

# Tyngdekraften.

Adam A. Ismaili  
Gabriel  
Mohammad



Lærers navn: Mikkel Øberg

Dato for aflevering: den 21. September  
Stedet hvor forsøget blev udført: Htx  
TEC Frederiksberg.  
Skrevet af: Adam, Gabriel, Mohammad

## Formål med forsøget:

Formålet med forsøget er bevise tyngde accelerationen og hvor meget den påvirker i Danmark.

## Hypotese:

Vores hypotese er, at tennisbolden vil falde og ramme jorden, den er så være påvirket af tyndeacceleration ( $9,82 \text{ m/s}^2$ ).

## Teori bag forsøget:

Tyngdekraften påvirker alt her på jorden, og det er tyndekraft der sørger for at vi forbliver på jorden, og ikke er i stand til at flyve oppe i himlen.

Den engelske fysiker Isac Newton, fandt ud der er en kraft der påvirker alt med en masse, og det bliver tiltrukket af jordens masse, fordi den har en større masse.

Formlen for en af hans kendte love er følgende:

$$F = \frac{G \cdot m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

- Hvor F står for, gravitationskraften mellem objekterne i Newton.
- $m_1$  står for den første objekts masse.
- $m_2$  står for den sekundere objekts masse.
- $r^2$  står for afstanden mellem de to objekternes massecentre i meter.
- G står for Den Universelle Gravitationskonstant.

Man bruger også denne teori til at veje forskellige lodder med et newtonmeter, hvor man går ind og ser på den tiltrækningskraft som vil påvirke objektet som vi vil veje.

Newton er også en Si-enhed som står for  $\text{kg} \cdot \text{m/s}^2$

Men Newton er ikke den eneste fysiker med teorier om tyngdekæften, der er dog flere blandt andet den italiensk fysiker ved navn Galileo Galilei.

Hans teori var baseret på at han skulle smide to objekter fra samme distance hvor han der efter kunne konkludere at begge objekter vil blive påvirket af en kraft som vil få dem til at falde lige hurtigt, men man skal dog tage hensyn til luftmodstand og derfor udføre forsøget i et vakuum, man kunne f.eks. udføre dette forsøg oppe på månen da der intet luft er.

Men efter at Galileo kunne konkludere at hans teori var korrekt, så kunne han sige at Aritodes teori var helt forkert.

Aritodes teori var der gik i på at lodden med størst masse vil ramme punkt x (som er jorden) hurtigst.



Formlen for hans teori er:

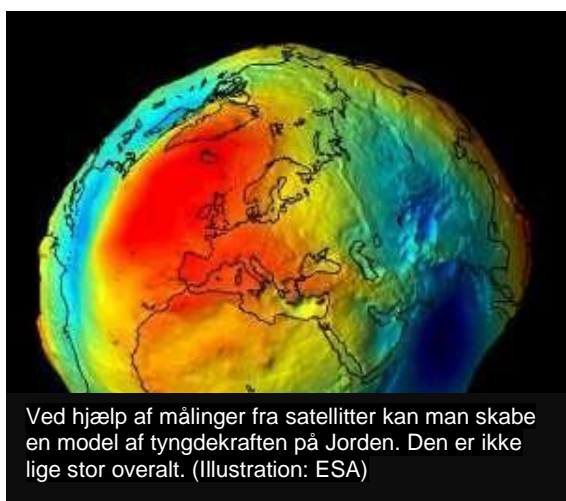
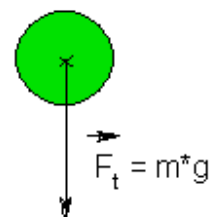
$$S = \frac{1}{2} g t^2$$

Hvor de forskellige bogstaver står for:

- S står for den faldene strækning.
- g står for tyngdeaccelerationen.
- t<sup>2</sup> står for faldtiden.



Tyngdekraft



Tyngdeaccelerationen er forskelligt alt efter hvor på Jorden man befinder sig, f.eks. her omkring Skandinavien er den på omkring 9,82m/s<sup>2</sup>. Men ved polerne vil den væsentligt være højere end ved (ækvator en).

Med andre ord så ville man veje mindre ved ækvator end ved polerne, og det skyldes centrifugalkraften, som er størst ved ækvator, hvor man for det meste har mere fart på, og da den modvirker tyngdekraften, så det vil gøre at man vil veje mindre.

Centrifugalkraften er en kraft som påvirker et objekt der roterer, og som søger for at få trækket objektet væk fra centrum. **1**

Så tyngdeaccelerationen ved ækvator vil være på 9,780m/s<sup>2</sup> ifølge Gyldendals Store danske, imens ved polerne vil den ligne Danmarks eller være måske en smule højere.

Men sådan beregner man Tyngdeaccelerationen ifølge Isaac Newton:

$$g = \frac{G * M}{(R + h)^2}$$

Hvor:

- G står for Den Universelle Gravitationskonstant.
- M står for objektets masse
- R står for objektets radius
- H står for objektets højde over overfladen.

## Materialer

Til vores forsøg, brugte vi en tennisbold som forsøgsmateriale. vi brugte også en lineal til at måle/markere 1m afstand, for at få mere eller mindre den korrekte distance; vi fik også brug for en newtonmeter til at veje vores tennisbold med. Et kamera til at filme vores forsøg, så vi kunne åbne det i logger PRO. Og sidst men ikke mindst brugte vi et stopur for at holde øje med faldtiden.





## Fremgangsmåde

Vi hentede materialerne, hvorefter vi målte en meter og markerede det. Vi to en tennisbold og satte videokameraet op. Vi slap bolden fra 1 meters højde og målte tiden fra at vi slap den til at den ramte. Dette gentog vi 10 gange og tog gennemsnitstiden.

## Måleusikkerhed

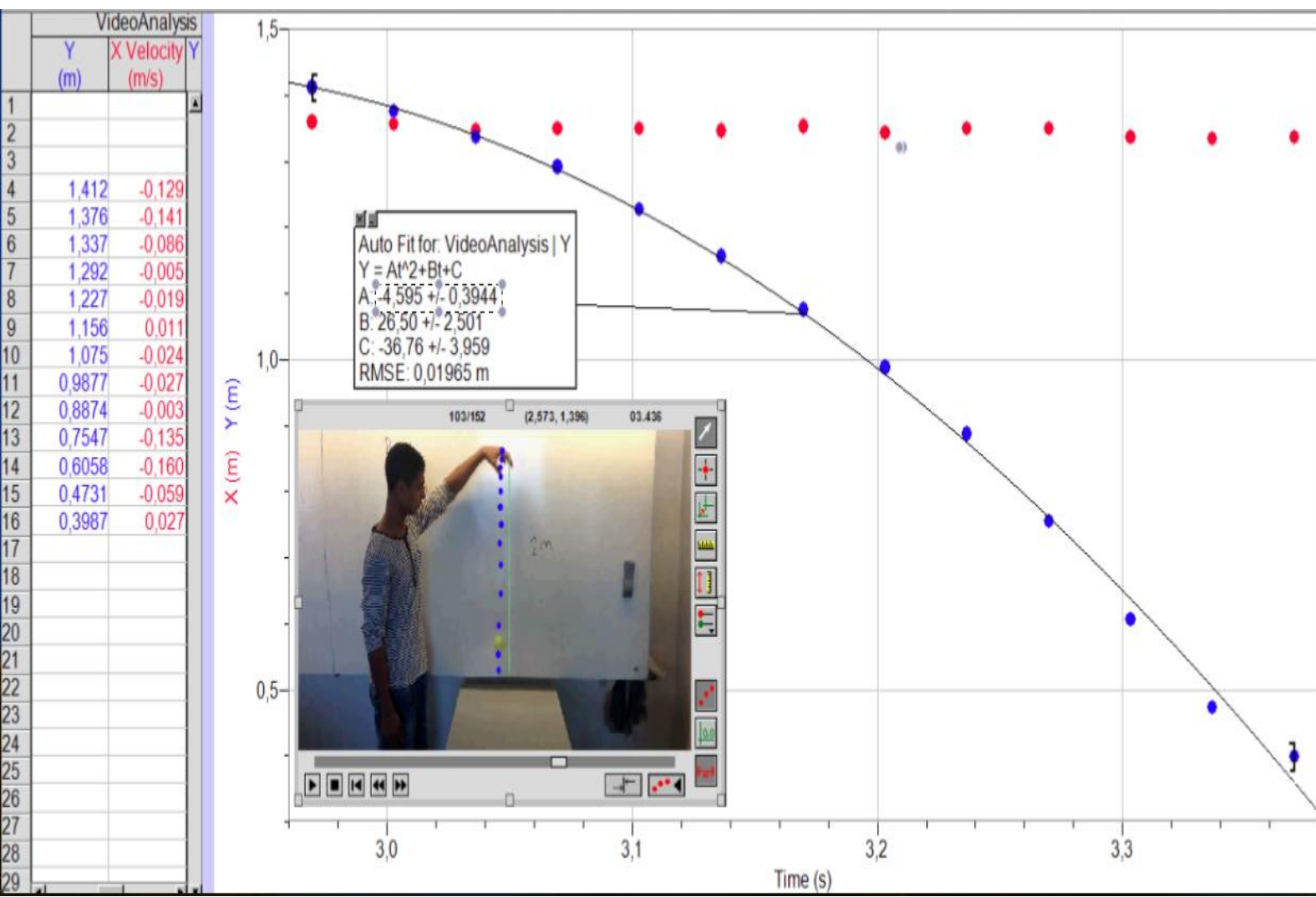
Den målte tid vil være upræcis da vi ikke kan nå at tage tiden, højden ville have en vis usikker.

## Diskussion

Vores resultater var ikke helt præcise, det skyldte luftmodstand og fejl ved måling af tid. Vi kunne opnår langt bedre præcision, hvis vi havde bedre redskaber og hvis vi kunne eliminere luftmodstand, men det ville kræve et vakuum maskine. Vores øvelse gik ellers fint, og det opfyldte vores formål med øvelsen.

## Resultater:

Vi har startet med at bruge logger pro:



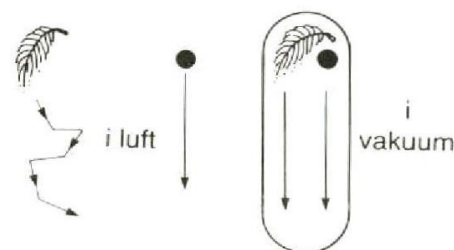
Så vi multipler A resultatet fra logger pro med to for at finde tyngdeaccelerationen

$$4.595 \cdot 2$$
$$9.190 \text{ m/s}^2$$

Så de hvad logger pro gjorde, var at den lavede nogle data behandlinger, hvor vi mærkede det frie fald fra en meters afstand og så begyndte logger pro med at ligge punkter for hvert billedder gik, så den på en måde tog tidstrækningen. Men den brugte i bund og grund formlen  $S = (1/2) \cdot g \cdot t^2$ , som var en af Galileos love

## Fejlkilder

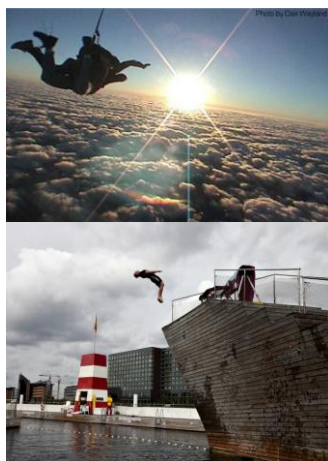
Den allerstørste fejlkilde, eller det der ikke fik vores resultat til at være helt optimale, er luftmodstanden, og fordi vi ikke har et vakuum tilgængeligt her på skolen. Hvis vi havde brugt vakuum så ville en fjer og en metalkugle ramme bunden på samme tid, da vi har fået elimineret luftmodstanden som får fjerens til at dingle ned stille og roligt.



En af fejlkilderne er også tiden, og det er netop fordi vi ikke kan tage den præcise tid, da forsøget går alt for hurtigt til at vi kan opfatte det, så vi blev ved med at gentage forsøget, og tage tiden flere gange, for at finde gennemsnits tiden for at komme tættere på det rigtige resultat.

## Konklusion

Vi har fundet ud af hvad tyngdeaccelerationen er i Danmark. Men det er dog med vindmodstand. Vi har dog også fået bekræftet vores hypotese om at bolden vil falde ned med en øgede fart.



## Perspektivering

Man kunne perspektivere dette forsøg med sky diving.

Hvor f.eks. personen hopper ud fra et fly som skal repræsentere det faldende objekt.

Med tiden vil hans faldehastighed øges pga. tyngdeaccelerationen. Det samme gælder for objektet. Indtil han udløser faldskærmen. Der ville manden blive påvirket af vindmodstanden, som vil bremse hans faldehastighed markant. Det samme gælder for fjedret, som altid vil falde langsomt pga. vindmodstand.

## Vores Kildehenvisninger

### Artikler på nettet:

<http://videnskab.dk/sporg-videnskab/vejer-man-det-samme-overalt-pa-jorden>

[http://da.wikipedia.org/wiki/Galileo Galilei](http://da.wikipedia.org/wiki/Galileo_Galilei)

[http://da.wikipedia.org/wiki/Isaac Newton](http://da.wikipedia.org/wiki/Isaac_Newton)

[http://www.denstoredanske.dk/It\\_teknik\\_og\\_naturvidenskab/Fysik/Fysikere\\_og\\_naturvidenskabsfolk/Isaac Newton](http://www.denstoredanske.dk/It_teknik_og_naturvidenskab/Fysik/Fysikere_og_naturvidenskabsfolk/Isaac_Newton)

### Bog:

Grundlæggende fysik 1 for adgangskursus og HTX.

### Videoer:

<https://www.youtube.com/watch?v=sE4GJbrCFwg>

<https://www.youtube.com/watch?v=cokIfUp1aFg>

<https://www.youtube.com/watch?v=KDp1tiUsZw8>

<http://www.youtube.com/watch?v=sE4GJbrCFwg>