

FYS1120: Uke 35 - Numerikk og vektoranalyse 2

Oppgaver i FYS1120-Elektromagnetisme gitt ved UiO høsten 2010.

Oppgave 2.1: Identiteter

a) Vis at

$$\begin{aligned}\mathbf{A} \times \mathbf{B} &\equiv (A_x \hat{\mathbf{e}}_x + A_y \hat{\mathbf{e}}_y + A_z \hat{\mathbf{e}}_z) \times (B_x \hat{\mathbf{e}}_x + B_y \hat{\mathbf{e}}_y + B_z \hat{\mathbf{e}}_z) \\ &= \begin{vmatrix} \hat{\mathbf{e}}_x & \hat{\mathbf{e}}_y & \hat{\mathbf{e}}_z \\ A_x & A_y & A_z \\ B_x & B_y & B_z \end{vmatrix}.\end{aligned}$$

b) Vis at $\mathbf{A} \times (\mathbf{B} \times \mathbf{C}) = \mathbf{B}(\mathbf{A} \cdot \mathbf{C}) - \mathbf{C}(\mathbf{A} \cdot \mathbf{B})$.

c) Vis at $\mathbf{A} \times (\alpha \mathbf{A}) = \mathbf{0}$ for alle skalarer α .

Oppgave 2.2: Gradienten

Regn ut gradienten der feltet er gitt og feltet der gradienten er gitt.

a) $\beta(x, y, z) = x^2 + xy + z^2$.

b) $\beta(x, y, z) = e^x \sin(y) \ln(z)$.

c) $\nabla \beta(x, y, z) = y \hat{\mathbf{e}}_x + (x + y) \hat{\mathbf{e}}_y$.

Oppgave 2.3: Kvadrupol

a) Vi skal se litt mer på kvadrupolen fra oppgave 1.4 i de vanlige ukeoppgavene. Plott feltet fra kvadrupolen i kvadratets plan. Bruk gjerne programmet du lagde i forrige uke. Velg et gitter der ladningene ligger i ytterhjørnene.

b) Velg et gitter som er så stort at du får med punkter $r > a$, og pass på at ingen ladninger havner på gitterpunkter. Bruk for eksempel gitter $\frac{7a}{2} [(-1, 1) \times (-1, 1)]$ og plasser ladningene i $\frac{a}{2} [(1, 1), (1, -1), (-1, -1), (-1, 1)]$.