



**THE
DISCOVERY
OF WEAK
INTERACTION**

张昊
中国科学院高能物理研究所

▶▶▶

随着核能的出现,我们这一代人为世界带来了人类发现火以来最革命性的力量。

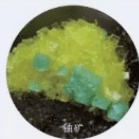
——爱因斯坦

1 原子核的组成

问题 ?

关于原子核内部信息的研究,最早来自矿物的天然放射现象。

那么,人们是怎样从破解天然放射现象入手,一步步揭开了原子核秘密的呢?



天然放射现象

1896年,法国物理学家贝克勒尔发现,铀和含铀的矿物能够发出看不见的射线,它能穿透黑纸使照相底版感光。

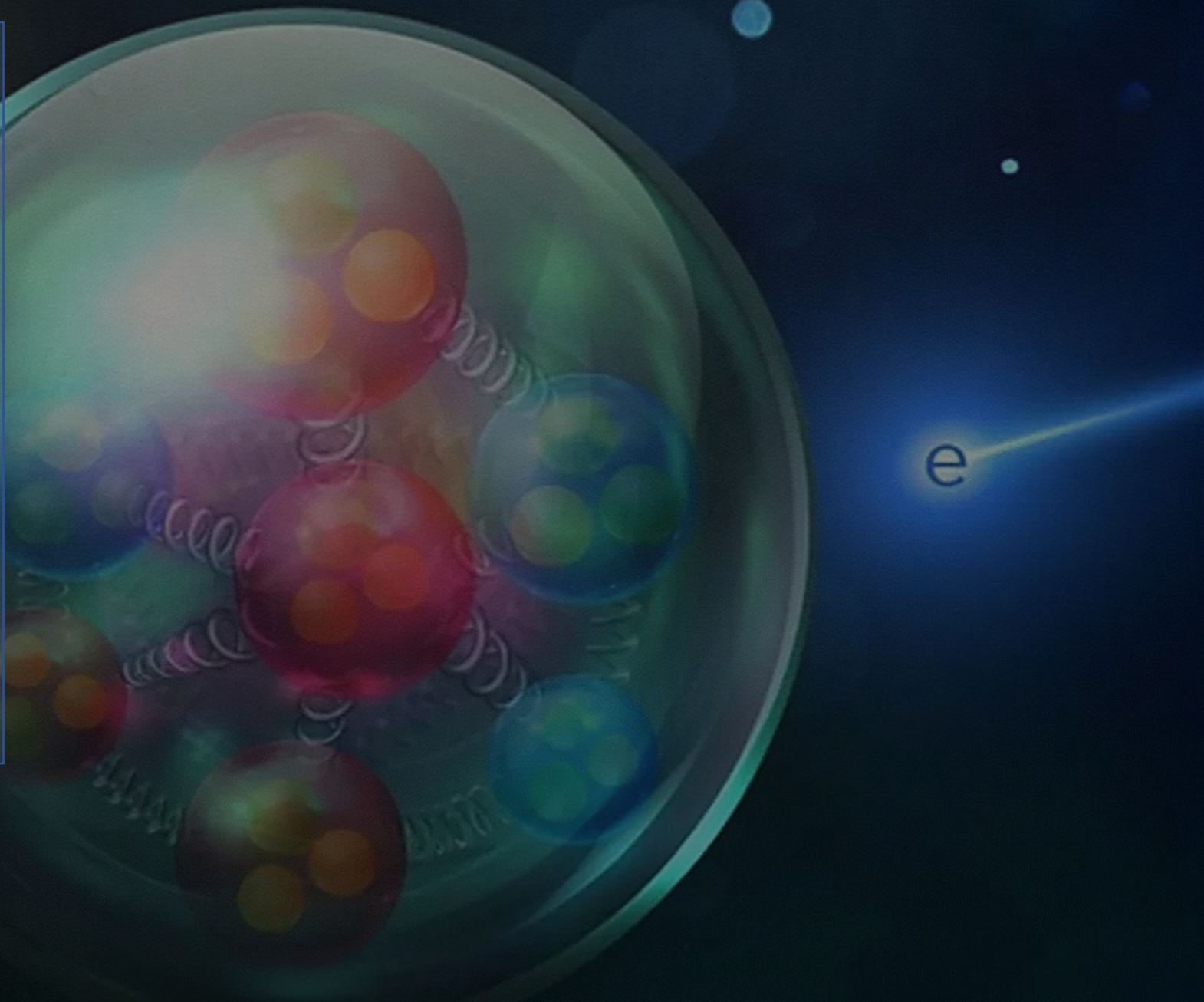
受到贝克勒尔的发现的鼓舞,波兰裔法国物理学家玛丽·居里和她的丈夫皮埃尔·居里对铀和含铀的各种矿石进行了深入研究。

他们发现了一种沥青中的含铀物质,根据它的含铀量计算发出的射线不会太强,但实际测得的射线要强得多。进一步研究后,发现这种沥青中还存在着两种能够发出更强射线的新元素,居里夫人把其中一种元素命名为钋(Po),另一种元素命名为镭(Ra)。

物质发出射线的性质称为放射性(radioactivity),具有放射性的元素称为放射性元素。后来发现,放射性并不是少数元素才有的,原子序数大于83的元素,都能自发地发出射线,原子序数小于或等于83的元素,有的也能发出射线。放射性元素自发地发出射线的现象,叫作天然放射现象。



玛丽·居里(Marie Curie, 1867—1934)和她的丈夫皮埃尔·居里(Pierre Curie, 1859—1906)





安托万·亨利·贝克勒耳

(Antoine Henri Becquerel)

1852/12/15-1908/08/25

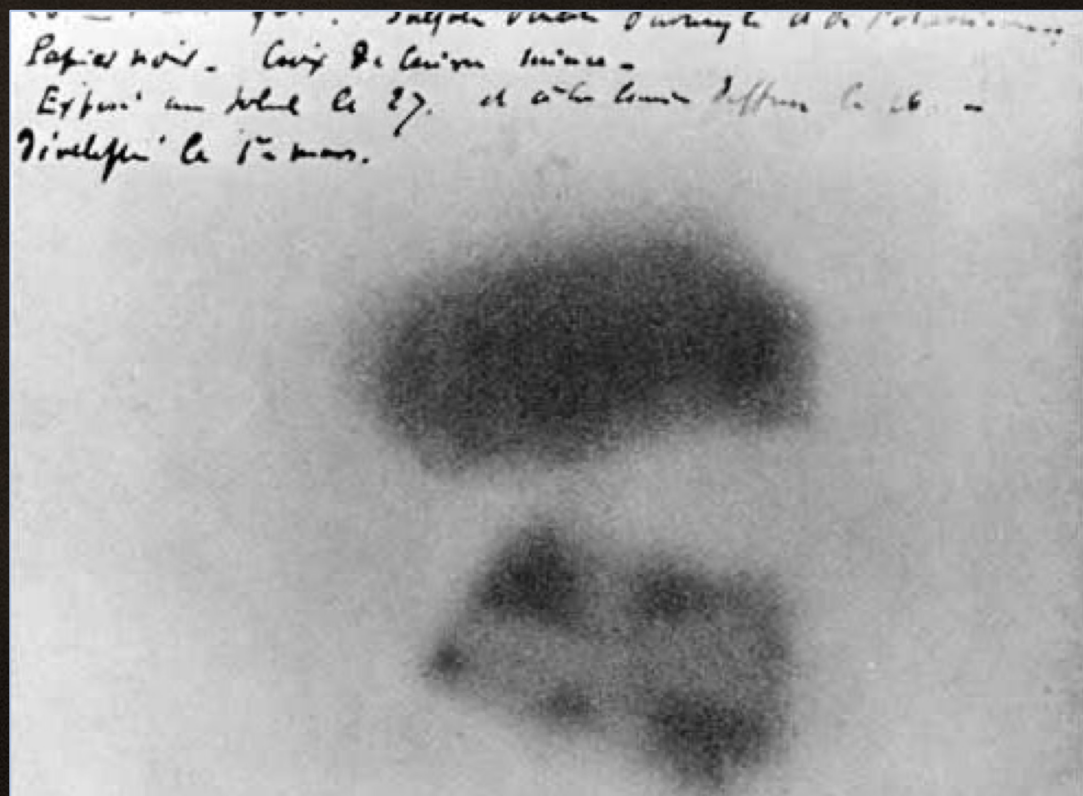
法国物理学家

1903年诺贝尔物理学奖得主

1896年2月24日

实验：铀盐能产生X射线吗？





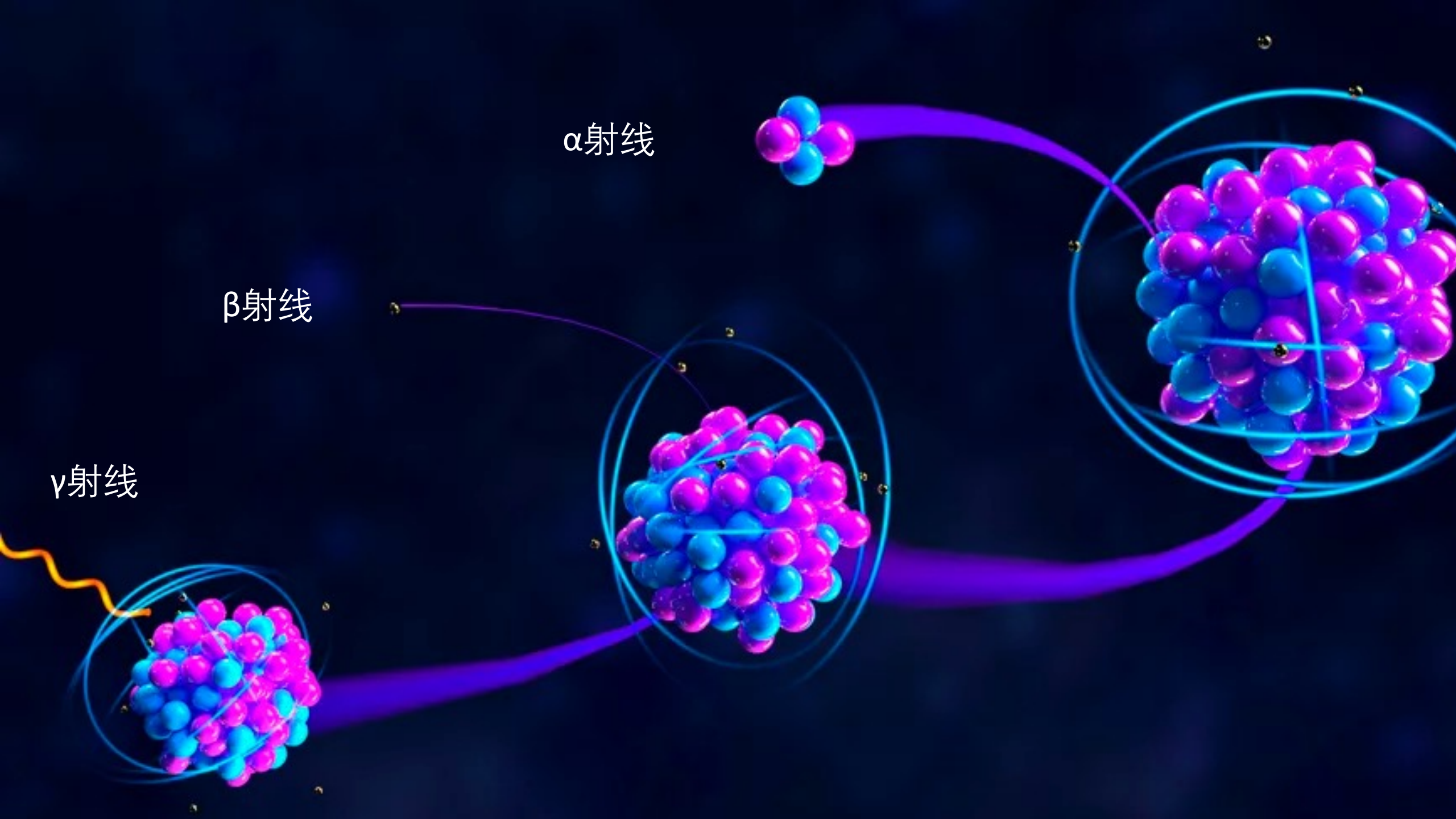
在无阳光下胶片也能曝光



卢瑟福发现 α 、 β 射线、



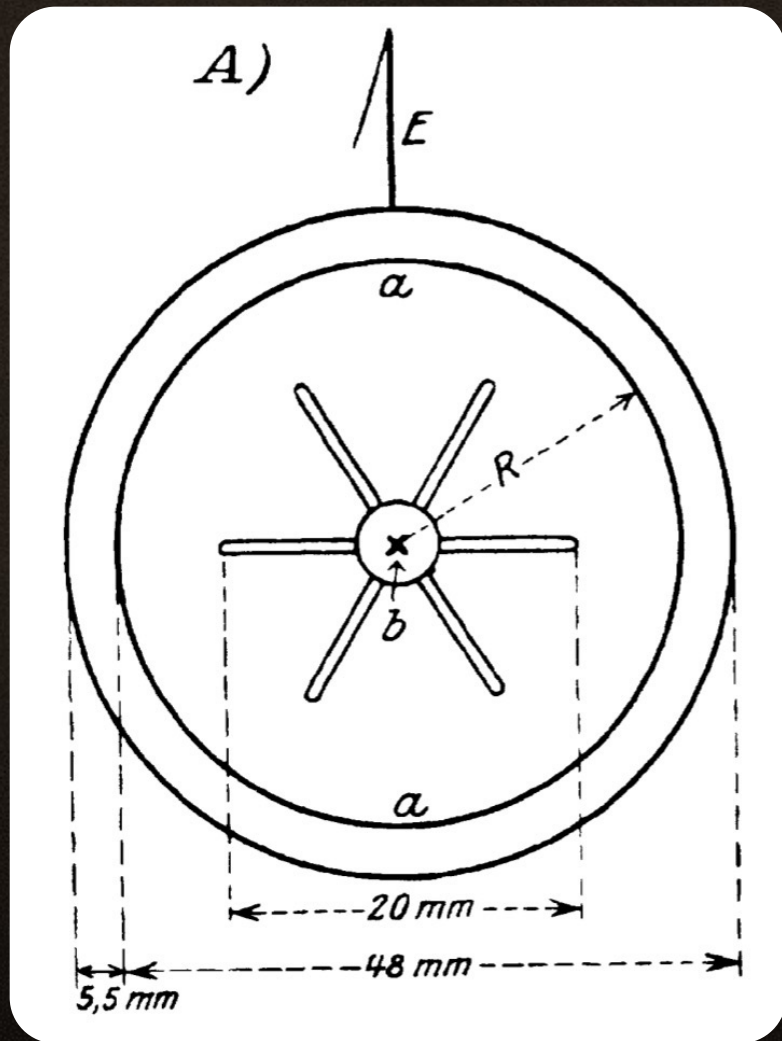
维拉尔发现 γ 射线



α 射线

β 射线

γ 射线

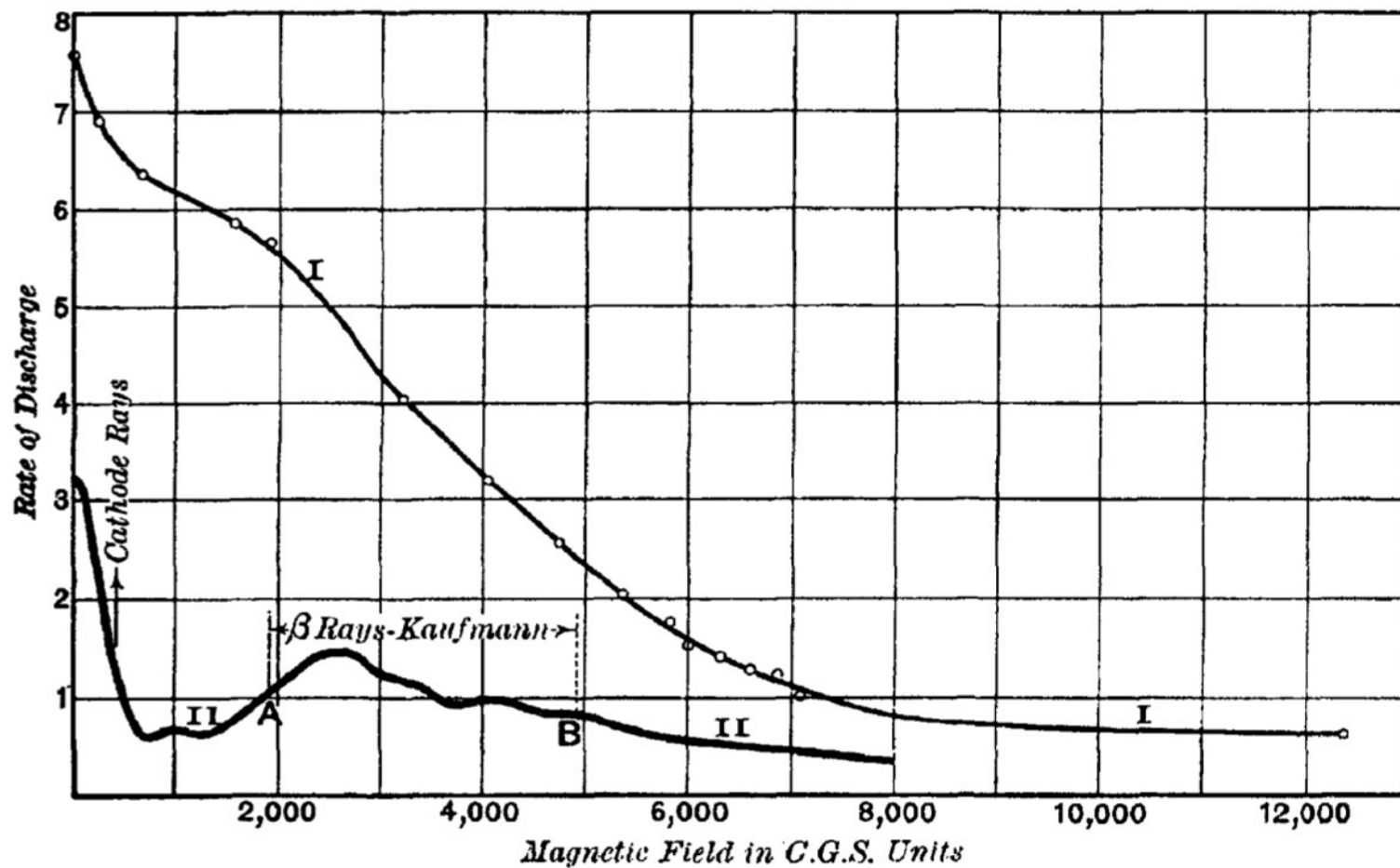


弗里德里希·帕邢

1865/01/22-1947/02/25

德国物理学家

帕邢实验的初步结论： β 射线的能量是连续的



β 射线的能量真的是连续分布吗？

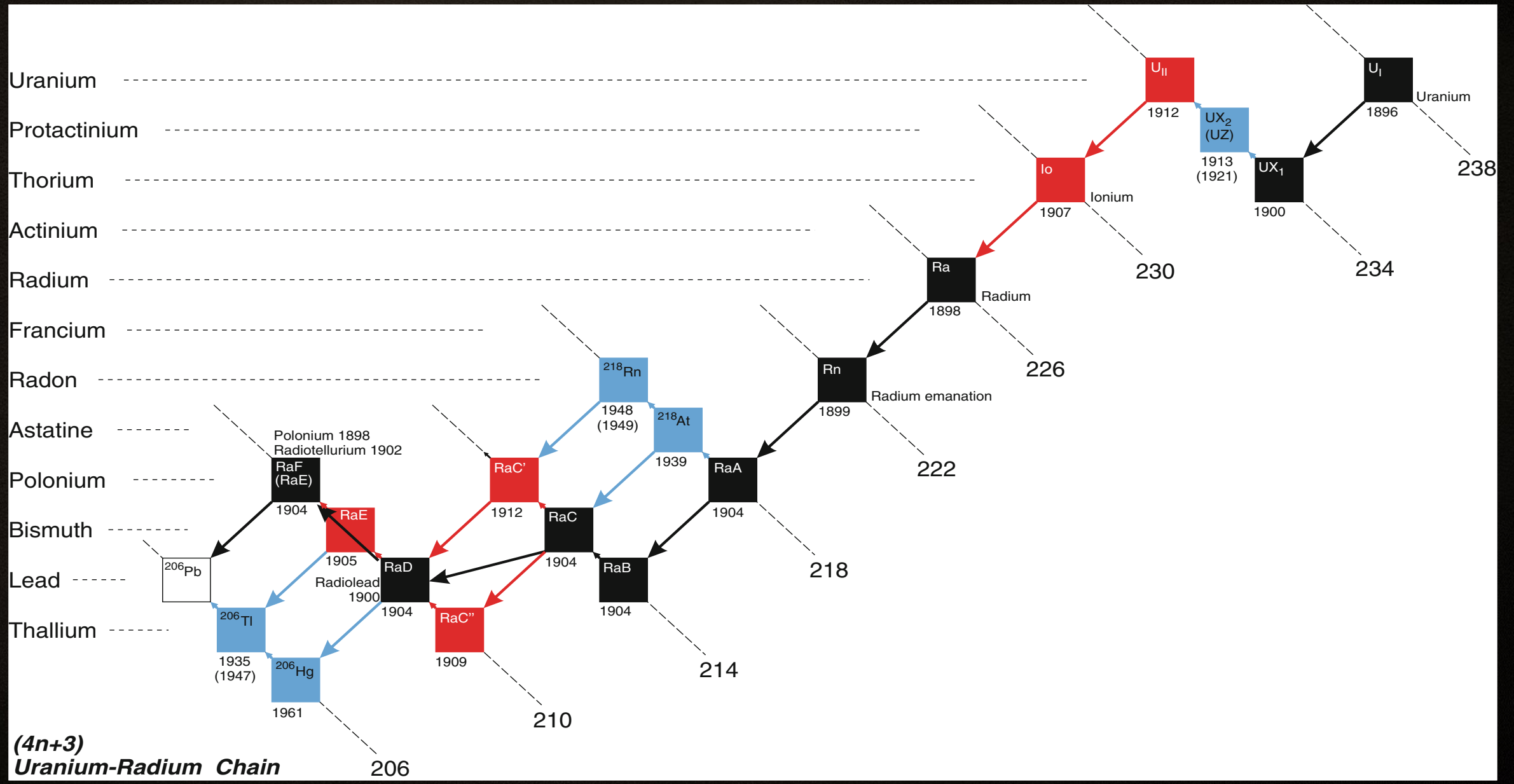


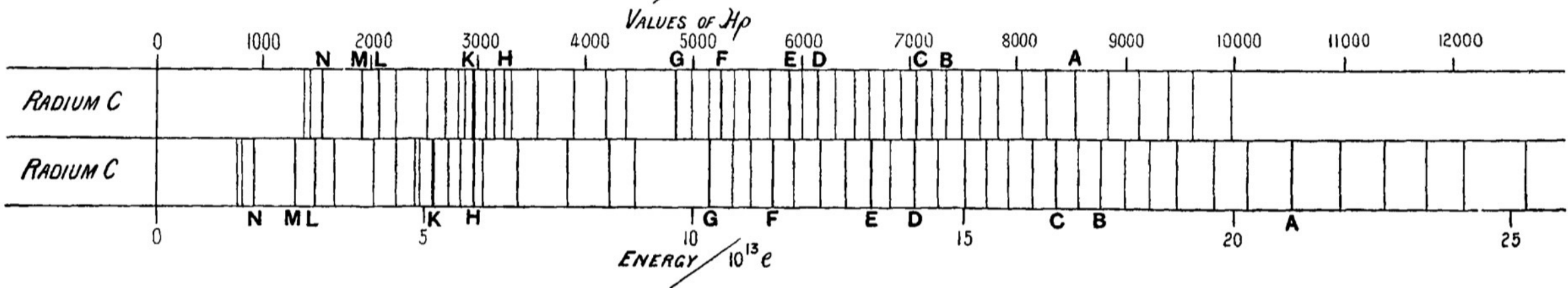
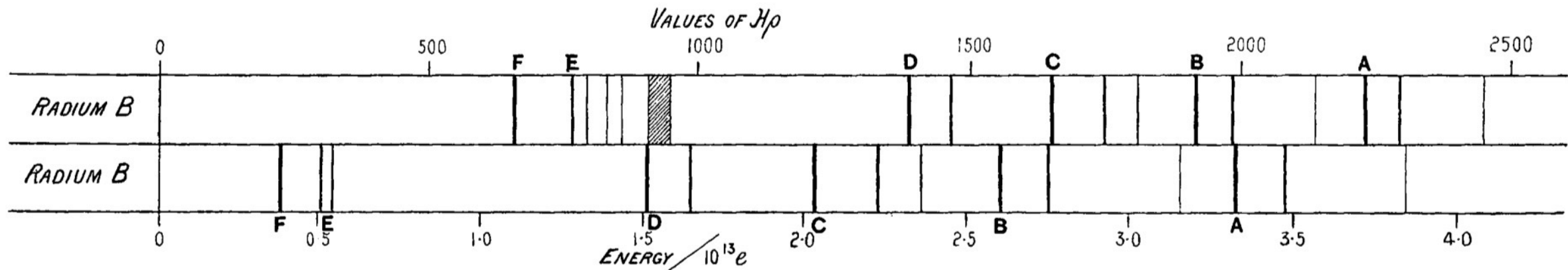
奥托·哈恩
德国物理学家

1944年诺贝尔化学奖得主

埃莉泽·迈特纳
奥地利-瑞典物理学家

问题比想象的复杂



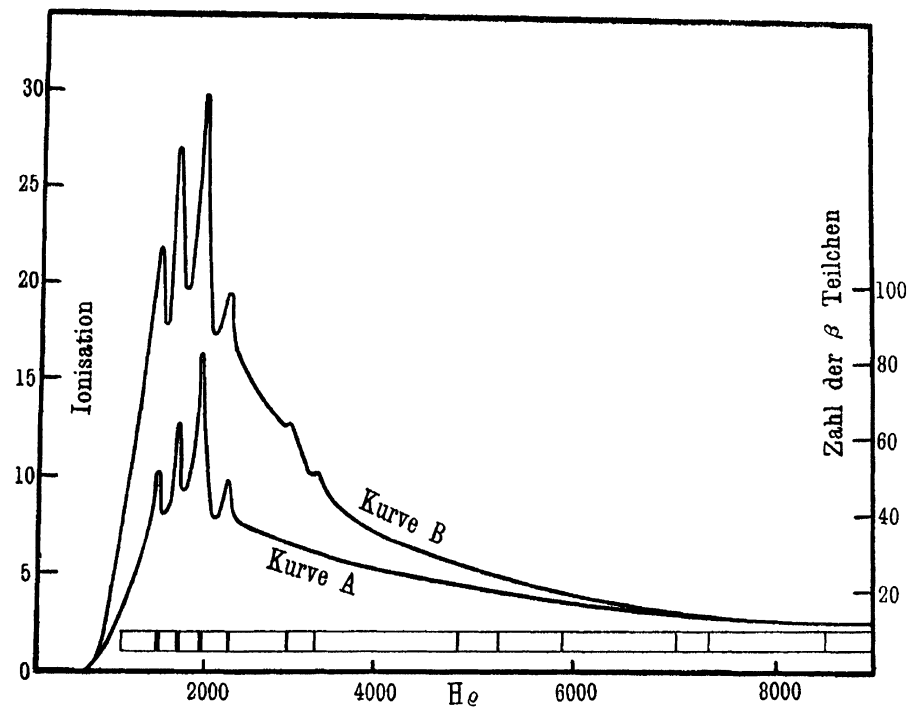




詹姆斯·查德威克

英国物理学家

1935年诺贝尔物理学奖得主



用盖格计数器和胶片的数据对比

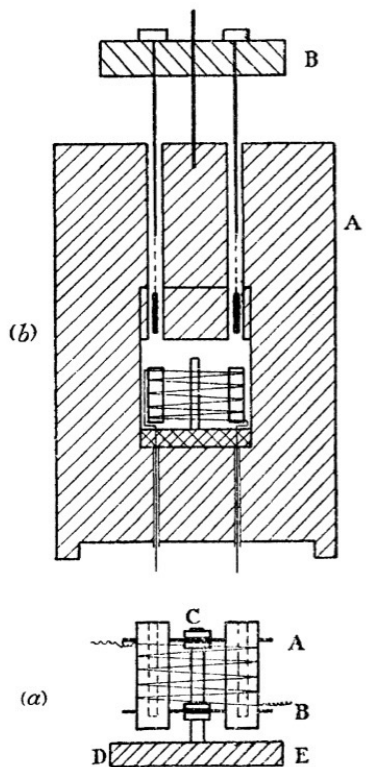


查尔斯·德拉蒙德·埃利斯
英国物理学家

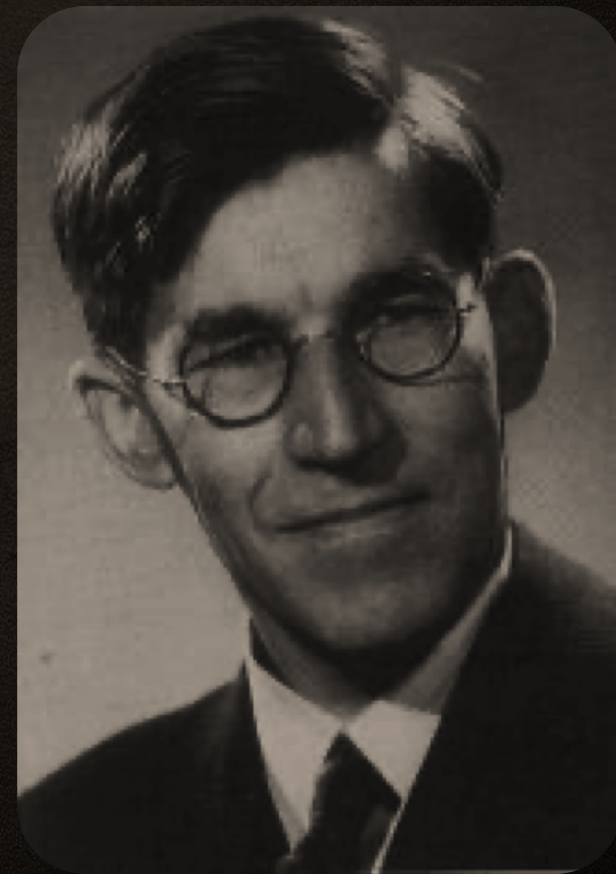


埃莉泽·迈特纳
奥地利-瑞典物理学家

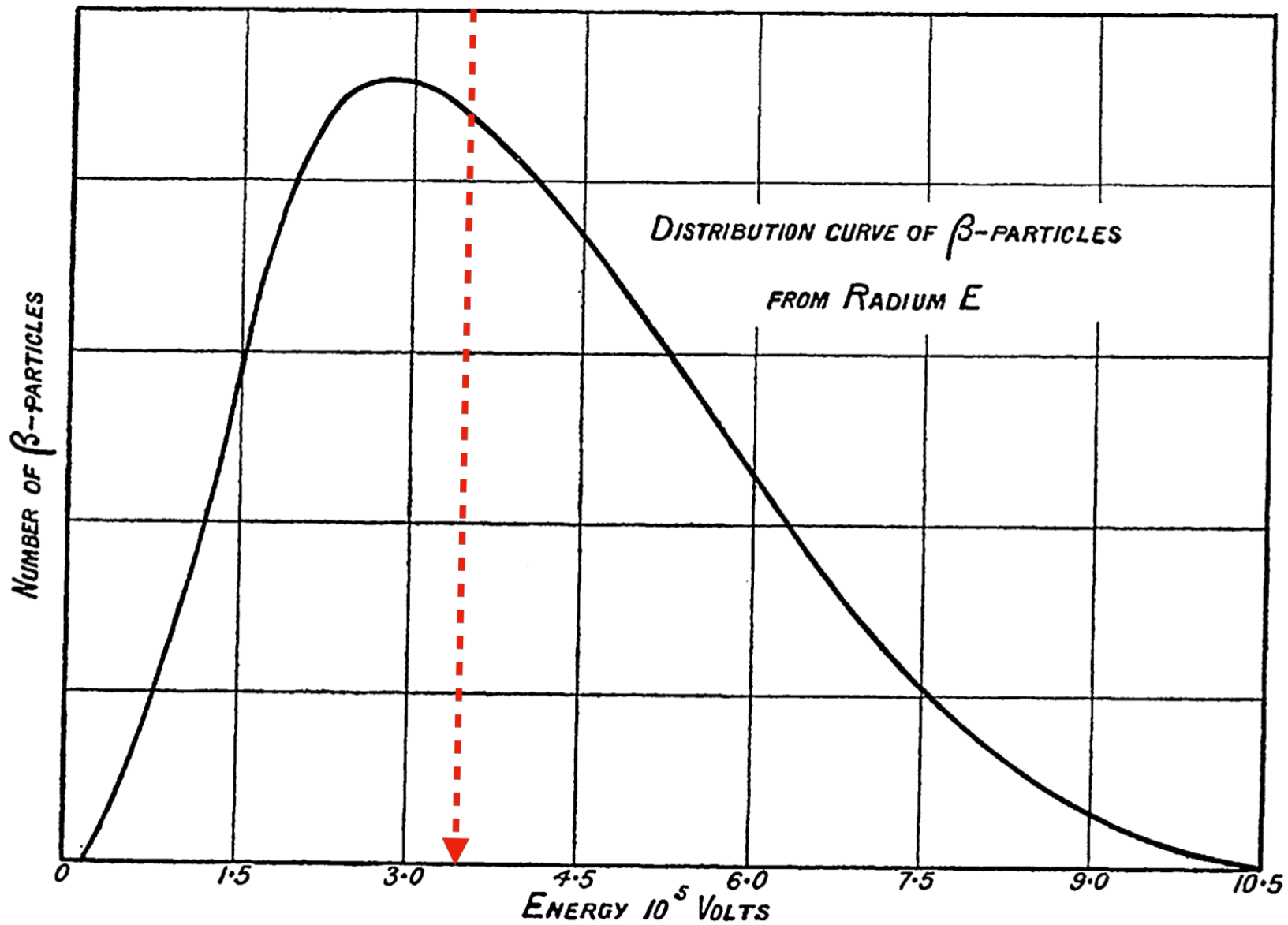




查尔斯·德拉蒙德·埃利斯
英国物理学家



威廉·艾尔弗雷德·伍斯特
英国物理学家





能量守恒吗？



宇称守恒吗？

吴健雄
物理学家
验证了 β 衰变过程中的宇称不守恒



**如果宇称是不守恒的，那么粒子就应该没有质量
这与实验事实矛盾！！！！**



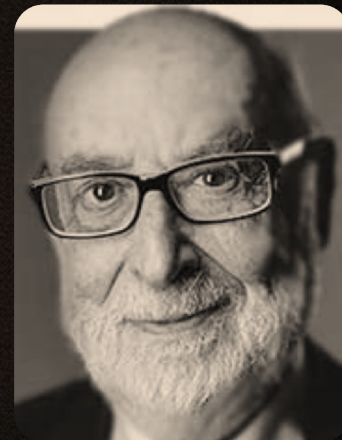
三位科学家提出希格斯粒子 1964年



彼得·希格斯



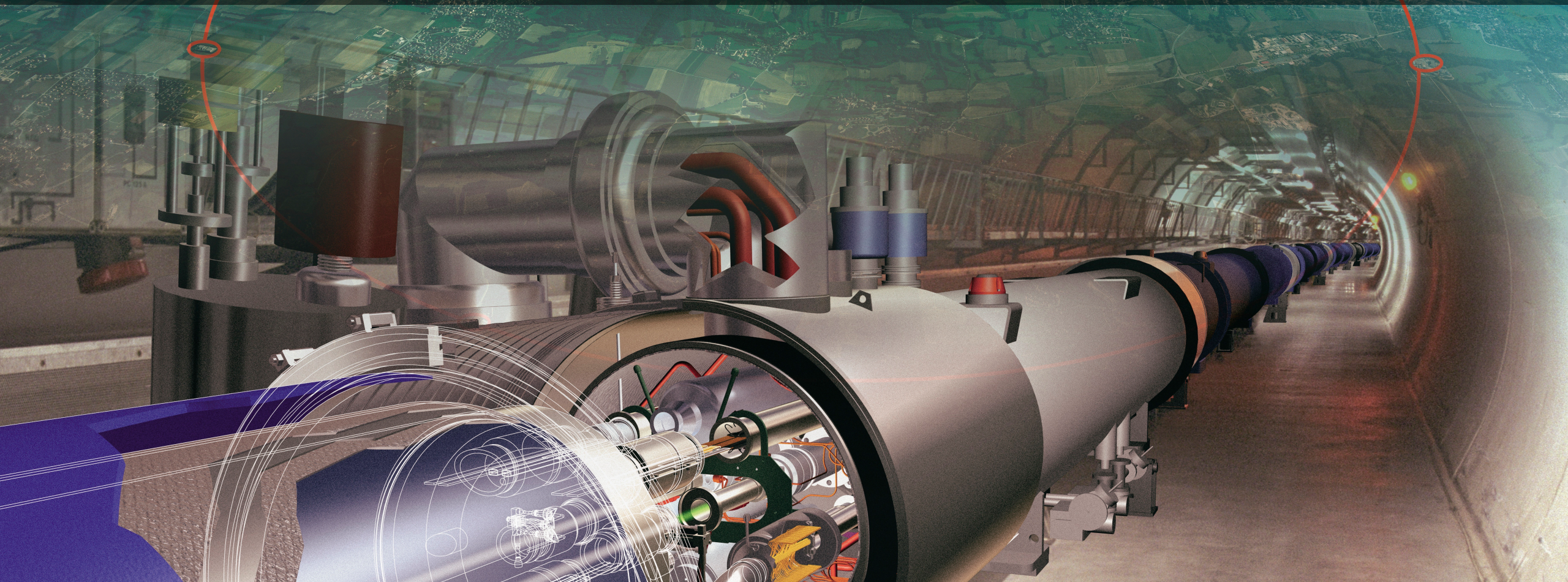
罗伯特·布劳特



弗朗索瓦·恩格勒



欧洲核子中心大型强子对撞机



泡利预言的幽灵粒子：中微子是否存在？

三种中微子

电子中微子

μ 子中微子

τ 子中微子

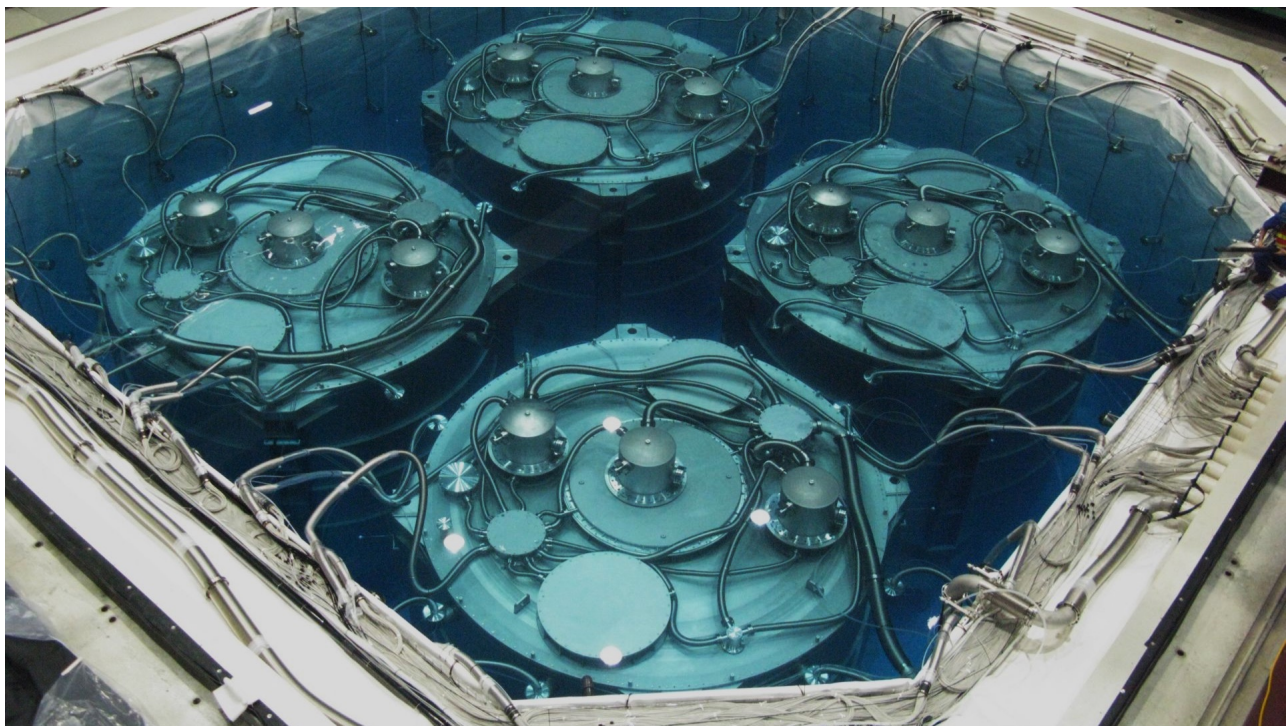
中微子，还有哪些科学问题？

中微子的相互转化？

中微子质量从哪里来？

中微子质量顺序是什么样的？

.....



大亚湾中微子

测量三种中微子如何互相转化



世界首次精确测量了 θ_{13} 角



江门中微子，预计2024年启用
测量中微子的质量顺序