

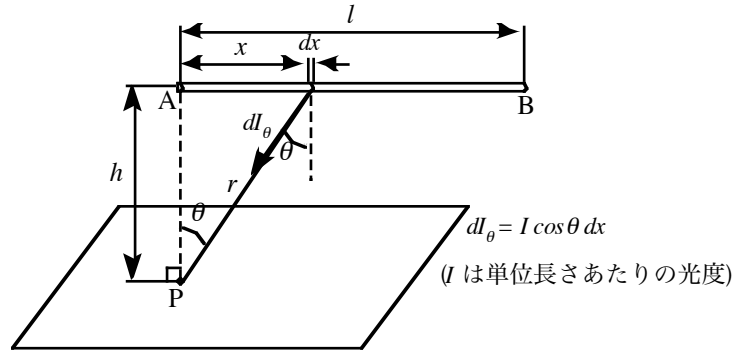
情報数学特論 A (ヒント)

4. シェーディング (線光源)

図に示すように、平面に平行に配置された線光源 (完全拡散直線光源) による点 P での直射照度は次式で表される。ただし、点 P は線光源の端点 A から平面に下ろした垂線の足である。この式を導出せよ。

$$E = \int_0^l \frac{dI_\theta \cos \theta}{r^2} = \dots = \frac{I_l}{2} \left(\frac{l}{p^2} + \frac{\beta}{h} \right)$$

ここで、 $p = \sqrt{l^2 + h^2} = \overline{BP}$, $\beta = \angle BPA$ である。



線光源の微小部分 dx によって照らされた点 P での (水平面) 照度 dE は、点光源による照度算出式より、次式で表される。

$$dE = \frac{I \cos \theta dx}{r^2} \cos \theta = \frac{I \cos^2 \theta}{r^2} dx \quad (1)$$

ここで、 $r = \frac{h}{\cos \theta}$, また、 $x = h \tan \theta$ より、 $\frac{dx}{d\theta} = \frac{h}{\cos^2 \theta}$, よって、 $dx = \frac{h}{\cos^2 \theta} d\theta$

ここで、 $\sin 2\beta = \sin(\beta + \beta) = 2 \sin \beta \cos \beta$, $\sin \beta = \frac{l}{\sqrt{l^2 + h^2}}$, $\cos \beta = \frac{h}{\sqrt{l^2 + h^2}}$ より、