

Certamen Batavum  
programmandi MMIII  
Panem et Circenses

Pensi

**Præfatio**

Vos salvere iubemus ad Certamine Batavo programmandi MMMIII. Speremus unumquemque vestrum famam aucturum esse universitatem aut societatem vestri.

*Audentes fortuna iuvat.*

## I – Nomen est omen

Drusus heeft onlangs vernomen dat hij een kind zou krijgen, navraag bij het plaatselijke orakel leerde hem dat het kind een zoon zou worden, voorbestemd om ooit een groot keizer te worden. Alle Marci, Luci en Claudii ten spijt wil hij zijn zoon een originele naam geven.

Hij heeft verder bepaalde letters die hij wel mooi vindt en bepaalde letters die hij niet mooi vindt. Uiteraard zit de  $u$  bij deze letters, evenals de  $s$  en de  $c$ .

Om de uitspraak van de namen te garanderen moeten de namen minstens aan de volgende criteria voldoen:

- Er zit minstens één klinker en één medeklinker in de naam.
- Er mogen niet meer dan twee klinkers of medeklinkers direct achter elkaar komen in naam.
- De naam mag niet eindigen op twee klinkers.
- De naam mag niet beginnen met 'ss', 'cs', of 'cc' en mag niet eindigen op 'ss', 'sc', 'cc'.

Verder zijn er namen die wel aan de criteria voldoen, doch die ongepast zijn, zoals 'sus', zulke namen, die op een zwarte lijst staan, zijn niet toegestaan.

Schrijf nu een programma dat Drusus helpt, opdat men later zegge: *'Dedit illi nomen quod est super omne nomen.'*

### Invoer

- Eén regel met het aantal proefgevallen  $n$ ,  $n \geq 1$ .
- Dan per proefgeval:
  - Eén regel met het aantal woorden  $a$  dat op de zwarte lijst staat,  $0 \leq a < 10.000$ .
  - Precies  $a$  regels met daarop één woord bestaande uit de tekens  $s$ ,  $u$ ,  $t$ .
  - Een regel met één getal  $m$  dat de minimale lengte van de naam aangeeft,  $m \geq 2$ .
  - Een regel met één getal  $n$  dat de maximale lengte van de naam aangeeft,  $m \leq n \leq 30$ .

### Uitvoer

Per proefgeval:

- Eén regel met het aantal namen  $r$  dat gegeven de zwarte lijst en andere beperkingen mogelijk is.
- Indien geldt  $r \leq 10.000$ , dan  $r$  regels met daarop de mogelijke namen, gesorteerd op alfabetische volgorde.

- Indien geldt  $r > 10.000$ , dan kan de namenlijst achterwege gelaten worden, en wordt er verder *niets* uitgevoerd — dus ook geen lege regel of iets dergelijks!

**Voorbeeld**

Invoer	Bijbehorende uitvoer
1	cuc
3	cus
cu	scu
us	su
sus	suc
2	uc
3	ucs
	ucu
	usu
	uuc
	uus

---

## II – Errare humanum est

In de catacomben van het Colosseum in Rome bevindt zich een waar doolhof van gangen en kleine ruimten. Een van Romes gladiatores is verzeild geraakt in dit doolhof en probeert zijn weg naar buiten te vinden opdat hij wellicht nog weet te ontsnappen aan zijn gladiatorenlot. De arme man is namelijk een Andabata, een gladiator met een helm zonder kijkgat en is daarom gedoemd blind door het leven en het gevecht te gaan.

Al op de tast dolende door deze catacomben merkt de gladiator dat hij zich maar moeilijk kan oriënteren; gelukkig heeft hij wat zand mee weten te nemen zodat hij doorgangen kan markeren en zo kan hij voorkomen een gedeelte van de route dubbel af te leggen. Soms merkt hij ook dat hij voor een tweede maal in een kamer komt waar hij al eerder is geweest – soms merkt hij het ook niet op. Van elke kamer waar hij is geweest onthoudt hij bijvoorbeeld hoe het daar rook en hoeveel uitgangen deze kamer had (dit aantal bepaalt hij op de tast en hierin vergist hij zich nooit). Vooral dit aantal uitgangen is van belang, want op deze wijze weet hij een plattegrond te construeren van de catacomben.

Veilig en wel buiten aangekomen laat hij zijn plattegrond aan iemand anders zien en diegene meldt hem dat hij toch echt te veel kamers heeft getekend op z'n kaart, want zoveel kunnen er niet onder het Colosseum passen, sommige kamers moeten dus ondanks het feit dat hij het niet heeft gemerkt hetzelfde zijn geweest.

De vraag is nu om een algoritme te ontwerpen dat gegeven de verbindingsstructuur van de kamers, die door gangen verbonden zijn (vanwege het feit dat we zeker weten dat de gladiator nooit dezelfde gang twee maal heeft doorlopen, is deze structuur dus in één richting te af te lopen), bepaalt welke van deze kamers hetzelfde zouden kunnen zijn.

### Invoer

- Eén regel met het aantal proefgevallen  $n$ ,  $n \geq 1$ .
- Dan per proefgeval:
  - Eén regel met het aantal kamers  $a$  in de catacomben,  $0 \leq a < 1.000$ .
  - Precies  $a$  regels met daarop een getal met het kamernummer  $k$ , gevolgd door een spatie, gevolgd door het aantal gangen  $g$  vanuit deze kamer, vervolgens nog een spatie en daarna *maximaal*  $g$  getallen, elk gescheiden door spaties, met de kamers die aan elk van de gangen grenzen. Het kan namelijk voorkomen dat er meerdere gangen naar dezelfde kamer leiden.

### Uitvoer

Per proefgeval:

- Maximaal  $a$  regels, met op elke regel minstens één kamernummer, meerdere kamernummers dienen door spaties van elkaar gescheiden te wor-

den. Kamers moeten dan en slechts dan op dezelfde regel staan als ze *mogelijk gelijk* zijn.

- Een lege regel.

Kamers zijn *mogelijk gelijk* indien ze evenveel uitgangen hebben en de uitgangen moeten ook weer leiden naar *mogelijk gelijke verzamelingen van kamers*. Twee *verzamelingen* van kamers zijn mogelijk gelijk als er voor elke kamer in de ene verzameling een mogelijk gelijke kamer is in de andere verzameling en omgekeerd.

Het aantal regels in de uitvoer dient geminimaliseerd te worden en de begingetallen van de regels moeten op oplopende volgorde staan, alsmede de kamernummers per regel.

### Voorbeeld

Invoer	Bijbehorende uitvoer
1	1 3
3	2
1 3 1 2 3	
2 1 3	
3 3 1 2	

**Toelichting** Kamer 1 en kamer 3 hebben beide drie uitgangen, dus wat dat betreft kunnen ze mogelijk gelijk zijn. Dat kamer twee niet mogelijk gelijk is aan 1 en 3 volgt hier ook uit. Verder leiden de gangen van kamer 1 naar de kamers 1, 2 en 3, en leiden de gangen van kamer 3 naar de kamers 1 en 2. Als 1 en 3 mogelijk gelijk zijn dan is de vereiste overeenkomst tussen de twee verzamelingen te vinden; immers kamer 1 in de verzameling van 1 is mogelijk gelijk met de kamer 1 van verzameling 3, evenals kamer 3 van verzameling 1 (en omgekeerd). Kamer 2 is mogelijk gelijk met kamer 2 in de verzameling van kamer 3. Op grond van deze gegevens zouden kamer 1 en 3 dus dezelfde kunnen zijn.

### III – XLII

De Romeinen wisten het reeds: XLII is het antwoord. Doch wat is de vraag? Gegeven een aantal getallen probeer alle manieren te vinden waarop deze getallen XLII kunnen vormen.

#### Invoer

- Eén regel met het aantal  $n$  proefgevallen,  $n \geq I$ .
- Dan per proefgeval:
  - Eén getal  $a$ ,  $I \leq a \leq VI$ , dat het aantal getallen in dit proefgeval aangeeft.
  - Eén regel met daarop  $a$  Romeinse cijfers gescheiden door spaties, voor elk cijfer  $c$  geldt  $I \leq c \leq M$ .

#### Uitvoer

Per proefgeval:

- Eén regel met daarop ‘Responsum XLII est, pensum esset:’, en daarna alle mogelijke verschillende antwoorden, gesorteerd op volgorde van tekens en cijfers in deze volgorde: ‘\*+-/I II III IV V VI VII VIII IX...’, een Romeins cijfer moet dus als één teken worden beschouwd. De notatie moet postfix zijn, waarbij de elementen van de berekening worden gescheiden door spaties.

### Voorbeeld

#### Voorbeeld

Invoer	Bijbehorende uitvoer
I	Responsum XLII est, pensum esset:
III	II IV + VII *
II IV VII	IV II + VII * VII II IV + * VII IV II + *

**Toelichting.** Voor hen die niet weten hoe Romeinse cijfers werken — Quod Deus avertat! Het cijfer I representeert 1, V representeert 5, X representeert 10, L representeert 50, C representeert 100, D representeert 500 en M representeert 1000.

Als cijfers voor een cijfer staan dat een hogere waarde heeft dan moeten ze van dat cijfer afgetrokken worden, IV is bijvoorbeeld 4 en XC is 90. Als ze erna staan dan moeten ze erbij worden geteld, VI is bijvoorbeeld 6 en DC

is 600, CXXX is 130. Een teken wordt nooit vaker dan 3 maal herhaald, dus men schrijve niet VIII voor negen, maar IX; een uitzondering hierop vormen getallen groter dan duizend, waarbij de M wel vaker herhaald wordt, doch die spelen bij deze vraag geen rol.

Voorts worden eerst de duizendtallen uitgeschreven, dan de hondertallen, dan de tientallen en dan de eenheden. 499 is derhalve  $400 + 90 + 9$ , dus CD + XC + IX, ofwel CDXCIX. En niet ID of iets dergelijks.

De invoer bestaat uit goede cijfers en de uitvoer dient dit ook te zijn.



## IV – Pecunia non olet

De Romeinen hadden een spelletje met muntjes, te weten sestertii. Er staan een heleboel lege potjes op een rij en de eerste Romein die langskomt gooit in elk potje een sestertius. Daarna komt de tweede Romein die haalt uit alle even potjes het muntje. De potjes zijn genummerd<sup>1</sup> van 1 t/m  $n$ , waarbij  $n$  het laatste potje is — de nummering is derhalve opeenvolgend.

Dan komt de 3e Romein en gaat alle potjes die een veelvoud van drie zijn na, en als er een muntje inligt dan pakt hij dat, en als er geen muntje inligt dan doet hij er een in. Dus hij pakt het muntje uit potje 3 en doet dat in potje 6. Daarna pakt hij het muntje uit potje 9 en doet dat in potje 12, enzovoort.

De vierde Romein doet hetzelfde voor alle potjes met als nummer een viervoud. Nadat er  $n$  Romeinen zijn geweest, in hoeveel potjes ligt er dan een muntje?

### Invoer

- Eén regel met het aantal  $n$  proefgevallen,  $n \geq 1$ .
- Dan per proefgeval een regel met het aantal  $a$  potjes  $1 \leq a \leq 2^{30}$ .

### Uitvoer

Per proefgeval:

- Eén regel met daarop een getal dat het aantal potjes waar een muntje inligt voorstelt.

### Voorbeeld

Invoer	Bijbehorende uitvoer
1	2
7	

### Toelichting

Het verloop van de potjes is aldus, M betekent dat er een muntje inligt, G betekent dat er géén muntje inligt. De tabel geeft telkens de situatie nadat de betreffende Romein is langsgeweest.

<sup>1</sup>Met Romeinse cijfers uiteraard! Maar in deze opgave gebruiken we toch maar gewone getallen.

Potje	1	2	3	4	5	6	7
Romein I	M	M	M	M	M	M	M
Romein II	M	G	M	G	M	G	M
Romein III	M	G	G	G	M	M	M
Romein IV	M	G	G	M	M	M	M
Romein V	M	G	G	M	G	M	M
Romein VI	M	G	G	M	G	G	M
Romein VII	M	G	G	M	G	G	G
Eind	M	G	G	M	G	G	G

## V – Quadrata

Uit de Romeinse tijd zijn vooral de mozaïeken zeer bekend, dit zijn veelkleurige platen die gemaakt zijn uit allerlei kleine vierkantjes die naast elkaar gelegd een figuur vormen.

Een Romein, laten we hem Suspiciosus noemen, vermoed echter dat er achter sommige mozaïeken meer zit dan men op het eerste oog zou denken, of zoals hij het zegt: ‘celo eos de consiliis meis!’<sup>2</sup>.

Na lang turen en staren naar mozaïeken is S. tot de conclusie gekomen dat de geheime mozaïeken het kenmerk hebben dat er een rechthoek in is te vinden, dat wil zeggen, er zitten vier steentjes van dezelfde kleur in die elk op de hoekpunten van een rechthoek liggen. Door nu vele mozaïeken op deze eigenschap te onderzoeken en te noteren op welke posities de rechthoek die het verst naar boven en het meest naar links ligt zich bevindt hoopt hij uiteindelijk het geheim van het universum te ontrafelen — hij ontkent dat het XLII zou zijn. De verdachte kleur die hij zoekt is zwart, rechthoeken die op andere kleuren liggen zijn niet interessant.

### Invoer

- Eén regel met het aantal  $n$  proefgevallen,  $n \geq 1$ .
- Dan per proefgeval:
  - Een regel met één getal  $n$ , het aantal rijen in het mozaïek.  $2 \leq n \leq 5000$ .
  - Een regel met één getal  $m$ , het aantal kolommen in het mozaïek.  $n \leq m \leq 5000$ .
  - Dan  $n$  regels met daarop  $m$  cijfers (*niet* gescheiden door spaties) van 0 t/m 9. Elk getal stelt een bepaalde kleur voor. De code van zwart is ‘1’.

### Uitvoer

Per proefgeval:

- Eén regel met daarop een twee getallen gescheiden door een komma, daarna een spatie en dan weer twee getallen gescheiden door een komma. Deze geven de coördinaten van de rechthoek aan. Geheel linksboven, dus het eerste teken van de eerste rij, ligt positie 0,0 en geheel rechtsonder ligt positie  $n - 1, m - 1$ .

Indien de invoer meerdere rechthoeken bevat dan wordt de rechthoek opgeleverd waarvoor geldt dat de rijnummer zo laag mogelijk is van de linkerbovenhoek en indien er meerdere rechthoeken hetzelfde lage rijnummer hebben dan wordt het punt dat het meest links ligt genomen.

Voor de onderhoek geldt hetzelfde, deze ligt ten eerste zo hoog mogelijk en daarna zo ver mogelijk naar links.

---

<sup>2</sup>Ze houden iets voor me verborgen!

**Voorbeeld**

Invoer	Bijbehorende uitvoer
1	0, 1 2, 3
4	
4	
2121	
2421	
3151	
0161	

**Toelichting.** Aangezien 1 de verdachte kleur is, en niet 2, is de oplossing niet 0, 0 1, 2.

## VI – Muri moventia

Het moge bekend zijn dat de Romeinse Goden niet mals zijn als het om straffen gaat, daar kunnen Tantalus, Ixion en Prometheus nog wat meer van vertellen. Onze anti-held Tardus kan er het fijne van vertellen, op een goede dag had hij besloten, bijster slim als hij niet is, Minerva uit te dagen voor een wedstrijd in de logica. Behalve dat hij jammerlijk verloren had en een omstander honend ‘Sus Minervam docet!’ brulde, kan hij zich eigenlijk niet herinneren wat er is gebeurd.

Feit is dat hij echter nu wakker wordt in een gebouw, een behoorlijk eng gebouw zelfs, vol leven en beweging. Met name sommige muren hebben de neiging te bewegen en te groeien totdat ze langzaam de gehele kamer vullen; voor onze Tardus is dit te veel om zelf te kunnen behappen en hij heeft duidelijk de hulp nodig van iemand die slimmer is dan hijzelf.

Sommige muren in de kamer groeien in verschillende stadia, genummerd van 1 tot en met 7, stadium 7 is het volgroeide stadium en als een muur zover is dan groeit hij niet meer, anders groeit een muur volgens de volgende criteria:

- Voor elke horizontaal of verticaal aangrenzende uitgedijde muur groeit een plek met twee stadia per tijdseenheid.
- Voor elke diagonaal aangrenzende uitgedijde muur groeit een plek één extra stadium per tijdseenheid.
- Voor elke horizontaal of verticaal aangrenzende ‘uitdijende’ muur die in stadium 4, 5 of 6 zit (dus nog niet volgroeid), groeit de muur ook één extra stadium per tijdseenheid.

Normale muren hebben dus geen invloed op het groeiproces. Een plek waar geen muur staat heeft ‘stadium 0’, hier kunnen dus wel muren ontstaan. Door middel van bovenstaande regels kan voor elke tijdseenheid worden berekend met hoeveel stadia een plaats groeit. Indien een plaats in stadium  $x$  is aan het begin van de tijdseenheid en die plaats groeit met  $y$  stadia dan is de muur volgroeid indien  $x + y \geq 7$ .

Tardus kan per tijdseenheid precies één stap doen naar een nieuwe (mits op die plek geen muur staat of is gegroeid). De stap kan naar een horizontaal, verticaal of diagonaal aangrenzende ruimte gaan. Zodra er een plaats is bereikt aan de rand van de kamer is de ontsnapping gelukt.

### Invoer

- Eén regel met het aantal proefgevallen  $n$ ,  $n \geq 1$ .
- Dan per proefgeval:
  - Eén regel met twee getallen  $x$  en  $y$  die de breedte en de hoogte van de kamer aangeven.  $1 \leq x, y \leq 500$

- Dan  $y$  regels met  $x$  tekens (niet gescheiden door spaties) die elk een positie in de kamer voorstellen. Een X stelt een normale muur voor, een V een volgroeide groeiende muur, een . stelt een open ruimte voor en een # Tardus' (start)positie. Er is uiteraard maar één positie op de gehele kaart. De kamer bevat geen half-volgroeide muren aan het begin.

## Uitvoer

Per proefgeval:

- Eén regel met daarop 'ja' indien er ontsnapping mogelijk is, of 'nee' indien Tardus ingesloten zal worden door de muren.

## Voorbeeld

Invoer	Bijbehorende uitvoer
1 17 10 XXXXX.XXXXXXXXXXX X.....X XXX.XXX.....X X....X.....X X....X.....X XV...VX.....X X....X.....X X.....X X..#.....X XXXXXXXXXXXXXXXXXX	ja

**Toelichting.** De eerste drie stappen volgend hierop zouden aldus kunnen zijn:

```

XXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXX.XXXXXXXXXXX XXXXX.XXXXXXXXXXX
X.....X X.....X X.....X
XXX.XXX.....X XXX.XXX.....X XXX.XXX.....X
X....X.....X X....X.....X X1...1X.....X
X21.12X.....X X42.24X.....X X65.56X.....X
XV2.2VX.....X XV4.4VX.....X XV626VX.....X
X21.12X.....X X42.24X.....X X65.56X.....X
X.....X X.....X X1...1#.....X
X..#.....X X..#.....X X.....X
XXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

```

De cijfers stellen de stadia voor van verschillende muren die beginnen te groeien, maar nog niet volgroeid zijn. Deze stappen hoeven dus op geen enkele wijzen worden weergegeven in de uiteindelijke uitvoer en dienen hier slechts als voorbeeld.

## VII – Vare, Vare, legiones redde.

Bij de slag in het Teutoburgerwoud wist Varus in 9 na Christus drie Romeinse legioenen te verliezen aan de Germaanse legeraanvoeder Arminius.

Er is een kaart beschikbaar van het woud en enkele krijgers hebben routes beschreven om op plaatsen te komen waar nog Romeinse schatten en wapens liggen. Echter in de haast is het hun ontschoten ook te noteren waar ze nou precies het woud uitliepen. Kortom, de gehele route is beschikbaar, en er is een kaart van het gehele woud, doch men weet niet waar elke route begint.

De krijgers zeggen zeker te weten dat hun route correct is, als ze bijvoorbeeld voor de tweede maal op een kruispunt kwamen, dus als ze een rondje hadden gemaakt, dan hebben ze herkend dat ze er al zijn geweest en hebben ze die kruising dus *niet* als twee verschillende punten opgenomen in de route.

### Invoer

- Eén regel met het aantal proefgevallen  $n$ ,  $n \geq 1$ .
- Dan per proefgeval:
  - Eén regel met het aantal  $a$  wegen in de route van de krijger,  $0 < a < 100$ .
  - Daarna  $a$  regels met daarop een getal  $x$ , gevolgd door één woord  $w$  dat het soort pad aangeeft, en nog een getal  $y$ . De getallen  $x$  en  $y$  zijn de nummers van de kruisingen zoals de rover ze heeft bepaald. Mogelijke waarden voor  $w$  zijn: ‘bospad’, ‘veldweg’ en ‘straat’.
  - Eén regel met het aantal  $b$  wegen in de volledige kaart.
  - Daarna  $b$  regels in hetzelfde formaat als de regels die de kaart van de krijger beschrijven.

**N.B.** De nummers van de kruispunten zoals de krijger ze heeft benoemd hoeven dus uiteraard niet met die van de echte routekaart te corresponderen.

Als er een weg van  $x$  naar  $y$  loopt dan is deze weg altijd in beide richtingen begaanbaar. Wegen kunnen ook hetzelfde begin- en eindpunt hebben.

### Uitvoer

Als uitvoer komt er een lijst van mogelijke afbeeldingen van de nummers van de punten op de route van de krijger en de punten in de routekaart. Een afbeelding tussen de punten  $x$  en  $x'$  alsmede  $y$  en  $y'$  kan dan en slechts dan gemaakt worden als voor de punten  $x$ ,  $y$  van de route van de krijger geldt dat er een weg  $w$  van  $x$  naar  $y$  is dat er dan op de volledige kaart ook *eenzelfde soort* weg van  $x'$  naar  $y'$  loopt.

Per proefgeval:

- Voor elke inpassing van de route van de krijger die gevonden kan worden in de volledige kaart volgen  $a$  regels die bestaan uit twee getallen  $m$  en  $n$ , gescheiden door een spatie, waarbij  $m$  het nummer van een punt op de kaart van de krijger is, en  $n$  het nummer van het corresponderende kruispunt op de volledige kaart hoort.
- Een lege regel.

### Voorbeeld

Invoer	Bijbehorende uitvoer
1	1 1
3	2 4
1 straat 2	3 3
1 veldweg 3	
2 bospad 3	1 2
8	2 1
1 straat 2	3 3
1 veldweg 3	
1 bospad 3	
1 straat 4	
2 veldweg 3	
3 straat 3	
3 bospad 4	
4 bospad 4	

**Toelichting.** Dat de gevonden afbeeldingen goed zijn is eenvoudig na te gaan: voor de eerste afbeelding geldt dat er, omdat er in de kaart van de krijger een straat van punt 1 naar punt 2 moet lopen, er ook in de volledige kaart een straat van punt 1 naar punt 4 moet lopen, en zo moet er van punt 4 naar punt 3 een bospad lopen, en aangezien dat beide kanten op begaanbaar is dat ook het geval, en uiteindelijk moet er van punt 1 naar punt 3 in de volledige kaart een veldweg lopen, dit is allemaal het geval.

Een afbeelding die *niet* correct zou zijn is de volgende:

1 3  
2 3  
3 1

Aangezien nu punt 1 en punt 2 van de route van de krijger op hetzelfde punt in de volledige kaart worden afgebeeld, en dat kan niet.



## VIII – Qua Vadis?

De Romeinen hebben geleerd van hun treurige ondergang in het Teutoburgerwoud en hebben besloten om in het vervolg eerst een spion (emissarius) uit te zenden naar de grens van het vijandelijk gebied om op een afgesproken plek een verrader te ontmoeten. Het vijandelijke gebied begint per definitie op de lijn  $(0, x)$ , waarbij  $x$  alle mogelijke waarden aanneemt.

De emissarius moet niet in vijandelijk gebied geraken, want dan zal hij zeer waarschijnlijk niet onopgemerkt blijven, voorts moet hij oppassen dat hij bepaalde plekken waar zich verdachte troepenbewegingen hebben voorgedaan mijdt. Deze gebieden hebben elk de vorm van een convex polygoon.

Om verder risico te minimaliseren moet de emissarius een zo kort mogelijke route afleggen om bij z'n eindpositie te komen.

### Invoer

- Eén regel met het aantal proefgevallen,  $n \geq 1$ .
- Dan per proefgeval:
  - Eén regel met twee getallen,  $x$  en  $y$ , die de positie van de emissarius aangeven.
  - Eén regel met de positie op de grens van het vijandelijke gebied waar de verrader zich bevindt.
  - Eén regel met een getal  $a$  dat het aantal gebieden waar zich waarschijnlijk ook vijandelijke troepen ophouden voorstelt.  $0 \leq a \leq 1000$ .
  - Dan per gebied:
    - \* Een getal dat het aantal hoeken  $h$  van het gebied aangeeft. Er geldt  $3 \leq h \leq 100$ .
    - \* Dan  $h$  regels met daarop twee getallen  $p$  en  $q$  die de coördinaten van elke hoek aangeven.

Verder geldt er dat het totaal aantal hoeken van alle gebieden kleiner of gelijk is aan 1000 en dat voor elk getal dat een positie aangeeft geldt dat het groter dan 0 is en niet groter dan 10000. Nogmaals, het vijandelijk gebied begint dus op de lijn  $(0, x)$ .

### Uitvoer

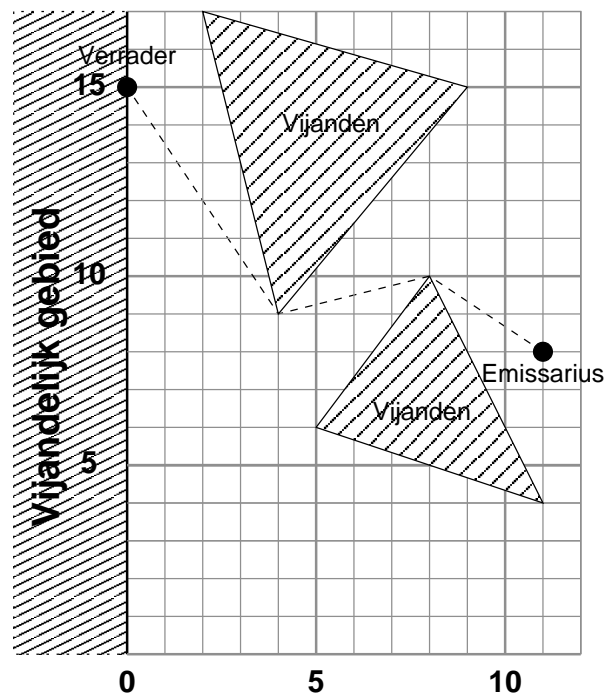
Per proefgeval:

- Eén regel met daarop een getal dat de lengte van de kortste route op twee decimalen *afgerond* weergeeft. Het getal moet altijd twee decimalen bevatten, ookal zijn deze 0. Voorts is het gebruikte scheidingsteken een . (punt) en geen , (komma).

## Voorbeeld

Invoer	Bijbehorende uitvoer
1	14.94
11 8	
15	
2	
3	
8 10	
11 4	
5 6	
3	
4 9	
9 15	
2 17	

**Toelichting.** Om een en ander te verduidelijken staat hieronder een afbeelding van het gebied. De route die de emissarius aflegt naar de verrader is gestippeld aangegeven.



Figuur 1: Grafisch voorbeeld.