

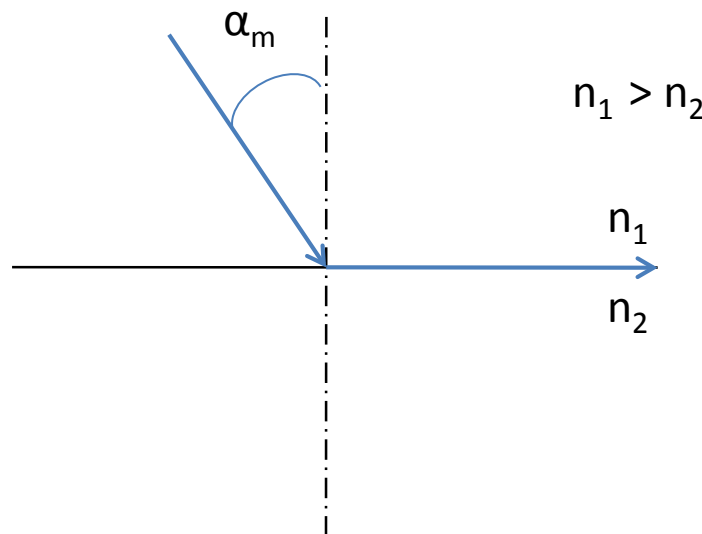
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Mezní úhel, totální odraz

Tematická oblast	Fyzika
Datum vytvoření	7. 11. 2012
Ročník	4. ročník čtyřletého a 8. ročník osmiletého studia gymnázia
Stručný obsah	Mezní úhel, totálního odraz, příklady na procvičení
Způsob využití	Žáci si mají na řešených příkladech procvičit mezní úhel, tyto poznatky pak aplikují na příkladech k procvičení.
Autor	Mgr. Dana Stesková
Kód	VY_32_INOVACE_27_FSTE02

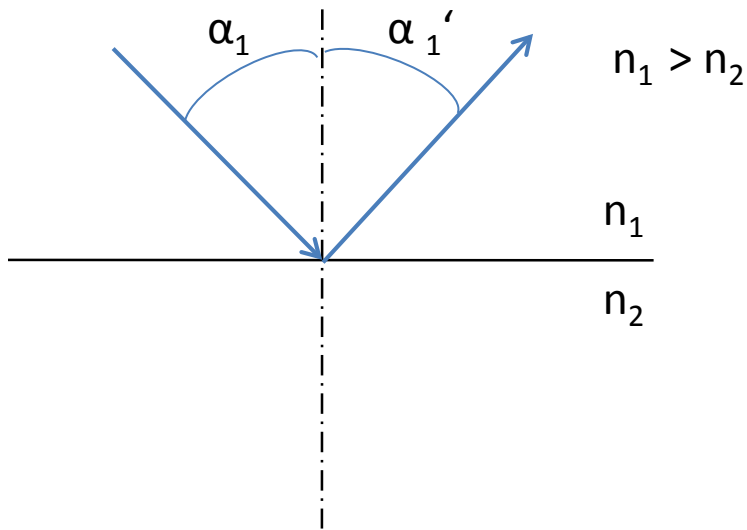
MEZNÍ ÚHEL

Při lomu od kolmice můžeme úhel dopadu zvětšovat až po určitou hodnotu tzv. **mezní úhel**. **Mezní úhel** je takový úhel dopadu, pro který se úhel lomu rovná 90° .



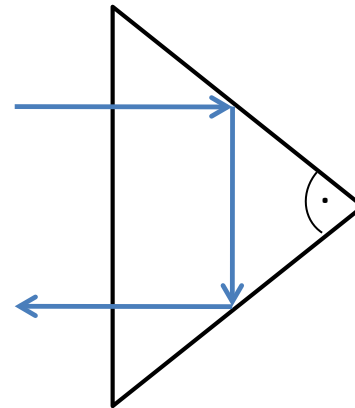
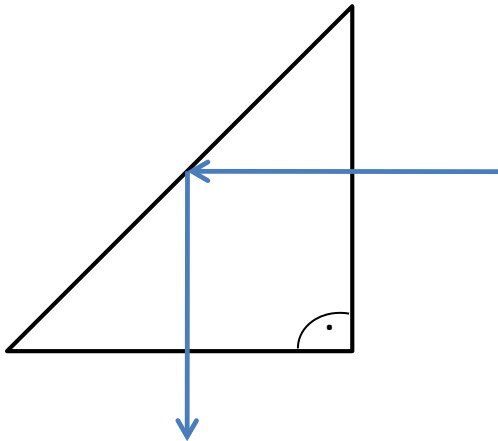
TOTÁLNÍ ODRAZ

Pokud je úhel dopadu větší než mezní úhel
nastává **totální odraz**.

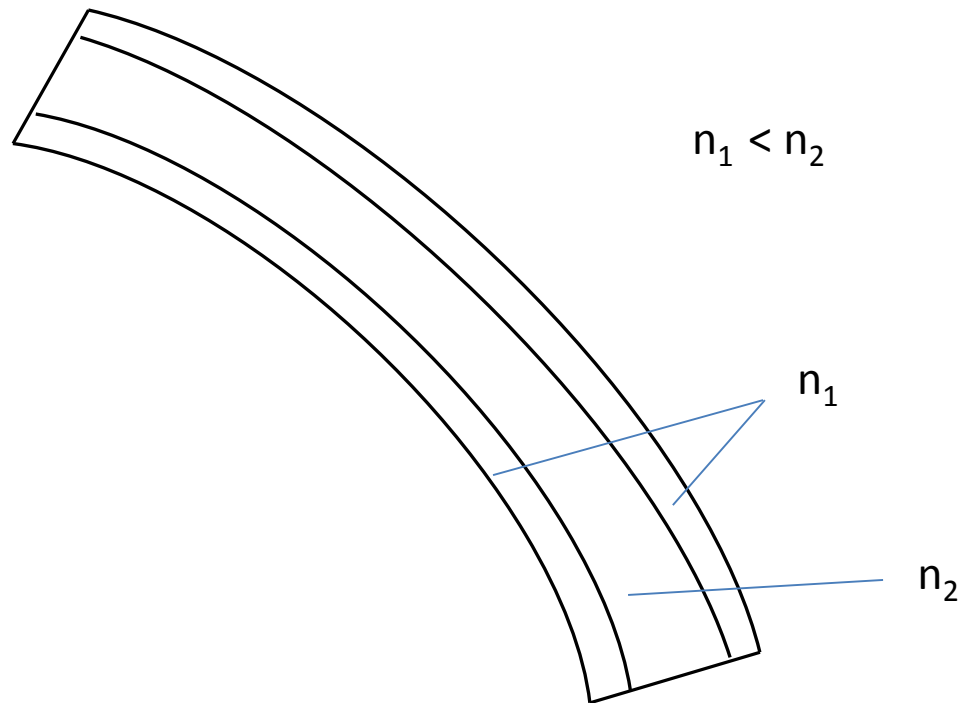


Užití totálního (úplného) odrazu

1) v odrazných hranolech - ke změně směru chodu světelných paprsků (rovnoramenný, pravoúhlý trojúhelník)

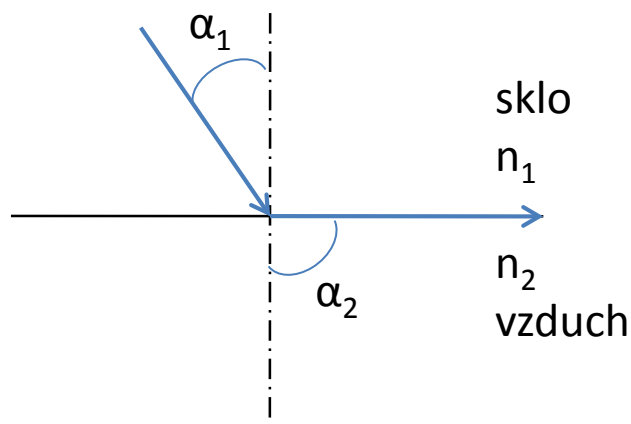


2) ve světlovodech – střední část má větší index lomu než ostatní obvodová vrstva, nastává totální odraz na obvodové vrstvě



Příklad s řešením

Jaký je mezní úhel na rozhraní skla a vzduchu?
Index lomu skla je 1,5.



$$\begin{array}{ll} \alpha_1 = \alpha_m = ? & n_1 = 1,5 \\ \alpha_2 = 90^\circ & n_2 = 1 \end{array}$$

Příklad s řešením

$$\frac{\sin \alpha_1}{\sin \alpha_2} = \frac{n_2}{n_1} \cdot \sin \alpha_2$$

$$\sin \alpha_1 = \frac{n_2 \cdot \sin \alpha_2}{n_1}$$

$$\sin \alpha_1 = \frac{1 \cdot \sin 90^\circ}{n_1}$$

$$\sin \alpha_1 = \frac{1}{1,5}$$

$$\alpha_1 = 42^\circ$$

Mezní úhel na rozhraní skla a vzduchu je 42° .

Příklady na procvičení

1. Jaký je mezní úhel na rozhraní vody a vzduchu? Index lomu vody je 1,33.

2. Ze zdroje pod hladinou vody dopadají světelné paprsky na hladinu pod úhly
a) 45° b) 50° c) 55° . Ve kterých případech vystoupí paprsek nad hladinu? Ověřte výpočtem.

Výsledky příkladů

1. $48,6^\circ$
2. mezní úhel pro vodu je $48,6^\circ$, světlo vystoupí nad hladinu pouze v případě, kdy je úhel dopadu menší než mezní úhel a to je pouze v případě a)