

Lösningsförslag till tentamen i fysik för I 140317

A1

Under exponeringstiden, t , förflyttar sig bilen = objektet $\Delta h = vt$. Detta är oskärpan i objektet. Oskärpan i bilden fås av

$$\Delta h' = M\Delta h = \frac{fvt}{s} = 33 \mu\text{m}$$

A2

Varje rad av seriekopplade kondensatorer får kapacitansen $C/5$, och 5 parallellkopplade sådana rader får då kapacitansen C , dvs samma som för en enda kondensator.

$$W = \frac{CU^2}{2} = 162 \text{ J}$$

A3

Diffraction! Radar innebär elektromagnetisk våg dvs $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

$$\sin \theta = \frac{1,22c}{fD} \approx \tan \theta = \frac{B}{L} \Rightarrow L = \frac{BfD}{1,22c} = 3,1 \text{ m} \quad (B = \text{Bilbredd och } L = \text{avstånd})$$

A4

En puls är en störning som utbreder sig dvs en våg, och är då en funktion av

$$z - ct = c \left(\frac{1}{c} z - t \right) \quad \text{dvs } a = 1/c \text{ dvs ca } 0,003 \text{ s/m}$$

A5

Det finns flera nackdelar men den viktigaste är att bilar med olika järninnehåll ger olika stark signal.

B1

Under exponeringen förflyttar sig bilden från $d = 30 \text{ m}$ till $d - vt$. Oskärpan blir då avståndet mellan dessa två bilder, dvs

$$\Delta h' = f(\theta_1 - \theta_2) = \frac{fb}{d} - \frac{fb}{d - vt} \approx \frac{fbvt}{d^2} = 37 \mu\text{m}$$

Detta motsvarar i verkligheten ca 2 cm (vilket var vad som efterfrågades)

B2

$$C_{\text{cylinder}} = \frac{2\pi\epsilon_0\epsilon_r l}{\ln(r + \delta/r)} \approx \frac{2\pi\epsilon_0\epsilon_r l}{\delta/r} = \frac{2\pi\epsilon_0\epsilon_r l r}{\delta} = \frac{\epsilon_0\epsilon_r A_{\text{cylinder}}}{\text{plattavst}} \text{ VSV}$$

B3

$$I = \frac{v_0^2 Z}{2} = \frac{c^2 Z}{2} \Rightarrow \beta = 10 \log \left(\frac{c^2 Z}{2I_0} \right) = 194 \text{ dB}$$