

# Fizika feladatok

2017. november 19.

Ez a feladatgyűjtemény a mérnök hallgatók korábbi jogos igényének megfelelően, nagy hiányt pótol. A kitűzött feladatok az I. éves fizika tárgyaknak anyagaihoz illeszkednek. Remélhetőleg érzékelhető segítséget jelent mind a hallgatók, mind a tárgyat oktatók számára, valamint hozzájárul az egységes oktatás megvalósításához.

A gyűjteményben a \* jelzés a magasabb nehézségi szintű feladatokat jelöli, míg a \*\*-gal jelölt feladatokat a kihívásokat kedvelő megoldóknak ajánljuk. A feladatgyűjtemény folyamatosan bővül új feladatokkal és megoldásokkal. Javaslatokat új feladatokra, valamint megoldásokat és egyéb észrevételeket szívesen látunk. (Szerk.: Márkus Ferenc, Rakyta Péter, Krafcsik Olga, Barócsi Attila, Sólyom András, Gilyén András, Márkus Bence Gábor, Gambár Katalin, Fehér András, Bokor Nándor, Sarkadi Tamás)

# Tartalomjegyzék

<b>1. Feladatok a mágneses indukció témaköréből</b>	<b>3</b>
Faraday-törvény . . . . .	3
1.1. Feladat . . . . .	3
1.2. Feladat . . . . .	3
1.3. Feladat . . . . .	3
1.4. Feladat . . . . .	3
<b>2. Feladatok az elektromágneses hullámok témaköréből</b>	<b>3</b>
Az eltolódási áram . . . . .	3
2.1. Feladat . . . . .	3
Elektromágneses hullámok . . . . .	4
2.2. Feladat . . . . .	4
2.3. Feladat . . . . .	4
2.4. Feladat . . . . .	4

# 1. Feladatok a mágneses indukció témaköréből

## Faraday-törvény

**1.1. Feladat:** (HN 32B-7) Egy 30 menetes lapos huzaltekercset hosszú, 4000 menet/m menetsűrűségű szolenoid végéhez illesztünk. A szolenoid és a huzaltekercs tengelye, és sugara azonos  $R = 5$  cm. Számítsuk ki, mekkora a szolenoidban az áramerősség változása, ha a huzaltekercsben 2 mV-os feszültség indukálódik.

**1.2. Feladat:** (HN 32A-8) Egy 400 menetes tekercsben 12 A/s áramerősség változás hatására 28 mV-os ellenfeszültség indukálódik. Mekkora a tekercs induktivitása?

**1.3. Feladat:** (HN 32A-15) Egy  $A$  keresztmetszetű és  $l$  kerületű toroid két külön tekercsből áll: mindkettőt a tórusz teljes kerülete mentén egyenletesen csévélték fel; menetszámuk  $N_1$  és  $N_2$ ,

(a) Mekkora az (önállóan használt) tekercsek  $L_1$  és  $L_2$  induktivitása?

(b) Mekkora a két tekercs  $M$  kölcsönös induktivitása?

(c) Mutassuk meg, hogy  $M^2 = L_1 L_2$ . (Ez az egyenlet csak akkor teljesül, ha bármelyik tekercs teljes fluxusa egyúttal benne van a másik tekercs belsejében is.)

**1.4. Feladat:** (HN 32A-23) Számítsuk ki a 3800 menet/m menetsűrűségű, hosszú szolenoid közepén a mágneses tér energiasűrűségét, ha a szolenoidon áthaladó áram erőssége 4 A. Függ-e az energiasűrűség a menetek sugarától?

# 2. Feladatok az elektromágneses hullámok témaköréből

## Az eltolódási áram

**2.1. Feladat:** (HN 35B-2) Síkkondenzátor lemezei 10 cm átmérőjűek és 1 mm-es távolságban vannak egymástól. Mekkora a mágneses indukcióvektor nagysága a kondenzátor szélénél, ha a kondenzátor lemezei közötti potenciálkülönbség 1000 V/s sebességgel nő? (Az elektromos erőter inhomogenitását a lemezek szélénél el lehet hanyagolni.)

## Elektromágneses hullámok

**2.2. Feladat:** (HN 35A-8) Az elektromágneses hullám mágneses indukcióvektorának az amplitúdója vákuumban  $3 \cdot 10^{-8}$  T.

- (a) Számítsuk ki a megfelelő elektromos térerősség amplitúdóját.
- (b) Ha az elektromos térerősség  $-y$  irányú és a hullám  $-x$  irányban terjed, milyen irányú a mágneses indukcióvektor?

**2.3. Feladat:** (HN 35A-13) Az URH rádió által vett elektromágneses hullám elektromos térerősség-komponensének amplitúdója  $5 \cdot 10^{-5}$  V/m.

- (a) Mekkora az ehhez tartozó mágneses indukcióvektor amplitúdója?
- (b) Számítsuk ki a hullám intenzitását.

**2.4. Feladat:** (HN 35B-15) Egy  $+x$  irányban terjedő elektromágneses síkhullám elektromos térerősség-komponensét SI egységekben az  $\mathbf{E} = 6 \left[ \frac{\text{V}}{\text{m}} \right] \sin(kx - 10^{16} \left[ \frac{1}{\text{s}} \right] t) \mathbf{j}$  függvény írja le.

- (a) Írjuk fel a mágneses indukcióvektor jellemző képletét is.
- (b) Számítsuk ki a sugárzás hullámhosszát.
- (c) Számítsuk ki a sugárzás átlagos energiasűrűségét.