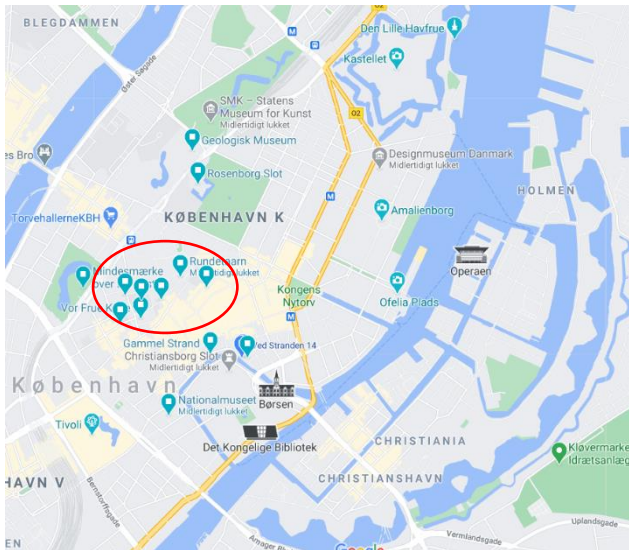
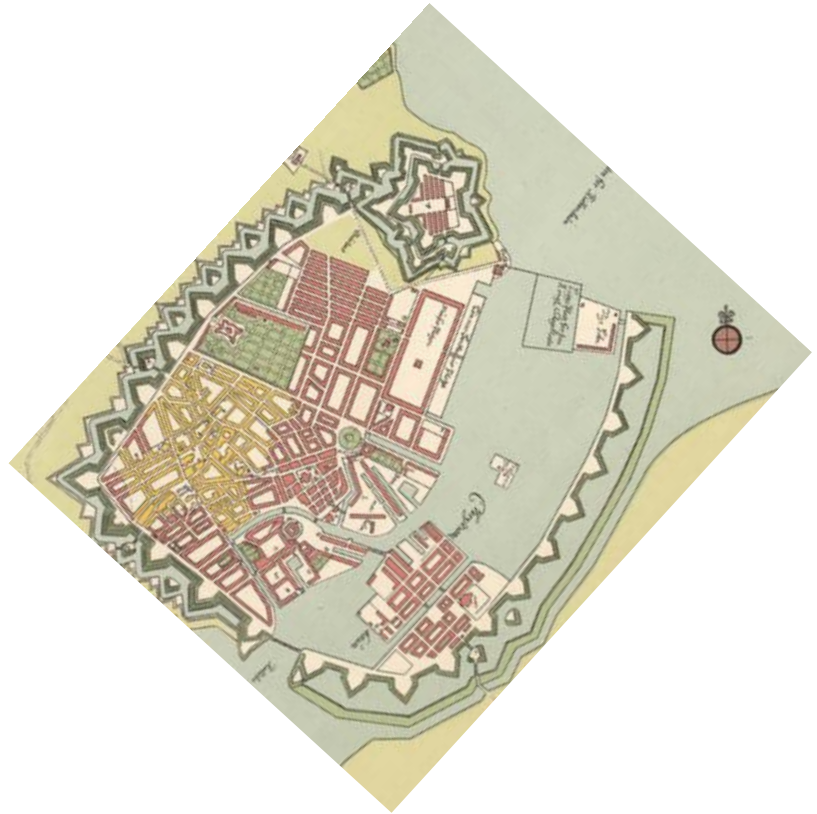


ARBEJDSARK – DE STORE FYSIKERE I KØBENHAVN



Kort over København 2021



Kort over København 1728

Steder vi besøger i København (kort rute):

1. **Tycho Brahe:** Ved Rundetårn (statue)
2. **Niels Steensen:** Klareboderne 1
3. **Ole Rømer:** Rundetårn og Store Kannikestræde 16
4. **H.C. Ørsted:** Nørregade 21 og Studiestræde 6
5. **Niels Bohr:** Vor Frue Plads (find statuen)
6. **Inge Lehmann:** Vor Frue Plads (find statuen)

Modul 1-2: Hver gruppe finder information og forbereder fremlæggelse om én af ovenstående videnskabspersoner - se arbejdsspørgsmål nedenfor.

Modul 3: Vi mødes ved Rundetårn hvor gruppe 1 fremlægger hvad de har fundet ud af, og vi tegner skitser der relaterer til de naturvidenskabelige opdagelser. Derefter går vi til Klareboderne 1, hvor gruppe 2 fremlægger om Niels Steensen etc. Der er 10-15 minutter til hver "post".

Johanne de Leon

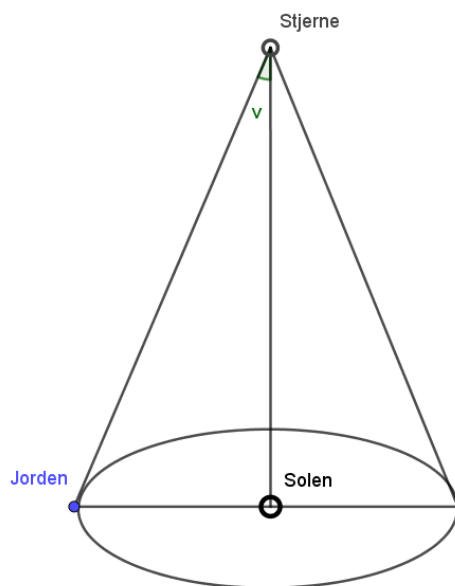
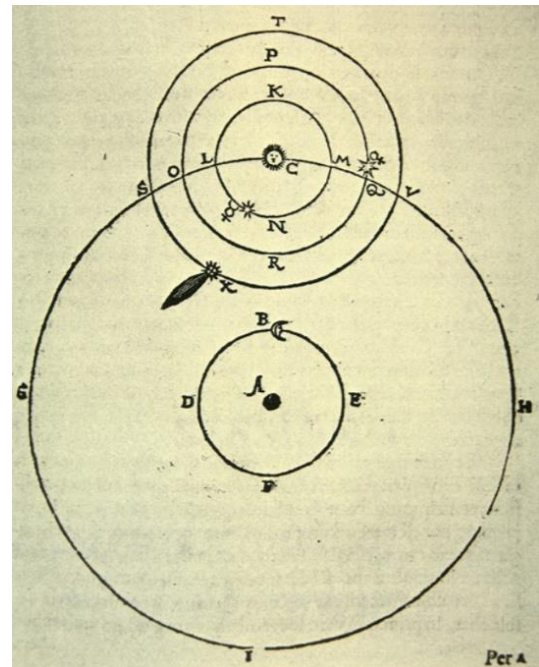
<https://sciencetourscph.com>

Tycho Brahe



Undersøg:

1. Hvad var Brahes store opdagelser/bidrag til naturvidenskaben/hvad er han kendt for?
2. Facts (husk årstal), fun facts og citater.
3. Opgave:
 - I hvilken forstand kan man sige at Brahes verdensbillede er et "mix" i forhold til debatten *heliocentrisk versus geocentrisk* verdensbillede?
 - Tegn forklarende skitser.
 - Hvad er Brahes videnskabelige begrundelse for at "beholde" solen i midten?
 - *Parallaxe*: På skitsen *til venstre* nedenfor ses jordens bane om solen samt den nærmeste stjerne. Vinklen v på skitsen er $0,000021^\circ$. Beregn afstanden til stjernen.

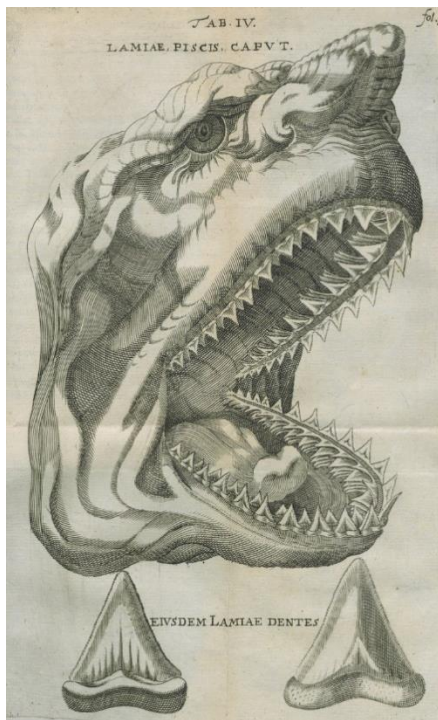


Niels Steensen (Steno)



Undersøg:

1. Hvad var Stenos store opdagelser/bidrag til naturvidenskaben/hvad er han kendt for?
2. Facts (husk årstal), fun facts og citater:
3. Opgave: Find symbolerne på mindepladen ved Klareboderne 1. Undersøg: Hvilke af Stenos opdagelser refererer symbolerne til?



Steno brugte dette billede i sin afhandling *Canis carchariae dissectum caput*.

Ole Rømer

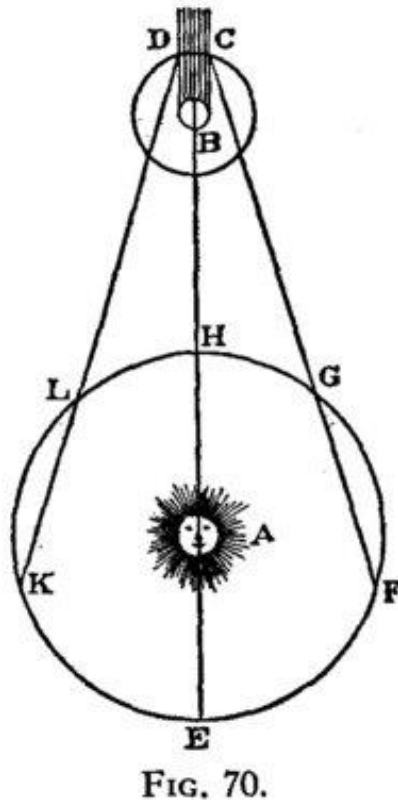


Undersøg:

1. Hvad var Rømers store opdagelser/bidrag til naturvidenskaben/hvad er han kendt for?
2. Facts (husk årstal), fun facts og citater:
3. Opgave:

Ole Rømer beregnede lysets hastighed ved at studere omløbstiden for Jupiters måne Io, i det man kunne se når månen forsvandt om bag Jupiter og dukkede op igen*. Men der var nogle årlige uregelmæssigheder i forhold til den forventede omløbstid, og Rømer antog, at dette skyldes at lyset har en endelig hastighed: Lyset rejser ikke lige langt ved hver måling. For eksempel er der længere hen til F i forhold til når Jorden er i positionen G (se "Fig. 70").

Vurder længden $|FG|$ på Ole Rømers skitse ("Fig 70"). I kan evt. vurdere denne afstand ud fra Rømers datoer 18. april 1673 og 4. august 1673 (dvs. der er tale om adskillige af Io's omdrejninger)**. Find nu lysets hastighed ved at benytte, at Rømer fandt en tidsforskel på 10 minutter for denne strækning.



Skitse fra Ole Rømers artikel fra 1676.

*I praksis så Rømer på de tidspunkter hvor Io træder ind i Jupiters skygge (*immersion*) og der hvor den træder ud af skyggen igen (*emersion*) og disse begivenheder kan ikke altid ses fra Jorden, da Jupiter selv ofte skygger for udsynet!

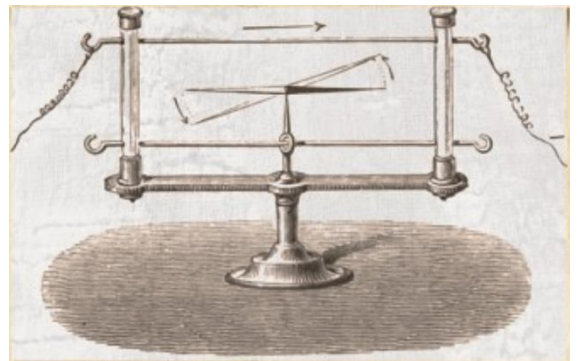
**I får brug for at kende Jordens afstand til Solen.

H.C. Ørsted



Undersøg:

1. Hvad var Ørsteds store opdagelser/bidrag til naturvidenskaben/hvad er han kendt for?
2. Facts (husk årstal), fun facts og citater:
3. Opgave:
 - Forklar trin for trin: Hvordan laves opstillingen, der gør det muligt for Ørsted at opdage elektromagnetismen?
 - Diskutér: Var det en tilfældighed at Ørsted opdagede elektromagnetismen?
 - Diskutér: Hvad var Ørsteds største bedrift?



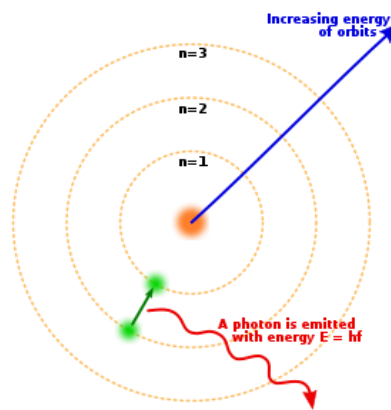
Elektromagnetisme: Ørsteds forsøg

Niels Bohr



Undersøg:

1. Hvad var Bohrs store opdagelser/bidrag til naturvidenskaben/hvad er han kendt for?
2. Facts (husk årstal), fun facts og citater:
3. Opgave:
 - Hvilket grundlæggende forsøg - og formel - er især årsagen til at Bohr skriver sin store Trilogi i 1913 hvori hans nye atommodel indgår?
 - Tegn Bohrs atommodel og forklar hvad Bohrs postulater går ud på.
 - Hvilken af energi-overgangene svarer til de synlige linjer i hydrogens linjespektrum?



Bohrs atommodel, wikipedia Enoch Lau



1. Hvad var Lehmanns store opdagelser/bidrag til naturvidenskaben/hvad er hun kendt for?
2. Facts (husk årstal), fun facts og citater:
3. Opgave:
 - Kan I finde nogle elementer fra Lehmanns forskning på statuen?
 - På skitsen ses et jordskælv ved bogstavet E. Tallene markerer mulige observationspunkter andre steder på jorden, hvor man kan måle bølgerne fra jordskælvets med en seismograf. Følg de forskellige baner for jordskælvets udbredelse og forsøg at forklare, hvad der sker med trykbølgen undervejs. Hvilket af målepunkterne kan ikke lade sig gøre, hvis den inderste faste kerne ikke er der?

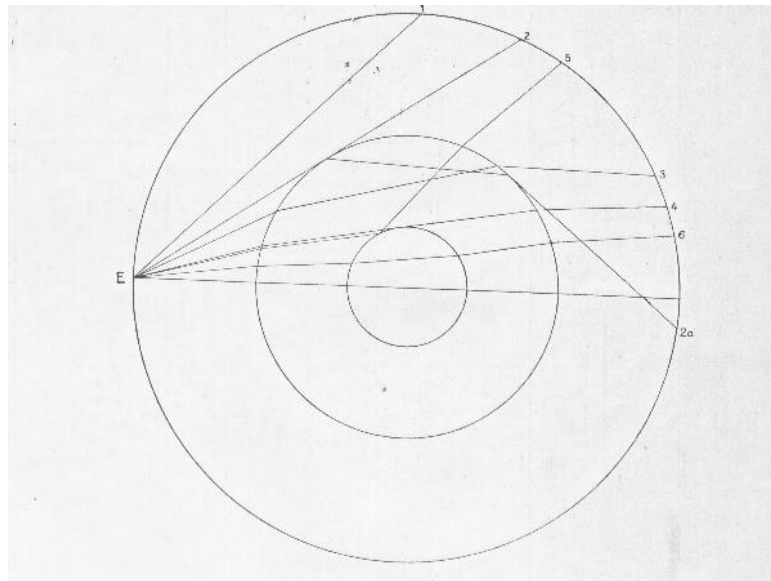


Illustration fra Lehmanns artikel P' Fra 1936