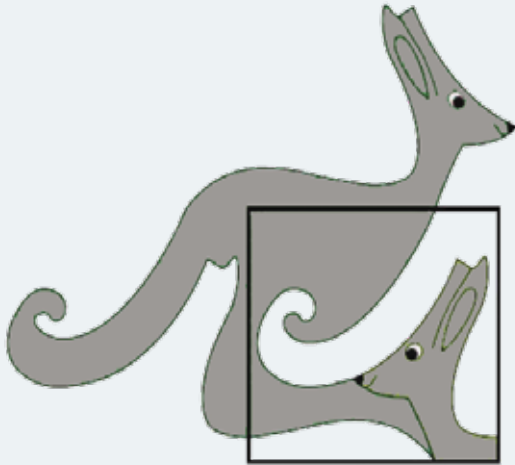
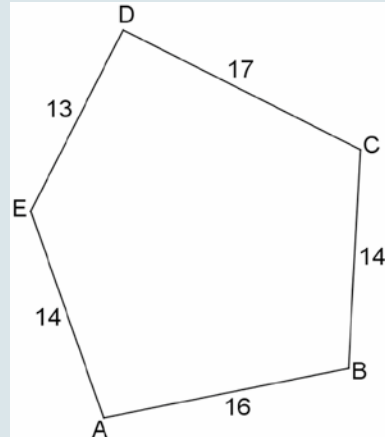


KENGURUSIDENE



Figuren viser femkanten ABCDE. Sidelengdene er vist på figuren. Egil tegner fem sirkler med sentrum i hvert av hjørnene i femkanten. Hver sirkel tangerer de to nabosirklene. I hvilket hjørne av femkanten finner vi sentrum



til den største sirkelen?
A) A B) B C) C D) D E) E

Nykomlingen

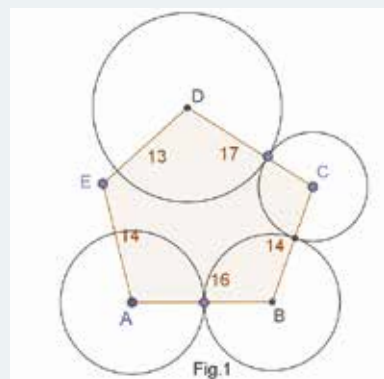
Anne-Gunn Svorkmo

En nykomling er i denne sammenhengen en oppgave eller en oppgaveidé som tidligere ikke har vært med i Kengurukonkurransen. Jeg har vist fram og diskutert oppgaven med flere kolleger, og mange av dem har heller ikke løst en slik oppgave. Så det er kanskje ikke bare i kengurusammenheng at dette er en nykomling. Har du sett oppgaven i rammen eller noe som ligner, tidligere?

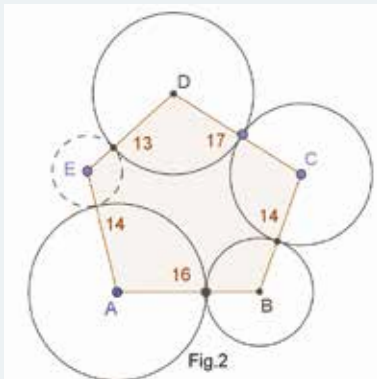
Når en litt annerledes og noe ukjent oppgavetype dukker opp, er det interessant å observere egen tilnæringsmåte. Hvordan starte? Er det mulig å resonnerer seg fram til en løsning, eller må man regne? I oppgaven spørres det ikke etter hvor stor den største sirkelen er, men bare hvilken av de fem sirklene som er størst. Hvilke spørsmål kan dukke opp underveis? Er det flere måter å løse oppgaven på? Er det én eller flere mulige løsninger? Hva hvis ...?

En første tilnærming kan være «gjettt og sjekk» eller at jeg eventuelt formulerer en hypotese. Hvis du skulle gjette, hvilket hjørne ser du for deg at den største sirkelen kan tegnes i? I hjørne A, B, C, D eller E? Hvorfor? Begrunn og forklar.

En hypotese kan for eksempel være: Jeg tror at sirkelen i hjørne C, kaller sirkelen for c, er den største av de fem sirklene. En



begrunnelse kan være at CD har den lengste sidelengden i femkanten og sidelengden til BC er lengre enn sidelengden til DE. GeoGebra egner seg til å sjekke ut om hypotesen stemmer. Etter å ha tegnet fire sirkler i hvert sitt hjørne, ser jeg at hypotesen ikke kan stemme. Jeg ser også at en femte sirkel, sirkel e, ikke vil passe inn før jeg har justert på sirklene (se figur 1). Avstanden fra hjørne E til sirkellinja til sirkel d er ikke like lang som avstanden fra E til sirkellinja a. For å kunne tegne den siste sirkelen, sirkel e, må sirkel d gjøres mindre og sirkel a større. Når sirkel i a blir større, må både sirkel i b og d bli mindre. Sirkel c blir nå større. Når jeg tilpasser sirklene, ser jeg hva som skjer. Det er sirkelen i hjørne A som blir den største (se figur 2)!



Jeg har funnet en løsning ved prøving og feiling, men oppgaven må da være mulig å løse på andre måter? Hva hvis jeg sammenligner størrelsene på radius til de fem sirklene? Jeg kaller radius i sirkelen med sentrum i A for a og gjør tilsvarende for de andre sirklene. Radien i sirkel a og b er 16 til sammen, dvs. $a + b = 16$.

Videre er:

$$b + c = 14, \quad c + d = 17, \quad d + e = 13, \quad e + a = 14.$$

Ettersom $a + b = 16$ og $b + c = 14$, må $a > c$. På samme måte kan jeg si at $d > b$, $c > e$, $a > d$ og $b > e$, som igjen betyr at $a > d > b$ og $a > c > e$. Konklusjonen er at radius a, dvs. sirkelen med sentrum i A, er størst av de fem sirklene.

Forslag til videre arbeid

Hvis du skal lage en femkant med andre mål på sidelengdene enn dem som er oppgitt i originaloppgaven (16, 14, 17, 13 og 14), hvilke mål på sidelengdene har femkanten din da? I tillegg kan det være et krav at den største sirkelen skal kunne tegnes i et bestemt hjørne, for eksempel hjørne D. Hvordan ser denne femkanten ut?

Hva hvis du skal lage en femkant som ikke har en løsning? Det vil si at det ikke er mulig å tegne fem sirkler som tangerer hverandre, eller at det finnes mer enn én løsning. Hvilke mål har sidelengdene på denne femkanten?

Hva hvis vi bytter ut femkanten med firkanter og stiller oss de samme spørsmålene? Eller hva med trekanter?

Denne oppgaven, som jeg har kalt «Nykomlingen», er en av mange spennende oppgaver som finnes i de tre oppgavesettene fra årets Kengurukonkurranse. Oppgavene er tilgjengelig for alle på Matematikksenteret sine nettsider i slutten av april.