De Babyloniërs schreven getallen in spijkerschrift. Daarbij gebruikten ze maar twee symbolen, die ze met elkaar combineerden. De | heeft de waarde van 1, en de < heeft een waarde van 10. Met behulp van deze symbolen worden getallen geschreven in het zestigtallig stelsel. Dat betekent dat je van links naar rechts eerst veelvouden van zestig leest (60^1), dan de eenheden (60^0). In beide gevallen geef je van links naar rechts eerst de tientallen weer en dan de eenheden.

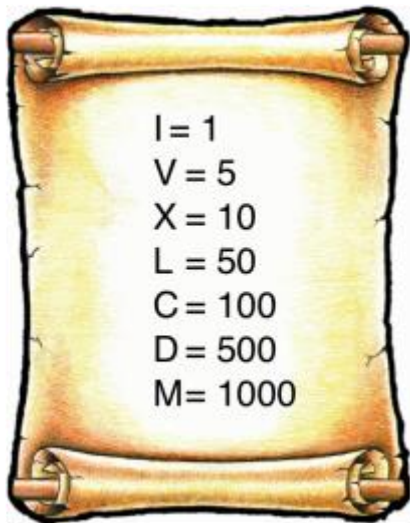


Schrijf een programma dat een getal G inleest van standard input. Het programma schrijft het getal in het spijkerschrift naar één regel van standard output.

Uitvoer bij het voorbeeld:

<|||<<<<||||||

0D: In Romeinse cijfers



De Romeinen schrijven letters als M voor 1000, D voor 500 etc., zie de afbeelding hierboven. Ze schrijven normaal gesproken de symbolen van links naar rechts van groot naar klein en tellen de getalwaarden op. Ze gebruiken echter nooit vier keer achter elkaar hetzelfde symbool. In plaats van IIII schrijven ze IV, in plaats van VIIII schrijven ze IX, voor XXXX schrijven ze XL en voor LXXXX wordt het XC. In plaats van CCCC schrijven ze CD en in plaats van DCCCC wordt het CM.

Schrijf een programma dat een getal G inleest van standard input. Het programma schrijft het getal in Romeinse cijfers naar één regel van standard output.

Uitvoer bij het voorbeeld:

DCCCXXVII

0E: Priemgetal

Een priemgetal is een positief geheel getal P dat uitsluitend deelbaar is door 1 en P. Het getal 1 geldt niet als priemgetal.

Schrijf een programma dat een getal G inleest van standard input. Het programma zoekt het kleinste priemgetal P dat groter is dan G en schrijft dat getal P naar één regel van standard output.

Uitvoer bij het voorbeeld:

829

0F: Macht

Een getal is een macht als je het kun schrijven als het product van een aantal malen een ander getal. Zo is 25 een macht, want te schrijven als 5^2 of als 5×5 , en 729 is op allerlei manieren te schrijven als macht, namelijk als 27^2 of als 9^3 of als 3^6 .

Schrijf een programma dat een getal G inleest van standard input. Het programma zoekt het kleinste getal M dat groter is dan G en dat een macht is, en schrijft dat getal M naar één regel van standard output.

Uitvoer bij het voorbeeld:

841

$$841 = 29^2$$

0G: Sphenisch getal

Een sphenisch getal is een getal dat een product is van precies drie verschillende priemgetallen. Het kleinste sphenische getal is 30, want $30 = 2 \times 3 \times 5$.

Schrijf een programma dat een getal G inleest van standard input. Het programma zoekt het kleinste sphenische getal S dat groter is dan G en schrijft dat getal S naar één regel van standard output.

Uitvoer bij het voorbeeld:

830

$$830 = 2 \times 5 \times 83$$

0H: Som van unieke machten

Elk getal kan worden geschreven als de som van één of meer machten.

Elk grondtal mag maar één keer worden gebruikt; een grondtal is groter dan 1.

Ook elke exponent mag maar één keer worden gebruikt; een exponent is groter dan 0.

De UMS oftewel de unieke macht score is opgebouwd uit twee componenten:

- N is het aantal verschillende machten waaruit een getal is opgebouwd.
- M is de grootste exponent van de betrokken machten.

De UMS van de schrijfwijze van het getal als som van unieke machten is $10(N-1)+(M-1)$.

Schrijf een programma dat een getal G inleest van standard input. Het programma zoekt een manier om G te schrijven als som van unieke machten, en probeert daarbij de UMS zo groot mogelijk te maken. Het programma schrijft achtereenvolgens naar standard output:

- De gevonden UMS
- N regels met daarop telkens grondtal en exponent, gescheiden door een spatie. De regels zijn naar aflopende exponenten geordend.

Uitvoer bij het voorbeeld (dit is niet de beste mogelijkheid):

```
38
2 9
3 5
4 3
8 1
```

$827 = 2^9 + 3^5 + 4^3 + 8^1$
N = 4
M = 9
UMS = 38

Voor deze opgave krijgt je programma een score die evenredig is met je gevonden UMS. Als je het beter doet dan de jury kun je ook meer punten krijgen dan in het overzicht waren voorzien.