

EGYENÁRAM

1. Mit mutat meg az áramerősség?
2. Mitől függ egy vezeték ellenállása?
3. Mit jelent az, hogy a vas fajlagos ellenállása $0,04 \frac{\Omega \text{mm}^2}{\text{m}}$?
4. Írd le Ohm törvényét!
5. Milyen félvezető eszközöket ismersz? Mire használják őket?
6. Döntsd el, hogy mely állítások igazak az alábbiak közül!
 - a) Ha egy vezető adott keresztmetszetén ugyanannyi idő alatt feleakkora töltés áramlik át, akkor kétszer akkora az áramerősség.
 - b) Ha egy vezető adott keresztmetszetén ugyanannyi idő alatt feleakkora töltés áramlik át, akkor fele akkora az áramerősség.
 - c) Azonos fajlagos ellenállású és hosszúságú vezeték közül annak az ellenállása nagyobb, amelyiknek nagyobb a keresztmetszete.
 - d) Azonos fajlagos ellenállású és keresztmetszetű vezeték közül annak az ellenállása nagyobb, amelyik rövidebb.
 - e) A fajlagos ellenállás azt mutatja meg, hogy milyen hosszú az 1 mm^2 keresztmetszetű, 1Ω ellenállású vezeték.
 - f) A vas fajlagos ellenállása $0,4 \frac{\Omega \text{mm}^2}{\text{m}}$. Ez azt jelenti, hogy 1 mm^2 keresztmetszetű, 1Ω ellenállású vezeték hossza $0,4 \text{ m}$.
 - g) Egy fogyasztón kétszer akkora feszültség esetén feleakkora az áramerősség.
 - h) Azonos ellenállású fogyasztók esetén azon fejlődik több hő, amelyiken nagyobb erősségű áram folyik keresztül.
 - i) A soros kapcsolású fogyasztókon eső feszültség összeadódik.
 - j) A soros kapcsolású fogyasztókon átfolyó áramok erősségei összeadódnak.
 - k) A soros kapcsolású fogyasztók eredő ellenállása az egyes fogyasztók ellenállásának reciproka.
 - l) Ha két sorba kapcsolt fogyasztó mindegyikén 5 V feszültség esik, akkor az áramforrás feszültsége is 5 V .
 - m) Ha két sorba kapcsolt fogyasztó mindegyikén $0,5 \text{ A}$ erősségű áram folyik át, akkor az áramforráson átfolyó áram erőssége 1 A .
 - n) A párhuzamos kapcsolású fogyasztókon eső feszültség összeadódik.
 - o) A párhuzamos kapcsolású fogyasztókon átfolyó áramok erősségei összeadódnak.
 - p) A párhuzamos kapcsolású fogyasztók eredő ellenállása az egyes fogyasztók ellenállásának reciproka.
 - q) Ha két párhuzamosan kapcsolt fogyasztó mindegyikén 5 V feszültség esik, akkor az áramforrás feszültsége 10 V .
 - r) Ha két sorba kapcsolt fogyasztó mindegyikén $0,5 \text{ A}$ erősségű áram folyik át, akkor az áramforráson átfolyó áram erőssége 1 A .
7. Egy rézvezetéken átfolyó áram erőssége $0,3 \text{ A}$. Mennyi töltés és hány elektron áramlik át a keresztmetszetén 2 perc alatt?
8. Egy rézvezetéken átfolyó áram erőssége $0,5 \text{ A}$. Mennyi töltés és hány elektron áramlik át a keresztmetszetén 10 perc alatt?

9. Egy 80Ω ellenállású fogyasztón két perc alatt 6 C töltés folyik keresztül. Mekkora a rajta átfolyó áram erőssége? Mekkora a teljesítménye?
10. Egy fogyasztó teljesítménye 80 W , amikor a rajta átfolyó áram erőssége 200 mA . Mekkora feszültség esik ekkor a fogyasztón? Mekkora a fogyasztó ellenállása? Mennyi töltés folyik át rajta 5 perc alatt?
11. Egy 60Ω ellenállású fogyasztón átfolyó áram erőssége $0,15 \text{ A}$. Mekkora feszültség mérhető a kivezetései közt? Mekkora munkát végez rajta az áramforrás 5 perc alatt, és mekkora a teljesítménye?
12. Egy fogyasztón 120 V feszültség hatására öt perc alatt 6 C töltés folyik keresztül. Mekkora a rajta átfolyó áram erőssége? Mekkora a rajta fejlődő Joule-hő?
13. Egy fogyasztó teljesítménye 24 W , ha 80 V feszültséget kapcsolunk rá. Mekkora a fogyasztó ellenállása? Mennyi töltés folyik át rajta 5 perc alatt?
14. Egy 2 km hosszú alumíniumvezeték végeire 10 V feszültséget kapcsolunk. Ennek hatására 500 mA erősségű áram folyik a vezetékben. Mekkora a vezeték ellenállása? Mekkora a vezeték keresztmetszete, ha fajlagos ellenállása $0,03 \frac{\Omega \text{mm}^2}{\text{m}}$? Mennyi a teljesítménye?
15. Egy 16Ω ellenállású vezetéken 6 perc alatt $921,6 \text{ J}$ hő fejlődik. Mekkora a vezetéken átfolyó áram erőssége és a rákapcsolt feszültség? Mekkora a vezeték fajlagos ellenállása, ha $1,2 \text{ km}$ hosszú és 3 mm^2 keresztmetszetű?
16. Egy fogyasztó teljesítménye 40 W , ha 200 V feszültséget kapcsolunk rá. Mekkora a rajta átfolyó áram erőssége és a fogyasztó ellenállása? Mekkora munkát végez rajta az áramforrás 20 perc alatt?
17. Egy 8 m hosszú vasvezeték fajlagos ellenállása $0,4 \frac{\Omega \text{mm}^2}{\text{m}}$, ellenállása pedig $1,6 \Omega$. Mekkora a vezeték keresztmetszete? Mekkora feszültség hatására folyik benne $1,5 \text{ A}$ erősségű áram?
18. Egy 4 km hosszú vezeték fajlagos ellenállása $0,02 \frac{\Omega \text{mm}^2}{\text{m}}$. 100 V feszültség hatására $2,5 \text{ A}$ erősségű áram halad át a vezetéken.
- a) Mekkora a vezeték ellenállása?
b) Mekkora a vezeték keresztmetszete?
19. Egy 1 km hosszú, 2 mm^2 keresztmetszetű vezetéken $1,5 \text{ A}$ áramerősség hatására 4 perc alatt $10,8 \text{ kJ}$ hő fejlődik. Mekkora a vezeték ellenállása és a rákapcsolt feszültség? Mekkora a vezeték fajlagos ellenállása?
20. Egy 500 m hosszú, 2 mm^2 keresztmetszetű alumíniumvezetékot 15 V feszültségre kapcsolunk. Mennyi idő alatt fejlődik 9 kJ hő a vezetéken? Az alumínium fajlagos ellenállása $0,03 \frac{\Omega \text{mm}^2}{\text{m}}$. Mekkora a vezeték ellenállása és a rajta átfolyó áram erőssége?
21. Egy $2,4 \text{ mm}^2$ keresztmetszetű alumínium vezeték végeire 12 V feszültséget kapcsolunk.
22. Két fogyasztót sorba kapcsolunk. Az egyikén átfolyó áram erőssége $0,5 \text{ A}$, a másik teljesítménye 10 W , az áramforrás feszültsége 50 V . Számold ki az egyes fogyasztók

- feszültségét, áramerősségét, ellenállását és teljesítményét, valamint az áramerősséget az áramkör bármely pontján, az eredő ellenállást és az áramforrás teljesítményét!
23. Öt egyforma fogyasztót sorba kapcsolunk. Ellenállásuk egyenként $40\ \Omega$, az áramforrás feszültsége $100\ \text{V}$. Mekkora az áramerősség? Mekkora feszültség esik az egyes fogyasztókra? Mekkora a teljesítményük és az egész áramkör teljesítménye?
 24. Két fogyasztót sorba kapcsolunk. Az egyikén átfolyó áram erőssége $0,5\ \text{A}$, teljesítménye $36\ \text{W}$, a másik ellenállása $96\ \Omega$. Számold ki az egyes fogyasztók feszültségét, áramerősségét, ellenállását és teljesítményét, valamint az eredő ellenállást és az áramforrás feszültségét és teljesítményét!
 25. Tíz egyforma fogyasztót párhuzamosan kapcsolunk. A rajtuk átfolyó áram erőssége külön-külön $0,2\ \text{A}$? Mekkora az ellenállásuk? Mekkora az eredő ellenállás? Mekkora a teljesítményük és az egész áramkör teljesítménye, ha az áramforrás feszültsége $100\ \text{V}$?
 26. Két fogyasztót párhuzamosan kapcsolunk $I = 2,5\ \text{A}$ (a főágban), $R_1 = 100\ \Omega$, $U = 50\ \text{V}$. Mekkora áram folyik keresztül az egyes ellenállásokon? Mekkora az eredő ellenállás? Számold ki az egyes fogyasztók feszültségét, áramerősségét, ellenállását és teljesítményét, valamint az eredő ellenállást és az áramforrás teljesítményét!
 27. Párhuzamosan kapcsolunk 50 darab $20\ \Omega$ ellenállású fogyasztót és $400\ \text{V}$ feszültséget kapcsolunk rájuk. Mekkora erősségű áram folyik át a fogyasztókon és mekkora a rájuk eső feszültség? Mekkora az egyes fogyasztók teljesítménye?
 28. Két fogyasztót párhuzamosan kapcsolunk. Az egyik fogyasztó teljesítménye $67,5\ \text{W}$, a rajta átfolyó áram erőssége $750\ \text{mA}$. A másik fogyasztó ellenállása $180\ \Omega$. Számold ki az egyes fogyasztók feszültségét, áramerősségét, ellenállását és teljesítményét, valamint az eredő ellenállást és az áramforrás feszültségét és teljesítményét!

ELEKTROMÁGNESÉG

1. Miért nem választhatók szét az északi és déli mágneses pólusok?
2. Hogyan váltak mágnessé a földkéregben a kőzetek?
3. Rajzold le egy áramátjárta vezető körül a mágneses teret! Hogy hívjuk az ilyen mágneses teret?
4. Írj példákat az elektromágnes gyakorlati alkalmazására!
5. Mitől függ, hogy milyen erős egy tekercs belsejében a mágneses tér?
6. Mitől függ mágneses térben az áramátjárta vezetőre ható erő nagysága?
7. Mitől függ mágneses térben a mozgó töltésre ható erő nagysága?
8. Rajzold be az áramátjárta vezetőre ható erő irányát!
9. Írj példákat a Lorentz-erő megnyilvánulására illetve alkalmazására!
10. Milyen pályán mozog egy elektron a mágneses térben, ha az erővonalakra merőlegesen löjük be?
11. Mikor beszélünk mozgási indukcióról? Hogy jön létre?
12. Mikor beszélünk nyugalmi indukcióról? Mitől függ a nyugalmi indukált feszültség nagysága?
13. Írj példákat az elektromágneses indukció megnyilvánulására illetve alkalmazására!
14. Mitől függ a mágneses térben mozgó vezetődarabban indukált feszültség nagysága?
15. Mitől függ a változó mágneses térben lévő tekercsben indukált feszültség nagysága?
16. Hogyan magyarázható a mágneses térben mozgó vezetődarabban indukálódó feszültség?

17. Hogyan magyarázható a mágneses térben nyugvó vezetőkeretben indukálódó feszültség?
18. Írd le Lenz törvényét!
19. Hogyan magyarázható a sarki fény?
20. Milyen elven működik a TV képcsöve?
21. Magyarázd meg a generátor működési elvét!
22. Magyarázd meg a magnószalag lejátszásának működési elvét!
23. Hogyan magyarázható az önindukciós feszültség? Milyen hatása van az áramkörben annak ki- illetve bekapcsolásakor?

29. Döntsd el, hogy mely állítások igazak az alábbiak közül!

- a) Az indukcióvonalak iránya merőleges az indukcióvektorra
- b) A generátor és az elektromágnes is az indukció elvén működik
- c) Mágneses térben mozgó vezetődarabra nem hat erő, ha az indukcióvonalakkal egyirányban mozog
- d) A tekercsben indukált feszültség egyenesen arányos a fluxusváltozással
- e) Minden mágnes északi és déli pólusa is szétválasztható, akár a pozitív és negatív töltések
- f) Az indukcióvonalak sűrűsége egyenesen arányos az indukcióvektor nagyságával
- g) Az indukcióvonalak a mágneses tér minden pontjában azonos sűrűségűek
- h) A mágnes vonzza a vasat, de a vas nem vonzza a mágneset
- i) A csengő az indukció elvén működik
- j) A mágneses térbe nagy sebességgel berepülő töltés körpályára áll, ha az indukcióvonalak merőlegesek a sebességére.
- k) Az elektromágnes északi és déli pólusának elhelyezkedése függ a rajta átfolyó áram irányától
- l) Mágneses térben mozgó vezetődarabra nem hat erő, ha az indukcióvonalakkal ellentétes irányban mozog
- m) Mágneses térben mozgó töltésre nem hat erő, ha az indukcióvonalakra merőlegesen mozog
- n) A tekercsben indukált feszültség független a tekercs menetszámától
- o) A mágneses kölcsönhatás mindig vonzó jellegű
- p) A mágneses térben az álló és mozgó töltésre egyaránt hat erő
- q) A hálózati feszültség maximális értéke 230 V
- r) A mágneses indukcióvonalak mindig párhuzamosak
- s) A mágneses térben mozgó töltésre ható erő mindig merőleges a töltés sebességére
- t) A hálózati feszültség frekvenciája 0,02 Hz
- u) Az indukcióvonalak sűrűsége fordítottan arányos a mágneses tér erősségével
- v) A mágneses térben mozgó vezetőben indukálódó feszültség függ a vezető hosszától
- w) Az iránytűt az egyen- és váltakozó feszültség egyaránt kitéríti
- x) A rúd-mágnes körül a mágneses tér mindenhol ugyanolyan erős
- y) Az önindukciós feszültség a Lorentz-erővel magyarázható
- z) Váltakozó árammal hatékonyabb az elektrolízis, mint egyenárammal
- aa) Az indukcióvonalak sűrűsége egyenesen arányos az indukcióvektor nagyságával
- bb) Az indukcióvonalak iránya mindig merőleges az indukcióvektorra
- cc) A csengő az elektromágneses indukció jelenségével magyarázható
- dd) A Lorentz-erő mindig merőleges az áramátjárta vezetőre
- a) Az indukcióvonalak sűrűsége egyenesen arányos a mágneses tér erősségével
- b) A mágneses térben mozgó vezetőben indukálódó feszültség függ a vezető keresztmetszetétől

- c) A rúd mágnes vonzza a vasat, de fordítva nem igaz
- d) Az önindukációs feszültség iránya a Lenz törvényével magyarázható
- e) A váltakozó áramban az elektronok rezegnek a vezetékben
- f) A transzformátort Zipernowsky, Bay és Déry találta fel
- g) Mágneses térben mozgó vezetődarabban indukálódó feszültség annál nagyobb, minél rövidebb a vezetődarab
- h) Két tekercsben ugyanolyan mértékben változik meg a fluxus. Abban a tekercsben indukálódik nagyobb feszültség, amelyikben tovább tart az indukcióvektor megváltozása
- i) Minél kisebb egy tekercs menetszáma, annál nagyobb feszültség indukálódik benne ugyanolyan mértékű fluxusváltozás hatására
- j) Az elektromos csengő működési elve az elektromágneses indukcióval magyarázható
- k) A sarki fény az elektromágneses indukcióval magyarázható
- l) A hálózati feszültség maximális értéke 230 V
- m) A hálózati feszültség periódusideje 0,02 s
- n) A hálózati feszültség 1 s alatt 50-szer vált előjelet
- o) A hálózati feszültség periódusideje 50 s
- p) A legnagyobb érintési feszültség 24 V
- q) A 80 mA váltakozó áram már halálos

24. Karikázd be azokat az eseteket, amikor a mágneses térben mozgó vezetődarabra nem hat erő!

- a) Ha a vezetődarabban nem folyik áram
- b) Ha a vezetődarab sebességének iránya merőleges az indukcióvonalakra
- c) Ha a vezetődarab sebességének iránya párhuzamos az indukcióvonalakkal
- d) Ha gyenge a mágneses tér

25. Karikázd be azokat az eseteket, amikor a mágneses térben mozgó töltésre nem hat erő!

- a) Ha a töltés nem mozog
- b) Ha a töltés sebességének iránya merőleges az indukcióvonalakra
- c) Ha a töltés sebességének iránya párhuzamos az indukcióvonalakkal
- d) Ha a töltés körpályán mozog

26. Döntsd el, hogy mely állítások igazak!

- a) Az indukcióvonalak iránya merőleges az indukcióvektorra
- b) A generátor és az elektromágnes is az indukció elvén működik
- c) Mágneses térben mozgó vezetődarabra nem hat erő, ha az indukcióvonalakkal egyirányban mozog
- d) A tekercsben indukált feszültség egyenesen arányos a fluxusváltozással

27. Döntsd el, hogy mely állítások igazak!

- a) Minden mágnes északi és déli pólusa is szétválasztható, akár a pozitív és negatív töltések
- b) Az indukcióvonalak sűrűsége egyenesen arányos az indukcióvektor nagyságával
- c) Az indukcióvonalak a mágneses tér minden pontjában azonos sűrűségűek

- d) A mágnes vonzza a vasat, de a vas nem vonzza a mágnest
- e) A csengő az indukció elvén működik
- f) A mágneses térbe nagy sebességgel berepülő töltés körpályára áll, ha az indukcióvonalak merőlegesek a sebességére.
- g) Az elektromágnes északi és déli pólusának elhelyezkedése függ a rajta átfolyó áram irányától
- h) Mágneses térben mozgó vezetődarabra nem hat erő, ha az indukcióvonalakkal ellentétes irányban mozog
- i) Mágneses térben mozgó töltésre nem hat erő, ha az indukcióvonalakra merőlegesen mozog
- j) A tekercsben indukált feszültség független a tekercs menetszámától
- k) A mágneses kölcsönhatás mindig vonzó jellegű
- l) A mágneses térben az álló és mozgó töltésre egyaránt hat erő
- m) A mágneses indukcióvonalak mindig párhuzamosak
- n) A mágneses térben mozgó töltésre ható erő mindig merőleges a töltés sebességére
- o) Az indukcióvonalak sűrűsége fordítottan arányos a mágneses tér erősségével
- p) A mágneses térben mozgó vezetőben indukálódó feszültség függ a vezető hosszától
- q) A rúd mágnes körül a mágneses tér mindenhol ugyanolyan erős
- r) Az önindukciós feszültség a Lorentz-erővel magyarázható
- s) Az indukcióvonalak sűrűsége egyenesen arányos az indukcióvektor nagyságával
- t) Az indukcióvonalak iránya mindig merőleges az indukcióvektorra
- u) A csengő az elektromágneses indukció jelenségével magyarázható
- v) A Lorentz-erő mindig merőleges az áramátjárta vezetőre
- r) A mágneses térben mozgó vezetőben indukálódó feszültség függ a vezető keresztmetszetétől
- s) A rúd mágnes vonzza a vasat, de fordítva nem igaz
- t) Az önindukciós feszültség iránya a Lenz törvényével magyarázható
- u) Mágneses térben mozgó vezetődarabban indukálódó feszültség annál nagyobb, minél rövidebb a vezetődarab
- v) Két tekercsben ugyanolyan mértékben változik meg a fluxus. Abban a tekercsben indukálódik nagyobb feszültség, amelyikben tovább tart az indukcióvektor megváltozása
- w) Minél kisebb egy tekercs menetszáma, annál nagyobb feszültség indukálódik benne ugyanolyan mértékű fluxusváltozás hatására
- x) Az elektromos csengő működési elve az elektromágneses indukcióval magyarázható
- y) A sarki fény az elektromágneses indukcióval magyarázható

Lorentz-erő

28. Homogén mágneses térben lévő 40 cm hosszú áramátjárta vezetőre 0,12 N erő hat. Mekkora az indukcióvektor nagysága, ha a vezetőben folyó áram erőssége 5 A? (A vezetődarab merőleges az indukcióvonalakra)
29. Homogén mágneses tér indukcióvektorának nagysága 0,05 T. Ebben a térben $10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel mozog egy töltés, melyre 0,005 N erő hat. Mekkora a töltés nagysága?
30. Egy 0,1 T erősségű, homogén mágneses mezőbe az erővonalakra merőlegesen belövünk egy elektront. A rá ható Lorentz-erő nagysága $8 \cdot 10^{-14}$ N. Mekkora az elektron sebessége?

31. 0,05 T erősségű, homogén mágneses térbe az erővonalakra merőlegesen belövünk egy elektront. Mekkora a sebessége, ha a ráható erő nagysága $4 \cdot 10^{-14}$ N?

Indukció

1. Mekkora sebességgel kell mozgatnunk homogén mágneses térben azt a 80 cm hosszú vezetőt (az erővonalakra merőlegesen), amelyben 2 V feszültséget szeretnénk indukálni? A mágneses indukcióvektor nagysága 0,5 T.
2. Mekkora a mágneses indukcióvektor nagysága, ha a 40 cm hosszú vezetőt $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ sebességgel kell mozgatnunk homogén mágneses térben (az erővonalakra merőlegesen), hogy benne 40 mV feszültség indukálódjék?
3. Egy 40 cm oldalélű négyzet alakú keret merőleges az indukcióvonalakra, és benne $5 \cdot 10^{-3}$ T-ről 10^{-2} T-ra nő a mágneses indukcióvektor nagysága. Mennyi idő alatt történik mindez, ha 0,1 V feszültség indukálódik benne?
2. Mekkora feszültség indukálódik egy $0,02 \text{ m}^2$ keresztmetszetű drótkeretben, ha a rá merőleges külső mágneses tér indukcióvektorának nagysága 0,2 s alatt 0,01 T-ről 0,06 T-ra növekszik?

Önindukció

1. Egy 0,05 H induktivitású egyenes tekercsben az áramerősséget 2 A -ről a tízszeresére növeljük. Így 18 V önindukciós feszültség indukálódik. Mennyi idő alatt történt ez?
3. Egy 0,4 H önindukciós állandójú tekercsben 20 V feszültség indukálódik, amikor a benne átfolyó áram erőssége 400 mA-ról 1,9 A-re változik. Mennyi idő alatt történik mindez?