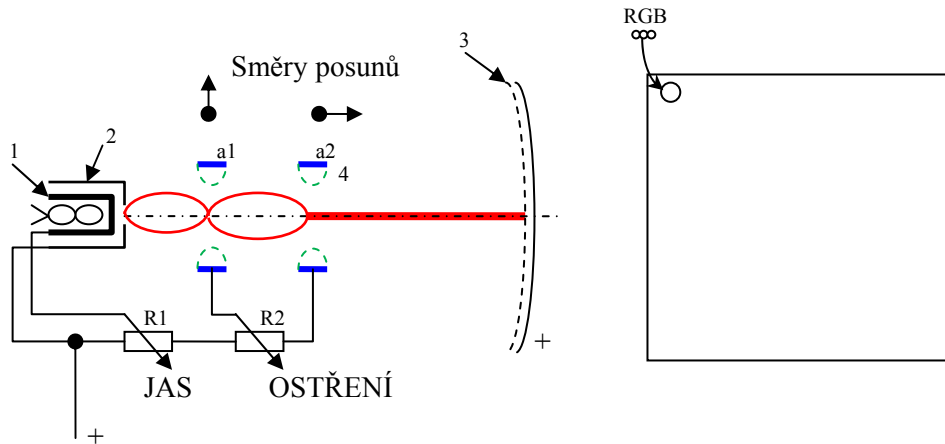


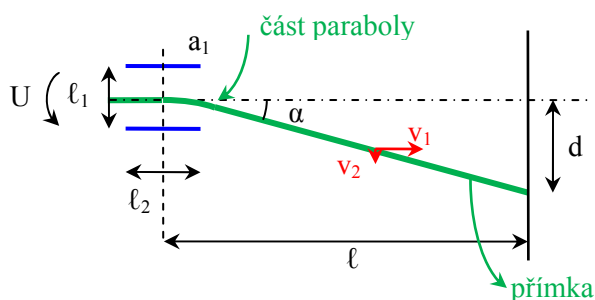
Obrazovka



1. katoda
2. WEHNELTŮV válec (regulace elektronů)
3. luminofor
4. vychylovací anoda

Statická vychylování – osciloskopy – výhoda: rychlost, nevýhoda: dlouhé obrazovky

Magnetické vychylování – TV – větší vychylovací úhel



doba letu \ominus v a_1 :

$$t = \frac{\ell_1}{v_1}$$

$$F = m \cdot a \quad a = \frac{v_2}{t}$$

$$F = q \cdot E =$$

$$m \cdot a = q \cdot E$$

$$m \cdot \frac{v_2}{t} = q \cdot \frac{U}{\ell_2} \Rightarrow v_2 = \frac{q \cdot U}{\ell_2} \cdot t$$

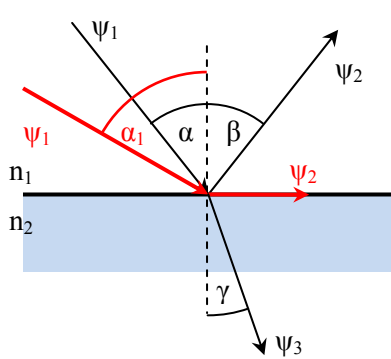
$$\text{tg } \alpha = \frac{v_2}{v_1} = \frac{d}{\ell} \Rightarrow d = \ell \cdot \text{tg } \alpha = \ell \cdot \frac{v_2}{v_1} = \ell \cdot \frac{q \cdot U}{\ell_2} \cdot t \cdot \frac{1}{v_1} = \ell \cdot \frac{q \cdot U}{m} \cdot \frac{\ell_1}{v_1^2} \cdot \frac{1}{\ell_2} = \ell \cdot \frac{q \cdot U}{m} \cdot \frac{\ell_1}{\ell_2} \cdot \frac{1}{v_1^2}$$

LCD

Nematické krystaly – molekuly jinak veliké \Rightarrow lepší zatmavení

Bez napětí – průhledné, s napětím – zatmavení \rightarrow je vidět bod

Optická vlákna



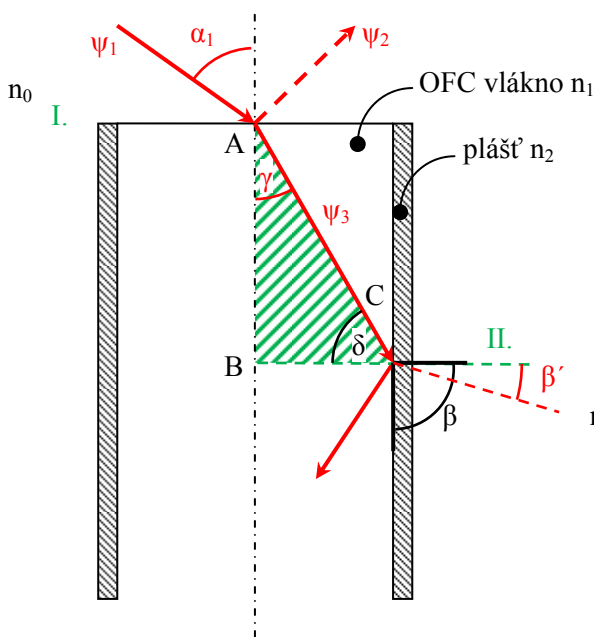
$$\psi_1 = \psi_2 + \psi_3$$

$$\psi_1 = \psi_2$$

α_1 – mezní úhel – totální odraz

Snelův zákon lomu:

$$n_1 \cdot \sin \alpha = n_2 \cdot \sin \gamma$$



netotální odraz

$$\beta' \neq \frac{\pi}{2}$$

způsob navazování – NUMERICKÁ APERATURA

Rozhraní I. – chceme ψ_3 maximální

Rozhraní II. – chceme totální odraz $\Rightarrow \psi_3 = 0$

II. Snelův zákon lomu

$$n_1 \cdot \sin \delta = n_2 \cdot \sin \beta$$

totální odraz:

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

$$n_1 \cdot \sin \delta = n_2 \cdot \sin \frac{\pi}{2} = n_2$$

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

$$\Delta ABC: \sin \delta = \cos \gamma \quad (\sin 30^\circ = \cos 60^\circ) \quad \sin \delta = \frac{n_2}{n_1} = \cos \gamma$$

I. Snelův zákon lomu

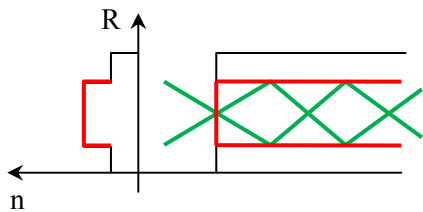
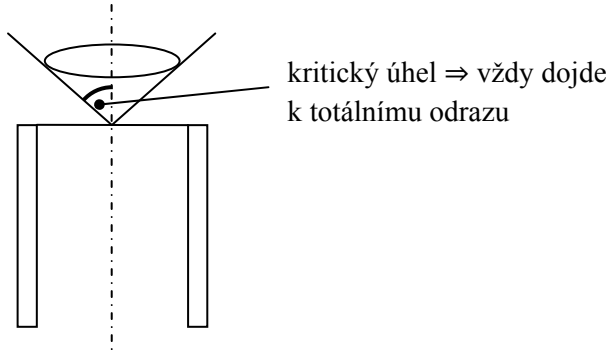
$$n_0 \cdot \sin \alpha_1 = n_1 \cdot \sin \gamma$$

$$1 = \sin^2 \gamma + \cos^2 \gamma \Rightarrow \sin \gamma = \sqrt{1 - \cos^2 \gamma}$$

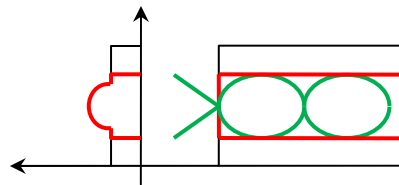
$$\sin \alpha_1 = \frac{n_1}{n_0} \cdot \sin \gamma = \frac{n_1}{n_0} \cdot \sqrt{1 - \cos^2 \gamma} = \frac{n_1}{n_0} \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2} = \frac{n_1}{n_0} \cdot \sqrt{\frac{n_1^2 - n_2^2}{n_1^2}} = \frac{n_1}{\underbrace{n_0}_1} \cdot \frac{\sqrt{n_1^2 - n_2^2}}{n_1} =$$

$$= \sqrt{n_1^2 - n_2^2}$$

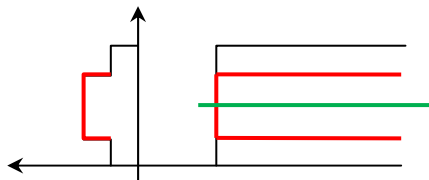
- **NUMERICKÁ APERATURA** – schopnost materiálu do sebe navázat světlo – $\sim 0,6$



- skoková
 - velký útlum – nepoužívá se, jen na krátké vzdálenosti
 - NA = 0,3 – 0,6
 - mhohavidová vlákna



- plynulá
 - malý útlum – nepoužívá se
 - NA = 0,25 – 0,28
 - mnohavidová vlákna



- jednovidová vlákna
 - používá se nejčastěji
 - NA = 0,08 – 0,15
 - průměry $\leq 10\mu\text{m}$

Plastická vlákna – veliký útlum, regulační technika, čidla (svítí-li žárovka, apod.)

Útlum:

$$\alpha = \alpha_A + \alpha_R + \alpha_N + \alpha_\mu + \alpha_{MO}$$

α_A : nečistota – absorpce

α_N : nelinearita – bublinka v materiálu

α_μ : mikro ohyb – nepravidelný tvar

α_{MO} : makro ohyb – ohyb při montáži