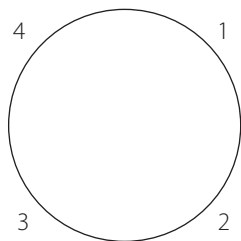




Under ett arbetsseminarium på *Bridges 2009*, en konferens som behandlar mötet mellan matematik och konst, presenterade Patricia Bentley, pedagogisk intendent vid Textile Museum of Toronto, flera sätt att låta unga elever arbeta med mönster, matematiska och textila. En av aktiviteterna i seminariet var att tillverka pärlarmband efter ett talmönster.

Klockaritmetik (eller modulatoräkning) är särskilt användbart för att ta fram talmönster, då man får ett begränsat antal olika resultat av beräkningarna, som här där addition runt en fyrsiffrig klocka bara kan ge fyra olika resultat.



Matematiknivån är mycket grundläggande: addition av de tal som finns på klockan och, om det behövs, subtraktion av det högsta talet från resultatet.

Välj två tal på klockan och addera dem. Ta bort 4 om resultatet blir över 4. Nu ska vi addera den sista termen till summan för att få nästa summa. Efter ett antal additioner börjar talmönstret upprepa sig. Vi har ett mönster som går att gestalta med hjälp av olikfärgade pärlor på en tråd. Vill man ha större variation använder man en klocka med flera siffror, exempelvis 10.

Till skillnad från vid ett rent estetiskt val av ordning på pärlorna i armbandet genereras ordningen här av en matematisk regel.

Beroende på vilka startvärden som väljs krävs det olika många additioner innan talmönstret uppenbarar sig. På en 4-klocka uppenbarar sig ett mönster mycket snart om man väljer 2+2 som första addition. På en 10-klocka kan det ta ända upp till 60 additioner, vilket ger ett ganska långt armband.

Låt oss se vad som händer på en 10-klocka med olika startvärden. Vi börjar med talen 2 och 6.

$$\begin{aligned} 2 + 6 &= 8 \\ 6 + 8 &= 4 \\ 8 + 4 &= 2 \\ 4 + 2 &= 6 \\ 2 + 6 &= 8 \end{aligned}$$

I den sista additionen kommer första upprepningen, den första talraden. Vi har fått ett mönster efter fem additioner. Med andra startvärden tar det fler operationer.

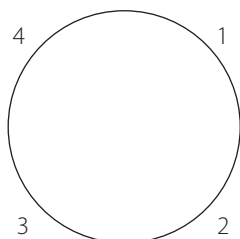
$$\begin{aligned} 2 + 3 &= 5 \\ 3 + 5 &= 8 \\ 5 + 8 &= 3 \\ 8 + 3 &= 1 \\ 3 + 1 &= 4 \\ 1 + 4 &= 5 \\ 4 + 5 &= 9 \\ \text{och så vidare...} \end{aligned}$$

Modulär aritmetik eller klockaritmetik kan även användas i bildkonst. Samma beräkningar kan översättas till färgläggning av fält i en bild, tex rutor på ett rutpapper. På samma vis kan ganska enkla matematiska regler alstra avancerade bilder med datorns hjälp, vilket i princip är samma uppgift: att färglägga rutor i ett rutnät.

*Calle Flogman*

# Matematiska pärlarmband

Med hjälp av en annorlunda klocka kan du ta fram ett mönster för ett armband. Rita upp en klocka med talen 1–4.



Den här klockan fungerar så att när du lägger ihop två tal går du runt på klockan. Så här räknar du ut  $2+3$  på klockan: Börja på 2 och gå 3 steg medurs. Då kommer du till 1.  $2+3=1$ .

Välj två tal att börja med. Det går bra med vilka som helst som finns på klockan. Vad blir dessa tillsammans? Skriv upp detta på pappret.

$$1 + 3 = 4$$

I en ny rad rakt under lägger du ihop de två sista talen i raden ovanför. Tänk på att du räknar med klockan.

$$1 + 3 = 4$$
$$3 + 4 = 3$$

Fortsätt tills du får samma rad som den första.

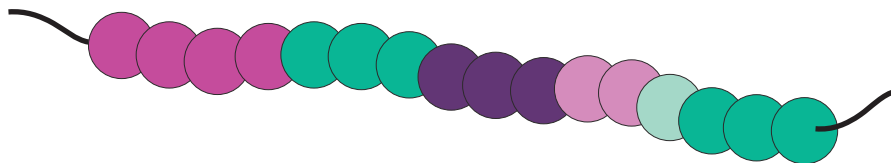
$$1 + 3 = 4$$
$$3 + 4 = 3$$
$$4 + 3 = 3$$
$$3 + 3 = 2$$
$$3 + 2 = 1$$
$$2 + 1 = 3$$
$$1 + 3 = 4$$

Här kommer samma rad som den du började med. Nu är mönstret till armbandet klart. Ta bort den sista raden.

**Material:** Plastpärlor med hål, flera olika färger. Elastiskt snöre att trä upp pärlorna på.

Armbandet ska nu ha pärlor i olika färger så att de olika talen i vårt mönster blir tydliga. Armbandet ska se vackert ut också. Här fick vi 4,3,3,2,1,3,4. Se till att du kan se skillnad på tal som ligger intill varandra. Hämta så många pärlor som du behöver.

Börja med att knyta fast en pärla i änden av tråden så att de andra inte åker av. Trä upp de andra pärlorna enligt ditt matematiska mönster. Blir armbandet för kort får du upprepa mönstret. Knyt ihop. Nu har du ett matematiskt armband!



## Frågor:

Om man börjar med vissa tal blir armbandet kort. Varför?

Kontrollera ditt armband. Om du adderar två på varandra följande tal, får du då nästa tal?

Hur många olika armband kan du göra med 4-klockan?

Hur blir armbanden om du använder andra klockor, med flera tal?