

TFY4115 Fysikk

Emneoversyn:

Mekanikk ($\geq 50\%$)

Newtons lover
Energi, bevegelsesmengde, kollisjoner
Rotasjon, spinn
Statisk likevekt
Svingninger

Termodynamikk ($\leq 50\%$):

Def. Temperatur og varme.
Termodynamikkens 1. og 2. lov
Varmetransport

Eksperimentelle arbeidsmetoder (laboratorium)

Nettside:

home.phys.ntnu.no/brukdef/undervisning/tfy4115

(lenke fra It's learning og IFYs nettsider)

- med:

forelesningsplan

øvinger

pensum

og alt annet nødvendig.

13 regneøvinger

Minst 8 må innleveres og godkjennes

- Veiledning med studentassistenter i grupperom.
- Innlevering i bokser utenfor Aud-R1.
- Detaljerte løsningsforslag utgis.
- Godkjenningslister på nettet.

- Nettside:
- home.phys.ntnu.no/brukdef/undervisning/tfy4115/ovinger/

Laboratoriekurs:

- Følg med på [labens nettsider](#)
 - Labpåmeldingen (valg labgruppe og labpartner) starter fre 28. aug kl. 09:00 og avsluttes tor 3. sep.
 - Fire laboppgaver gjennom semesteret.
 - Introduksjonsforelesning annonseres
 - Første lab avhengig av gruppevalg, første start tirsdag 15. sep.

Fysikk

- Fysikk er den **mest fundamentale** av naturvitenskapene. Grunnlag for kjemi, biologi, elektronikk, nanoteknologi, datateknologi mm.
- Fysikk er basert på **eksperimentelle** **LAB** observasjoner og kvantitative målinger.
- Fysikkens **fundamentale teorier** uttrykkes i et **matematisk språk** som danner bro mellom teori og eksperiment. **MATEMATIKK**

=> Fysikkforskning:

- **Eksperimentell:** sjekke teori.
- **Teoretisk:** Forutsi resultater av eksperimenter.

Matematikk i fysikken

- Størrelser
- Funksjoner
- Differensialregning
=> derivasjon, differensiallikninger
=> integrasjon
- Vektorer

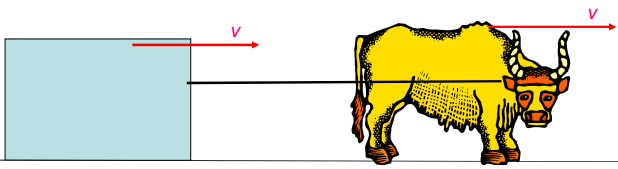
Eks. Newton 2: $\vec{F} = m\vec{a} = m \frac{d^2 \vec{r}(t)}{dt^2}$

- Emner fra matematikken gjennomgås etter hvert ved behov.

Et problem løses ved:

I matema- tikken:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sette opp likninger 2. Løse likninger 	I fysikken:
enkelt		vanskelig
vanskelig		enkelt

Newtons lover



Oksen trekker med konstant fart mot høyre

- Tegn inn alle krefter på kasse og okse
- Hva om oksens vekt dobles?
- Hva om kassas vekt dobles?
- Kan oksen trekke ei kasse som er tyngre enn seg sjølv?

Newtons lover

Newton 1 og 3:
 $S_k = S_o$

Newton 1: $N_k = G_k$
 $R_k = S_k$

Newton 1:
 $N_o = G_o$
 $R_o = S_o$

- Hva om oksens vekt doubles? Dobles: G_o og N_o
- Hva om kassas vekt doubles? Dobles: G_k og N_k , R_k og S_k , S_o og R_o
- Kan oxen trekke ei kasse som er tyngre enn seg sjølv?
JA: Krav til friksjonskoeffisienter og tyngde!
 $R_o \geq R_k \Rightarrow \mu_o \geq \mu_k \cdot G_k / G_o$

En liten kloss A og en større kloss B ligger side ved side på et horisontalt bord. Du påfører en horisontal kraft F på kloss A. Det er *friksjon* mellom klossen og bordet.

Ett svar er riktig!

Hvis de to klossene *akselererer til høyre*,

- A. utøver kloss A større kraft på kloss B enn B utøver på A
- B. utøver kloss A mindre kraft på kloss B enn B utøver på A
- C. utøver kloss A like stor kraft på kloss B som B utøver på A.
- D. Svaret avhenger av detaljer i friksjonskraft/koeffisienter

Newton 3: Kraft lik motkraft

En person trekker med en horisontal kraft på kloss B slik at begge klossene beveger seg horisontalt som en enhet. Det er friksjon mellom B og det horisontale bordet og mellom A og B.

Horizontal table

Hvis de to klossene beveger seg mot høyre med konstant fart,

- A. utøver kloss B en kraft på kloss A i retning venstre
- B. utøver kloss B en kraft på kloss A i retning høyre
- C. utøver kloss B null kraft på kloss A.
- D. Det er ikke nok oppgitt informasjon til å avgjøre svaret.

Kap. 1. SI-systemet

(svært raskt)

De sju grunnenhetene

	Symbol	Navn	Definisjon
Mekanikk	m	meter	En meter er den lengden lyset tilbakelegger i tomt rom i løpet av $1/299\,792\,458$ av ett sekund.
	kg	kilogram	Et kilogram er massen av den internasjonale kilogram-normalen.
	s	sekund	Et sekund er $9\,192\,631\,770$ perioder av den strålingen som svarer til overgangen mellom de to hyperfinnivåene i grunn-tilstanden for cesiumatomet 133.
Termisk fysikk	A	ampere	En ampere er den konstante elektriske strømmen som frembringer en gjensidig lineær kraft på $2 \cdot 10^{-7}$ newton per meter leder når strømmen går gjennom hver av to rettlinjete, parallelle, uendelige lange ledere med sirkulært og neglisjerbart lite tverrsnitt, og lederne er anbrakt i én meters innbyrdes avstand i tomt rom.
	K	kelvin	En kelvin er brokdelen $1/273,16$ av den termodynamiske temperaturen for vannets trippelpunkt.
	mol	mol	Et mol er stoffmengden i et system som inneholder like mange elementære entiteter som det er karbonatomer i $0,012$ kilogram karbon 12. Når enheten mol nyttes, må elementærentitetene spesifiseres. Disse kan for eksempel være atomer, molekyler, ioner, elektroner, andre partikler eller spesielle grupper av slike partikler.
	cd	candela	En candela er lysstyrken i en gitt retning fra en kilde som sender ut monokromatisk stråling med frekvensen $540 \cdot 10^{12}$ hertz og med en strålingsstyrke i den gitte retningen lik $1/683$ watt per steradian.

Fra Angell & Lian:
Fysiske størrelser og enheter.

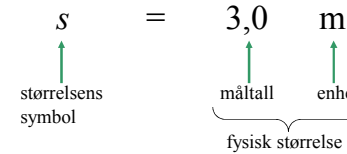
Mekanikk:

Mekanikk, avlede:

Koherente SI-enheter med egne symboler			
Symbol	Navn (uttale)	Definisjon	Enhet for
A	ampere (ampær)	s. 11	elektrisk strøm
Bq	becquerel (bekkrel)	$Bq = s^{-1}$	radioaktivitet
C	coulomb (kuldm)	$C = As$	elektrisk ladning
cd	candela (kanndela)	s. 11	lystyrke
F	farad	$F = C/V = A^2s^4/(kg\ m^2)$	kapasitans
Gy	gray (grei)	$Gy = J/kg = m^2/s^2$	absorbert dose
H	henry	$H = Vs/A = Wb/A = kg\ m^2/(s^2 A^2)$	induktans
Hz	hertz	$Hz = s^{-1}$	frekvens
J	joule (jul)	$J = Nm = Ws = kg\ m^2/s^2$	energi
K	kelvin (kelvinn)	s. 11	termodynamisk temperatur
kg	kilogram	s. 11	masse
lm	lumen	$lm = cd\ sr$	lysfluks
lx	lux	$lx = lm/m^2 = cd\ sr/m^2$	belysning
m	meter	s. 11	lengde
mol	mol	s. 11	stoffmengde
N	newton (njutn)	$N = kg\ m/s^2$	kraft
Pa	pascal (paskøll)	$Pa = N/m^2 = kg/(m\ s^2)$	trykk, spenning
rad	radian (radiom)	$rad = m/m = 1$	vinkel
S	siemens (simens)	$S = A/V = \Omega^{-1} = s^4 A^2/(kg\ m^2)$	konduktans
Sv	sievert (sivert)	$Sv = J/kg = m^2/s^2$	doseekvivalent
s	sekund	s. 11	tid
sr	steradian	$sr = m^2/m^2 = 1$	romvinkel
T	tesla (tessla)	$T = Wb/m^2 = kg/(s^2 A)$	magnetisk flukstetthet
V	volt	$V = W/A = J/C = kg\ m^2/(s^3 A)$	elektrisk potensial
W	watt (vatt)	$W = J/s = kg\ m^2/s^3$	effekt
Wb	weber (veber)	$Wb = Vs = kg\ m^2/(s^2 A)$	magnetisk fluks
Ω	ohm (om)	$\Omega = V/A = S^{-1} = kg\ m^2/(s^3 A^2)$	resistans
l	en	1	antall, forholdet mellom to

Fysiske størrelser

Lengde er én fysisk størrelse, eks:



Størrelsens symbol i kursiv (*italic*),
størrelsens enhet i opprettet type (roman).

(I skikkelig teknisk litteratur, vanskeligere i håndskrift.)

Eks:

$$m = 2,5\text{ hg}, \quad h = 1,4\text{ m}$$

(*m* fysisk størrelse, m enhet)

(*h* fysisk størrelse, h dekadisk prefiks, del av enhet)

Dekadiske prefikser, mest vanlige:

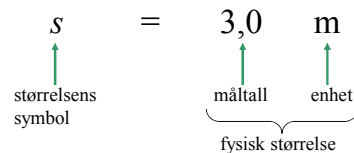
- 10^{-12} = p = piko
- 10^{-9} = n = nano
- 10^{-6} = μ = mikro
- 10^{-3} = m = milli
- 10^0 = 1
- 10^3 = k = kilo
- 10^6 = M = mega
- 10^9 = G = giga

.... flere i lærebok

Dekadiske prefikser

- $1 \text{ km} = 10^3 \text{ m}$
- $1 \text{ km}^2 = ?$
 ~~$1 \text{ kilo(meter)}^2 = 1 \cdot 10^3 \text{ m}^2$~~
 $1 \text{ (kilometer)}^2 = 1 \cdot (10^3 \text{ m})^2 = 1 \cdot 10^6 \text{ m}^2$
- **Prefiksen hører med til enheten!**
dvs.: $\text{km}^2 = \text{km} \cdot \text{km}$ (km er enhet)
men: $\text{km}^2 = k \cdot m \cdot m$ (k og m er variabler)
- **Enheter behandles som matematiske størrelser**
Eks: $a = W/ms = 10 \text{ Nm} / (2 \text{ kg} \cdot 5 \text{ m})$
 $= 1,0 \text{ kg m s}^{-2} \cancel{\text{m}} / (\cancel{\text{kg}} \cdot \cancel{\text{m}})$
 $= 1,0 \text{ m s}^{-2}$

Oppsummert: Kap 1: SI-systemet



- Fysisk størrelse i *kursiv (italic)*,
enhet opprettet (roman)
- Sju grunnenheter, resten er avledede.
- Enheter behandles som matematiske størrelser