

Lösningsförslag till tentamen i fysik för M, T och I 080818

A1

64 dB är det samma som $2,5 \mu\text{W}/\text{m}^2$. En sfär med radien 100 m har ytan $1,26 \times 10^5 \text{ m}^2$. Effekten blir då 0,31 W

A2

Vi har här en kondensator där C vid konstant spänning.

$$\Delta Q = U \Delta C = \epsilon_0 S U \left(\frac{1}{d_2} - \frac{1}{d_1} \right) = 5,9 \cdot 10^{-12} \text{ As} \Rightarrow I = \frac{dQ}{dt} \approx \frac{\Delta Q}{\Delta t} = 0,59 \text{ nA}$$

A3

För urladdning krävs ett E-fält på 2 MV/m, dvs en spänning mellan jord och moln på 400 MV. Om molnet ses som en plattkondensator blir laddningen då 20 C, vilket ger en ström på 200 A. Magnetfältet runt en sådan ström blir på 1 m avstånd 0,04 mT och på 1 dm 0,4 mT dvs storleksordningar från det fält som kan skada kompassen.

A4

Man måste avbilda spjutets bägge ändar för sig. Den del som är närmast kameran ligger på avståndet 5 m från kameran (utefter symmetriaxeln) och 1,7 m från symmetriaxeln. Detta ger en bild på avst 1,7 m x (50 mm / 5000 mm) = 17 mm från symmetriaxeln. Den avlägsna delen av spjutet på avståndet 7 m ger pss en bild 12,1 mm från symmetriaxeln. Bilden är alltså 4,9 mm lång.

A5

För att en antireflexbeläggning ska kunna fungera bra måste bägge reflexerna vara ungefär likstarka. Detta kan bara ske om brytningsindexsteget vatten/skikt och skikt/glas är ungefär likstora. Det är då bara 1,51 som kan komma i fråga

B1

Pss som i tal A4 fås

$$\Delta h = f \left(\frac{h}{a} - \frac{h - L \sin u}{a - L \cos u} \right)$$

Vars riktighet kan kollas eftersom bildstorleken ska bli noll då $\tan u = h/a$. Eller hur?

B2

För att göra det lätt för sig kan man börja med att bara betrakta en högtalare när man befinner sig rakt under och två när man är mitt emellan. 6 dB motsvarar en faktor 4 lägre i mittemellan. Detta uppnås då $a = 5,3 h$

B3

Spetsarna bildar en dipol dvs fältet beror på ett genom avståndet i kubik.