

NTNU

Øving 6 FY0001 Brukerkurs i fysikk

Øvingstime: Torsdag 26. februar kl 15.15 - 17.00

Fredag 27. februar kl 10.15 - 12.00

Innlevering: Mandag 2. mars kl 12.00

Oppgave 1

Vi tenker oss at vi har to metallplater, hver på 1 m^2 , som er montert slik at de er parallelle og i en avstand på 1 mm fra hverandre. Disse platene utgjør en platekondensator.

a) Regn ut kapasitansen til systemet.

De siste 10-15 årene har den teknologiske utviklingen gjort at man kan lage ganske små kondensatorer med høy kapasitans. Det finnes for eksempel kondensatorer med en kapasitans på 10 F som får plass i en fyrstikkeske.

b) Hvor mye energi er det lagret i en kondensator på 10 F hvis den er ladet opp til en spenning på 20 V ?

c) Tatt i betraktning svaret du fant i den første deloppgaven, hva tror du må til for å kunne lage en veldig liten kondensator med veldig høy kapasitans?

Oppgave 2

I norske bolighus er det vanlig å bruke en spenning 220 volt , og vanlige sikringer er typisk på 10 eller 16 ampere .

a) Hvor stor effekt kan man maksimalt ta ut fra en kurs med en sikring på 16 ampere ?

b) Prøv å anslå hvor mange ampere sikringen til en vanlig komfyr bør tåle.

Oppgave 3

Uttrykket for elektrisk potensial for en punktladning er

$$V(r) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r}.$$

Potensialet i et punkt tilsvarer den potensielle energien en ladning på 1 C ville ha i dette punktet, i forhold til nullnivået ved $r = \infty$. Enheten for elektrisk potensial er derfor J/C .

- a) Regn ut forskjellen i potensiell energi for elektronet i et hydrogenatom fra $r = 5,3 \cdot 10^{-9}$ m til $r = \infty$. Dette tilsvarer det arbeidet man må gjøre for å ta elektronet i et hydrogenatom, og flytte det uendelig langt bort fra protonet.

Det er sterke likhetstrekk mellom potensiell energi i gravitasjonsfelt, og potensiell energi i elektrisk felt. Uttrykket for gravitasjonspotensialet er

$$E_p(r) = -G \frac{M}{r}.$$

- b) Regn ut forskjellen i potensiell energi for en masse på en kg fra jordoverflaten ($r = 6,37 \cdot 10^6$ m) til $r = \infty$.
- c) Bruk svaret fra forrige oppgave til å regne ut unnslippingshastigheten fra jordoverflaten, altså den farten en ting må ha for å ha nok energi til å komme uendelig langt bort fra jorden.

Oppgave 4

En “gammeldags” TV har en elektronkanon som akselererer elektroner over en potensialforskjell på 10^4 V, og den bruker to metallplater med en potensialforskjell til å sette opp et elektrisk felt som bøyer elektronstrålen av sideveis.

- a) Hvor stor fart får elektronene?
- b) Hvis platene som styrer elektronstrålen er 5 cm lange og 3 cm fra hverandre, hvor stor må spenningen være for å bøye elektronstrålen en vinkel på 30° ?

SLUTT.