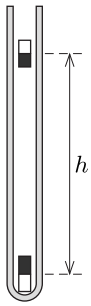


1. zárthelyi dolgozat
 Elektromágnesség gyakorlat (emelt szint)
 2017. április 4. 14:15–16:00

A feladatok megoldásához író- és rajzeszközökön, valamint zsebszámológépen kívül semmilyen segédeszköz (pl. jegyzet, könyv) **nem** használható.

F1. Vákuumban, mindentől távol négy egyforma Q ponttöltés helyezkedik el egy képzeletbeli, a oldalélű tetraéder csúcsaiban. Mekkora $-q$ töltést helyezzünk a tetraéder geometriai középpontjába, hogy a rendszer az elektrosztatikus erők hatására (instabil) egyensúlyban maradjon?

Útmutatás: Használjuk az órán tanult ismereteket! A szabályos tetraéder geometriai középpontja az egyik alaplapra emelt magasság negyedénél található.



F2. Egy keskeny kémcsőbe két kicsiny mágneset helyezünk az ábrán látható módon, taszító helyzetben. A kémcsőben a mágnesek elfordulni nem tudnak, de jó közelítéssel súrlódásmentesen mozoghatnak. A felső mágnes tömege M , dipólnyomatéka m_1 , az alsó mágnes dipólmomentuma m_2 , a nehézségi gyorsulás g .

a) Adjuk meg egyensúlyi helyzetben a két mágnes középpontjai közötti h távolságot!

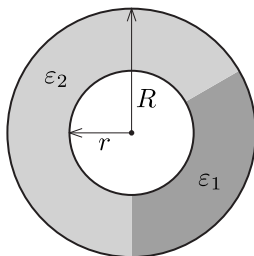
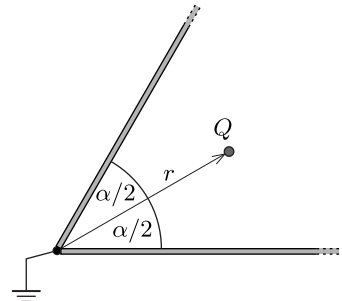
b) Ha a felső mágneset egyensúlyi helyzetéből kicsit kitérítjük, rezegni kezd. Határozzuk meg e kis rezgések ω körfrekvenciáját h -val kifejezve!

Útmutatás: Egy m dipólmomentumú kis mágnes által keltett mágneses indukció, tőle r távolságra a Gauss-féle első főtengelyen $\mu_0 m / (2\pi r^3)$.

F3. Két nagy kiterjedésű, téglalap alakú, földelt fémlapot egyik élüknél összeillesztünk úgy, hogy a lapok síkjai által bezárt szög $\alpha = 60^\circ$ legyen. A lapok közötti szöget felező síkban, a közös élétől r távolságra egy Q ponttöltést helyezünk el.

a) Mekkora erő hat a ponttöltésre?

b) Mekkora töltés halmozódik fel az egyes fémlapokon?



F4. Egy L hosszúságú hengerkondenzátor két azonos tengelyű (koaxiális), r belső és R külső sugarú fémhengerből áll ($r, R \ll L$). A hengerek közötti térrész egyharmada ϵ_1 teljes permittivitású anyaggal, a fennmaradó rész pedig ϵ_2 permittivitású anyaggal van kitöltve az ábra szerint.

Határozzuk meg a hengerkondenzátor kapacitását!

Matematikai segítség:

$$\int \frac{1}{x} dx = \ln |x|$$