



Fysikkolympiaden - Norsk finale 2019

Fredag 29. mars kl 08.30 til 11.00

Hjelpemidler: Tabell med formelsamling, lommeregner og utdelt formelark

Oppgavesettet består av 2 sider og det er 6 oppgaver.

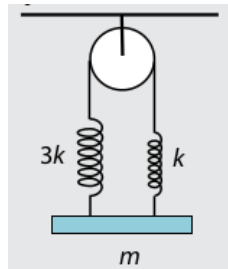
Alle deloppgaver gir 4 poeng.

Lykke til!

Oppgave 1

To batterier, det ene med en ems på $U_1 = 12,6$ V og indre resistans $R_1 = 0,050$ Ω og det andre med en ems på $U_2 = 12,2$ V og indre resistans $R_2 = 5,0$ Ω , er koblet i parallell. Kretsen er lukket gjennom en resistans på $2,0$ Ω . Finn strømmene gjennom de to batteriene.

Oppgave 2



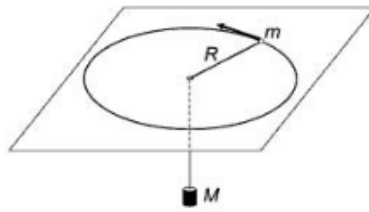
En planke med massen m henger horisontalt i to vertikale fjærer med fjærkonstanter k og $3k$. Fjærene er forbundet med ei snor som glir over ei friksjonsfri masseløs trinse. Hvis vi trekker planken ned og slipper den, svinger den opp og ned, men holder seg til en hver tid horisontal. Hva er perioden til svingningene? Vi oppgir at svingetida til et lodd med massen m som henger i en fjær med fjærkonstanten k er $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$.

Oppgave 3

En isterning med massen $1,0$ kg med temperatur -15° C blir sluppet opp i en isolert beholder som inneholder $2,0$ kg vann med temperaturen 55° C. Du kan se bort fra massen til beholderen. Du kan få bruk for at varmekapasiteten til vann er $c_v = 4,2$ kJ/kgK, varmekapasiteten til is er $c_{is} = 2,1$ kJ/kgK og smeltevarmen til is er 334 kJ/kg.

- Vis at fellestemperaturen blir omtrent 8° C.
- Bestem endringen i entropi for systemet.

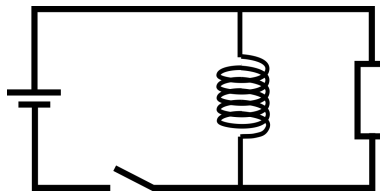
Oppgave 4



Ei kule med massen $m = 1,0$ kg er festet i ei snor og beveger seg i en sirkel med radien $R = 40$ cm på en horisontal flate. Snora går gjennom et hull i sentrum av sirkelen, og i enden av snora henger det et lodd med massen $M = 2,0$ kg. Hvis loddet slippes vil kula på det nærmeste være i avstanden $r = 10$ cm fra sentrum. Se bort fra friksjon alle steder.

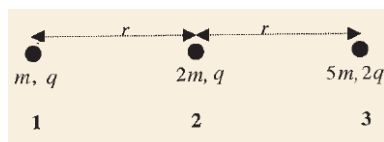
- Finn den største og den minste farta til kula.
- Finn akselerasjonen til loddet på det høyeste og laveste punktet i banen.

Oppgave 5



Figuren viser en krets med et batteri og en spole og en motstand i parallell. Anta at bryteren i utgangspunktet er åpen. Vi lukker så bryteren en stund og åpner den igjen. Tegn en graf som viser strømmen gjennom motstanden som funksjon av tida. Marker punktene der bryteren lukkes og åpnes. Det er ikke meningen at grafen skal være numerisk eksakt, men den skal vise kvalitativt hvordan strømmen endrer seg med tida.

Oppgave 6



Tre små positive ladninger holdes på plass som vist. Massene og ladningene er angitt på tegningen, og vi antar som kjent den opprinnelige avstanden r mellom ladningene. Alle tre ladningene slippes samtidig og beveger seg fritt, anta at de alltid holder seg på den samme linja. Finn den kinetiske energien til hver partikkel når de har kommet (uendelig) langt fra hverandre.