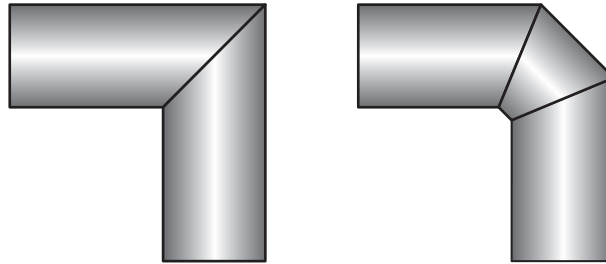


Isolering af rør i ventilationssystem

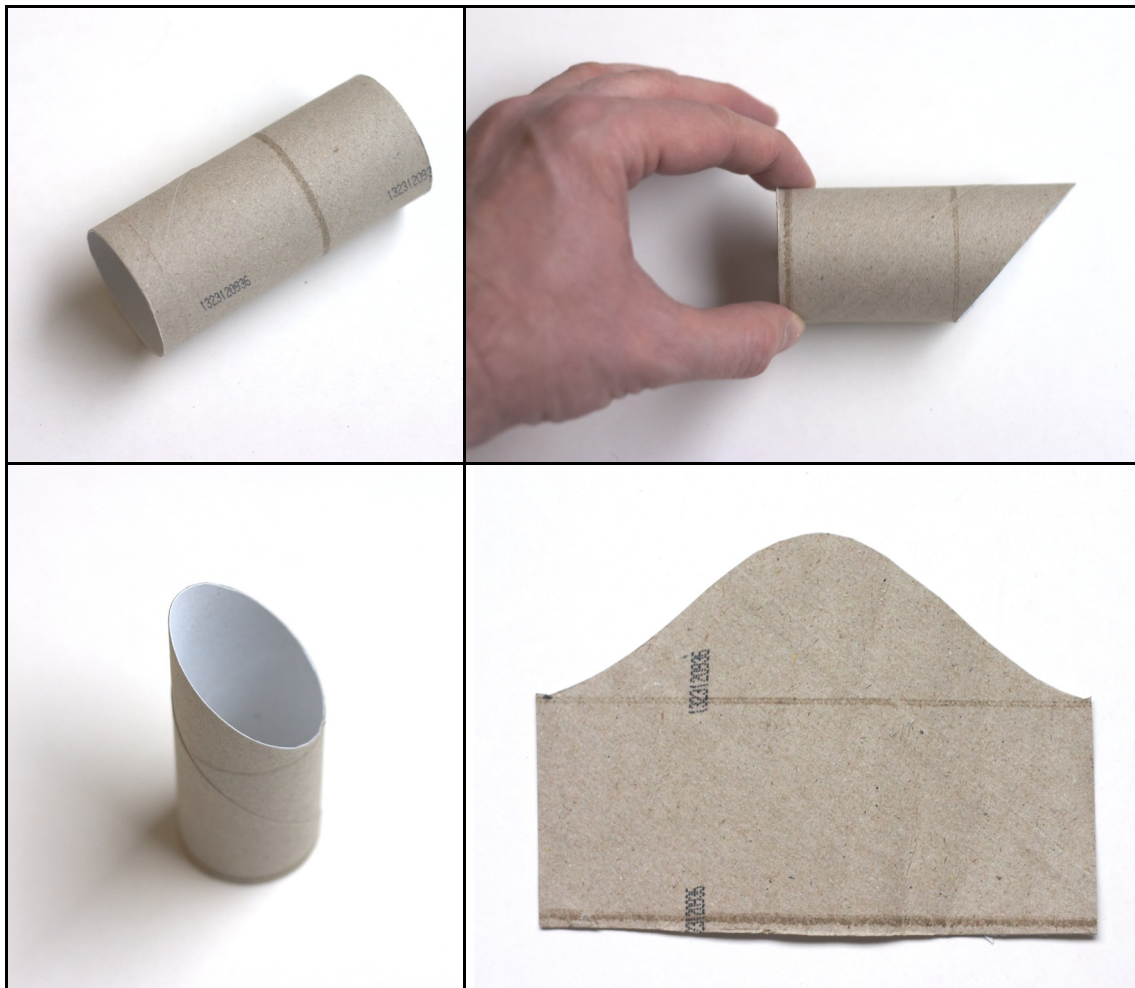
Denne opgave er en autentisk problemstilling, som blev stillet mig af Bo, som til daglig er dansk pilot og som selv har stået for ventilationssystemet i eget hjem. Ventilationssystemet består af en række rør, og de skal isoleres. Spørgsmålet er, hvordan man skærer isoleringsmaterialet til, så det dækker rørene fint?



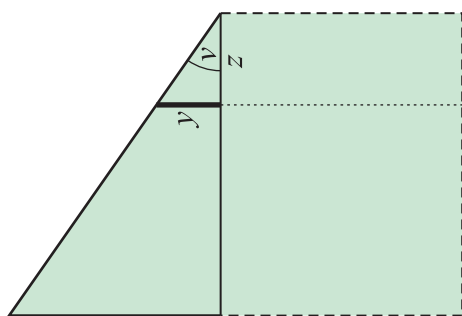
Problemet opstår naturligvis, når der forekommer en vinkel på røret. På figurene på forrige side er den vinklede del af røret en ”fjerdedel af en ring” – i matematisk sprog en kvart *torus*. Det kan bevises matematisk, at det ikke er muligt at skære et plant materiale til, så det slutter fuldstændigt tæt omkring en fjerdedel af en ring. Sagt med andre ord: Torus kan ikke foldes ud! Så man må foretage en tilnærmelse: Måske kan man omslutte røret med isoleringsmateriale, som danner en vinkel på 90° , som vist på figuren til venstre nedenfor, eller måske er man nødt til at lave et knæk på isoleringsmaterialet, som på den højre del af figuren, for at røret kan omslutes?



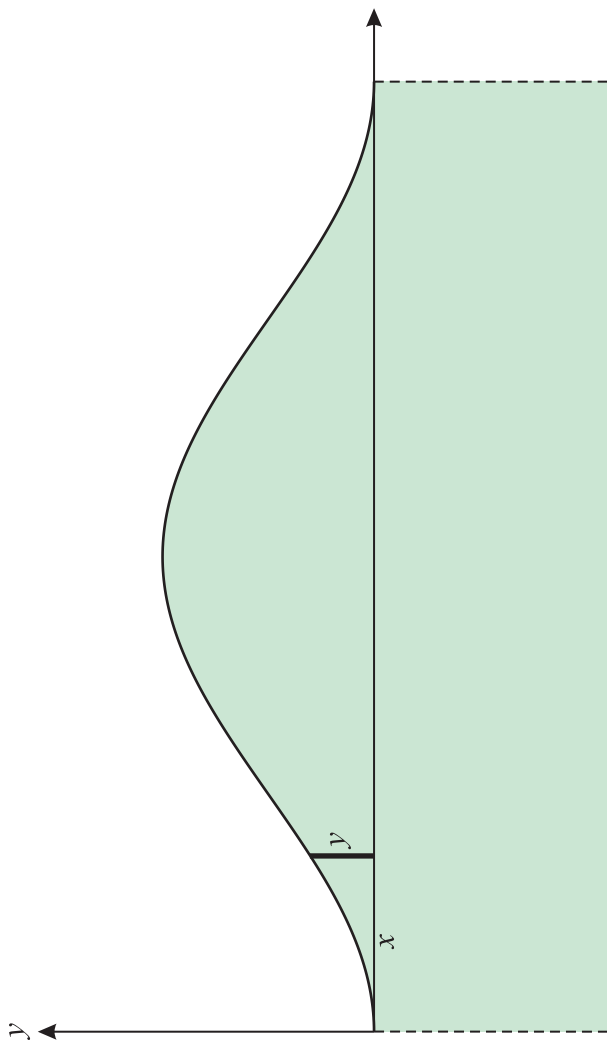
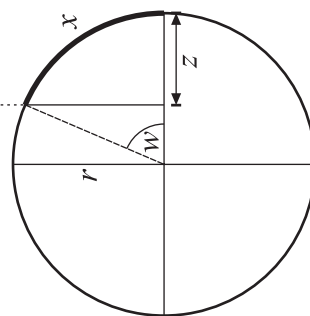
Som en inspiration til problemet, har vi nedenfor taget et paprør fra en toiletrulle og skåret det til med et snit på 45° . Spørgsmålet er, hvad ”snitkurven” er for røret, når det foldes ud? Eller hvis snittet er foretaget under en generel vinkel ν ...



Plantegning



Opstattegning



Opgaver

- a) Lad i det følgende røret til toiletrullen have radius 1. Benyt figurene på side 3 til at vise, at $z = 1 - \cos(x)$ og at $y = z \cdot \tan(v) = (1 - \cos(x)) \cdot \tan(v)$. Vis desuden, at i tilfældet $v = 45^\circ$ er $y = 1 - \cos(x)$. Stemmer det med et udklip af toiletrullen? Afprøv det i praksis!
- b) Udled en mere generel formel for kurven i tilfældet, hvor radius er lig med r .
- c) Overvej forskellige løsningsforslag i konkrete tilfælde alt efter hvad isoleringsmaterialets tykkelse er, hvor stor rørets diameter er og hvor stor en radius røret drejer rundt i ...

Du kan eventuelt søge om materialeoplysninger hos www.lindab.dk.