

The Solvay Council, 1911

“A kind of private Congress”

Richard Staley

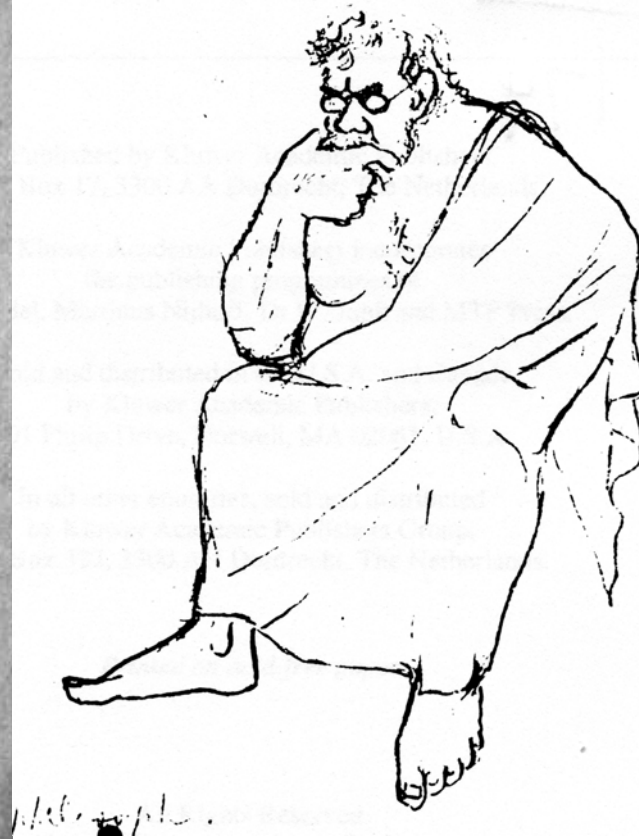
Department of the History of Science

University of Wisconsin-Madison



The Inaugural International Congress of Physics, Paris 1900

- 836 participants
- Speakers from 15 nations
- 92 commissioned papers, each offering an overview of recent developments in a specific field



Ludwig Boltzmann's student Karl Przibram drew him in different ways, including, middle, as “Der Naturphilosoph”

- In his 1897 lectures on the principles of mechanics, Boltzmann defended the “old, classical” mechanics
- In 1899 he described himself as a “classical” physicist in an address on methods to the Munich Naturforscherversammlung

Ludwig Boltzmann, “On the Development of the Methods of Theoretical Physics in Recent Times,” 1899, p. 79.

Certain methods often afforded the most handsome results only the other day, and many might well have thought that the development of science to infinity would consist in no more than their constant application.

Instead, on the contrary, they suddenly reveal themselves as exhausted and the attempt is made to find other quite disparate methods. In that event there may develop a struggle between the followers of the old method and those of the newer ones. The former’s point of view will be termed by their opponents out-dated and outworn, *while its holders in turn belittle the innovators as corrupters of true classical science.*

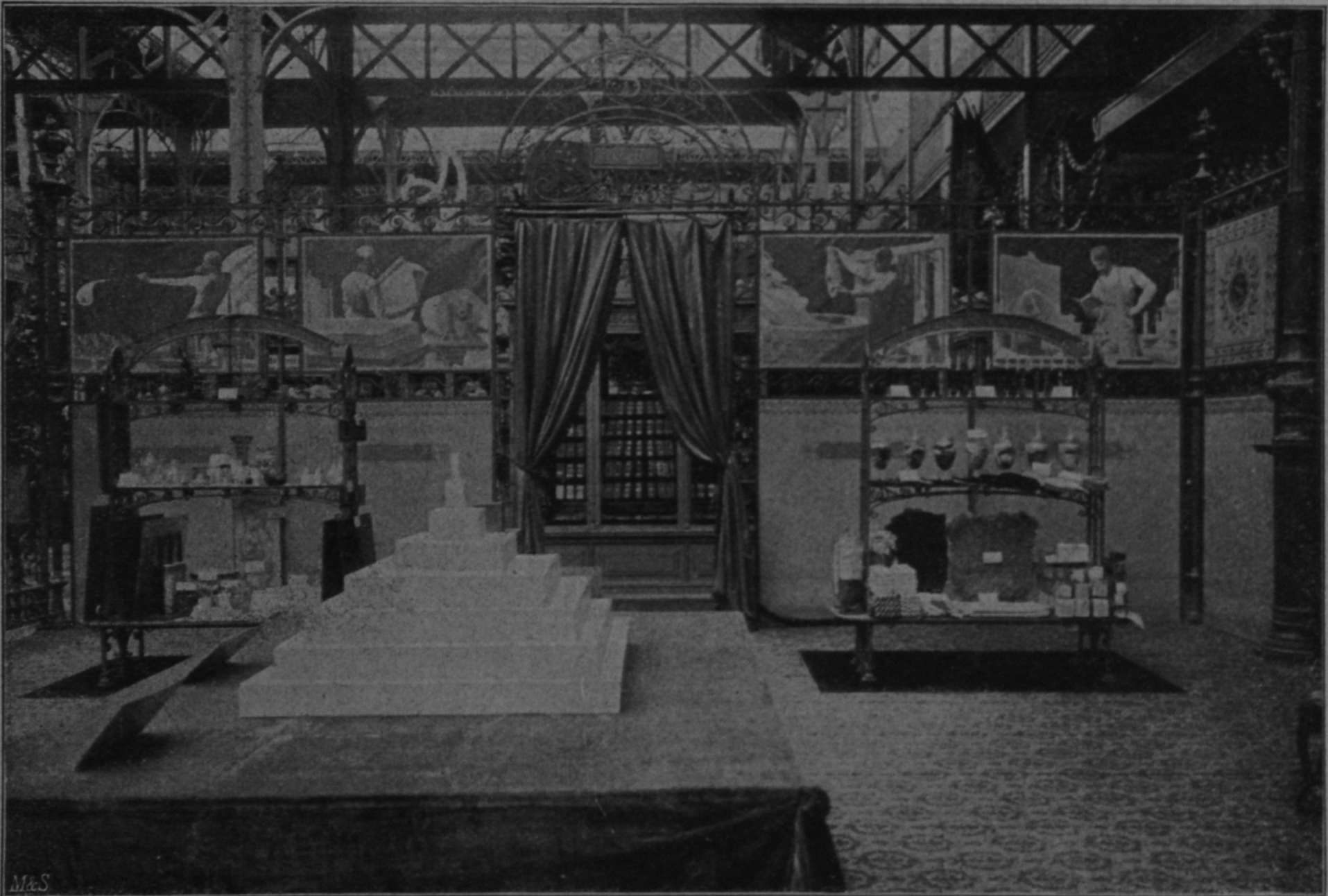
This process incidentally is by no means confined to theoretical physics but seems to recur in the developmental history of all branches of man's intellectual activity. Thus many may have thought at the time of Lessing, Schiller and Goethe, that by constant further development of the ideal modes of poetry practiced by these masters dramatic literature would be provided for in perpetuity, whereas today one seeks quite different methods of dramatic poetry and the proper one may well not have been found yet.

Just so, the old school of painting is confronted with impressionism, secessionism, plein-airism, and classical music with music of the future, Is not this last already out-of-date in turn? *We therefore will cease to be amazed that theoretical physics is no exception to this general law of development.*

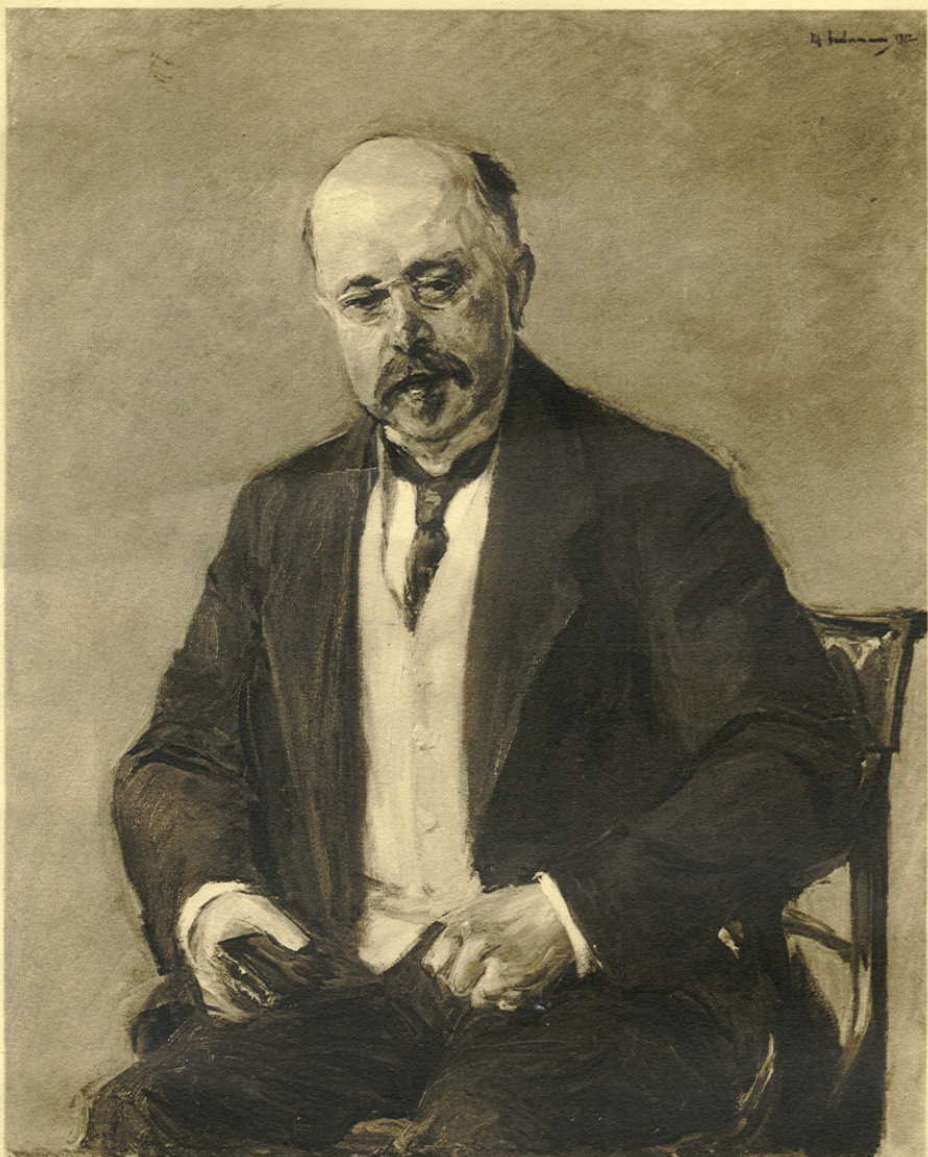
Boltzmann, "Methods of Theoretical Physics," 1899

Max Planck, *Eight Lectures on Theoretical Physics*, 1910

[A transformation is underway], from the *so-called classical mechanics* of the mass-point, which has until now assumed to be generally valid, towards the general dynamics arising from the principle of relativity.



The exhibit of the **Solvay Company** soda factories, Paris International Exhibition, 1900

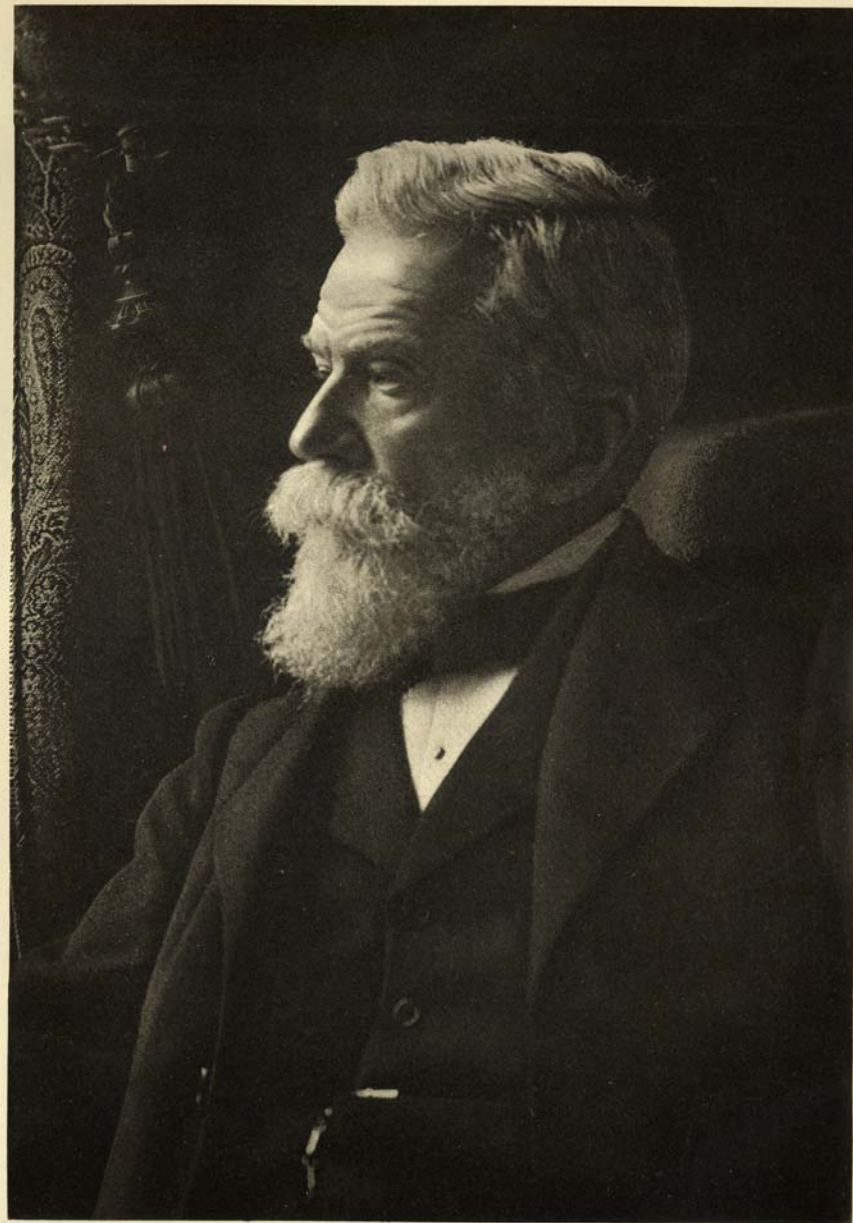


M. Liebermann pinxit.

Nernst dedicavit.

Frisch reproductit.

W. Nernst.



E. Sulzay

CONSEIL DE PHYSIQUE.

Un Conseil scientifique (sorte de Congrès privé) s'est réuni à Bruxelles, sous les auspices de M. Ernest Solvay, du 30 octobre au 3 novembre 1911, dans le but de discuter une série de points controversés des théories physiques modernes.

Les participants à ce Conseil scientifique étaient :

Président, le professeur H.-A. Lorentz, de Leyde.

Pour l'Allemagne, les professeurs W. Nernst, de Berlin; M. Planck, de Berlin; H. Rubens, de Berlin; A. Sommerfeld, de Munich; W. Wien, de Wurzburg; le président E. Warburg, de la Reichsanstalt, de Charlottenbourg.

Pour l'Angleterre, les professeurs J.-H. Jeans, de Cambridge, et E. Rutherford, de Manchester.

Pour la France, les professeurs M. Brillouin, M^{me} Curie, P. Langevin, J. Perrin, H. Poincaré, de Paris.

Pour l'Autriche, les professeurs A. Einstein, de Prague; F. Hasenöhrl, de Vienne.

Les professeurs H. Kamerlingh Onnes, de Leyde (Hollande), et Martin Knudsen, de Copenhague (Danemark).

Les secrétaires du Conseil scientifique étaient le D^r R. Goldschmidt, de Bruxelles; le D^r M. de Broglie, de Paris; le D^r F.-A. Lindemann, de Berlin.

Les collaborateurs de M. Ernest Solvay qui assistaient au Conseil étaient le D^r Ed. Herzen, de Bruxelles, et le D^r G. Hostelet, de Bruxelles.

Lord Rayleigh, de Londres, et le professeur J.-D. van der Waals, d'Amsterdam, ont également participé officiellement au Conseil, mais sans y assister.

LA

LOI DU RAYONNEMENT NOIR

ET

L'HYPOTHÈSE DES QUANTITÉS ÉLÉMENTAIRES D'ACTION;

PAR M. MAX PLANCK.

1. Les principes de la Mécanique classique, élargis et fécondés par le développement de l'Électrodynamique, et en particulier de la théorie des électrons, se sont vérifiés de manière si remarquable dans tous les domaines de la Physique où il s'agit de phénomènes accessibles à la mesure sous tous leurs aspects, que la tendance constante vers l'unification des théories physiques a fait espérer un succès comparable dans l'application de ces mêmes principes aux phénomènes physiques plus délicats dont les lois ne peuvent s'obtenir qu'indirectement par application des raisonnements statistiques. Et, en fait, cette espérance a semblé pendant longtemps recevoir une justification éclatante dans le développement de la théorie cinétique des gaz, dont de nombreux résultats ont été pleinement confirmés par l'expérience dans des domaines variés et qui, par l'introduction de conceptions audacieuses, mais simples, a permis d'étendre jusqu'à l'ordre de grandeur des atomes et des électrons nos moyens de mesure et de calcul. Les difficultés qui restaient encore semblaient être surmontables par les nombreuses hypothèses compatibles avec la dynamique classique.

Nous devons reconnaître aujourd'hui que cette espérance n'était pas justifiée et que le cadre de la Dynamique classique, même en tenant compte de l'extension apportée par le principe de relativité de Lorentz-Einstein, est trop étroit pour contenir les phénomènes physiques non directement accessibles à nos moyens grossiers de

Max Planck, "The Laws of Heat Radiation and the Hypothesis of the Elementary Quantum of Action," Solvay Council, 1911.

The principles of classical mechanics, fructified and extended by electrodynamics, and especially electron theory, have been so satisfactorily confirmed in all those regions of physics to which they had been applied..., that it had looked as though even those areas which could only be approached indirectly through statistical forms of consideration would yield to the same principles without essential modification. The development of the kinetic theory of gases seemed to confirm this belief...

Today we must say that this hope has proved illusory, and that the framework of classical dynamics appears too narrow, even extended through the Lorentz-Einstein principle of relativity, to grasp those phenomena not directly accessible to our crude senses. *The first incontestable proof of this view has come through the contradictions opened up between classical theory and observation in the universal laws of the radiation of black bodies.*

6/ M. Poincaré



Le matin

ce qui ^{anciennes}
Les ~~anciennes~~ théories sont par définition celles qui admettent sans restriction
les eq. de H.; le raisonnement de M. Lor. montre qu'elles conduisent
toutes au même résultat

Poincaré wrote "The new theories" and then crossed that out to read "old":

"The old theories applied the Hamiltonian without limitation; the considerations of M. Lorentz show they all lead to the same result."

M. POINCARÉ. — Les anciennes théories sont, par définition, celles qui admettent sans restriction les équations de Hamilton; le raisonnement de M. Lorentz montre qu'elles conduisent toutes au même résultat.

The original 1912 publication in French

Poincaré: Die klassischen Theorien verwenden die Hamiltonschen Gleichungen ohne Einschränkung; die Betrachtung des Herrn Lorentz zeigt, daß sie alle zu dem gleichen Ergebnis führen.

In the 1914 German edition, this was translated as:

“The classical theories...”



CONSEIL DE PHYSIQUE SOLVAY

BRUXELLES 1911



Photo Coupin, Bruxelles

GOLOSCHMIDT
HERMET

PLANCE
BRILLIQUIN

RUBENS
SOMMERFELD
SOLVAY
LORENTZ

UNDEMANNE
DE BROGLIE

HASENLOHRL
HOSTELET
KNUDSEN
WARRBURG
PERRIN

HEAZEN
WEN
MADAME CURIE

JEANS
RUTHERFORD

FONCARE
KAMALINGH ONNES

EMETERY

LANGEVIN

- The Inaugural International Congress of Physics, Paris 1900
- Concepts of classical theory now
- Concepts of classical theory c. 1900
 - Ludwig Boltzmann as a classical physicist, 1899
 - The sociology of challenges to tradition; physics and modern culture
 - The controversy of the canon: Classical mechanics vs. classical thermodynamics
- The new theories
 - Relativity and “classical mechanics”
 - Quantum theory and “classical thermodynamics”
 - Attitudes to the equipartition theorem; Einstein vs. Planck on statistical approaches
- The Solvay Council, 1911
 - A new kind of conference
 - Max Planck offers a new concept of “classical theory”



The Solvay Council, Hotel Metropole, Brussels 1911

The Inaugural International Congress of Physicists, Paris 1900

Sections	Invited Papers	
1. General questions, measures and units	15	16%
2. Mechanical and molecular physics	19	20%
3. Optics and Thermodynamics	14	15%
4. Electricity and magnetism	22	24%
5. Magneto-optics, cathode rays, uranium rays	8	9%
6. Cosmic physics	9	10%
7. Biological physics	5	6%

National distribution of papers

France (36), Germany (10), Britain (6), Netherlands (4), Russia (4), Italy (3), Austria-Hungary (3), Denmark (2), Norway (2), Sweden (2), Belgium (2), Switzerland (2), USA (2), Japan (1), India (1)

Attendance

Official tally: 836 (there were 791 named participants)

Key note lectures were delivered by

Henri Poincaré on experimental and mathematical physics
(Monday)

Lord Kelvin on the ether and matter (Tuesday)

Henri Becquerel and Pierre and Marie Curie on radioactive
bodies (Wednesday)

Alfred Cornu on experimental determinations of the velocity
of light (Thursday)

An den Verhandlungen des von Herrn Ernest Solvay einberufenen Conseil (30. Oktober bis 3. November 1911) nahmen folgende Herren teil:

H. A. Lorentz (Leiden), als Präsident.

Aus Deutschland: W. Nernst (Berlin).

M. Planck (Berlin).

H. Rubens (Berlin).

A. Sommerfeld (München).

W. Wien (Würzburg).

E. Warburg (Charlottenburg).

Aus England: Lord Rayleigh (London)¹⁾.

J. H. Jeans (Cambridge).

E. Rutherford (Manchester).

Aus Frankreich: M. Brillouin (Paris).

Madame Curie (Paris).

P. Langevin (Paris).

J. Perrin (Paris).

H. Poincaré (Paris).

Aus Oesterreich: A. Einstein (Prag).

F. Hasenöhrli (Wien).

Aus Holland: H. Kamerlingh-Onnes (Leiden).

J. D. van der Waals (Amsterdam)¹⁾.

Aus Dänemark: M. Knudsen (Kopenhagen).

Als Sekretäre fungierten die Herren:

R. Goldschmidt (Brüssel),

M. de Broglie (Paris),

F. A. Lindemann (Berlin).

Ferner wohnten den Sitzungen die Mitarbeiter des Herrn E. Solvay bei, die Herren:

E. Herzen (Brüssel),

G. Hostelet (Brüssel).

¹⁾ Lord Rayleigh und Herr van der Waals wohnten den Sitzungen nicht bei.

Classical Physics	Modern Physics
(Pre 1900)	(Post 1900)