

Kompletteringar till LMNT:nytt 2022:1 Kontakt med läsekretsen sid 3.

Carl Erik Magnusson

Artiklar skrivna av *Ann-Marie Pendrill* och *Olof Dahl* karakteriseras av såväl analys som eftertanke och inspirerar till kommentarer:

I aprilnumrets (2021) ena artikel studeras en plan pendel, som en gunga i dess vändläge, där momentana hastigheten är noll. Artikelrubriken är språkligt utmanande, nog medvetet, då samordnande konjunktionen ”eller” förväntas sammanbinda begrepp av samma slag, men här utmanar dimensionsbegreppet: *Centrifugalkraft eller centripetalacceleration?*

I gungans vändläge finns en centripetalacceleration $a_r \neq 0$, för bankurvan är krökt; därmed finns en centripetalkraft, men det finns ingen centrifugalkraft i detta ögonblick. Saken avgjord?

I artikelns inledning heter det att ”gymnasieböcker oftast undviker tröghetskrafter” dvs krafter i accelererade referenssystem – det är tradition i svensk gymnasiefysik att hålla sig till inertialsystem. Jag är benägen att hålla med, men hävdar ändå, att val av referenssystem är den resandes ensak, förutsatt att man, som alltid, klart säger vilket referenssystem man räknar i – där slarvas det! Man anar motsägelsen i svensk utbildningskultur där man framhåller konkretisering men ändå verkar vilja undvika det självklara, att observatören sätter sig på gungan, dvs väljer det referenssystem som följer med rörelsen. I *detta* system, (”vilosystemet”) blir resulterande kraften noll eftersom observatören där är i *ständig* vila. Konsekvens: där erfars en tröghetskraft motriktad den, som i ett inertialsystem (t ex markens) i Newtonsk anda skulle kallas den *resulterande* kraften.

Det sägs ibland att astronauter är tyngdlösa i sin cirkelrörelse. Det är nonsens; tyngden (på den nivån) orsakar ju banans krökning. Men astronauten är ju i vila i det referenssystem som följer med rörelsen så tyngden matchas i det systemet av en lika stor men motriktad tröghetskraft, centrifugalkraften.

Dessa båda exempel visar på två fundament i fysiken: dels att accelerationsfält och gravitationsfält är ekvivalenta, dels att referenssystem i likformig rörelse är ekvivalenta; matematiskt trivialt – enligt definitionen $a \equiv dv/dt$ innehåller v som primitiv funktion till a en godtycklig konstant.

Artikelns multiple-choice- frågor är alla mycket intressanta, men frågan just i bild 2 på sid 28 bör för att bli entydig kompletteras med observatörens referenssystem.

Om jag fortfarande verkade som lärare skulle jag testa någon av artiklarnas frågor i ett prov. Geologen *Alasdair Skeltons* artikel *Klimatkrisen ur ett geologiskt perspektiv – orsaker och lösningar* i LMNT-nytt 2021:2 är kanske den som ger flest aha-upplevelser för en fysiker. Två tidsskalor disharmonierar – den mänskliga, författarens liv med iakttagbar temperaturstegring och normala geologiska förlopp. Dispositionen bygger på fem fåordiga satser om klimatkrisen av forskaren Kimberly Nicholas:

1. Det blir varmare 2. Det är vi 3. Det vet vi säkert 4. Det är illa 5. Vi kan lösa den

De fyra första satserna bygger sedan minst ett sekel på mätningar och teori. Den första uppsatsen i ämnet publicerades 1824 av den franske matematikern Fourier. Vi kommer inte undan. Frågan är väl egentligen bara om vi klarar den femte: Kan vi, vill vi tillräckligt?

Så lite konstruktiv textkritik: Geologer och fysiker har lite olika sätt att uttrycka sig, vilket i sig har varit berikande genom idéhistorien. I mitt tycke skulle första två raderna under bild 5 bättre uttryckas med att

”På jordens avstånd (1 AU) från solen är solstrålningens intensitet 1367 W/m^2 ”

Solarkonstanten är inte villkorad med albedot och är inget genomsnitt. Totala instrålningen sker på ett meridiansnitt med arean πR_j^2 där R_j är jordradien. Men enbart 70 % absorberas och bidrar till jordytans uppvärmning eftersom albedot är 30 %.

Utstrålningen från jorden sker över hela sfärens area som är $4\pi R_j^2$, därav faktorn 4.

Slutresultatet blir detsamma; Den ”naturliga” växthuseffekten orsakad av förindustriellt förekommande koldioxid och andra viktiga växthusgaser, ger en temperaturhöjning på $32 \text{ }^\circ\text{C}$, vilket gör stora delar av planeten bebodlig med sin medeltemperatur på ca $15 \text{ }^\circ\text{C}$.

Det bekymmersamma är *förändringen* i växthuseffekten och att den sker så snabbt.

För att ett jämviktsläge ska bestå, krävs negativ återkoppling; det är budskapet i le Chateliers princip i kemin, egentligen fysikens energiprincip. Men finns det flera möjliga jämviktslägen kan en tillräckligt stor störning få systemet att inta ett nytt, som vi inte är anpassade för.

Venus kan vara ett varnande exempel.

Fotosyntesen motverkar ökningen av atmosfärens CO_2 -halt – man kan därför undra över det kloka i att täcka odlingsmark med jättelika solcellsparkar. Skelton beskriver en annan, geologiskt långsam process, som nog många med undertecknad varit okunniga om: Att koldioxid och vatten reagerar med vissa vanliga bergartsbildande mineral varvid ett annat bergartsbildande material som kalcit, CaCO_3 , faller ut under netto förbrukning av koldioxid. Här lärde man sig något nytt, även om det inte stärker hoppet nämnvärt; Som min konfirmationspräst yttrade en gång: ”Vi har tid, men ingen evighet”.

Hur hög skulle jordens medeltemperatur bli, om all utgående strålning från jordytan absorberades i atmosfären? Det går ganska enkelt att uppskatta; ca $30 \text{ }^\circ\text{C}$. Det som hade skilt en sådan jord från Venus är mest de olika avstånden till solen. Det hade jag gärna sett att artikeln också problematiserat, men man kan inte få allt på en gång. Tack för en engagerande artikel!

Får man se fram mot flera initierade inlägg om jordens framtida öden i nära och geologisk tid? Tack också för så många intressanta artiklar i LMNT-nytt 2021.

Referens: Radiation; Förlag: Scandinavian Science Publisher ISBN 82-991833-02-8
