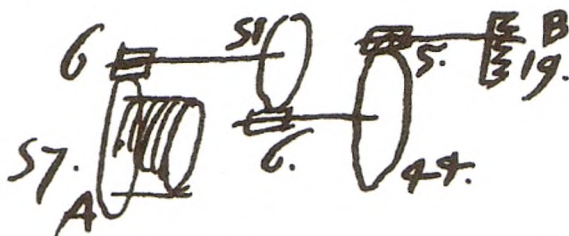


Opgave stillet af Ole Rømer:
“beregning og anvendelse af mit lommeur”

Af Poul Darnell

Poul Darnell har på vegne af Ole Rømer stillet en opgave om Rømers lommeur. Poul Darnell er pensioneret ingeniør, og hans interesse for Ole Rømer stammer fra, at han som den første nogensinde i 1982–84 fik lov til at adskille, opmåle, tegne og beskrive Ole Rømers planetarium og eklipsarium, som findes på Rosenborg Slot.

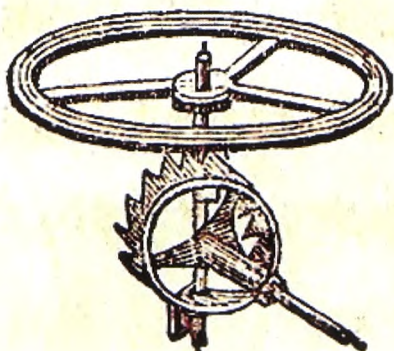
Ole Rømer tegner og fortæller i et brev fra Paris til filosofen John Locke. Brevet er dateret den 9.7.1679 [1]:



Figur 1. Ole Rømers skitse viser antallet af hjul og deres tandantal i lommeuret.

“Der blev foreslået et tandhjul B med 19 tænder eller 17 (for hvis man antager 15, er sagen såre simpel, men dette tal undgås på grund af den lille størrelse). Der blev desuden foreslået en omdrejning af den store drivfjeders hjul A på halvanden time. Man skulle så finde de samme tal som i hjul B's omdrejning, som har 38 halvsvingninger eller slag. For hvert sekund skulle der komme 5 slag. Derfor bør der i hele omdrejningen af hjulet A, som tager $1\frac{1}{2}$ time, indeholdes 27.000 slag. Der indeholdes imidlertid $27.002\frac{1}{2}$, hvilket fremgår af en foretaget beregning”

Jeg (Ole Rømer) har på skitsen ovenfor (figur 1) udeladt urets spindel og uro, da funktionen af disse to ting forudsættes at være bekendt; men i anledning af denne opgave i KVANT, vil jeg imidlertid tilføje to forklarende figurer.



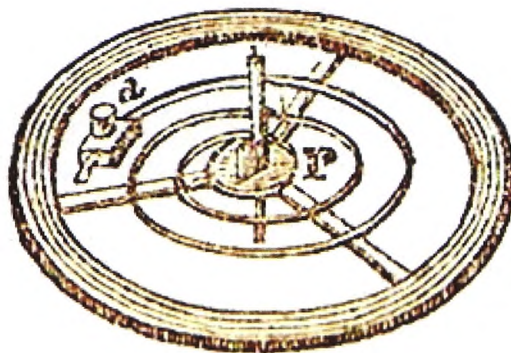
Figur 2. Lommeurets ganghjul, spindel og uro.

Ganghjulet er det, som på figur 1 er benævnt "B". Figur 2 viser spindlen med den lodrette aksel, hvorpå

to flige eller lapper er fastgjort. Lapperne går i indgreb med ganghjulet således, at når ganghjulet drejes, overføres der en kraftimpuls til snekken via lapperne. Impulsen bevirker, at urets uro som er placeret øverst på spindlen, er i stand til at udføre 5 slag (svingninger) pr. sekund.

I figur 3 er uroen vist. Til uroen er fastgjort en spiralfjeder, der sørger for at uroen får en frem- og tilbagegående drejning. Et særligt arrangement gør, at man er i stand til at stramme eller slække spiralfjederen. Når fjederen strammes, vil det bevirke, at uret går hurtigere, og hvis fjederen slækkes, vil uret gå langsommere. Som det forstås, kan man regulere urets gang på denne måde.

Ganghjul, spindel og uro benævnes "spindelgang". Det var min hollandske kollega Christiaan Huygens der i 1675 fik idéen til at forbinde uroen med en spiralfjeder (figur 3). Dermed havde han opfundet den regulator der benyttes i mekaniske ure.



Figur 3. Uroen med en spiralfjeder

Opgaven består nu i følgende:

1. Opstil det matematiske udtryk som viser, hvorledes tandhjulsudvekslingen vil frembringe $27000\frac{1}{2}$ slag (svingninger) pr. $1\frac{1}{2}$ time.
 2. Beregn hvilke tider mit lommeur vil vise.
 3. Fremkom med forslag til urets anvendelse.
- Løsningen bringes i næste nummer af KVANT.

Litteratur

- [1] 1. Per Friedrichsen og Chr. Gorm Tørtzen (2001) *Ole Rømer, Korrespondance og afhandlinger samt et udvalg af dokumenter*, Det Danske Sprog- og Litteraturselskab, C.A. Reitzels Forlag, København.