

Fysikkonkurranse
1. runde
9. - 13. november 1998

Hjelpemidler: *Tabeller og formler i fysikk (1998)*

Lommeregner

Tid: *100 minutter*

Oppgave 1

Et amperemeter kan måle strømstyrker opp til $I_{\max} = 5,0$ A. Instrumentet er konstruert slik at usikkerheten ved hver måling er 1,5 % av I_{\max} .

- Hva er den minste strømstyrken vi kan måle med instrumentet når vi krever at usikkerheten i målingen skal være høyst 2,5 %?
- Vi leser av 3,5 A på dette instrumentet. Denne strømmen går gjennom en motstand med resistansen $(20,0 \pm 0,05)$ Ω . Regn ut effekten og den prosentvise usikkerheten i effekten.

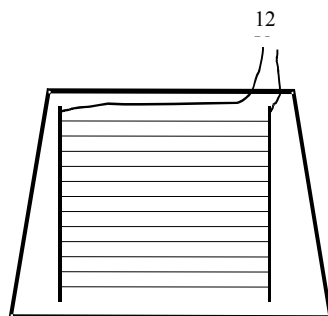
Oppgave 2

En pendel med lengden l er festet i et punkt som ligger i høyden h over gulvet ($l < h$). Vi holder pendelen ut til siden med horisontal snor og slipper. Når pendelkula er i nederste punkt av svingebuen, blir snora brent over uten at farten til kula blir endret av det.

- Forklar at farten til kula når den treffer gulvet, er uavhengig av l i dette forsøket.
- Vi lar $l = h/2$. Finn vinkelen mellom farten og gulvet i det pendelkula treffer gulvet.

Oppgave 3

På innersiden av bakvinduet i en bil er det smeltet inn 12 identiske varmetråder slik figuren viser. Når varmetrådene settes på, trekker de 25 A fra batteriet som er på 12 V.



- Beregn resistansen i hver varmetråd.

- b) På innsiden av vinduet som har arealet $1,5 \text{ m}^2$ er det et vannlag med tykkelsen $0,040 \text{ mm}$. Beregn den minste tiden varmetrådene kan fordampe dette vannlaget på. Spesifikk fordampningsvarme for vann er $l = 2,26 \cdot 10^3 \text{ kJ/kg}$. Forklar hvorfor fordampningen sannsynligvis vil ta lengre tid.

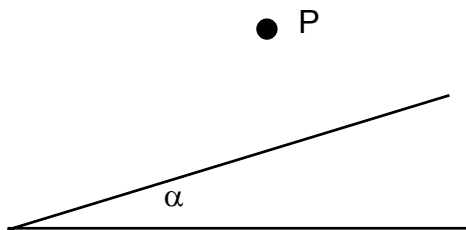
Oppgave 4

To vogner A og B kan gli uten friksjon på et horisontalt underlag. Vi fester en strikk mellom vognene, trekker dem fra hverandre og slipper. Vognene glir da rett mot hverandre og kolliderer. Vogn A som har massen $1,4 \text{ kg}$ har da beveget seg 36 cm mens B har beveget seg 25 cm . Finn massen til B.

Oppgave 5

En lysstråle faller inn mot en glassplate slik at strålen danner 30° med plata. Strålen passerer plata og er da blitt parallellforskjøvet $1,2 \text{ cm}$. Beregn tykkelsen av glassplata. Glassets brytningsindeksen er $1,5$.

Oppgave 6



En kule er tredd inn på en rett ståltråd, kule kan gli friksjonsfritt på tråden. Vi ønsker å la kule bevege seg raskest mulig fra et punkt P over et skråplanet og ned til skråplanet (se figur). Vi vil gjøre dette ved å strekke ståltråden rettlinjet fra P til skråplanet. Hvordan skal vi trekke tråden? Tegn en figur og finn et uttrykk for den vinkelen tråden må danne med vertikal-linjen uttrykt ved α .

Oppgave 7

For ideelle gasser gjelder $pV = NkT$, der N er antall molekyler i gassen og k er Boltzmanns konstant.

I to like beholdere med helium er trykket $p_A = 500 \text{ N/m}^2$ i den ene og $p_B = 800 \text{ N/m}^2$ i den andre. Temperaturen er den samme i begge beholderne.

- Hva er forholdet mellom tetthetene i de to beholderne?
- Temperaturen i begge beholderne heves med 50 K . Trykket i beholder A stiger da til 1100 N/m^2 . Hva blir trykket i B? Se bort fra volumforandringer.
- Hva er nå temperaturen i beholderne?

Oppgave 8

I en kjernereaktor fisjonerer uran. Nøytroner med stor fart frigjøres. Nøytronene må bremses ned dersom de skal forårsake nye fisjoner. En slik nedbremsing kan skje ved at et nøytronene kolliderer med deuteriumkjerner. Vi regner at en deuteriumkjerne har dobbelt så stor masse som et nøytron.. Hvor stor prosent av nøytronets energi overføres til deuteriumkjernen i en slik kollisjon dersom deuteriumkjernen er i ro før kollisjonen? Vi regner at støtet er elastisk, rett og sentralt.