

1. Storleken på den nedåtriktade elektriska fältstyrkan i Millikans försök är $3,0 \cdot 10^5$ V/m. Beräkna, hur stor jämviktshastighet den oljedroppe har som rör sig i fältet. Droppens laddning är $+4e$, massa $3,0 \cdot 10^{-14}$ kg och radie $2,0 \mu\text{m}$. Luftens viskositet är $1,8 \cdot 10^{-5}$ Pa·s. Luftens lyftkraft beaktas ej.
2. En laddning Q är jämnt fördelad på en tunn cirkelring, vars radie är R . Bestäm den elektriska fältstyrkan och den elektriska potentialen på ringens axel.
3. a) Skriv Gauss lag i integralform för elektriska fältet. Benämna storheterna som finns i ekvationen. Förklara storheternas och symbolernas betydelse.
b) Två tunna sfärer med samma medelpunkt har radierna a och b ($a < b$) respektive laddningarna $+Q$ och $-Q$. Beräkna, med tillhjälp av Gauss lag storleken på den elektriska fältstyrkan på avståndet r från medelpunkten, då $r < a$, $a < r < b$ och $r > b$.
4. Avståndet mellan kondensatorplattorna är $4,0$ mm. Då mellanrummet är tomt, är spänningen 1200 V. Då mellanrummet fylls med en isolator så att laddningen förblir oförändrad, är spänningen 400 V. Beräkna, storleken på
a) polarisationens laddningsdensitet (ytladdningstäthet) på isolatorytan,
b) isolatorns elektriska atomära dipolmomentet, då isolatorn har $5,0 \cdot 10^{28}$ atomer per m^3
c) isolatorns elektriska susceptibilitet χ_e ?
5. En koppartråds tvärsnittyta har diametern $0,20$ mm, och i den går strömmen $5,0$ A. Beräkna, storleken på
a) strömtätheten,
b) elektriska fältstyrkan,
c) elektronernas drifhastighet i tråden och
d) trådens längd, då det behövs en effekt på 12 W för att upprätthålla strömmen. Koppar antas innehålla $8,5 \cdot 10^{28}$ fria elektroner per kubikmeter och dess resistivitet är $17,2 \cdot 10^{-9}$ Ωm .

$$g = 9,81 \text{ ms}^{-2}$$

$$e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

$$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2\text{N}^{-1}\text{m}^{-2}$$

Namn, studiebokens nummer (även bokstav), utbildningsprogram, studieperiodens kod och provets datum på varje provpapper.