

Eksamen i MNFFY001 – Brukerkurs i fysikk

Dato: 29.05.2004

Antall studiepoeng: 7,5

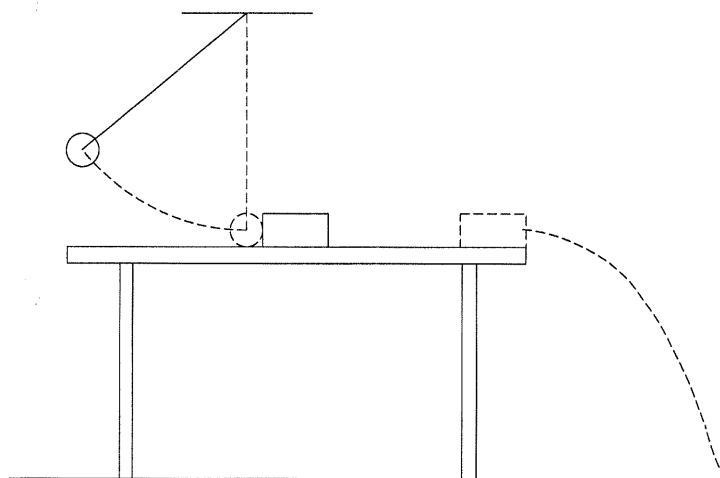
Antall sider:

Tid: 09.00-15.00

Tillatte hjelpemidler: Kalkulator, godkjent tabell i fysikk

Faglig kontakt: Ingunn H. Sundt, tlf 73 55 94 83

Oppgave 1



En kule med masse 0,2 kg er festet i en snor med lengde 1,5 m. Vi ser bort i fra massen til snora. Kula trekkes ut til siden slik at vinkelutslaget til snora blir 45° . Her slippes kula.

- Regn ut hvor stor fart kula har når den passerer det laveste punktet.
- Tegn kreftene på kula like etter at kula er sluppet, og når kula passerer det laveste punktet i svingebanen.
Regn ut snordraget i det laveste punktet.

I det laveste punktet kolliderer kula med en kloss som ligger på et bord. Støtet er rett og sentralt. Treklossen har massen 0,5 kg. Etter støtet glir klossen bortover bordet, avstanden fra treffpunktet til bordkanten er 0,7 m. Friksjonskoeffisienten mellom bordet og klossen er $\mu = 0,30$.

- c) Farten til klossen er 0,8 m/s når den kommer til bordkanten. Hvor stor fart hadde klossen like etter støtet?

Når klossen forlater bordkanten følger den en kastebane. Avstanden fra bordplaten til gulvet er 1,0 m.

- d) Regn ut hvor klossen treffer gulvet.

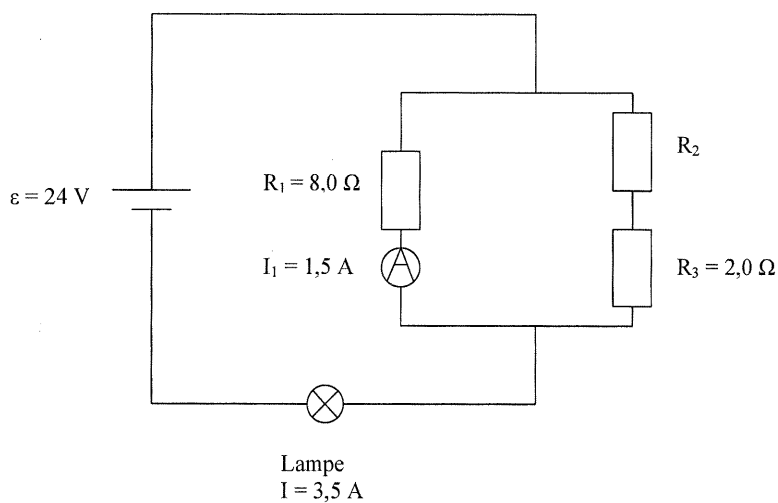
Oppgave 2

- a) Tegn en skisse av et røntgenrør og gjør greie for hvordan røntgenstråling oppstår.
- b) Tegn en skisse av et typisk røntgenspekter som viser intensitet som funksjon av bølgelengde. Forklar hvorfor spekteret får denne karakteristiske formen.
- c) Vi har et røntgenrør med spenningen 30 kV, hva er den korteste bølgelengden vi kan observere i spekteret fra dette røret?
- d) Gjør kort rede for to forskjellige bruksområder for røntgenstråling.

Oppgave 3

- a) Skriv opp Einsteins likning for fotoelektrisk effekt og forklar hva leddene står for.
- b) Vi har en metallplate som består av et ukjent metall. Vi sender fotoner med bølgelengde 275 nm inn mot platen. Elektronene som blir slått løs har farten $2,5 \cdot 10^5$ m/s. Hvilket metall består platen av?
- c) Vi antar så at metallet i platen er kobber. Hva er den største bølgelengden lyset kan ha for at det skal slås løs elektroner fra platen?

Oppgave 4



Vi kobler opp en krets som vist i figuren over, der vi har en spenningskilde med $\varepsilon = 24 \text{ V}$, et amperemeter, en lampe og tre motstander der $R_1 = 8,0 \Omega$, R_2 er ukjent mens $R_3 = 2,0 \Omega$. Antar at amperemeteret har så liten resistans at vi kan se bort i fra den.

- Tegn en figur som viser hvordan du vil koble inn et voltmeter for å måle spenningen over R_1 . Hva viser voltmeteret?
- Finn resistansen til R_2 .
- Vis at effekten i lampen er 42 W .
- Antar at lampen er et tilnærmet svart legeme med overflateareal $1,0 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$. Hvor stor temperatur har lampen når den lyser med effekt $P = 42 \text{ W}$?
- Ved hvilken bølgelengde er effekten per areal (til lampen) størst?

Oppgave 5

- Hvilken bølgelengde har fotonene som sendes ut ved en energiovergang fra E_4 til E_2 i hydrogen atomet?
- Balmer-serien i linjespekteret for hydrogen inneholder linjene $410,2 \text{ nm}$, $434,1 \text{ nm}$, $486,1 \text{ nm}$ og $656,3 \text{ nm}$ i det synlige området. Vi observerer hydrogenspekteret fra en stjerne i bevegelse. Linjene i den synlige delen av spekteret observeres nå ved bølgelengdene $411,6 \text{ nm}$, $435,5 \text{ nm}$, $487,7 \text{ nm}$ og $658,5 \text{ nm}$, dvs vi har rødforskyvning av spekteret. Hvor stor gjennomsnittsfart har stjernen, og beveger den seg mot oss eller fra oss?
- Vi har 200 g av den radioaktive isotopen Cesium-137. ^{137}Cs har en halveringstid på 30 år . Hvor lang tid tar det før vi har igjen $25 \text{ g } ^{137}\text{Cs}$?