

Olimpiai szakkör

2024. január 29.

F1. Egy L_1 önindukciójú tekercset és egy L_2 önindukciójú tekercset

- sorosan
- párhuzamosan

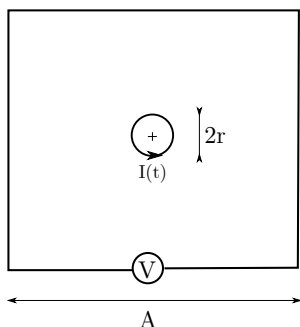
kapcsolunk. Határozd meg a rendszer eredő induktivitását, ha a két tekercs közötti kölcsönös indukciónak együtthatója M !

F2. Egy henger alakú, R sugarú és $\ell \gg R$ hosszúságú, légmagos szolenoid meneteinek száma N . A tekercs belsejébe egy $r \ll R$ sugarú, a szolenoid szimmetriatengelyére merőleges síkú, L induktivitású szupravezető gyűrűt helyezünk (a gyűrű és a szolenoid középpontja egybeesik).

a) Növekszik vagy csökken a szolenoid induktivitása a gyűrű behelyezése következtében?

b) Határozzuk meg az induktivitás megváltozásának nagyságát!

F3. Egy A oldalhosszúságú négyzet alakú vezető közepén, vele egy síkban koncentrikusan elhelyezünk egy $r \ll A$ sugarú körvezetőt. A körvezetőben az áramerősséget t_0 idő alatt nulláról egyenletesen I_0 értékre növeljük. Mekkora feszültség indukálódik a négyzet alakú keretben?



Útmutatás: Egy A oldalhosszúságú, I árammal átjárt, négyzet alakú vezetőkeret középpontjában a mágneses indukció értéke:

$$B = \frac{2\sqrt{2}\mu_0 I}{\pi A}.$$

Hogyan lehet levezetni ezt az összefüggést?

F4. Két hosszú, körkeresztmetszetű, egyforma légmagos szolenoid szorosan egymás mellett úgy helyezkedik el, hogy a tengelyük közös. A tekercsek sugara r , egységnyi hosszukra n menet jut. Az egyik tekercset I_1 áramerősségű áramgenerátorra, a másik tekercset I_2 áramerősségű áramgenerátorra kapcsolták.

Távolítsuk el egymástól a két tekercset egy kis $\Delta x \ll r$ távolsággal, miközben a tengelyeik továbbra is egybeesnek.

a) Mennyivel változott meg a két tekercs kölcsönös indukciónak együtthatója?

b) Mekkora energiát vettek fel az áramforrások?

c) Mennyivel változott meg a tekercsek mágneses energiája?

d) Mennyi munkát kellett végezni az eltávolítás során?

e) Kezdetben mekkora erő hatott a két tekercs között?

Jó munkát kívánok: Széchenyi Gábor