

Név:

Gyakorlatvezető:

NEPTUN:

Alíírás:

Összpontszám: /100 pont

Fizika A2E 1. pótzárthelyi

2016. május 26.



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. Hogyan változik meg egy síkkondenzátor kapacitása, ha a lemezei között ϵ_r relatív permittivitású anyag (dielektrikum) található, ahhoz képest, mint amikor ott vákuum volt?
2. Adja meg az elektromos tér erővonal sűrűségének definícióját!
3. Mit nevezünk ekvipotenciális felületnek?
4. Adja meg a Φ_E elektromos térerősségfluxus definícióját!
5. Mekkora a sorosan kapcsolt C_1 és C_2 kapacitású kondenzátorok eredő kapacitása?
6. Adja meg az elektrosztatika Gauss-törvényét diszkrét, pontszerű töltések esetére (vákuumban)!
7. Miként változik meg a kondenzátor U feszültsége akkor, ha vákuum helyett ϵ_r relatív dielektromos állandójú anyaggal (dielektrikummal) töltjük ki a fegyverzetek közötti teret, és a fegyverzeteken a Q töltés értéke állandó marad?

8. Írja fel a légtérben egymástól r távolságban elhelyezett Q_1 és Q_2 pontszerű pozitív töltések között ható elektrosztatikai erőt!
9. Adja meg az elektromos tér energiasűrűségének kifejezését anyag jelenlétében!
10. Mekkora és milyen irányú erő hat az \mathbf{E} térerősségű sztatikus elektromos térbe helyezett Q töltésre?

Összesen:/20 pont

Számolási feladatok:

1. Egy a oldalú szabályos háromszög csúcsaiba egyforma, q nagyságú töltéseket helyeztünk el. Adjuk meg a töltésekre ható Coulomb-erőt! Hova kellene elhelyeznünk egy újabb ponttöltést, hogy a négy töltésből álló rendszer egyensúlyban legyen? Mekkora legyen ez a töltés? Készítsünk a feladathoz ábrát is! **16 pont**
2. Az $x \in [0, L]$, $y \in [0, \frac{2\pi}{k}]$, $z \in [z_0, 2z_0]$ térrészben a potenciálfüggvény alakja a következő:

$$U(x, y, z) = \alpha \cdot \left(x^3 + y \cdot e^{-\frac{z}{z_0}} \right) - \beta \cdot \frac{\sin(ky)}{x} + U_0 .$$

Adjuk meg az elektromos térerősséget!

12 pont

3. A helytől függő töltéssűrűséget Descartes-koordinátákban felírva az alábbi kifejezés adja meg:

$$\varrho(x, y, z) = \begin{cases} \varrho_0 & \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} < R_1 \\ \varrho_0 \cdot \frac{x^2 + y^2 + z^2}{R_1^2} & R_1 < \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} < R_2 \\ 0 & R_2 < \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} \end{cases} .$$

Milyen szimmetriája van a problémának? Rajzoljuk le vázlatosan azt a térrészt, ahol nem nulla a töltéssűrűség! Határozd meg a térerősséget a Gauss-törvény használatával a teljes térben! **22 pont**

4. Két egymástól d távolságra levő A felületű párhuzamos síklapot ellentétes töltésűre töltünk fel (Q és $-Q$), és a közöttük levő teret szigetelő anyaggal töltjük ki, amelynek dielektromos állandója a következő függvény szerint változik:

$$\varepsilon_r(x) = \varepsilon_{r0} + \alpha x$$

Mekkora a feszültség a két lemez között?

15 pont

5. A legújabb berendezésünkhöz hengerkondenzátort szeretnénk építeni. A kondenzátor mérete rögzített, hiszen be kell férnie a többi egység mellé, a külső sugara R_2 , hossza l . A kondenzátort ε_r relatív dielektromos állandójú anyaggal töltjük ki. Mekkora legyen a kondenzátor belső hengerének sugara, ha annak C kapacitásúnak kell lennie? **15 pont**

Összesen:/80 pont