Oblig5

1)

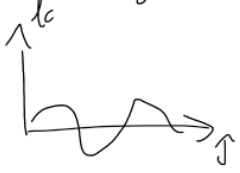
Bølgelengde λ

- finner tiden T det tar å svinge en gang
- ganger det med hastigheten til bølgen (antar vakum)

$$\omega = \frac{2\pi}{T}, \quad T = \frac{2\pi}{\omega}$$

$$\lambda = c\,\frac{2\pi}{\omega} = 4.35 \cdot 10^{-5}\,m$$

Bølgen beveger seg i pos. y-ret. $\hat{k}$ og er en planbølge



$$\vec{E}(y,t) = \vec{E}_0 \cos(ky - \omega t)\,\hat{k}$$

bruker at $\nabla \times \vec{E} = -\frac{\partial}{\partial t}\vec{B}$

$$\nabla \times \vec{E} = \begin{vmatrix} i & j & k \\ \partial x & \partial y & \partial k \\ 0 & 0 & E_k \end{vmatrix} = i\left(\frac{\partial E_k}{\partial y}\right) \Rightarrow -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} = \frac{\partial E_k}{\partial y}\,\hat{i}$$

$$j\left(-\frac{\partial E_k}{\partial x}\right) = 0$$

$$k(0)$$

$$\frac{\partial E_k}{\partial y} = -k E_0 \sin(ky - \omega t)$$

$$\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} = k E_0 \sin(ky - \omega t)\,\hat{i}$$

$$\vec{B} = +\frac{k}{\omega} E_0 \cos(ky - \omega t)\,\hat{i}$$

$$u = -\omega t$$

$$\frac{du}{dt} = -\omega$$

$$dt = \frac{du}{-\omega}$$

2)

fra opg 1) $|B| = \frac{1}{c}|E|$

$\frac{1.9\ V/m}{3\cdot 10^8\ m/s} = 6.33\cdot 10^{-9}\ T \neq 1.2\cdot 10^{-3}\ T$

her antar jeg at "noen hundre meter unna" er nok til å se på bølgene som planbølger

3)

Intensitet = $\frac{\text{effekt}}{\text{areal}}$

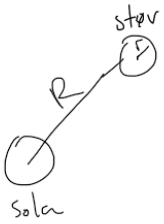
kulleskall $= 4\pi r^2 = 4\pi (0.05)^2 = \frac{1}{100}\pi$

$I_1 = \frac{0.7W}{\frac{1}{100}\pi\ m^2} = \frac{70}{\pi}\ W/m^2$

$I_2 = \frac{1}{\frac{1}{100}\pi} = \frac{100}{\pi}\ W/m^2$

Kunne ikke åpne lenken, men disse verdiene er mye større enn 0.01W/m^2.

4)



Intensitet $I = P_0 / 4\pi R^2$

trykk på støvkornet $p = \frac{I}{c}$

"areal" av støvkornet $= \pi r^2$

Kraft $F_p = p\pi r^2 = \frac{P_0}{4\pi R^2} \cdot \frac{1}{c} \cdot \pi r^2$

Antar at $R >> r$

og $R >>$ (solas radius)

massen til støvk. $m = \rho_i \cdot \frac{1}{3}\pi r^3$

Gravitasjonskraft $F_G = G\frac{\rho \frac{4}{3}\pi r^3 \cdot M}{R^2}$

Så vil vi at $F_G = F_p$

$$G\rho\tfrac{4}{3}\pi r^3 \cdot M = \frac{P_0 \pi r^2}{4\pi R^2 c}$$

$$G\rho\tfrac{4}{3}\pi r M = \frac{P_0}{4c}$$

$$r = \frac{3P_0}{G\rho 4\pi M \cdot 4c} \approx 2.34 \cdot 10^{-7}$$