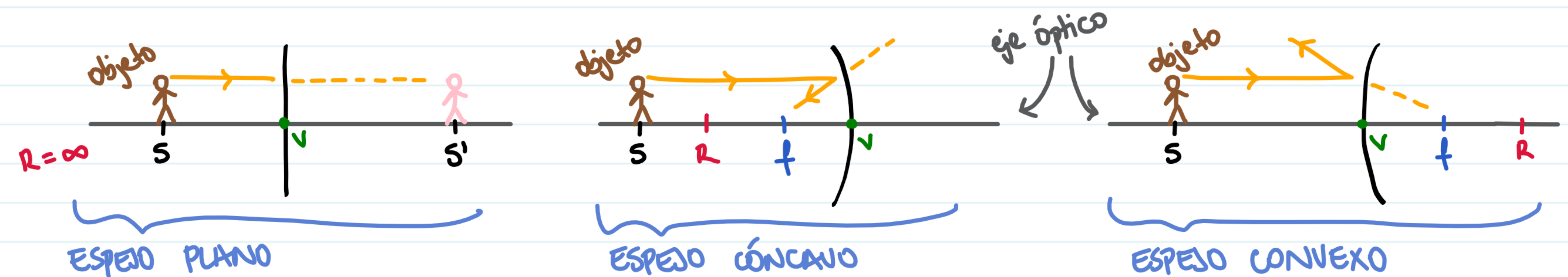


Resumen óptica geométrica y ondulatoria (parte II)

* ESPEJOS:

- las imágenes en espejos se forman por **REFLEXIÓN**.
- Hay 3 tipos principales de espejos:



→ Para analizar cualquiera de ellos, se usa la **ECUACIÓN DE ESPEJOS**:

$$\boxed{\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{2}{R}} \quad \Leftrightarrow \quad \boxed{\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}} \quad ; \quad f = \frac{R}{2} \quad \left. \vphantom{\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}} \right\} \text{ distancia focal}$$

... donde **S** es la dist. del objeto al vértice, **S'** es la dist. de la imagen al vértice y **R** es el radio de curvatura del espejo. La convención de signos es:

CONVENCIÓN DE SIGNOS {

- $s > 0$ si el **objeto** está en el mismo lado que los rayos de luz entrantes.
- $s' > 0$ si la **imagen** está " " " " " " " " " " salientes.
- $R > 0$ si el espejo es **cóncavo**, y $R < 0$ si es **convexo**.

→ Dependiendo de los signos, la imagen formada puede ser **real** (si $s' > 0$) ó **virtual** (si $s' < 0$).

→ Si el objeto es "extendido" (tiene forma), su imagen puede ser de mayor o menor tamaño que él. Eso viene dado por el **aumento lateral M**:

Aumento lateral →
$$M = \frac{h'}{h} = -\frac{s'}{s} \quad \dots \text{ donde } \begin{cases} h: \text{ altura del objeto} \\ h': \text{ altura de la imagen.} \end{cases}$$

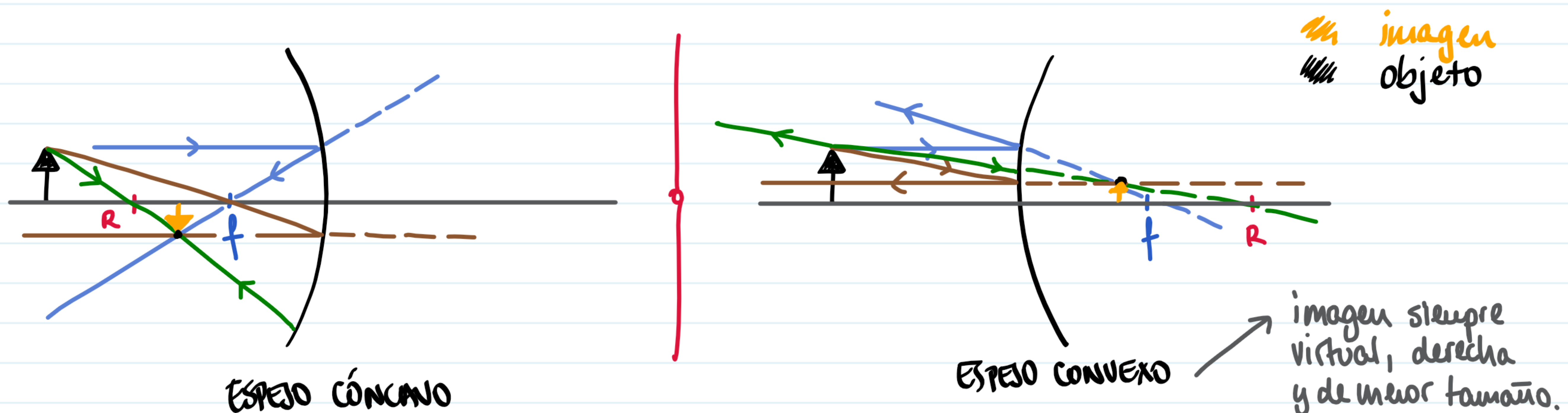
... y si {

- $|M| > 1$, la imagen es de **mayor** tamaño que el objeto.
- $|M| < 1$, " " " " **menor** " " " " " "
- $M > 0$, la imagen está **derecha**.
- $M < 0$, " " " " **invertida**.

También es útil trabajar con los **DIAGRAMAS DE RAYOS PRINCIPALES** para dibujar las imágenes. son 3 rayos (hay más opciones de rayos igual):

- 1) Llega **paralelo al eje óptico**, y (se refleja a través / parece provenir) del foco de un espejo (**cóncavo / convexo**).
- 2) (Pasa a través / se dirige hacia) el foco, y se refleja **paralelo al eje óptico** para un espejo (**cóncavo / convexo**).
- 3) (Pasa por / se aleja del) centro de curvatura (R), y se refleja en la misma **dirección** para un espejo (**cóncavo / convexo**).

Gráficamente, la imagen se formará en la intersección de los 3 rayos:



¡OJO! Es difícil dibujar los rayos, deben quedar perfectos para que funcionen.
→ **USEN REGLA!**

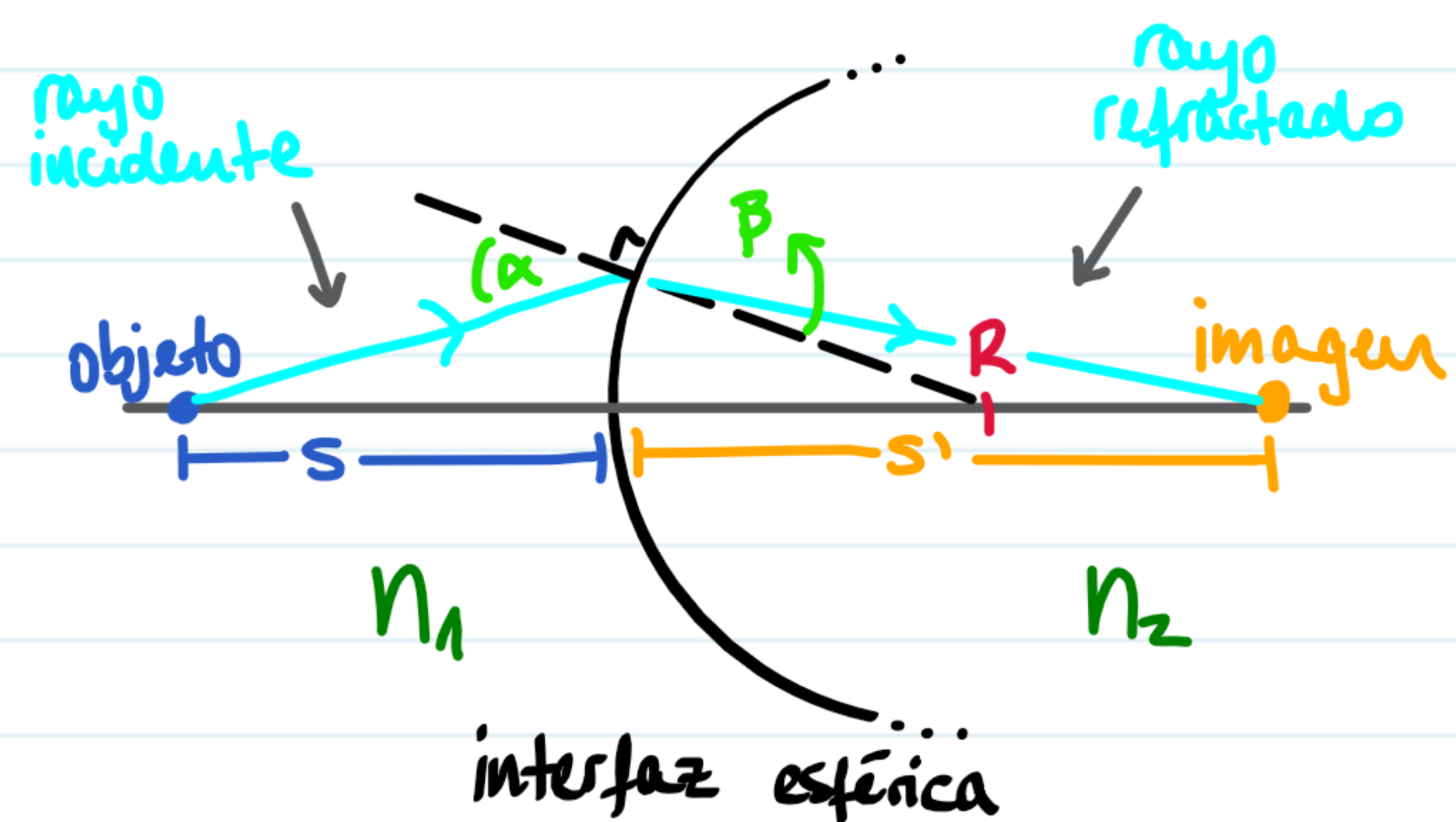
* REFRACCIÓN EN INTERFACES ESFÉRICAS:

Ahora, la imagen se forma por refracción de la luz! no por reflexión como antes.

• la ecuación para estas situaciones es:

$$\frac{n_1}{s} + \frac{n_2}{s'} = \frac{(n_2 - n_1)}{R}$$

→ aplica la convención de signos de abajo.



• Caso de una superficie plana: $R \rightarrow \infty$!

Por otro lado, el aumento de la imagen ahora es:

... y vale el mismo análisis anterior!

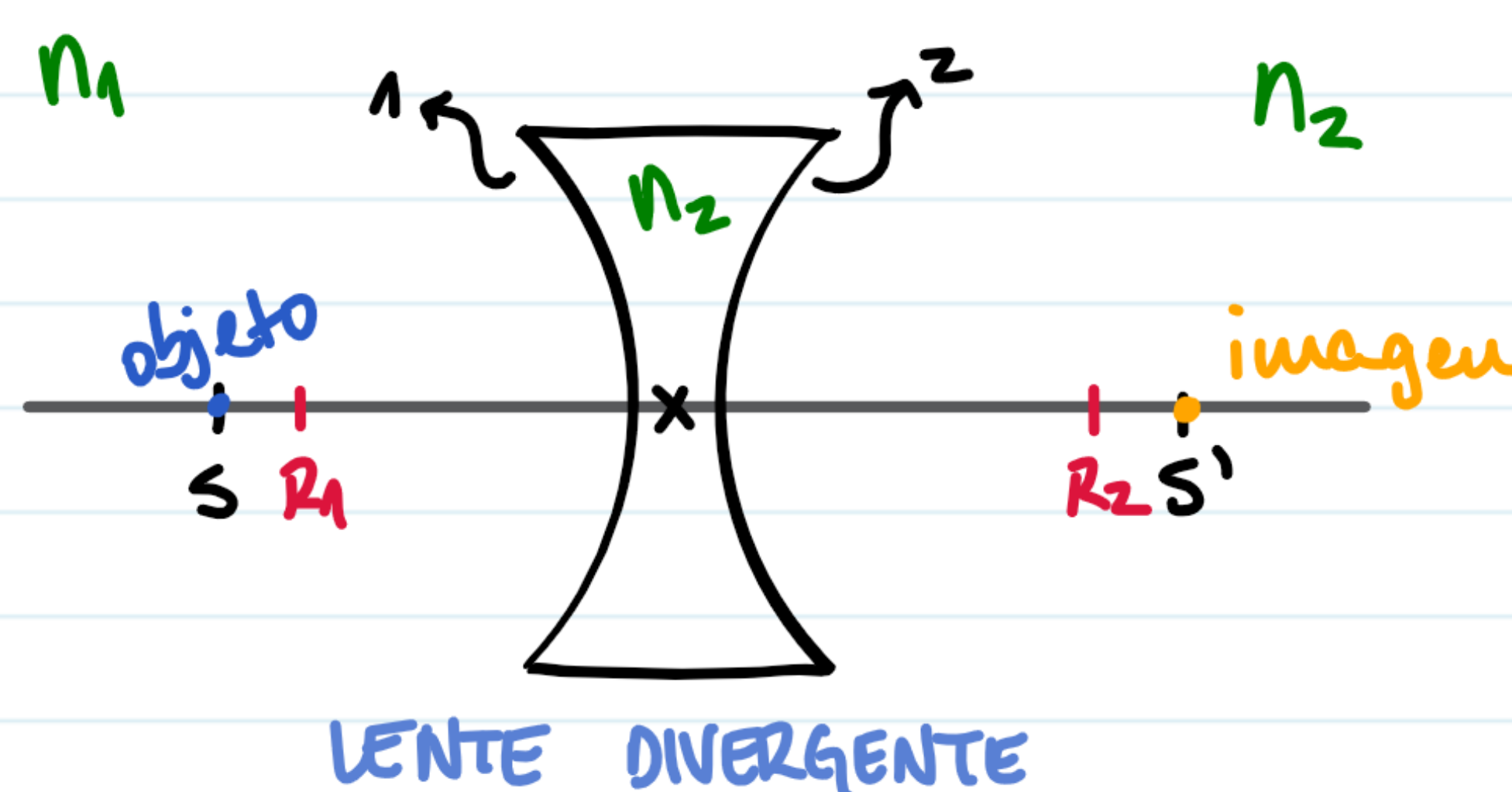
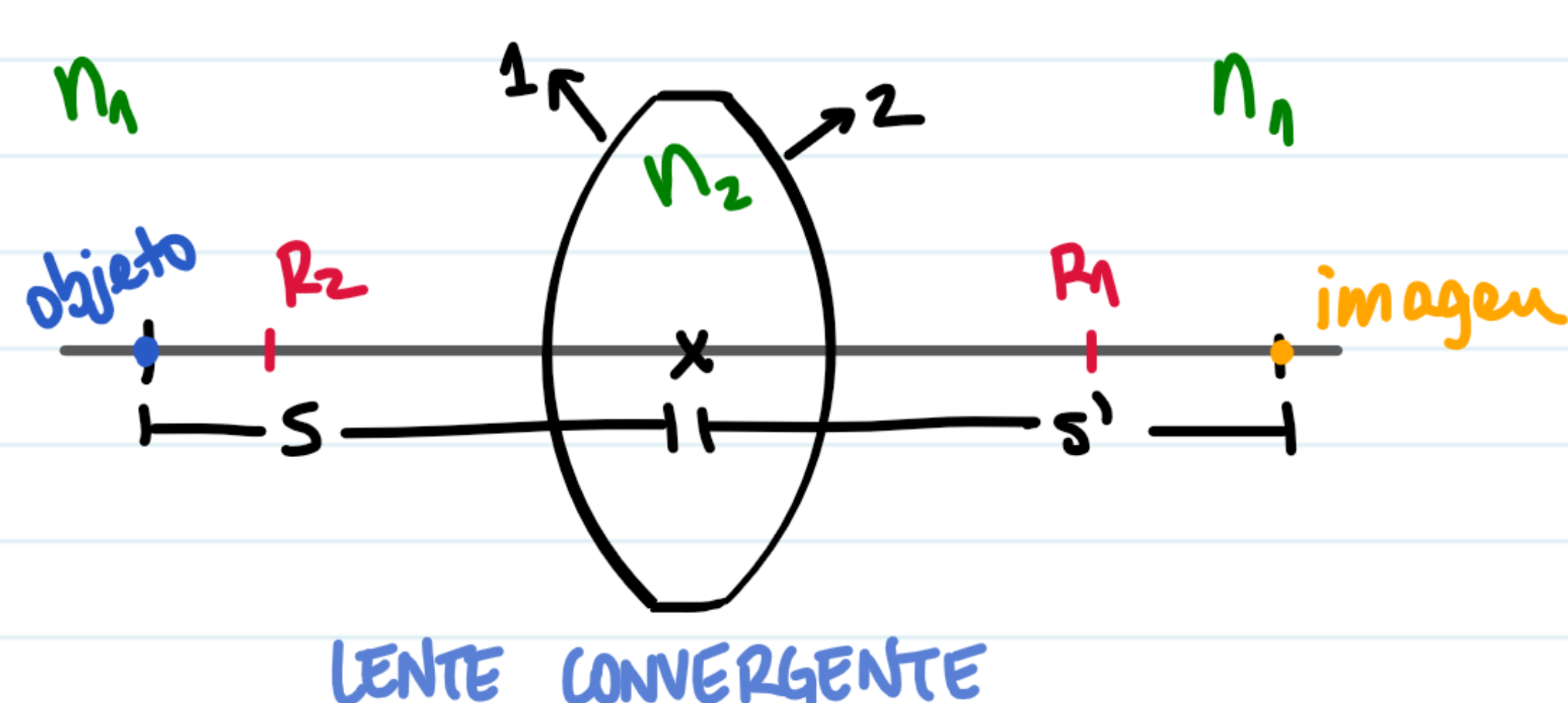
$$M = \frac{h'}{h} = -\frac{s' \cdot n_1}{s \cdot n_2}$$

↳ Aumento lateral.

* LENTES DELGADAS:

Las lentes son sistemas ópticos formados por 2 superficies refractivas.
Por ej: cámaras, microscopios, telescopios, etc...

• Hay 2 tipos principales de lentes:



Cada superficie de la lente tiene un radio de curvatura (R_1 ó R_2), y el índice de refracción del lente es n_2 . La ecuación para estos casos es:

convención de signos abajo →

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{(n_2 - n_1)}{n_1} \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$$

→ ECUACIÓN DEL FABRICANTE DE LENTES.

Definiendo el foco de la lente como: $\frac{1}{f} = \frac{(n_2 - n_1)}{n_1} \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$, entonces...

... la ec. se puede reescribir como:

ECUACIÓN DE LENTES DELGADAS

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$$

, con $\frac{1}{f} = \frac{(n_2 - n_1)}{n_1} \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$
↳ foco

La convención de signos es casi la misma de antes (ajo con signos de R):

CONVENCIÓN DE SIGNOS {

- $s > 0$ si el **objeto** está en el mismo lado que los rayos de luz entrantes.
- $s' > 0$ si la **imagen** está " " " " " " " " salientes.
- $R > 0$ si la superficie es **convexa**, y $R < 0$ si es **cóncava**.
- $f > 0$ si la lente es **convergente**, y $f < 0$ si es **divergente**.

Y vale la misma categorización que para espejos (tamaño, orientación y naturaleza de la imagen).

→ INFO. GENERAL:

- Cuando un sistema está formado por 2 o más (espejos / lentes), la imagen formada por el primero de ellos sirve como objeto para el segundo.

→ Además, el aumento total es la multiplicación de los aumentos con cada (espejo / lente):

$$M_{\text{tot}} = M_1 \cdot M_2 \cdot \dots$$

→ Como dijo Cerati:
"Signos... mi parte insegura"

• Obs: ojo con las convenciones de signos. Se escriben ≈ igual en espejos y lentes, pero en espejos los rayos de luz salen por el mismo lado que por el que entran. En cambio, para lentes, salen por el OTRO LADO!