



FYSIKK-KONKURRANSE 2001 – 2002

Andre runde: 7/2 – 2002

Skriv øverst: Navn, fødselsdato, hjemmeadresse og eventuell e-postadresse, skolens navn og adresse.

Varighet: 3 klokketimer

Hjelpemidler: Tabell med formelsamling, lommeregner

Prøven består av 8 oppgaver.

Oppgave 1

Finn den kinetiske energien til et proton som går i sirkelbane med radien 0,50 m i et homogent magnetfelt med flukstettheten 0,35 T.

Oppgave 2

Pluto med massen M og dens måne Charon med massen m roterer i sirkelbaner om et felles punkt med omløpstiden T . Avstanden mellom dem er d . Vis at omløpstiden er gitt ved:

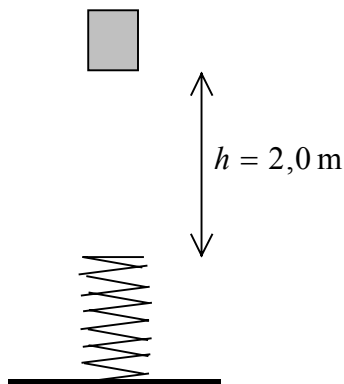
$$T^2 = \frac{4\pi^2 d^3}{\gamma(M + m)}$$

Oppgave 3

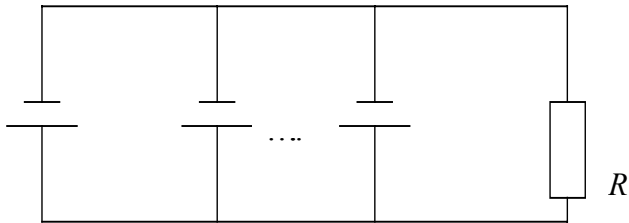
En kloss med massen 10,2 kg blir holdt 2,0 m over en fjær med fjærstivheten $k = 600 \text{ N/m}$. Vi slipper klossen, den treffer fjæren og presser den sammen.

Hva er den maksimale sammenpressingen av fjæren?

(Energien i en sammenpresset fjær er $E = \frac{1}{2} kx^2$ der k er fjærstivheten)



Oppgave 4



Figuren viser en krets med n batterier koplet i parallell (bare tre er tegnet inn på figuren).

Hvert batteri har ems \mathcal{E} og indre resistans r .

Finn et uttrykk for strømmen gjennom motstanden R .

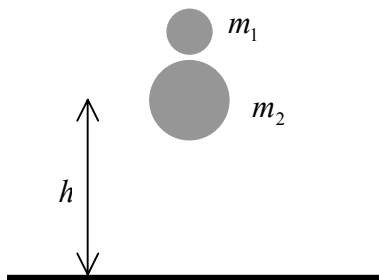
Oppgave 5

To like store baller med massene m og $2m$ slippes i luft fra stor høyde. Luftmotstanden er avhengig av farten.

Finn forholdet mellom fartene til de to ballene når de treffer bakken. Gjør rede for de forutsetningene du har gjort.

Oppgave 6

Vi har to baller med massen m_1 og m_2 . Ballen med masse m_1 ligger oppå den andre. Se figuren. Vi slipper ballene mot et horisontalt, hardt underlag. Se bort fra luftmotstand. Vi regner at alle støtene er elastiske.



a) Hva må forholdet m_1/m_2 være for at for at den øverste ballen skal få størst mulig kinetisk energi etter støtet?

b) Hvor høyt går ballen i dette tilfelle?

Oppgave 7

Vi har en svart boks med to terminaler på hver side. Inne i boksen er det to identiske motstander. Dersom vi kobler en spenningskilde med konstant polspenning $9,0\text{ V}$ til terminalene I vil et voltmeter koblet til II vise $4,5\text{ V}$. Kobler du spenningskilden til terminalene II viser voltmeteret koblet til I $9,0\text{ V}$.

Hvordan kan motstandene være koblet inne i boksen?



Oppgave 8

Tre frie ladninger holder hverandre i likevekt. Mellom to av ladningene er avstanden d , og de har ladninger på henholdsvis $+Q$ og $+2Q$.

Finn størrelse og posisjon for den tredje ladningen.