# Eksamen - Elektromagnetisme

Et billede, der indeholder tekst, Font/skrifttype, skærmbillede, dokument

Automatisk genereret beskrivelse

# Hvad jeg skal læse op på i dag:

Refleksion/transmission

Flere opgaver på forskydningsstrøm / induceret E-Felt, emf.

Felter, E, B, H, D

Biot savarts lov

Faradays lov

<https://www.youtube.com/watch?v=LDOa7UdfcMQ>

Helmholtz ligninger

Poyting vektor

Gruppehastighed

A diagram of a triangle with arrows and letters

Description automatically generated



# Vigtigt at få med

## Identiteter for vektorer

, For alle F = vektor felter

laplacian funktion == divergencen af gradienten.

Curl til et hvert vektor felt er 0

Curl til Curl er gradienten til divergensen - laplacian til F

<https://en.wikipedia.org/wiki/Vector_calculus_identities>

## De elektromagnetiske felter

<https://cds.cern.ch/record/1400571/files/p15.pdf>

Maxwells ligninger.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Navne | Integral version | Differens version |
| Gauss lov |  |  |
| Gauss lov for magnetisme |  |  |
| Maxwell - Faradays ligning  Faradays lov for induction |  |  |
| Amperes kredsløbs lov |  |  |

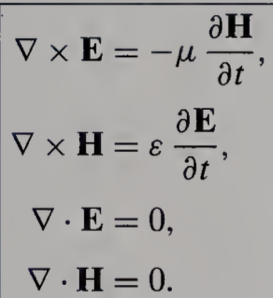


Den første lov beskriver fluxen af en lukket flade ud fra en ladningstæthed over vakuumpermativiteten.

Den sidste lov fortæller noget om drejet i det elektriske felt ud fra en forskydningsstrømmen og…

Helmholz ligningerne.

Helmholst ligninger er blevet lavet for at have et udtryk for de elektromagnetiske felter uden at have både det elektriske & det magnetiske felt. I helmholtz ligningerne er der antaget, at mediet er et tabsfrit materiale . Området man kigger på er foruden kilder, dermed .

Da kan maxwells ligninger blive beskrevet som:



Hvis jeg så curler curlen til det elektriske felt.

Som jeg har et udtryk for i maxwells ligninger.

Bruger en vektor identitet:

Og da der er antaget at der ingen kilder er, så gælder at

================

<- Bølge ligning for E

================

Hvis det samme gøres for H

Og en identitet anvendes.

Og på grund af antagelserne:

===============

<- Bølge ligning for E

===============

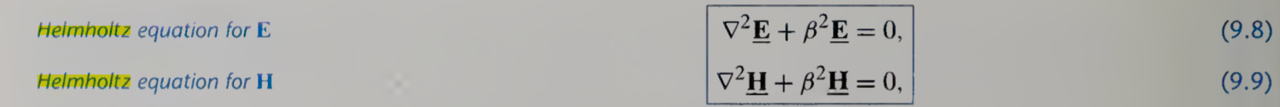
Hvad adskiller så bølgeligningerne fra Helmholtz ligningerne?

”We recall that taking the time derivative of an instantaneous quantity is equivalent to multiplying its complex representative by [Se equation 8.68]”

Med det in mente

Hvor er den complekse equivalent til .

Hvis jeg erstatter med

Så får jeg ligningerne:

Som er Helmholtz ligningerne.

Helmholtz ligningerne er den komplekse equivalent til bølgeligningerne.

Indholdsfortegnelse

[Eksamen - Elektromagnetisme 1](#_Toc167192455)

[Disposition 1 - Elektrostatik ( Coulombs lov, E-felt, potentiale 1](#_Toc167192456)

[Disposition 2 - Elektrostatik 2 (Gauss lov, divergens teoremet) 2](#_Toc167192457)

[Disposition 3 - Elektrostatik 3 (Dipoler, polarisation, D-Felt) 3](#_Toc167192458)

[Disposition 4 - Konstante strømme(Strømtæthed, resitivitet, Joule’s effekt, kirchoffs love 4](#_Toc167192459)

[Disposition 5 - Magnetostatik (B-felt, Amperes lov, Biot-savarts lov, stokes teorem, kraftmoment) 5](#_Toc167192460)

[Disposition 6 -Magnetiske materialer (Magnetisering, H-felt, permeabilitet, hysterese) 6](#_Toc167192461)

[Disposition 7 - Induktion (Induceret E-felt, emf, Faraday’s lov, Maxwells 1., gensidig og selv induktion 7](#_Toc167192462)

[Disposition 8 - Maxwells ligninger (forskydningsstrøm, Maxwell 1-4, harmoniske EM bølger) 8](#_Toc167192463)

[Disposition 9 - Bølgeligningen (Helmholtz, planbølge approksimation, fasehastighed, poynting vektor) 9](#_Toc167192464)

[Disposition 10 - EM Bølger (Dæmpningskoefficient, skin dybde, gruppehastighed, brydningsindeks) 10](#_Toc167192465)

[Disposition 11 - Refleksion/Transmission (R/T -koefficient, Snells lov, total intern refleksion, brewster vinklen) 11](#_Toc167192466)

## Disposition 1 - Elektrostatik ( Coulombs lov, E-felt, potentiale

## Disposition 2 - Elektrostatik 2 (Gauss lov, divergens teoremet)

## Disposition 3 - Elektrostatik 3 (Dipoler, polarisation, D-Felt)

## Disposition 4 - Konstante strømme(Strømtæthed, resitivitet, Joule’s effekt, kirchoffs love

## Disposition 5 - Magnetostatik (B-felt, Amperes lov, Biot-savarts lov, stokes teorem, kraftmoment)

## Disposition 6 -Magnetiske materialer (Magnetisering, H-felt, permeabilitet, hysterese)

## Disposition 7 - Induktion (Induceret E-felt, emf, Faraday’s lov, Maxwells 1., gensidig og selv induktion

## Disposition 8 - Maxwells ligninger (forskydningsstrøm, Maxwell 1-4, harmoniske EM bølger)

## Disposition 9 - Bølgeligningen (Helmholtz, planbølge approksimation, fasehastighed, poynting vektor)

## Disposition 10 - EM Bølger (Dæmpningskoefficient, skin dybde, gruppehastighed, brydningsindeks)

## Disposition 11 - Refleksion/Transmission (R/T -koefficient, Snells lov, total intern refleksion, brewster vinklen)