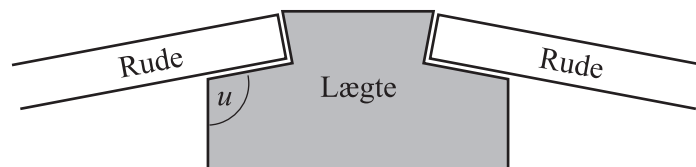


## Prebens drivhus

Preben bryder sig ikke meget om de færdige drivhuse, som findes i handlen. Han ønsker et mere eksotisk drivhus til sin bolig. Heldigvis er Preben en rigtig handyman, så han beslutter sig for selv at give sig i kast med at konstruere sit eget, helt unikke drivhus. Han skal have fat i lægter, kit, vinduer etc. ... imidlertid finder han snart ud af, at han behøver hjælp til at bestemme de vinkler, som de forskellige ruder danner med hinanden. Denne viden er nødvendig for at han kan foretage de korrekte indfalsninger i lægterne, som indikeret på figur 1. Du skal hjælpe ham med at bestemme vinklerne!

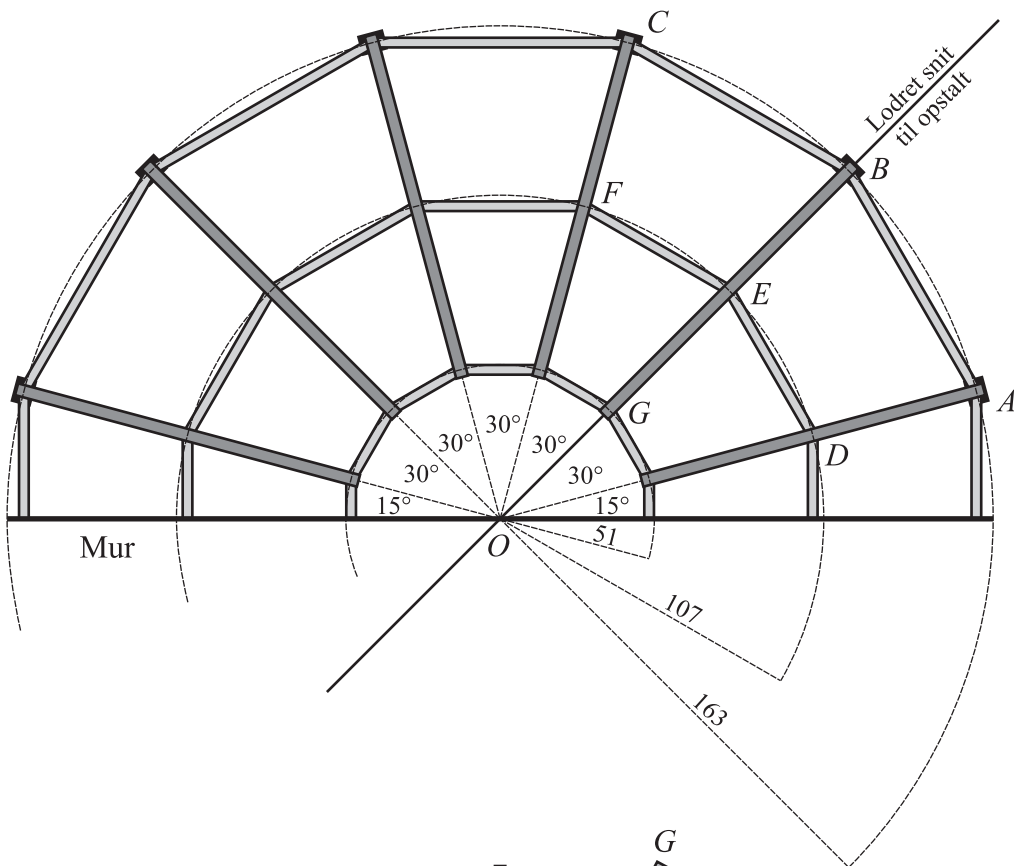
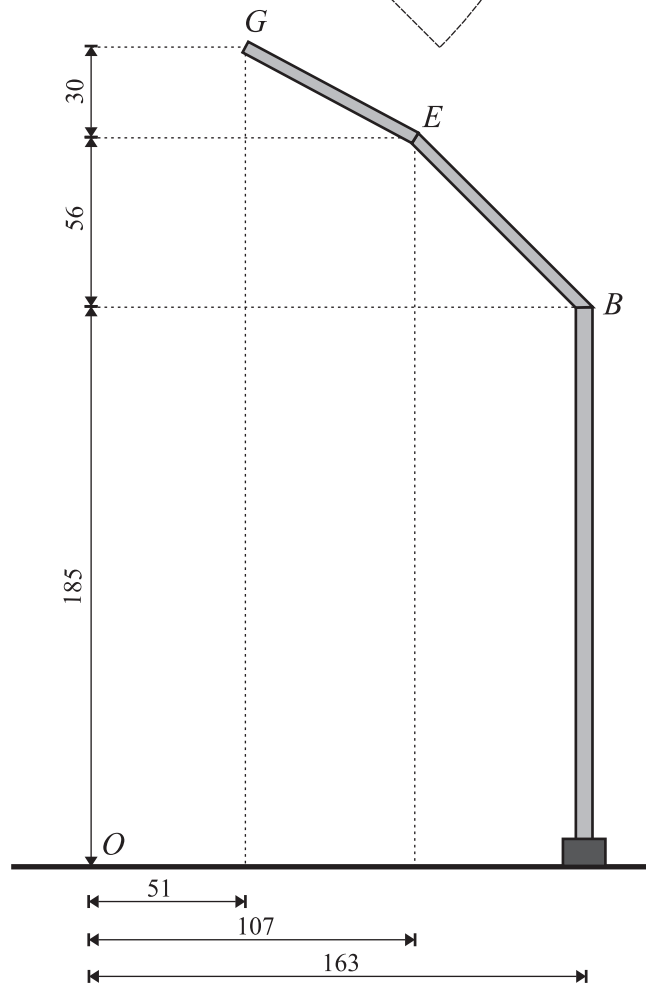
*Figur 1*



*Figur 2*



## Plantegning

Opstalttegning  
(lodret snit - se ovenfor)

Drivhusets udseende og mål er beskrevet via en såkaldt *plantegning*, som er situationen projiceret ned i et vandret plan. Alle mål er i cm. Bemærk, at lægternes ”knodepunkter” ligger på halvcirkler med radius henholdsvis 51cm, 107cm og 163cm, alle med centrum over et punkt vi vil betegne  $O$  og som ligger i jordhøjde. Drivhuset vender op imod en mur! Herudover er der brug for nogle oplysninger i det lodrette plan. Her har vi foretaget et lodret snit igennem punkterne  $O$  og  $B$  angivet på plantegningen. Resultatet er den såkaldte *opstalttegnning*, hvor højde målene kan aflæses.

## Opgaver

Du skal hjælpe Preben med at bestemme diverse vinkler mellem ruder, så han kan lave de rigtige indfalsninger i lægterne, ligesom på figur 1:

- Vinklen mellem de lodret placerede ruder, som støder op til den lodrette lægte igennem punktet  $B$ .
- Vinklen mellem ruderne, der støder op til kanten  $BE$ .
- Vinklen mellem ruderne, der støder op til kanten  $EG$ .
- Vinklen mellem ruderne, der støder op til kanten  $ED$ .
- Vinklen mellem ruden  $ABED$  og den lodrette rude, som støder op til kanten  $AB$ .
- Bestem arealet af ruden  $ABED$ , idet det antages, at ruden går helt ud til de fire punkter, dvs. der ses bort fra en trækant.

Der skal foretages en del beregninger i dette projekt, hvorfor der nemt kan opstå regnefejl. Derfor vil det være en god idé at anvende et regneark hertil, fx. Microsoft Excel, eller at bruge et CAS-værktøj.

*Hjælp:* Hvis du har brug for lidt hjælp, kan du læse videre her:

- Kan løses direkte ud fra plantegningen, uden brug af højdeoplysninger, altså udelukkende ved brug af plangeometri (overvej hvorfor?).
- Her skal man passe godt på! En god måde at sikre sig mod fejltagelser på er ved at starte med at bestemme de rumlige koordinater for fire punkter  $B$ ,  $F$ ,  $E$  og  $D$  ud fra målene opgivet i plantegningen samt opstalttegningen – husk, at punkterne ligger på cirkler og anvend sinus og cosinus ... Dernæst kan man bestemme koordinaterne for vektorerne  $\overrightarrow{EB}$ ,  $\overrightarrow{ED}$  og  $\overrightarrow{EF}$ , udregne normalerne  $\vec{n}_{EBD}$  og  $\vec{n}_{EBF}$  til planerne  $EBD$  og  $EBF$  ved at anvende krydsproduktet mellem nævnte vektorer. Vinklen mellem planerne kan endelig findes som vinklen mellem normalvektorerne .....
- Som b).
- Som b).
- Kan løses på lignende måde som b). Bemærk, at du ikke kan løse den udelukkende ved at betragte opstalttegningen (Hvorfor?). Find evt. et ekstra punkt i den lodrette plan.
- Du kan dele firkanten  $ABED$  op i to trekanter  $EBD$  og  $ABD$ . Bestem arealet af hver af disse som halvdelen af længden af en krydsproduktvektor ...