



Norsk Fysikklærerforening
I samarbeid med Skolelaboratoriet,
Fysisk institutt, UiO

FYSIKK-OLYMPIADEN 2018 - 2019

Andre runde: 5. februar - 2019

Varighet: 3 klokketimer

Hjelpemidler: Tabell med formelsamling, lommeregner

Oppgavesettet består av 2 sider og det er 6 oppgaver.

Fysikk-OL-komiteen ønsker å legge ut på våre nettsider

(<https://www.mn.uio.no/fysikk/forskning/grupper/skolelab/fysikk-ol/>) navnene på elever som får 50 % eller mer av full poengsum på OL-runde 2. Hvis det viser deg at du er blant disse som får > 50 % - er det greit at navnet og resultatet ditt står på nettsiden?

Skriv øverst på arket: Navn, fødselsdato, e-postadresse, skolens navn, og JA eller NEI til navn og resultat på nettside.

Lykke til!

Oppgave 1 (4 poeng)

Et batteri med spenningen (ems) 6 V har også en indre resistans r . Den indre resistansen kan tenkes som en motstand koplet i serie med batteriet. Batteriet er laget slik at det kan gi maksimalt 3 A. Batteriet koples i serie med en ytre motstand med resistansen R .

- Vis at vi får maksimal effekt i den ytre motstanden når $r = R$.
- Finn den maksimale effekten i den ytre motstanden.

Oppgave 2 (4 poeng)

En urankjerne som ligger i ro henfaller slik:

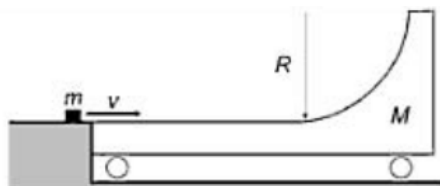


γ -strålingen har frekvensen $1,2 \cdot 10^{19}$ Hz. Finn farten til α -partikkelen når vi antar (med ganske god tilnærming) at Th-kjernen blir liggende i ro etter spaltingen.

Oppgave 3 (4 poeng)

Et dobbeltstjernesystem består av to like stjerner, hver med en masse lik solas masse. De to stjernene går i sirkelbane rundt det felles tyngdepunktet slik at jorda ligger svært nær stjernenes baneplan. Idet stjernene sett fra jorda er lengst mulig fra hverandre, er vinkelavstanden mellom dem $6,45 \cdot 10^{-5}$ radianer. Samtidig viser de to stjernespektrene at H-linja, med bølgelengde 410 nm i laboratoriet, for de to stjernene skiller seg fra hverandre med en forskjell på 0,0052 nm. Beregn stjernesystemets avstand fra jorda målt i lysår.

Oppgave 4 (4 poeng)



Ei vogn med massen M har form som vist på figuren. Overflaten er friksjonsfri med en horisontal del og en kvartsrinkel med radien R . Vogna kan trille fritt uten friksjon langs en horisontal vei. En kloss med massen m glir inn på vogna med farten v . Anta at farten er stor nok til at klossen forlater vogna på toppen av kvartsrinkelen. Hva er det høyeste punktet i banen til klossen?

Oppgave 5 (4 poeng)

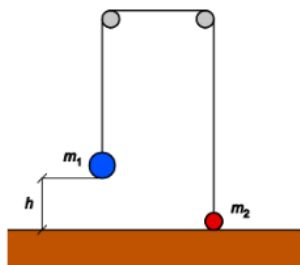
En glassrørsikring består av en tynn tråd av metall inni et glassrør. Om strømmen gjennom tråden blir tilstrekkelig stor, smelter tråden og sikringen går og bryter strømkretsen den er satt inn i. Vi antar at sikringen smelter helt jevnt, slik at strømmen brytes først når hele tråden har smeltet. Det vil derfor gå litt tid fra sikringen mottar høyere strøm enn den er laget for, til sikringen går. Dersom sikringen går innen et sekund fra det går dobbelt så stor strøm som sikringen er beregnet for, kalles det en rask sikring. Hvis ikke kalles det en treg sikring.

Vi har en sikring som består av en 0,14 mm tykk tråd av tinn som er 2,0 cm lang. Denne er beregnet til å tåle strømmer opp til 400 mA. Den har en resistans på 0,16 Ω . Spesifikk smeltevarme, q , for tinn er 59 kJ/kg, dvs. at man må tilføre 59 kJ for å smelte 1 kg tinn. Massetettheten til tinn, ρ , er 7,28 g/cm³, dvs. at massen til en kubikkcentimeter tinn er 7,28 gram.

Til å begynne med går det en strøm på 400 mA, men så økes strømmen til 800 mA. Hvor lang tid vil det ta til sikringen går? Er dette en rask sikring ut fra definisjonen over?

Oppgave 6 (4 poeng)

To kuler med ulike masser er bundet sammen med en lett tråd som går over to trinsler som vist på figuren. Trinslene er tilnærmet friksjonsfrie og er plassert høyt over bordoverflaten for ikke å forstyrre eksperimentet. Den venstre kule er tyngre enn den høyre og er til å begynne med plassert i en avstand h over bordflaten. Den høyre kule er til å begynne med i kontakt med bordet. Når den venstre kule slippes vil begge kulene begynne å bevege seg.



- Om den venstre kule har tre ganger så stor masse som den høyre, $m_1 = 3m_2$, hva blir den største høyden til den høyre kule?
- Vi antar at det er mulig å endre kulenes masse fritt uten at tråden ryker eller trinsene går i stykker. Om de to kulene kan ha hvilken som helst masse i forhold til hverandre, hva er den største høyden den høyre kule kan få?