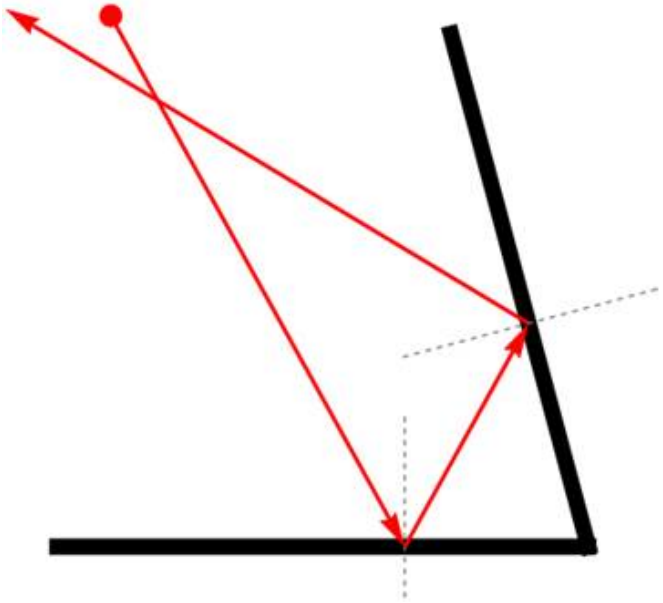
Koutový odražeč

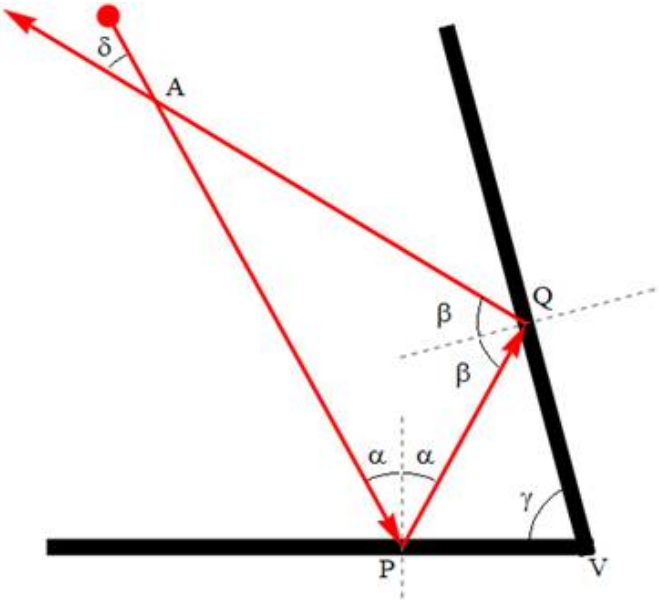
Uvažujme situaci, kdy dvě rovinná zrcadla svírají navzájem úhel γ. Zobrazíme odraz světelného paprsku postupně od prvního i od druhého zrcadla a vypočítáme vzájemnou odchylku δ paprsku dopadajícího na první zrcadlo a paprsku odraženého od druhého zrcadla.

Situace je schematicky zobrazená na obr. 17, na kterém jsou vyznačeny také kolmice dopadu u obou zrcadel v místě dopadu příslušného světelného paprsku. Světelný paprsek se odráží od zrcadla ve shodě se zákonem odrazu, tedy úhel odrazu je stejný jako úhel dopadu.

Pro určení hledané odchylky δ bude nutné do obrázku vyznačit další úhly, které budou pro řešení úlohy nutné - viz obr. 18.



Obr. 17



Obr. 18

Hledanou odchylku δ lze psát postupně s využitím obr. 18 a součtu vnitřních úhlů ve vybraných trojúhelnících. V trojúhelníku PVQ platí: $90^\circ-\alpha-(90^\circ-\beta)-\gamma=180^\circ$. Odtud získáme vztah mezi úhly α, β a γ ve tvaru

$$\gamma=\alpha-\beta. \tag{1}$$

Pro vnitřní úhly v trojúhelníku PQA lze psát $2\alpha-2\beta-\delta=180^\circ$ (využili jsme vlastnost vrcholových úhlů u bodu A), a tedy pro úhel δ dostáváme vztah

$$\delta=180^\circ-2\alpha-2\beta. \tag{2}$$

S využitím vztahu (1) lze vztah (2) přepsat do tvaru

$$\delta=180^\circ-2\gamma, \tag{3}$$

což je hledaný vztah pro úhel δ.

Ze vztahu (3) také plyne, že pokud budou zrcadla navzájem kolmá (tj. pokud $\gamma = 90^\circ$), bude $\delta = 0^\circ$. To ve skutečnosti znamená, že paprsek odražený od obou zrcadel bude s paprskem dopadajícím na první zrcadlo rovnoběžný; bude se tedy odrážet do směru, odkud původní paprsek vyšel. Této vlastnosti se využívá v tzv. **koutových odražečích**, které odrážejí světlo na ně dopadající zpět.

Koutové odražeče se většinou konstruují jako trojboké jehlany; právě uvedený popis pomocí dvou rovinných zrcadel je tedy pouze zjednodušením reálné situace.

V praxi se koutové odražeče používají např. u reflexních dopravních značek, odrazných povrchů (bezpečnostní pásky na ruce, odrazky na kole, ...) - koutové odražeče jsou zabudované přímo do použitého materiálu (tvořící příslušnou dopravní značku, odrazku, ...).

Dne 21. července 1969 umístil koutový odražeč americký kosmonaut Neil Armstrong v *Moři klidu* na Měsíci. Koutový odražeč instalovaný posádkou Apolla 11 se skládal ze stovky malých krychliček z vysoce homogenního umělého křemene Suprasil, rozmístěných na hliníkovém panelu o ploše 46 čtverečních centimetrů. První měření vzdálenosti Měsíce od Země se s využitím těchto retroreflektorů uskutečnilo o 11 dní později pomocí dalekohledu Lickovy observatoře. Na povrchu Měsíce byly postupně instalovány další koutové odražeče, které umožňují proměřovat pohyby Měsíce (vzdálenost od Země, změnu této vzdálenosti v čase, seismická činnost Měsíce, ověřování efektů speciální teorie relativity, ...). Ačkoliv kvalita zrcadel v koutových odražečích postupně klesá (usazování měsíčního prachu, deformace meteority, ...), jsou stále využívány.

© Encyklopedie Fyziky (http://fyzika.jreichl.com); Jaroslav Reichl, Martin Všetička
Licence http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/ zakazuje úpravy a komerční distribuci.