

### TFY4155/FY1003. Elektrisitet og magnetisme.

- Elektrostatikk, inkl. elektrisk strøm
- Magnetostatikk
- Elektrodynamikk inkl. bølger

### To positive ladninger Feltlinjer og potensial (volt):

(c) Two equal positive charges

**Gaussflate**  
(arealint.)

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{Q}{\epsilon_0}$$

**Integrasjonsveg**  
(linjeint.)

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{l} = 0$$

### Dipoler innrettes i elektrisk felt:

Polare molekyl,  
for eksempel  
Vann, H<sub>2</sub>O

Apolare molekyl

- Dipoler *induseres* og deretter *innrettes*

### Innretting (polarisering) gir flateladning $\sigma_i$ (i = induisert ladning)

© 2014 by Addison-Wesley

$P = \chi_e \cdot \epsilon_0 E$

$\chi_e \quad \epsilon_r = \chi_e + 1$

$\chi_e$	$\epsilon_r = \chi_e + 1$
1/3	4/3
1	2
3	4
$\infty$	$\infty$

(# flukslinjer  $P$ ) =  $\chi_e \cdot$  (# flukslinjer  $E$ )

Atomære magnetiske moment  $\mu (= \overline{dm}_i)$  i ytre magnetisk felt  $B$

$B = 0$

Paramagnetiske og ferromagnetiske: Innretting av magn.moment  $\mu$

### Tre typer magnetisk materiale:

Type	Effekt	Årsak: Ytre $H_0$ .....
Dia- magnetisk	$B$ -felt $\downarrow$	induserer magn.mom. $\mu$ med $\mu \parallel (-H)$
Para- magnetisk	$B$ -felt $\uparrow$	innretter permanente $\mu$ med $\mu \parallel H$
Ferro- magnetisk	$B$ -felt $\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow$	innretter permanente $\mu$ med $\mu \parallel H$ <b>Mange</b>

Integral-  
form:

$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{Q}{\epsilon_0}$  (Gauss' lov for  $\vec{E}$ )

$\oint \vec{B} \cdot d\vec{A} = 0$  (Gauss' lov for  $\vec{B}$ )

$\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 I$  (Amperes lov)

$\oint \vec{E} \cdot d\vec{l} = 0$  (Faradays lov).

Differen-  
sial-  
form:

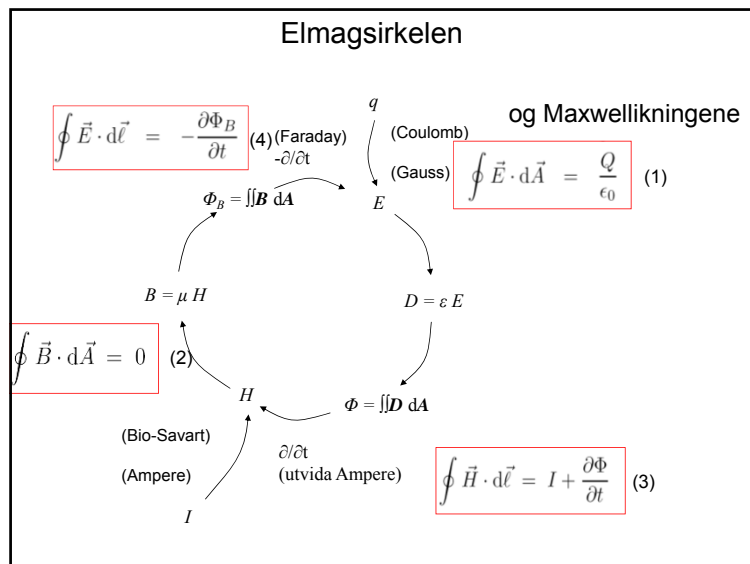
$\nabla \cdot \vec{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$

$\nabla \cdot \vec{B} = 0$

$\nabla \times \vec{B} = \mu_0 \vec{J}$

$\nabla \times \vec{E} = 0$

Statikk  
Dynamikk



### Maxwells likninger i Notat 4

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{Q}{\epsilon} \qquad \nabla \cdot \vec{E} = \frac{\rho}{\epsilon}$$

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{A} = 0 \qquad \nabla \cdot \vec{B} = 0$$

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu I + \mu\epsilon \frac{\partial \Phi_E}{\partial t} \qquad \nabla \times \vec{B} = \mu \vec{J} + \mu\epsilon \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$$

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\frac{\partial \Phi_B}{\partial t} \qquad \nabla \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$$

Tilleggslikninger:  $\vec{D} = \epsilon \vec{E}$   $\vec{B} = \mu \vec{H}$

Flukser  $\begin{cases} \Phi = \int \vec{D} \cdot d\vec{A} \\ \Phi_E = \int \vec{E} \cdot d\vec{A} \\ \Phi_B = \int \vec{B} \cdot d\vec{A} \\ I = \int \vec{J} \cdot d\vec{A} \end{cases}$   $\vec{J} = \sigma \vec{E}$ , Ohms lov  $\vec{F} = q(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B})$ , Lorentzkrafta

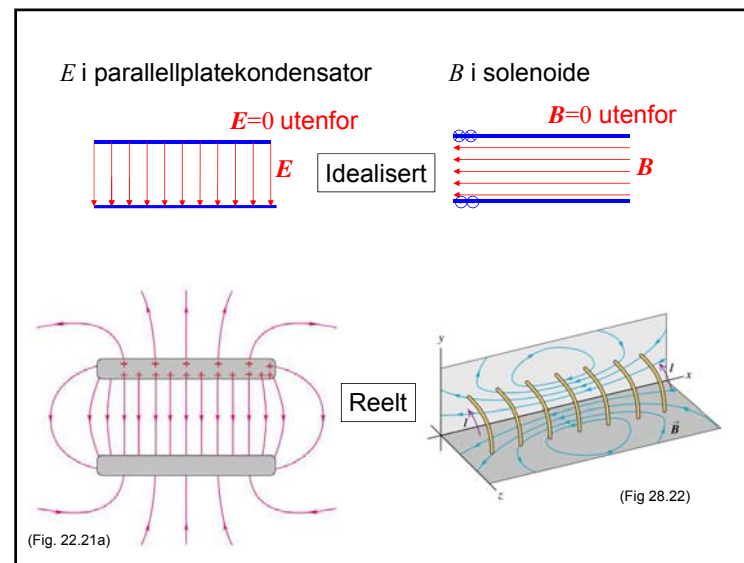
### Maxwells likninger i laddningsfritt og strømfritt rom

Mer i Notat 4

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \cancel{\frac{Q}{\epsilon_0}} 0 \qquad \nabla \cdot \vec{E} = \cancel{\frac{\rho}{\epsilon_0}} 0$$

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{A} = 0 \qquad \nabla \cdot \vec{B} = 0$$

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \cancel{\mu_0 I} + \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial \Phi_E}{\partial t} \qquad \nabla \times \vec{B} = \cancel{\mu_0 \vec{J}} + \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$$

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\frac{\partial \Phi_B}{\partial t} \qquad \nabla \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$$


## Eksamen mai 2013. Statistikk (prosent riktig)

1. Flervalgs.

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l
79	85	84	60	87	85	70	88	87	77	49	66

2a	2b	2c	3a	3b	4a	4b
81	59	50	74	53	77	47

Gjennomgå oppgaver  
markert rødt  
(dårligst besvarte)

5a	5b	6a	6b	6c	7
76	55	66	53	47	66

Karakterskala:

F | E | D | C | B | A |  
0 - - - - 40 41-52 53-64 65 - 76 77 - 88 89 - 100

## ”Spørretime”

- Jeg svarer på spørsmål som dukker opp, etter beste evne. Fra oppgaver/eksamen eller enkelttema som ønskes sagt litt mer om.
- Spørsmål kan også svært gjerne sendes på epost og jeg svarer så fort som mulig, og jeg kan utdype svar på spørretimen. I så fall skal jeg legge ut på meldingssida hva som planlegges å gjennomgås.

- Forslag:* onsdag 27.mai kl 12:15- (Annonseres på meldingssida)

Dato	Eksamen
ti 19.mai	TMA4105 + MA1103
on 20.mai	
to 21.mai	
fr 22.mai	
lø 23.mai	pinseaften
sø 24.mai	1.pinsedag
ma 25.mai	2.pinsedag
ti 26.mai	TMA4115 + MA1202
on 27.mai	Spørretime ?
to 28.mai	
fr 29.mai	TFY4155/FY1003

- Annen hjelp:**

- Svarer på spørsmål over epost
- Tar imot besøk på kontor (annonserer «kontortid» på meldingssida)