

# FYS2130 regneoppgaver uke 10

## Elektromagnetiske bølger

OBLIG innlevering med frist 14.04.2021, kl. 0900

Wednesday 17<sup>th</sup> March, 2021, 21:38

### OPPGAVE 1: Elektromagnetisk bølge

En elektromagnetisk bølge har et elektrisk felt gitt ved  $E(y, t) = E_0 \cos(ky - \omega t) \hat{\mathbf{k}}$  med  $E_0 = 6,3 \cdot 10^4$  V/m og  $\omega = 4,33 \cdot 10^{13}$  rad/s. Bestem bølglengden. Hvilken retning beveger bølgen seg? Bestem  $\mathbf{B}$ .

### OPPGAVE 2: Mobilbasestasjon

Noen hundre meter unna en basestasjon ble det elektriske feltet målt til 1,9 V/m og magnetfeltet 1,2 mT (begge ved om lag 900 MHz). En kyndig person konkluderte at målingene ikke var i overensstemmelse med hverandre. Hva tror du var grunnen til denne konklusjonen?

### OPPGAVE 3: Mobiltelefon

Når vi bruker en mobiltelefon et sted hvor dekningen er dårlig slik at mobiltelefonen yter maksimal effekt, gir mobiltelefonen om lag 0,7 – 1,0 W effekt mens kommunikasjonen foregår. Anslå intensiteten 5 cm fra mobiltelefonen dersom du antar en isotrop intensitet omkring mobiltelefonen. Sammenlign verdien med målte intensiteter fra basestasjoner, trådløse nett osv. gitt i oppgave 28 i læreboka.

### OPPGAVE 4: Interplanetarisk støv

La oss betrakte interplanetarisk støv i vårt solsystem. Anta at støvet er kuleformet og har en radius  $r$  og en tetthet  $\rho$ . Anta at all stråling som treffer støvkornet blir absorbert. Sola har en total utstrålt effekt  $P_0$  og masse  $M$ . Gravitasjonskonstanten er  $G$ . Avstanden fra Sola er  $R$ . Sett opp et uttrykk som angir forholdet mellom kraften som skyldes strålingstrykket fra solstrålene mot støvkornet, og gravitasjonskraften mellom Sola og støvkornet. Bestem radien i støvkornet når de to kreftene er like store når vi setter inn realistiske verdier for de størrelsene som inngår. ( $\rho = 2,5 \cdot 10^3$  kg/m<sup>3</sup>,  $P_0 = 3,9 \cdot 10^{26}$  W,  $M = 1,99 \cdot 10^{30}$  kg,  $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$  Nm<sup>2</sup>/kg<sup>2</sup>).