



Nytt:

- Rotasjon.
 - vinkelhastighet
 - rotasjonsenergi
 - kraftmoment
 - spinn
 - treghetsmoment

Fysikk

- Fysikk er den **mest fundamentale** av naturvitenskapene. Grunnlag for kjemi, biologi, elektronikk, datateknologi, mm.

Fysikken basert på observasjoner og målinger: **LAB**
Eksperimentell fysikk.

Matematisk språk danner bro mellom disse **MATEMATIKK**

Fysikken beskrives av fundamentale teorier: **Teoretisk fysikk.**

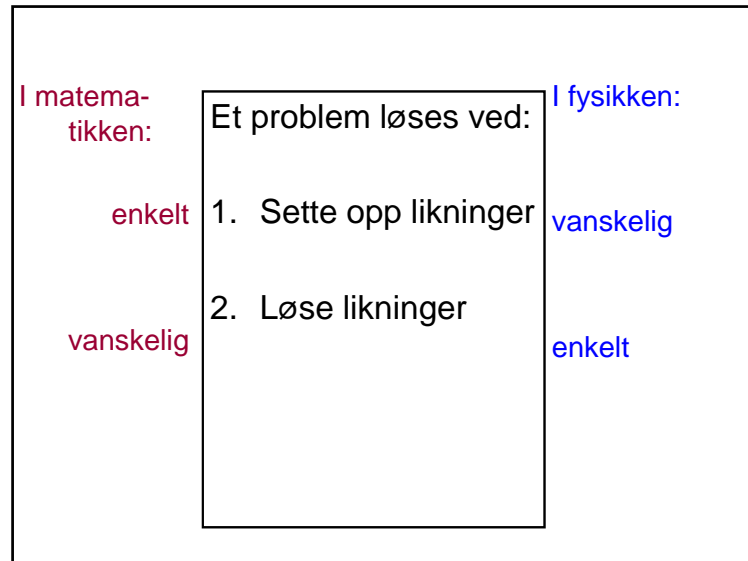
=> Fysikkforskning:
Eksperimentell: sjekke teori.
Teoretisk: Forutsi resultater av eksperimenter.

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.



Nettside for Mek.fys:

home.phys.ntnu.no/brukdef/undervisning/tfy4145

(lenke fra It's learning og IFYs nettsider)

- med:

forelesningsplan
øvinger
pensum
og alt annet nødvendig.

13 regneøvinger

Minst 8 må innleveres og godkjennes
(i tillegg Teknostart/Realstart teller 2)

- Veiledning med studentassistenter i grupperom.
- Innlevering i bokser utenfor Aud-R1.
- Detaljerte løsningsforslag utgis.
- Godkjenningslister på nettet.
- Nettside:
- home.phys.ntnu.no/brukdef/undervisning/tfy4145/ovinger/

Laboratoriekurs:

- Følg med på labens nettsider
 - Én økt per uke á ca 5 timer. Totalt 6 laber (uker) hele semesteret.
 - Første grupper starter uke 36 (2.sep)
 - Påmelding på nettsidene fra lør 24.8 kl. 07:00 til fredag 30.8 kl. 12:00.

TFY4145/FY1001 Mekanisk fysikk

- Størrelser og enheter (Kap 1)
- Kinematikk i en, to og tre dimensjoner (Kap. 2+3)
 - Posisjon, hastighet, akselerasjon. Sirkelbevegelse.
- Dynamikk (krefter): Newtons lover (Kap. 4)
- Anvendelse av Newtons lover (Kap. 5)
 - bl.a. kraftdiagram, friksjon, snorkrefter, luftmotstand.
- Arbeid, energi, energibevaring (Kap. 6+7)
- Lineær bevegelsesmengde, kollisjoner (Kap. 8)
- Rotasjon, spinn, bevaring av spinn (Kap. 9+10)
- Statisk likevekt (Kap. 11)
- Gravitasjonsloven (Kap. 13)
- Svingninger (Kap. 14)

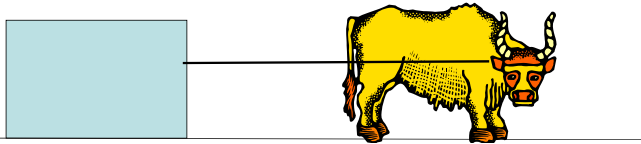
- Eksperimentelle arbeidsmetoder (laboratorium).

TFY4145/FY1001 Mekanisk fysikk

Dekker ikke:

- Bølger ⇒ TFY4160/FY1002 Bølgefysikk
- Elastisitet/deformasjon ⇒ litt i Bølgefysikk
- Relativitetsteori ⇒ Bølgefysikk
- Fluidmekanikk ⇒ TEP4105 Fluidmekanikk
- Kvantemekanikk ⇒ TFY4215/FY1006 Innføring i kvantefysikk, og andre emner

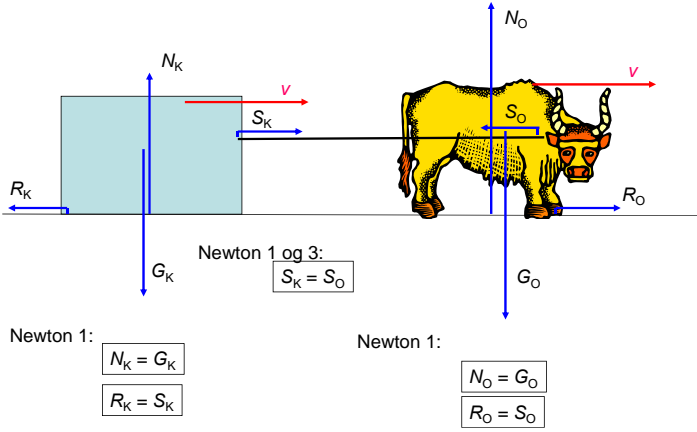
Newtons lover



Oksen trekker med konstant fart mot høyre

- Tegn inn alle krefter på kasse og okse
- Hva om oksens vekt dobles? (Hvilke krefter endres?)
- 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 dobles? Dobles: G_o og N_o

• Hva om kassas vekt dobles? Dobles: G_k og N_k , R_k og S_k , S_o og R_o

• Kan oksen 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.

Hvis de to klossene *akselererer til høyre*,

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

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 *ingen friksjon* mellom klossen og bordet.

Hva er rett?

- Akselerasjon er større hvis B var plassert til venstre for A
- Akselerasjon er mindre hvis B var plassert til venstre for A
- Klossene vil ikke bevege seg hvis F er mindre enn summen av tyngden til A og B.
- To av utsagnene over er rett
- Ingen av utsagnene over er rett

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.

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

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

Svar flervalgsoppgaver foregående sider:

C
E
C



Kap. 1. Størrelser og enheter

Fra Angell & Lian:
Fysiske størrelser og enheter.

Grunnenhetene

Sym-bol	Navn	Definisjon
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.
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 brøkdelen 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,
grunnenheter:

Mekanikk,
avledede:

Koherente SI-enheter med egne symboler

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

Dekadiske prefikser, mest vanlige:

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

Flere i lærebok eller Angell & Lian

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 enhet)
 men: $\text{km}^2 = k \cdot m \cdot m$ (k og m variabler)

• Fysisk størrelse i kursiv (*italic*), enhet opprettet (roman).

(I skikkelig teknisk litteratur, vanskeligere i håndskrift.)

Eks: $m = 2,5 \text{ hg}$, $h = 1,4 \text{ m}$ (m fysisk størrelse, m meter)

Symbol eller enhet?

Flere eksempler:

Symbol	Enhet	Eks
$m = \text{masse}$	m = meter	
$s = \text{lengde}$	s = sekund	
$N = \text{normalkraft}$	N = newton	$N = 11 \text{ N}$
$V = \text{elektrisk spenning}$	V = volt	$V = 0,45 \text{ V}$
	h = time h = hekto= 10^2	
	T = tesla T = tera	

Fysisk størrelse i kursiv (*italic*), enhet opprettet (roman).

Spesielle enheter	som bør unngås:
hh	hektotime
TT	teratesla
dd	desidøgn (2,4 h)
Men ok: mm	millimeter

Oppsummert:

Kap 1: Størrelser og enheter

$s = 3,0 \text{ m}$ $[s] = \text{m}$
 ↑ ↑ ↑
 fysisk størrelse måltall enhet

- Fysisk størrelse i kursiv (*italic*), enhet opprettet (roman)
- Sju grunnenheter, resten er avledede.
- Dekadiske prefikser hører til enheten.

Referansegruppe

- Bindeledd mellom studenter og faglærer(e) med mål å kvalitetssikre undervisningen.
- Ett til to møter i semesteret.
- Forslag til sammensetning:
 - To fra MTFYMA
 -
 -
 - En fra MLREAL
 -
 - En fra BFY og andre
 -
- Om du har noe å si/klage på, ta kontakt med referansegruppa. (Også lov å ta kontakt direkte med faglærer.)
- Innskrives på [meldinger](#).