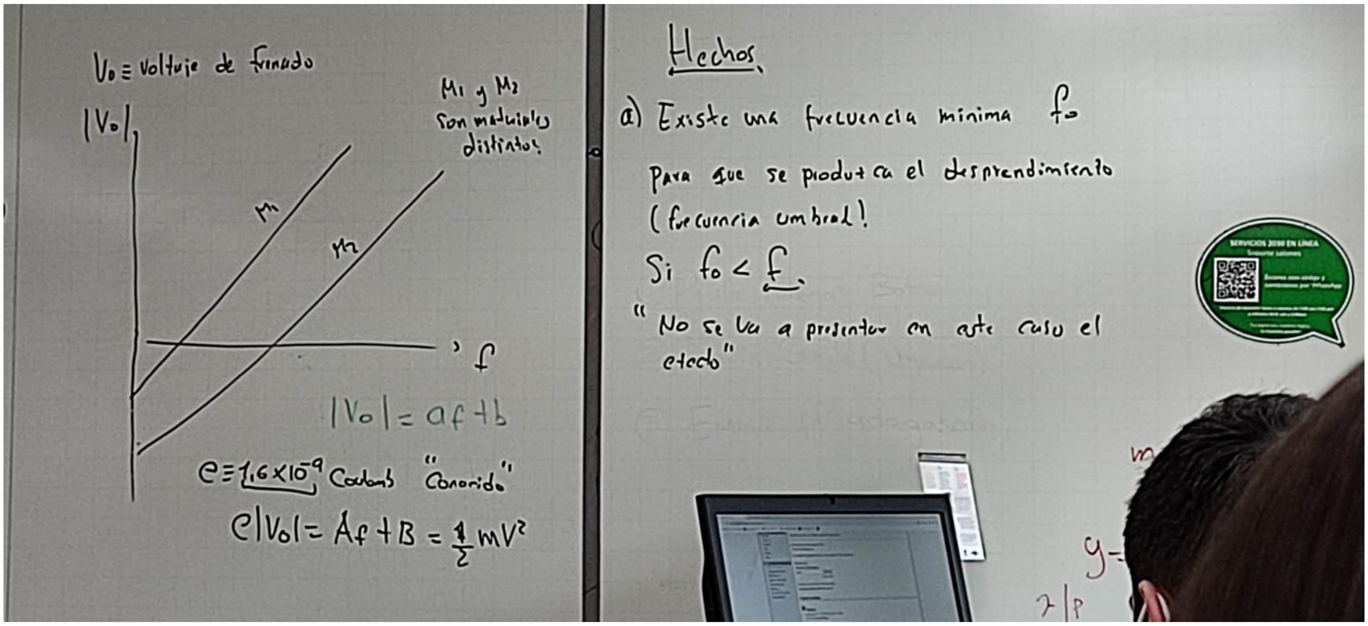
1905 (fisica moderna)

1. efecto fotoelectrico (cuantico)
2. movimiento browniano (estadistica)
3. in the electrodinamics of moving bodies. (relatividad especial).



→ en 1905 logra eplicar los hechos experimentales.
→ Einstein propuso qu ela radiación incidenteconsistía de paquetes de energía $E = hf$, $h \equiv cte. plank.$

$E = hf$ son paquetes de enegía → Particula.

A) los fotones puen ser reflejados.
B) los fotones pueden desaparecer, ceder toda la enegía a fotoelectrones.
C) un electron para poder desprenderse del material debe superar cierta cantidad de enegía que lo mantiene "ligado". función de trabajo del material.

$$K_{max} = hf - \phi$$

ϕ es la función de trabajo del material.

La pendiente $-|V_0|$ vs f es una constante h (constante de planck).

Deudas $\longrightarrow$ unidades.
$\longrightarrow$ ligado.

$V_0 \equiv$ voltaje de frenado.

Fuerza de coulomb (clasico)

$$F = G\frac{M_1 M_2}{r^2}$$

$$F \ \ \alpha \ \ \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$F = K\frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$K =$ constande de coulomb.
$K = 9 \times 10^9 \frac{N}{C^2} m^2$
la carga q se mide en coulomb.

Carga del electrón:

$e = 1.6 \times 10^{-19}$
$m_{electron} = 9.11 \times 10^{-31} kg$

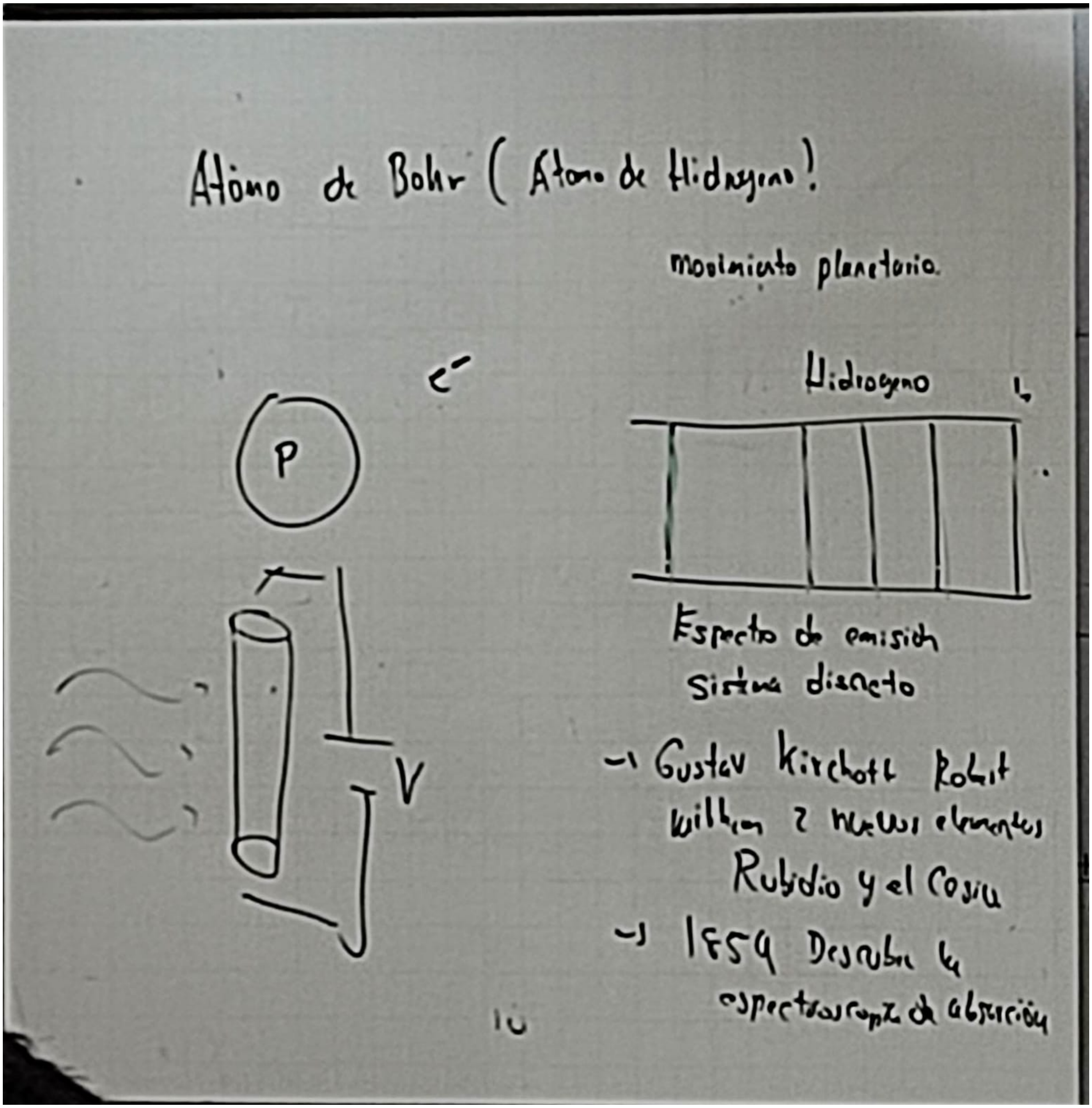
Para coulomb → atracción.
→ repulsion.

Energía potencial

$$U = K\frac{q_1 q_2}{r}$$

$$\frac{U}{q_2} = K\frac{q_1}{r} = Voltaje$$

Atomo de Bohr (Átomo de hidrógeno)



→ No hay ningún elemento que emita el espectro de otro elemento. "es una huella dactilar".

→ Un espectro de absorción se obtiene al pasar luz proveniente de una fuente continua, sobre un gas.

→ Cada linea del espectro de absorción coincide con la linea del espectro de emisión.

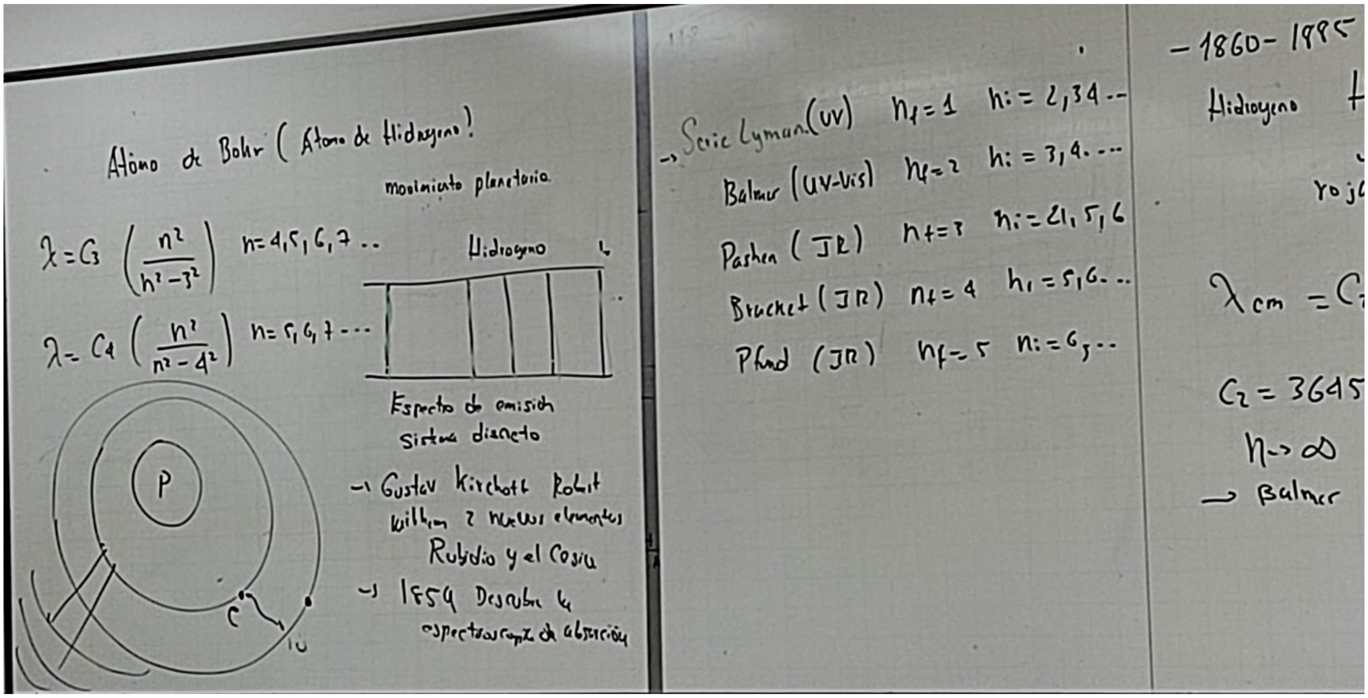
Ligados (energía negativa)

→ 1860 - 1885 se midieron 4 lineas del hidrógeno H_α → roja. H_β → verde. H_r → azul. H_σ → violeta

$$\labda_{cm} = C_2 \frac{n^2}{n^2 - 2^n}, \quad n = 3, 4, 5$$

$C_2 = 3645.6 \times 10^{-8}$, constante del límite de convergencia. $n \to \infty$.

$\longrightarrow$ Balmer conocia 4 lineas.



→Ideas propuestas para evitar usar tantas series para explicar transiciones

- Los electrones se mueven en orbitas circulares al rededor del protón.
- Solo hay ciertas órbitas que son estables *"hay ciertas orbitas clasicas las cuales no irradian energía"*.
- El aomo emite radiación cuando el electron salta de un estado más energético a uno menos energético.

$E_i - E_f = hf$

- El tamaño de las orbitas permitidas es determinada por una condición cuantica, impuesta sobre la cantidad de movimiento angular del electrón alrededor del núcleo.

$$\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}$$

$$L = m_e v r = n\hat{h}$$

$n \in \mathbb{N}$. $\hat{h} = \frac{h}{2\pi}$.

$$E = K + U$$

$$E = \frac{1}{2}m_eV^2 - K\frac{e^2}{r}$$

Ahora:

$$\frac{1}{2}\frac{Ke^2}{r} = \frac{1}{2}m_eV^2$$

$$E_T = \frac{1}{2}\frac{Ke^2}{r} - \frac{Ke^2}{r} = -\frac{1}{2}\frac{Ke^2}{r}$$

Nos da una enegía negativa, realmente esto es la enegía que necesitaría aplicar para despender el electrón.

$$\frac{1}{2} m_e \left(\frac{n\hbar}{m_e r}\right)^2 = \frac{1}{2} \frac{k e^2}{r}.$$

$$\cancel{\frac{1}{2}} m_e \frac{n^2 \hbar^2}{m_e^2 r^2} = \cancel{\frac{1}{2}} \frac{k e^2}{r}$$

$$\boxed{r_n = \frac{n^2 \hbar^2}{k\, m_e e^2}}$$

$n = 1, 2, 3.$

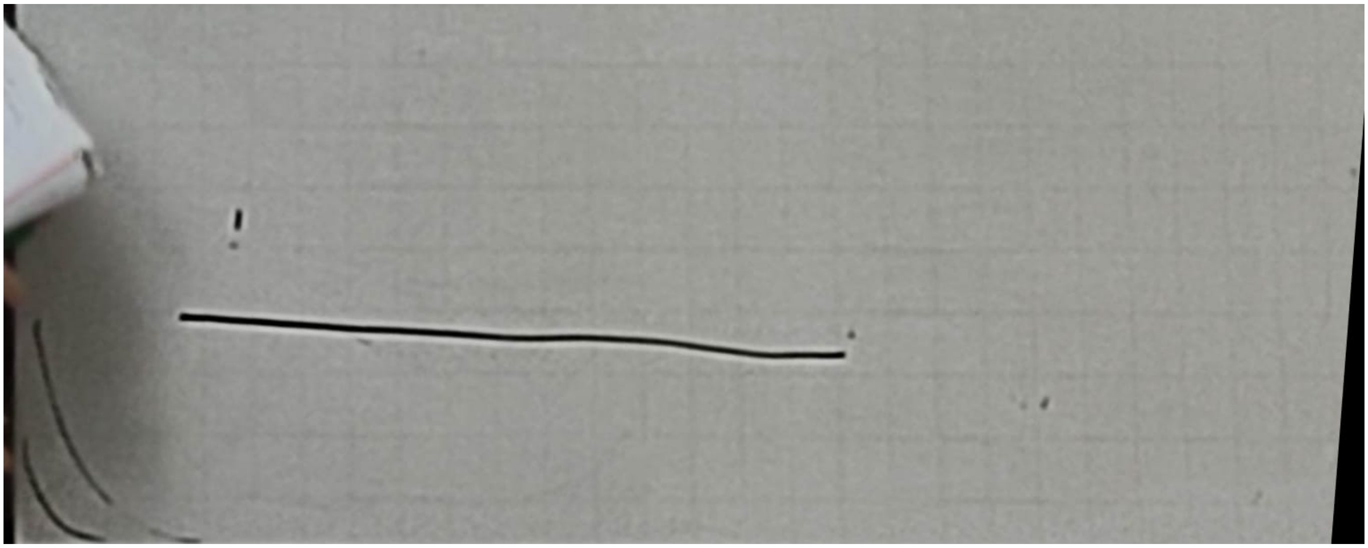
$m =$

$g-$

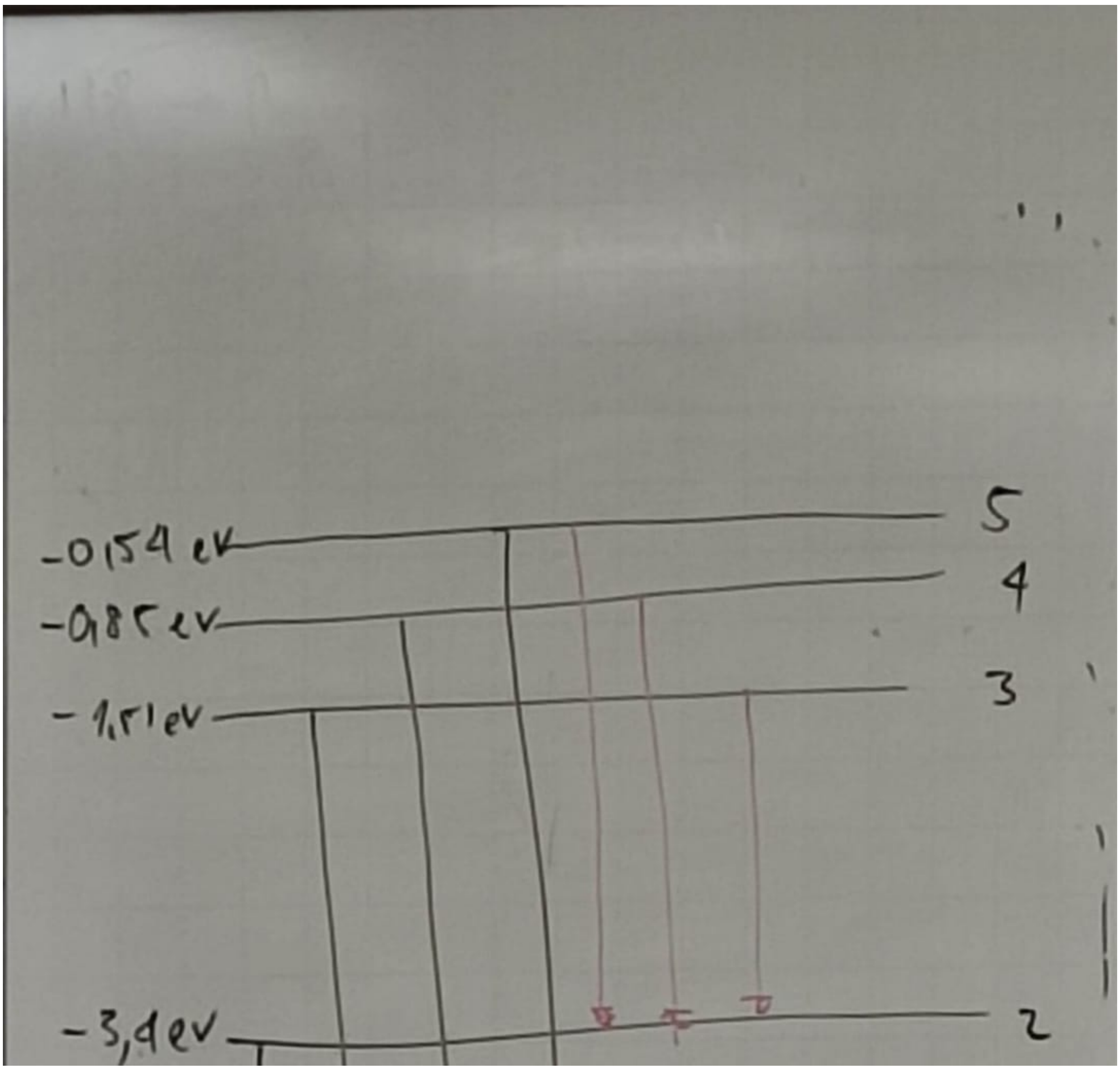
n=1 radio de Bohr. ← a_0

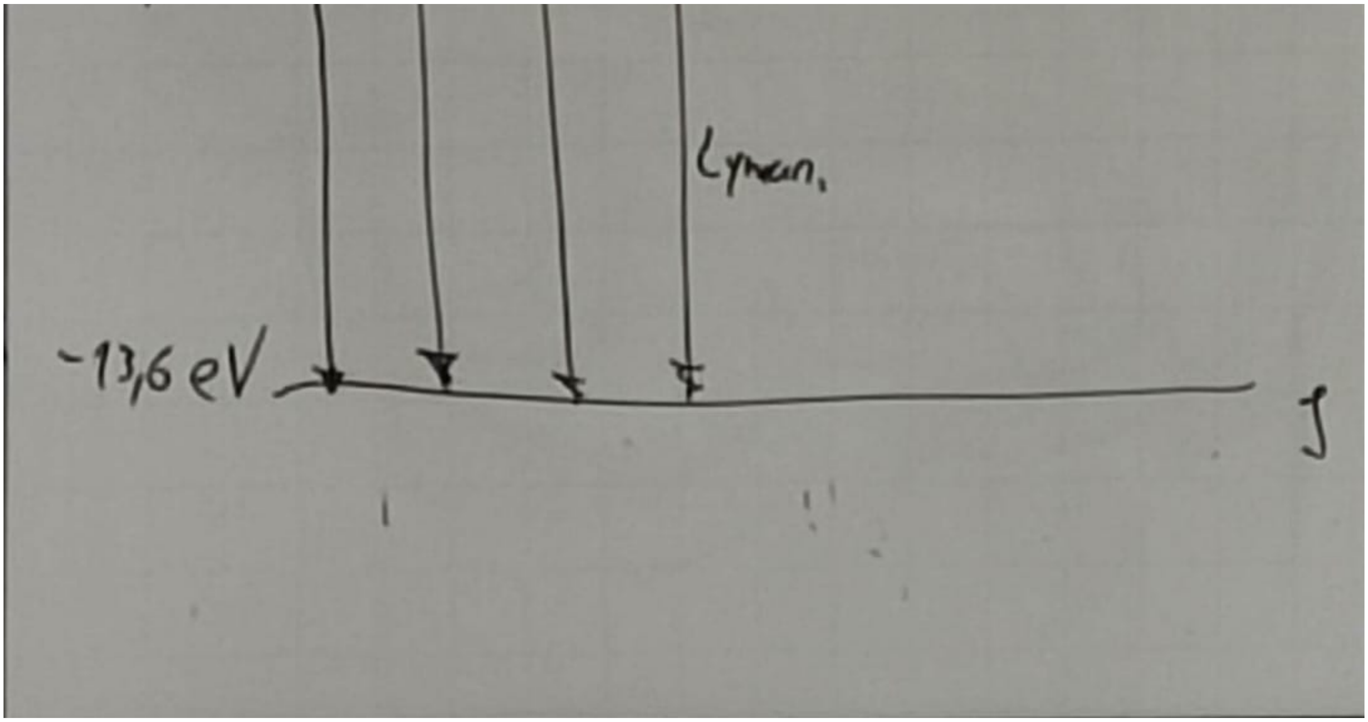
$$a_0 = \frac{\hbar^2}{m_e k e^2} \qquad r_n = a_0 n^2.$$

$$E = -\frac{k e^2}{2 r_n} = -\frac{k e^2}{2 a_0}\left(\frac{1}{n^2}\right) = -\frac{13{,}6}{n^2}\underbrace{eV}_{\text{Unidades de energía.}}$$



Un gráfico de como se comporta esta serie de niveles de energía es:





$$hf = E_i - E_f$$

$$f = \frac{E_i - E_f}{h} = \frac{ke^2}{2a_0 h}\left(\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2}\right)$$

$$\frac{c}{\lambda} = \frac{ke^2}{2a_0 hc}\left(\frac{1}{h_f^2} - \frac{1}{h_i^2}\right)$$

$$\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2}\right)$$

$R =$ Constante de Rydberg $= 1.0973732 \times 10^{-7} m^{-1}$