

1.	2.	3.	4.	Össz

Gépészmérnöki alapszak Bevezető fizika  
2017. november 29.

NÉV:.....  
Neptun kód:.....

$$g=10 \text{ m/s}^2; \varepsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}; \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs/Am}$$

**1.2.** Egy  $R$  és egy  $2R$  sugarú koncentrikus fémgömbön sorrendben  $+Q$  és  $-Q$  elektromos töltés van.

- Mekkora a töltéssűrűség az egyes gömbökön? (2 pont)
- A Gauss-törvény segítségével számolja ki paraméteresen és vázlatosan ábrázolja az elektromos térerősség  $r$  függését a teljes értelmezési tartományban! /Pusztá eredményközlés nem elégséges/ (6 pont)
- Számolja ki paraméteresen és ábrázolja az elektromos potenciál  $r$  függését a teljes értelmezési tartományban! (5 pont)

**2.2.** A  $-e$  töltésű,  $m$  tömegű részecske  $v_0$  sebességgel egy, két párhuzamos síkú lyukacsos fémlémezből álló  $C$  kapacitású,  $Q$  töltésű síkkondenzátor fegyverzeteire merőlegesen érkezik. A síkokon a lyukak úgy helyezkednek el, hogy a töltött részecske ütközés nélkül át tudjon rajtuk haladni. A részecske először a pozitív töltésű fegyverzeten halad át és a lemezek közötti tér gyorsítja. Ezt követően a részecske egy homogén  $B$  mágneses indukciójú térbe lép be, a térre merőlegesen.

- Mekkora lesz a részecske sebessége a kondenzátor lemezein való áthaladás után? (Némi diszkusszió szükséges!) (4 pont)
- Mekkora lesz a körpálya sugara a mágneses térben? (4 pont)
- Mutassa meg, hogy a mágneses térben egy teljes kör megtételéhez szükséges idő független a gyorsítás folyamatától! (5 pont)

**3.2.** Az  $a \cdot b$  oldalú vezetőből készült téglalap síkjában egy végtelen hosszú szigetelt egyenes vezető fekszik az  $a$  oldallal párhuzamosan a téglalap középvonalában. A hosszú vezetőben és a keretben egyaránt  $I$  áram folyik. Adatok:  $a = 20 \text{ cm}$ ;  $b = 10 \text{ cm}$ ;  $I = 4 \text{ A}$ .

- Az Ampère-törvény segítségével határozza meg, mekkora az  $a$  oldaléleken a mágneses indukció nagysága és iránya? /Pusztá eredményközlés nem elégséges! (5 pont)
- Mekkora az  $a$  oldalélekre ható erők eredője? (4 pont)
- Határozza meg a keretre ható forgatónyomatékokat. (3 pont)

**4.2.** A  $B$  mágneses indukciójú térben a térrel párhuzamos tengelyű  $N$  menetű,  $A$  keresztmetszetű tekercs áll. A tekercs ohmikus ellenállása  $R$ . Ezt követően  $t$  idő alatt a tekercset a tengelyére merőlegesen átfordítjuk. Ekkor  $\varepsilon$  átlagos feszültséget mérünk a tekercs kivezetései között. Adatok:  $\varepsilon = 0,5 \text{ mV}$ ;  $N = 100$ ;  $A = 5 \text{ cm}^2$ ;  $R = 2 \Omega$ ;  $t = 0,4 \text{ s}$ .

- Mekkora a tekercsben a mágneses tér fluxusa kiinduláskor? (3 pont)
- Mekkora a tér mágneses indukciója? (3 pont)
- Mennyi töltés haladt át tekercsen? (3 pont)
- Mekkora hő fejlődött az átfordítás során? (3 pont)