



# LUND UNIVERSITY

## Framgångsrika studenter

Licentiat, doktorander och en docent 1900 -1930.

Forkman, Bengt; Litzén, Ulf; Holmin Verdozzi, Kristina

*Published in:*

Fysik i Lund i tid och rum

2016

*Document Version:*

Förlagets slutgiltiga version

[Link to publication](#)

*Citation for published version (APA):*

Forkman, B., Litzén, U., & Holmin Verdozzi, K. (Red.) (2016). Framgångsrika studenter: Licentiat, doktorander och en docent 1900 -1930. I *Fysik i Lund i tid och rum* Gidlunds förlag i samarbete med Fysiska institutionen, Lunds universitet.

*Total number of authors:*

3

*Creative Commons License:*

CC BY

### General rights

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

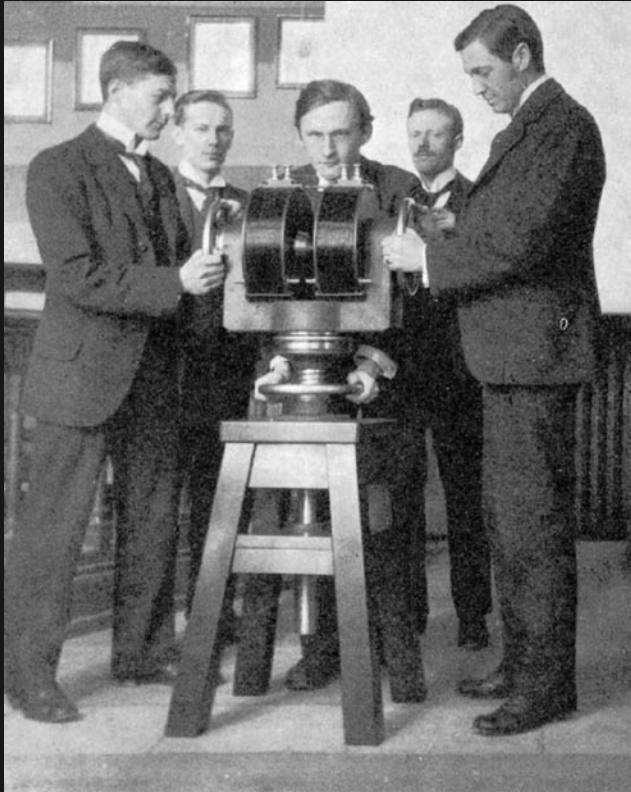
Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

### Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117  
221 00 Lund  
+46 46-222 00 00



## Framgångsrika studenter

Licentiater, doktorander  
och en docent 1900 - 1930.

## Drömmen om att flyga ...

Enoch Thulin var en betydelsefull och annorlunda elev till Janne Rydberg.

Han föddes 1881 i Simris och var redan som barn fascinerad av flygning. År 1900 började han sina studier vid Fysiska institutionen i Lund.

*Som pojke drömde jag om att flyga.  
Som gymnasist uppfinner jag min första  
flygmaskin. Som student kom jag att syssla  
med flygproblemets teoretiska och tekniska  
sidor, och var med redan under de första  
flygningarna i Europa. Jag har alltid varit  
övertygad om flygmaskinernas revolutione-  
rande betydelse för samfärdseln. Kanske rent-  
av den mänskliga kulturens framtid vilar  
på den.*

*För övrigt är det roligt att flyga!*

Ur *Enoch Thulin: Forskare, flygare, företagare*, av Jan Wærnberg.



Enoch Thulin 1881 - 1919



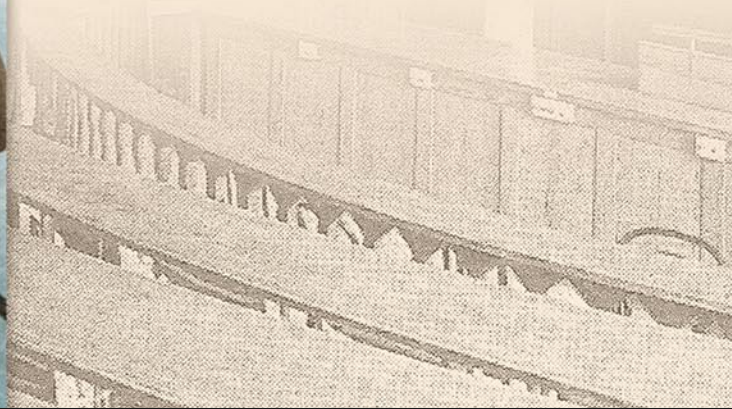
... går i uppfyllelse



Enoch Thulin i en Thulin B, i hamnen i Mölle år 1917.

Janne Rydberg och Enoch Thulin arbetade tillsammans fram programmet för en aerodynamisk licentiatstudie. Programmet utvecklades till en doktorsavhandling (med laborativa inslag) som ventilerades 1912.

Avhandlingen *Om luftmotståndet mot tunna plattor vid föränderlig hastighet* fick stor betydelse för förståelsen av aerodynamiken. Janne Rydberg var själv opponent och avhandlingen fick betyget *Med beröm godkänd*.



## Företagare

Enoch Thulin grundade 1914 Enoch Thulins Aero-planfabrik, som växte kraftigt och hade som mest nära 800 anställda.

Man tillverkade motorer och flygplan i olika modeller som företagets ingenjörer konstruerade, och flera forskare från Fysicum fick anställning.

Företaget kom att bli Sveriges första flygplanstillverkare. I fabriken hade man fyra olika flygplanstyper på gång och tre olika motorer av rotationstyp.

I och med Thulins död i en flygolycka 1919 upphörde Thulinverken som flygplanstillverkare.



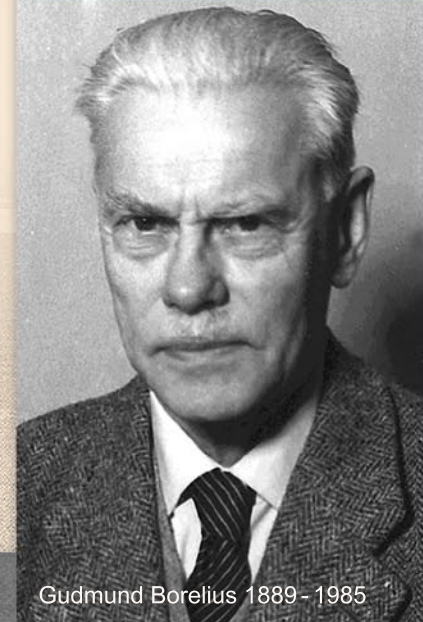
Enoch Thulins dödsstörtning 14 maj 1919, i en av stapelbäderna på Öresundsvarvet.



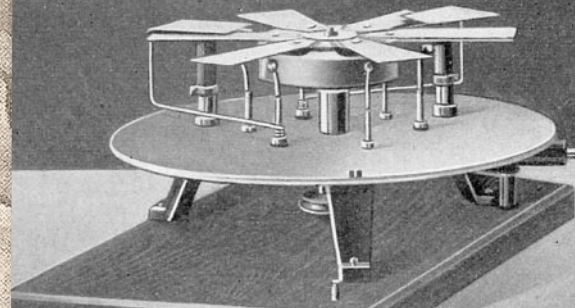
## Ny fysik

Gudmund Borelius började sin utbildning i Lund med Janne Rydberg som handledare. 1915 dispute-  
rade han på avhandlingen *Die Oberflächenpotentialen  
von Lösungen in Kontakt mit Isolatoren*.

Samma år blev Manne Siegbahn föreståndare för  
Fysiska institutionen och Borelius övertog Siegbahns  
assistenttjänst.



Gudmund Borelius 1889 - 1985



## Fasta tillståndets fysiks svenske fader

År 1922 blev Borelius professor i fysik vid Kungliga tekniska högskolan i Stockholm. Borelius' forskning låg inom fasta tillståndets fysik, och han anses vara den som införde detta ämne till Sverige. Som professor vid KTH blev han upphovsman till ett nytt område inom ingenjörsutbildningen, kallat teknisk fysik.



På sin fritid roade han sig med teckning. Vid 18 års ålder illustrerade han sagan *Tre röda äpplen* som publicerades i tidskriften *Solstrålen-sagostunds barnens tidning*, mars 1907.



## Begåvade studenter

Manne Siegbahn hade en exceptionell förmåga att dra till sig skickliga studenter. Han kunde delegera undervisningsuppgifterna till sina assistenter och själv koncentrera sig på forskning och handledning.

Tillströmningen av studenter var stor under tidigt 1910-tal och berodde på att de kommunala mellan-skolorna jämfördes med de statliga läroverken. Detta ledde till ökande studentkullar som Siegbahn kunde entusiasmera och som sedan fick gott utrymme för sin forskning när studentkullarna åter minskade.



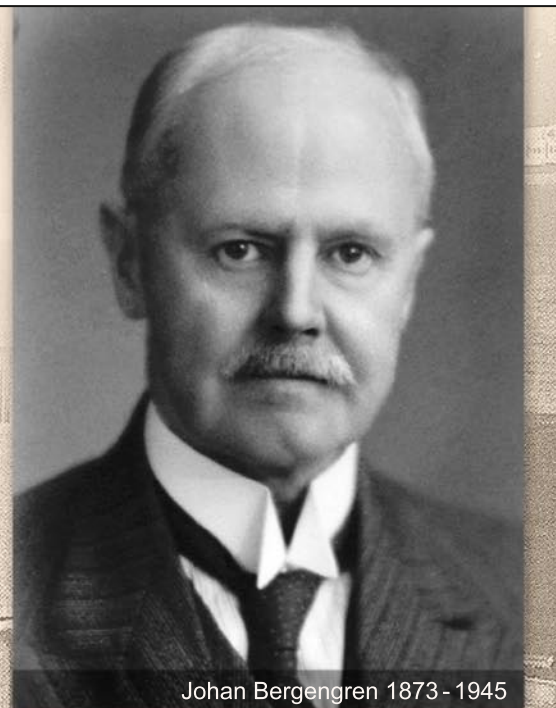
Siegbahn och hans studenter samlade runt en elektromagnet från 1917, avsedd att studera hur starka magnetfält påverkade molekylernas spektra.

Från vänster: W Stenström, T Heurlinger, J Tandberg, G Alb Nilsson och M Siegbahn.



## Vem var J Bergengren?

J Bergengren arbetade som lektor i matematik och fysik men hade svårigheter att få fast tjänst. För att bredda sin kompetens beslöt han i fyrtioårsåldern att utbilda sig vidare i fysik och anmälde sig till en laborationskurs. När denna var genomgången och ett examensarbete skulle utföras tog Bergengren kontakt med Manne Siegbahn som var tretton år yngre. Siegbahn föreslog att han skulle studera röntgenstrålningens absorption i olika former av ämnet fosfor samt fosforsyra.



Johan Bergengren 1873 - 1945

## Epokgörande examensarbete

### Über die Röntgenabsorption des Phosphors.

Von **J. Bergengren.**

Erste Mitteilung. (Eingegangen am 16. Oktober 1920.)

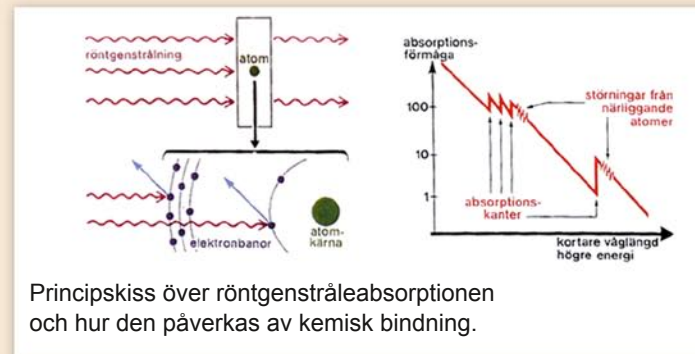
Arbetet publicerades i *Zeitschrift für Physik* (1920).

Bergengrens examensarbete visade att fosforatomernas kemiska bindning kunde studeras med röntgenstrålning. Detta var ett epokgörande resultat som idag ligger till grund för metoder att utföra kemisk analys med röntgenstrålar. Visserligen doktor i matematik, men helt oskolad i experimentell fysik, blev han, med denna enda fysikaliska studie, internationellt känd. Tack vare sin utökade kompetens utnämndes han till seminarielektor i Lund i matematik och fysik.





# Röntgenabsorption



Principskiss över röntgenstråleabsorptionen och hur den påverkas av kemisk bindning.

Axel Lindh efterträdde Borelius som assistent 1920, då han disputerade på en avhandling som behandlade röntgenstråleabsorption i ämnena klor, svavel och fosfor. Självfallet blev han intresserad av Bergengrens fosformätningar och kunde visa att absorptionsgränsernas lägen och struktur var beroende av atomens kemiska bindning. Detta var något nytt som skulle få stor betydelse för modern spektroskopi.

Många av de arbeten som idag utförs på MAX IV-laboratoriet drar nytta av denna egenskap för att bestämma molekylers struktur.

## Ung talang

Torsten Heurlinger föddes i Halmstad men tog studenten i Lund. Redan under skoltiden visade han utpräglad talang för matematik och naturvetenskaperna.

Efter kandidatexamen i matematik, fysik, mekanik och astronomi blev han elev till professor Walfrid Ekman och ägnade sig åt matematisk fysik. Hans intresse riktades snart mot molekylernas bandspektra vars förklaring, till skillnad från atomernas linjespektra, ännu var höljdd i dunkel.

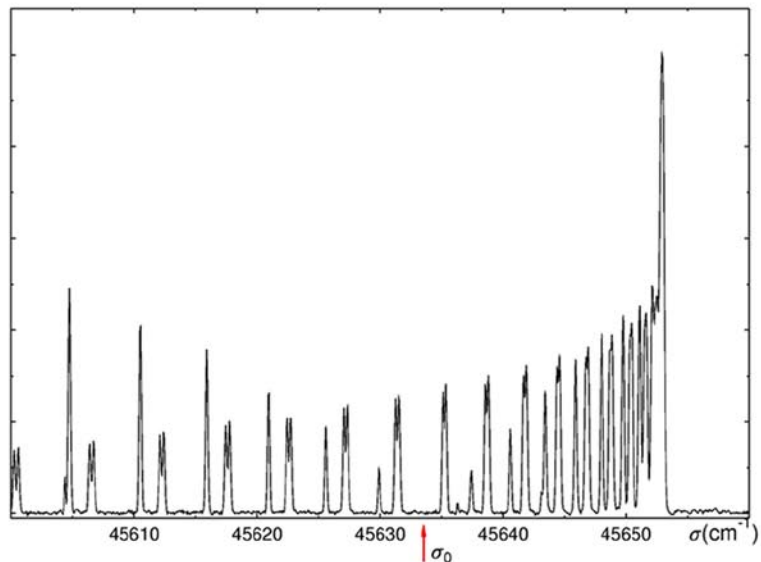


Torsten Heurlinger 1893 - 1927





# Bandspektra



Detta moderna spektrum har mycket högre upplösning än de fotografiska spektra Heurlinger analyserade.

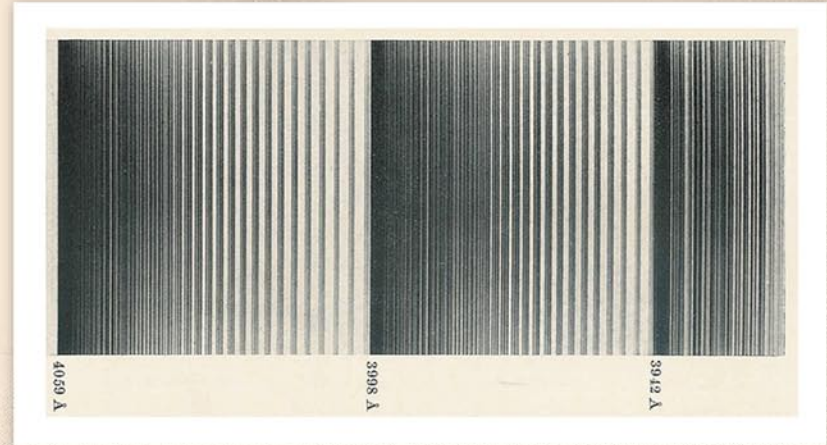
Heurlingers studier av bandspektra skedde i nära samarbete med Siegbahn's forskargrupp, speciellt Erik Hulthén. Resultaten samlade han i sin doktorsavhandling *Untersuchungen über die Struktur der Bandspektren*, som han presenterade 1918, endast 25 år gammal.

Man hade tidigare antagit att serien av linjer i ett band började vid den tydliga bandkanten. Heurlinger visade att serierna började inne i den komplicerade bandstrukturen (pilen).

## En alltför kort karriär

Heurlinger utgick från en teori om molekylen rotation och vibration, och kunde med hjälp av de principer Niels Bohr använt i sin atommodell förklara hur banden uppstod. Heurlingers arbeten blev början till den moderna molekylspektroskopin.

Tyvärr fick Heurlinger aldrig tillfälle att vidareutveckla sina teorier, redan 1920 var han tvungen att avbryta arbetet på grund av svår sjukdom.

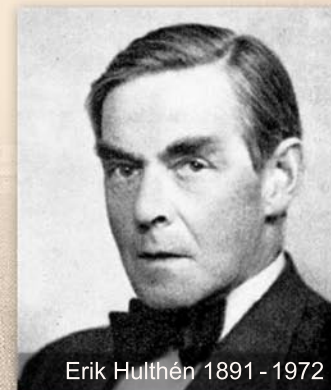




# Molekylspektroskopi

Erik Hulthén samarbetade med Torsten Heurlinger i undersökningarna av molekylspektra. När Heurlinger på grund av sjukdom lämnade institutionen, övertog Hulthén ledningen för molekylspektroskopin.

1923 disputerade Hulthén för filosofie doktorsgraden på avhandlingen *Über die Kombinationsbeziehungen unter den Bandenspektra*. År 1929 blev Hulthén utnämnd till professor i fysik vid Stockholms högskola.

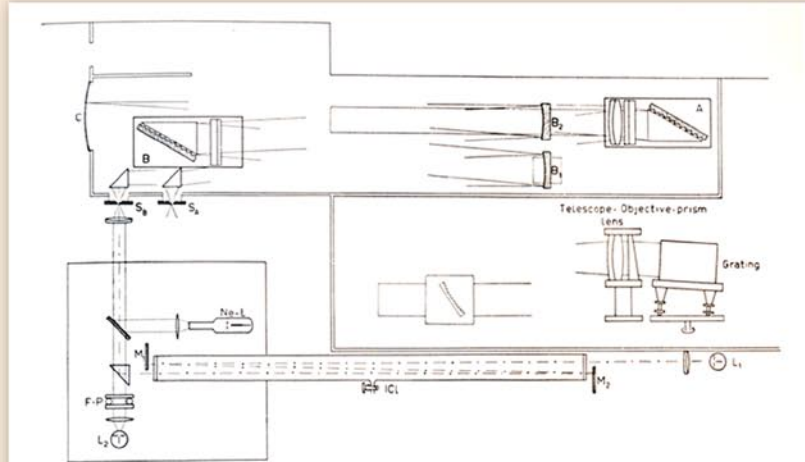


Erik Hulthén 1891 - 1972



Absorption och emission i molekylen  $ICl$  (jodklorid).

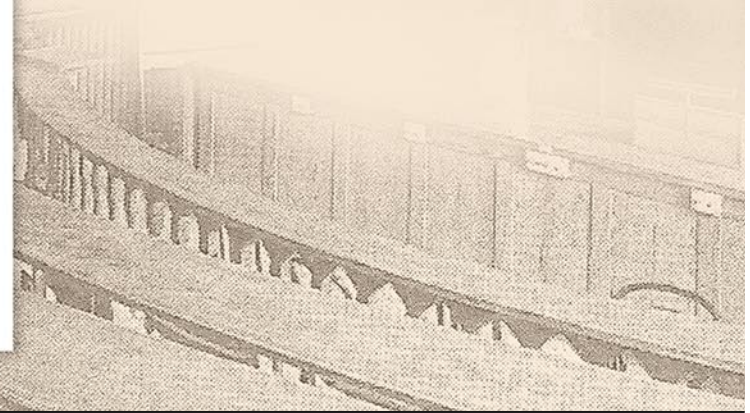
# Spektroskopiska instrument



- $S_A$  Entrance-slit for the lens equipment
- A Immersion-grating in autocollimation
- $S_B$  Entrance-slit for the concave mirror equipment
- B Immersion-grating in the Pfund-mounting
- $B_1$  Collimating mirror
- $B_2$  Focussing mirror
- C Photographic plate holder
- $L_1$  Zirconium-oxide lamp
- $M_1, M_2$  Plane mirrors for multipole passages of light through the absorption cell *IC*
- $L_2$  Sylvania lamp
- F-P Fabry-Perot etalon

Som nybliven professor fick Hulthén snabbt ta sig an tillsättningen av professuren i mekanik. Han ville modernisera fysikämnet vid högskolan och förordade att den teoretiska tjänsten skulle tillsättas med någon som forskat inom atomteorin. Valet föll på Oskar Klein, en tidigare student till Svante Arrhenius.

Vid Stockholms högskola byggde Hulthén upp den experimentella molekylfysiken och gjorde omfattande studier av molekylspektra samt utvecklade optiska och spektroskopiska mätinstrument.





## Niels Bohrs assistent

$$\frac{1}{c^2} \frac{\partial^2}{\partial t^2} \psi - \nabla^2 \psi + \frac{m^2 c^2}{\hbar^2} \psi = 0.$$

Klein-Gordon ekvationen

eller i annat enhetssystem

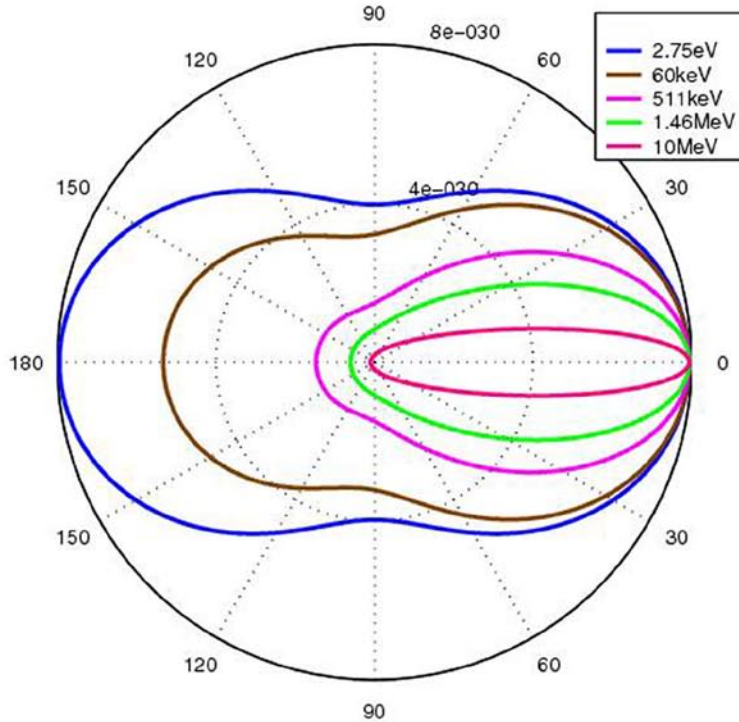
$$-\partial_i^2 \psi + \nabla^2 \psi = m^2 \psi$$



Oskar Klein 1894-1977

Redan under tiden som doktorand började Oskar Klein intressera sig för den moderna kvantfysiken. Vi finner honom som Niels Bohrs assistent på Siegbahn-Sommerfeld-konferensen år 1919 och på vårterminen 1923 får Klein, efter sin disputation, en docenttjänst i Lund. Vid denna tid beskriver Klein Niels Bohrs atomteorier i årsskriften *Kosmos*. År 1927, då komplementaritetens principen formuleras är han Niels Bohrs närmaste medarbetare.

# Visionär



Klein-Nishina-fördelning av fotoners spridningsvinklar över ett område av energier.

1930 blir Oskar Klein professor i fysik vid Stockholms högskola ( sedermera universitet) men det är under tiden som docent i Lund (1923-1928) som han utför sina mest berömda arbeten; den femdimensionella förenade fältteori, som kan sägas vara en föregångare till strängteori; Klein-Gordon-ekvationen som är en vidareutveckling av Schrödinger-ekvationen men relativistiskt korrekt; Klein-Nishina-formeln samt Kleins paradox.

Kleins paradox säger att när elektroner i vakuum sänds mot en elektrisk motpotential, så börjar fler elektroner att reflekteras än de som sänts in, då potentialen överskrider ett visst värde.