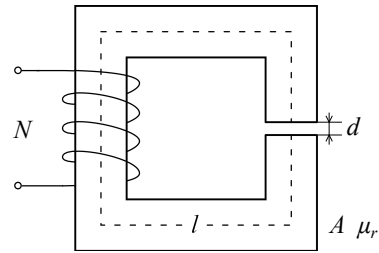


Olimpiai szakköri feladatok 2017. március 6-ra

1. Az ábrán látható légréses, N menetszámú tekercs vasmagjának keresztmetszete A , középvonala l hosszúságú, a légrés d szélességű és $l \gg d$. A vasmag μ_r relatív permeabilitása függ a gerjesztéstől (és így az áramerősség pillanatnyi értékétől, *nemlinearitás!*), de felhasználhatjuk, hogy $\mu_r \gg 1$. (μ_r értéke speciális ferromágneses anyagokban akár 10^5 nagyságrendű lehet.)



Határozd meg a tekercs önindukciós együtthatóját!

Miért érdemes ilyen tekercset csinálni?

Segítség: A feladat megoldásánál kihasználhatod, hogy az indukcióvonalak (a légrést kivéve) jó közelítéssel végig a vasmagban haladnak, és nem szakadhatnak meg.

2. Egy feladat kritikája (OKTV 1995. II. forduló, II. és III. kategória):

$l_1 = 30$ m hosszú, hajlékony, tömör supermalloyhuzal-kötegre, amelynek relatív permeabilitása $\mu_{rel} = 100000$, kör keresztmetszete $A_1 = 4 \text{ cm}^2$, $n_1 = 3$ rétegben szorosan felcsévélünk $d_1 = 1$ mm átmérőjű rézhuzalt. Az így kapott jobb-menetű tekercset egy $d_2 = 10$ cm átmérőjű körhengerre szintén jobb-menetűen, $n_2 = 1$ rétegben feltekercselve kapunk egy kb. 175 cm hosszú kettős tekercset. Ennek a tekercsnek szorosan a végéhez igen vékony, $l = 50$ cm hosszú fonálra függesztett $q = 10^{-7}$ C töltésű, $m = 10$ mg tömegű vékony falú alumínium gömböcskét helyezünk.

A dupla tekercsben az eredetileg az ingával átellenes végén befolyó állandó $I_1 = 40$ A erősségű áramot $\Delta t = 0,05$ s alatt $I_2 = -40$ A-re változtatjuk. A berendezés vákuumban van.

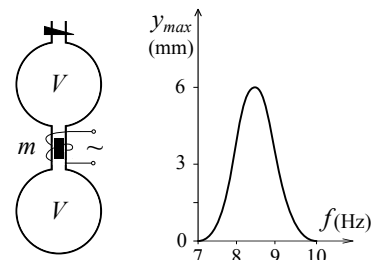
a) Mi történik a kis elektrosztatikai ingával? Állításunkat indokoljuk.

b) Annak az ismeretnek a birtokában, hogy (elméleti számítások szerint) egy hosszú, vékony egyenes tekercs véglapjánál a mágneses indukció a tekercs közepén mért indukciójának fele, írjuk le az inga viselkedését!

Ha nem tudod megoldani, vagy csak érdekel a „hivatalos” megoldás, itt (is) megtalálod: <http://db.komal.hu/KomalHU/cikk.phtml?id=199672>

Mekkora a feladat megoldása szerint az indukció a supermalloy anyagban? Hasonlítsd ezt össze a függvénytáblázat adataival! Hol követ el a feladat megoldása súlyos hibát?

3. Két $V = 0,5$ l térfogatú edényt $A = 1 \text{ cm}^2$ keresztmetszetű cső köt össze. A csövet egy benne szabadon mozgó $m = 2$ g tömegű kis mágneses dugattyú zárja el. A kis mágnes a cső köré tekert tekercsre kapcsolt váltakozó feszültséggel rezgésbe hozzuk. A mágnes rezgésének amplitúdóját a rákapcsolt feszültség függvényében a grafikon mutatja. A bezárt gáz nyomása $p_0 = 10^5$ Pa.



Határozd meg a mérési adatok alapján a bezárt gáz κ fajhőhányadosát! ($\kappa = c_p/c_v$) Mekkora frekvenciánál lesz a rezgés amplitúdója maximális, ha a felső tartály tetején lévő csapot kinyitjuk?

folytatás a túldoldalon

4. Becsüld meg egy nyugalomban lévő ember által kisugárzott teljesítményt! Vesd össze eredményedet a közismert kalóriatáblázatokkal!
5. Becsüld meg, hogy az 1999. augusztus 11-i teljes napfogyatkozás alatt mennyivel csökkent a hőmérséklet! (Az idő Nyugat-Magyarországon derült volt.)
6. Derült őszi éjszakákon akkor is belepi a dér az autókat, ha a környező levegő hőmérséklete nem csökken 0°C alá. Hogy lehet ez?
Hova álljon az autó, hogy ne következzen be ez a jelenség?

Vankó Péter

Tervezett tavaszi program:

Utolsó szakkör 2017. március 27. (hétfőn 3-tól 5-ig)

Budapesti „előválogató” (itt lehet bejutni a válogatóversenyre):

2017. április 3., hétfő 3-tól 5-ig

Kunfalvi Rezső Olimpiai Válogatóverseny tervezett időpontja:

2017. április 10-12. (hétfő-szerda)