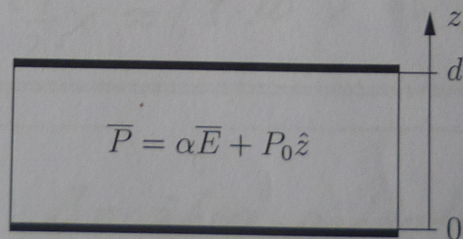
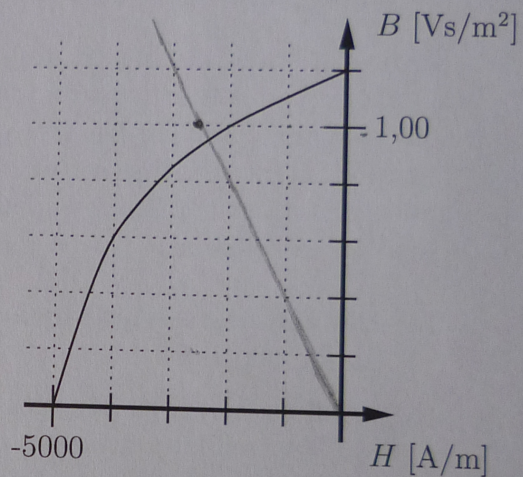
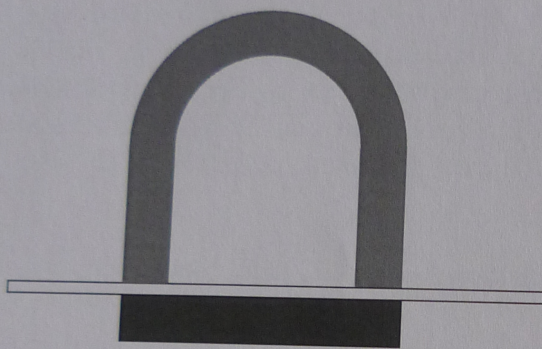


1. Antag att vi beskriver solljuset som träffar en solfångarpanel en solig sommardag som en plan elektromagnetisk våg, $\vec{E} = E_0 \sin(kx - \omega t)\hat{y}$. Där $\omega/k = c_0$ är ljushastigheten i vakuum, och approximativt i luft.
- Härled det tillhörande magnetiserande fältet \vec{H} . (2p)
 - Antag att solpanelen är optimalt orienterad, dvs så att ljusets utbredningsriktning sammanfaller med solpanelens ytnormal. Beräkna tidsmedelvärdet av energiflödet (watt per kvadratmeter) som träffar solpanelen då $E_0 = 1,00 \cdot 10^3 \text{ V/m}$. (2p)
2. En mycket tunn cirkulär metallskiva med radien a har fått en viss total laddning. Eftersom metallen är ledande fördelar sig laddningen i form av en ytladdningstäthet som av symmetriskäl är lika stor på skivans ovansidan, $\rho_{s\ddot{o}}$, som på undersidan, $\rho_{s\underline{u}}$. Hur denna ytladdningstäthet ser ut som funktion av avståndet R till cirkelskivans mitt är ganska svårt att beräkna men slututtrycket är enkelt, $\rho_{s\ddot{o}}(R) = \rho_{s\underline{u}}(R) = \alpha/\sqrt{a^2 - R^2}$ där α är en konstant.
- Bestäm konstanten α om metallskivans potential är V_0 relativt en mycket avlägsen punkt. (2p)
 - Beräkna elektriska fältstyrkan $\vec{E}(R)$ omedelbart ovanför metallskivan för $0 \leq R < a$. (Det är tillåtet att svara uttryckt i α eller V_0 , dvs du kan göra denna deluppgift utan att ha gjort (a) uppgiften.) (2p)
3. Området mellan beläggen i en plattkondensator är fyllt med en elektret vars polarisation ges av $\vec{P} = \alpha\vec{E} + P_0\hat{z}$ där P_0 och α är konstanter. Elektreten är en perfekt isolator. Avståndet mellan beläggen, d , är mycket mindre än beläggens utsträckning. Beläggens area är A . Beräkna kondensatorns kapacitans $C(U) = Q/U$. (4p)



4. Två cirkulära strömbanor med radie a respektive b , där $a \ll b$, har en gemensam axel. Den lilla strömbanan rör sig med konstant hastighet v längs axeln. Hur stor är den största möjliga elektromotoriska kraft som induceras i den lilla strömbanan om den stora för strömmen I ? (4p)
5. Ett pappersark med tjockleken $t = 0,10$ mm har placerats mellan en hästskoformad permanentmagnet och ett ok. Se nedanstående figur.



Permanentmagnetens effektiva längd är $l_1 = 25,0$ cm, dess effektiva area är $S_1 = 2,00$ cm² och dess magnetiska egenskaper ges av grafen ovan. Okets effektiva längd är $l_2 = 8,00$ cm, dess effektiva area är $S_2 = 2,00$ cm² och karakteriseras magnetiskt av den relativa permeabiliteten $\mu_r = 100$. Pappersarket är omagnetiskt. Beräkna med hur stor total kraft pappersarket trycks ihop. Av lösningen skall det framgå hur grafen har använts. (4p)