

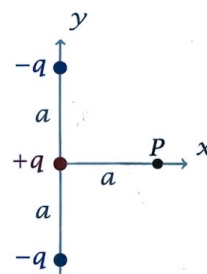
Vastaa jokaiseen tehtävään. Sallittu oheismateriaali: oma käsin kirjoitettu kaavakokoelma (A4, molemmat puolet). Ei muuta oheismateriaalia eikä laskimia.

Palauta vähintään yksi nimelläsi ja opiskelijanumerollasi varustettu konseptipaperi. Palauta kaikki saamasi yliopiston konseptipaperit - myös tyhjat ja suttupaperit. Näytä kaavakokoelmasi kokeen valvojalle kun palautat konseptipaperit. Kaavakokoelmasi ja tätä kysymyspaperia voit pitää.

1. Vastaa lyhyesti seuraaviin kysymyksiin. Tässä haetaan ensisijaisesti sanallisia vastauksia.

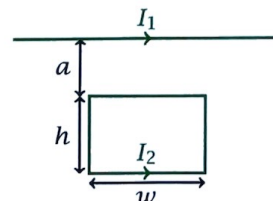
- Miten sähköinen voima ja sähkökenttä liittyvät toisiinsa? (2 p)
- Tyhjiössä on massiivinen johdepallo jolla on positiivinen nettovaraus. Miten varaus jakautuu tässä tapauksessa? (3 p)
- Miten sähköpotentiaali on määritelty? (3 p)
- Miksi pariston napajännite yleensä pienenee, kun paristo kytetään syöttämään virtaa virtapiiriin? (3 p)
- Liikkuvaan pistevaraukseen kohdistuu magneettinen voima. Onko magneettikentällä mahdollista kiihdyttää elektronin vauhtia? Perustele vastauksesi. (3 p)
- Selitä miten virran synnyttämän magneettikentän suunta voidaan päätellä oikean käden säännöllä. (2 p)

2. Tyhjiössä on  $y$ -akselilla pistevaraukset  $-q$ ,  $+q$  ja  $-q$  kuvan mukaisesti. Sähköpotentiaali häviää äärettömyydessä. Tarkastelupiste  $P$  on  $x$ -akselilla kohdassa  $x = a$ .



- Määritä sähköpotentiaali pisteessä  $P$ . (4 p)
- Määritä sähkökenttävektori (suuruus ja suunta) pisteessä  $P$ . (4 p)
- Äärettömän kaukaa tuodaan pistevaraus  $q_0$  hitaasti pisteeseen  $P$ . Mikä on tällöin ulkoisen voiman tekemä työ? (4 p)

3. Kuvan suora johdin oletetaan äärettömän pitkäksi. Sen vieressä on suorakulmainen johdinsilmukka kuvan mukaisesti samassa tasossa. Johtimissa kulkee tasavirrat  $I_1$  ja  $I_2$ .



- Määritä virran  $I_1$  synnyttämä magneettikenttä (suuruus ja suunta) virtasilmukan alueella. (4 p)
- Määritä virtasilmukkaan kohdistuva magneettinen kokonaisvoima (suuruus ja suunta). (6 p)
- Määritä virtasilmukkaan kohdistuva magneettinen vääntövoima. (2 p)

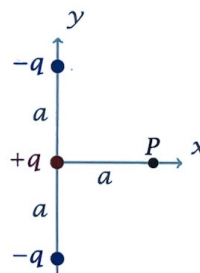
Besvara alla frågor. Tillåtet material: egen handskrivna formelsamling (A4, båda sidorna). Inget övrigt material eller räknemaskiner får användas.

Lämna in minst ett konceptpapper med ditt namn och studentnummer. Lämna in alla konceptpapper - också tomma och klotpapper. Visa upp din formelsamling då du lämnar in konceptpappren. Du kan behålla formelsamlingen och detta uppgiftspapper.

1. Besvara kort följande frågor. Här förväntas i första hand verbala svar.

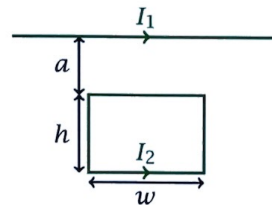
- Hur förhåller sig den elektriska kraften och det elektriska fältet till varandra? (2 p)
- I ett vacuum finns ett ledande massivt klot med positiv nettoladdning. Hur fördelas laddningen detta fall? (3 p)
- Hur är den elektriska potentialen definierad? (3 p)
- Varför minskar ett batteris polspänning i allmänhet när batteriet kopplas så det matar en ström i en krets? (3 p)
- På en punktladdning i rörelse verkar en magnetisk kraft. Är det möjligt att accelerera en elektrons fart med hjälp av ett magnetfält? Motivera ditt svar. (3 p)
- En elektrisk ström ger upphov till ett magnetfält. Förklara hur man kan bestämma magnetfältets riktning med hjälp av högerhandsregeln. (2 p)

2. I ett vacuum befinner sig punktladdningarna  $-q$ ,  $+q$  ja  $-q$  på  $y$ -axeln enligt figuren. Potentialen går mot noll i oändligheten. Observationspunkten  $P$  är på  $x$ -axeln där  $x = a$ .



- Beräkna den elektriska potentialen i punkten  $P$ . (4 p)
- Beräkna det elektriska fältet (en vektor med storlek och riktning) i punkten  $P$ . (4 p)
- Från oändligheten flyttas en punktladdning långsamt till punkten  $P$ . Hur stort arbete utförde då den externa kraften? (4 p)

3. Den raka ledaren i figuren antas vara oändligt lång. I samma plan finns en rektangulär ledande slinga enligt figuren. I ledarna flödar likströmmarna  $I_1$  och  $I_2$ .



- Beräkna magnetfältet (storlek och riktning) som strömmen  $I_1$  ger upphov till vid strömslingan. (4 p)
- Beräkna den totala magnetiska kraften (storlek och riktning) som verkar på strömslingan. (6 p)
- Beräkna det magnetiska vridmomentet som verkar på strömslingan. (2 p)