

Urets historie i korte træk



Ægyptisk vandur, ca. 1400 f.Kr.
Steno Museet, Århus



Et sandur eller
timeglas.
Blev opfundet
i middelalder-
ren.

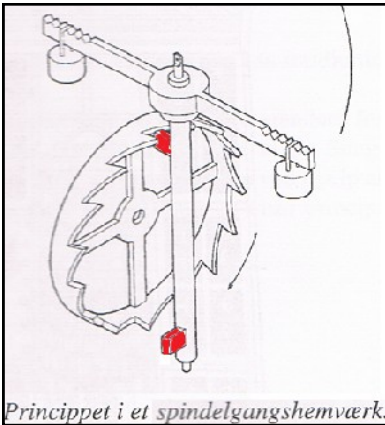


Romersk solur.

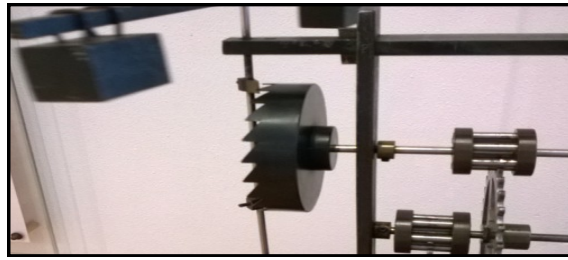
Bemærk at dagen har 12 timer (se romertallene). Om sommeren benyttes den nederste skala. Omkring jævndøgn benyttes den midterste skala. Om vinteren benyttes den øverste skala.

En time er altså længere om sommeren end om vinteren. Tilsvarende er en natteime kortere om sommeren. Dengang var 1 time altså ikke 1/24 af et døgn.

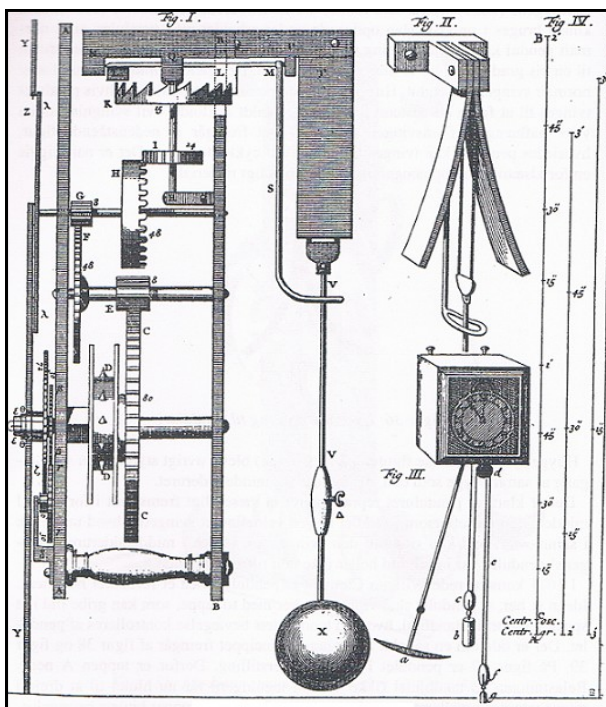
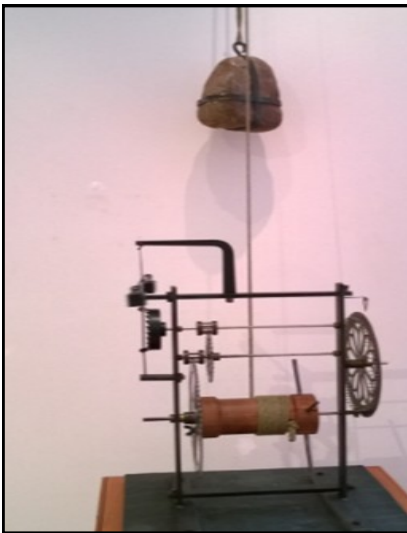
Det mekaniske ur blev i slutningen af 1200-tallet forsynet med et ”spindelgangshemværk”, hvor den svingende balance får den lodrette stang med to tappe (røde) til at bremse hjulet, så det kun drejer en tand for hver svingning.



Princippet i et spindelgangshemværk



Fotos fra Steno Museet i Århus



Galilei (1564—1642)

I 1590 fandt Galilei, at svingningstiden for et pendul afhænger af pendulets længde. I 1640 lavede han et udkast til et pendulur. I 1657 konstruerede Huygens det første pendulur.

Efterhånden som det mekaniske ur blev udbredt, opgav man forskellen mellem dagtimer og nattimer og definerede en time som $1/24$ del af et døgn.

Fra bogen ”Tidens gang i Tidens løb” af Peter Øhrstrøm, Steno Museets venner

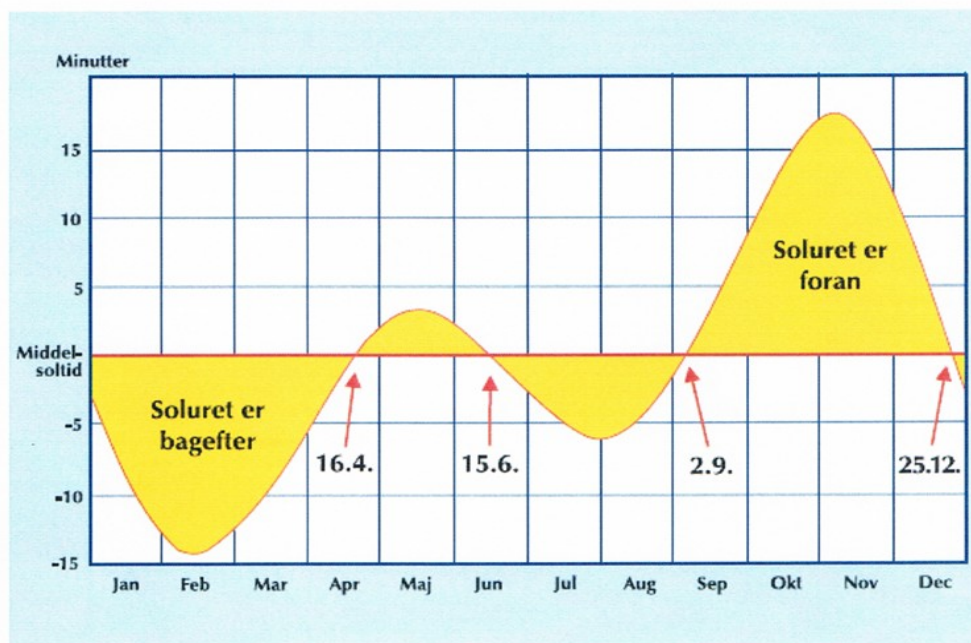
Tidsjævningen

Jorden bevæger sig rundt om solen i en ellipseformet bane. Derfor bevæger den sig lidt hurtigere, når den er tæt på solen, end når den er langt væk fra solen.

Samtidig hælder jordens akse 23,45 grader i forhold til lodret.

Disse to ting er skyld i, at sand soltid afviger fra middelsoltid..

Jordens rotation om sig selv er præget af nogle regelmæssige uregelmæssigheder



Hvad er klokken?

Kik på **soluret**, **kirkeuret** eller **stationsuret**.

Iflg. Chr.V's Danske Lov af 1683 gælder følgende:

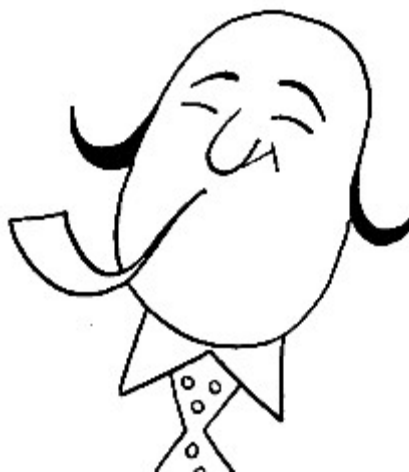
Klokkeren maa ej stille Klokken nogen til Vilie, enten for Brylupers, Begravelsers, eller anden Aarsags skyld, anderledes end Solens og Dagens Tid

Fra 1870'erne kom der rigtig gang i jernbanerne, og da den første jernbane gik fra København til Roskilde blev det skik, at jernbanerne kørte efter tiden i København. Køreplanerne var Københavntid. Uret på jernbanestationen gik efter Københavntid, så det passede med køreplanen.

Da der er ca. 15 min.'s forskel på Københavntid og soltiden i fx Vestjylland gav det problemer for præsterne. Til hvilken tid skulle man begynde de kirkelige handlinger? Efter lokal soltid, som loven foreskriver, eller efter Københavntid, som det bedre borgerskab i købstederne foretrak.

Den 6/2 1880 vedtog Rigsdagen en lov, der bestemte, at Københavntid blev fælles dansk tid.

I 1893 vedtog Rigsdagen en ny lov om den fælles danske tid. Fælles dansk tid blev nu middelsoltiden ved den 15. østlige længdekreds i forhold til Greenwich. Dvs. urene i Danmark viser 1 time mere end urene i London. Da den 15. længdekreds skærer tæt ved Slusegård ved Dueodde, kan man sige, soltiden på Bornholm er dansk fællestid.



Det er svært at spå ... især om fremtiden

Hvad man ellers kan sige om tid:

- | | |
|--|------------------------|
| Tid er penge. | (Benjamin Franklin) |
| Tid er penge, men penge er ikke tid. | (C. F. Tietgen) |
| Kommer tid, kommer råd. | |
| Tiden læger alle sår. | (Menander) |
| Tiden åbenbarer sandheden. | (Seneca) |
| Tiden åbenbarer alt. | (Erasmus af Rotterdam) |
| Slå tiden ihjel. | |
| Tiden snegler sig afsted. | |
| Tiden er altid lang for den der venter. | (Dansk ordsprog) |
| Tiden flyver afsted. | |
| Jo lykkeligere tiden er, desto hurtigere går den. | (Plinius d.y.) |
| Lad Andre klage over, at Tiden er ond; jeg klager over,
at den er ussel; thi den er uden Lidenskab. | (Søren Kierkegaard) |

Grammatisk tid:

- | | |
|------------|------------------------|
| Nutid: | Jeg spiser en is |
| Datid: | Jeg spiste en is |
| Fremtid: | Jeg vil spise en is. |
| Før nutid: | Jeg har spist en is. |
| Før datid: | Jeg havde spist en is. |

Der var en ung dame kaldt Smart
som overgik lyset i fart
Hun drog ud en dag
med et relativt jag
og var hjemme igen inden start (fra Stephen Hawking's Univers, Gyldendal)

Ide: Lad fx store elever spørge små elever om, hvad tid er (optages på mobiltelef.)

Alt har sin stund og hver en ting under himmelen sin tid:

2. Tid til at fødes og tid til at dø,
tid til at plante og tid til at rydde,

3. tid til at dræbe og tid til at læge,
tid til at nedrive og tid til at opbygge,

4. tid til at græde og tid til at le,
tid til at sørge og tid til at danse,

5. tid til at kaste sten og tid til at sanke sten,
tid til at favne og tid til ikke at favne,

6. tid til at søge og tid til at miste,
tid til at gemme og tid til at bortkaste,

7. tid til at flænge og tid til at sy,
tid til at tie og tid til at tale,

8. tid til at elske og tid til at hade,
tid til krig og tid til fred.

Prædikerens Bog 3. kapitel 1- 8

FØRSTE MOSEBOG

2. kapitel

Mennesket i Edens have.

Således fuldendtes himmelen og jorden med al deres hær.

2. På den syvende dag fuldendte Gud det værk, han havde udført, og

han hvilede på den syvende dag efter det værk, han havde udført;

2 Mos. 20,11; 31,17. 5 Mos. 5,14. Hebr. 4,4.

3. og Gud velsignede den syvende dag og helligede den, thi på den hvilede han efter hele sit værk, det, Gud havde skabt og udført.

4. Det er himmelens og jordens skabelseshistorie. Da Gud HERREN* gjorde jord og himmel —

UGEDAGSBEREGNING

DATOFORMEL

$$U = (D + M + K) \text{ MOD } 7$$

U er ugedagen

D er datoen

M er månedstallet

K er korrektionen

MÅNEDSTAL

Måned nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
M	1	4	4	0	2	5	0	3	6	1	4	6

I skudår er M e'n mindre i måned nr. 1 og 2

UGEDAG

U	1	2	3	4	5	6	0
Ugedag	manag	tirsdag	onsdag	torsdag	fredag	lørdag	søndag

KORREKTIONSFORMEL FRA ÅR 1300 TIL ÅR 1700

$$K = (3 + \text{år} + \text{år DIV } 4) \text{ MOD } 7$$

Skudårsregel:

Det er skudår, når 4 går op i årstallet.

KORREKTIONSFORMEL FRA ÅR 1700

$$K = (5 + \text{år} + \text{år DIV } 4 - \text{år DIV } 100 + \text{år DIV } 400) \text{ MOD } 7$$

B2		fx =REST((5+A2+HELTAL(A2/4)-HELTAL(A2/100)+HELTAL(A2/400));7)									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	Årstal	Korrektion									
2	2016	4		Den gregorianske korrektionsformel							

Skudårsregel:

1. Det er skudår, når 4 går op i årstallet (fx 1920)
2. Hvis 100 går op i årstallet, er det dog ikke skudår (fx 1900)
3. Hvis 400 går op i årstallet, er det alligevel skudår (fx 2000)

DIV betyder heltalsdivision

dvs. division uden rest

fx $12 \text{ DIV } 5 = 2$

MOD betyder modulus

dvs. resten efter en division

fx $18 \text{ MOD } 7 = 4$

I Excel gør man sådan:

	A	B		A
1	=REST(10;7)	MOD	1	3
2	=HELTAL(12/5)	DIV	2	2

Almanak

for det Aar efter

Christi Fødsel 1803

som er det tredje Aar efter Skud-Aar.

Beregnet

og sammens

strevet til

Kjøbenhavn

Poli-Høide

55 Grader

41 Minuter

4 September.

af

Thomas
Math. & Astr.

Bugge
Pr. Publ. Ord.



Salgss. i Kjøbenhavn i Hæfter for 24 Sk. og hæfter 3 Sk. Støffet.

Kjøbenhavn

trykt hos Directeur Johan Fred. Schultze,
Kongelig og Universitets-Bogtrykker.

Det er ikke nok man sørger for at Sæden er reen, men man skal og forskaffe sig hvert Slags Sæd af paa- lidelig Godhed. Bonden bør derfor hen imod Høst, naar Sæden modnes gaae sin Mark igiennem og med et nøie seende Øie betragte hvert Stykke, for at vælge, hvad han vil have til Sædekorn af hvert Slags. Seer han for Exempel et Sted hvor Rugen viser sig mere hvid end andre Steder, forkaster han det til Sæde-Rug. Seer han i sin Byg, at et Stykke bliver ha- stig hvidt og modnes, uden at gaae, som man kalder det, i rødbrødt, saa vælger han ikke dette til Sæd. Ligeledes i Hveden, om han mærker Stykker, hvor den hastig bliver mørkebrun. Et heller vælges de Stykker, hvor Kornet er gaaet i Leje, men de Steder, hvor Kornet gaaer langsom til Modenhed, men dog naaer den til rette Tid; disse Stykker af hvert Slags admærker han, og lader dem fræse, om han end mejer

U u	U u	A a
B b	B b	B b
C c	C c	C c
D d	D d	D d
E e	E e	E e
F f	F f	F f
G g	G g	G g
H h	H h	H h
I i	I i	I i
J j	J j	J j
K k	K k	K k
L l	L l	L l
M m	M m	M m
N n	N n	N n
O o	O o	O o

P p	P p	P p
Q q	Q q	Q q
R r	R r	R r
S s	S s	S s
T t	T t	T t
U u	U u	U u
V v	V v	V v
W w	W w	W w
X x	X x	X x
Y y	Y y	Y y
Z z	Z z	Z z
Æ æ	Æ æ	Æ æ
Ø ø	Ø ø	Ø ø
Å å	Å å	Å å

Påske

På kirkemødet i Nikæa år 325 blev reglerne for påskens beliggenhed bestemt:

Kort:

Første søndag efter første fuldmåne på eller efter forårs jævndøgn er påske-søndag.

Dvs.:

1. Først findes forårsjævndøgn (den 21. marts).
2. Derefter findes første fuldmåne på eller efter forårs jævndøgn.
3. Næste søndag er påske søndag.
4. Hvis fuldmånen falder på en søndag, er det påske næste søndag.

Den tidligste påske:

Hvis det er fuldmåne lørdag den 21. marts (forårs jævndøgn) er det påske dagen efter, altså den 22. marts.

Den seneste påske:

Hvis det er fuldmåne lørdag den 20. marts, er det lige præcis en dag for tidligt. Den næste fuldmåned indtræffer 29 dage senere. Dvs. $20/3 + 29 \text{ dage} = 18/4$. Men da $29 \text{ MOD } 7 = 1$ må den 18/4 være en søndag. Altså er det først påske næste søndag den 25. april.

Fra og med den 22. marts til og med den 25. april er der 35 dage. Dvs. der er mulighed for 35 forskellige datoer på påsken.

År 2004 faldt påskefuldmånen mandag den 5. april.

År 2014 faldt påskefuldmånen tirsdag den 15. april

År 2016 faldt påskefuldmånen onsdag den 23. marts

BEREGNING AF PÅSKENS BELIGGENHED

På kirkemødet i Nikæa (år 325) blev påskens beliggenhed bestemt:

- 1) Første søndag efter første fuldmåne på eller efter forårsjævnøgn (21/3)
- 2) Hvis fuldmånen falder på en søndag, er det påske næste søndag

Formel for GYLDENTALLET: $gyldental = (\text{årstal} + 1) \text{ MOD } 19$
Formel for EPAKT: $epakt = ((gyldental - 1) \cdot 11) \text{ MOD } 30$

Korrektion 1 af epakten: fra og med år 1901 til og med år 2199: - 1
Korrektion 2 af epakten: fra og med år 1901 til og med år 2199:
hvis gyldental = 6 eller 17: +1

Epakten med korrektion 1 er årets epakt

Mellem to nymåner er der 29,530588 dage \approx 30 dage

Fra nymåne til fuldmåne er der 13 dage

Fra fuldmåne til nymåne er der 17dage

Epakten er månens alder den 31. december. Forårs jævnøgn (21/3) er 80 dage inde i det nye år

Påskens år 2017

Gyldental = $(\text{årstal} + 1) \text{ MOD } 19 = (2017 + 1) \text{ MOD } 19 = 4$
Epakt = $((gyldental - 1) \cdot 11) \text{ MOD } 30 = ((4 - 1) \cdot 11) \text{ MOD } 30 = 3$
Korrektion 1: $3 - 1 = 2$
Månealder den 21/3: $(2 + 80) \text{ MOD } 30 = 22$
Dage til påskefuldmåne: $30 - 22 + 13 = 21$ *
Dato for påskefuldmåne: $21/3 + 21 \text{ dage} = (21 + 21 - 31)/4 = 11/4$

Ugedagskorrektion: $K = (5 + \text{år} + \text{år DIV } 4 - \text{år DIV } 100 + \text{år DIV } 400) \text{ MOD } 7 =$
 $K = (5 + 2017 + 504 - 20 + 5) \text{ MOD } 7 = 5$

Ugedag for 11/4: $U = (D + M + K) \text{ MOD } 7 = (11 + 0 + 5) \text{ MOD } 7 = 2$ (tirsdag)

Påskens: $(11 + 7 - 2)/4 = \underline{16/4}$

MÅNEDSTAL

Måned nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
M	1	4	4	0	2	5	0	3	6	1	4	6

I skudår er M e'n mindre i måned nr. 1 og 2

UGEDAG

U	1	2	3	4	5	6	0
Ugedag	manag	tirsdag	onsdag	torsdag	fredag	lørdag	søndag

* Fuldmånen har alderen 13. Nymånen har alderen 30.

Hvis månealderen 21/3 er ≤ 13 er antal dage til fuldmåne: 13 - månealderen

Hvis månealderen 21/3 er > 13 er antal dage til fuldmåne: 30 - månealder + 13

Den mosaiske kalender (efter Moses) dvs. DEN JØDISKE KALENDER

Årstallene herunder er angivet for både den jødiske (Bibelske) og den gregorianske kalender mens datoerne kun er angivet for den gregorianske kalender.

År (Jødisk)	5769	5770	5771	5772	5773	5774	5775	5776	5777	5778	5779
År (Gregoriansk)	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Rosh HaShana	19. - 20. sept.	9. - 10. sept.	29. - 30. sept.	17. - 18. sept.	5. - 6. sept.	25. - 26. sept.	14. - 15. sept.	3. - 4. okt.	21. - 22. sept.	10. - 11. sept.	
Tzom Gedalja	21. sept.	12. sept.	2. okt.	19. sept.	8. sept.	28. sept.	16. sept.	5. okt.	24. sept.	12. sept.	
Yom Kippur	28. sept.	18. sept.	8. okt.	26. sept.	14. sept.	4. okt.	23. sep.	12. okt.	30. sept.	19. sept.	

Yom Kippur (Jom Kippur)

Yom Kippur (Forsoningsdagen) er den 10. dag i måneden Tishrei og den helligste dag i det jødiske år (nævnt i Biblen, 3. Mosebog 16). Forsoningsdagen benyttes til en personlig åndelig renselsesproces, man får mulighed for at bilægge eventuelt gammelt fjendskab og bede om tilgivelse samt at man angrer sine synder og gør bod gennem bøn og faste i et døgn.

Det er årets vigtigste fastedag, idet de ortodokse jøder faster i 25 timer, som begynder ved solnedgang aftenen før og fortsætter indtil natten falder på den følgende dag. De religiøse tilbringer det meste af tiden i synagogen, hvor kvinder i hvidt og mænd indhyllet i bedesjal læser Jonas's Bog og Salmernes Bog af og til afbrudt af forskellige sange. Der blæses i shofaren, menigheden udbryder "Hør Israel, Herren vor Gud, Herren er en" og de 25 timers stilhed er ovre. Landet går herefter i gang igen.

Hele Israel går i stå i 25 timer: Ingen radio og TV, alt er lukket - også grænserne, der kører ingen busser, tog eller biler, alle gader og veje er øde og lufthavnene er lukket. Kun de mest nødvendige samfunksfunktioner er bemandet denne dag ellers holder alle fri.

På Yom Kippur dagen i 1973 angreb flere arabiske lande (Syrien, Egypten mfl.) et uforberedt Israel (alt er lukket, soldaterne er hjemme hos deres familie) men krigen sluttede ca. tre uger senere med en delvis sejr til Israel.

FORMEL: Kristent årstal + 3760 = Jødisk årstal

Den jødiske kalender starter ved verdens skabelse, som efter beretningerne i det gamle testamente er beregnet til den 5. oktober år 3761 f.Kr. (efter vor tidsregning)

Den jødiske kalender er en "månekalender", men indenfor en periode på 19 år (Metons månecyklus) indføres 7 skudmåneder, således at antallet af dage pr. år passer med vor tidsregning.

Den islamiske kalender

Den islamiske kalender kaldes også HIDJRA-kalenderen. Hidjra på arabisk betyder migrere/udvandre. Den islamiske kalender starter på det tidspunkt, hvor Muhammed udvandrede fra Mekka til Medina. Det skete år 622 efter vor tidsregning.

Hidjra-kalenderen er en månekalender. Et måne-år er på 354,36 dage.

Omregning mellem et gregoriansk årstal (G) og et hidjra årstal (H) kan ske efter formlen:

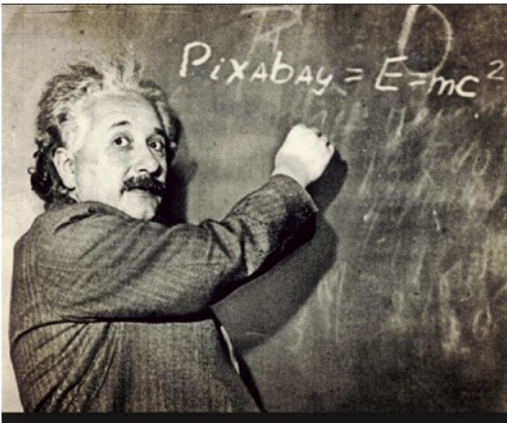
$$G = \left(H \cdot \frac{354,36}{365,2425} \right) + 622$$

I år 2017 er det år 1438 efter hidjra-kalenderen.

Prøv at indsætte år 2017 i formlen og se, om det passer.

Prøv også at indsætte 1438 (det muslimske år) i formlen og se, om det stemmer.

Tiden er relativ

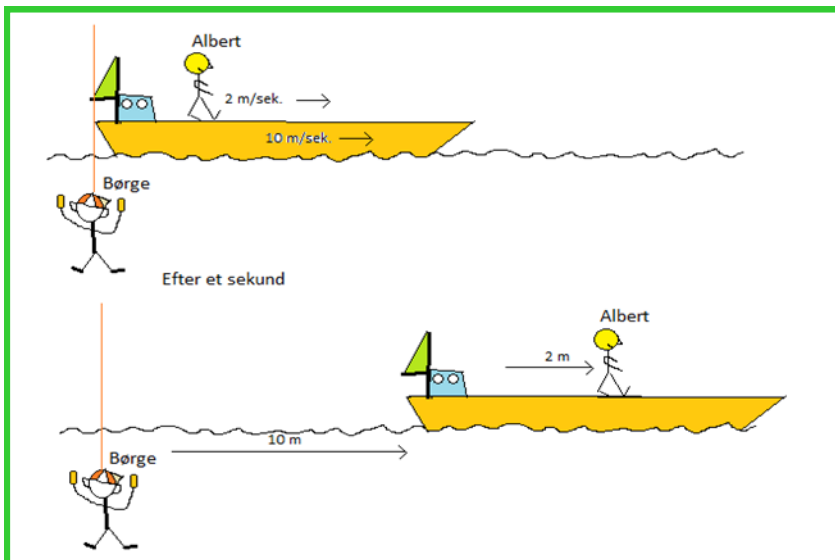


Einsteins relativitetsteori (1905): $E = m \cdot c^2$
er et opgør med den absolutte tid.

$$\text{hastighed} = \frac{\text{strækning}}{\text{tid}}$$

På 30 min. køres 18 km	
På 1 min. køres (18:30) km = 0,6 km	hastighed = 0,6 km/min
På 60 sek. køres 0,6 km = 600 m	
På 1 sek. køres (600:60) m = 10 m	hastighed = 10 m/sek

Maxwell: Alle observatører måler den samme lyshastighed ($c = 3,00 \cdot 10^8$ m/sek.) uanset hvor hurtigt de bevæger sig. (Ole Rømer beregnede lyshastigheden til $2,20 \cdot 10^8$ m/sek.)



Alberts hastighed i forhold til båden er 2 m/sek.
Alberts hastighed i forhold til Børge er 12 m/sek.

Albert har bevæget sig 2 m i forhold til båden.
Albert har bevæget sig 12 m i forhold til Børge.

Dvs. strækningen er relativ.

$$\text{Lysets hastighed} = \frac{\text{strækning}}{\text{tid}}$$

Det går da lidt langsomt dernede

Lyset mister energi (frekvens) på grund af jordens tyngdekraft.

Kirkeuret vil gå langsommere end uret i luftballonen

Dette har betydning for navigationssystemer baseret på signaler fra satellitter.

Da lysets hastighed er fast 300.000 km/sek. og da strækningen er relativ må tiden også være relativ.

