

EKSAMENSSAMARBEIDENDE FORKURSINSTITUSJONER

**Forkurs for 3-årig ingeniørutdanning og integrert masterstudium i teknologiske fag og tilhørende halvårlig realfagskurs.**

Universitetet i Sørøst-Norge, OsloMet, Høgskulen på Vestlandet, NTNU, Universitetet i Agder, Universitetet i Stavanger, UiT-Norges arktiske universitet, NKI, Forsvarets Høgskole-Sjøkrigsskolen.

Eksamensoppgave

**FYSIKK**  
**Bokmål**

**18. mai 2026**  
**kl. 9.00-14.00**

**Hjelpemidler:**

Godkjente formelsamlinger i matematikk og fysikk  
Godkjent enkel kalkulator

**Andre opplysninger:**

Oppgavesettet består av 5 (fem) sider medregnet forsiden,  
og inneholder 10 (ti) oppgaver.

Du skal svare på alle oppgavene og deloppgavene.

Alle deloppgaver teller likt.

Alle svar må begrunnes, og sluttsvaret må være tydelig. Hvis en oppgave avhenger av størrelser du ikke har, som var del av en tidligere oppgave, kan du anta rimelige verdier for disse videre i utregningen slik at du får vist metoden.

### Oppgave 1

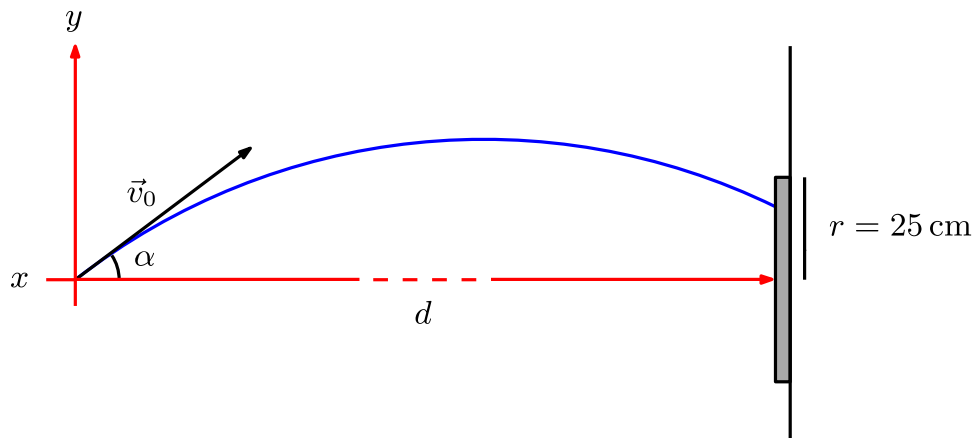
Linnea sykler på vei til jobb. I en nedoverbakke får hun en konstant akselerasjon på  $2,0 \text{ m/s}^2$ . Øverst i bakken har hun en fart på  $3,0 \text{ m/s}$ .

Linnea bruker etterpå  $4,0$  sekunder på å sykle ned bakken.

- Hvor lang er bakken?  
Hva er farten hennes i enden av bakken? Oppgi farten også i km/h.
- Hva er farten til Linnea når hun har kommet halvveis i bakken, og hvor lang tid har hun brukt da?

### Oppgave 2

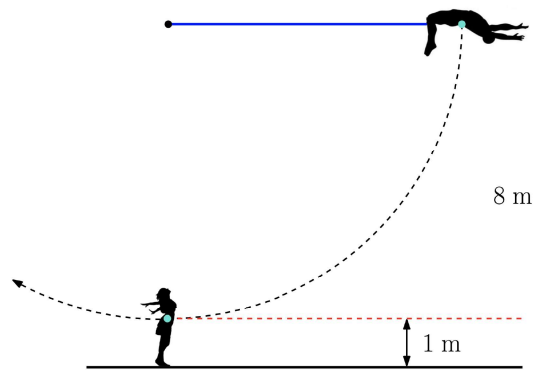
Vi tenker oss at vi kaster en pil fra en avstand  $d$  mot en skive med radius  $r = 25 \text{ cm}$  som henger på en vegg. Pilen kastes fra samme høyde som midten av skiven, med vinkel  $\alpha$  og fart  $v_0 = 15 \text{ m/s}$ , se figuren.



- Først kaster vi pilen vannrett (altså  $\alpha = 0$ ) med avstanden  $d = 3,00 \text{ m}$ .  
Regn ut hvor lang tid pilen er i lufta, og avgjør om den treffer skiven.
- Vi setter så vinkelen  $\alpha = 10^\circ$  og vi kaster med samme utgangsfart  $v_0$ . I hvilken avstand  $d$  må vi stå for å treffe midt på skiven med dette kastet?
- Anta at vi igjen kaster pilen vannrett slik som i punkt (a), men akkurat idet pilen kastes, løsner skiven og faller ned, slik at den faller fritt. Vil pilen treffe skiven? Hvor? Grunngi svaret ditt.

### Oppgave 3

Trapesartisten Per har en masse på 80 kg og henger i ro horisontalt i et 7,00 meter langt tau. Datteren Eva har en masse på 45 kg, og står i ro nede på bakken (se figuren). Vi regner begge personene som punktlegemer (altså uten utstrekning), hvor Per henger i en høyde på 8,00 meter, mens Eva står i en høyde på 1,00 meter.



Vi neglisjerer all luftmotstand, og tenker oss at Per faller med stramt tau ned mot Eva.

- (a) Forklar helt kort hvorfor snordraget ikke gjør noe arbeid på Per på vei nedover. Bestem farten til Per like før han støter sammen med Eva.

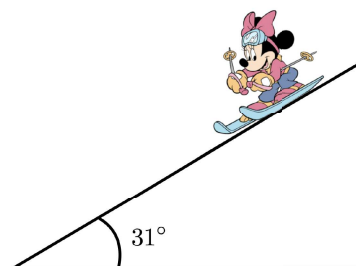
Når han kommer fram til Eva, plukker han henne opp, slik at de fortsetter som et felleslegeme.

- (b) Hva blir fellesfarten de får like etter at de støter sammen? Hvor stor prosentandel av den mekaniske energien forsvinner i støtet? Er støtet elastisk?
- (c) Avgjør om snorkraften er større, mindre eller like stor før støtet, sammenlignet med etter støtet.

### Oppgave 4

Minni Mus kjører ned en bakke på ski, se figur.

Vi skal anta at det er friksjon med friksjonstall  $\mu = 0,10$  mellom skia og snøen. Helningen på bakken er  $31^\circ$ , og Minni har masse (med ski og utstyr) lik 2,0 kg. Vi ignorerer luftmotstand.



- (a) Tegn en figur av Minni med alle kreftene som virker på henne. Regn ut alle kreftene, og finn akselerasjonen.
- (b) Bakken er 25 meter lang, og helningen er den samme gjennom hele bakken. Bestem arbeidet som hver enkelt av kreftene har utført på Minni når hun er nederst i bakken.

### Oppgave 5

Stjernen Rigel, som befinner seg i stjernebildet Orion, har en overflatetemperatur på  $T = 12 \cdot 10^3$  K, og en radius på  $R = 55 \cdot 10^9$  m. Vi skal anta at Rigel stråler som et sort legeme.

- Fin den dominerende bølgelengden i lyset fra Rigel. Er dette i det synlige spekteret?
- Fin utstrålingstettheten og den totale utstrålte effekten fra Rigel.

### Oppgave 6

For kvikksølvatomet har vi oppgitt følgende energitilstander

$n$	1	2	3	4	5	6
$E_n$ (aJ)	-1,66		-0,59	-0,42	-0,37	-0,26

I en overgang fra tilstand  $n = 3$  til  $n = 2$ , emitteres et foton med bølgelengde 686 nm. Finn frekvensen og energien til fotonet, og bruk dette til å beregne energitilstanden  $E_2$ .

### Oppgave 7

En  $2,00 \times 2,00 \times 2,00$  cm<sup>3</sup> terning av aluminium blir lagt oppå en isblokk som holder 0 °C. Aluminiumsternen har høyere temperatur, og smelter seg ned i isblokken. Smeltevannet rekker å varmes opp til 3,0 °C før det renner unna. Vi ser bort fra varmetap fra aluminiumsternen til lufta omkring. I det øyeblikket aluminiumsternen har smeltet bort et like stort volum av isen som den selv utgjør, har den nådd 20 °C.

Hva var temperaturen til aluminiumsternen da den ble lagt ned på isblokken?

(Bruk massetetthetene 0,917 g/cm<sup>3</sup> og 2,70 g/cm<sup>3</sup> for is og aluminium.)

### Oppgave 8

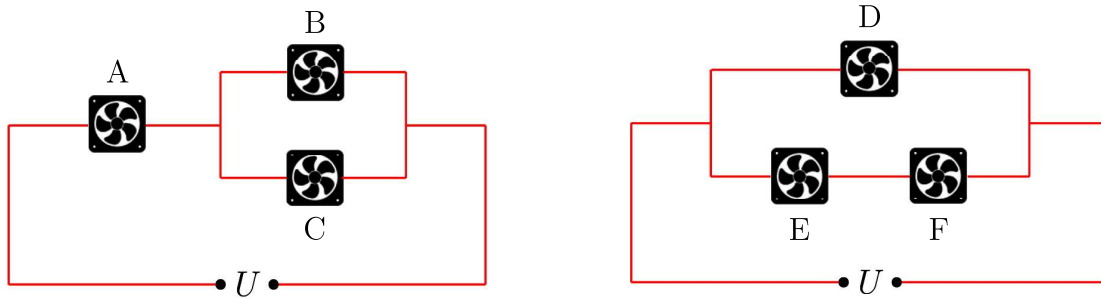
En kork har et volum på 3,00 cm<sup>3</sup> og en masse på 1,00 gram. Korken legges i et glass vann slik at den flyter på overflaten.

- Tegn figur med kreftene som virker på korken, bestem disse kreftene, og bruk dette til å avgjøre hvor stor prosentandel av korken som er under vannflaten
- Anta at korken presses ned slik at øverste del er 2,00 cm under vannoverflaten, og at den så slippes. Hva blir akselerasjonen til korken akkurat idet den slippes?



### Oppgave 9

Vi har to strømkretser som på figurene nedenfor. De to strømkildene har samme polspenning  $U = 18\text{ V}$ . Alle viftene er identiske, og vi regner med at hver enkelt har konstant resistans  $R = 3,0\ \Omega$ .

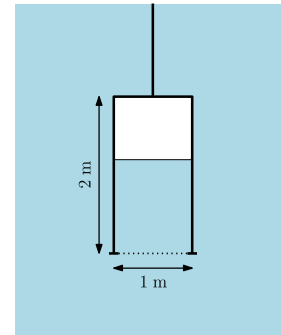


- Finne hovedstrømmen i hver av kretsene.
- Rangér viftene A–F etter produsert effekt, fra høyest til lavest.

### Oppgave 10

Vi har en sylinderformet dykkerklokke med åpen bunn, se figuren. Klokkas høyde er på  $2,00\text{ m}$  og dens diameter er på  $1,00\text{ m}$ . Til å begynne med befinner klokka seg ved havoverflaten, hvor trykket er  $101,3\text{ kPa}$  og temperaturen er  $20^\circ\text{C}$ .

Klokka senkes så sakte nedover, mens både temperaturen og vannet begynner å stige inne i klokka. Når vannet har steget med  $1,20\text{ m}$ , stopper nedsenkningen. Da har lufttemperaturen inne i klokka blitt  $70^\circ\text{C}$ .



- Lufttrykket i klokka er til enhver tid lik trykket like under vannoverflaten inne i klokka. Forklar helt kort hvordan dette påvirker hvor høyt vannet står inne i klokka etter hvert som den senkes.  
Regn ut lufttrykket i klokka og hvor dypt nederste del av klokka befinner seg når den har stoppet.

Etter en stund får luften i klokka samme temperatur som vannet. Under denne avkjølingen reduseres volumet til luften inne i klokka ytterligere, med  $17,0\%$ . Vi antar at trykket er tilnærmet konstant under avkjølingen.

- Bestem temperaturen til luften i klokka etter avkjølingen.  
Forklar helt kort ut fra definisjonen av arbeid, hvorfor arbeidet  $W$  som trykkraftene fra vannet utfører på luften under avkjølingen, er positivt. Beregn dette arbeidet.
- Finne endringen i indre energi  $\Delta U$ , og bestem varmeoverføringen  $Q$  under avkjølingen. (Den gjennomsnittlige kinetiske energien til et luftmolekyl er gitt ved  $E_k = \frac{5}{2}kT$ .)