

Ellenállások, kondenzátorok

Fizika A2E, 7. feladatsor

1. feladat $3 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$ keresztmetszetű rézvezetékben 10 A áram folyik. Mekkora az elektronok driftsebessége? Tételezzük fel, hogy rézatomonként egy elektron járul hozzá a vezetéshez, a réz sűrűsége $\rho_{Cu} = 8960 \text{ kg/m}^3$, moláris tömege $M = 63,546 \text{ g/mol}$, az elektron töltésének nagysága $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $N_{Avogadro} = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ atom/mol}$.

2. feladat Számítsuk ki egy 10 cm hosszú, 10^{-4} m^2 keresztmetszetű alumínium rúd ellenállását! Az alumínium fajlagos ellenállása $2,7 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$.

3. feladat Két 15 cm hosszúságú koaxiális henger közötti teret szilícium tölt ki. A belső henger sugara $0,5 \text{ cm}$, a külső hengeré pedig $1,75 \text{ cm}$. Számítsuk ki a hengerpalástok között mérhető ellenállást! A szilícium fajlagos ellenállása $640 \Omega\text{m}$.

4. feladat Az amperben mért áramerősséget az idő függvényében az $I = 2t^2 + 3t + 7$ összefüggés írja le, ahol az időt másodpercben mérjük. Mekkora nagyságú töltés áramlik át a vezető keresztmetszetén $t_1 = 1 \text{ s}$ és $t_2 = 4 \text{ s}$ között?

5. feladat Két darab $1,5 \text{ mm}^2$ keresztmetszetű vezeték sorba kapcsolunk. Az első vezeték 5 m hosszú és rézből készült, a második pedig 15 m hosszú és alumíniumból készült. Határozzuk meg az összekapcsolt vezetékek ellenállását! $V = 2 \text{ V}$ feszültség hatására mekkora áram folyik a vezetékben? ($\rho_{Cu} = 0,018 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$, $\rho_{Al} = 0,027 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$)

6. feladat V feszültséget kapcsolunk két sorosan kapcsolt, R_1 és R_2 nagyságú ellenállásra. Számítsuk ki az egyes ellenállásokon eső feszültségeket! Írjuk fel a feszültségek arányát!

7. feladat V feszültséget kapcsolunk két párhuzamosan kapcsolt, R_1 és R_2 nagyságú ellenállásra. A két ágban mekkora áramok fognak folyni? Mekkora ezen áramok aránya?

8. feladat Egy V feszültségű teleppel sorba kapcsolunk egy R nagyságú ellenállást, egy C kapacitású kondenzátort, valamint egy kapcsolót. Írjuk fel a körben folyó áramot a kapcsoló bekapcsolása után! Mekkora a maximális áram és a kondenzátoron található maximális töltés? Hogy alakul a kondenzátoron és az ellenálláson eső feszültség az idő függvényében?

9. feladat Egy $5\ \mu\text{F}$ kapacitású kondenzátort $800\ \text{V}$ feszültséggel töltünk fel. A feltöltött kondenzátort egy ellenálláson keresztül sütjük ki. Mekkora az ellenálláson disszipált teljesítmény?

10. feladat Egy C_1 kapacitású, V feszültségre töltött kondenzátor egyik fegyverzetét egy R ellenálláson keresztül egy másik, C_2 kapacitású töltetlen kondenzátor egyik fegyverzetére kötjük. A két kondenzátor szabad fegyverzeteit rövidre zárjuk.

- a) A tranziensek lecsengése után mekkora feszültséget mérhetünk a kondenzátorokon?
- b) Mekkora az állandósult állapotban a kondenzátorok teljesítménye?
- c) Mekkora az állandósult állapotban a kondenzátorok energiája?