

STENOMUSEN 91

MEDLEMSBLAD FOR SCIENCE MUSEERNES VENNER – MARTS 2024

“Fordi der ikke er nogen tyngdekraft!”



Foto: Jens Hartmann, AU Foto.

“Fordi der ikke er nogen tyngdekraft!”

Er det også dit svar på, hvorfor astronauter er vægtløse i rummet?

Steno Museets udstilling om den internationale rumstation, ISS, gav anledning til mange gode snakke om tyngdekraft i vinterferien. For hvordan hænger det nu lige sammen, at man kan være vægtløs og påvirket af tyngdekraft på samme tid?

Hverdagsforestillinger

Det er med til at gøre det svært at forstå naturvidenskab, at mange af de fænomener, vi oplever i hverdagen, umiddelbart lader til at være i modstrid med fysikbøgenes forklaringer.

For eksempel oplever vi ofte, at en tung ting falder hurtigere end en let ting, selvom fysikerne siden Galileis tid har insisteret på, at alting falder lige hurtigt – altså når man kan se bort fra luftmodstanden. Men det er jo sjældent tilfældet i vores dagligdag.

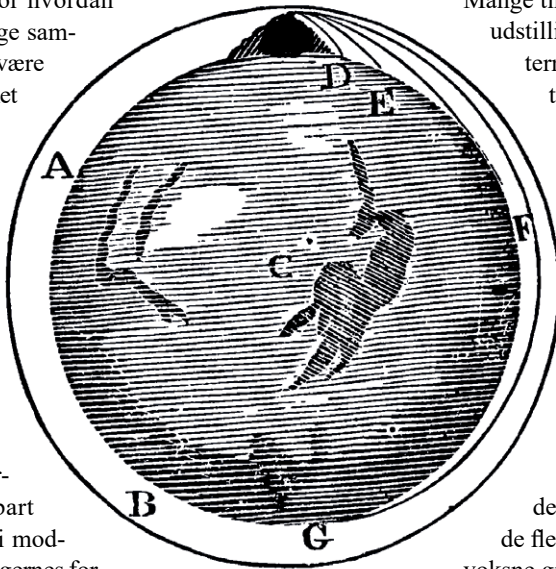
Tilsvarende siger en af Newtons love, at en genstand, som ikke er påvirket af kræfter, enten er i hvile eller bevæger sig efter en ret linje med jævn hastighed. Men alle, der har kørt på

cykel, ved jo, at der netop skal bruges kræfter for at holde en jævn hastighed.

Sådanne hverdagserfaringer kan stå gevaldigt i vejen, når man skal lære de rigtige forklaringer.

Vægtløshed og tyngdekraft

Mange timers formidling i udstillingen om den internationale rumstation i vinterferien har tydeliggjort, at der også findes en udbredt hverdagsforestilling om, at astronauterne i rumstationen er vægtløse, fordi der ikke er nogen tyngdekraft deroppe. Det er i hvert fald den forklaring, som de fleste både børn og voksne giver. Det virker jo også umiddelbart indlysende, når vores oplevelse af vægt på Jorden forklares med, at Jordens tyngdekraft trækker i os. Men tyngdekraften oppe ved rumstationen i omkring 400 kilometers højde er kun ca. 10 % mindre end ved jordoverfladen. Hvad er så forklaringen?



Længe før der fandtes rumraketter, forudsagde Newton muligheden for at gå i kredsløb om Jorden. Hvis vi fra en høj bjergtop skyder en kanonkugle ud med stadig større hastighed, vil den falde ned stadig længere væk samtidig med, at den følger Jordens krumning. Ved tilstrækkelig høj hastighed vil den slet ikke ramme Jorden, men gå i kredsløb omkring Jorden i et vedvarende frit fald.

Tyngdebrønden

Jo, forklaringen er, at en rumstation eller en satellit i kredsløb om Jorden er i frit fald. Og så længe man er det, er man vægtløs. Det gælder også, hvis man er inde i elevatoren i et højhus og wiren, der holder den, springer. Så vil man kunne svæve vægtløs rundt i elevatoren – så længe det varer.

Desværre er den forklaring måske ikke helt let at forstå, så derfor var det heldigt, at børnene selv kunne eksperimentere med fænomenet i vores tyngdebrønd. Den består af et stykke elastisk stof, som er spændt stramt ud over en ring med ca. 2 m i diameter. Ved at lægge et tungt lod midt på stoffet kommer der en kraftig nedbøjning, som modelerer tyngdefeltet rundt om Jorden eller et andet himmellegeme.

Her kunne gæsterne erfare, at en kugle faldt ned på “Jorden”, hvis man bare gav slip på den oppe ved ringen. Hvis de derimod gav kuglen en hastighed på tværs af faldretningen, oplevede de, at kuglen gik i kredsløb omkring “Jorden”, fordi den hele tiden “faldt ved siden af”. Hvis vi fjernede lodet i midten – og

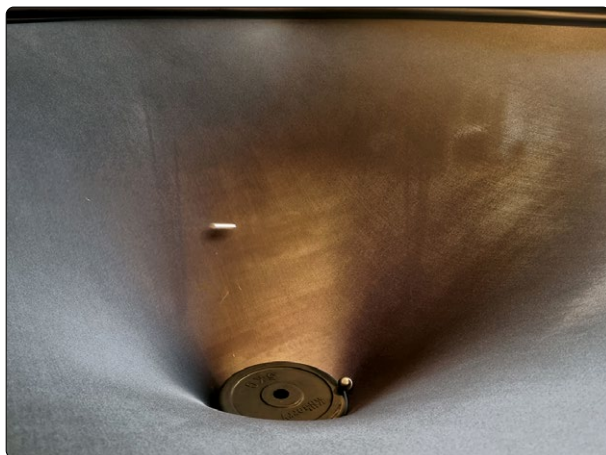
dermed “tyngdekraften” – kunne de se, at kuglen bare fulgte en ret linje tværs over stoffet.

Ud over at børnene syntes, det var megasjovt at sætte kuglerne i kredsløb, har eksperimenterne forhåbentlig også fået mange af vinterferiens gæster til at indse, at det netop er *fordi* der er tyngdekraft ved rumstationen, at den kan være i kredsløb omkring Jorden. Og at astronauterne er vægtløse, fordi de er i frit fald rundt om Jorden sammen med rumstationen.

Parallele forklaringer

Selvom gæsterne forhåbentlig har fået en bedre forståelse af fænomenet vægtløshed, er det ikke sikkert, at de bare dropper den intuitive forklaring. Undersøgelser har nemlig vist, at mange mennesker lever videre med både den forkerte hverdagsforståelse og den rigtige videnskabelige forklaring. Mange vil således kunne svare korrekt, hvis man stiller dem et spørgsmål i en faglig sammenhæng, hvorimod hverdagsforståelsen hurtigt popper op igen, hvis de skal forholde sig mere generelt til fænomenet i dagligdagen. Men vi stiller gerne op til at tage snakken endnu engang, så vi kan hjælpe både børn og voksne med at forstå de videnskabelige forklaringer endnu bedre.

Hans Buhl



Her er den ene stålkugle i kredsløb omkring loddet i tyngdebrønden.

Foto: Hans Buhl.