

A₂ B C D E b F G H H₁



8|00 | 7|00 6|50 6|00 5|50 5|00 4|50 4|00

1. Солнце.



8|00 | 7|00 6|50 6|00 5|50 5|00 4|50 4|00

2. Раскаленное
твердое или
жидкое тело.



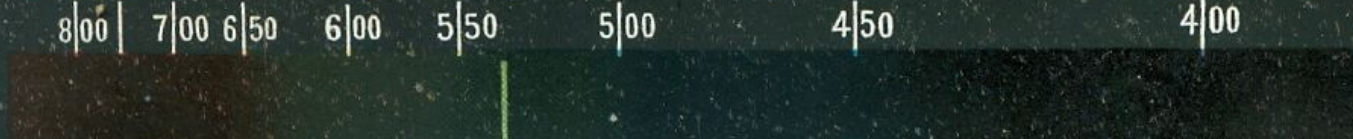
8|00 | 7|00 6|50 6|00 5|50 5|00 4|50 4|00

3. α Ориона



8|00 | 7|00 6|50 6|00 5|50 5|00 4|50 4|00

4. Натрий.



8|00 | 7|00 6|50 6|00 5|50 5|00 4|50 4|00

5. Таллий.



8|00 | 7|00 6|50 6|00 5|50 5|00 4|50 4|00

6. Водородъ.



8|00 | 7|00 6|50 6|00 5|50 5|00 4|50 4|00

7. Гелий.



8|00 | 7|00 6|50 6|00 5|50 5|00 4|50 4|00



8|00 | 7|00 6|50 6|00 5|50 5|00 4|50 4|00

8. Барій.



8|00 | 7|00 6|50 6|00 5|50 5|00 4|50 4|00

9. Марганцевокі-
слоє қали.



8|00 | 7|00 6|50 6|00 5|50 5|00 4|50 4|00

10. Пары іода.



8|00 | 7|00 6|50 6|00 5|50 5|00 4|50 4|00

11. Хлорофилль



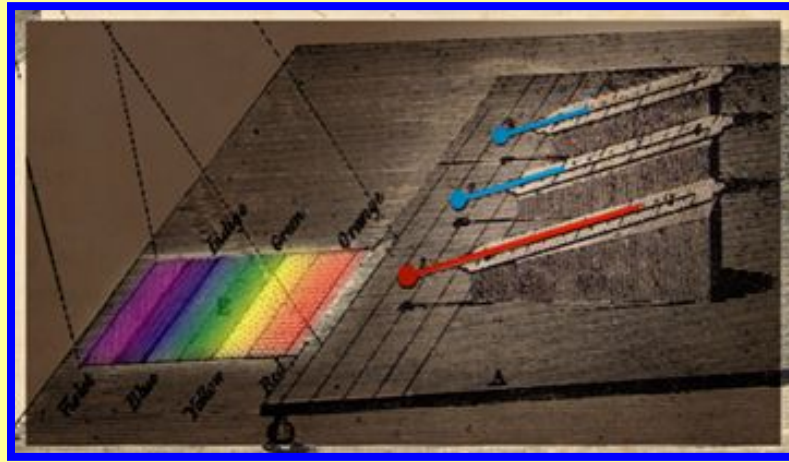
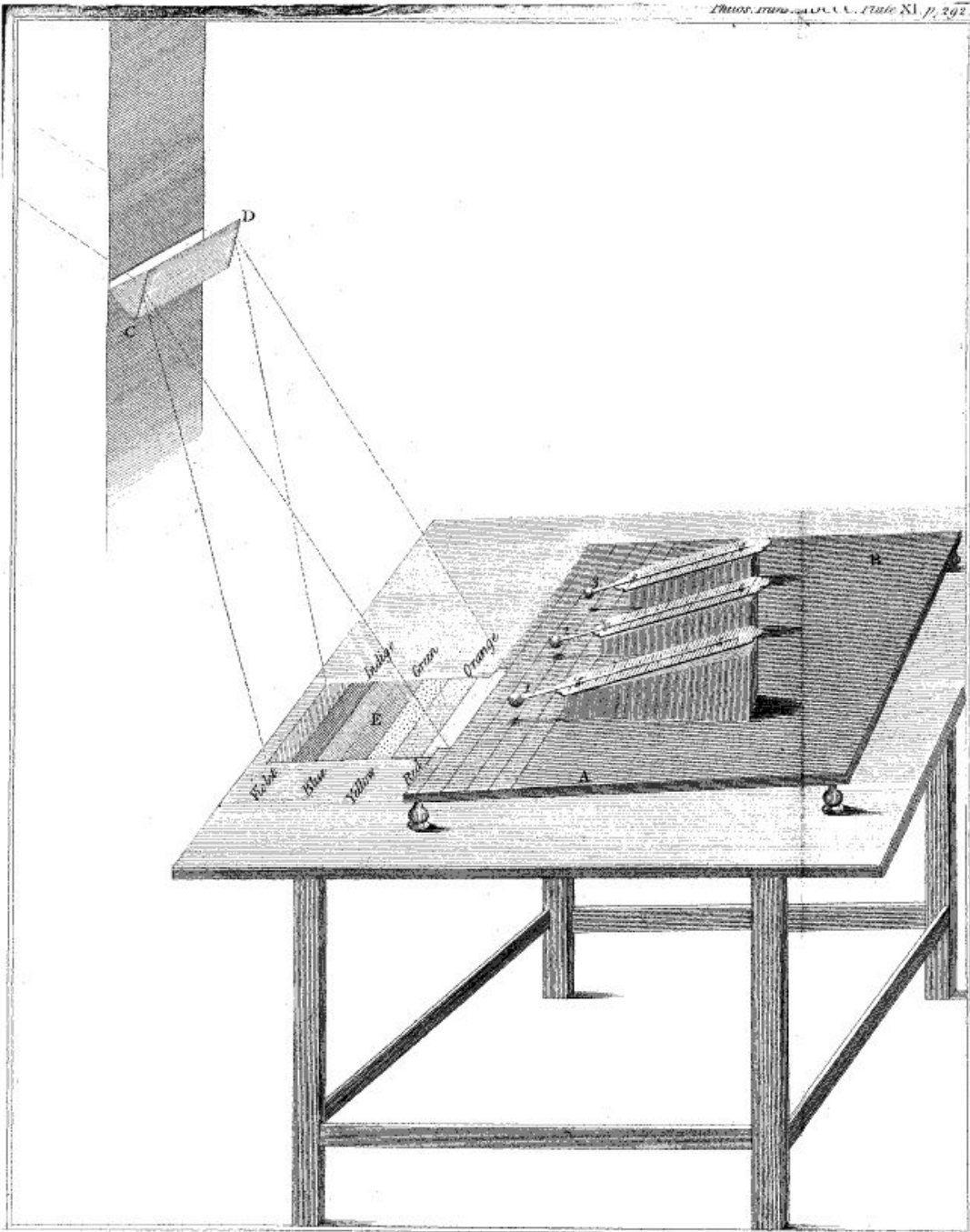
8|00 | 7|00 6|50 6|00 5|50 5|00 4|50 4|00

12. Гэмоглобинь.

Sir Frederick William Herschel (1738-1822) was born in Hanover, Germany and became well known as both a musician and as an astronomer. Their work resulted in several catalogs of double stars and nebulae. Herschel is famous for his discovery of the planet Uranus in 1781, the first new planet found since antiquity.

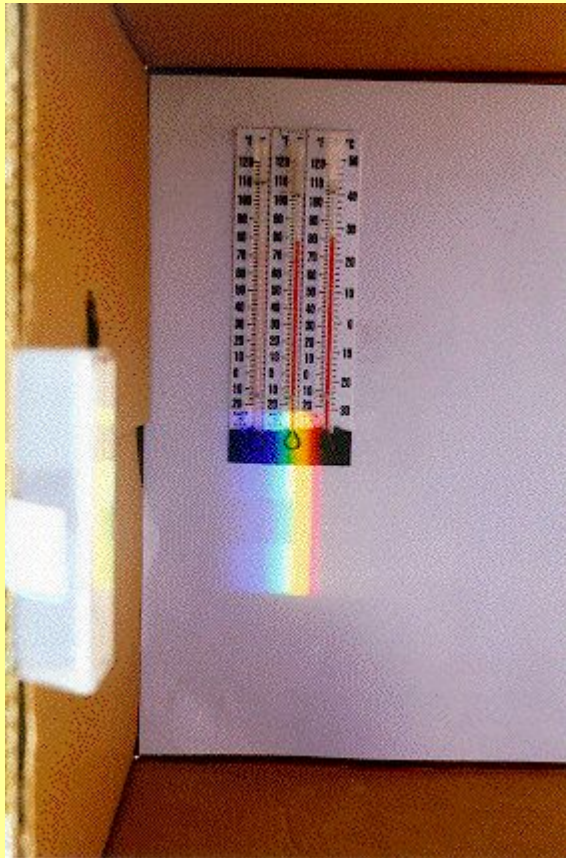


Herschel made another dramatic discovery in 1800. He wanted to know how much heat was passed through the different colored filters he used to observe sunlight. He directed sunlight through a glass prism to create a spectrum (the rainbow created when light is divided into its colors) and then measured the temperature of each color. Herschel used three thermometers with blackened bulbs (to better absorb heat) and, for each color of the spectrum, placed one bulb in a visible color while the other two were placed beyond the spectrum as control samples. As he measured the individual temperatures of the violet, blue, green, yellow, orange, and red light, he noticed that all of the colors had temperatures higher than the controls. Moreover, he found that the temperatures of the colors increased from the violet to the red part of the spectrum. After noticing this pattern Herschel decided to measure the temperature just beyond the red portion of the spectrum in a region where no sunlight was visible. To his surprise, he found that this region had the highest temperature of all.

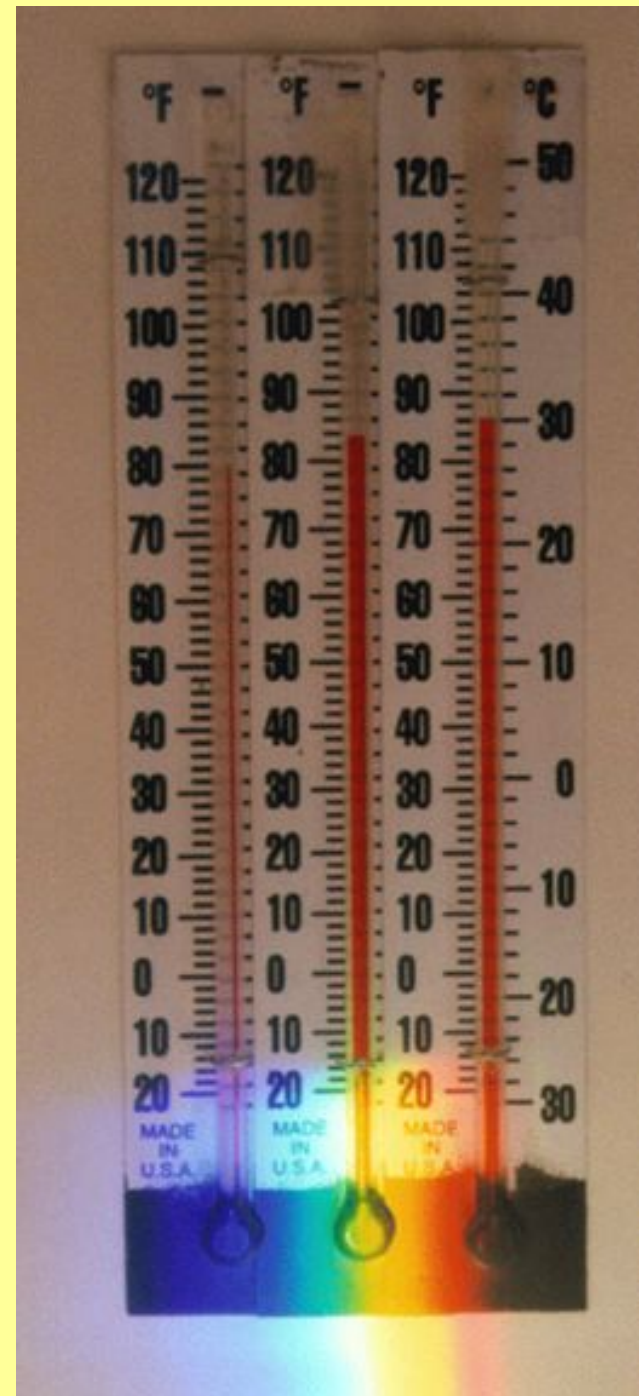




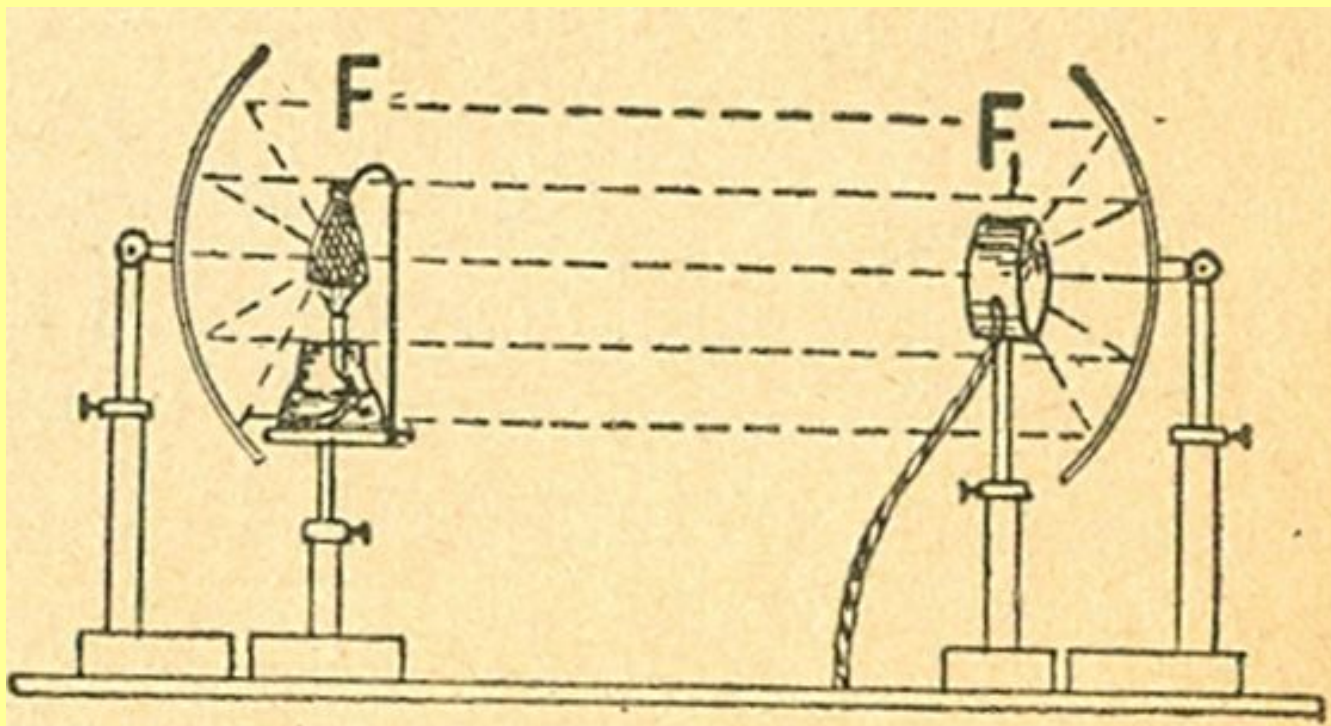
The above image shows the temperature before the thermometers are placed in the spectrum. **All 3 read 76 degrees, which is the outdoor shade temperature.**



**Final readings are:
blue: 80 degrees
yellow: 83 degrees
infrared: 86 degrees**

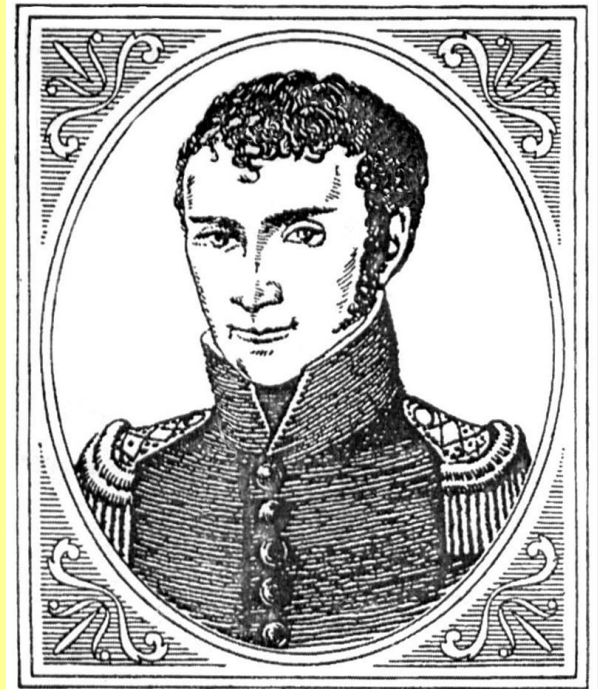


| Designation | Abbreviation | Wavelength |
|---------------|--------------|-----------------------|
| Near-Infrared | NIR | 0.78–3 μm |
| Mid-Infrared | MIR | 3–50 μm |
| Far-Infrared | FIR | 50–1000 μm |



Ультрафиолетовое излучение

In 1801, Ritter after hearing about the discovery of "heat rays" (infrared radiation) by William Herschel (in 1800), Ritter looked for an opposite (cooling) radiation at the other end of the visible spectrum. He did not find exactly what he expected to find, but after a series of attempts he noticed that silver chloride was transformed faster from white to black when it was placed at the dark region of the Sun's spectrum, close to its violet end. The "chemical rays" found by him were afterwards called ultraviolet radiation.



| Наименование | Длина волны в нанометрах |
|---|-------------------------------------|
| Ближний | 400—300 нм |
| Ультрафиолет А, длинноволновой диапазон | 400—315 нм |
| Средний | 300—200 нм |
| Ультрафиолет В, средневолновой | 315—280 нм |
| Дальний | 200—122 нм |
| Ультрафиолет С, коротковолновой | 280—100 нм |
| Экстремальный | 121—10 нм |

Рентгеновское излучение

“There is no history,” he said. “I had been for a long time interested in the problem of the kathode rays from a vacuum tube as studied by Hertz and Lenard. I had followed theirs and other researches with great interest, and determined, as soon as I had the time, to make some researches of my own. This time I found at the close of last October [1895]. I had been at work for some days when I discovered something new.”

“What was the date?”

“The 8th of November.”

“And what was the discovery?”

“I was working with a Crookes’s tube covered by a shield of black cardboard. A piece of barium platino-cyanide paper lay on the bench there. I had been passing a current through the tube, and I noticed a peculiar black line across the paper.”





Josef Albert, München, repr.

Hand des Anatomen Geheimrath von Kölliker.

Im Physikal. Institut der Universität Würzburg
mit X-Strahlen aufgenommen

**Hand des Anatomen Geheimrath von
Kölliker, radiograph, bone, xray, Josef
Albert, 1895**

“What of that?”

“The effect was one which could only be produced, in ordinary parlance, by the passage of light. No light could come from the tube because the shield which covered it was impervious to any light known, even that of the electric arc.”

“And what did you think?”

“I did not think; I investigated. I assumed that the effect must have come from the tube, since its character indicated that it could come from nowhere else. I tested it. In a few minutes there was no doubt about it. Rays were coming from the tube, which had a luminescent effect upon the paper. I tried it successfully at greater and greater distances, even at two metres.

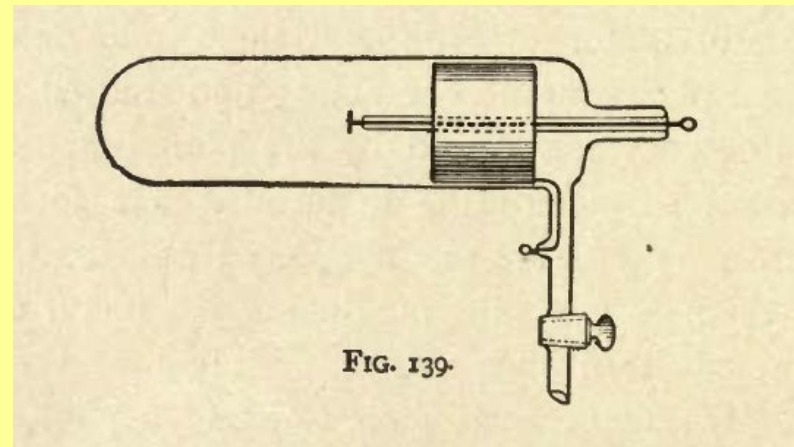


FIG. 139.

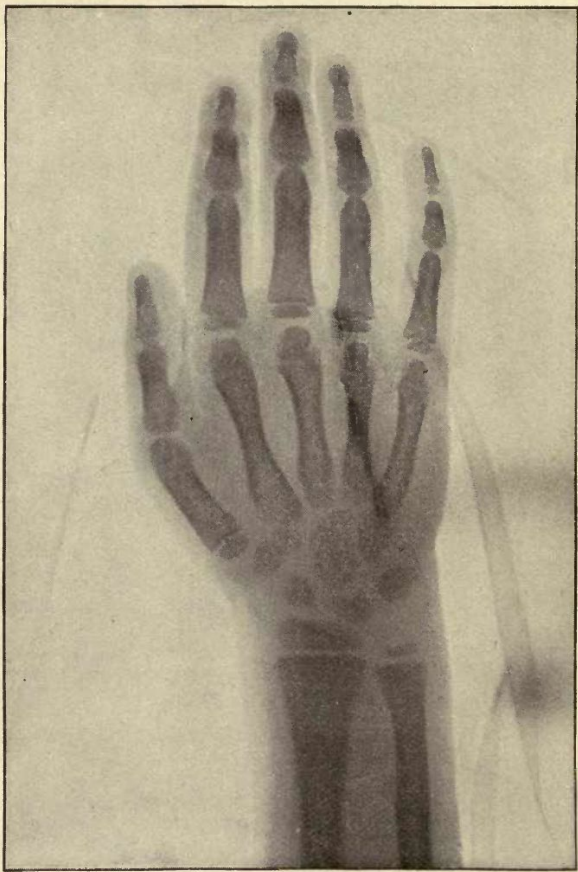


FIG. 149.—Hand of Child, aged eleven years.
(Photo, by Mr. J. W. Gifford).



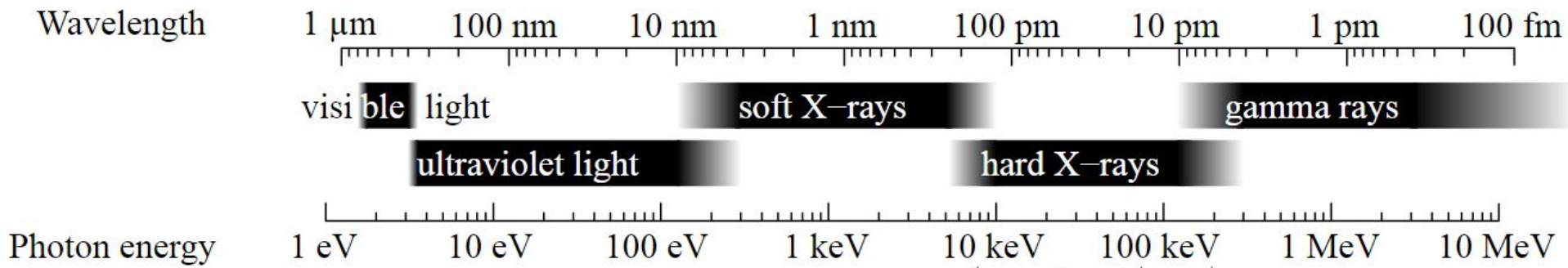
FIG. 150.—Hand of full-grown Woman.
(Photo, by Mr. J. W. Gifford).



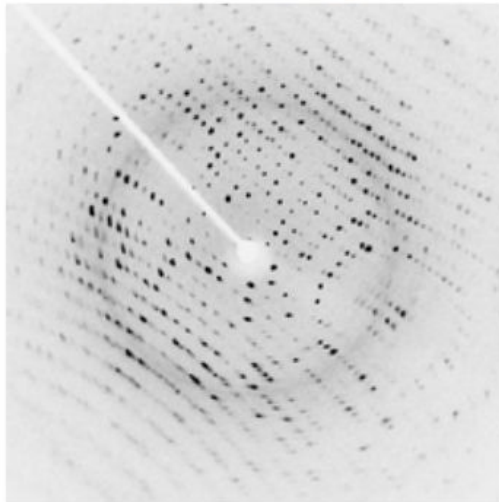
FIG. 151.—Hand of Professor Rt. Hon. Lord Kelvin.



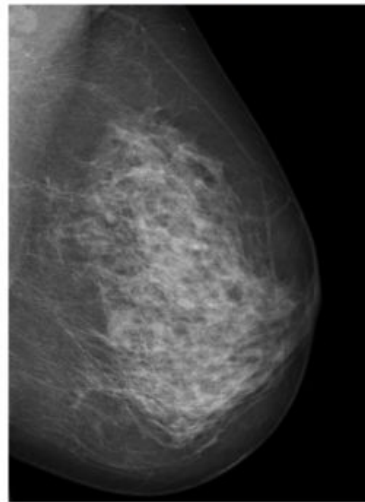
FIG 153.—Hand of Rt. Hon. Sir Richard Webster, M.P.



X-ray crystallography



Mammography



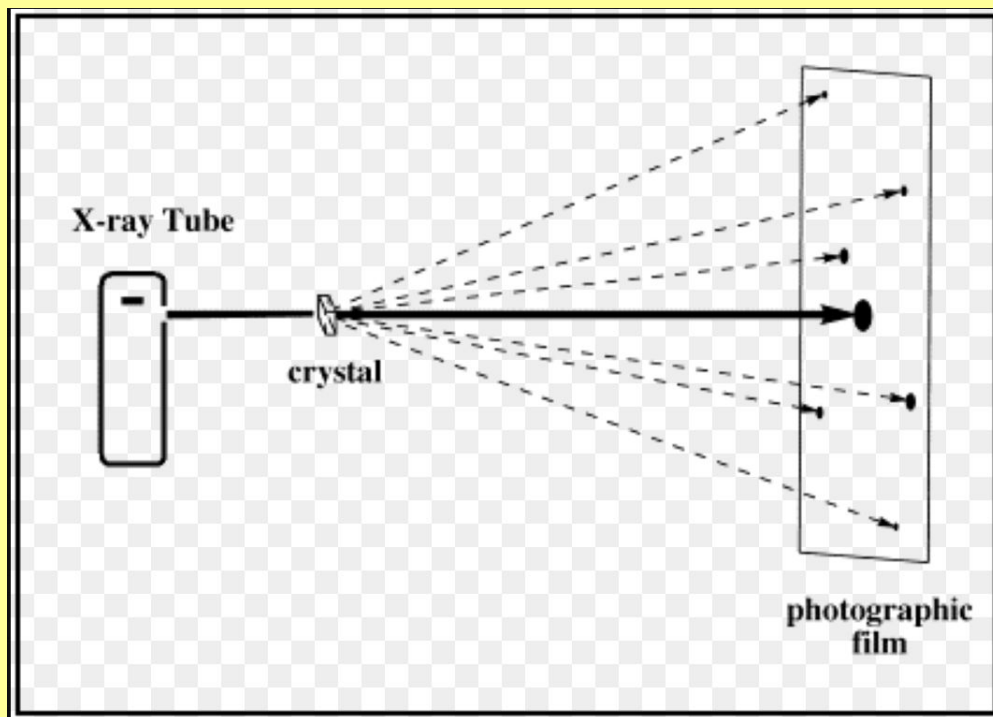
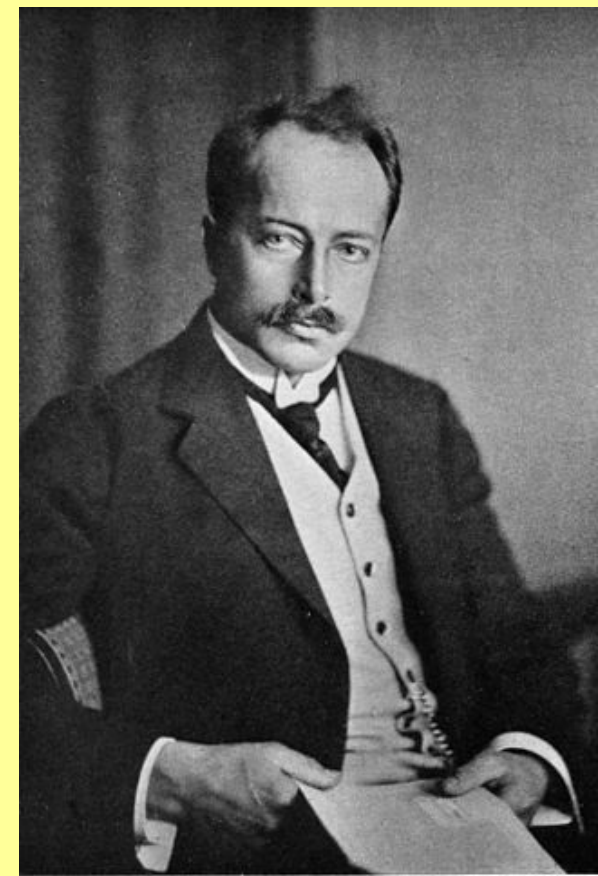
Medical CT



Airport security

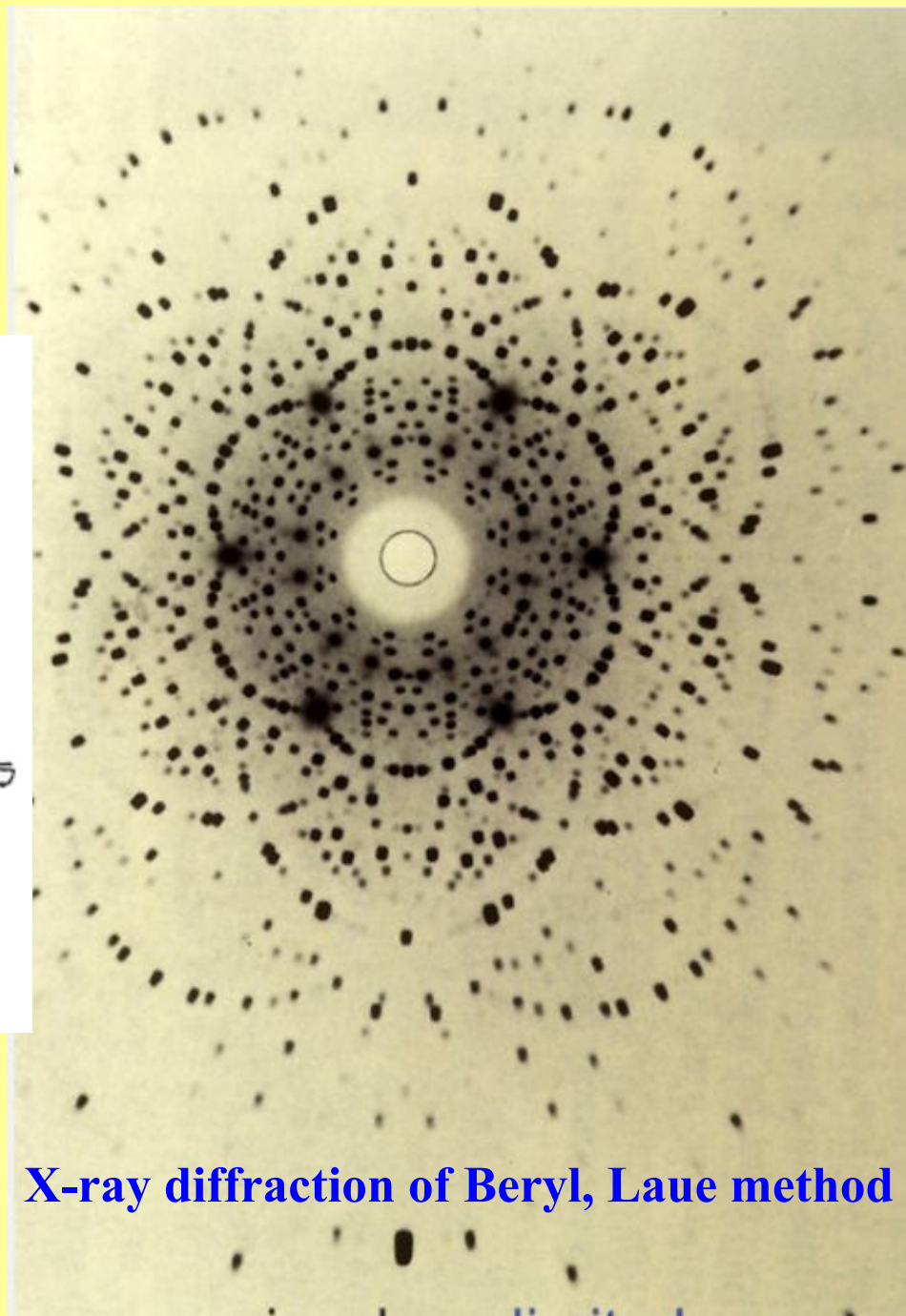
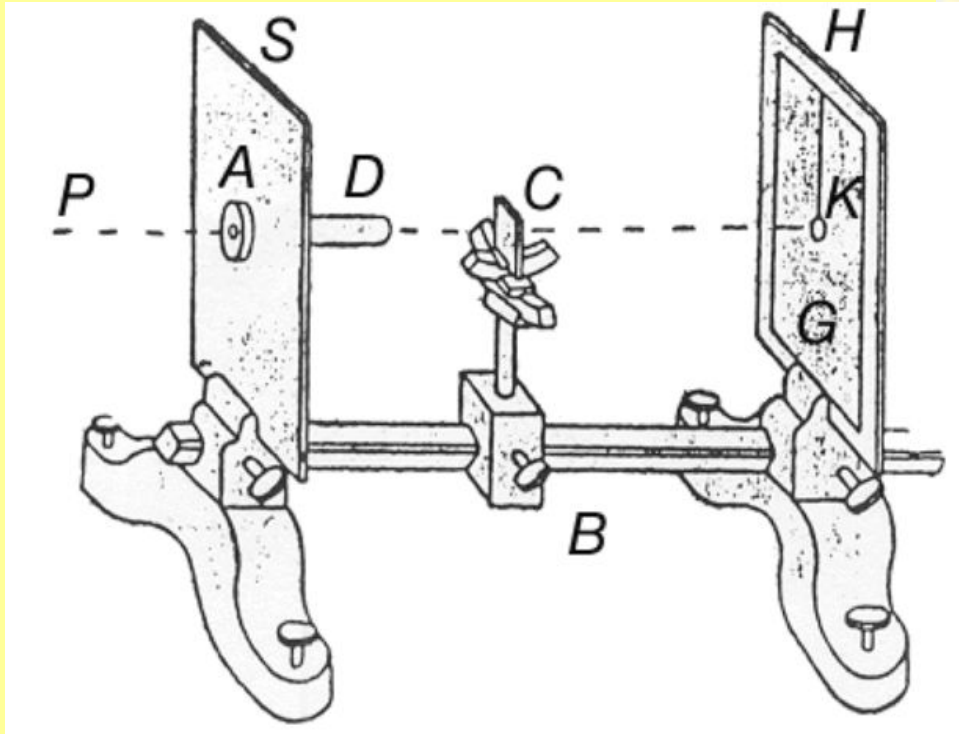


The first X-ray experiment was performed by Max von Laue in Munich in 1912. Von Laue surmised that, if X-rays were waves, they would have rather short wavelengths (on the order of 1×10^{-10} m) and the dimensions of the objects in crystals would be the appropriate size to produce the phenomenon of diffraction. He exposed a crystal of copper sulfate to X-rays and recorded the diffraction pattern on a piece of photographic film:



M. v. Laue

Макс фон Лауэ
1879 - 1960



X-ray diffraction of Beryl, Laue method

Кристаллы являются дифракционной решеткой для рентгеновских лучей, поэтому рентгеновское излучение, попадая на кристалл, отражается под определенным дифракционным углом. Излучение может иметь одну длину волны (монохроматическое излучение) или спектр длин (полихроматическое или белое излучение). Угол дифракции и длина волны излучения связаны постоянным соотношением (уравнение Вульфа-Брэгга). В это соотношение входит и расстояние между атомными плоскостями. Таким образом, расстояние между атомными плоскостями и, в общем случае, расположение атомов в кристалле можно определить, измеряя дифракционные углы. Для образцов, состоящих из одного кристалла (монокристаллы) и из большого количества кристаллов (поликристаллы), разработаны различные методы анализа.

При съемке лауэграммы пучок рентгеновского излучения падает на кристалл и дифрагированное излучение дает на пленке, перпендикулярной первичному пучку, систему пятен, соответствующих отражениям лучей с различной длиной волны от различных плоскостей. Расположение пятен зависит от кристаллической структуры кристалла и его ориентировки по отношению к первичному пучку лучей.

Пятна на лауэграмме образуют эллипсы и гиперболы, проходящие через центр лауэграммы, По расположению эллипсов и пятен можно определить ориентировку атомных плоскостей относительно поверхности кристалла, для этого устанавливают образец в определенном положении относительно первичного пучка рентгеновских лучей (например, перпендикулярно), снимают лауэграмму и строят стереографическую проекцию кристалла (круг, внутри которого отмечены проекции нормалей к атомным плоскостям кристалла). Разработаны методы трансформации расположения пятен на лауэграмме, позволяющие определить углы между осью образца и основными кристаллографическими направлениями в кристалле, т.е. определить его ориентировку.

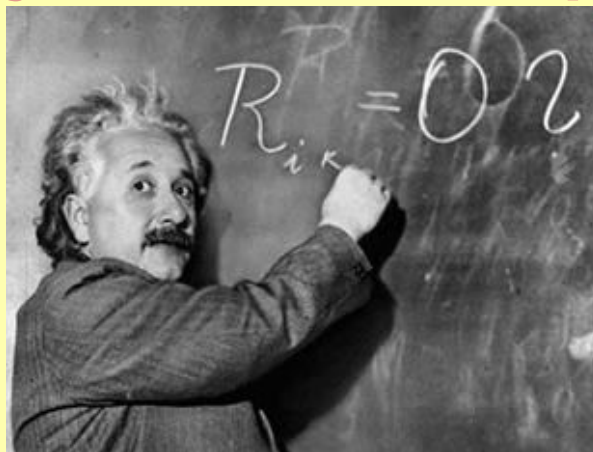
I. О гуманизации образования

Диалог о времени

через время

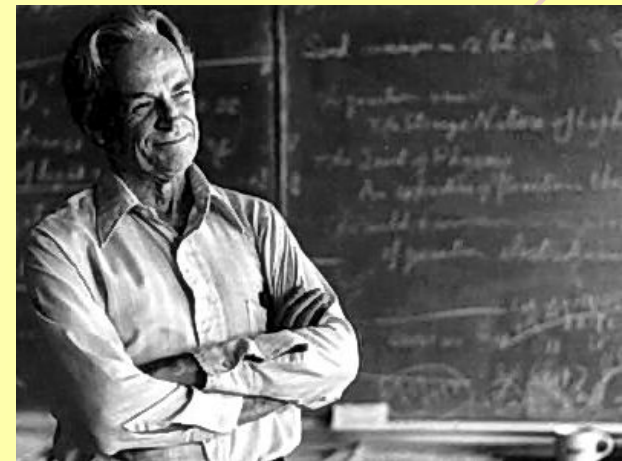


**О.Д. Хвольсон
(1852 – 1934)**



**А. Эйнштейн
(1879 – 1955)**

“...превосходный учебник физики Хвольсона” (А. Эйнштейн)



**Р. Фейнман
(1918 – 1988)**

Часы – это физический инструмент; ... говорить о том, как будет вести себя ... физический инструмент при тех условиях, с которыми имеет дело теория относительности, по моему мнению, совершенно невозможно.



Если все движущиеся часы замедляют свой ход, ... нам остаётся только сказать, что само время, в определенном смысле, **кажется** на движущемся корабле **замедленным.**