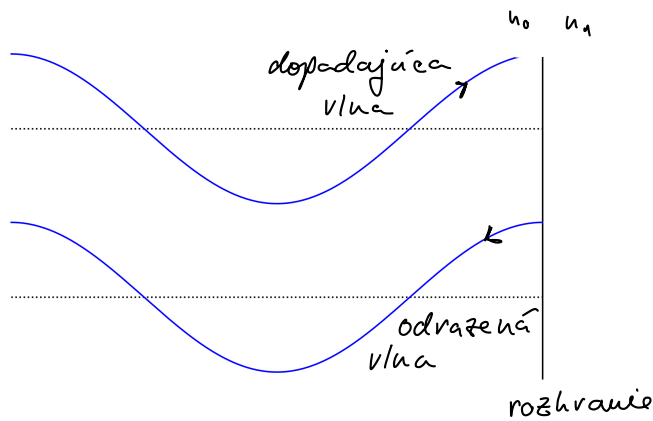


Odraz svetla od opticky hustejšieho / redšieho prostredia → Interferencia na tenkej vrstve

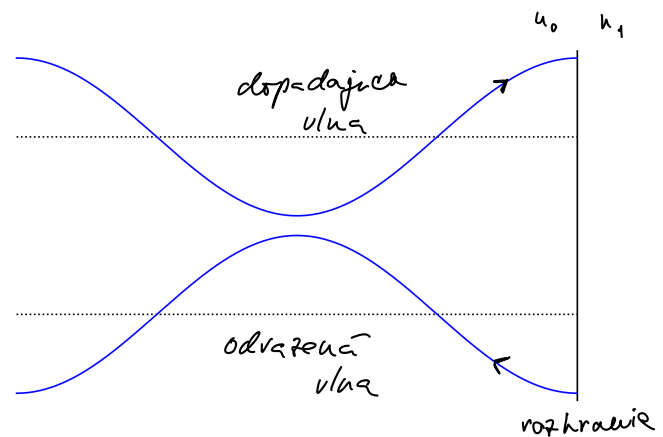
• $n_0 > n_1$ $\Delta\varphi = 0 \dots$ fázový rozdiel
 $\Delta r = 0 \dots$ dráhový rozdiel

• $n_0 < n_1$ $\Delta\varphi = \pi$
 $\Delta = \frac{n}{\lambda}$

VLNA SA ODRAZÍ S ROVNAKOU FÁZOU

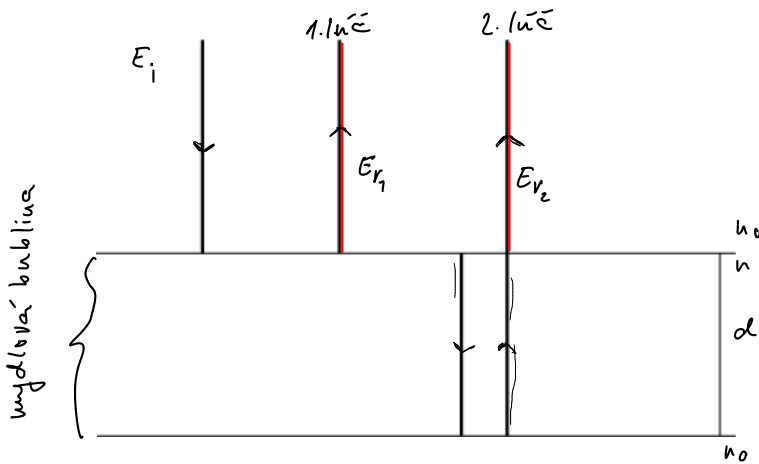


VLNA SA ODRAZÍ S OPAČNOU FÁZOU



18. Mýdlová bublina vytvorí uvnitř drátěného oka vodní film o tloušťce 320 nm. Index lomu vody je $n = 1,33$ a index lomu vzduchu je $n_0 = 1,00$.

- Jakou barvu bude mít bílé světlo po kolmém odraze od tohoto filmu?
- Vypočítejte vlnové délky λ_{M1} , λ_{M2} , λ_{m1} , λ_{m2} pro první dvě maxima a pro první dvě minima intenzity odraženého světla.
- Určete změnu fáze φ_1 při odraze na prvním a φ_2 při odraze na druhém rozhraní.



$n = 1,33$
 $n_0 = 1$
 $d = 320 \text{ nm}$
 1. lúč: odraz na opticky hustejšom prostredí

$$\Delta\varphi_1 = \pi \Rightarrow \Delta r_1 = \frac{n}{\lambda}$$

2. lúč: odraz na opticky redšom prostredí

$$\Delta\varphi_2 = 0 \Rightarrow \Delta r_2 = 0$$

Okrem toho, že sa zmení fáza vln pri odraze, vlna E_{r1} prejde inú dráhu ako vlna E_{r2} (do chvíle, kým sa vlny začnú skladat'). Označme tento rozdiel Δr_1 .

Definujeme veličinu optická dráha s ako súčin reálnej dráhy a indexu lomu prostredia, v ktorom sa svetlo šíri

$$s = nd$$

$$\Leftrightarrow \Delta r_1 = \underbrace{nd}_{\text{od } \downarrow} + \underbrace{nd}_{\text{od } \uparrow} = 2nd$$

Svetelná vlna E_i dopadá kolmo na rozhranie vzduch/voda. Po dopade sa časť svetla odrazí, t.j. prípad 1, (vlnu označíme ako E_{r1}) a časť prejde do blany, t.j. prípad 2. Keď prešla vlna dopadne na rozhranie voda/vzduch, opäť sa jej časť odrazí a prechádza späť do vzduchu ako vlna E_{r2} . Vlny E_{r1} a E_{r2} spolu interferujú.

Celkový dráhový rozdiel: $\Delta r = \Delta r_1 + \Delta r_2 + \Delta r_3 = \frac{n}{\lambda} + 0 + 2nd = \frac{n}{\lambda} + 2nd$

$\Delta r = \frac{n}{\lambda} + 2nd$

→ Δr závisí od situácie!
 pre prípad napr. kolmého odraza od tenkej vrstvy na skle, bude Δr iné

podmienka maxima: $\Delta r = M\lambda$ $M = 1, 2, 3, \dots$
 podmienka minima: $\Delta r = (m + \frac{1}{2})\lambda$ $m = 1, 2, 3, \dots$

↓ ďalej dosadíme spočítame Δr

a) $M=1$: $\lambda = 2nd + \frac{\lambda}{2}$
 $\frac{\lambda}{2} = 2nd$
 $\lambda = 4nd = 4 \cdot 1,33 \cdot 320 \text{ nm} = 1702,4 \text{ nm} \rightarrow$ 12 žiarenie (to nevidíme)
 $M=2$: $2\lambda = 2nd + \frac{\lambda}{2}$

$\frac{3\lambda}{2} = 2nd$
 $\lambda = \frac{4}{3}nd = \frac{4}{3} \cdot 1,33 \cdot 320 = 576 \text{ nm}$

b) $n_{m_1} = ?$
 $n_{m_2} = ?$

$\lambda(m + \frac{1}{2}) = 2nd + \frac{\lambda}{2}$
 $n_{m_1} = 2nd \rightarrow d = \frac{2nd}{m}$

$m=1$: $\lambda = 2nd = 1 \cdot 1,33 \cdot 320 = 851,2 \text{ nm}$

$m=2$: $\lambda = nd = 1,33 \cdot 320 = 425,6 \text{ nm}$

c) $\Delta\varphi_1 = \pi$
 $\Delta\varphi_3 = 0$