# Základní příklady

1. Určete kmitočet červeného světla, které má vlnovou délku 700 nm (ve vakuu). (c=2,998*10^8 m/s)

$$f=\frac{c}{\lambda}=\frac{2{,}998\cdot 10^{8}}{700\cdot 10^{-9}}=4{,}28\cdot 10^{14}\,Hz$$

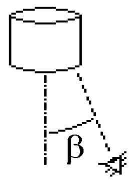
2. *Pod jakým prostorovým úhlem vidí pozorovatel svítidlo ve tvaru koule o průměru d = 30 cm ze vzdálenosti l = 2,5 m od středu koule?*

$$d\,\Omega=\frac{dA\cdot\cos\beta}{l^2}=\frac{\pi\cdot d^2}{4}\frac{\cos\beta}{l^2}=\frac{\pi\cdot 0{,}3^2}{4}\frac{1}{2{,}5^2}=11{,}3\cdot 10^{-3}\,sr$$

3. *Pod jakým prostorovým úhlem vidí pozorovatel svítidlo ve tvaru kruhu o průměru d = 30 cm ze vzdálenosti l = 2,5 m od středu kruhu? Úhel β mezi paprskem l a normálou plošky je 30°.*

$$d\,\Omega=\frac{dA\cdot\cos\beta}{l^2}=\frac{\pi\cdot d^2}{4}\frac{\cos\beta}{l^2}=\frac{\pi\cdot 0{,}3^2}{4}\frac{\cos 30°}{2{,}5^2}=9{,}795\cdot 10^{-3}\,sr$$

4. *Pod jakým prostorovým úhlem vidí pozorovatel svítidlo ve tvaru válce o průměru d = 30 cm a výšky h = 40 cm ze vzdálenosti l = 2,5 m od středu válce? Úhel β=30° je dán podle obrázku.*




$$d\,\Omega=\frac{dA\cdot\cos\beta}{l^2}=\frac{\pi\cdot d^2}{4}\frac{\cos\beta}{l^2}+h\cdot d\,\frac{\cos(90-\beta)}{l^2}=\frac{\pi\cdot 0{,}3^2}{4}\frac{\cos 30°}{2{,}5^2}+0{,}4\cdot 0{,}3\frac{\cos(90-30°)}{2{,}5^2}=19{,}395\cdot 10^{-3}\,sr$$

5. *Určete světelný tok sodíkové výbojky 50 W, která vyzařuje na vlnové délce λ = 555 nm zářivý tok $\Phi_e(\lambda)$ = 8 W. ( V (555 nm) = 1; $K_m$ = 683 lm/W )*

$$\Phi(\lambda)=K(\lambda)\cdot\Phi_e(\lambda)=V(\lambda)\cdot K_m\cdot\Phi_e(\lambda)=1\cdot 683\cdot 8=5464\,lm$$

6. *Určete světelný tok dopadlý na kruhovou plošku o průměru d = 30 cm za předpokladu, že zdroj světla v bodě P vyzařuje do všech směrů s konstantní svítivostí $I_0$ = 100 cd a určete osvětlenost této plošky. Paprsek l svírá s normálou plošky úhel β = 30°.*

$$d\,\Omega=\frac{dA\cdot\cos\beta}{l^2}=\frac{\pi\cdot d^2}{4}\frac{\cos\beta}{l^2}=\frac{\pi\cdot 0{,}3^2}{4}\frac{\cos 30°}{2{,}5^2}=9{,}795\cdot 10^{-3}\,sr$$

$$\Phi=I_0\cdot\Omega=100\cdot 9{,}795\cdot 10^{-3}=0{,}9795\,lm$$

$$E=\frac{\Phi}{S}=\frac{\Phi}{\frac{\pi\cdot d^2}{4}}=\frac{0{,}9795}{\frac{\pi\cdot 0{,}3^2}{4}}=13{,}857\,lx$$

7. *Určete světlení rovinné plošky S = 100 cm², ze které vychází světelný tok Φ = 120 lm. Svítivost všech elementů plošky je stejná.*

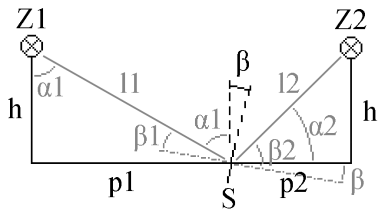
$$M=\frac{\Phi}{S}=\frac{120}{0{,}01}=12000\,lm/m^2$$

8. *Mějme kruhovou plochu o průměru 1 m. Činitel odrazu plochy ρ = 0,7, činitel prostupu materiálu τ = 0,2. Na uvažovanou plochu dopadá světelný tok Φ = 30 lm. Vypočítejte světlení $M_1$ povrchu do poloprostoru, v němž je zdroj, a $M_2$ do druhého poloprostoru.*

$$M_1=\frac{\Phi\cdot\rho}{S}=\frac{\Phi\cdot\rho}{\frac{\pi\cdot d^2}{4}}=\frac{30\cdot 0{,}7}{\frac{\pi\cdot 1}{4}}=26{,}738\,lm/m^2$$

$$M_2\frac{\Phi\cdot\rho}{S}=\frac{\Phi\cdot\rho}{\frac{\pi\cdot d^2}{4}}=\frac{30\cdot 0{,}2}{\frac{\pi\cdot 1}{4}}=7{,}639\,lm/m^2$$

9. *Určete světlení obou stran rovinné plošky S o rozměrech 10 × 20 cm v poli dvou bodových zdrojů vyzařujících světelný tok $\Phi_{Z1}$ = $\Phi_{Z2}$ = 2900 lm. Plošká má rovnoměrně rozptylný odraz i prostup a činitel odrazu ρ = 0,5 a činitel prostupu τ = 0,15. h = 1 m, $p_1$ = 2 m, $p_2$ = 1 m, β = 20°.*




$$M_1=\frac{\Phi_1}{S},M_2=\frac{\Phi_2}{S}$$

$$\Phi_1=\Phi_{Z1S}\cdot\rho+\Phi_{Z2S}\cdot\tau\,,\Phi_2=\Phi_{Z1S}\cdot\tau+\Phi_{Z2S}\cdot\rho$$

$$\Phi_{Z1S}=\frac{\Phi_{Z1}}{4\pi}\cdot\Omega_{Z1}\,,\Phi_{Z2S}=\frac{\Phi_{Z2}}{4\pi}\cdot\Omega_{Z2}$$

$$\Omega_{Z1}=S\frac{\cos\beta_1}{l_1^2},\Omega_{Z2}=S\frac{\cos\beta_2}{l_2^2}$$

$$\beta_1=90°-\alpha_1-\beta\,,l_1=\sqrt{h^2+p_2^2},\beta_2=\alpha_2+\beta\,,l_2=\sqrt{h^2+p_2^2}$$

$$\alpha_1=arctg(\frac{p_1}{h}),\alpha_2=arctg(\frac{h}{p_2})$$

$$\alpha_1=arctg\left(\frac{2}{1}\right)=63{,}435°,\ \alpha_2=arctg\left(\frac{1}{1}\right)=45°$$

$$\beta_1=90°-63{,}435°-20°=6{,}565°,\ l_1=\sqrt{1^2+2^2}=\sqrt{5}\,m,\ \beta_2=45°+20°,\ l_2=\sqrt{1^2+1^2}=\sqrt{2}\,m$$

$$\Omega_{Z1}=0{,}1\cdot 0{,}2\,\frac{\cos 6{,}565°}{5}=3{,}974\cdot 10^{-3}\,sr,\ \Omega_{Z2}=0{,}1\cdot 0{,}2\,\frac{\cos 65°}{2}=4{,}226\cdot 10^{-3}\,sr$$

$$\Phi_{Z1S}=\frac{2900}{4\cdot\pi}\cdot 3{,}974\cdot 10^{-3}=0{,}917\,lm,\ \Phi_{Z2S}=\frac{2900}{4\cdot\pi}\cdot 4{,}226\cdot 10^{-3}=0{,}975\,lm$$

$$\Phi_1=0{,}917\cdot 0{,}5+0{,}975\cdot 0{,}15=0{,}605\,lm,\ \Phi_2=0{,}917\cdot 0{,}15+0{,}975\cdot 0{,}5=0{,}625\,lm$$

$$M_1=\frac{0{,}605}{0{,}1\cdot 0{,}2}=30{,}25\,lm/m^2,\ M_2=\frac{0{,}625}{0{,}1\cdot 0{,}2}=31{,}25\,lm/m^2$$