



## Parallella och rätvinkliga linjer

Följande texter och bilagor är komplement till Uppslaget i Nämnaren 2014:4.

### *Två förslag*

I uppslaget gavs förslag på att eleverna skulle rita några räta linjer på ett papper för att visa att de kan hantera linjalerna på ett korrekt och ändamålsenligt sätt. Nedan ges två förslag på hur man kan använda dessa bilder för fortsatt arbete.

### *Fyrfärgsproblemet*

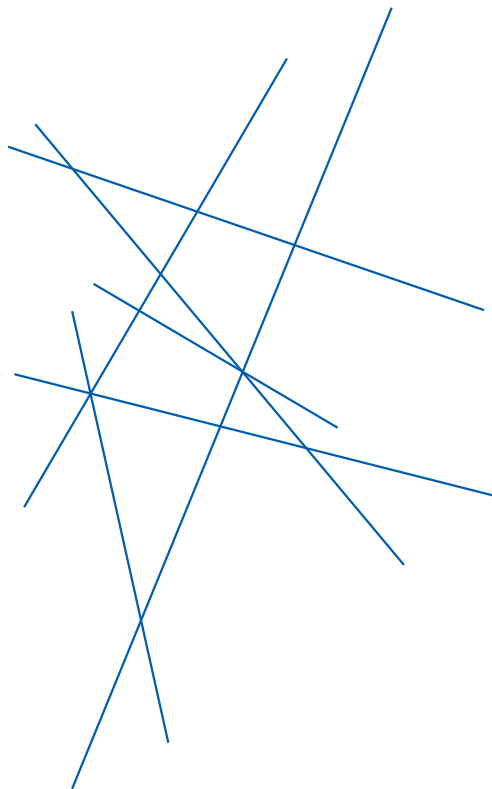
När eleverna har gjort klart sin bild med parallella och rätvinkliga linjer kan de användas för att undersöka fyrfärgsproblemet. Mer om det finns sist i detta dokument.

### *Bifogat material*

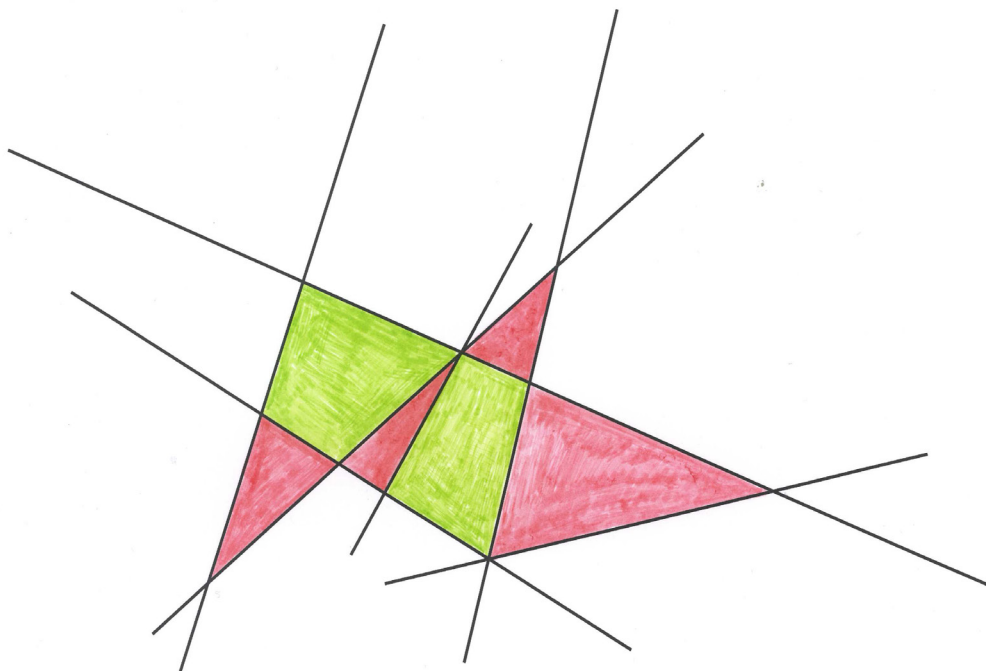
Bifogat, som länkar på webbplatsen, finns

- ◇ en sida med kort som visar parallella respektive inte parallella linjer. Använd sidan som den är eller laminera och klipp ut korten.
- ◇ motsvarande sida finns även för par av linjer som är rätvinkliga – eller inte.

Låt eleverna sortera korten och sedan motivera hur de har sorterat. Därefter skriver de en sammanfattning av vad som avgör vilken grupp respektive kort har sorterats i.



## Inramade figurer

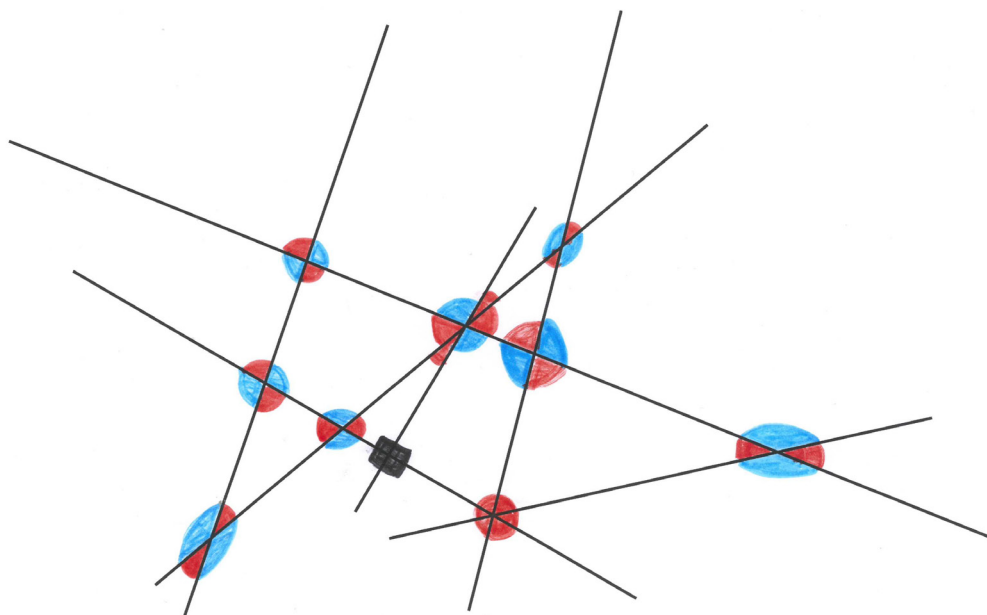


Titta gemensamt på de papper där eleverna ritat några räta linjer.

- ◇ Hur ser de olika områdena ut som linjerna "ramar in"? Vad heter de?
- ◇ Diskutera orden trekant, trehörning och triangel respektive fyrkant och fyhörning.
- ◇ Vilka namn finns det på olika fyhörningar? Är det någon som har "ramat in" en kvadrat? Rektangel? Parallelogram? Parallelltrapets? Romb?
- ◇ Har någon "ramat in" figurer med fler än fyra hörn?

Låt eleverna färglägga sina bilder, exempelvis trianglar i en färg och fyhörningar i en annan.

## Linjerna bildar vinklar



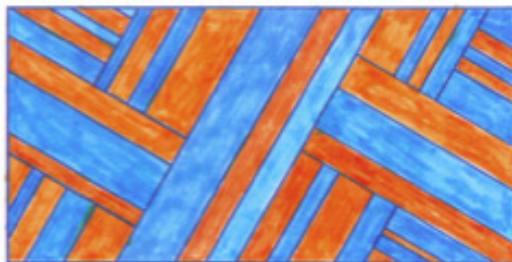
Titta på de vinklar som linjerna bildar och samtala om räta, spetsiga och trubbiga vinklar.

- ◇ Låt eleverna använda ett avrivet hörn från ett vanligt A4-papper som mall för rät vinkel. Vilka elever har en eller flera räta vinklar på sina bilder? Visa hur en rät vinkel brukar markeras.
- ◇ Vilka vinklar är spetsiga? Markera alla spetsiga vinklar och färglägg markeringarna i en och samma färg.
- ◇ Vilka vinklar är trubbiga? Markera alla trubbiga vinklar och färglägg dessa markeringar i en annan färg.
- ◇ Går det att se mönster av något slag när alla vinklar är bestämda och färglagda?
- ◇ Vad kan vi ta reda på om vertikalvinklar och alternatvinklar?

## Fyrfärgsproblemet

Det finns ett klassiskt matematiskt problem som handlar om hur många färger som maximalt behövs för att färglägga vilken karta som helst. Fyrfärgssatsen säger att det behövs *högst* fyra färger för att färglägga varje möjlig geografisk karta på ett sådant sätt att inga angränsande regioner har samma färg. Två regioner sägs vara angränsande om de har en gemensam gräns, inte bara en punkt.

Satsen framlades 1852 av britten Francis Guthrie, vars bror var kartritare. 1976 bevisades slutligen satsen av Kenneth Appel och Wolfgang Haken vid University of Illinois. Fyrfärgssatsen blev därigenom det första större teorem som bevisades med hjälp av datorer. Beviset accepterades till en början inte av alla matematiker eftersom det inte direkt och enkelt kunde kontrolleras av en människa. En annan del i kritiken var avsaknaden av matematisk elegans.



Då uppslagets bilder färgläggs med två färger är det enkelt att se att det är omöjligt att färglägga med bara två färger om inte en och samma färg får gränsa till sig själv.

- ◇ Hur är det med elevernas "slutprodukter", går de att färglägga så att högst fyra färger används och inget område gränsar till ett annat i samma färg?
- ◇ Om det fungerar med fyra färger, går det till och med att skära ner till tre färger?

Mer att läsa om den matematik som ligger bakom fyrfärgsproblemet finns bland annat i artikeln *Grafteori – en intressant och rolig del av den diskreta matematiken*, Torgny Domar, Nämnaren 1988:2

