

Vi gör en frömatare

Inom geometrin finns många möjligheter att laborera. *Fleming Falkenstad* från Verkstadsföreningen har tagit fram geometriuppgifter som resulterar i pappmodeller: en rak cirkulär kon, en stympad kon och en snedskuren cylinder. När dessa sätts samman får man en frömatare i naturlig storlek.

I det nya läroplanssupplementet i matematik för tvåårig ekonomisk och social linje¹⁾ står det:

”Geometrin är ett område som kan tillämpas i många praktiska sammanhang. Det är då viktigt att tillämpningarna blir linjeinriktade. Så kan t ex på ekonomisk linje lagerproblem behandlas, på social linje volymbestämmingar anknytas till densitetsbestämningar och på yrkestekniska linjen måttbestämda figurer utnyttjas. Geometrin erbjuder också tillfällen till ett laborativt arbetssätt, t ex mätningar av längder, areor och volymer, varvid även enheter kommer in på ett naturligt sätt”.

Syfte

Avsikten med denna arbetsuppgift är att så långt som möjligt konkretisera geometriska begrepp. Eleverna får beräkna, göra smärre grafiska konstruktioner, avsätta mått efter dessa beräkningar, klippa ut och tejpa ihop pappersmodellen. Att de olika kropparna kan sättas ihop till en modell av en frömatare ger en extra stimulans. Exempel på övningar i anslutning till arbetsuppgiften finns i slutet av artikeln. Arbetsbeskrivningen är gjord för att användas som elevmaterial.

¹⁾Arbetsuppgiften kan även användas på högstadiet, anser redaktionen.

Arbetsbeskrivning

Frömatarens olika delar har buktiga ytor och man måste därför framställa ytutbredningar eller s k *utslag* för att få fram rätt form på de papper, som ska klippas ut. En vanlig metod som används i industrin är att göra utslagen på styvt papper, som sedan klipps ut efter konturlinjerna. På så vis får man pappmallar med ”exakt” den form som de olika plana figurerna (plåtarna) måste ha för att sedan kunna passa ihop när de bockats.

De pappmallar, som du kommer att konstruera, kan användas på två sätt. Dels kan dessa böjas och tejpas ihop till en modell av frömataren i rätt storlek, dels kan de användas som mallar för tillverkning av en frömatare i riktig plåt.

Hjälpmedel

4 st styva ritpapper i A4-format, stickpassare, linjal, vinkelhake, gradskiva, spetsig blyertspenna, sax och tejp.

Fig A. Utbredning av rak cirkulär kon

- 1 Börja med att rita upp konen i naturlig storlek (skala 1:1). Se placering enligt fig A. Rita centrumlinjen vinkelrätt mot baslinjen D_m och avsätt höjden h . Drag linjer från D_m 's ändpunkter till C -linjen. Därmed har du grafiskt fått fram sträckan R .

Jämför: Beräkna sträckan R med hjälp av Pytagoras' sats?

- 2 Ställ in passaren på måttet R och rita en cirkel från C -linjen under konen.
- 3 Beräkna sedan medelpunktsvinkeln med formeln:

$$V = \frac{180 \cdot D_m}{R}$$

Använd gradskivan och märk av den beräknade vinkeln. Rita ut radierna som begränsar cirkelsektorn.

- 4 Rita en flik för att underlätta montering ca 5 mm utanför sektorn, se fig. Klipp ut och tejpa ihop cirkelsektorn.

A. RAK CIRKULÄR KON

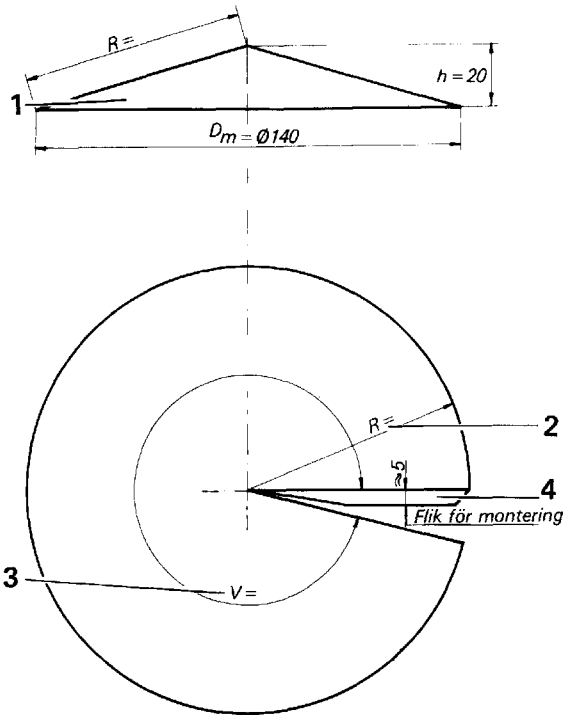
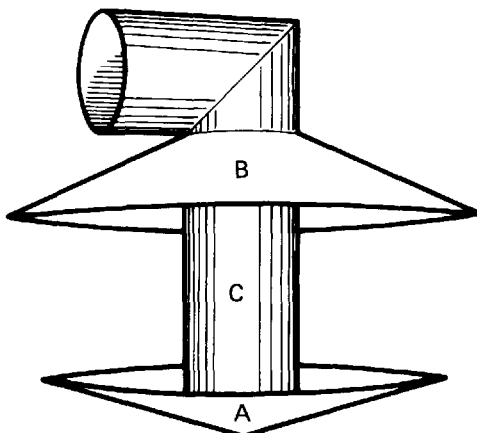
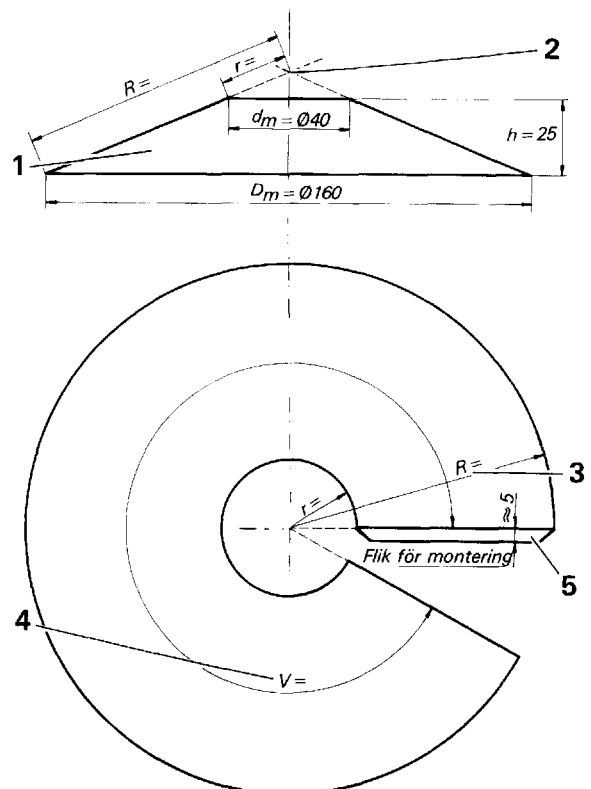


Fig B. Utbredning av rak stympad kon

- 1 Rita upp den stympade konen i skala 1:1 på samma sätt som för rak kon samt rita sträckan d_m parallellt med D_m .
- 2 Drag generatriser som skär varandra på centrumlinjen.
- 3 Rita cirkelsektorn med måtten r och R .
- 4 Beräkna och märk av medelpunktsvinkeln V som för rak cirkulär kon.
- 5 Rita en flik för montering, klipp ut och tejpa ihop cirkelsektorn.

B. RAK STYMPAD KON



C. SNEDSKURET RÖR

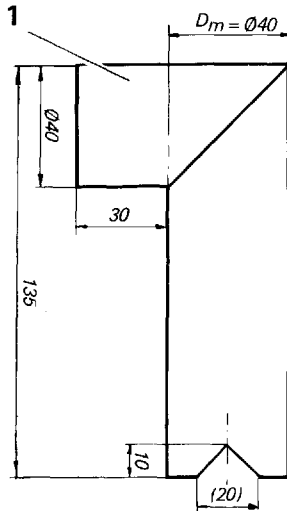
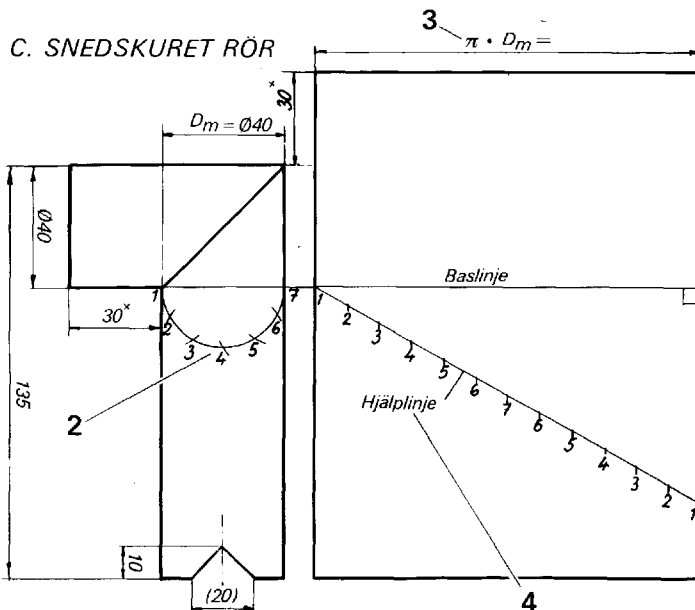


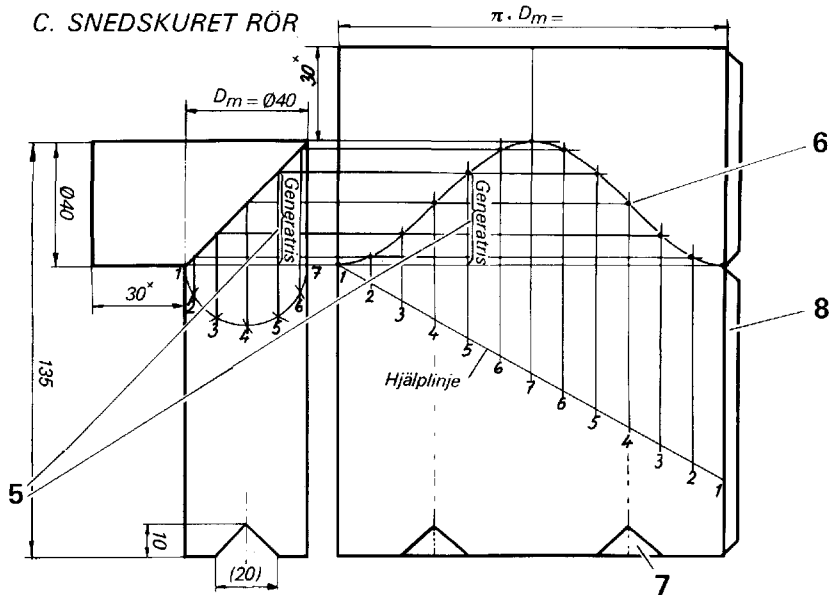
Fig C. Utbredning av snedskuret rör

Figur C består av två sammansatta snedskurna rör (cylindrar). Genom att konstruera *en* kurva får du kurvkonturen för utbredningen av både det korta och det långa röret. (Det är viktigt att du får plats med både röret och utbredningen på papperet, se figur.)

- 1 Rita upp röret i skala 1:1 efter måtten i fig C.
- 2 Rita en halvcirkel som figuren visar. Dela halvcirkeln i sex lika delar och numrera delningspunkterna.
- 3 Beräkna omkretsen på röret dvs $\pi \cdot D_m$. Rita en sträcka med samma längd som omkretsen. Börja ca 10 mm från röret. Rita också utbredningens ytterkontur.
- 4 Dela upp baslinjen i t ex 12 delsträckor. Anm: Om du använder räknare för att beräkna delningspunkternas läge, så får du ett tal med flera decimaler. Det är en nackdel eftersom din linjal endast är graderad i hela millimeter. Rita därför en hjälpsträcka snett under baslinjen med en längd som är jämnt delbar med 12. Drag strålningslinjer vinkelräta mot baslinjen med hjälp av vinkelhake och linjal.
- 5 Rita generatriserna från delningspunkterna på halvcirkeln — mot snedskärningen. Från skärningspunkterna mellan generatriserna och snedskärningen drar du linjer vinkelräta mot strålningslinjerna.
- 6 Markera skärningspunkterna och sammanbind dessa så att den sökta kurvan framträder.
- 7 Rita urtagen för frömatningen.
- 8 Rita en flik för att underlätta montering ca 5 mm bred utanför utbredningen.
- 9 Klipp ut utbredningen och tejpa ihop röret.

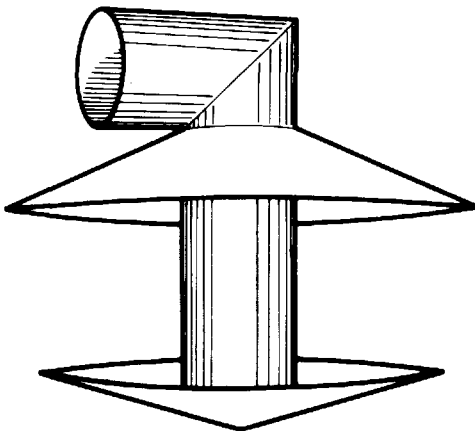
Montera hela modellen.





Ytterligare övningar

- Hur mycket frö rymmer frömataren?
Hur länge räcker en fröpåse?
Vad kostar utfodring under 1 år?
- Hur stor area täcker den utbredda mantel-
ytan (för hela frömataren)?
Hur mycket material går bort i form av
spill från A4-arken?
- Rita kurvkonturerna för det snedskurna
röret med hjälp av dator.



En riktig frömatare i plåt kan göras hemma

Frömataren kan göras av tunnplåt t ex för-
tennad plåt (kaffeburk), mässingsplåt eller
liknande. Eleverna ritade av pappersmallar-
na, som de konstruerat i skolan och klippte
ut plåtar efter de ritade konturerna i figurer-
na A, B och C. Dessa bockas för hand och
sätts sedan ihop genom mjuklödning med
tenn. Man får rundning om plåten bockas
mot en rund trästång eller rör med diameter
25–35 mm.

Följande verktyg behövs: Plåtsax eller
gammal papperssax av kraftig modell, avbi-
tartång, blyertspenna, lödkolv, lödtenn och
lödpasta. För att fästa snöret behövs en nyc-
kelring eller skruvögla att löda fast. En
mjuk kant runt taket och botten kan du få
med en tunn slang (bensinslang eller vindru-
tespolar slang) som klipps upp längs med och
fästes runt kanten. Påfyllningshålet kan för-
slutas med en termoskork.