

Lösningsförslag till tentamen i våg 120608

A1

$$I = \frac{s_0^2 4\pi^2 \rho c}{2} \Rightarrow s_0 = \sqrt{\frac{I}{8\pi^2 \rho c}} = \sqrt{\frac{\text{Effekt}}{32\pi^3 r^2 \rho c}}$$

Vilket numeriskt värde man får beror på val av ljudhastighet. Allt mellan 1000 m/s och 1600 m/s godkännes.

A2

Radar är en elektromagnetisk våg som utbreder sig med ljushastigheten.'

$$\Rightarrow \lambda = \frac{c}{f} \Rightarrow \sin \theta = \frac{1,22c}{fD} \Rightarrow \theta = 3,9^\circ$$

A3

$$f_{obj} = 12 f_{ok} \quad d = f_{obj} + f_{ok} = 260 \text{ mm} \Rightarrow f_{obj} = 240 \text{ mm} \quad f_{ok} = 20 \text{ mm}$$

A4

För att ge så liten bild av ljuskällan som möjlig ska ljuskällan avbildas på 200 m avstånd, dvs projektorapproximationen gäller.

$$\text{Förstoring} = b/f \rightarrow \text{Bildstorlek} = bh/f = 4 \text{ m}$$

A5

$$\theta = \frac{\lambda}{\pi \omega_0} = 1,4 \text{ mrad} \Rightarrow \omega(200 \text{ m}) = 2,8 \text{ m}$$

B1

Strålarna ser nu ut att komma från bilden av lampan, vilken ligger på avståndet 3m bakom linsen. Vinkeln därifrån till linsens kant är 120 mm / 3000 mm = 0,04 rad, vilket ger en spotradie på 8 m.

B2

Det betyder att reflexen kommer från ett hinder som är utbrett i djupled. I detta fall kanske ett område med fisk (eller maneter ☺). Dock inte för tätt ty då skulle inga reflexer kunna komma från bakre delen av stimmet.

B3

Okularets radie delat med avståndet mellan linserna dvs

$$\theta = \frac{6 \text{ mm}}{240 \text{ mm}} = 25 \text{ mrad} \approx 14^\circ$$