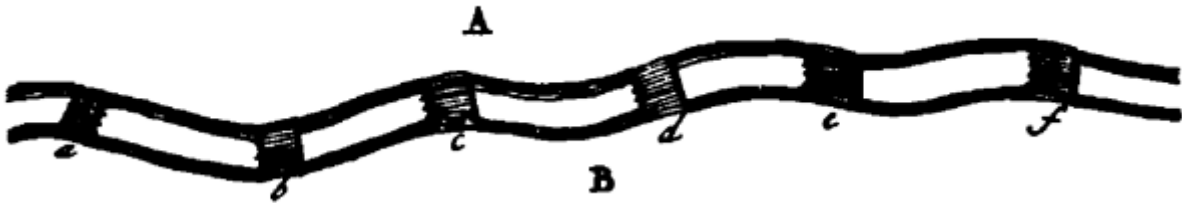


Euler bekijkt eerst een eenvoudiger voorbeeld: een regio A en B met een willekeurige oneven hoeveelheid bruggen a, b, c enzovoort. Zijn grafische weergave staat in de figuur hieronder.



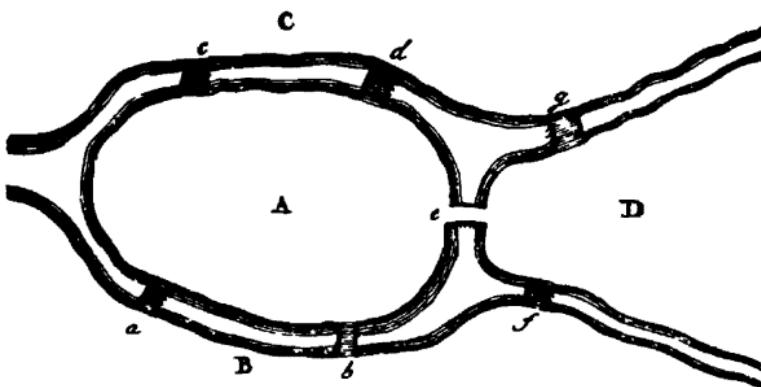
Figuur 1.1: Een bruggenprobleem met regio A en B en bruggen a t/m f

Bekijk eerst het geval dat er slechts één brug is en noem deze a. Over deze brug zijn twee routes mogelijk: van A naar B (AB) of van B naar A (BA). In beide routes wordt de letter A één keer gebruikt. Als er drie bruggen zijn (a, b en c), is de route ofwel ABAB, ofwel BABA en in beide gevallen komt de letter A twee keer voor.

- A) Vul de onderstaande tabel in en stel een formule op van het aantal maal A, uitgedrukt in het aantal bruggen (n) tussen A en B.

Aantal bruggen	1	3	5	7	9
Aantal keer A	1	2			

- B) In het voorbeeld van Euler is A alleen verbonden met B, maar in het probleem van Koningsbergen zijn gebieden steeds verbonden met meerdere andere gebieden. Maakt dit uit voor de formule van het aantal maal A uitgedrukt in het totale aantal bruggen (n)?



Figuur 1.2: Figuur bij opgave C

- C) We keren nu terug naar het bruggenprobleem in Koningsbergen. Vanuit elk van de vier gebieden vertrekt een oneven aantal bruggen. Gebruik je formule om te bepalen hoe vaak elke letter moet voorkomen in een route.
- D) We zagen eerder tijdens de workshop dat een route uit acht letters moet bestaan. Vergelijk dit met je antwoord op vraag C en concludeer: is het bruggenprobleem oplosbaar of niet?

- A) Vul de onderstaande tabel in en stel een formule op van het aantal maal A, uitgedrukt in het aantal bruggen (n) tussen A en B.

Aantal bruggen	1	3	5	7	9
Aantal keer A	1	2	3	4	5

*Het verband wordt gegeven door  $A = \frac{n+1}{2}$*

- B) In het voorbeeld van Euler is A alleen verbonden met B, maar in het probleem van Koningsbergen zijn gebieden steeds verbonden met meerdere andere gebieden. Maakt dit uit voor de formule van het aantal maal A uitgedrukt in het totale aantal bruggen (n)?  
*Het maakt niet uit. Immers, wat er tussen twee keer A in gebeurt tussen andere gebieden, maakt niet uit voor de hoeveelheid keer dat A voorkomt.*
- C) We keren nu terug naar het bruggenprobleem in Koningsbergen. Vanuit elk van de vier gebieden vertrekt een oneven aantal bruggen. Gebruik je tabel om te bepalen hoe vaak elke letter moet voorkomen in een route.  
*A komt drie keer voor, B, C en D elk twee keer*
- D) We zagen eerder tijdens de workshop dat een route uit acht letters moet bestaan. Vergelijk dit met je antwoord op vraag C en concludeer: is het bruggenprobleem oplosbaar of niet?  
*Als A drie keer en B, C en D twee keer moeten voorkomen, zijn dat in totaal negen letters. De route waarbij alle bruggen precies één keer worden overgestoken bestaat echter uit acht letters. Er bestaat dus geen route waarbij alle bruggen precies één keer worden overgestoken.*