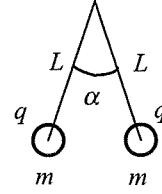
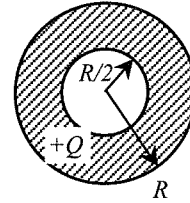


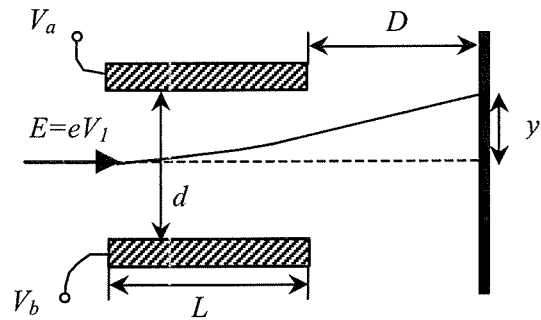
1. Kaksi samanlaista palloa, joiden massa on m ja varaus q , riippuu yhtä pitkien lankojen varassa kuvan mukaisesti. Langan pituus on L . Laske, kuinka suuri on lankojen välinen kulma α tasapainotilassa. Voidaan olettaa, että kulma on pieni, jolloin $\tan \alpha \approx \alpha$.



2. Ontossa eristepallossa on vakio varaustiheys ρ . Pallon kokonaisvaraus on $+Q$ ja sen säde on R . Keskellä olevan ontelon säde on $R/2$. Laske Gaussin lakia käyttäen sähkökenttä pallon eri osissa sekä ulkopuolella.



3. Johda katodisädeputken vaakasuoraan liikkuvan elektronisuihkun poikkeus y varjostimella, kun kiihdytysjännite on V_1 ja poikkeusjännite $V_2 = V_{ab} > 0$. Levyjen pituus on L ja niiden välinen etäisyys on d . Oletetaan lisäksi, että varjostimen ja poikkeuslevyjen etäisyys $D \gg L$.



4. Varaus on jakautunut tasaisesti ympyrälevylle, jonka säde on R .
- Laske sähköpotentiaali levyn akselilla etäisyydellä x keskipisteestä ($x > 0$). (3 p)
 - Laske potentiaalista sähkökentän voimakkuus (suuruus ja suunta) akselilla etäisyydellä x ($x > 0$) keskipisteestä. Levyn pintavarausten tiheys on σ . (3 p)
5. Tasokondensaattorin levyjen välinen jännite on 100 V. Kummankin levyn pinta-ala on $0,400 \text{ m}^2$ ja niiden välinen etäisyys $1,00 \text{ mm}$. a) Laske kondensaattorin varaus. (2 p) b) Levyjen väliin työnnetään eriste, jonka suhteellinen permittiivisyys on 2,6. Laske levyjen välinen jännite, kun niiden varaus pysyy vakiona. (2 p) c) Laske sähkökentän energiatiheys eristeessä. (2 p)

Vakioita: $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2 / \text{Nm}^2$, $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

Nimi, opiskelijanumero, koulutusohjelma, opintojakson koodi ja kokeen päivämäärä jokaiseen koepaperiin.