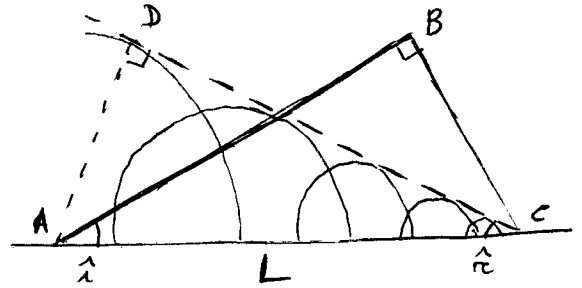


RIFLESSIONE E RIFRAZIONE CON IL PRINC. DI HUYGENS-FRESNEL

SIA UN'ONDA PIANA E ORTOGONALE AL PIANO DEL FOCUS, CHE GIUNGE SULLA SUPERFICIE DI RIFLESSIONE CON ANGOLO DI INCIDENZA \hat{i} . (L'ANGOLO DI INCIDENZA È FORMATO DA UN RAGGIO INCIDENTE CON LA NORMALE ALLA SUPERFICIE RIFLETTENTE, ED È UGUALE ALL'ANGOLO FORMATO CON LA STESSA SUPERFICIE DALLA SUPERFICIE D'ONDA) IL RAGGIO INCIDENTE NEL PUNTO C È BC, CHE È PERPENDICOLARE ALL'ONDA AB.

COSTRUIAMO LA SUPERFICIE DELL'ONDA RIFLESSA NELL'ISTANTE IN CUI LA PERTURBAZIONE DA B ARRIVA IN C SULLA PARETE DI RIFLESSIONE L. APPUCCIAMO ALLORA IL PRINCIPIO DI HUYGENS-FRESNEL. NELL'ISTANTE IN CUI L'ONDA GIUNGE IN C, L'ONDA

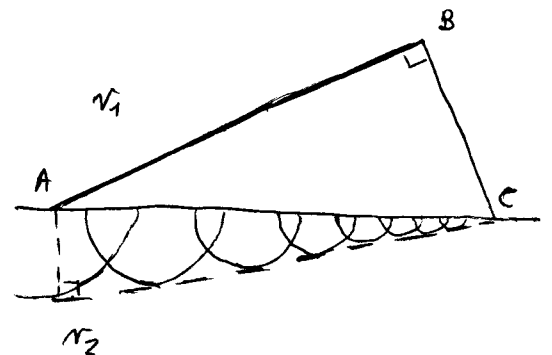


EMISFERICA EMESSA DA A HA PERCORSO LA DISTANZA AD CONVERGENZA A BC, IN QUANTO QUEST'ONDA SI PROPAGA CON LA STESSA VELOCITÀ DELL'ONDA INCIDENTE. NELLO STESSO ISTANTE, LE ONDE EMISFERICHE EMESSA DAL PUNTO C, PRESI TRA A E C HANNO PERCORSO DISTANZE DIRETTAMENTE PROPORZIONALI ALLE LORO DISTANZE DAL PUNTO C. AD ESEMPIO, L'ONDA ELEMENTARE EMESSA DAL PUNTO MEDIO DI AC HA PERCORSO UNA DISTANZA PARI ALLA METÀ DI BC.

L'ONDA PIANA RIFLESSA, IN BASE AL PRINCIPIO DI HUYGENS-FRESNEL, È L'INVILUPPO DI TUTTE QUESTE ONDE EMISFERICHE; IN FIGURA È RAPPRESENTATA SOLO LA SEZIONE CD CON IL PIANO DEL FOCUS, DOVE D È IL PUNTO DI TANGENZA DELL'INVILUPPO CON L'ONDA EMISFERICA EMESSA DA A. LA DIREZIONE AD È PERPENDICOLARE ALL'ONDA RIFLESSA CD, E QUINDI SI TRATTA DI UN RAGGIO RIFLESSO.

ANALOGAMENTE A QUANTO SI È DETTO PER L'ANGOLO DI INCIDENZA, L'ANGOLO \hat{i} È FORMATO DALL'ONDA RIFLESSA CON LA SUPERFICIE RIFLETTENTE È L'ANGOLO DI RIFLESSIONE. I TRIANGOLI ADC E ABC, RETTANGOLI RISPETTIVAMENTE IN D E IN B, SONO TRA LORO CONGRUENTI, AVENDO L'IPOTENUSA IN COMUNE E I CATI AD E BC CONGRUENTI. DI CONSEGUENZA $\hat{A}CD \cong \hat{C}AB$, CIOÈ $\hat{i} = \hat{r}$: L'ANGOLO DI INCIDENZA È PARI ALL'ANGOLO DI RIFLESSIONE!

PASSIAMO ORA ALLA RIFRAZIONE. CONSIDERIAMO UN'ONDA PIANA CHE PASSA DA UN MEZZO IN CUI SI PROPAGA CON VELOCITÀ v_1 A UNO IN CUI SI PROPAGA CON VELOCITÀ v_2 (IN FIGURA, $v_2 < v_1$). L'ONDA INCIDENTE È RAPPRESENTATA CON LA SEZIONE AB.



COSTRUIAMO ADORA L'ONDA RIFRATTA NELL'ISTANTE IN CUI LA PERTURBAZIONE ARRIVA IN C. IMPIEGATO DALL'ONDA INCIDENTE PER SPOSTARSI DA B A C. ADORA $BC = v_2 t$.

(→)

(→) INOLTRE, QUANDO L'ONDA INCIDENTE GIUNGE IN C, QUELLA EMISFERICA EMESSA DA A HA GIÀ PERCORSO NELLO STESSO MEZZO UNO SPAZIO PARI A $\overline{AD} = v_2 t$, MENTRE LE ONDE EMISFERICHE EMESE DAI PUNTI COMPRESI TRA A E C HANNO PERCORSO SPAZI DIRETTAMENTE PROPORZIONALI ALE LORO DISTANZE DA C. L'ONDA RIFRATTA, DI CONSEGUENZA, IN BASE AL PRINCIPIO DI HUYGENS - FRESNEL, È L'INVILUPPO DI TUTTE LE ONDE EMISFERICHE EMESE DAI PUNTI DEL TRATTO AC, ED È RAPPRESENTATA IN FIGURA CON LA SEZIONE CA.

INDICHIAMO CON \hat{i} L'ANGOLO DI INCIDENZA E CON \hat{r} L'ANGOLO DI RIFRAZIONE. I TRIANGOLI $\triangle ABC$ E $\triangle ADC$ SONO RETTANGOLI, QUINDI:

$$\overline{BC} = \overline{AC} \cdot \sin \hat{i}$$

$$\overline{AD} = \overline{AC} \sin \hat{r}$$

DIVIDENDO MEMBRO A MEMBRO ED HO:

$$\frac{\overline{BC}}{\overline{AD}} = \frac{\sin \hat{i}}{\sin \hat{r}}$$

MA $\overline{BC} = v_1 t$ E $\overline{AD} = v_2 t$, QUINDI:

$$\frac{v_1 t}{v_2 t} = \frac{\sin \hat{i}}{\sin \hat{r}}$$

MA LE VELOCITÀ v_1 E v_2 DIPENDONO DALLE PROPRIETÀ DEI PARTICOLARI MEZZI CONSIDERATI, E SONO QUINDI INDIPENDENTI DAL VALORE DELL'ANGOLO DI INCIDENZA. NE CONSEGUE CHE IL RAPPORTO TRA IL SENO DELL'ANGOLO DI INCIDENZA E IL SENO DELL'ANGOLO DI RIFRAZIONE È COSTANTE AL VARIARE DELL'ANGOLO DI INCIDENZA, DIPENDE SOLO DAI DUE MEZZI CONSIDERATI. TALE RAPPORTO PRENDE IL NOME DI INDICE DI RIFRAZIONE DEL SECONDO MEZZO RISPETTO AL PRIMO. TALE INDICE È PARI AL RAPPORTO TRA LE VELOCITÀ DELL'ONDA NEI DUE MEZZI:

$$n_{12} = \frac{v_1}{v_2}$$

SE IL RAGGIO DI LUCE PASSA DA UN MEZZO MENO AD UNO PIÙ RIFRANGENTE, $n_1 > n_2$, QUINDI $n_{12} > 1$ E IL RAGGIO SI AVVICINA ALLA NORMALE PASSANDO DA 1 A 2. DA NOTARE CHE IL MODELLO CORPUSCOLARE DELLA LUCE SOSTENUTO DA ISAAC NEWTON PREVEDEVA AL CONTRARIO CHE $\frac{\sin \hat{i}}{\sin \hat{r}} = \frac{v_2}{v_1}$,

IN ALTRE PAROLE, IN UN MEZZO PIÙ RIFRANGENTE LA LUCE SAREBBE STATA PIÙ VELOCE CHE IN UNO MENO RIFRANGENTE, E LA VELOCITÀ DELLA LUCE NELL'ACQUA SAREBBE MASSIORE DI QUELLA NELL'ARIA E NEL VUOTO. L'ETRE RIENTRA DI NOSTRO IL CONTRARIO, E QUINDI SEGNO IL TRIANGOLO DEL MODELLO ONDULATORIO SU QUELLO CORPUSCOLARE.