

**Kis kérdések (ezek a kérdések a vizsgán 2 pontos beugró kérdésként, vagy 3 pontos kis kérdésként fordulhatnak elő):**

- Soroljon fel legalább kettőt az elektromos töltés tulajdonságai közül.
- Írja fel a Coulomb-féle erőtvény matematikai alakját.
- Írja fel az elektromos térerősség definícióját.
- Mekkora erő hat egy  $E$  elektromos térbe helyezett  $Q$  ponttöltésre?
- Írja fel egy  $Q$  ponttöltés elektromos erőterét a ponttöltéstől  $r$  távolságra.
- Mekkora és milyen irányú az elektromos térerősség egy  $\sigma = \text{áll. felületi töltéssűrűségű}$ , végtelen kiterjedésű síklaptól  $d$  távolságban?
- Írja fel a lineáris töltéssűrűség definícióját. Készítsen magyarázó ábrát is.
- Írja fel a felületi töltéssűrűség definícióját. Készítsen magyarázó ábrát is.
- Írja fel a térfogati töltéssűrűség definícióját. Készítsen magyarázó ábrát is.
- Soroljon fel legalább kettőt az elektromos erővonalak tulajdonságai közül.
- Írja fel az elektromos térerő fluxusának definícióját. Vázlatos ábrát is készítsen.
- Írja fel a Gauss-törvényt.
- Írja fel az elektromos potenciálkülönbség (más néven feszültség) definícióját.
- Hogyan definiáljuk az ekvipotenciális felületeket, és mi a geometriai kapcsolatuk az elektromos erővonalakkal?
- Mi a csúcshatás?
- Soroljon fel legalább kettőt az elektrosztatikus egyensúlyban levő fémek tulajdonságai közül.
- Mi a kapacitás definíciója? Készítsen magyarázó ábrát is.
- Írja fel a síkkondenzátor kapacitásának képletét. Készítsen magyarázó ábrát is.
- Hogyan írható fel sorosan kapcsolt kondenzátorok ekvivalens kapacitása?
- Hogyan írható fel párhuzamosan kapcsolt kondenzátorok ekvivalens kapacitása?
- Mi a  $\chi$  elektromos szuszceptibilitás definíciója?
- Mi az  $\epsilon_r$  relatív diektromos állandó definíciója?
- Hogyan változik egy kondenzátor kapacitása, ha a fegyverzetek közé levegő helyett  $\epsilon_r$  dielektromos állandójú szigetelő kerül?
- Mi a  $\mathbf{D}$  elektromos eltolásvektor definíciója?
- Mi a  $\mathbf{P}$  elektromos polarizációvektor definíciója?
- Írja fel két szigetelő határfelületén az  $\mathbf{E}$  elektromos térerősségre vonatkozó határfeltételt.
- Írja fel két szigetelő határfelületén a  $\mathbf{D}$  elektromos eltolásvektorra vonatkozó határfeltételt.
- Mi az elektromos áram definíciója?
- Írja fel a Kirchhoff-féle csomóponti és huroktörvényt matematikai alakban.
- Hogyan definiáljuk a  $\sigma$  elektromos vezetőképességet és a  $\rho$  fajlagos ellenállást?
- Mi az elektromos ellenállás definíciója?
- Írja fel az Ohm-törvényt differenciális alakban.
- Mekkora mágneses erő hat egy  $\mathbf{B}$  indukciójú mágneses térben  $\mathbf{v}$  sebességgel mozgó  $Q$  elektromos töltésre?
- Írjon 2 indokot, amiért logikus egy köráramot „mágneses dipólus“-nak nevezni.
- Írja fel a Biot-Savart törvényt. Készítsen magyarázó ábrát is.
- Írja fel az Ampere-törvényt.

- Mi az  $M$  mágnesezettség vektor definíciója?
- Írja fel két eltérő mágneses tulajdonságú anyag határfelületén a  $B$  mágneses indukcióvektorra vonatkozó határfeltételt.
- Írja fel két eltérő mágneses tulajdonságú anyag határfelületén a  $H$  mágneses térerősségre vonatkozó határfeltételt.
- Írja fel a Faraday indukció törvényét.
- Mit mond mi a Lenz-törvény?
- Mi az  $L$  öninduktivitás definíciója?
- Mi az  $M$  kölcsönös induktivitás definíciója?
- **Írja fel a 4 Maxwell-egyenletet differenciális alakban.**
- **Írja fel a 4 Maxwell-egyenletet integrál-alakban.**
- Soroljon fel legalább kettőt a vákuumban terjedő elektromágneses hullám tulajdonságai közül.

**Nagy kérdések (ezek a vizsgán 10 vagy 15 pontos nagy feladatként fordulhatnak elő):**

Vezesse le az elektromos dipólus távolterének képletét a dipólus egyenesre mentén.

Vezesse le az elektromos dipólus távolterének képletét a dipólusra merőleges szimmetriatengely mentén.

Vezesse le, mekkora elektromos térerő alakul ki egy egyenletesen töltött végtelen hosszú egyenes fonáltól  $d$  távolságra. (A levezetéshez a Coulomb-törvényt használja.)

Vezesse le, mekkora elektromos térerő alakul ki egy egyenletesen töltött végtelen hosszú egyenes fonáltól  $d$  távolságra. (A levezetéshez a Gauss-törvényt használja.)

Vezesse le, mekkora elektromos térerő alakul ki egy egyenletesen töltött kör alakú hurok tengelye mentén, a hurok síkjától  $x$  távolságra.

Vezesse le, mekkora elektromos térerő alakul ki egy egyenletesen töltött végtelen kiterjedésű síktól  $d$  távolságra. (A levezetéshez a Gauss-törvényt használja.)

Vezesse le, mekkora elektromos térerősséget kelt egy elektromosan töltött tömör fémgömb, a gömb középpontjától mért  $r$  távolság függvényében.

Vezesse le a csúcshatás jelenségét egy egyszerű példán: mutassa meg, hogy ha egy nagy és egy kicsi fémgömböt hosszú vezetékkel összekötünk, és az így kialakult fémtárgyat töltéssel látjuk el, akkor a kis fémgömb felületén nagyobb lesz a térerősség, mint a nagy fémgömb felületén.

Vezesse le a síkkondenzátor kapacitásának képletét.

Vezesse le a hengerkondenzátor kapacitásának képletét.

Vezesse le a gömbkondenzátor kapacitásának képletét.

Vezesse le egy  $Q$  töltéssel rendelkező,  $C$  kapacitású kondenzátor által tárolt elektromos energia képletét.

Vezesse le az eredő kapacitás képletét, ha az egyes kondenzátorok (a) sorosan vannak kapcsolva, (b) párhuzamosan vannak kapcsolva.

Vezesse le, mekkora erőt és forgatónyomatéket érzékel egy homogén elektromos térbe helyezett elektromos dipólus.

Vezesse le – a síkkondenzátor konkrét példáján –, mekkora az elektromos tér energiasűrűsége egy  $E$  térerősséggel és  $D$  elektromos eltolással rendelkező pontban.

Vezesse le, hogy egy soros RC körben – amely egy egyenfeszültségű feszültségforrást is tartalmaz – a bekapcsolás után milyen időfüggvény szerint éri el a kondenzátor töltése a maximális értéket.

Vezesse le, hogy egy homogén mágneses térbe az erővonalakra merőlegesen beküldött töltés körpályán fog mozogni, és a pálya periódusideje független lesz a töltés sebességétől.

Magyarázza el (ábrával és matematikai összefüggésekkel) a sebességszelektor működési elvét.

Vezesse le, mekkora erőt és forgatónyomatéket érzékel egy téglalap alakú áramjárta hurok (egy ún. mágneses dipólus), ha homogén mágneses térbe helyezzük.

Vezesse le, mekkora mágneses indukció alakul ki egy végtelen hosszú, egyenes áramjárta vezetőtől  $d$  távolságra. (A levezetéshez a Biot-Savart törvényt használja.)

Vezesse le, mekkora mágneses indukció alakul ki egy kör alakú áramjárta hurok tengelye mentén, a hurok síkjától  $x$  távolságra. (A levezetéshez a Biot-Savart törvényt használja.)

Vezesse le, mekkora mágneses indukció alakul ki egy végtelen hosszú, egyenes áramjárta vezetőtől  $d$  távolságra. (A levezetéshez az Ampere-törvényt használja.)

Vezesse le, mekkora mágneses indukció egy  $N$  menetű,  $l$  hosszúságú, hosszú egyenes tekercs (szolenoid) belsejében. (A levezetéshez az Ampere-törvényt használja.)

Rajzoljon fel egy hiszterézis-hurkot, és jelölje be tengelyeket a fontosabb mennyiségeket. Magyarázza meg ezek jelentését is.

Milyen három csoportba oszthatjuk az anyagokat mágneses viselkedésük szempontjából? Vázoljon fel egy kísérleti elrendezést, amellyel megkülönböztethető a három anyagtípus.

Vezesse le egy  $N$  menetszámú,  $l$  hosszúságú, hosszú egyenes tekercs  $L$  öninduktivitásának képletét.

Vezesse le – a hosszú egyenes tekercs konkrét példáján –, mekkora a mágneses tér energiasűrűsége egy  $\mathbf{H}$  térerősséggel és  $\mathbf{B}$  indukcióval rendelkező pontban.

Írja fel egy soros  $LC$  rezgőkörre a kondenzátoron levő töltés időbeli változását leíró differenciálegyenletet, és vezesse le, hogyan változik az áram az idő függvényében.

Írja fel egy soros  $RLC$  rezgőkörre a kondenzátoron levő töltés időbeli változását leíró differenciálegyenletet, és vezesse le – ne a differenciálegyenlet megoldásával, hanem a mechanikából vett analógiával –, hogyan változik a töltés az idő függvényében.