

Så har jeg i min undervisning sagt, at resultatet er rigtigt, men begrundelsen forkert. Newtons II lov for et system af partikler fremkommer ved addition af loven for de enkelte partikler og Newtons III lov for den indbyrdes vekselvirkning mellem partiklerne. Ved additionen ophæver de indre kræfter parvis hinanden på grund af Newtons III lov. Resultatet af additionen er derfor, at summen af de ydre kræfter på systemet er lig med ændringen per tidsenhed af summen af de enkelte partiklers masser gange deres hastigheder. Når ligning (2) umiddelbart tolkes som en udgave af Newtons II lov med m som den varierende masse på transportbåndet, er systemafgrænsningen i modstrid med den generelle udledning af loven for et system af partikler. Ved den generelle udledning er massen af systemet forudsat konstant.

I stedet for opgavens spørgsmål om, hvor stor en kraft båndet skal påvirkes af, kunne der være spurgt efter, hvor stor en effekt, P , motoren skal levere. I forlængelse af ligning (1) er svaret:

$$P = Kv = v^2 \frac{dm_v}{dt}. \quad (4)$$

Halvdelen af effekten omsættes til øget kinetisk energi, E_{kin} , på transportbåndet, idet:

$$\frac{dE_{\text{kin}}}{dt} = \frac{d(m_v v^2 / 2)}{dt} = \frac{v^2}{2} \frac{dm_v}{dt}. \quad (5)$$

Hvad blev der af den anden halvdel? Den går til varmeudvikling på grund af de stød, der accelererer massedelens vandrette hastighed fra nul til v , når de rammer båndet. Herudover udvikles der varme ved opbremsningen af massedelens lodrette fald, men den leveres af tyngdefeltet og ikke af motoren.

Efter min vurdering illustrerer behandlingen af transportbåndsproblemerne på en god måde, hvordan en ikke opskriftbunden forståelse af klassisk mekanik rækker ud over den klassiske mekanik som basis for anden fysikforståelse. Selvvalgt systemafgrænsning er en generelt

anvendelig erfaring i det meste fysik. Det gælder også erfaring med vektorkarakteren af impulsbevarelse og Newtons II lov for ændringer af impuls. Og det gælder erfaring med brud på mekanisk energibevarelse eller arbejde-mekanisk energi-sætningen.

Breddeopgave 112 og 113. Overfladespænding

Inden næste nummer af Kvant udkommer, kan læserne eventuelt overveje løsningerne til disse to opgaver fra breddekurset på RUC (fra eksamen januar 2012 og februar 2017, nr. 112 og 113 i rækken her i Kvant):



Figur 2. Appelsiner og citroner. Foto: Wikimedia Commons.

112. *En vanddråbe svinger mellem at være appelsinformet og citronformet (figur 2). Hvordan afhænger svingningstiden af dråbens størrelse? Begrund svaret.*

113. *Ved elektrostatisk maling sprøjtes små dråber maling påført elektriske ladninger mod det jordede metalemne, der skal males. For megen påført ladning på en dråbe fører til, at den eksploderer. Hvordan afhænger den maksimale ladning, en dråbe kan eksistere med uden at eksplodere, af dråbens størrelse? Begrund svaret.*

Løsninger og kommentar bringes i næste nummer af Kvant.

Er det skuddag den 24. eller 29. februar?

Af Leif Kahl Kristensen

Forskellige medier angiver enten den 24. eller 29. februar som skuddag i skudår. Vi skal se, at det skyldes en sammenblanding af tre forskellige kalendere. Forskellen har betydning for ugedagene beregnet af Søndagsbogstaverne.

Skuddagen

I republikkens tid søgte Roms kalender at holde trit både med Månens faser og årstiden ved hvert andet år at indskyde 22–23 skuddage. På 8 Solår indskydes således 3 måneder, som kombineres med 8 Måneår på 354 (= 12 × 29,5) dage. Systemet blev administreret af ypperste-

præsten (“Pontifex maximus”), men misligholdt. Fra sin tid i Ægypten vidste Julius Cæsar, at Solåret er på 365 plus $\frac{1}{4}$ dag. Han fordelte skuddagene på månederne, så de fik den længde, vi bruger i dag, og indførte sin skuddag hvert fjerde år i februar. Han beholdt dog den komplicerede måde at datere på ved at angive antal dage

til næste ny- eller fuldmåne. Dette er Roms kalender.

Kirken (Vatikanet) overtog Roms kalender i middelalderen, men benævnte efterhånden dagene efter helgener, martyrer eller velgørere. Dette er den liturgiske kalender.

De to kalendere blev brugt jævnsides. I et normalår på 365 dage blev "septimo ante Calendas Martias" således til "Papias". "Sexto ante Calendas Martias" blev til "Matthias" og "pridie Calendas Marts" til "Øllegaard".

Omkring renæssancen blev dagen angivet ved dens nummer i måneden. Det kendes som den julianske kalender. I Almanakken ses, at der til den 23. februar var knyttet: "Papias", til den 24. "Matthias" og til den 28. "Øllegaard". Personerne mindedes i kirken på deres dato, og herved opstod en ny kalender – den liturgiske. Intet navn blev knyttet til skuddagen, som hed "bis sexto ante Calendas Martias", fordi en martyr født denne dag kun ville blive mindet hver fjerde år. Fødselsdagen blev derfor ændret til dagen efter. Roms kalender benyttes stadig, når paven udtaler sig "ex Cathedra" og udsteder buller. De sidste 7 dage i februar i skudår er således: Papias, Skuddag, Matthias og så fremdeles til Øllegaard.



Figur 1. Juli måned fra 1701-almanakken.

Almanakken betegner disse dage fortløbende fra 23. februar til den 29., så Matthias bliver den 25. februar. Det er en fejl. Der burde stå: 23. februar Skuddag, 24. februar – 28. februar (pridie = dagen før 1. marts). I normalåret findes den 29. slet ikke, men her er den 24. taget ud. Folk, der ikke kunne latin, lærte den romerske kalender at kende i den liturgiske variant, hvor skuddagen ikke har noget navn. I den julianske kalender, hvor dagen angives fortløbende ved nummer i måneden, bliver den 29. februar automatisk skuddag.

I S.E. Urban og P.K. Seidelman [1] angives side 597, linje 12 til 16, at fra det 11. århundrede blev almanakkerne ændret, så "leap day become February 29, instead of the day after February 23". På side 598, linie 3 angives den 29. februar eksplicit. Tydeligere kan det ikke siges af verdens førende eksperter indenfor astronomi og kronologi.

Søndagsbogstaverne

Når der indsættes en skuddag, og den 24. februar reelt fjernes, men den 29. februar indsættes, har det indflydelse på ugedagene. I normalåret sættes bogstaverne fra A til G ind i cyklisk rækkefølge. Bogstavet ved søndagene i et givet år benævnes Søndagsbogstavet. I skudår er der to Søndagsbogstaver, det første bruges før skuddagen – det andet resten af året. Det findes ved en divisionsrest af årstallet. I 2024 er de GF. G giver søndage den 7. januar, 18. februar, 25. februar og F den 17. februar, 24. februar og 3. marts.

F. 16 Juliane	Quadragesima Innocent Concordia	31	24	-11	43		
L. 17 Findanus							
S. 18 1. s. i fasten	Hvem er den største? Luk 22,24-32	Uge 8					
		7	28	12	24	-11	22
M. 19 Ammon	Samuel Tusmørket varer 40 ^m	26	23	-11	1		
Ti. 20 Eucharis		24	23	-10	39		
O. 21 Tamperdag	O f. m. 13 ^h 30 ^m Reminiscere Matthias C fjernest Jorden Regulus kulm. midn.	21	23	-10	17		
To. 22 Peters stol		19	23	-9	55		
F. 23 Papias	Drengen med den urene ånd. Mark 9,14-29	16	23	-9	33		
L. 24 Skuddag		S. 25 2. s. i fasten	14	23	-9	11	
	Uge 9						
M. 26 Victorinus	Tusmørket varer 39 ^m	7	12	12	23	-8	45
Ti. 27 Inger		9	22	-8	21		
O. 28 Leander		7	22	-8			
To. 29 Øllegaard		4	22	-7	4		

Figur 2. Uddrag af februar måned fra 2024-almanakken.

Bruger vi skuddagen den 29. februar, giver G søndag den 25. februar og F den 3. marts – i overensstemmelse med Almanakken.

Bruger vi derimod 24. februar giver G søndag den 18. februar og F den 24. februar. I ugen 18. til og med 24. februar er der således 2 (skriver to) søndage. I 2016 skulle der være 2 torsdage i ugen, som i talemåder udtrykker det umulige.

I Almanakken er der elementer fra Roms, den julianske og den liturgiske kalender samtidigt. Det er en logisk fejl, som ikke kan bortforklares og ikke i 50 år har været muligt at få rettet.

Litteratur

- [1] S.E. Urban og P.K. Seidelman (2012) Explanatory Supplement to the Astronomical Almanac, 3. udgave, University Science Books

Leif Kahl Kristensen er mag.scient. og lektor emeritus fra Aarhus Universitet. Han var den første kandidat i 1961 fra Det fysiske Institut på Aarhus Universitet og har gennem mange år forsøgt at finde relativistiske effekter i asteroiders bevægelse. De foreliggende observationer af asteroiden 51 Nemausa tillod kun en nøjagtig bestemmelse af Vædderpunktet, som bidrog til fiksstjerne-kataloget FK5. Han har også arbejdet med at forbedre baner, som var så usikre, at asteroiderne ikke kunne genfindes.