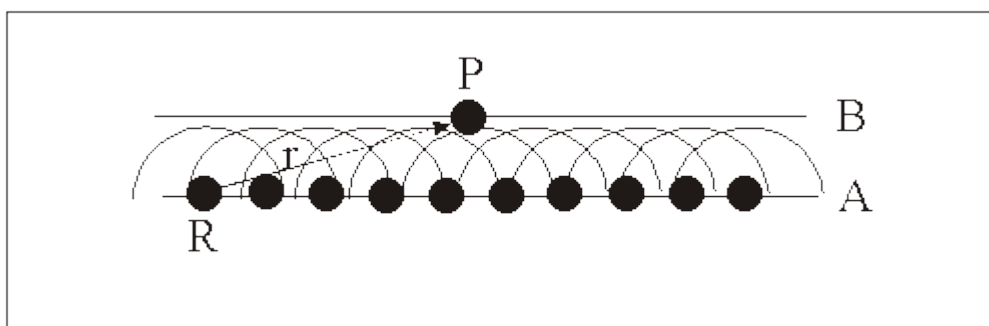


## Otázky – fyzikálne minimum FIIT 2012 (pokračovanie)

### 41. Popíšte slovne obsah Huygensovho princípu.

Je to princíp skladania svetelnej vlnoplochy pomocou guľových vln. Podľa tohto princípu sa svetelná vlnoplocha A (pozri obrázok) šíri priestorom tak, že každý bod vlnoplochy sa stáva elementárnym zdrojom žiarenia – vysiela elementárnu guľovú vlnu. Vhodným poskladaním vzniká nová vlnoplocha B.

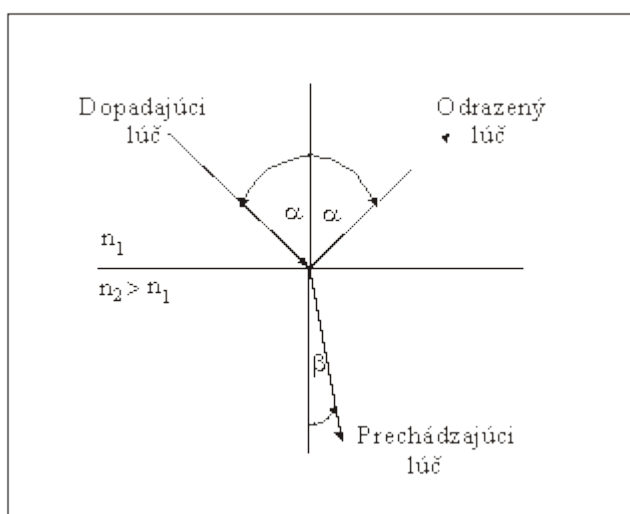


V prípade rovinatej vlny s konštantnou plošnou intenzitou žiarenia každý bod na vlnoploche A prispieva príspevkom, ktorý sa znižuje kvadraticky so vzdialenosťou od bodu na vlnoploche B.

Svetlo sa teda prestáva šíriť priamočiari.

### 42. Zákon lomu svetelných lúčov na rovinnom rozhraní dvoch optických prostredí.

Pri prechode svetelného lúča z jedného optického prostredia do druhého sa lúč čiastočne odráža a čiastočne láme tak ako je naznačené na obrázku. Treba si pamätať, že všetky uhly sa merajú od kolmice na rozhranie medzi prostrediami.

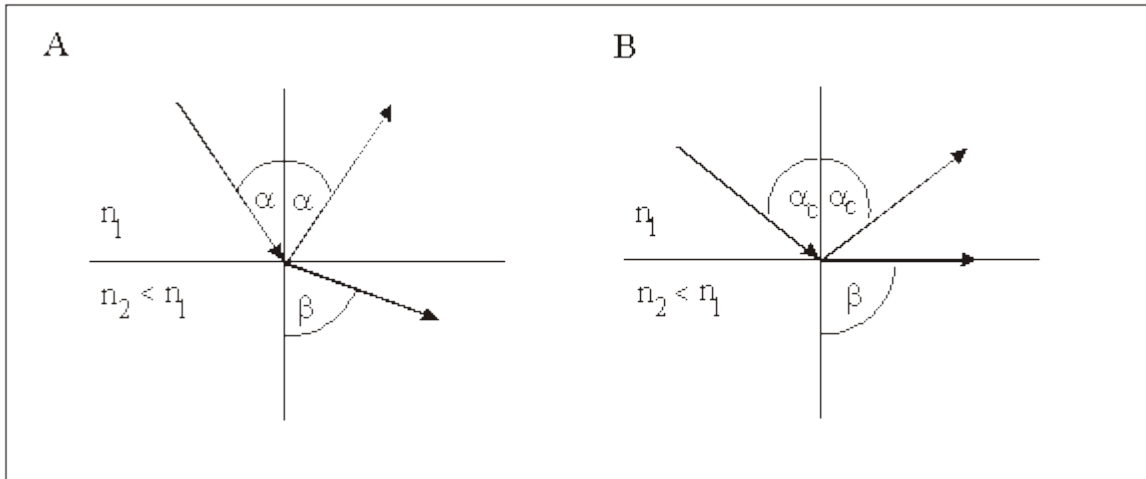


Pre odrazený lúč platí, že uhol odrazu sa vždy rovná uhlu dopadu. Smer prechádzajúceho lúča sa dá vypočítať pomocou **Snellovho empirického zákona**:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{\sin(\beta)}{\sin(\alpha)}$$

$n_1, n_2$  – indexy lomu

#### 43. Napíšte podmienku pre úplný odraz na rovinnom rozhraní.



Ak lúč prechádza z prostredia s nižším indexom lomu do prostredia s vyšším indexom lomu, napríklad zo vzduchu do vody, existuje ku každému prichádzajúcemu lúču, lúč ktorý prechádza do druhého prostredia. Tu treba poznamenať, že amplitúda prechádzajúceho lúča môže byť malá. Ak prechádza svetelný lúč z prostredia s vyšším indexom lomu do prostredia s nižším indexom lomu, napríklad z vody do vzduchu, uhol  $\beta$  je väčší ako uhol  $\alpha$  – pozri obrázok A.

Existuje istý kritický uhol  $\alpha_c$ , pre ktorý sa **uhol  $\beta$  rovná  $\pi/2$**  – pozri obrázok B. Pre každý väčší uhol  $\alpha$  ako je  $\alpha_c$ , neprechádza do druhého prostredia **žiadny lúč**. Nastáva dokonalý odraz – rozhranie sa správa ako dokonalé zrkadlo.

$$n_1 * \sin \alpha = n_2 * \sin \beta$$

$$\text{pre úplný odraz } \beta = \frac{\pi}{2}$$

$$\sin \alpha_c = \frac{n_1}{n_2}$$

#### 44. Polarizácia v odrazenom svetle, Brewsterov uhol.

V určitej situácii lúč ( $\alpha'$ ) bude úplne polarizovaný v odrazenom svetle – pri **Brewsterovom uhle**. Uhol medzi odrazeným a lomeným lúčom =  $90^\circ$ .

$$n_1 * \sin \alpha = n_2 * \sin \beta$$

$$\alpha + \beta + \frac{\pi}{2} = \pi$$

$$\alpha = \frac{\pi}{2} - \beta \quad \beta = \frac{\pi}{2} - \alpha$$

$$n_1 * \sin \alpha_B = n_2 * \sin \left( \frac{\pi}{2} - \alpha_B \right)$$

$$n_1 * \sin \alpha_B = n_2 * \cos \alpha_B$$

$$\tan \alpha_B = \frac{n_2}{n_1}$$

$\alpha_B$  – Brewsterov uhol

**45. Rozdiel optických dráh a podmienka pre maximá a minimá pri interferencii.**

$$\delta = \Delta x * n = \Delta \varphi * \left( \frac{\lambda_0}{2\pi} \right)$$

$\delta$  – rozdiel optických dráh

$$\Delta x - \text{dráhový rozdiel } \Delta x = \Delta \varphi * \left( \frac{\lambda_0}{2\pi n} \right)$$

$\lambda_0$  – vlnová dĺžka svetla vo vákuu

**Maximum:**

$$\delta_{max} = m * 2\pi * \left( \frac{\lambda_0}{2\pi} \right) \quad m \in \mathbb{Z}$$

**Minimum:**

$$\delta_{min} = (2m - 1) * \pi * \left( \frac{\lambda_0}{2\pi} \right) \quad m \in \mathbb{Z}$$

**46. Podmienka pre maximá pri ohybe na optickej mriežke.**

$$\sin \alpha = m * \frac{\lambda}{a} \quad m \in \mathbb{Z}$$