

...Вот уже тридцать лет,- сказал Селдон, глубоко вздохнув,- я смотрю как ... распадается Галактическая Империя, ...

(и) я не вижу как

- Неужели вы г

- Да, пытаюсь.

- Желаю удачи

пятьдесят лет на

увы, это невозмо

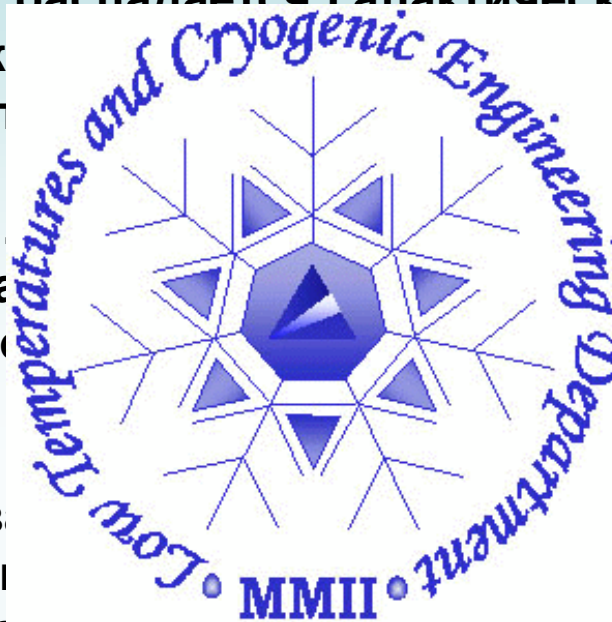
- Но почему?

- Аппаратуры,

Специалисты , з

занимаются дру

- Как и все остальное...- пробормотал Селдон.

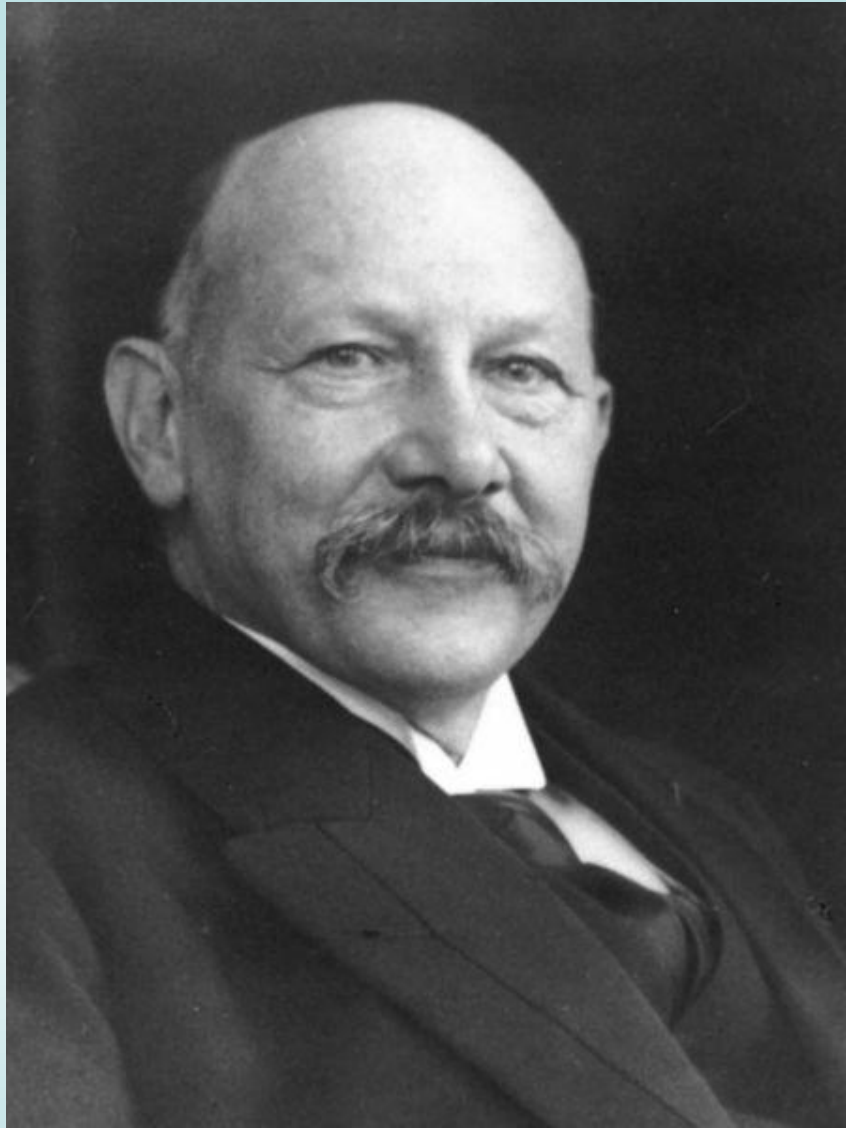


зма... Знаете,
ылечить, а теперь,

лечения, больше нет.
того заболевания,
упадке.

I.Asimov

Forward the Foundation



Гейке КАМЕРЛИНГ-ОННЕС (Heike Kamerlingh Onnes)

**21 сентября 1853 г. – 21 февраля 1926 г.
Нобелевская премия по физике, 1913 г.**

Золотая медаль Matteucci Национальной академии наук Италии,
Медаль Румфорда Лондонского королевского общества,
Медаль Франклина Франклиновского института.
Почетный доктор Берлинского университета.
Член Королевской академии наук в Амстердаме,
Член академий наук Копенгагена,
Геттингена, Галле, Упсала, Турина и Вены.
Иностранный член АН СССР (1925)

**Создатель лаборатории, ставшей
моделью для научных институтов
XX века.**

1908 год



Персидский шах Мохаммед Али отменяет конституцию 1906 года

США разрывают дипломатические отношения с Венесуэлой в ответ на отказ Сиприано Кастро выплатить компенсацию гражданам США, пострадавшим в этой стране

Австро-Венгрия законодательно оформляет аннексию Боснии и Герцеговины

Землетрясение в Южной Калабрии и на Сицилии, в результате которого погибли около 200 тысяч человек

В США образовано Бюро расследований, которое позже (1 июля 1935 г.) было переименовано в Федеральное бюро расследований (ФБР).

В Англии в соответствии с Законом о детях запрещается назначение наказания в виде смертной казни и ограничиваются сроки тюремного заключения для всех лиц моложе 17 лет



Генри Форд, владелец “Форд мотор компани”, США, объявляет о выпуске автомобиля модели “Форд Т”, который будет продаваться всего за 850 долларов

В Детройте, США, Уильям К. Дюран, владелец “Бьюик мотор компани”, создает фирму “Дженерал моторс компани”, представляющую собой конгломерат нескольких автомобилестроительных компаний

Дважды достигнут Северный Полюс.

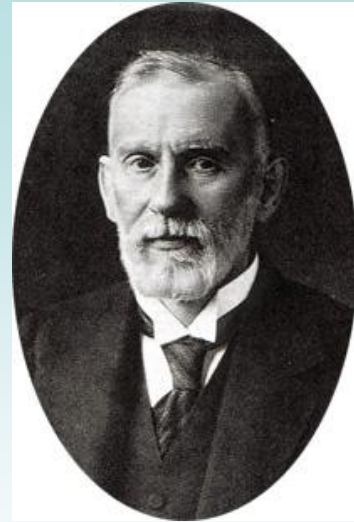


Упал Тунгусский метеорит





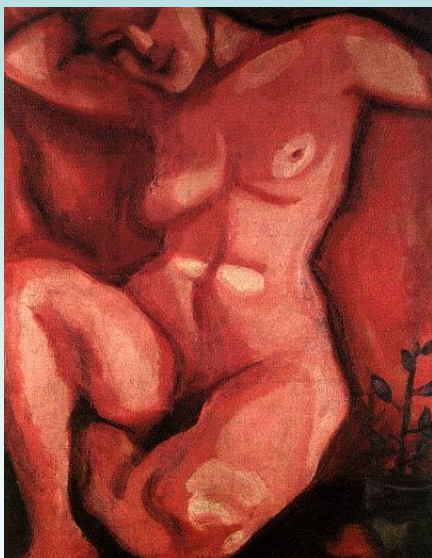
Нобелевская премия Мечникова и Эрлиха



Эрнест Резерфорд и Ханс Гейгер изобретают прибор, впоследствии получивший название счетчика Гейгера.

Герман Минковский развивает идеи четырехмерной геометрии, которая позднее послужила математическим обоснованием теории относительности

Гейке Камерлинг-Оннес в Нидерландах получает жидкий гелий



Марк Шагал.
Обнаженная красная
фигура



Анри Матисс. Гармония в красном.
Обнаженная (черный и золотой).



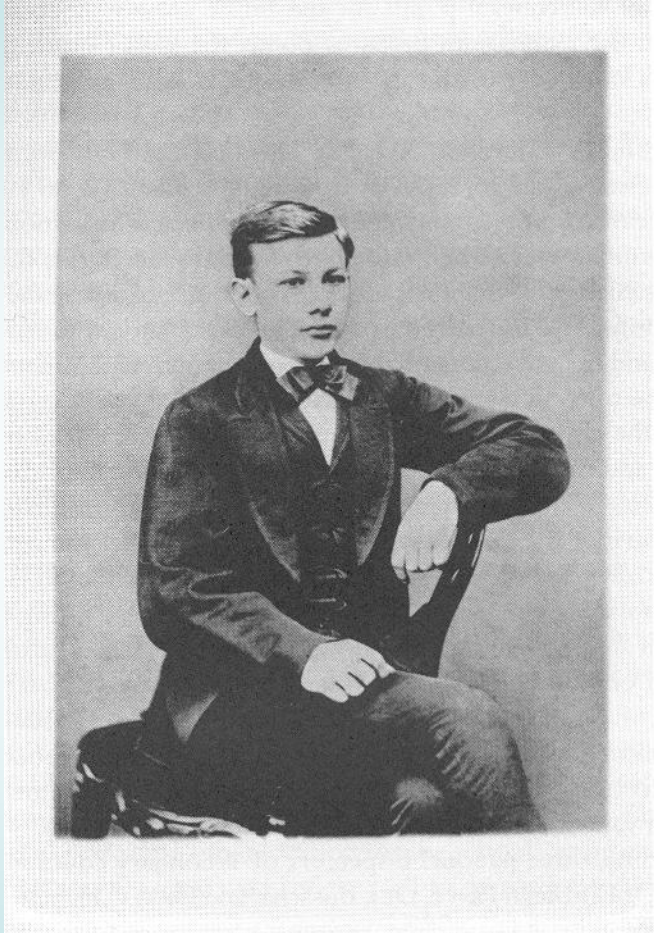
Василий Кандинский.
Голубая гора.



Александр Скрябин. Поэма экстаза

21 сентября 1853 г. –родился Гейке Камерлинг-Оннес

1870-1876 гг.- Студент Гронингеского университета.

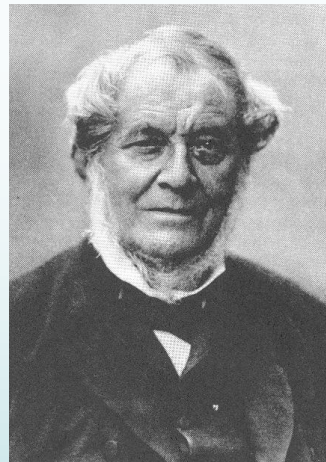


Гейке Камерлинг-Оннес
1870 г.

1871-1873 гг. Учеба в Гейдельбергском университете

(научные руководители Бунзен и Кирхгоф,
1872 г. -маятник Фуко)

1873 г.- знакомство с Ван-дер-Ваальсом.



Роберт Бунзен
(1811-1899)



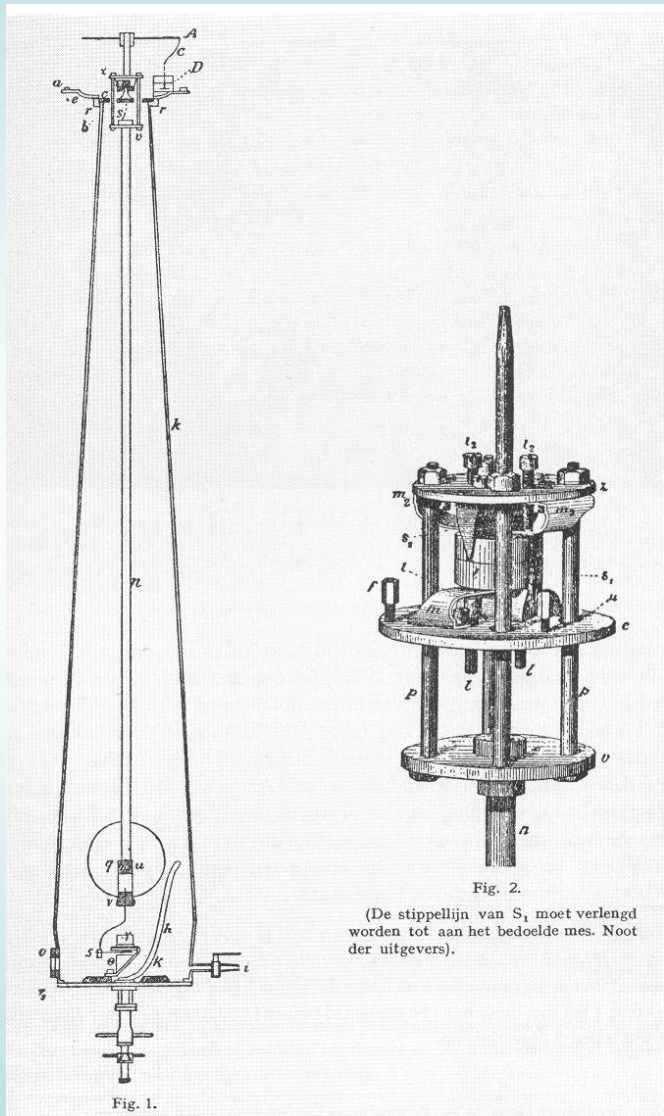
Густав Кирхгоф
(1824-1887)

1876- 1879 гг. работа над диссертацией (Ph. D). Защита в 1879 г.
Тема: «Новое доказательство вращения Земли вокруг своей оси»

1878-1882 гг.

Ассистент в Техническом училище Дельфта.
(Исследования, вдохновленные работами
Ван-дер-Ваальса.

Публикация: «Общая теория жидкостей»).



Иоханнес Дидерик
Ван-дер-Ваальс
(фотография в возрасте 35 лет)
(1837-1923)

Лауреат Нобелевской премии 1910 г.

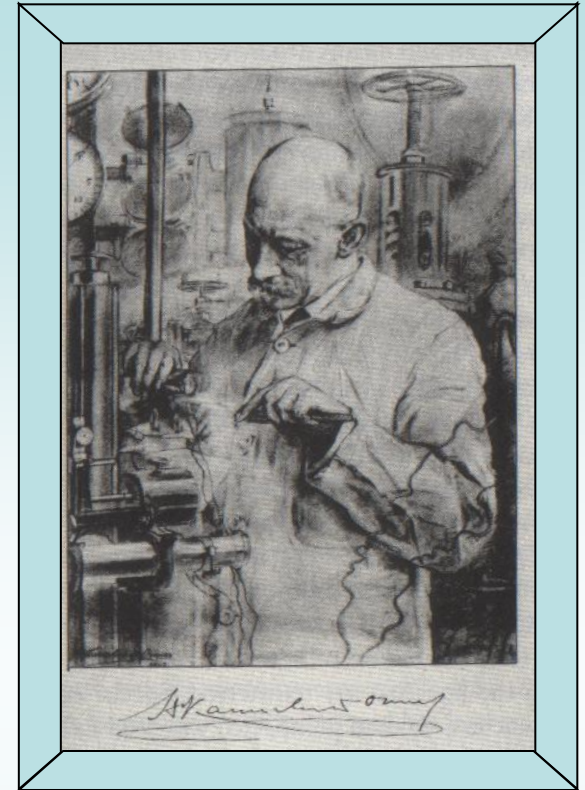
1882-1924- гг - Профессор Лейденского университета (в 1903-1904 гг. ректор).
Директор Лейденской криогенной лаборатории
(ныне лаборатория им. Камерлинг-Оннеса).

1907 г. – критическая опалесценция
(совместно с Кеезомом)

1908 г. –жидкий гелий.

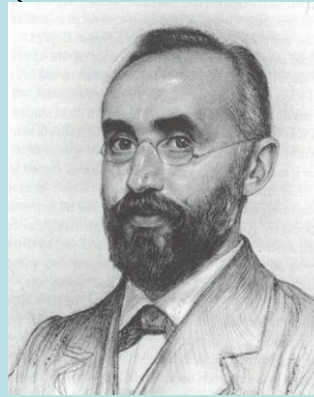
1911 г. –сверхпроводимость

1913 г. –Нобелевская премия «за исследования свойств вещества при низких температурах, которые привели к производству жидкого гелия»

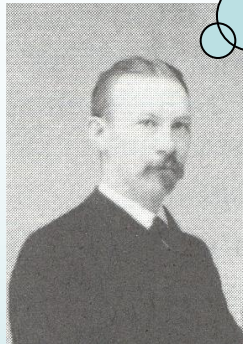


21 февраля 1926 г.-смерть Гейке Камерлинг-Оннеса
на 73 году жизни

О положительной роли голландского национализма...



Х.А.Лоренц



Г. Камерлинг-Оннес

V.S.



В. Рентг



1882 г., Физика в Лейдене:

Гейке Камерлинг-Оннес, профессор, директор **(1913)**.

«Через измерение к знанию»

Хендрик Антон Лоренц, профессор, зав. практикумом для студентов-медиков **(1902)**.

Питер Зееман, ассистент **(1902)**

Вандер Иоханес де Гааз, ассистент

1882-1885 гг.- строительство криогенной лаборатории.

«По одежке протягивай ножки». 1884 г.: каскадная установка по получению жидкого кислорода (1/4 л/час). Полноценное участие в «криогенной гонке». Международное признание (1886, Nature: “model cryogenic laboratory”).

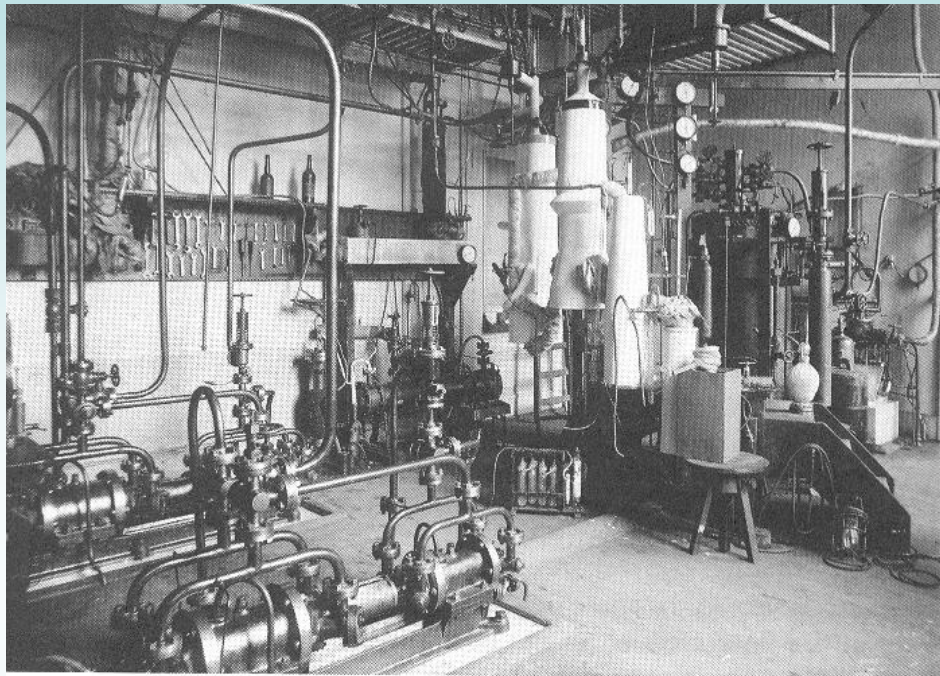
1885-1898 гг. расследование по «технике безопасности и опасным веществам». Работа лаборатории парализована.

1898 г. Дьюар получает жидкий водород.

~ 1900 г. физическая лаборатория современного типа
(5 научных сотрудников, 5 технических специалистов)

1901 г.- основал специальные курсы для технического персонала
(стеклодувы, механики, изготовители приборов).

Лаборатория Камерлинг-Оннеса, 1900 г.



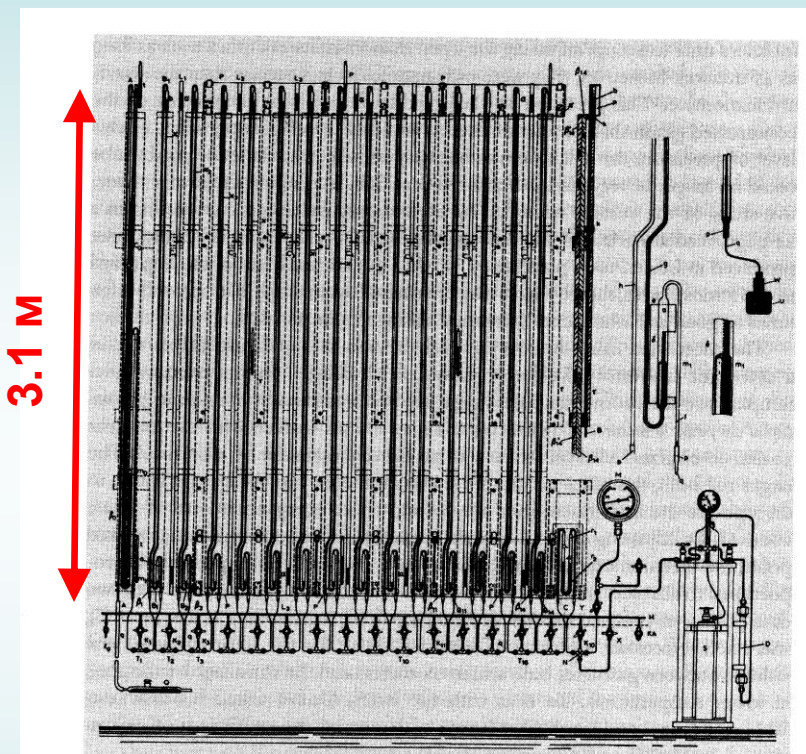
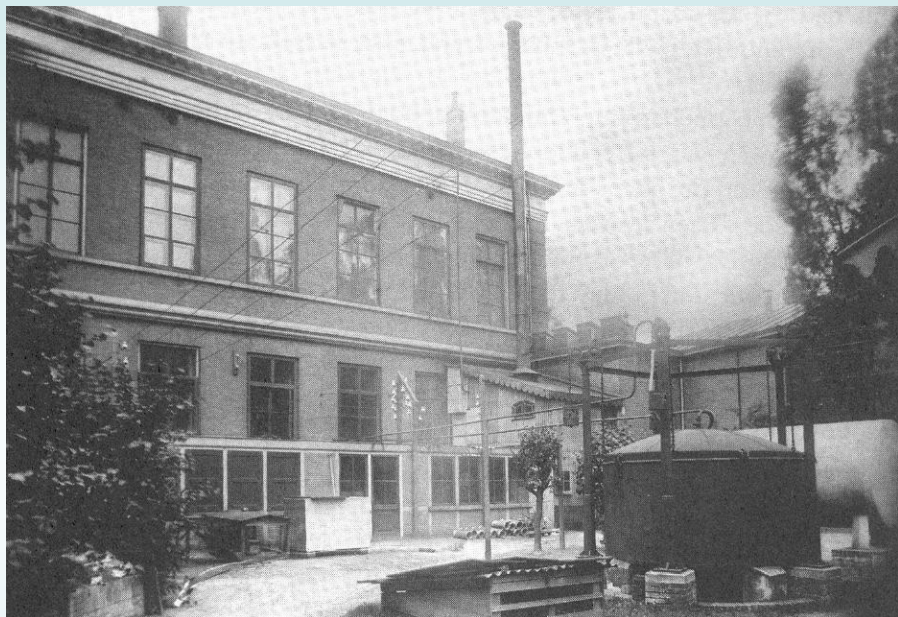
**Сэр Джеймс Дьюар
в лаборатории, 1900 г.**



истинной характеристикой Лейденской лаборатории является состав ее служебного персонала и ближайших помощников, который мог сформироваться только при продолжительном ее функционировании²⁾. Благодаря непрерывному контакту с точными исследованиями в различных областях экспериментальной физики, усваивая постепенно новые усовершенствования способов производства этих исследований при все более и более низких температурах, этот персонал приобрел традиции, позволяющие приложение всего приобретенного опыта и привычек к разрешению новых проблем самого разнообразного свойства. Таким путем лаборатория с ее персоналом осуществляет то, что все более и более становится целью стремлений международной науки.

Г. Камерлинг-Оннес
Из речи, произнесенной в
Фарадеевском обществе,
1924 г.

Физическая лаборатория снаружи



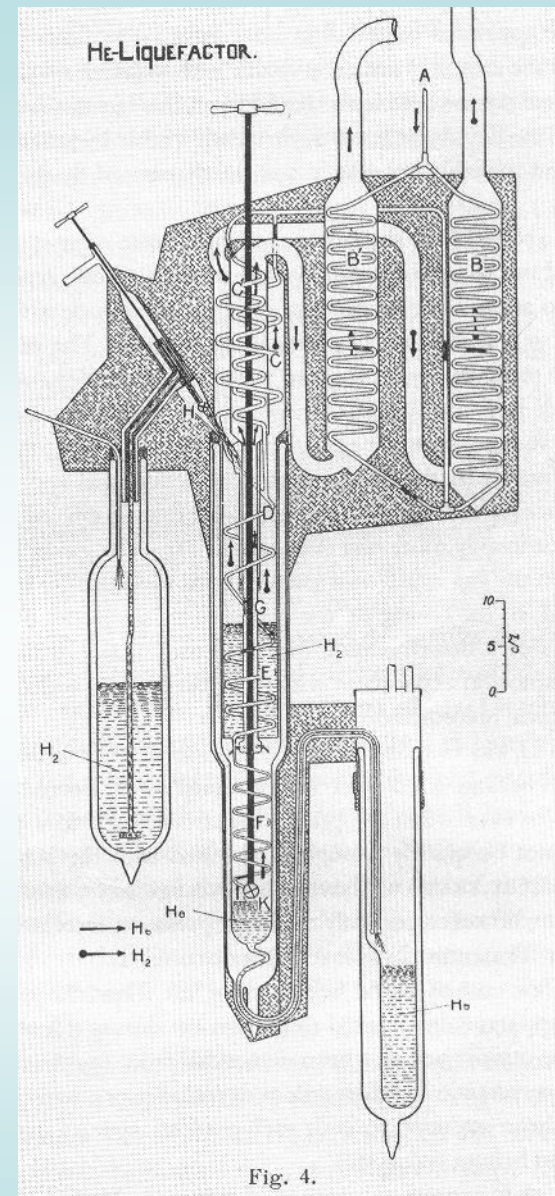
**Стандартный ртутный манометр
на 64 атм. (15 трубок длиной 3.1 м (!))
1898 г.**

1903 г.- машина для получения
жидкого воздуха 5,5 л/час
1905 г.- первая машина для получения
жидкого водорода
1906 г.- машина для получения
жидкого водорода (4 л/час)
Термометрия: платиновый термометр,
таблицы давления паров.

1908 г., февраль. Публикация
экспериментального артефакта о
переходе гелия в твердую фазу
минуя жидкость (Nature, Times).

10 июля 1908 г. Начало (~ 5 утра):
75 л жидкого воздуха,
20 л жидкого водорода.
200 м³ газообразного гелия.
Сжатие гелия до 100 атм.
При ~-269 °С стабилизация показаний
термометра после 20 циклов циркуляции
гелия. **Визуальное наблюдение
поверхности гелия (7.30 вечера).**
Получено 60 мл жидкого гелия.
Откачка до 1.5 К не привела к
замерзанию жидкого гелия).

Жидкий гелий.



Индустрия холода:

1859 г. Машина по производству льда

(адсорбционная) 2008 г.:

Фердинанд 1 гульден 1908 г.=200 руб. 2008 г. (водка)

1885 г. Компрессор 1 гульден 1908 г.=300 руб. 2008 г. (хлеб)

(Шарль Теллер)

~1890 г. Физический 1 л. жидкого воздуха ~ 400-600 руб. в ценах 2008 г.

(счет продаж) (стоимость жидкого азота в 2008 г. ~ 50 руб./литр.)

> 1900 г. бутылка

В **1908 г.** в 1 л. жидкого водорода ~ 3200-4800 руб. в ценах 2008 г.

хододильные (стоимость жидкого гелия в 2008 г. ~ 413 руб./литр)

фабрики по

корабли (50 Падение стоимости на порядок!

Камергинг-Оннес: ~**1900 г.** 2 гульдена за 1 л жидкого воздуха в сосудах Дьюара (без расходов по доставке) Заказы поступают даже из Парижа и Берлина.

~**1906 г.** жидкий водород по 16 гульденов за 1 л.

Заказ 1908 г.: Его королевское высочество принц Хендрик просит поставить бутылку жидкого воздуха для охлаждения апартаментов... (поставка прошла по 2.5 гульдена за 1 л).

Лаборатория постоянно опасается промышленного шпионажа...

>1908 г. Исследования веществ при низких температурах. Получение как можно более низких температур. Квантовые эффекты при низких температурах.

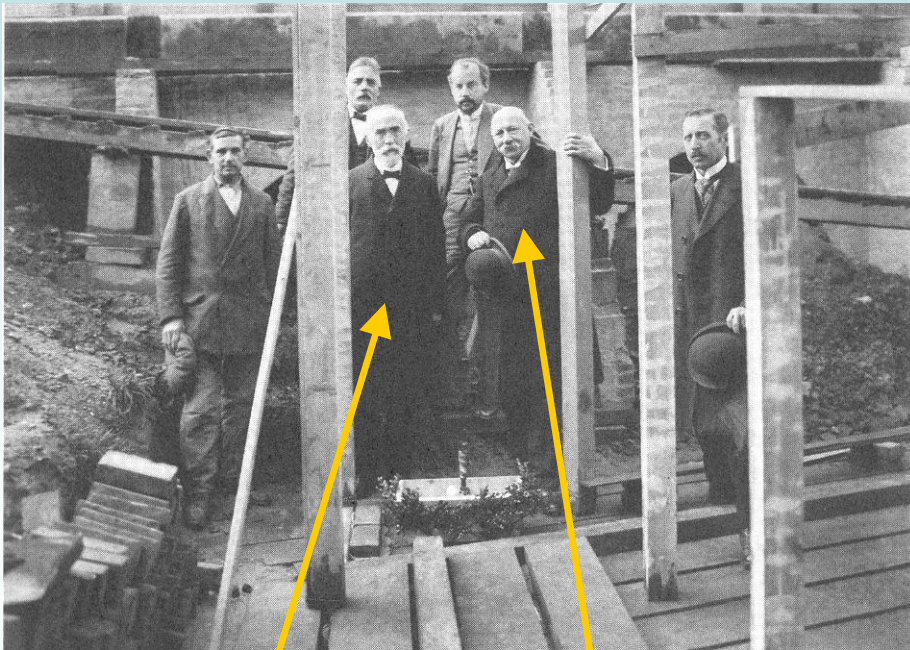
До **1923** г. ни в одной лаборатории мира кроме лейденской не было жидкого гелия, до **1928** г. не было сверхпроводников, кроме открытых в лейденской лаборатории, до **1933** г. лейденская лаборатория удерживает рекорд по самой низкой температуре (адиабатическое размагничивание, Де Гааз).

Последние годы жизни Г. Камерлинг-Оннеса

Мировая война, 1916 г.- лаборатория «в стадии коллапса». 1916-1919 гг.- строительство нового гелиевого ожижителя (!).

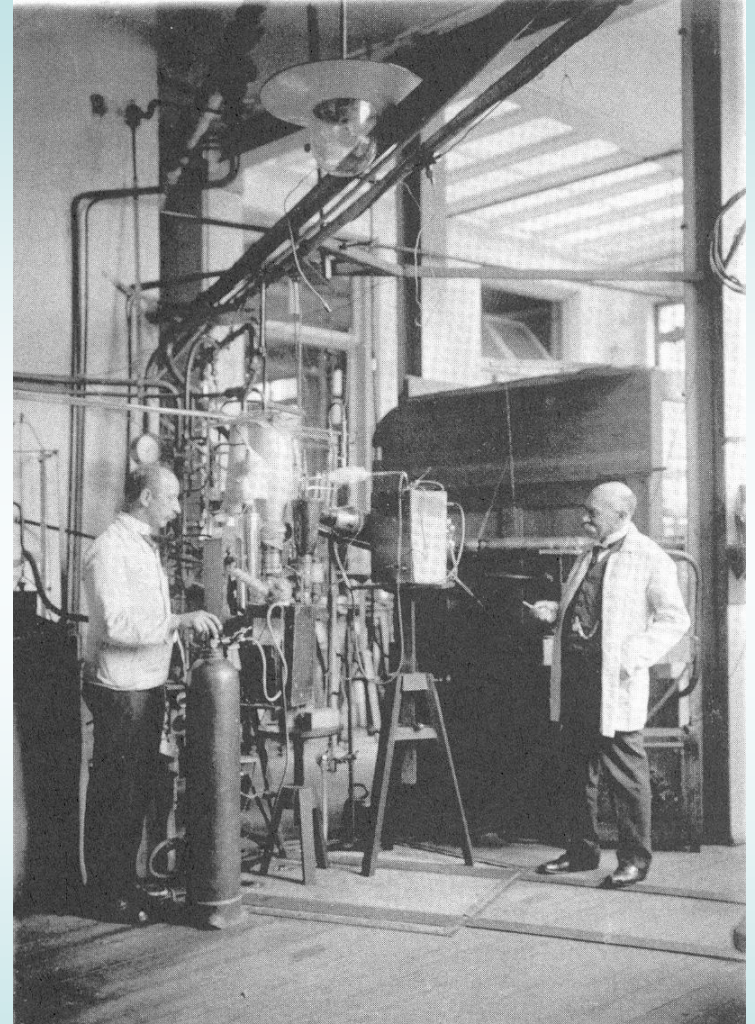
Первые наблюдения λ -перехода и свехтекучести (!) (без понимания). Упущен эффект Мейсснера. Проигрыш в «соревновании» с Нернстом.

Г. Камерлинг-Оннес в 1919 году:



Строительство новой физической лаборатории (1919)

Х.А.Лоренц (65) Г. Камерлинг-Оннес (65)

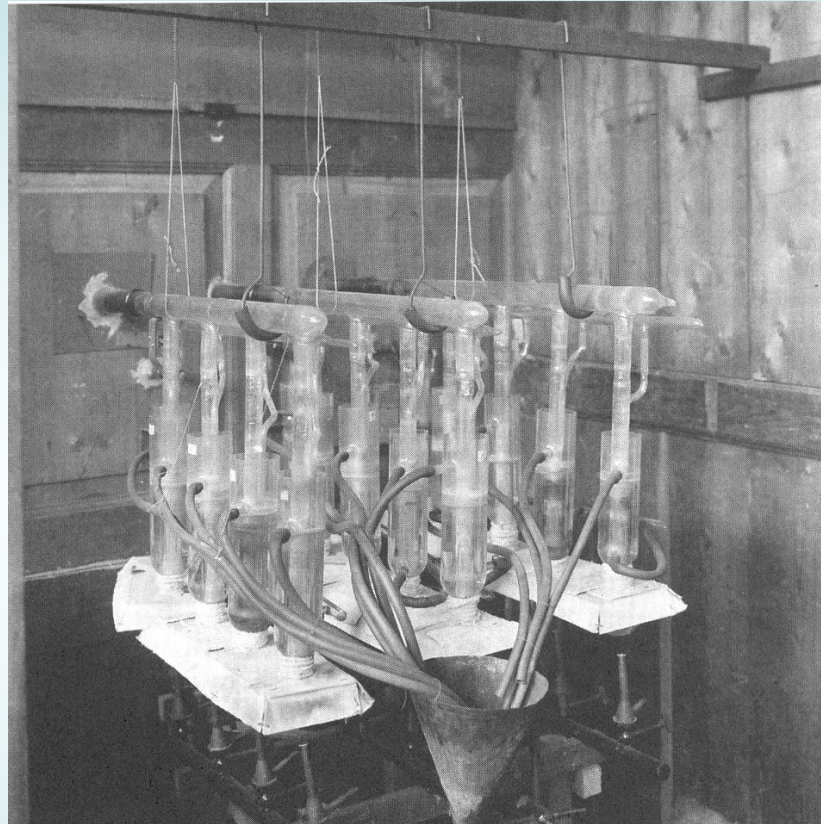


**Новый гелиевый ожижитель (1919)
Отдельный криостат (1918)**

Получение сверхнизких температур (последняя работа Г.Камерлинг-Оннеса)

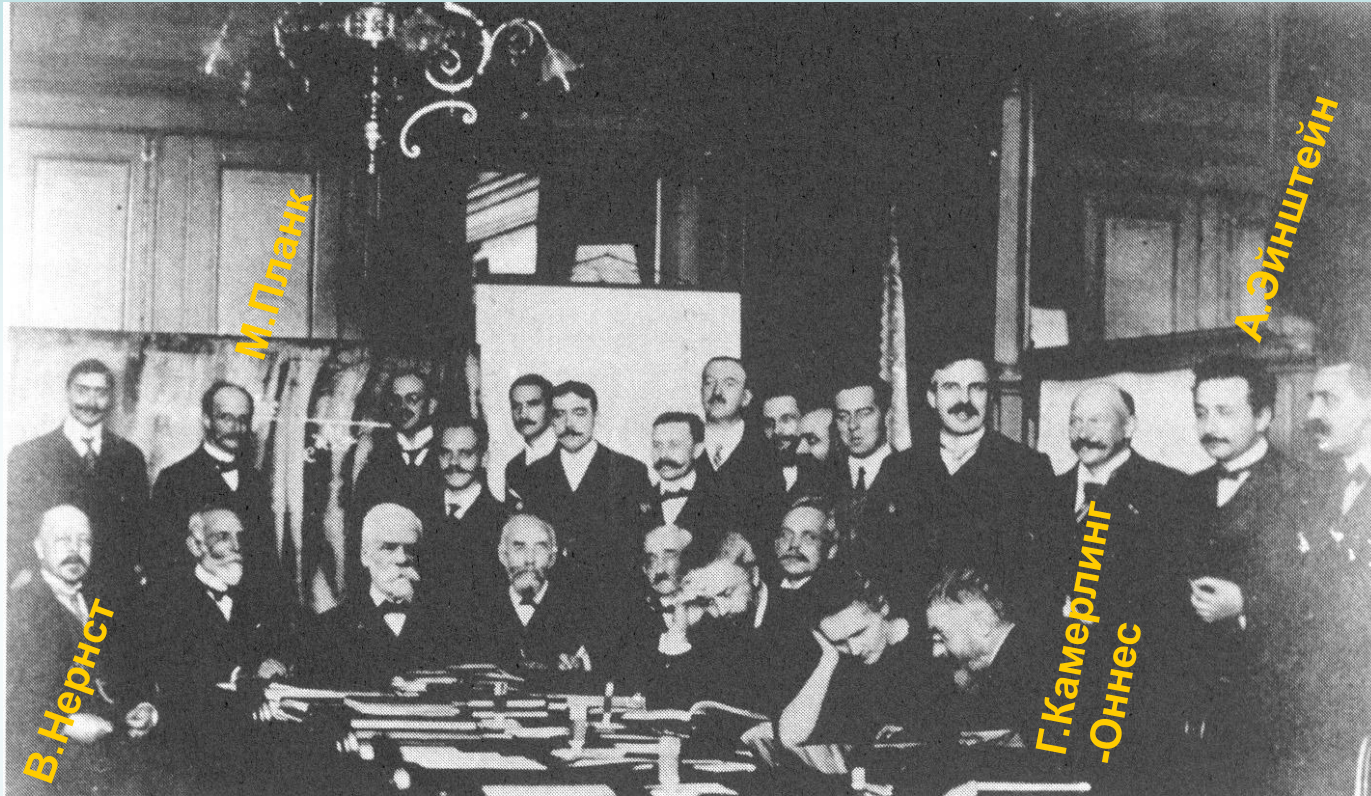
0.83 K (!)

**0.9 K (К-О)
Откачка до
0.005 мм (!)
(1921 г.)**



**16 стеклянных диффузионных насосов
для откачки жидкого гелия (1921 г.)**

Квантовая физика при низких температурах...



**Первая Сольвеевская конференция
(Октябрь 1911 г., отель «Метрополь», Брюссель)**

Проблема низкотемпературной теплоемкости. Проигрыш Нернсту...

**Камерлинг-Оннес
и мировая наука.**

1936 г. Карл Дэвид Андерсон *«За открытие позитрона»*

1962 г. Лев Давидович Ландау *«За его пионерские теории конденсированных сред и особенно жидкого гелия»*

1972 г. Джон Бардин, Леон Нил Купер и Джон Роберт Шриффер

«За создание теории сверхпроводимости, обычно называемой БКШ-теорией»

1973 г. Брайан Дэвид Джозефсон, Лео Эсаки, Айвор Джайевер

«За теоретическое предсказание свойств тока, проходящего через туннельный барьер, в частности явлений, общеизвестных ныне под названием эффектов Джозефсона»

«За экспериментальные открытия туннельных явлений в полупроводниках и сверхпроводниках»

1978 г. Пётр Леонидович Капица *«За его базовые исследования и открытия в физике низких температур»*

1985 г. Клаус фон Клитцинг *«За открытие квантового эффекта Холла»*

1987 г. Георг Беднорц и Карл Мюллер *«За важный прорыв в физике, выразившийся в открытии сверхпроводимости в керамических материалах»*

1996 г. Дэвид Ли, Дуглас Ошеров и Роберт Ричардсон

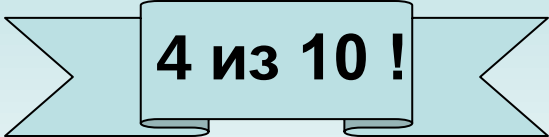
«За открытие сверхтекучести гелия-3»

1998 г. Роберт Лафлин, Хорст Штермер и Дэниел Цуи

«За открытие новой формы квантовой жидкости (при низких температурах и сильном магнитном поле) и частиц с новыми свойствами, имеющими, в частности, дробный электрический заряд»

2003 г. Алексей Алексеевич Абрикосов, Виталий Лазаревич Гинзбург, Энтони Леггет

«За создание теории сверхпроводимости второго рода и теории сверхтекучести жидкого гелия-3»



4 из 10 !

Павел Алексеевич Черенков,

Илья Михайлович Франк и

Игорь Евгеньевич Тамм

Лев Давидович Ландау

Николай Геннадиевич Басов,

Александр Михайлович Прохоров

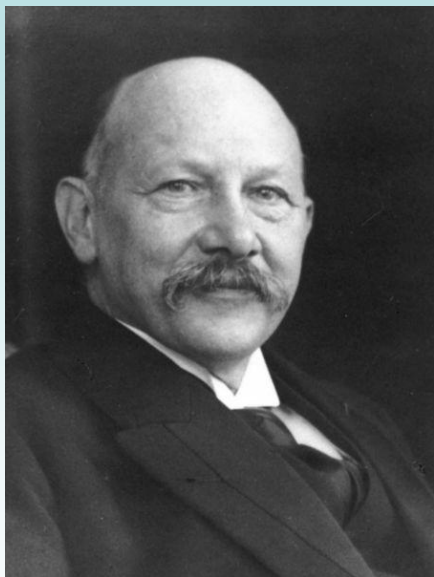
Пётр Леонидович Капица

Жорес Иванович Алфёров

Алексей Алексеевич Абрикосов,

Виталий Лазаревич Гинзбург

или 6 из 10...



Мы можем себя чувствовать уверенными, что затруднения, которые теперь возникли на нашем пути, будут тоже преодолены, и что самое главное в этом деле, — это долгое и терпеливое исследование свойств материи при самых низких температурах, каких мы можем достичь.

Г. Камерлинг-Оннес
Из речи, произнесенной в
Фарадеевском обществе,
1924 г.