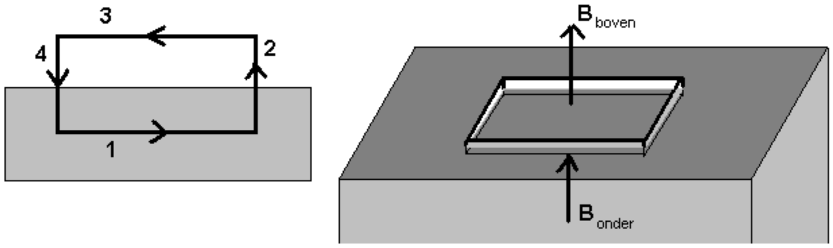
Grensvlakken op herhaling

Een schets van de situatie en de bijbehorende Ampère-lus en Gauss-box is onder weergegeven:



a) Van het magnetiserend veld $\vec{H}$ is het volgende bekend: $\vec{\nabla} \times \vec{H} = \vec{J}_{vrij}$. Daar in de opgave beschreven staat dat er geen vrije ladingen in deze configuratie bestaan is de rotatie van $\vec{H}$ gelijk aan nul. Dus de kringintegraal van het magnetiserend veld is nul.

We kunnen, met het linker figuur in ons achterhoofd, de kringintegraal als volgt opschrijven:

$$\oint \vec{H} \cdot \vec{dl} = \int H_1 dl_1 + \int H_2 dl_2 + \int H_3 dl_3 + \int H_4 dl_4$$

Als we de Ampère lus oneindig dun maken, dwz $dl_2, dl_4 \to 0$ zullen alleen componenten 1 en 3 een rol spelen. Dus met lijnstukken 1 en 3 moet de kringintegraal nul geven. Deze lijnstukken lopen in tegengestelde richting, dus omdat $\int H_1 dl_1 + \int H_3 dl_3 = 0$ volgt hieruit dat $H_1 = H_3$. De tangentiële componenten van het $\vec{H}$-veld zijn gelijk, dus deze vectorcomponenten zijn *continu.*

b) Voor het bepalen van de continue componten van het $\vec{B}$-veld gebruiken we dat $\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0$, dus $\int \vec{B} \cdot d\vec{O} = 0$. Als we nu een oneindig dunne Gauss-box op de grensvlak leggen zien we dat alleen de normaal-componenten een bijdrage hebben aan de magnetische flux. De normalen van de boven- en onderoppervlak staan in tegengestelde richting, dus als geldt $\int \vec{B}_{boven} \cdot \hat{n}_{boven} dO + \int \vec{B}_{onder} \cdot \hat{n}_{onder} dO = 0$ volgt hieruit dat de normaalcomponenten van $\vec{B}_{boven}$ en $\vec{B}_{onder}$ aan elkaar gelijk zijn.