

Oppgave 1

Nedenfor ser du et kart over provinsene i Sør-Afrika. Provinsene er i forskjellige grånyanser, mens nabolandene er hvite (dvs Lesotho og Swaziland er ikke en provins i Sør-Afrika men naboland i likhet med Namibia, Botswana og Zimbabwe). Videre skal du se bort fra det lille avgrensede landområde i KwaZulu-Natal.

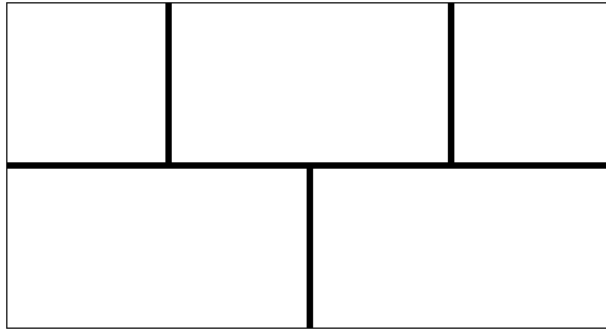


- a)** Tegn opp en graf som viser hvilke provinser som grenser til hverandre. La hver node representere en provins og la kantene representere en naborelasjon dvs grenser mellom provinsene. Bruk forbokstaver på provinsene, eventuelt to bokstaver hvis navnet består av to ord.
- b)** Avgjør om det er mulig å finne en reiserute gjennom landet der alle grensene mellom provinsene krysses en og bare en gang. Begrunn svaret.
- c)** Anta nå at Limpopo har blitt erobret av Botswana og ikke lenger er en provins i Sør-Afrika. Vil det nå være mulig å finne en reiserute gjennom landet der alle grensene mellom provinsene krysses en og bare en gang? Begrunn svaret.

Hint: Grafteoriens far, Leonhard Euler, studerte dette problemet på "Broene i Königsberg".

Oppgave 2

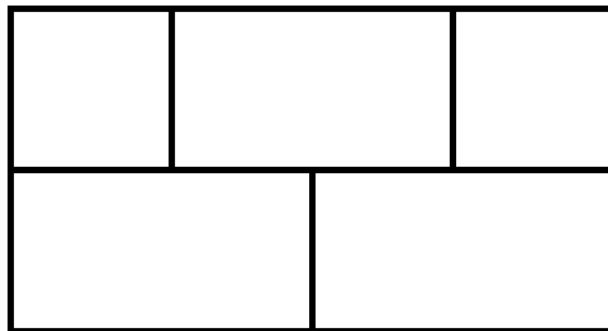
a) Nedenfor ser du et rektangel delt inn i 5 felt ved hjelp av rette linjestykker. Din oppgave er å undersøke om du kan trekke en **sammenhengende linje** i figuren slik at du krysser alle de 7 rette linjestykkene som skiller feltene fra hverandre en og bare en gang.



Visualiser problemet ved hjelp av en graf.

Gi en teoretisk begrunnelse som viser at det er mulig eller ikke mulig, **uten** at du trenger å prøve i praksis. (Det er altså ikke nok å tegne en linje inn i figuren.)

b) Du nå skal nå prøve å gjøre det samme som du gjorde under punkt **a)**, men denne gangen har vi utvidet problemet til også å gjelde de linjestykkene som danner rektangelets omkrets. Du skal altså undersøke om du kan trekke en **sammenhengende linje** i figuren slik at du krysser alle de 16 rette linjestykkene en og bare en gang.



Visualiser problemet ved hjelp av en graf. (Det er altså ikke nok å tegne en linje inn i figuren.)

Gi en teoretisk begrunnelse som viser at det er mulig eller ikke mulig, uten at du trenger å prøve i praksis. Hvilken historisk person er kjent for et tilsvarende bevis?

Hint: "Broene i Königsberg".