

6. Přenos energie světlem

Cvičení 1

Jaký prostorový úhel vymezuje

- plášť kužele o vrcholovém úhlu 30° ,
 - plášť kužele o obecném vrcholovém úhlu $\alpha \in \langle 0, \pi \rangle$,
 - oblast mezi dvěma kuželovými plášti, jejichž vrcholové úhly se liší o malý přírůstek $d\alpha$?
-

Cvičení 2

Určete

- zářivý tok, který vysílá do oblasti vymezené kuželovým pláštěm o vrcholovém úhlu 30° zdroj o zářivosti 10 W/sr ,
- zářivost izotropního zdroje, jestliže vysílá do poloprostoru zářivý tok 1000 W .

Dále odvoďte vzorec pro ozáření plošky izotropním zdrojem o zářivosti I_e , je-li jejich vzdálenost l a jestliže normála plošky svírá s dopadajícími paprsky úhel α . Vzorec použijte při výpočtu

- ozáření plošky kolmé k paprskům elektromagnetického záření, které vycházejí z izotropního zdroje o zářivosti 50 W/sr a vzdáleného 2 m od ozařované plošky,
 - zářivosti izotropního zdroje, který ozařuje 5 m vzdálenou plošku svírající s jeho paprsky úhel 60° ozářením 30 W/m^2 .
-

Cvičení 3

Určete

- povrchovou teplotu Slunce, víte-li, že jím způsobené ozáření zemského povrchu kolmému k paprskům činí $1,4 \text{ kW/m}^2$ (solární konstanta), vzdálenost Země - Slunce je $149\,000\,000 \text{ km}$ a poloměr Slunce je roven $696\,000 \text{ km}$,
 - o kolik stupňů by se musela změnit povrchová teplota Slunce, aby se solární konstanta zmenšila o 1% ,
 - odhadněte chybu výsledku z bodu (a), víte-li, že solární konstanta je určena s chybou 2% , vzdálenost Země - Slunce s chybou 1% a poloměr Slunce s chybou $1,5\%$,
 - jakou hmotnost vyzáří za rok Slunce ve formě elektromagnetického záření¹ a porovnejte ji s hmotností Slunce ($1,9 \times 10^{30} \text{ kg}$),
 - ozáření pozorovatelova oka hvězdou o poloměru 10^6 km a povrchové teplotě $10\,000 \text{ K}$, činí-li její vzdálenost od Země 50 světelných let².
-

¹ Použijte Einsteinovu rovnici $E = mc^2$.

² Světelný rok je vzdálenost, kterou urazí světlo za jeden tropický rok ($365 \text{ d } 5 \text{ h } 48 \text{ m } 46 \text{ s}$).