

Ohjeet:

- Vastaa jokaiseen tehtävään!
- Perustelee lyhyesti esittämäsi ratkaisu ja siinä käyttämäsi kaavat!
- Tehtävien alakohdat eivät ole pistejaon kannalta samanarvoisia
- Merkitse jokaiseen paperiin nimi, koulutusohjelma, opiskelijanumero ja opintojakson koodi!
- Jos olet suorittanut aiemmin osatentin B, laita siitä merkintä vastauspaperiin

$$R = \rho \frac{l}{A}$$

$$P = \frac{RA}{l}$$

1. Vastaa lyhyesti seuraaviin kysymyksiin:

- a) Miten pistevarauksen potentiaali riippuu etäisyydestä?
- b) Miten sähköisen dipolin sähkökenttä riippuu etäisyydestä?
- c) Millainen on Gaussin lain integraalimuoto?
- d) Millainen on Gaussin lain differentiaalimuoto?
- e) Millainen on metallisessa johtimessa liikkuvan elektronin nopeuden suuruusluokka?
- f) Millainen on metallien resistiivisyyden suuruusluokka?

2. Kattoon on ripustettu 3m:n mittaisella langalla 100 g:n punnus. Langan massa on 20 g. Missä ajassa poikittainen aaltoliike etenee langan päästä päähän?

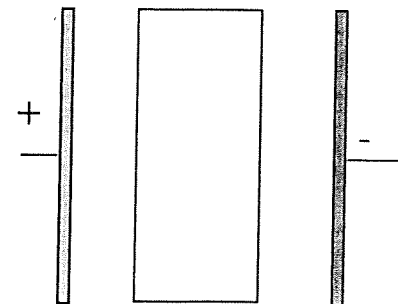
3. Yhdessä ulottuvuudessa liikkuvan vapaan hiukkasen aaltofunktio on

$$\Psi(x,t) = A \exp[i(kx - \omega t)].$$

Laske hiukkasen liikemäärän odotusarvo.

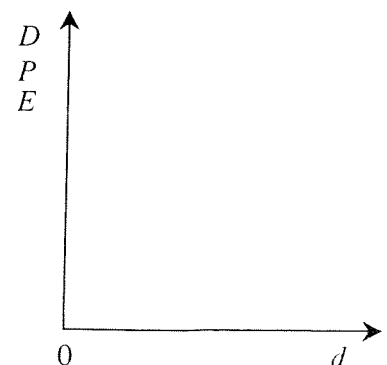
4. Varaus $+q$ on sijoitettu x-akselille pisteeseen $-d$ ja varaus $+2q$ pisteeseen $+d$.

- a) Laske sähkökentän voimakkuus $E(x)$ ja potentiaali $V(x)$ varauksia yhdistävällä janalla origosta lasketun etäisyyden x funktiona. (Toinen suureista tulee laskea toisen avulla)
- b) Varausten väliin tuodaan kolmas varaus $+q$, joka pääsee liikkumaan vapaasti varausten välisellä janalla. Mihin pisteeseen kolmas varaus hakeutuu?



5. Kondensaattorilevyjen välissä on oheisen kuvan mukaisesti eristekappale.

- a) Piirrä sähkökentän voimakkuuden, polarisaation ja sähkövuon tiheyden kenttäviivat
- b) Esitä graafisesti yllä esitettyjen kenttien voimakkuudet kuljettaessa kondensaattorin läpi.



Vakiot jaetaan