

Oblig 6

Oskar Idland

Oppgave 1

Ettersom E er gitt av y og har \hat{k} i uttrykket vet vi at feltet går i z retning og bølgen beveger seg i y -retning. Det er da trivielt via høyrehåndsregelen at B er gitt ved følgende.

$$B(y, t) = B_0 \cos(ky - \omega t) \hat{i} \quad , \quad B_0 = E_0/c$$

Bølgelengden λ er gitt ved $\lambda = 2\pi c_0/\omega = 2\pi 2.99 \cdot 10^8 / 2.9 \cdot 10^{13} \approx 2\pi 10^{-5}$. En slik bølgelengde ligger i det infrarøde spekteret.

Oppgave 2

Vi vet at $E_0 = cB_0$

$$1.9 \neq \underbrace{3 \cdot 10^8 \cdot 1.05}_{3.15 \cdot 10^8}$$

Utrykket stemmer ikke og vi vet dermed at målingen er feil.

Oppgave 3

Intensiteten er proporsjonal med avstanden til kilden.

$$I_{\min} = \frac{0.7}{4\pi \cdot 0.07^2} = 11.4 \quad , \quad I_{\max} = \frac{1}{4\pi \cdot 0.07^2} = 16.2$$

Vi ser at intensiteten ligger mellom 11.4 og 16.2 W/m^2 . I rapporten står det at grenseverdien lå mellom 2- 10 W/m^2 og har en middelerdi på 0.01 samt en medianverdi på 0.0003 W/m^2 . Dette er langt unna hva vi har funnet. Våre målinger ble gjort under suboptimale forhold hvor mobilen måtte jobbe hardere for å opprettholde stabil forbindelse. Til vanlig vil ikke intensiteten være så høy.

Oppgave 4

Vi vet at summen av kreftene F kommer fra solas gravitasjonskraft F_{\odot} og kraften fra trykket i solen F_P . Videre vet vi også at trykket fra strålingen er gitt ved $p = I/c$. Som gir $F_P = P_0 A_{\text{støvkorn}}/c A_{\odot}$, hvor $A_{\text{støvkorn}}$ er tverrsnittet til kuleflaten og A_{\odot} er overflate arealet til en kule med radius R . For enkelthetens skyld regner vi på alt radielt.

$$F = F_{\odot} + F_P$$

$$F(\hat{r}) = -G \frac{m M_{\odot}}{R^2} \hat{r} + \frac{\pi r^2 P_0}{4\pi c R^2} \hat{r}$$

Videre finner vi når kreftene balanserer hverandre da $F = 0$.

$$G \frac{m M_{\odot}}{R^2} \hat{r} = \frac{r^2 P_0}{4c R^2} \hat{r}$$

Vi kjenner ikke massen m men kan finne et uttrykk for dette ved bruk av tettheten ρ og radiusen r

$$G \frac{4\pi r^3 \rho M_{\odot}}{3R^2} \hat{r} = \frac{r^2 P_0}{4c R^2} \hat{r}$$
$$r = \frac{3P_0}{16\pi c \rho G M_{\odot}} \approx 167 \text{ nm}$$