

FY6013 og FY6016

Oppgaver – uke 33

Bakgrunnsstoff:

<https://openstax.org/details/books/university-physics-volume-1>, ch.1 + 2

Formelsamling i fysikk (f.eks. <https://fysikkforkurs.cappelendamm.no/binfil/download.php?did=40378>)

Videoer i Blackboard (under emnet FY6016):

- Størrelser og enheter i fysikk
- Periodiske bevegelser

Kontaktpersoner: Jon Andreas Støvneng, jon.stovneng@ntnu.no
Astrid Johansen, astrid.johansen@ntnu.no

Leveres i Blackboard under emnet FY6016 innen søndag 22.08.21 kl.23.59.

Oppgave 1 Enheter

- a) Hva er SI-systemet? Hva er forskjellen på en grunnenhet og en avledet enhet?
- b) Du vet kanskje at enheten for effekt er watt (W). Men hva er watt uttrykt ved grunnenhetene i SI-systemet?
- c) Den fysiske størrelsen fart kan beregnes ut fra mange ulike formler. Her er noen av dem

$$1. \quad v = v_0 + at \quad 2. \quad v = \sqrt{2gh} \quad 3. \quad v = \lambda f \quad 4. \quad v = \sqrt{\frac{\gamma M}{r}}$$

Bruk en formelsamling i fysikk og sjekk at enhetene stemmer i alle de 4 formlene.

- d) I mange fysiske formler inngår det en konstant. Det er ikke alltid opplagt hvilken enhet den har. Men vi vet at enhetene alltid skal stemme i en formel.

Hva må da enheten til konstanten γ i Newtons gravitasjonslov, $F = \gamma \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$ være?

Oppgave 2 Siffer, prefikser og standardform

I fysikk er det ikke tilfeldig hvor mange siffer en størrelse blir oppgitt med. Vi snakker om *antall gjeldende siffer*. Det er antall siffer som er oppgitt bortsett fra antall 0'er som bestemmer tallets størrelsesorden. Dvs. at

0,00350 er oppgitt med 3 gjeldende siffer (sifrene 3 – 5 – 0)

Her angir 0'ene i starten av tallet at dette er tusendeler. De sier ingenting om nøyaktigheten og telles derfor ikke med som gjeldende siffer.

Alle fysiske størrelser har en viss usikkerhet. Så hvis verdien er angitt som 0,00350, betyr det alle verdier som vil bli rundet av til dette. Dvs. intervallet $[0.003495, 0.003505]$. Hvis størrelsen heller ble angitt som 0,0035, vil verdien ligge i intervallet $[0.00345, 0.00355]$. Vi sier at usikkerheten ligger i det siste sifferet.

Dersom vi beregner en størrelse fra flere andre, kan ikke resultatet bli mer nøyaktig enn den verdien vi har brukt som er minst nøyaktig. Derfor skal *den beregnede størrelsen oppgis med like mange gjeldende siffer som størrelsen med færrest antall gjeldende siffer som inngår i beregningene*. (Hvis heltall eller konstanter som π eller e inngår, regnes de som eksakt og vi holder dem utenfor.)

a) Hvor mange gjeldende siffer er det i hvert av tilfellene under?

1. 0,0009 2. 87990 3. $0,60 \cdot 10^{-3}$

b) Sammenhengen mellom resultantkraften F , massen m , og akselerasjonen a , til en gjenstand er gitt ved Newtons 2.lov: $F = ma$.

Hvor stor kraft skal til for å gi en vogn med masse 310 kg en akselerasjon på $0,4 \text{ m/s}^2$?

(Enheten for kraft er newton, symbol N)

Under ser du en oversikt over de metriske prefiksene.

Prefix	Symbol	Meaning	Prefix	Symbol	Meaning
yotta-	Y	10^{24}	yocto-	y	10^{-24}
zetta-	Z	10^{21}	zepto-	z	10^{-21}
exa-	E	10^{18}	atto-	a	10^{-18}
peta-	P	10^{15}	femto-	f	10^{-15}
tera-	T	10^{12}	pico-	p	10^{-12}
giga-	G	10^9	nano-	n	10^{-9}
mega-	M	10^6	micro-	μ	10^{-6}
kilo-	k	10^3	milli-	m	10^{-3}
hecto-	h	10^2	centi-	c	10^{-2}
deka-	da	10^1	deci-	d	10^{-1}

For hver av tilfellene under:

Let opp størrelsene du trenger og angi svaret med korrekt antall gjeldende siffer både med prefikser og på standardform.

- c) Lengden av banen til Jorda rundt Sola
d) Arealet av Solas overflate

Oppgave 3 Trigonometri og vektorer

- a) Gjør rede for hvordan sinus og cosinus er definert fra enhetssirkelen. Hva er sammenhengen mellom enhetssirkelen og «bølgen» som grafen til $f(x) = \sin x$ resulterer i?
- b) Bruk fila «Trigonometriske funksjoner.ggb» som ligger under «Undervisningsmaterieell» i Blackboard til å utforske virkningen av koeffisientene a , b og c i funksjonen

$$f(x) = a \cos(bx + c)$$

1. Beskriv hvordan du utforsker dette på en systematisk måte og forklar med egne ord hvordan a , b og c vises i grafen til f .
 2. Bruk det du har kommet fram til over og skisser grafen til $g(x) = 3 \sin(4x - 2)$
- c) En spydkaster sender av gårde spydet sitt med farten 24 m/s i en retning 42° over horisontalen. Hvor stor er startfarten i
1. horisontal retning?
 2. vertikal retning?

Rett før spydet lander, har det en horisontal komponent på 15 m/s og en vertikal komponent på -13 m/s.

3. Hvor stor fart hadde spydet rett før det landet?
 4. Hvilken vinkel hadde fartsvektoren med horisontalplanet rett før spydet traff bakken?
- d) En tankbåt blir slept av to taubåter. Kraften fra den ene kan angis ved vektoren $[2, 1]$ kN og kraften fra den andre med vektoren $[2, -1]$ kN.
1. Tegn figur som viser denne situasjonen.
 2. Hva blir resultantkraftvektoren som virker på båten og hvor stor er den?

Oppgave 4 Eksperimentelt

Du har fått tilsendt noen spiralfjærer. Gjør nøyaktige målinger og bestem

1. en kvantitativ sammenheng mellom kraften som strekker ut fjæra og hvor stor denne utstrekningen blir
2. gyldighetsområdet for sammenhengen du fant i del 1
3. usikkerheten i denne sammenhengen

Tips: For å kunne ha kontroll på kraften som brukes, kan det være lurt å henge fjæra vertikalt og belaste den med varierende tyngder. Og tyngde, G , er gitt som $G = mg$ der m er masse målt i kg og g er tyngdeakselerasjonen, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

Oppgave 5 Intro til Python

Siden programmering inngår i den nye læreplanen i fysikk, vil vi ta i bruk programmeringsspråket Python. Det er sikker svært stor variasjon i hvor godt kjent dere er med dette. Derfor bruker vi nettressurser til «ProFag» utarbeidet av Universitetet i Oslo (<https://www.mn.uio.no/kurt/livslang-lering/profag/>) som legger godt til rette for at dere kan jobbe med på egen hånd, og dermed få en grunnleggende kompetanse i python-programmering før vi møtes på samling.

- Gå inn på nettsidene til ProFag:VGS <https://uio.instructure.com/courses/22426>
Her finner du et ferdig kursopplegg for lærere i videregående skole som ønsker å lære seg programmeringsspråket Python. Merk deg også at det finnes et kortfattet kommandokart: <https://www.mn.uio.no/kurt/livslang-lering/profag/profag-kommandokart-uio-logo.pdf> som kan være nyttig å skrive ut og ha liggende ved siden av når du skal programmere og er fersk i faget.
- Gå inn på siden «Bli klar til kurs» og last ned og installer programvaren Anaconda. Videre åpner du programmeringsmiljøet Spyder (der vi skal gjøre Python-programmeringen) og sjekker at alt oppfører seg sånn som instruksjonsguiden sier.
- Gå gjennom «Kursdag 1 – Variabler og vilkår». Se nøye igjennom alle videoer under hver av fanene

1. Introduksjon	2. Variabler	3. Aritmetikk	4. Input	5. Vilkår
-----------------	--------------	---------------	----------	-----------

og gjør oppgavene i de gule feltene under videoene. Lever skjermdump av løsningene dine som besvarelse.

Det er også tilgang til andre ressurser som ppt'er og oppgaver m/løsningsforslag fra startside <https://uio.instructure.com/courses/22426>:

Ressurser

- [PowerPoint-presentasjoner.](#)
- [Oppgaver med løsningsforslag.](#)
- [Kompetansepakker fra Udir.](#)

- Fortsett med «Kursdag 2 – Løkker og tilfeldige tall» og gjør tilsvarende som du gjorde i oppgaven over.