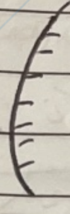
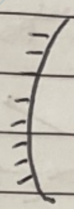
SUPERFICI SFERICHE

↘ specchio sferico = riflettente

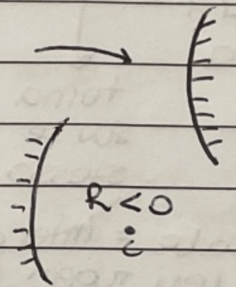


parte riflettente interna = concavo
↓
convergente



parte rifl. int. = convesso
↓
divergente

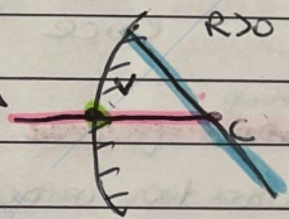
- centro
- raggio di curvatura →



$R>0$ · c

$R<0$ · c

- asse ottico principale → asse di simmet. che è anche raggio della sfera
- vertice



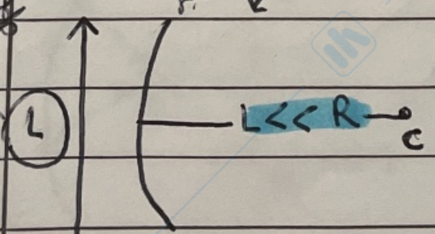
$R>0$ · c

- asse ottico secondario → un raggio qualsiasi

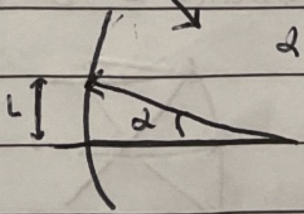
FUOCO → i fuochi sono infiniti, serve approssimazione parassiale (di gauss)

2 condizioni x gauss

estensione specchio



L $L << R$ — c

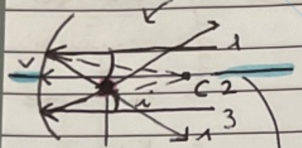


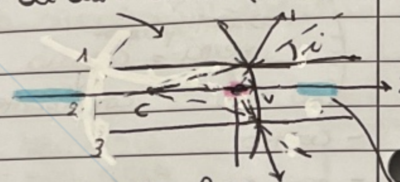
$\alpha << 1$ rad

L è molto minore di R (v)

se ... c → (x)

fuoco = intersezione dei raggi riflessi oppure dei loro prolungamenti corrispondenti a raggi incidenti paralleli tra di loro e paralleli all'asse ottico principale





concavo R>0 → il fuoco → reale = intercano i veri raggi di luce

torna su se stesso

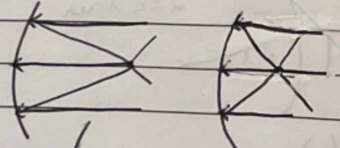
convesso R<0 → fuoco virtuale, asse ottico principale prolungamenti all'indietro dei raggi veri → $f = -|\overline{FV}|$

$\phi = \frac{1}{f}$ R<0, f<0, φ<0

distanza focale $|\overline{VF}| = f$
(distanza tra vertice e fuoco) → in metri

potere dello specchio
$\phi = \frac{1}{f}$ → 1 diviso la distanza focale → si misura in diottrie = D = 1/m

ex

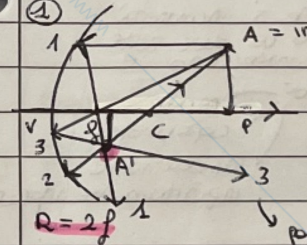


meno deviata

+ distanza focale ridotta + diverge deviata

Specchio concavo → 5 casi
1) Δ (distanza punto-vertice) Δ > 2f → Δ' = distanza immagine - vertice
2) Δ = 2f
3) f < Δ < 2f
4) Δ = f
5) δ < f

NB = con f torna parallelo all'asse, con c torna su se stesso

① 

A = immagine della punta

2 = passa x c, riflesso rc è un asse uguale

3 = dopo aver colpito lo specchio riappare sul fuoco in parall.

→ parall. ad asse principale

R = 2f

immagine A' → reale
→ capovolta
→ linearmente rimpicciolita
→ Δ' → f < Δ' < 2f

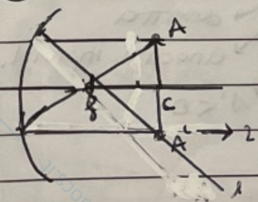
② 

immagine A' → reale
→ capovolta
→ δ' = 2f = S
→ stesse dimensioni lineari

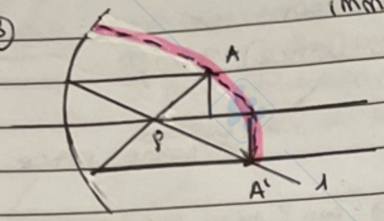
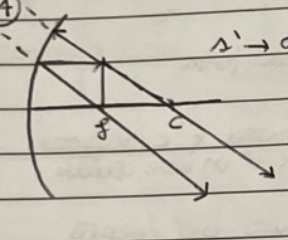
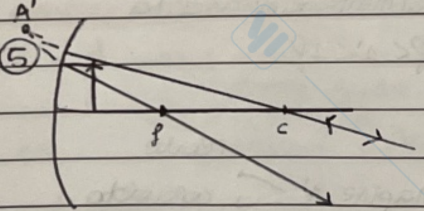
③


immagine A' → reale
→ capovolta
→ ingrandita linearm.
→ $s' > 2f$

④


$s' \to \infty$, immagine si incontrerà quando le due rette si incontreranno e A' sarà
→ reale
→ capovolta
→ linearmente infinitamente ingrandita

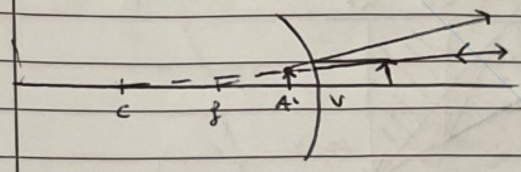
NB = i prolungamenti all'indietro si prolungano fino ad incontrarsi a $-\infty$ → immagine virtuale
→ virtuale
→ diritta
→ linearm. ingrand.
→ $s' \to -\infty$

⑤


- prolungamenti all'indietro

A'
→ virtuale
→ diritta
→ linearm. ingrand.
→ $s' < 0$

Specchio convesso → unico caso



A'
→ virtuale
→ diritta
→ linearm. rimpicciolita
→ $s' \leq 0$

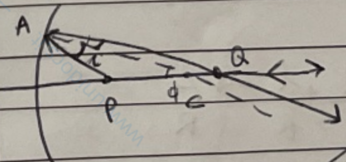
equazioni → $s' = \frac{fs}{s-f}$ NB $\frac{1}{s} = S$ e $\frac{1}{s'} = S'$

① $\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{2}{R} = \frac{1}{f}$ * → LEGGE DEI PUNTI CONIUGATI
→ fenomeno di riflessione di uno specchio sferico è descritto da tale legge

② $I = \frac{H_{imm.}}{h_{ogg.}} = -\frac{s'}{s}$
→ ingrandimento lineare trasversale → perpendicolari all'asse ottico principale

$I_{ang} = -I^2$

* dimostrazione

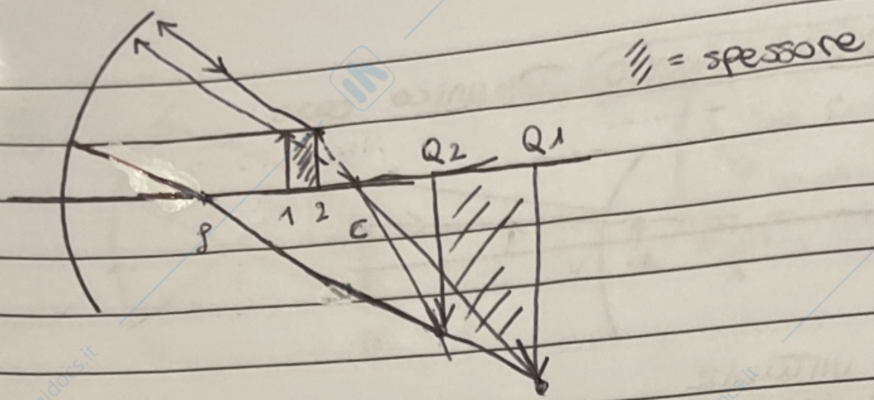


P = sorgente puntiforme
-- = la normale

$\frac{|PC|}{\text{sen}\, i} = \frac{|AP|}{\text{sen}\, \phi} \to \frac{\text{sen}\, \phi}{\text{sen}\, i} = \frac{|AP|}{|PC|}$

1) teorema dei seni → $\frac{|CQ|}{\text{sen}\, r} = \frac{|AQ|}{\text{sen}(\pi - \phi)} \to \frac{\text{sen}\, r}{\text{sen}\, \phi} = \frac{|CQ|}{|AQ|}$
$|AQ| ; \text{sen}\, \phi$

2) $\text{sen}(\pi - \alpha) = \text{sen}\, \alpha$



* continuo dimostrazione

$$\frac{\operatorname{sen}\phi}{\operatorname{sen} i} = \frac{|AP|}{|PC|}$$

$$\frac{\operatorname{sen} r}{\operatorname{sen}\phi} = \frac{|CQ|}{|AQ|}$$

$$\underbrace{\frac{\cancel{\operatorname{sen}\phi}}{\cancel{\operatorname{sen} i}} \cdot \frac{\cancel{\operatorname{sen} r}}{\cancel{\operatorname{sen}\phi}}}_{1} = \frac{|AP|}{|PC|} \cdot \frac{|CQ|}{|AQ|}$$

$|AP| \simeq s$ (in approssimazione parassiale)

$|PC| = R - s$

$|CQ| = s' - R$

$|AQ| \simeq s'$

$$1 = \frac{s}{R-s} \cdot \frac{s'-R}{s'} \rightarrow \frac{s'-R}{s'} = \frac{R-s}{s}$$

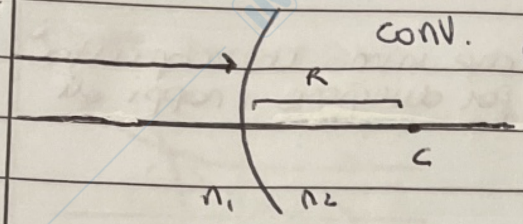
divido x R ↓ rispetto

$$1 - \frac{R}{s'} = \frac{R}{s} - 1$$

$$\frac{1}{R} - \frac{1}{s'} = \frac{1}{s} - \frac{1}{R}$$

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} \rightarrow \frac{2}{R}$$

DIOTTRI



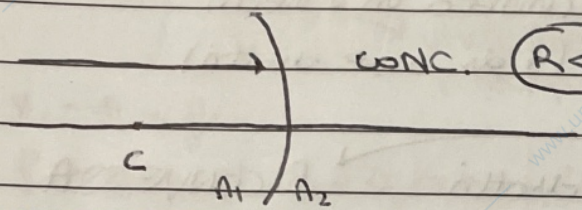
conv. $R>0$

(legge punti coniugati)

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

(ingrandimento)

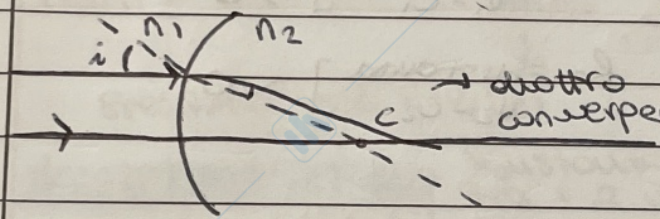
$$I=-\frac{s'}{s}\frac{n_1}{n_2}$$



conc. $R<0$

esempi convesso (converg. e diverg.)

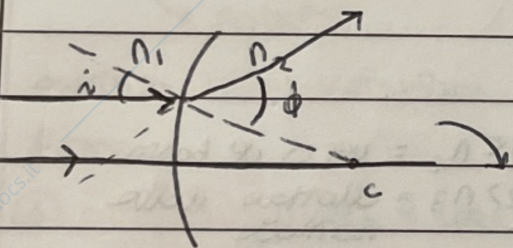
①



$n_1<n_2$] il raggio si avvicina alla normale

→ diottro convergente

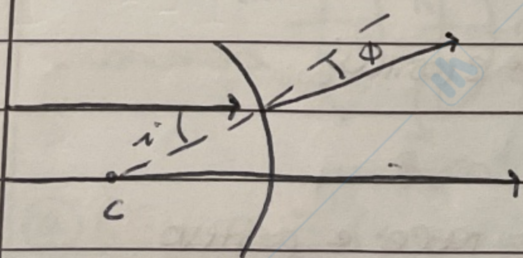
②



$n_1>n_2$] il raggio si allontana

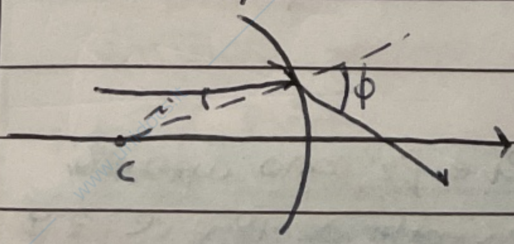
diottro divergente

esempi concavo



$n_1<n_2$

divergente



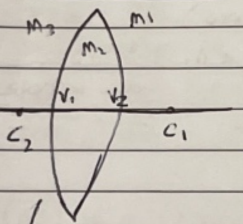
$n_1>n_2$

convergente

Lenti = dispositivi ottici che hanno la capacità di concentrare o far divergere i raggi di luce

2 tipi:
- SEMPLICI (immersa in 1 mezzo)
- COMPOSTE (+ di due diottri)

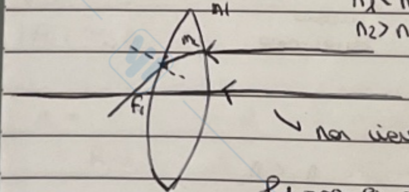
LENTI SEMPLICI = 2 diottri → BICONVESSA



R_1 = distanza $V_1 - C_1$] > 0

R_2 = distanza $V_2 - C_2$] < 0

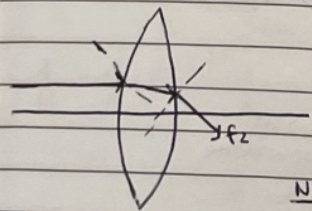
↳ fuochi (2)



$n_1 < n_2$ = verso il basso
$n_2 > n_3$ = distante dalla normale

↳ non viene deviato, coincide

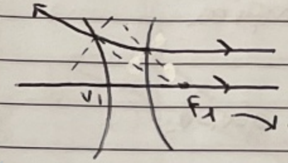
f_1 = reale e positivo



f_2 = reale e positivo

NB = f_1 e f_2 sono uguali quando il 1° e il 3° mezzo sono uguali (aria - aria) (acqua - acqua)

Lente biconcava



$n_2 > n_3$ → si allontana dalla normale

virtuale, nasce dal prolungamento

$V_1 - f_1 = f_1$

$f_2 = f_1$ → n_1 e n_3 sono gli stessi

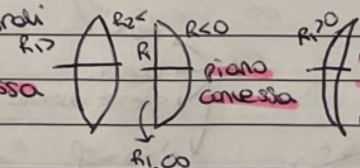
Lenti → semplici - sottili

spessore ← $t = |V_1V_2|$ ↳ distanza tra i 2 vertici

$t \ll |R_1|, |R_2|, |f_1|, |f_2|$
↳ sottile

esempi lenti semplici e sottili:
forme

① POSITIVE (utili x ipermetropia), convergenti e con fuoco reale, spesse al centro rispetto ai bordi



② NEGATIVE (x miopia), divergenti, fuochi virtuali, spesse ai bordi e sottili al centro