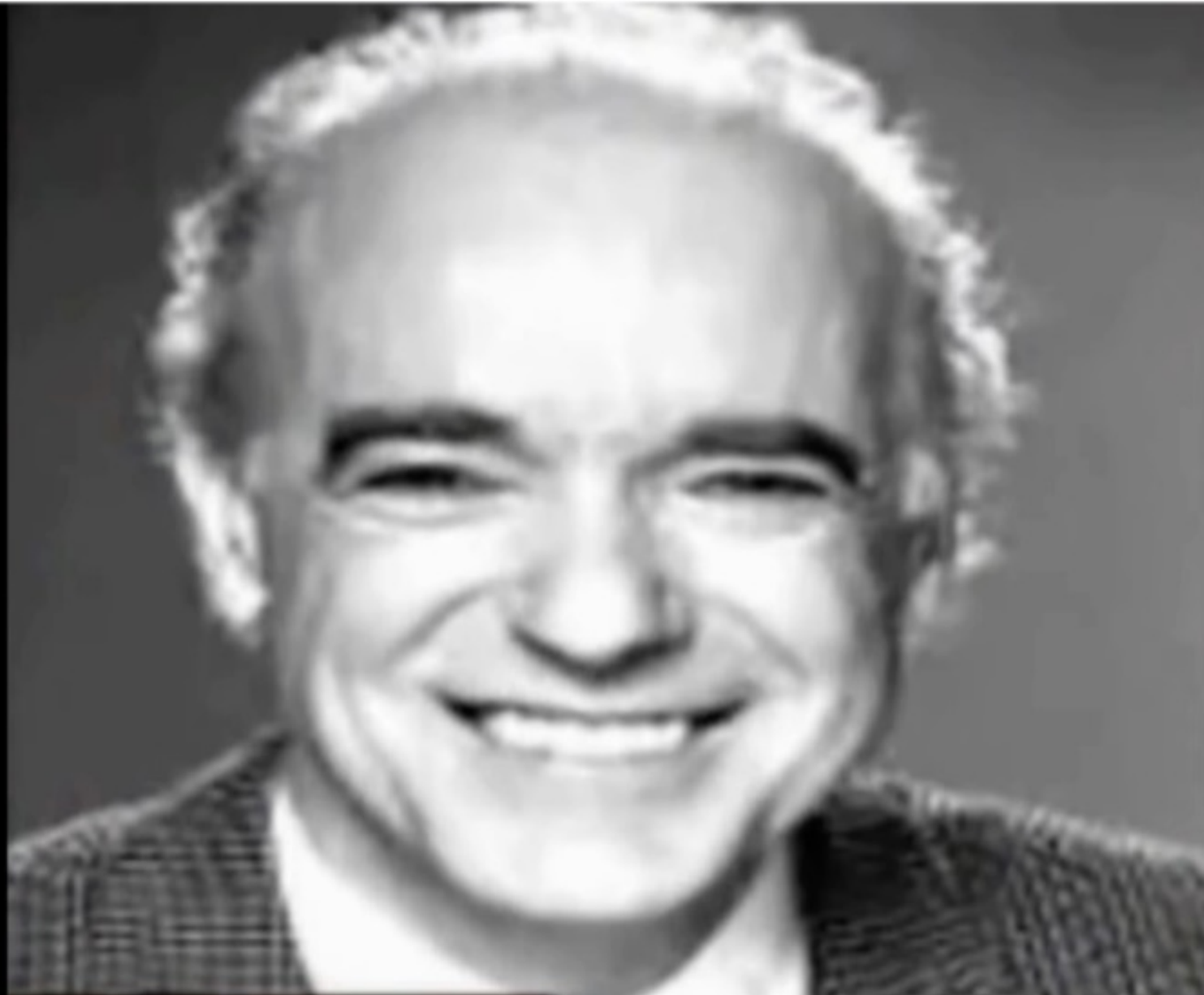


A cavallo tra '800 e '900: i Raggi N



E. Goldstein

VIDMA

# Lo sviluppo delle camere a nebbia

- Negli anni '70 del XIX secolo Il meteorologo e fisico scozzese John Aitken creò una camera ermetica a volume variabile per studiare la formazione delle nubi e dimostrò nel 1880 che, con le sue parole originali, “dust is the germ on which fogs and clouds are the developed phenomena”
- Negli stessi anni il chimico francese Paul-Jean Coulier arriva indipendentemente ad analoghi risultati mostrando che nell'aria filtrata la formazione di nebbia è fortemente ridotta
- Nel 1895, al Cavendish Laboratory di Cambridge, Charles Towsend Rees Wilson osserva che è possibile ottenere condensazione di goccioline d'acqua anche in assenza di particelle di polvere, se il rapporto di espansione della camera supera una data soglia.
- Nel 1896 Wilson scopre che al di sopra della soglia individuata, l'esposizione ai raggi X incrementava drasticamente il numero di goccioline condensate.

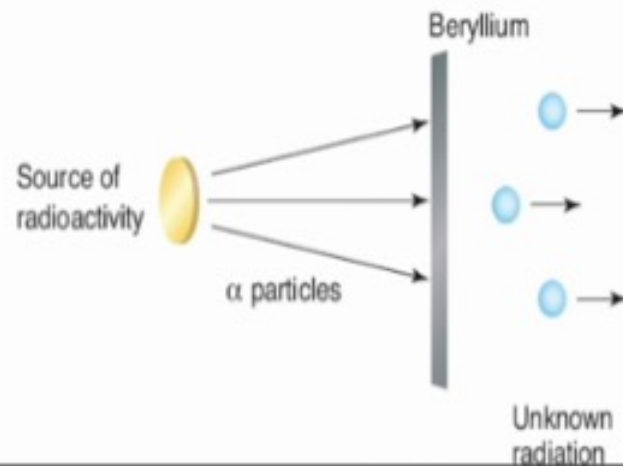


it's 1894 in the Scottish mountains a young 24-year-old

# La scoperta del Neutrone

## Experiment by Bothe & Becker

- Unknown **neutral** radiation - was not deflected by an electric field
- Assumed to be gamma radiation



combination of protons and electrons  
the discovery



Assume that incident neutral radiation consists of particles of mass  $m$  moving with velocities  $v < V_{\max}$

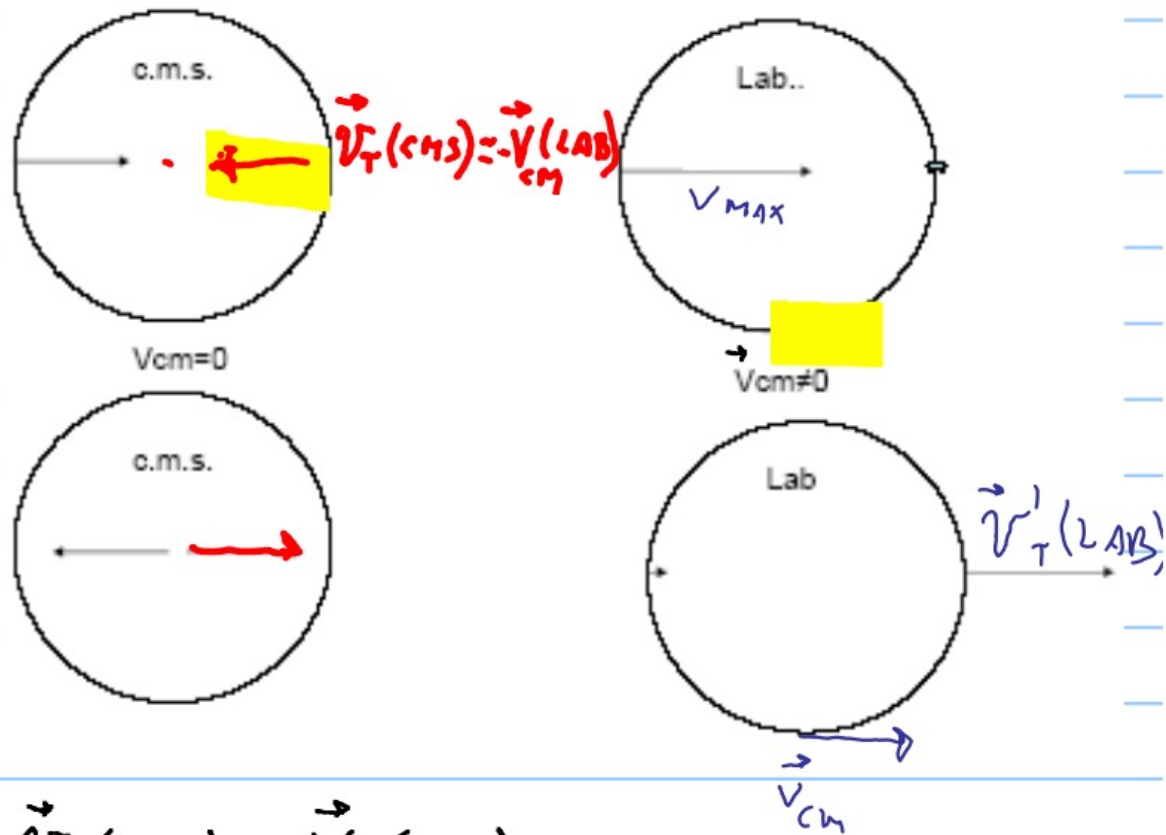
Determine max. velocity of recoil protons ( $v_p$ ) and Nitrogen nuclei ( $v_N$ ) from max. observed range

$$v_p = \frac{2m}{m + m_p} V_{\max} \quad v_N = \frac{2m}{m + m_N} V_{\max} \quad \left( \begin{array}{l} \text{From non-relativistic energy-momentum} \\ \text{conservation} \\ m_p: \text{proton mass; } m_N: \text{Nitrogen nucleus mass} \end{array} \right)$$

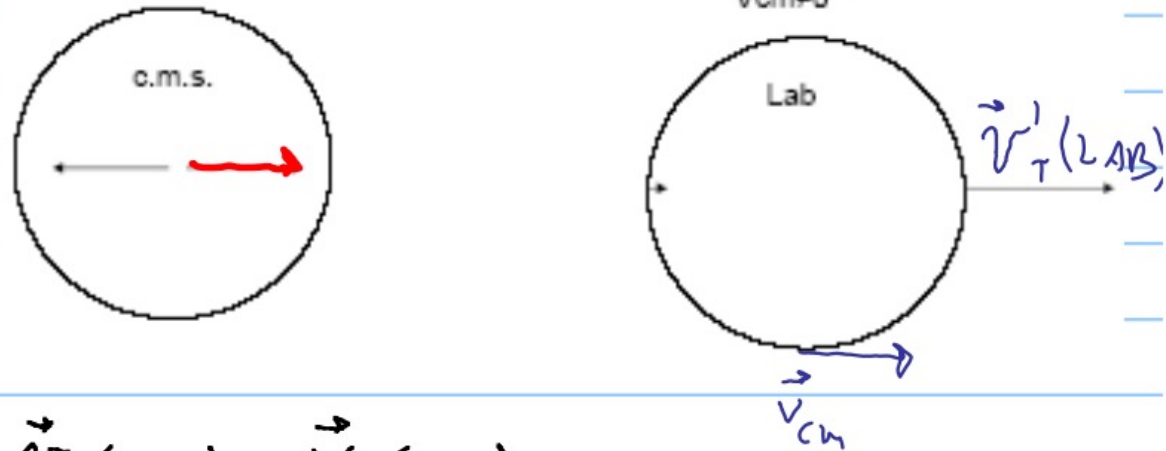
$$\rightarrow \frac{v_p}{v_N} = \frac{m + m_N}{m + m_p}$$

From measured ratio  $v_p/v_N$  and known values of  $m_p, m_N$  determine neutron mass:  $m \equiv m_n \approx m_p$

# PRIMA



# DOPO



$$\vec{v}'_T(cms) = -\vec{v}_T(cms) = \vec{v}_{cm}(lab)$$

$$\vec{v}'_T(lab) = \vec{v}'_T(cms) + \vec{v}_{cm}(lab) = 2\vec{v}_{cm}(lab)$$

$$\vec{v}_{cm}(lab) = \frac{\sum \vec{p}_i(lab)}{\sum m_i} = \frac{m V_{MAX}}{m + m_T}$$

$$v'_T(lab) = \frac{2m}{m + m_T} V_{MAX}$$

# Il sorprendente caso dei raggi N

