

---

## 11. Fermatův princip

---

*Podle Fermatova principu se světlo šíří z místa A do místa B po takové dráze, aby na to potřebovalo minimální čas.*

---

### Cvičení 1

Pomocí Fermatova principu odvoďte pro rovinné rozhraní zákon odrazu (proved'te včetně důkazu totožnosti rovin odrazu a dopadu).<sup>1</sup>

---

### Cvičení 2

Pomocí Fermatova principu odvoďte pro rovinné rozhraní Snellův zákon lomu a ukažte, že roviny dopadu a lomu jsou totožné.<sup>2</sup>

---

### Cvičení 3

Pomocí Fermatova principu dokažte, že

- se všechny paprsky vycházející z jednoho ohniska rotačního elipsoidu odrazí od jeho vnitřního povrchu do druhého ohniska,
  - všechny paprsky vycházející z ohniska rotačního paraboloidu jsou po odrazu od jeho vnitřního povrchu rovnoběžné.
- 

### Doporučená literatura

J. FUKA, B. HAVELKA, *Optika a atomová fyzika I - Optika*, SPN, Praha 1961 (kapitola 11)

---

---

<sup>1</sup> Předpokládejte, že se světlo šíří z bodu A o souřadnicích  $[-a,0,a]$  do bodu B o souřadnicích  $[a,0,a]$  ( $a > 0$ ) odrazem od roviny  $xy$ . Hleďte takový bod C v rovině  $xy$  (o souřadnicích  $[x,y,0]$ ), aby dráha složená z úseček  $|AC|$  a  $|CB|$  splňovala Fermatův princip. Neomezujeme touto úvahou obecnost řešení problému?

<sup>2</sup> Předpokládejte, že se světlo šíří z bodu A o souřadnicích  $[-a,0,a]$  do bodu B o souřadnicích  $[a,0,-a]$  ( $a > 0$ ) lomem na rovině  $xy$ . Hleďte takový bod C v rovině  $xy$  (o souřadnicích  $[x,y,0]$ ), aby dráha složená z úseček  $|AC|$  a  $|CB|$  splňovala Fermatův princip. Nejdříve dokažte, že  $y$  musí být rovno 0. Nezapomeňte, že se světlo nad a pod rovinou  $xy$  šíří různými rychlostmi! Neomezujeme touto úvahou obecnost řešení problému?