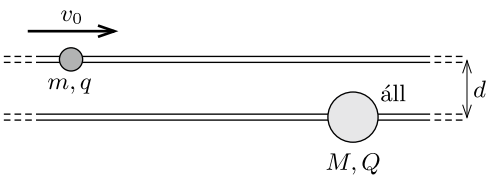
Szakköri feladatok 2014. december 15.-re
(Elektrosztatika I. – ponttöltések)

Szükséges előimeretek: Coulomb-törvény; elektrosztatikus energia; elektromos dipólus tere;
Ajánlott irodalom: Feynman: Mai Fizika 5.; Budó: Kísérleti fizika II.; 333FFF;

1.* Vákuumban, mindentől távol elhelyezkedő ponttöltések egymás elektromos terében egyensúlyban vannak. Mennyi a töltésrendszer elektrosztatikus kölcsönhatási energiája? Stabil vagy instabil az egyensúly?

2. Két hosszú, vízszintes, párhuzamos, egymástól d távolságra lévő, rögzített sínen egy-egy kicsiny gyöngyszem csúszhat súrlódásmentesen az *ábrán* látható módon. A gyöngyszemek tömege m és M, elektromos töltésük q és Q. Kezdetben az egyik áll, a másik elég messze van, és v_0 sebességgel közeledik. Hogyan mozognak a gyöngyök hosszú idő múlva?



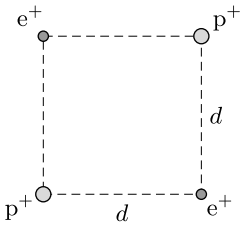
3.* Vákuumban, egy háromszög csúcsaiban három kis gyöngyöt helyezünk el, tömegük m_1, m_2 és m_3. Mindhárom gyöngy pozitív elektromos töltéssel rendelkezik, ezek nagysága Q_1, Q_2 és Q_3. A gyöngyöket nyugalmi helyzetükből elengedve azt tapasztaljuk, hogy egyenes (de nem egybeeső) pályán mozognak. (A gravitáció hatása elhanyagolható.)

Mi a feltétele annak, hogy ez a speciális mozgás megvalósulhasson? Mekkorák a gyöngyök által kijelölt háromszög szögei az indítás pillanatában (és a továbbiakban), ha a három gyöngy fajlagos töltésének aránya

$$\frac{Q_1}{m_1} : \frac{Q_2}{m_2} : \frac{Q_3}{m_3} = 1 : 2 : 3?$$

4.* Egy $d = 1$ cm oldalélű négyzet átellenes csúcsaiban egy-egy pozitron, a másik két csúcsában pedig egy-egy proton található. (A pozitron az elektronnal azonos tömegű, de vele ellentétes töltésű részecske.)

Az eredetileg rögzített részecskéket hirtelen szabadon engedjük. Mekkora sebességgel fognak mozogni a részecskék akkor, amikor már nagyon messze lesznek egymástól?



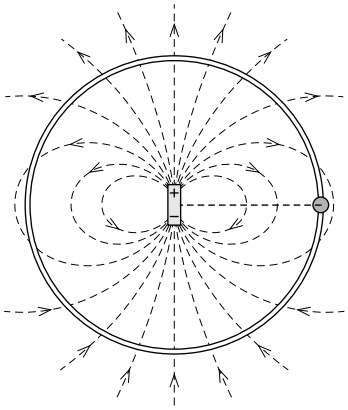
A részecskéket tekintsük klasszikus tömegpontoknak, pontosabban 1 cm-nél sokkal kisebb méretű golyócskáknak, amelyek egymás elektromos terében mozognak. A gravitáció figyelmen kívül hagyható.

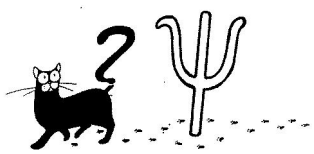
5.* Egy elektromosan töltött kis gyöngyszem vízszintes síkban súrlódásmentesen mozoghat egy kör alakú szigetelő huzalon. A kör középpontjában vízszintes tengelyű, rögzített helyzetű elektromos dipól található. Kezdetben a gyöngyszem a dipól tengelyére merőleges helyzetben áll.

a) Mekkora erővel nyomja mozgása során a gyöngyszem a huzalt?

b) Hol áll meg a gyöngyszem az elengedése után először?

c) Milyen pályán mozogna a gyöngyszem, ha nem lenne felfűzve a huzalra?





Szórakoztató feladatmegoldást kívánok: Vigh Máté