

Hiukkasfysiikkaa 50 vuotta - ei Nobelia, mutta voisiko uusi polvi sen saada?

K. Kajantie

keijo.kajantie@helsinki.fi

Viimeinen luento virassa Helsingin yliopistossa,

31.1.2008

Isovanhempien vanhempien kotipaikat ovat (genealogia on antoisa harrastus: suosittelen!):



Vakiotilanne ennen 1880: kosiomatkat $\lesssim 10$ km.

1880 jälkeen Rauma (isänäidinisä) + Orimattila (isänisänisä) \rightarrow Sortanlahti, Laatokka (EU mobility, Pietarin vaikutusta) \rightarrow isänäiti Hilma Lunden:

TODISTUS,

joukkueen nimessä

Sортавалахиен Ylhäisempiän Kansakoulun

Luokan I Osaston

Oppilas

Hilma Lunder

Lukukauden v. 1890-1891

Käytös hyvä 10 Silläkässä ja tehtävissä hyvä 10

Uuskonto hyvä 10

Äidinkieli " 10

Ainekirjoitus " 10

Laulu väittävä 6

Laskento hyvä 10

Miltausoppilaat

Suomen historia tyydyllävä 8

Vieinen historia

Kirkon historia

Maantiede hyvä 10

Luonnon historia

Juonnon oppi

Piirustus

Kuvakirjotus hyvä 10

Arvioniskirjotus

Kirjanpito

Voimistelu tyydyllävä 8

Käsityöt " 2

Sortavalalla, toukokuu 25. 1891

J. Houmo

Arvannut ovat:

Kouluni oli 1949-1957 Helsingin Normaalilyseo (nykyisin ∈ HY!) ja mat/fysiikkaa opetti³
Rotta:



V. A. HEISKANEN

TÄHTITIEDE

ENSIMMÄINEN OSA

TÄHTITIETEEN HISTORIALLINEN KEHITYS
TÄHTITIETEEN APUNEUVOT JA TYÖTAVAT
AURINKOKUNTA

444 KUVAA

Tällaisia kirjoja tarvitaan!

Silloin mentiin sotaväkeen ensi tilassa, 1957-58, aina törmäsin Juhani Kuuseen:

5



K. A. Hämeen-Anttilan kanssa Rukin Sotkussa pilsneri + possu: 17 markkaa

Yliopisto oli 1958 perin pieni:

Hallitus ja hoito

2

Rehtori

LINKOMIES, Edwin JOHAN HILDEGARD, professori. [74]. 94; 56.
 Tavattavissa yliopiston kansliassa maan., tiist., torst. ja perj. 13—15; kesäkuukausina tiist. ja kesk. 11—12.

Vararehtorit

Ensimmainen vararehtori: KIVINEN, Erkki OSKARI, professori. [123]. 03; 54.

Toinen vararehtori: PALMGREN, PONTUS, professori. [86]. 07; 58.

Suuri Konsistori

Rehtori (puheenjohtajana) sekä professorit SAARI, SALMIALA, REENPÄÄ, AUER, SIMOLA, SAARISALO, LAITAKARI, HÖNKASALO, LOJANDER, VANNAS, KOSKIMIES, COLLANDER, KORHONEN, ALANEN, P. PALMGREN, SUOMALAINEN, KERPPOLA (SIMONS) MERIKOSKI, REUTER, SIPILÄ, TURUNEN, TIIILÄ, BRUHN, HJELLMAN, FONTELL, KIVINEN, RENKONEN, ÖHMANN, ZILLIACUS, TOMMILA, PALOMIEMO, CASTRÉN, UOTILA, JÄRNEFELT, LEPO, LAUHA, TIRKKONEN, MALLINIEMI, SEIRO, B. G. PALMGREN, KALELA, VON WRIGHT, NIKOLAINEN, REKOLA, VON BONDORFF, KIPARSKY, PIHKALA, ELFVING, JALAVA, PALME, H. T. WARIS, HEMMER, SOVIJÄRVI, POHJAKALLIO, VARTIOVAARA, KIVIKOSKI, WEGELIUS, KAJA, KELTIKANGAS, ROINE, WESTERMARCK, HEIKONEN, ANTHONI, TAHVONEN, TELJO, I. A. VARTAINEN, AHLBÄCK, ERKAMA, NEVANLINNA, MUSTAKALLIO, KALLIO, RÄIHÄ, VILKUNA, SMEDS, TÖRNQVIST, A. V. VARTAINEN, MÄKI, ENCKELL, RENVALL, KETONEN, ELLILÄ, VON FIEANDT, ENKVIST, MELANDER, PETTERSSON, VÄÄNÄNEN, VARA, PUTKONEN, PUNTILA, NIEMINEN, H. I. WARIS, AARIO, HAKULINEN, SETÄLÄ, TAMMEKANN, HALONEN, POSTI, PAATELA, KANGAS, SAKSELA, GODENHIEM, JUTIKKALA, VILJANEN, JANSSON, TEIR, PALMÉN, HIETARANTA, PÄTTÄLÄ, KOSKENNIEMI, INBERG, NÄSÄNEN, ERÄNKÖ, KASTARI, VÄISÄNEN, ITKKONEN, TAMMISALO, KIVIMÄKI, POHTO, KANSANAHO, OKER-BLOM, HALLMAN, PERÄSALO, HIRSJÄRVI, ALLARDT, SIIRALA, VUORELA ja HEIKURAINEN.

QVICKSTRÖM, Rolf EDWARD, FM.

L u e n n o i (ruots.) Sl. ja Kl. kesk. 9—10, torst. 8—10, perj. ja lauant. 8—9 fysiikan peruskurssin 1. vuoden opiskelijoille; Fysiikan laitos. Demonstroi fys. kokeiluja kesk. 8—9. Toimittaa kirjallisia kertauskuulusteluja kerran kuukaudessa. Kurssiin liittyy luentoasistentin pitämä laskuharjoituksia maan. 8—10.

A s u n t o: Koskelant. 9 A, Käpylä. Puh. 79 37 14.

Fysiikan laitos
Siltavuoren penger

E s i m i e s: FONTELL, prof. (ks. yl.).

A s s i s t e n t t e j a:

KILPI, Yrjö OLAVI, FT. Virasta vapaa, vt. KURKI-SUONIO, assist. (ks. al.).

NURMIA, Matti JUHANI, FL.

TUOMIKOSKI, Pentti JAAKKO, FL.

Avoinna, vt. SKURNIK, assist. (ks. al.).

BRENNER, Mårten WITHMAR, FK.

INKINEN, Osmo OLAVI, FK.

KANTELE, Paavo JUHANI, FK.

KURKI-SUONIO, Kaarle VEIKKO JOHANNES, FL. Virasta vapaa, vt. MARTTILA, Olli JUHANA, FM.

NYSTÉN, KARL-EDWARD, FK.

SKURNIK, Eelie ZEWI, FL. Virasta vapaa, vt. SILTANEN, KAUKO OLAVI, FK.

Maksu on 1 500 mk lukukaudelta. Laudatur, cumlaude- ja approbatur-osastoilla maksavat opiskelijat kertakaikkiaan 1 500 mk. Kirjasto on lukuk. aikana avoinna 9—12.

Matematiikan laitos
Porthania

E s i m i e s: NEVANLINNA, prof. (ks. yl.).

A s s i s t e n t t e j a:

MYRBERG, dos. (ks. yl.). Virasta vapaa, vt. VALA, Klaus ERIKINPOIKA THESLEFF, FT.

TAMMI, dos. (ks. yl.).

NIEMINEN, Toivo EINARI, FT.

VALA, Klaus ERIKINPOIKA THESLEFF, FT. Virasta vap. vt. KLEMOLA, MATTI Tapiola, FK.

Kirjasto avoinna 10—11 ja 13—14, lauant. 10—11.

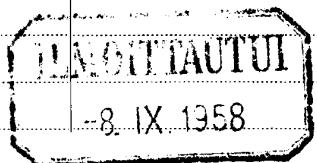
Opinnot alkoivat syyskuussa 1958, opintokirja ei enää ole:

4

	nyys	lukukaudella	
Ilmoittautumispäivä	Opettajan nimi	Oppaine	Lopettamispäivä
12.8.	Heikkilä	Eduo. kemii	10.8.
"	S. Jantunen	Tilisi. I	9.12.
13.9.	Vihinen	Fys. nk. I	10.12.
15.9.	Myllyberg	Dift int cl	9.12.
16.9.	Lehtinen	Ausat. geom.	9.12.
7.10.	Tommiola	Kem. työt	

5

vuonna 1958	Menestymisen hajoituskississa ja kuulusteluissa	Suoritetut opinväytilleitä
m	Trig. cl - luec (a)	27.10.58.
9.1.	15/15 S. V	O. Tammisalo
OL	Opp. kem. perustiede päätoimikunnasta	10 VIII 1958



ILMOITTAUTUI
-8. IX. 1958

Ilmoit-tautumis-päivä	Opettajan nimi	Oppaine	Lopet-tamis-päivä
16.1	Vilinen	Fys. ph. II	9.5.
16.1	Näränen	Kem. Työtl	
16.1	M. Joutsen	oog. kemia appr. 14. II	
17.1	Näränen	Doff mit cl 5.5	
"	Reuter	Surf. geom. 5.5	
21.1	Vilinen -	Lif. sek. 0.5.5	
21.1	G. Jannfors	Tähdet. I	
<i>Fysikarna approbatios (3/3)</i>			
13.5.59. N. Tonttila			
Matemaattis- luonnon ilman			
ILMOITTAUTUI - 9.1.1959			

Menestymisen harjoituksissa ja koulusteluisissa	Suoritettuja opin-näytteitä
3 (kolme) / 3 S. Vilinen	Pro exercitio Saksa. Tyska. 17.12.-58 H. Malmberg
1/1.	✓
oL	
KK	
<i>Pro exercitio</i> <i>englanti</i>	
Approbatur lähte- tietoim 1959/20/II	29/9.-58
G. Jannfors	H. Malmberg
Anal. geom. nauk. työ 7.4.59 J. Virkkunen	Dift. ja int. läp. cl-harjtyö 28.1.-59 H. Rikkonen
Fysikan approbatios (2 1/3) 5.3.-59	Tähditieteen appro- batutryöt 23.2.1959
K. Kundi-Suonio	K. A. Hämeen-Anttila

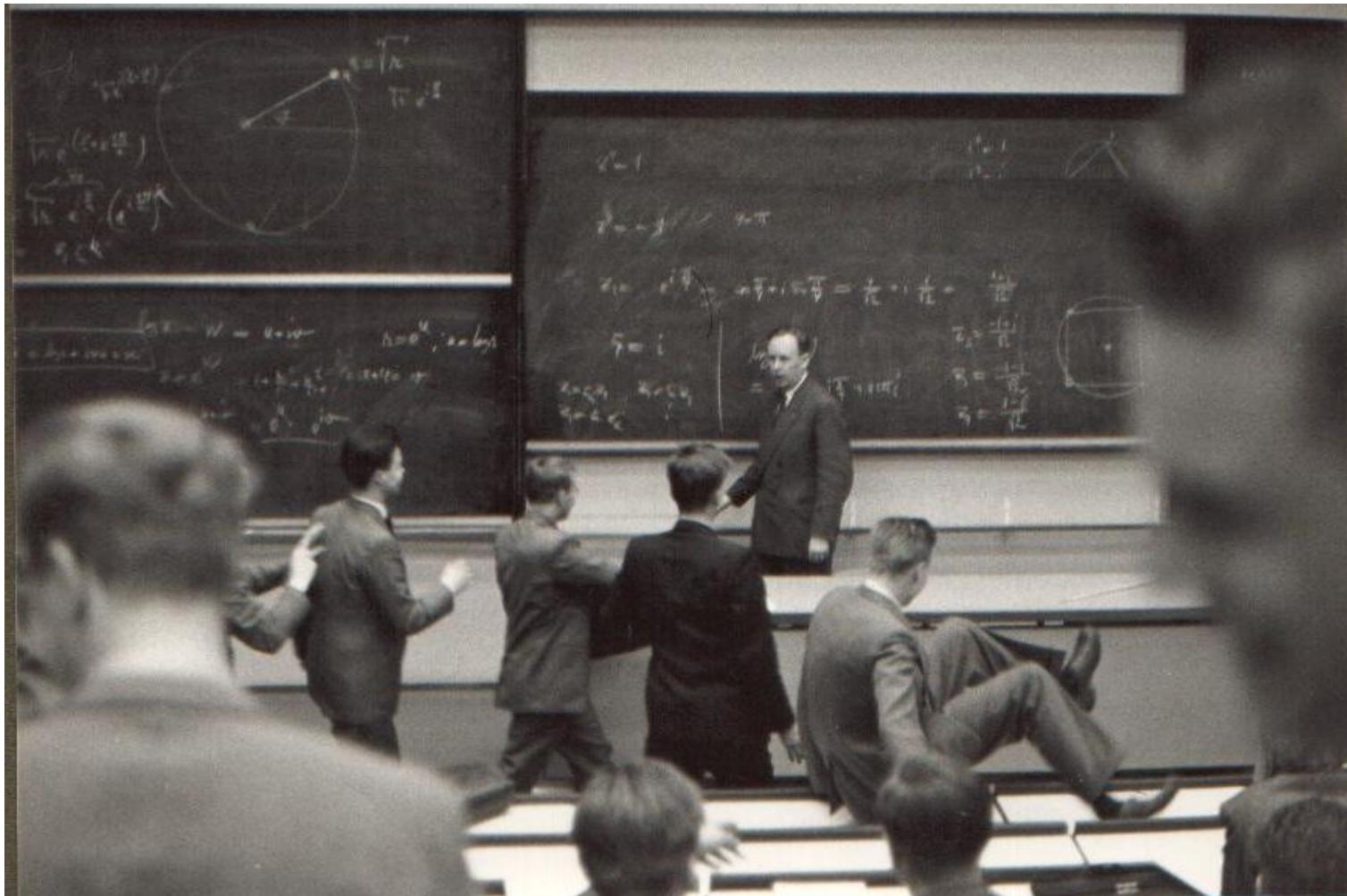
keväät lukukaudella				vuonna 1959	
Ilmoittautumispäivä	Oppaan nimi	Oppaine	Lopettamispäivä	Menestyminen harjoituksissa ja kuulusteluissa	Suoritettuja opinnäytteitä
				Kemian approbaturyöt 16.5.1959 P.J. Rautialainen	Dif. yht. l. lit. v. linole. (3-) 6.5.59 ✓ Karhu -.
				Kemian approbaturue (2). 28.5.59 Reino Väistönen	Dif. ja int. laek. suull. kuulust. asem. laudea varten (3/3) 9.5.59. V. Paatero
				Velo oppi asem laudea varten 28.5.1959	Dif. int. cl. valit. (3) 9.5.59 L. Nyberg.
				Näytteen. Algebra (2) 28.5.59	(3/3) 13.5.59. V. Paatero.
				A. I. Virtanen Matemaattis. luonnontieteellinen osasto	Dif. yht. h. y. t. j. 14/5-59 J. Virolainen

ILMOITTAJUUS

-3. IX 1959

Eikä enää ole ryntäystä saamaan loppumerkintää:

11



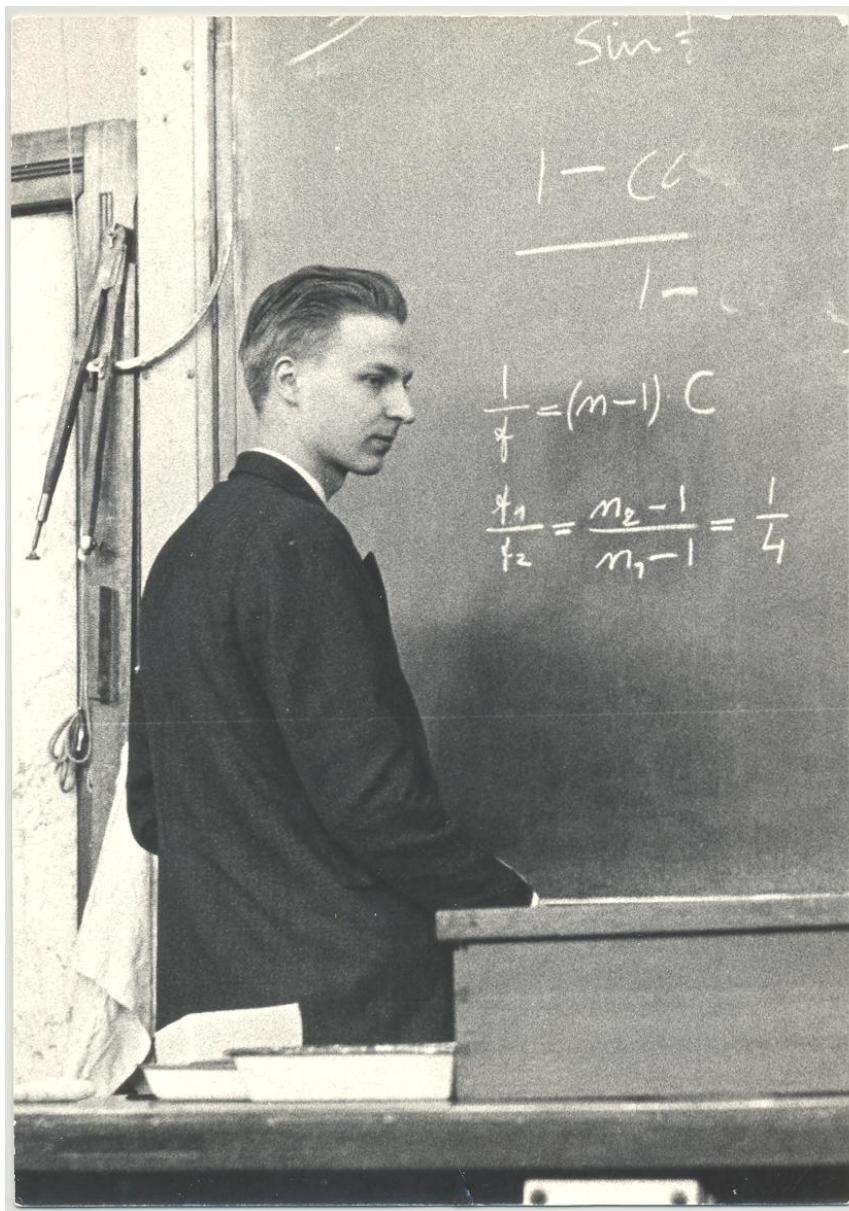
Eikä tällaista hattumuotia

12



Eikä laskuharjoituksiin pukeuduta tummaan pukuun:

13



Eikä koko kesää laskettaisi Salamassa taulukkoa mekaanisella Facit-laskukoneella

14



Eikä virkamääräystä allekirjoita rehtori Edwin Linkomies + esittelijä:

15

Helsingin yliopiston konsistorin tänä päivänä
tekemällä päätöksellä on luonnontieteiden kandi-
daatti K e i j o O l a v i K a j a n t i e
määritty syyskuun 1 päivän 1960 ja elokuun 31
päivän 1961 välisenä aikana, toimen vakinaisen
haltijan ollessa virasta vapaana, hoitamaan tähti-
tieteellisen observatorion alemman palkkausluokan
assistentin tointa.

Helsingissä, syyskuun 21 päivänä 1960.



Edwin Linkomies



Jorma Ukkonen

M ä r ä y s luonnontiet.kand. K.O.Kajantielle
hoittaa tähtitieteellisen observatorion
ap. assistentin tointa.

Avainhenkilöni 1958-1962:

16



Gustaf Järnefelt tähtitiede 1901-1988 K.V.Laurikainen ydinfysiikka 1916-1997

Nimitys 1960, rakensi teoreettisen fysiikan, TFTn
(+Jauho, Palmen, Nevanlinna, Linkomies), ko-
keellisen hiukkasfysiikan, laskentatston,..

Jäähluento 1979 "kolkko tilaisuus"; halusi arvos-
tusta filosofiastaan, ei aloitteistaan

Hiukkasfysiikka kypsyi 60-luvulla:

1960: e^- , γ , p , n , e^+ , π , μ^\pm , K , ρ , ω , ϕ , N^* , .., $\nu = ?$

1963: M. Roos, Particle Data Tables \Rightarrow HY sijoittuu ranking-listoilla!

1964 609kpl, 1966 971kpl, 1967 1432kpl, nyt 3182kpl kevyitä hadroneja

Osattiin:

Kvanttielektrodynamika QED: e^\pm , γ -vuorovaikutukset

Fermin heikko vuorovaikutus: $\mu \rightarrow e\nu\bar{\nu}$, $n \rightarrow pe^-\nu$, jne

Parhaat luentoni 1962: Bertil Qvist, heikot VV, olin **ainoa kuulija!**

Mutta mitä p , n , π , K , ρ , ... ovat ja miten ne vuorovaikuttavat?

Hgissä ei koulutusta, ei tietoa \Rightarrow ulkomaille, Nordita, Lund, 1963-64



Gunnar Källén, Lund
1926-13.10.1968 Hannover

RADIATIVE CORRECTIONS TO e - p SCATTERING
COINCIDENCE EXPERIMENTS

BY

K. KAJANTIE

Department of Theoretical physics
University of Lund
Lund, Sweden

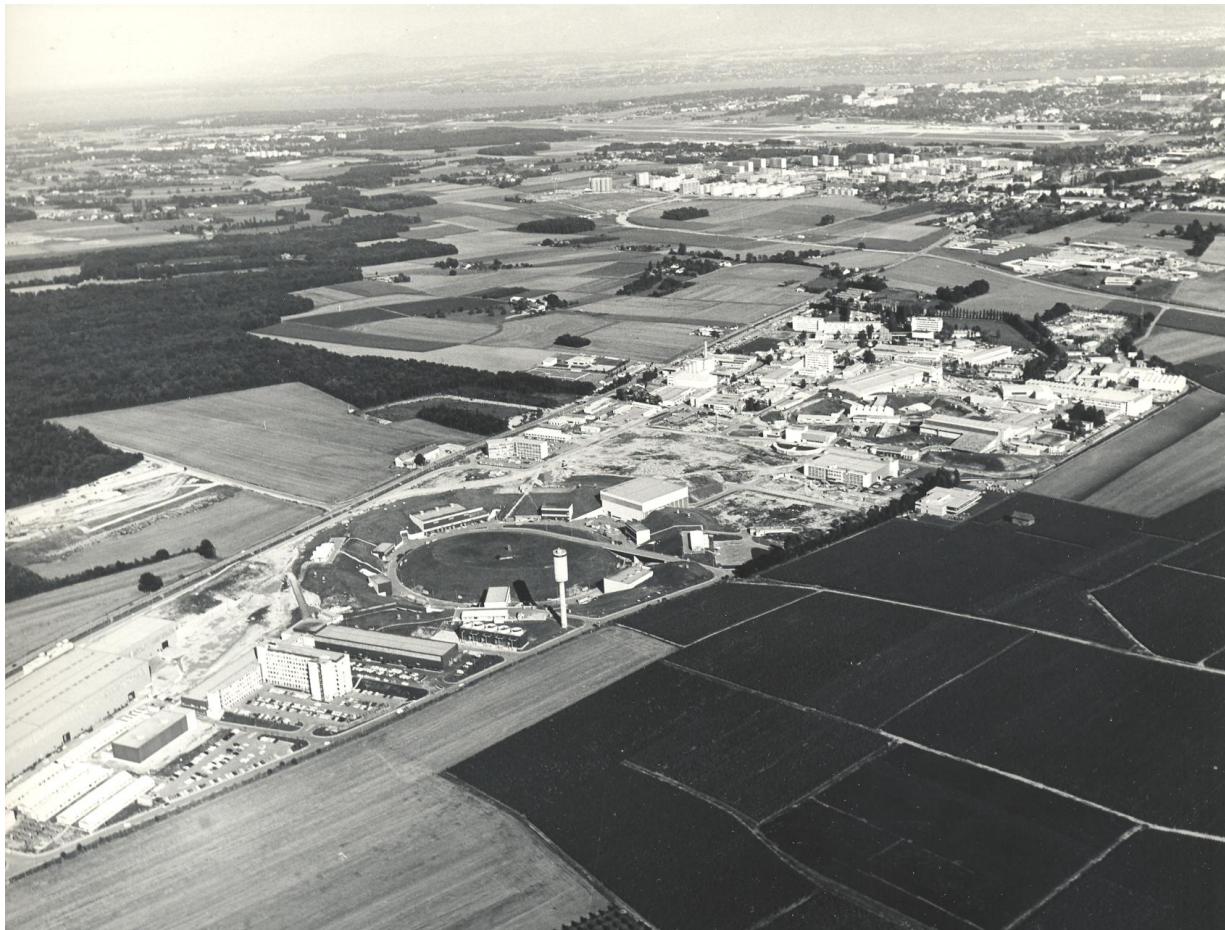
Väitöskirja tosi **hiukkasfysiikkaa**
ja **relativistista kenttäteoriaa**:
 e^- , p : kvanttielektrodynamika

CERN, Geneve 1966-1967

(1970, 1992, 1995-98; $\Sigma = 7$ vuotta)

Rahoitus: Aaltonen, HY stipendi, Luonnontiet toimikunta, osapalkka (!)

19



Åbo

Professuuri, Fogel 1954-

Turku

Professuuri 1960 (Nevanlinna, Aaltosen rahat, KVL:lle), Yrjö Ahmavaara 1963-67

Oulu

Professuuri 1962, Pekka Tarjanne 1965-

Helsinki

Oppaine 1961 (K.V.Laurikainen)

Apulaisprofessuuri 1963, Pertti Lipas 1964-

Professuuri 1964, Pekka Tarjanne 1967-

- AP/teor fys Oulu, 8.4.1967, AP/fys Helsinki 25.4.1967.
- AP/ydinfys Helsinki, 30.4.1967. Asiantuntijat Hamilton, Copenhagen ja Fogel, Åbo. Järjestys: Hamilton: 1.Roos 2. Kajantie ja Fogel: 1. Kajantie 2. Roos . Monen kokouksen jälkeen **Roos** valittiin 29.5.1969.
- P/teor fys Oulu, 25.6.1967-. 1. **Kallio** 2. Byckling 3. Kajantie 23.4.1968
- P/teor fys Turku, 9.11.1967-. 1. **Mansikka** 2. Byckling 3. Kallio 29.5.1969.
- AP/fys Helsinki, 16.3.1968-. Asiantuntijat Jauho, Korhonen, Lounasmaa. Tiedekunta ensin 19.2.1970 järjesti vastoin lausuntoja 1. Inkinen 2. Kajantie 3. Valli, mutta tavanomaisen valitusprosessin jälkeen **Kajantie** nimitettiin 1.9.1970.
Atomi↔Hitu- konflikti!
- P/teor fys Jyväskylä, 16.4.1968-. 1. **Byckling** 2. Kajantie 3. Lipas 27.10.1969.

Siivola, Tienari, prof 34 a

(Apulais)professuurin sai < 1970 parillakymmenellä paperilla:

1. K. Kajantie, "Radiative Corrections to ep Scattering Coincidence Experiments", Ann. Acad. Sc. Fennicae, VI Physica (1965) 171.
2. K. Kajantie, "Radiative Corrections to ep Scattering Coincidence Experiments", Phys. Lett. 15 (1965) 71.
3. K. Kajantie, "G-Parity and Its Generalizations", Comm. Physico-Mathematicae 31 (1966) Number 10.
4. K. Kajantie, "Introductory SU(3) Symmetry", Lecture Notes, Research Institute for Theoretical Physics, Helsinki (1965).
5. Chan Hong-Mo, H. Högaasen and K. Kajantie, "Production Processes with Low Multiplicity", CERN Internal Report TH. 679 (1966).
6. **Chan Hong-Mo, K. Kajantie, and G. Ranft "A Regge Model for High Energy Collisions Producing Three Final Particles"**, Nuovo Cimento 49 (1967) 157.
7. K. Kajantie and J.S. Trefil, "Suppression of the φ Photoproduction in the Quark Model", Phys. Lett. B24 (1967) 106.
8. K. Kajantie and J.S. Trefil, "The Quark Dissociation Model of Photoproduction", Nucl. Phys. B1 (1967) 648.
9. Chan Hong-Mo, K. Kajantie, G. Ranft, W. Beusch and E. Flaminio, "Double Regge Analysis ... Three Final Particles", Nuovo Cimento 51 (1967) 696.
10. K. Kajantie and J.S. Trefil, "Charge and Strangeness Exchange Reactions in the Quark Model", Nucl. Phys. B2 (1967) 243.
11. K. Kajantie, "On the High Energy Behaviour of the n Particle Production Cross Section in a Multi-Regge Model", Nuovo cimento 53 (1968) 424.
12. J. Finkelstein and K. Kajantie, "Total Cross-Section for n Particle Production in a Multi-Regge Model", Nuovo Cimento 56 (1968) 659.
13. J. Finkelstein and K. Kajantie, "Multiple Pomeranchuk Exchange Violates Unitarity", Phys. Lett. B26 (1968) 305.
14. J. Finkelstein and K. Kajantie, "On Total Cross Sections in the Multi-Regge Model", Topical Conf. on High Energy Collisions of Hadrons, CERN, Geneva, 1968.
15. K. Kajantie, "Bounds for Coupling Constants in the Multi-Regge Model", Phys. Rev. 172 (1968) 1470.
16. K. Kajantie and P. Lindblom "The Physical Region on the Plane of Two Momentum Transfers for Three Particles in the Final State", Phys. Rev. 175 (1968) 2203.
17. F. Henyey, K. Kajantie and G. Kane "A Regge Pole Model with Cuts Generated by Absorption for the Reaction $\pi^+n \rightarrow \omega p$ ", Phys. Rev. Lett. 21 (1968) 1782.
18. **E. Byckling and K. Kajantie, "N-Particle Phase Space in Terms of Invariant Momentum Transfers"**, Nucl. Phys. B9 (1969) 568.
19. E. Byckling, M. Kaartinen, K. Kajantie and H. Villanen, "A Monte Carlo Method for Generating Peripheral Events", J. Comput. Phys. 4 (1969) 521.
20. E. Byckling and K. Kajantie, "Reductions of the Phase Space Integral in Terms of Simpler Processes", Phys. Rev. 187 (1969) 2008.
21. K. Kajantie and P.V. Ruuskanen, "A Regge Pole+Cut Model for Two Body Reactions Dominated by ρ Exchange", Nucl. Phys. B13 (1969) 437.
22. E. Byckling and K. Kajantie, "On Automatic Measuring of Bubble Chamber Pictures" (in Finnish), Arkhimedes, 14 (1969).
23. E. Byckling and K. Kajantie, "Kinematic Separation of Three-Particle Channels in Counter Experiments", Nucl. Phys. B14 (1969) 355.

Undervisning och forskning i Acceleratorlaboratoriet*

Prof. LENNART SIMONS, Helsingfors

* Avskedsföreläsning 16. 10. 1972

Postgraduate-utbildningen och forskningsmöjligheterna är goda på den teoretiska fysikens område. Sedan 10 år verkar vid Helsingfors universitet Forskningsinstitutet för teoretisk fysik med vakanser för yngre och äldre forskare och tack vare speciella budgetanslag på ca 0,7 Mmk per år för teoretiska fysikers resor och vistelse vid NORDITA, CERN och DUBNA finns goda möjligheter för ett jämförelsevis stort antal teoretiker att arbeta utomlands. Elementarpartikelfysiken är i brännpunkten vid dessa centra. Det finns därför en viss risk för överproduktion hos oss av teoretiska fysiker på detta smala område (se fig. 1). Det finns t o m en viss fara för att för många professurer i fysik besätts med elementarpartikelfysiker. En dominans på elementarpartikelfysikens

område kan bli ett utbildnings- och forskningspolitiskt problem. Samhället behöver främst fysiker med experimentell utbildning för sitt näringsliv och skolväsende. Det är därför uppenbart att läroområdet för varje professur i fysik borde definieras bättre än vad nu är fallet förrän tjänsten ledigförklaras. !

1970-luku oli perin politisoitunutta, mutta Kiinakin modernisointi alkoi:

24

Correction

In the article "Devote Every Effort to Running Successfully Socialist Research Institutes of Science" (*Sci. Sin.*, Vol. XIX, No. 5), "the arch unrepentant capitalist-roader in the Party Teng Hsiao-ping" should read "Teng Hsiao-ping."

— *The Editors*

Vol. XX No. 1

SCIENTIA SINICA

Jan. - Feb. 1977

CHINESE SCIENTISTS WARMLY HAIL GREAT HISTORIC VICTORY

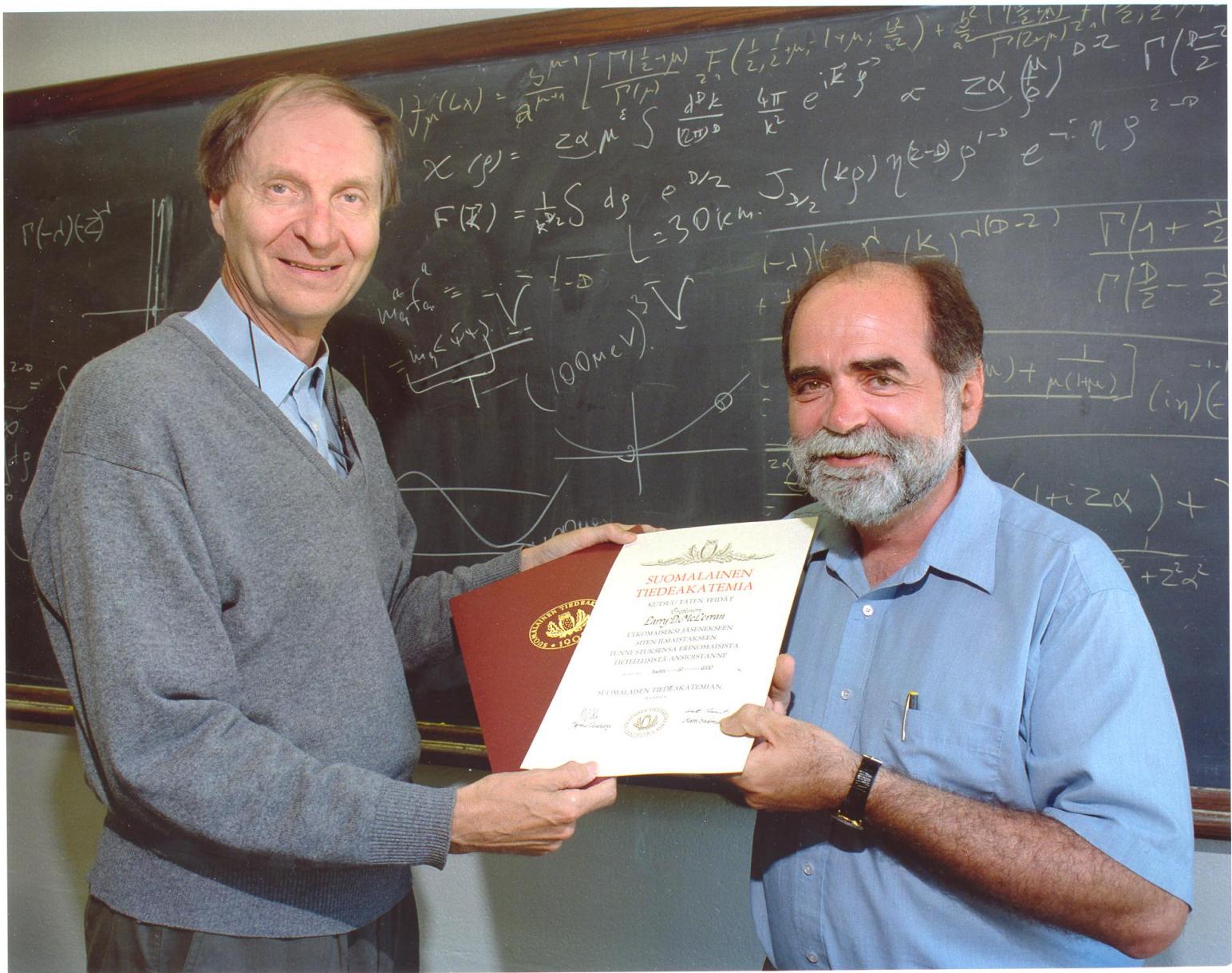
INDIGNANTLY DENOUNCING THE TOWERING CRIMES
OF THE "GANG OF FOUR"

- vahvat vuorovaikutukset, kvanttikromodynamiikka
- numeerinen kenttäteoria (\Rightarrow Oulu)
- alkeishiukkasaine kosmologiassa (vahva Hgissä!) ja raskajonitörmäyksissä (\Rightarrow Jyväskylä)

Yhteistyökumppaneina:

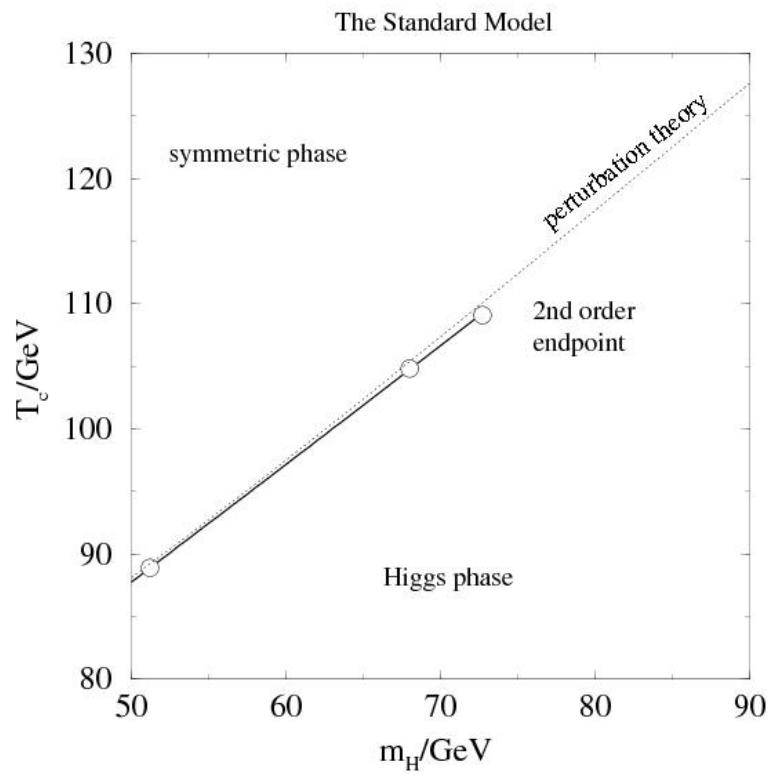
Chan, Högaasen, Ranft, Trefil, Beusch, Flaminio, Finkelstein, Lindblom, Henyey, Kane, Byckling, Kaartinen, Villanen, Ruuskanen, Papageorgiu, Tuominiemi, Karimäki, Groot, Manninen, Paakkari, Sohlo, Montonen, Roos, Törnqvist, Gaisser, Halzen, **Raitio**, **Lindfors**, Field, Pietarinen, H.I.Miettinen, Kapusta, McLerran, Gyulassy, Kurki-Suonio, Hosoya, DeGrand, Hwa, Friman, Matsui, Kataja, Mekjian, Heinz, **Toimela**, Ftácnik, Pisútóva, Pisút, Enqvist, Elze, Landshoff, **Kärkkäinen**, **Eskola**, **Rummukainen**, **Ignatius**, Potvin, Huet, Leigh, Liu, Shaposhnikov, Farakos, **Laine**, Jakovác, Patkós, **Karjalainen**, **Peisa**, **Rajantie**, Tsypin, Neuhaus, Tuominen, Schröder, Gelis, Hietanen, Ipp, Rebhan, Vuorinen, Lappi, **Gynther**, **Vepsäläinen**, Yee, **Tahkokallio**, Louko, **Kurkela**,... ($\Sigma = 82$)

Avainhenkilöni 1980-luvulla, Larry McLellan, STAn ulkomainen jäsen:

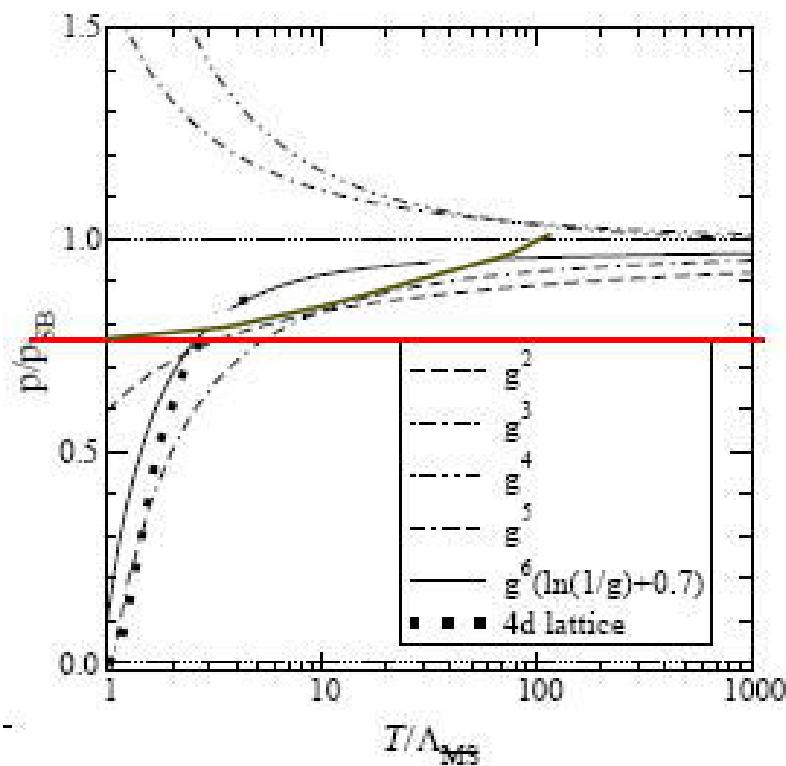


Tulokseni eivät toki kilpaile Nobel-sarjassa

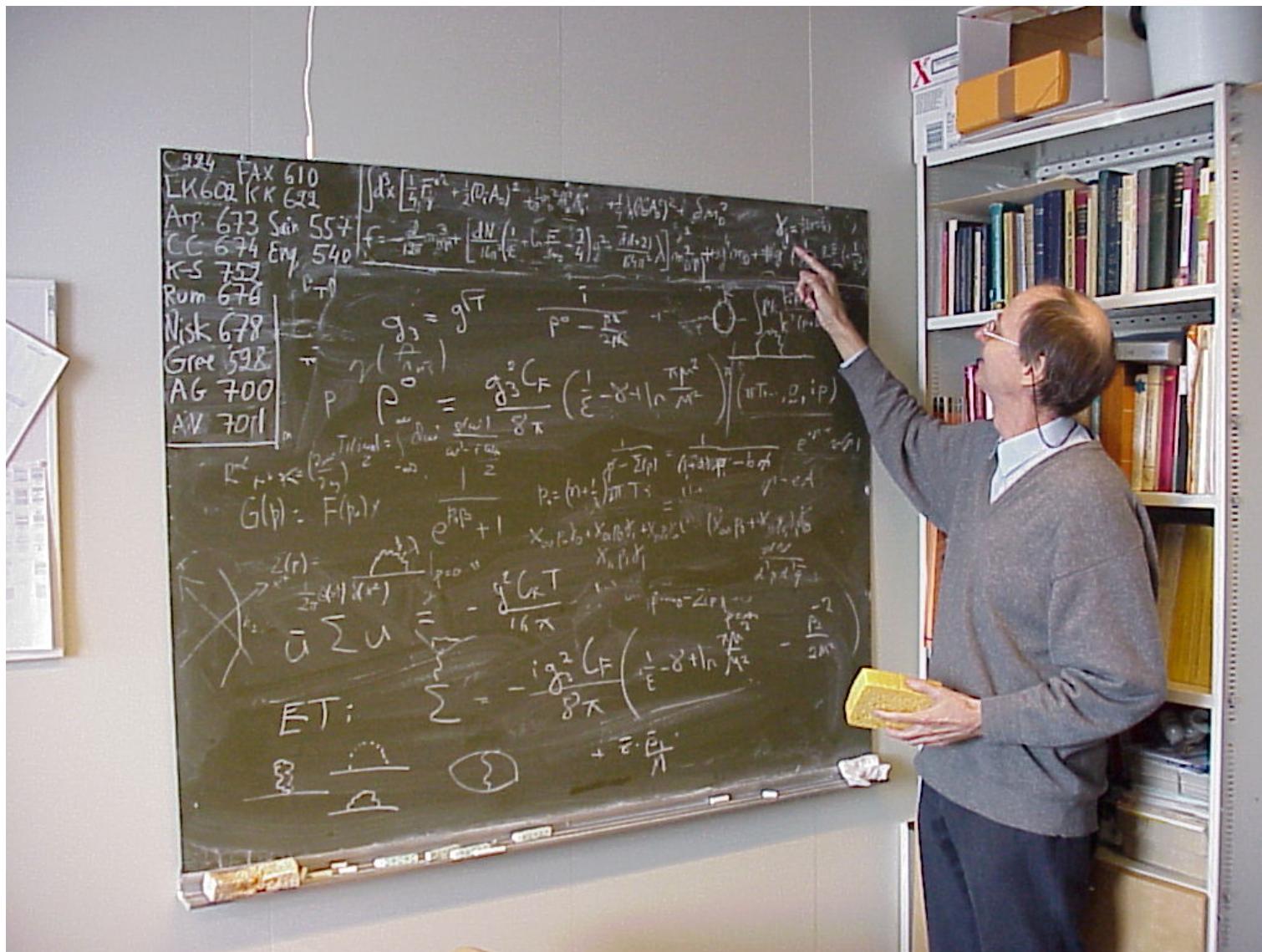
27



$$\alpha_M = \frac{43}{32} - \frac{491\pi^2}{6144}$$



Lukua $43/32 - 491\pi^2/6144$ odotti tauluni 4 vuoden ajan:



kunnes York Schröderin laptop sylki sen ulos!

Vuoden 1965 jälkeiset teor. hitufysiikan Nobelit olisi helppo saada jälkkäteen:

- 1965 Tomonaga, Schwinger, Feynman: QED
- 1967 Bethe: Tähtien energiatuotto
- 1969 Gell-Mann: Hitujen luokittelu, outous
- 1979 Glashow, Salam, Weinberg: Standardimalli
- 1982 Wilson: Kriittiset ilmiöt, faasimuutokset
- 1999 't Hooft, Veltman: Standardimallin laskut
- 2004 Gross, Politzer, Wilczek: QCD, asymptoottinen vapaus

Mutta että etukäteen: **no way!** – tietysti

Kokeellisia hitunobeleja oli 9 kpl, 20 henkeä

- ~ 10 nobelistia ovat huippu pyramidissa jossa on
- ~ 100 koko alalla (teor. hitufys.) kaikille tuttua nimeä
(Hawking, Bjorken, Veneziano, Zumino, Susskind, Ellis, Jackiw, Polyakov,...)
- ~ 1000 omilla aloillaan kaikille tuttua nimeä
- ~ 10000 ammattitaitoista rivitutkijaa, nousevia kykyjä

Nobelin saamiseksi saatava ohjausta nobelistilta:
 $(\Rightarrow \equiv$ väitöskirjan ohjaaja)

Fermi \Rightarrow Chew \Rightarrow David Gross \Rightarrow Wilczek, Witten

Fermi \Rightarrow Treiman \Rightarrow Weinberg (Fermillä yhteensä 13 nobelistijälkeläistä¹)

Born, Wigner \Rightarrow Weisskopf \Rightarrow Gell-Mann \Rightarrow Coleman \Rightarrow Politzer

Gell-Mann \Rightarrow Ken Wilson \Rightarrow Peskin

Rabi \Rightarrow Schwinger \Rightarrow Glashow, Glauber, Kohn, Mottelson

Van Hove \Rightarrow Veltman \Rightarrow 't Hooft

Eurooppa \rightarrow USA \rightarrow Eurooppa, Kiina,..?

¹Segré, Rainwater, Fitch, Yang, Lee, Gross, Wilczek, Chamberlain, Steinberger, Schwarz, Weinberg, Rubbia, Freedman

Hitufysiikka/kosmologia on **äärimmäisen** mielenkiintoisessa vaiheessa

Meillä on "Standardimalli", sen hiukkaset, vuorovaikutukset
ja symmetria $SU(3) \times SU(2) \times U(1)$

$$\begin{pmatrix} u \\ d \\ \nu_e \\ e \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} c \\ s \\ \nu_\mu \\ \mu \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} t \\ b \\ \nu_\tau \\ \tau \end{pmatrix} \quad g^a, W^\pm, Z^0, \gamma$$

$$g_e = 2.0023193043622$$

Kosmologiassa on **havaittu**

Pimeää aine

Uranuksen radan häiriöt \Rightarrow Neptunus 1846

Tyhjiön energi

Hitufysiikkassa odotetaan vastaavia vallankumouksellisia havaintoja lähivuosina!

$\approx 100\ 000$ teoreettista julkaisua kirjoitettu

Mitä jos USA ei olisi tappanut Superconducting Super Collideria 1993?

Teoreetikko antaa ideoita kokeilijalle (Maanviljelijä vie sian lupaavaan paikkaan)

Kokeilija tekee hienot kokeensa (Sika haistaa tryffelin ja kaivaa sen esille)

Teoreetikko saa uusia ideoita kokeiden tuloksista (Maanviljelijä vie tryffelin ja myy sen)



Jatko-opiskelijamme eivät ole saaneet ohjausta nobelisteilta, mutta silti nyt on tilaisuus tehdä merkittävää!

.....

.....

.....

.....

Name	Topic of research	Advisor	Funded by	M.Sc.
Pekko Metsä	Chiral dynamics	Sainio	Frenckell	03.00
Jonna Koponen	Lattice field theory	Green	Theory Division	11.00
Ari J. Hietanen	Lattice field theory	Rummukainen	Ehrnrooth	10.02
Janne Högdahl	Cosmology	Enqvist	Acad of Finl	09.02
Vesa Muhonen	Cosmology	Enqvist/Kurki-Suonio	HIP	09.02
Timo Rüppell	Beyond-the-SM	Huitu	Acad of Finl	02.02
Tuomas Honkavaara	Supersymmetry	Huitu	Vaisala	02.04
Teppo Mattson	Cosmology	Enqvist	Ehrnrooth	12.04
Niko Jokela	String theory	Keski-Vakkuri	Ehrnrooth	12.04
Sami Saxell	Non-comm field th	Chaichian	GSPANP 2.05-	01.05
Sami Nurmi	Cosmology	Enqvist	GSPANP 1.06-	12.05
Reijo Keskitalo	Cosmology	Kurki-Suonio	Wihuri	12.05
Lotta Mether	Cosmology	Enqvist	Vaisala	12.05
Touko Tahkokallio	String/QCD	Kajantie	HIP	12.05
Paavo Tiirola	Beyond-the-SM	Huitu	Ehrnrooth	05.05
Aleksi Kurkela	Lattice field theory	Kajantie	Wihuri	05.06
Vappu Reijonen	Cosmology	Enqvist	Ehrnrooth	04.06
Andrea Ferrantelli	Cosmology	Enqvist	HIP	
Diane Battefeld	Cosmology	Enqvist	EU	
Tapio Salminen	Non-comm field th	Tureanu	GSPANP 1.08-	09.07
Ville Suur-Uski	Gauge/gravity-dual	Kajantie	Vaisala	12.07
Petri Turunen	Non-comm field th	Tureanu		12.07
Maria Ronkainen	Cosmology	Enqvist	Acad.of Finl	12.07
Matti Antola	Technicolor	Tuominen/Huitu		01.08

Kuuluisuus on katoava luonnonvara:

Esim. 1: Laudatur-seminaarissa tulee esille kalvo:

Vetyatomi poluilla

- Ratkaisu: tehdään Kustaanheimo-Stiefel muunnos

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} u_3 & u_4 & u_1 & u_2 \\ -u_2 & -u_1 & u_4 & u_3 \\ -u_1 & u_2 & u_3 & -u_4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} u_1 \\ u_2 \\ u_3 \\ u_4 \end{pmatrix}$$

Kysyn: "Kuka oli Kustaanheimo?". Hiljaisuus....

Esim. 2: Yolehtori kysyy: "Kuka oli se Väinö Hovi?"

Hovi itse²: "Wihurin fysiikantutkimuslaitos on Stalinin diktatuuri ja minä olen Stalin"

Kth ja Hovi keskeisiä matfyskentässä 1960-70-luvulla

Nimet vaipuvat tuntemattomuuteen, vaikutus tuntuu!

²Lähde: Mauri Luukkala