

## Fotometrie

7. Rovnoměrně svítící koule o poloměru  $R = 10$  cm má svítivost  $I = 100$  kandela . Vypočtěte celkový světelný tok  $\Phi$ , světlení  $M$  zdroje a jas  $L$ .

### Řešení:

Pro světelný tok platí  $d\Phi = Id\Omega$ , kde  $\Omega$  je prostorový úhel, do kterého záření vychází. Světlení je definováno jako  $M = d\Phi / dS$ , kde  $S$  je plocha, ze které světelný tok vychází. Pro náš případ tedy dostaneme

$$\Phi = 4\pi I = 1,26 \cdot 10^3 \text{ lm} \quad \text{a} \quad M = \frac{\Phi}{S} = \frac{\Phi}{4\pi R^2} = \frac{4\pi I}{4\pi R^2} = \frac{I}{R^2} = 10^4 \text{ lm/m}^2.$$

Jas svítícího zdroje se vypočte jako

$$L = \frac{\Phi}{\Omega S} = \frac{\Phi}{4\pi S} = \frac{I}{4\pi R^2} \doteq 796 \text{ cd}.$$

8. Při osvětlení  $E_1 = 100$  lx je exponován fotografický film po dobu  $t_1 = 0,01$  s. Jakou, dobu  $t_2$  musíme exponovat film, jestliže osvětlení pokleslo na polovinu ( $E_2 = 0,5E_1$ ) a chceme-li zachovat expozici snímku.

### Řešení:

Expozice  $H$  je součinem osvětlení a expoziční doby, tj.  $H = E_1 t_1$ .

Jelikož expozice zůstane zachována, bude expoziční doba

$$t_2 = H / E_2 = E_1 t_1 / E_2 = 2t_1 = 0,02 \text{ s}.$$

9. Ulice široká  $b = 20$  m je osvětlena pouličními lampami o svítivosti  $I = 500$  cd , které jsou umístěny ve výšce  $h = 7$  m nad středem ulice. Určete, v jaké největší vzdálenosti  $d_{\max}$  smějí být umístěny sousední lampy, jestliže osvětlení  $E$  dlažby nesmí poklesnout pod  $2$  lx .

**Řešení:**

Vzhledem k tomu, že svítivost dvou sousedních lamp je stejná, bude intenzita osvětlení minimální na okraji ulice uprostřed mezi oběma lampami. Toto osvětlení a následně i maximální vzdálenost sousedních lamp určíme ze vztahu

$$E = E_1 + E_2 = \frac{2I \cos \alpha}{r^2} = \frac{2Ih}{\left(\frac{b^2}{4} + \frac{d^2}{4} + h^2\right)^{3/2}} .$$

$$\frac{\partial E}{\partial d} = 0 \quad \Rightarrow \quad d_{\max} = 2 \sqrt{\left(\frac{2Ih}{E_{\min}}\right)^{2/3} - \frac{b^2}{4} - h^2} \doteq 18,1 \text{ m} .$$

