

Név:

Gyakorlatvezető:

NEPTUN:

Alíírás:

Összpontszám: /100 pont

Fizika A2E 1. zárthelyi

2015. március 23.



A dolgozat megoldására 90 perc áll rendelkezésre. Egyszerű számológép használható. Kék színnel fogó tollal írjon! Minden további beadott lap jobb felső sarkába írja fel a nevét és a NEPTUN kódját! Számozza meg a beadott lapokat! A sikeres ZH-hoz legalább 80%-ot el kell érni a *Rövid kérdések* részben. Jó munkát!



Rövid kérdések:

1. Adja meg az elektromos tér \mathbf{E} térerősségének definícióját!
2. Hogyan változik meg egy síkkondenzátor kapacitása, ha a lemezei között ϵ_r relatív permittivitású anyag (dielektrikum) található, ahhoz képest, mint amikor ott vákuum volt?
3. Mi a feszültség definíciója?
4. Mekkora a C kapacitású, U feszültségre feltöltött kondenzátor által tárolt energia?
5. Írja fel a légyeres térben egymástól r távolságban elhelyezett Q_1 és Q_2 pontszerű pozitív töltések között ható elektromos erőt!
6. Mi az elektromos potenciál?
7. Írja fel a Gauss-törvényt anyag (dielektrikum) jelenlétében!

8. Mit nevezünk ekvipotenciális felületnek?

9. Adja meg a Φ_E elektromos térerősség-fluxus definícióját!

10. Mekkora a párhuzamosan kapcsolt C_1 és C_2 kapacitású kondenzátorok eredő kapacitása?

Összesen:/20 pont

Feladatok:

1. Egy a oldalú szabályos háromszög csúcaiban egyforma, q nagyságú töltéseket helyeztük el. Adjuk meg a töltésekre ható Coulomb-erőt! Hova kellene elhelyezni egy újabb ponttöltést, hogy a négy töltésből álló rendszer egyensúlyban legyen? Mekkora legyen ez a töltés? Készítsünk a feladathoz ábrát is! **16 pont**

2. Egy végtelen hosszú, $R = 10$ cm sugarú hengeren belül a töltéssűrűség homogén, értéke $\rho_0 = 10 \frac{C}{m^3}$. Határozzuk meg a henger által létrehozott térerősséget a teljes térben! Ábrázoljuk annak nagyságát a sugár függvényében! Mekkora erő hatna egy $q = 0,2$ C nagyságú töltésre, ha azt a henger tengelyétől $d = 20$ cm-re helyeznénk el? ($\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{As}{Vm}$) **16 pont**

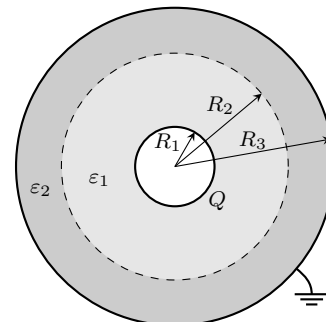
3. A potenciál kifejezését ismerjük:

$$U(x,y,z) = \alpha z^2 \cos\left(2\pi \frac{x}{x_0}\right) + \beta z e^{-\frac{y}{y_0}},$$

ahol a változók az $x \in [0, x_0]$, $y \in [0, y_0]$ és $z \in [0, z_0]$ tartományon vannak értelmezve, α , β , x_0 , y_0 és z_0 konstansok. Adjuk meg a térrészben a térerősséget! **12 pont**

4. Két párhuzamos, A felületű, $2d$ távolságra lévő síklap közötti tere dielektrikum tölti ki, melynek relatív dielektromos állandója az $x \in [0, d]$ tartományon $\epsilon_{r1} = 1$ -ről lineárisan nő ϵ_{r2} értékig ($\epsilon_{r2} > 1$), illetve az $x \in [d, 2d]$ tartományon állandó, ϵ_{r2} értéket vesz fel. Adjuk meg az $\epsilon_r(x)$ függvényt, majd számoljuk ki a rendszer kapacitását! **16 pont**

5. Egy R_1 sugarú tömör fémgömböt körbevesz egy R_3 sugarú, gömb alakú fémburok, melynek külső felülete le van földelve. Mekkora lesz a két fém között a feszültség, ha a belső gömbre Q töltést helyeztünk el, és a gömbök között az ábrán látható módon kétfajta dielektrikum található? **20 pont**



Összesen:/80 pont