

Uppgifterna lämnas in senast på torsdag 4.4. Övningstillfället hålls fredagen den 5.4 kl. 12 på Acceleratorlabbet.

1. En sfär är likformigt magnetiserad, t.ex. i z -riktningen. Bestäm magnetisationsströmmarna, och beräkna $\vec{B}$ samt $\vec{H}$.
2. En lång cylinder med radien R och permeabiliteten μ är placerad i ett likformigt fält $\mathbf{B}_0 = B_0 \mathbf{e}_z$ så att cylinderns symmetriaxel är vinkelrätt mot $\mathbf{B}_0$. Bestäm $\mathbf{B}$ inne i cylindern.
3. En ledning som bär strömmen I är omgiven av ett cylindriskt skal av järn, som har en konstant susceptibilitet χ_M . Skalet har den inre radien a och yttre radien b , och är koaxialt med ledningen (dvs. ledningen ligger på skalets symmetriaxel). Bestäm magnetiseringsströmmen $\mathbf{J}_M$ och dess yttäthet $\mathbf{j}_M = \mathbf{M} \times \hat{\mathbf{n}}$, där $\hat{\mathbf{n}}$ är det magnetiska materialets ytnormal.
4. Ett magnetiskt medium fyller regionen $x < 0$ och ett annat magnetiskt medium fyller regionen $x > 0$. Mediernas permeabiliteter är μ_1 och μ_2 . Under vilka antaganden gäller att vinklarna θ_1 och θ_2 mellan $\mathbf{B}$ -fältet och $x = 0$ planets normal uppfyller ekvationen

$$\mu_2 \tan \theta_1 = \mu_1 \tan \theta_2?$$

5. En tom toroid med N st lindningar har medelradien b och en tvärsnittsytan A med radien a . Beräkna självinduktansen. Du kan ha nytta av integralen

$$\int_0^{2\pi} \frac{dx}{1 + \epsilon \cos x} = \frac{2\pi}{\sqrt{1 - \epsilon^2}}, \quad |\epsilon| < 1.$$

6. En stav av metall med längden L roterar med vinkelhastigheten ω kring en axel som är parallell med ett homogent magnetfält $\mathbf{B}_0$. Beräkna den inducerade spänningen då axeln är (a) i ändan av staven (b) i stavens mitt.