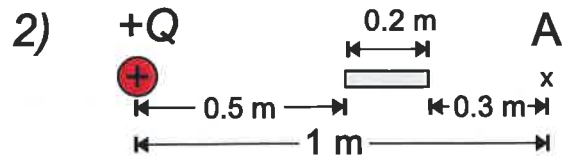
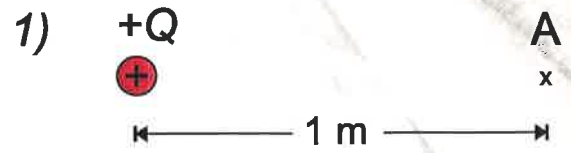


1. En positiv laddning, $Q = 10^{-10}$ C, gör ett elektriskt fält runt sig. $\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$

a) Beräkna det elektriska fältet i punkten A som är 1.0 m från laddning Q, se bild 1)

b) Vi sätter en 0.2 m lång rak metalltråd som i bild 2) mellan laddningen och punkten A. Vad är nu det elektriska fältet i punkten A som kommer endast från laddning Q?

c) Vad är det totala elektriska fältet i punkten A från laddningen Q och metalltråden?



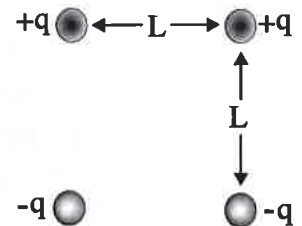
runt sig=ympärilleen, metalltråd=metallilanka

2. Laddningarna befinner sig i hörnen av en kvadrat med sidan L .

a) Beräkna det arbete som måste utföras (energi som krävs) för att upplösa systemet (laddningarna förs oändligt långt från varandra).

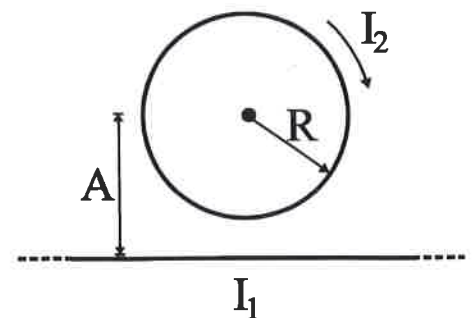
b) Förklara med hjälp av resultatet i a) att det finns joniska gitterstrukturer (Ex. NaCl). Om du får byta laddningarnas platser, vad är den lägsta energikonfigurationen du kan få?

c) Beräkna det arbete som måste utföras för att föra en extra laddning $+Q$ till kvadratens mittpunkt i bilden.



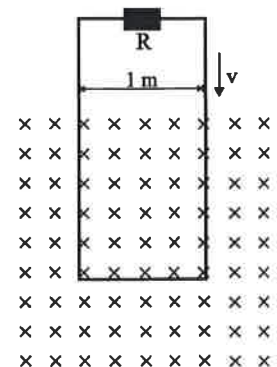
laddning=varaus, utföras=tehdä, upplösa systemet=hajottaa systeemi, oändligt långt från varandra=äärettömän kauas toisistaan, gitterstrukturer=kiderakenteita

3. En cirkulär ledning har radien R och en ström I_2 som går medsols (se bild). Cirkelns mittpunkt ligger på avståndet A från en oändligt lång rak ledare. Vad måste strömmens riktning och storlek I_1 vara i den långa raka ledaren, så att det totala magnetiska fältet i cirkelns mitt är noll?



ledning=johto, ligger på avståndet=on etäisyydellä, oändligt lång=äärettömän pitkä, riktning=suunta

4. En lång rektangulär strömslinga, parallell med det vertikala planet, har bredden 1.0 m. Den rör sig med konstant fart nedåt i ett homogent horisontellt magnetfält med värdet 0.50 T. Slingans massa är 250 g och dess resistans är 2.0 Ω . Slingans nedre ända är inne i fältet, men inte dess övre ända. Beräkna slingans fart nedåt.



rektangulär strömslinga=suorakulmioinen piiri, planet=taso, bredden=leveys, fart=nopeus

5. a) Hur påverkas material av yttre magnetfält och vilka olika magnetiska material finns det?

b) Man sätter två stavar mellan en stark magnetisk syd- och nordpol, se figuren. Ifall en av stavarna är paramagnetisk och den andra diamagnetisk, kommer stavarna att repellera eller attrahera varandra, eller blir det ingen kraft mellan stavarna? (motivera ditt svar)



påverkas=vaikuttaa, stavar=sauva

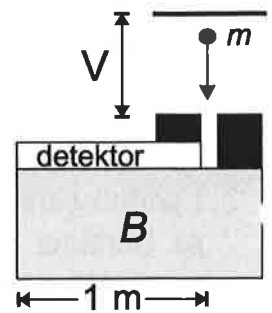
6. En masspektrometers accelerationsspänning är 30 kV och längden på den platskänsliga detektorn är 1.0 m, se bild. Vi har ett magnetfält B som böjer jonerna i det grå området.

a) I vilken riktning måste B vara så att positiva joner böjs till vänster i bilden?

b) Hur stort måste det magnetiska fältet minst vara för att man kan mäta en gång joniserade (laddning $+e$) uran isotoperna U^{235} och U^{238} ?

c) Vad är avståndet mellan isotopernas platser där de träffar den platskänsliga detektorn med magnetfältets storlek från b)-fallet?

$$M(U^{235}) = 3.903 \times 10^{-25} \text{ kg}, M(U^{238}) = 3.953 \times 10^{-25} \text{ kg}, |e| = 1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$$



platskänslig=paikkaherkkä, i vilken riktning=mihin suuntaan, böjs=kaartua, minst vara=vähintään olla