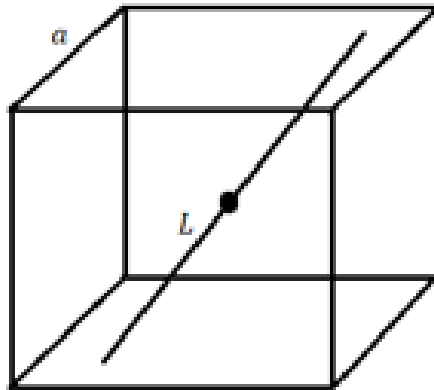


Blandade uppgifter (10 poäng)

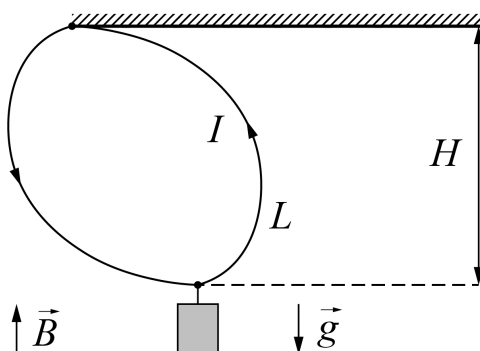
Del A. Oscillationer i kub (2.5 poäng)

- A.1** En smal rak kanal går igenom mittpunkten av en fixerad kub med sida a . Kuben är likformigt laddad med laddningsdensitet ρ . Avståndet mellan kubens mittpunkt och skärningspunkten mellan kanalen och kubens yta är L . Det finns en partikel med massa m och laddning q i kanalen. Hitta partikelns periodtid för små oscillationer kring kubens mittpunkt. Gravitationskraften mellan partikeln och kuben kan försummas. Kuben och partikeln har motsatt tecken på sina laddningar. 2.5pt



Del B. Upphängning i magnetiskt fält (3 poäng)

- B.1** Strömmen I går genom en slinga gjord av en masslös böjlig tråd. Slingans översta punkt är fäst i taket och en vikt är fäst i slingans lägsta punkt. Halva slingans längd är L . Slingan är placerad i ett vertikalt magnetfält B . Systemet har nått ett stabilt jämviktsläge, där upphängningspunkten och punkten där vikten är fäst inte ligger på samma vertikala linje. Beräkna spännkraften i slingan T och tyngden P , givet att avståndet mellan taket och slingans lägsta punkt är H . 3.0pt



Del C. Stav i magnetiskt fält (4.5 poäng)

- C.1** En masslös stav som har längden $2R$ är placerad vinkelrätt mot ett likformigt magnetiskt fält \vec{B} . Två små identiska kulor med massa m och laddning q är fästa vid stavens ändar. Låt oss välja z -axeln längs det magnetiska fältet och placera origo vid stavens mittpunkt. Kulorna får samma begynnelsefart v men i motsatta riktningar, så att den ena hastigheten är exakt i z -riktningen. Vad är det största värdet på kulornas koordinat z_{\max} ? Uttryck ditt svar i q, B, m, v och R . Beräkna storleken av kulornas accelerationer i detta ögonblick och uttryck svaret i q, B, m, v, R och z_{\max} . 4.5pt