

TTT 4280 - Qving 8 :

• Oppgave 1 :

- a) Absorpsjon er når man sender lys og det blir absorbert inn i et annet stoff. (trenger inn i det)

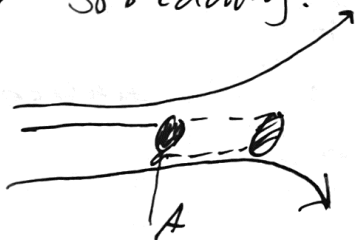
Absorpsjonskoeffisienten:



• $\mu_a = \rho_a \sigma_a$

$\sigma_a = Q_a A_a$ \rightarrow Fagthet area til partikler

- b) Partikkel hindre at lys går rett fram, skape en "skuggse" som bryr lys. Dette er spredning.



Spredningskoeffisient: $\mu_s = \rho_s \sigma_s$
 \rightarrow tetthet til partikler

$\sigma_s = Q_s A_s$
 \rightarrow fagthet area til partikkel
 \rightarrow sannsynlighet for spredning

c)

$$\delta = \sqrt{\frac{1}{3(\mu_s' + \mu_a)\mu_a}}$$

hvor δ er penetrasjonsdybden i et medium.

hvor $\mu_s' = \mu_s(1-g)$ og $g \sim$

anisotropifaktor. Altså gjennomsnittlig $\cos(\alpha) \rightarrow$ spredningsvinkel

Penetrasjonsdybden er et mål på hvor langt lyset går inn i vevet. Den optiske penetrasjonsdybden δ i huden kan uttrykkes ved å se på hvilken $\%$ innkommende energi har blitt redusert til $1/e = 36,8\%$

Høyere μ_s eller μ_a dets lavere penetrasjonsdybde.

Oppgave 2 : Diffusjonsligningen:

- $\phi(z) = \phi(0) e^{-cz}$

Inn i: $\frac{\partial \phi(\vec{r}, t)}{\partial t} + \mu_a \phi(\vec{r}, t) - D \nabla^2 \phi(\vec{r}, t) = S(\vec{r}, t)$

$$D = \frac{1}{3(\mu_s' + \mu_a)}$$

Ser kun på ligningens avhengighet av z

$$\mu_a \phi(0) e^{-cz} - \frac{1}{3\mu_s' + \mu_a} \frac{d^2 \phi(z)}{dz^2} = \delta(z) =$$

Antar at fotokilden er en dirac-delta funksjon

$$S(z) = \delta(z)$$

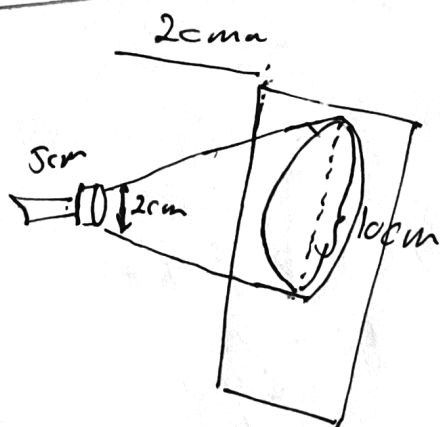
$$z < 0 \rightarrow \delta(z) = 0$$

$$\Rightarrow \mu_a \phi(z) - D \frac{d^2}{dz^2} \phi(0) e^{-cz} = 0 \quad \phi(0) = \frac{1}{2\delta\mu_a}$$

$$\mu_a \frac{1}{2\delta\mu_a} e^{-cz} - \frac{1}{3\mu_s' + \mu_a} \frac{1}{2\delta\mu_a} e^{-cz} \cdot (-c) \cdot (-c) = 0$$

$$\Rightarrow c^2 = \mu_a \cdot 3(\mu_s' + \mu_a) \Rightarrow c = \sqrt{3\mu_a(\mu_s' + \mu_a)}$$

Oppgave 3 :



$P = 5 \text{ W}$ strålingseffekt

$$R = 25 \text{ cm} \quad | \quad R = 5 \text{ cm}$$

$$r = 5 \text{ cm} \quad | \quad r = 1 \text{ cm}$$

a) Strålingsintensiteten for punktkilden :

$$I = P/\Omega$$

$\Omega = \text{Rumvinkelen} = \frac{\text{Arealet til kuppelflaten over usyeten langs sfæreflata}}{R^2}$

$$\Omega \approx \frac{\pi r^2}{R^2}$$

$$I = \frac{5 \text{ W}}{\frac{\pi (1 \text{ cm})^2}{5 \text{ cm}^2}} = 39,79 \text{ W/sr}$$

b) Radiansen i sentrum av lommelykten

$$L = P/\Omega/A_p = \frac{I}{A \cdot \cos \theta}$$

\downarrow
20°

\downarrow
Vinkelen mellom
retning til stråling
og normalen til
overflaten A

\Rightarrow Siden lommelykte
står rett på
veggen blir vinkelen

$$\theta = 0$$

TVerschnittsareal $A = \int 2\pi r = \pi b^2$

• Sender av lumenlykte A :

$$L = \frac{I}{A \cos \theta} = \frac{I}{A} = \frac{39,79}{\pi \cdot 0,01^2} = \underline{126,65 \cdot 10^3 \frac{W}{m^2 sr}}$$

c)

Irradianse:

$$E \triangleq \int_0^{2\pi} L(s) \cos \theta d\Omega$$

$$E = \frac{dP}{dA} \approx \frac{P}{A} = \frac{5W}{\pi \cdot 0,01^2} = \underline{\underline{636,62 \frac{W}{m^2}}}$$

$$\Rightarrow E = \int_0^{2\pi} \frac{P}{\cancel{A \cdot \cos \theta} \cdot \cancel{\cos \theta}} d\Omega = \frac{P}{A} \cdot \ln \Omega \Big|_0^{2\pi}$$

$$E = \frac{5W}{\pi \cdot 0,01^2} \cdot (\ln(2\pi) - \ln(c))$$