



Welcome to the  
PhD Summer School on Neutrinos 2023

*Here, There & Everywhere*

THE NIELS BOHR INTERNATIONAL ACADEMY

# Auditorium A at NBI anno 1930



# Auditorium A at NBI anno 1930



Wolfgang Pauli

Offener Brief an die Gruppe der Radioaktiven bei der  
Gauvereins-Tagung zu Tübingen.

Abschrift

Physikalisches Institut  
der Eidg. Technischen Hochschule  
Zürich

Zürich, 4. Dez. 1930  
Oloriastrasse

1 Liebe Radioaktive Damen und Herren,

2 Wie der Ueberbringer dieser Zeilen, den ich mildvollst  
ansuhören bitte, Ihnen des näheren auseinandersetzen wird, bin ich  
angesichts der "falschen" Statistik der N- und Li-6 Kerne, sowie  
des kontinuierlichen beta-Spektrums auf einen verweifelten Ausweg  
verfallen um den "Wechselsatz" (1) der Statistik und den Energiesatz  
zu retten. Nämlich die Möglichkeit, es könnten elektrisch neutrale  
Teilchen, die ich Neutronen nennen will, in den Kernen existieren,  
welche den Spin 1/2 haben und das Ausschliessungsprinzip befolgen und  
sich von Lichtquanten ausserdem noch dadurch unterscheiden, dass sie  
nicht mit Lichtgeschwindigkeit laufen. Die Masse der Neutronen  
müsste von derselben Grössenordnung wie die Elektronenmasse sein und  
jedenfalls nicht grösser als 0,01 Protonenmasse.- Das kontinuierliche  
beta-Spektrum wäre dann verständlich unter der Annahme, dass beim  
beta-Zerfall mit dem Elektron jeweils noch ein Neutron emittiert  
wird, derart, dass die Summe der Energien von Neutron und Elektron  
konstant ist.

4 Nun handelt es sich weiter darum, welche Kräfte auf die  
Neutronen wirken. Das wahrscheinlichste Modell für das Neutron scheint  
mir aus wellenmechanischen Gründen (näheres weiss der Ueberbringer  
dieser Zeilen) dieses zu sein, dass das ruhende Neutron ein  
magnetischer Dipol von einem gewissen Moment  $\mu$  ist. Die Experimente  
verlangen wohl, dass die ionisierende Wirkung eines solchen Neutrons  
nicht grösser sein kann, als die eines gamma-Strahls und darf dann  
wohl nicht grösser sein als  $e \cdot (10^{-13} \text{ cm})$ .

5 Ich traue mich vorläufig aber nicht, etwas über diese Idee  
zu publizieren und wende mich erst vertrauensvoll an Euch, liebe  
Radioaktive, mit der Frage, wie es um den experimentellen Nachweis  
eines solchen Neutrons stände, wenn dieses ein ebensolches oder etwa  
10mal grösseres Durchdringungsvermögen besitzen würde, wie ein  
gamma-Strahl.

6 Ich gebe zu, dass mein Ausweg vielleicht von vornherein  
wenig wahrscheinlich erscheinen wird, weil man die Neutronen, wenn  
sie existieren, wohl schon längst gesehen hätte. Aber nur wer wagt,  
ganz und der Ernst der Situation beim kontinuierlichen beta-Spektrum  
wird durch einen Ausspruch meines verehrten Vorgängers im Amt,  
Herrn Debye, beleuchtet, der mir kürzlich in Brüssel gesagt hat:  
"O, daran soll man am besten gar nicht denken, sowie an die neuen  
Steuern." Darum soll man jeden Weg zur Rettung ernstlich diskutieren.-  
7 Also, liebe Radioaktive, prüfet, und richtet.- Leider kann ich nicht  
persönlich in Tübingen erscheinen, da ich infolge eines in der Nacht  
vom 6. zum 7. Dez. in Zürich stattfindenden Balles hier unatkömmlich  
bin.- Mit vielen Grüssen an Euch, sowie an Herrn Baek, Euer  
untertänigster Diener

ges. W. Pauli

1. Dear Radioactive Ladies and Gentlemen!
2. I have hit upon a desperate remedy to save...the law of conservation of energy.
3. ...there could exist electrically neutral particles, which I will call neutrons, in the nuclei...
4. The continuous beta spectrum would then make sense with the assumption that in beta decay, in addition to the electron, a neutron is emitted such that the sum of the energies of neutron and electron is constant.
5. But so far I do not dare to publish anything about this idea, and trustfully turn first to you, dear radioactive ones, with the question of how likely it is to find experimental evidence for such a neutron...
6. I admit that my remedy may seem almost improbable because one probably would have seen those neutrons, if they exist, for a long time. But nothing ventured, nothing gained...
7. Thus, dear radioactive ones, scrutinize and judge.

# Info on Indico ([www.nbia.dk/neutrino2023](http://www.nbia.dk/neutrino2023))

The screenshot shows a web browser window with the URL `indico.nbi.ku.dk`. The browser's address bar and tabs are visible at the top. The main content area features a header with a large stylized 'V' logo and the text "Here, There & Everywhere" in a bold, italicized font. To the right of the logo, the text reads "PhD Summer School on Neutrinos" and "July 17-21, 2023" in a large, bold font, with "Niels Bohr Institute, Copenhagen" below it. A small text "Europe/Copenhagen timezone" is located below the header. A light blue banner below the header contains the text: "Registration for in-person participation is closed, but registration for online participation will remain open".

On the left side, there is a vertical navigation menu with the following items: Overview, Timetable (highlighted in orange), Registration, Travel & Accommodation, Code of conduct, Contribution List, Speaker List, Participant List, Participant research interests, Connecting to WiFi, Online platform links, Zoom room, and YouTube channel.

The main content area is titled "Timetable" in orange. Below the title, there is a navigation bar with tabs for "Mon 17/07", "Tue 18/07", "Wed 19/07", "Thu 20/07", "Fri 21/07", and "All days". Below this, there are buttons for "Print", "PDF", "Full screen", "Detailed view", and "Filter".

The timetable itself is a vertical list of events. The first event is "Welcome" (yellow background) starting at 09:00. The second event is "Neutrino Theory & Phenomenology" (blue background) starting at 10:00, with a sub-event "Auditorium A, NBI" (09:30 - 10:30). The third event is "Coffee" (tan background) starting at 10:30, with a sub-event "Auditorium C, NBI" (10:30 - 11:00). The fourth event is "Neutrino Astrophysics & Astronomy" (green background) starting at 11:00.

# Discussions via Slack

The screenshot displays a Slack interface for the workspace "NBIA Neutrino Summer School 2023". The current channel is "# lectures-theory", which has 162 members. The channel description, created by @Mauricio Bustamante on May 5th, reads: "Discussion about Neutrino Theory & Phenomenology lectures".

Recent activity in the channel includes:

- Mauricio Bustamante** (1:03 PM): joined #lectures-theory.
- Mauricio Bustamante** (1:03 PM): set the channel description: Discussion about Neutrino Theory & Phenomenology lectures
- Eleonora Barbano** (2:21 PM): joined #lectures-theory. Also, Vincent Gousy-Leblanc and 17 others joined.

The interface also shows a sidebar with various channels like #circulars, #general, #lectures-astro, and #lectures-cosmo, as well as direct messages with several team members.

# Food & Drinks

- Catered Lunch and Coffee Breaks in Auditorium C
  - Vegetarian and vegan food will be indicated.
- Reception today at 5:30pm (location TBD)
- School dinner on Wednesday (7:00 pm @ FOOD CLUB)
  - directions on Indico

# Student Talks

- Monday - Thursday at 2pm
- 12 min presentation + 3 min for questions
- Find your time slot in *Speaker List* on Indico.
- We will use our NBI laptop for presentation and streaming.
- Send us your slides **before** your talk!



# Exercise & Discussion Session

- Monday, Tuesday & Thursday afternoon
- Exercises from 3:30 - 4:30 pm
  - Work in groups, not just by yourself!
- Discussion from 4:30 - 5:30 pm
  - solutions to problems & general questions on lecture

# Local Organizers

If you have questions don't hesitate to get in contact with us:

Markus Ahlers

[markus.ahlers@nbi.ku.dk](mailto:markus.ahlers@nbi.ku.dk)

Slack: @Markus Ahlers

Mauricio Bustamante

[mbustamante@nbi.ku.dk](mailto:mbustamante@nbi.ku.dk)

Slack: @Mauricio Bustamante

# Lecture Topics

*Here*



Neutrino Theory  
& Phenomenology

Gabriela Barenboim

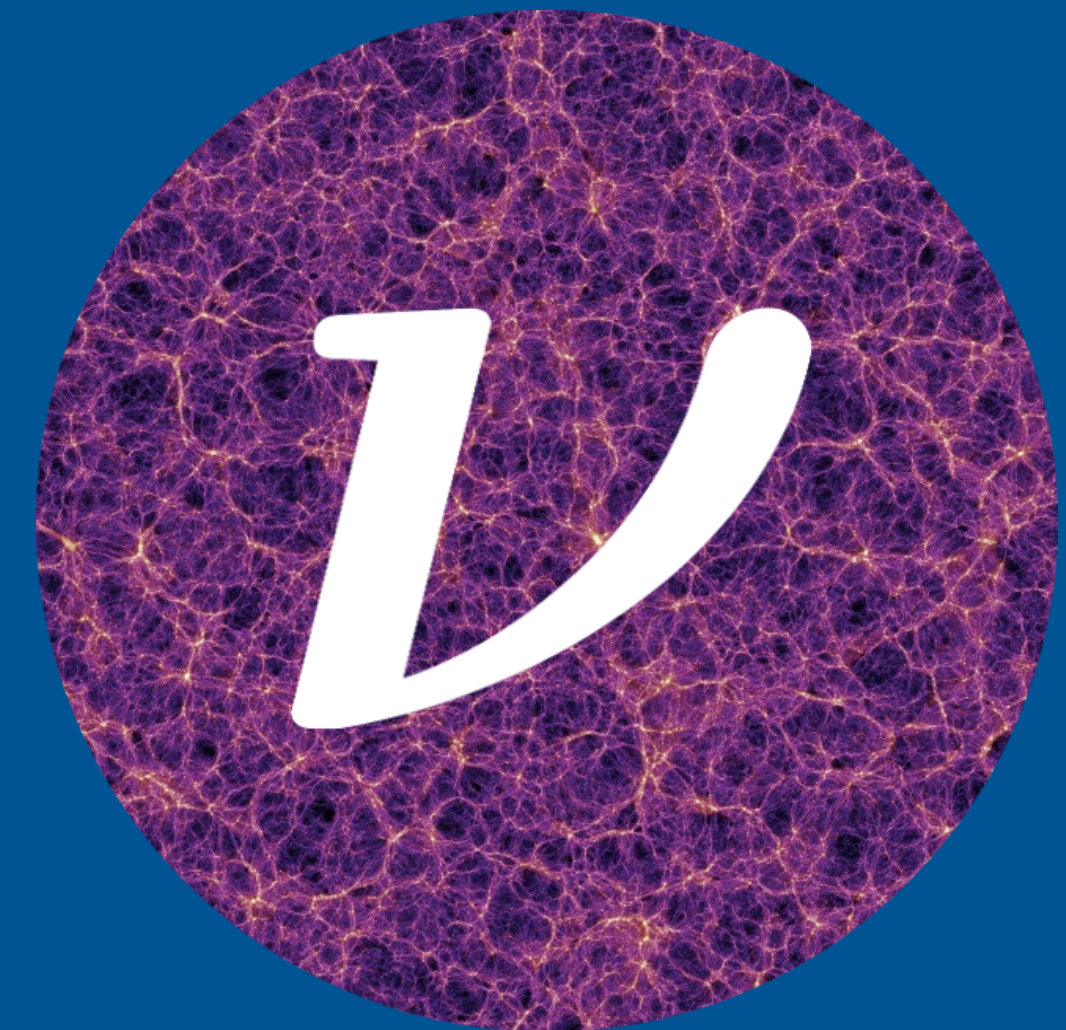
*There*



Neutrino Astrophysics  
& Astronomy

Walter Winter

*Everywhere*



Neutrino Cosmology

Steen Hannestad

*+ topical seminars by NBI members*

*Velkommen til  
København!*

