

Fizika II.

GEFIT012-B (korábban GEFIT012B) a Mérnök informatikus (BSc) alapszakon és GEFIT120B a Villamosmérnök (BSc) alapszakon, nappali tagozaton

Tematika és követelmények, 2019/2020. tanév I. félév

A tananyag heti bontásában:

37. hét: Mágneses alapjelenségek. A mágneses indukció vektor bevezetése áramelemre ható erő segítségével. Ampere-erő képlete. Lorentz-erő. Ciklotron. Forgatónyomaték a homogén mágneses mezőben elhelyezett sík áramhurokra.
38. hét: Mágneses indukciófluxus. Mágneses Gauss-törvény. Mágneses polarizáció. Mágnesezettség vektora, mágneses térerősség bevezetése. Az anyagok mágneses tulajdonságai. Dia-, para-, ferromágnesesség.
39. hét: Ampere-féle gerjesztési törvény integrális és differenciális alak. Határfeltételek. Biot-Savart törvény vékony vonalas vezetőre. Szolenoid mágneses tere a tengely mentén, Ampere törvénnyel. Indukció jelensége. Mozgási indukció, Neumann törvény. Váltakozó-áramú generátor.
40. hét: Nyugalmi indukció jelensége. Faraday-féle indukció törvény integrális és differenciális alak. Szolenoid tekercs önindukciós együtthatója. Kölcsönös indukció együtthatója szoros csatolás esetén. Általános huroktörvény. Mágneses mező energiája és energiasűrűsége.
41. hét: Soros áramkör gerjesztett elektromágneses rezgései. Differenciálegyenlet megoldása komplex függvényekkel. Impedancia. Feszültség a különböző kapcsolási elemeken. Fázis ábra. Teljesítmény. Váltakozó-áram jellemzése effektív értékekkel. Ampere-Maxwell féle gerjesztési törvény. Eltolási áramsűrűség.
42. hét: Maxwell-egyenletek teljes rendszere. Elektromágneses hullámok homogén izotróp szigetelőben. Hullámegyenlet. Monokromatikus síkhullám megoldás.
43. hét: Transzverzális hullám. A hullám intenzitása. Interferencia jelenség, koherens hullámok. Geometriai optika. A fényvisszaverődés és fénytörés törvényei.
44. hét: Optikai leképezés kis nyílásszögű gömbtükörrel, és vékony lencsével. Hullám viselkedése két közeg határfelületén. Snellius-Descartes törvény. Diszperzió.
45. hét: Új utakra kényszerítő tapasztalatok. Feketetest sugárzás. Fotoeffektus. Radioaktivitás. α -, β -, és γ -bomlás, radioaktív bomlástörvény, bomlási sorok. Radioaktív sugárzások mérése. Az ionizáló sugárzás hatásai.
46. hét: Gázok, gőzök abszorpció és emissziós színe, Bohr-posztulátumok, Franck-Hertz-kísérlet. A H-atom Bohrmodellje.
47. hét: A mikrorészecskék kettős természete, de Broglie-hipotézis, elektron-interferencia.
48. hét: Az atomok gerjesztett állapota, indukált emisszió, populációinverzió. A lézer működése, rubinlézer, He-Ne gázlézer. Alkalmazások.
49. hét: Röntgensugárzás. Fékezési és karakterisztikus sugárzás. Moseley-törvény. A röntgensugárzás alkalmazásai. Nukleáris kölcsönhatás. Tömegdefektus, kötési energia.
50. hét: Maghasadás, láncreakció. Atomreaktorok működése. Magfúzió.

Évközi követelmények:

A hallgatók a szemeszter során két évközi zárthelyi dolgozatot írnak. A zárthelyi dolgozat feladatokból áll, melynek összes pontszáma $50+50=100$. Amennyiben az elért összpontszám 40, vagy nagyobb akkor a dolgozat megfelelt. Ellenkező esetben minősítése elégtelen. Abban az esetben, ha a hallgató a feladatmegoldás során nem alkalmaz ábrákat, amin a jelölésrendszert rögzítette, ennek következtében a megoldás nem logikus lépések sorozata, akkor a megoldás csak részpontszámot ér, még akkor is, ha a végeredménye helyes.

A hallgatók a szemeszter során két laboratóriumi mérést végeznek. A mérőpárok és a mérések beosztását a gyakorlatvezető egy héttel az első mérés előtt kihirdeti. Ezen alkalommal ismerteti a méréseket, és a laboratóriumi mérési jegyzőkönyvvel kapcsolatos követelményeket. A mérésekre a hallgatóknak fel kell készülnie, és a gyakorlatvezető ezt a mérés megkezdése előtt számon kérheti. Amennyibe úgy ítéli meg, hogy a hallgató az adott mérésre nem készült fel, (pl. nem tudja, mit mér, nem ismeri a mérés célját, nem tud kapcsolási vázlatot készíteni), a gyakorlatvezető nem engedi a mérés végrehajtását, és pótmérésre utasítja az illetőt. Egy mérőpárnak egy jegyzőkönyvet kell beadni, legkésőbb a mérés elvégzése után egy hét múlva déli 12 óráig.

Az aláírás megszerzésének feltételei:

A félév végén azok a hallgatók kapnak aláírást, akik

1. a számolási gyakorlatoknak legalább a felén részt vettek,
2. az évközi zárthelyi dolgozataikat eredményesen megírják (ennek tervezett időpontja a 42. és a 48. hét), illetve az elégtelen osztályzatú vagy elmulasztott dolgozatot a pót-zárthelyin pótolják,
3. a laboratóriumi méréseiket elvégzik, és megfelelő színvonalú jegyzőkönyveket adnak be.

A tanszék végleg megtagadja az aláírást azoktól a hallgatóktól, akik az 1. feltételnek nem tettek eleget, illetve azoktól is, akik nem írtak zárthelyit, pót-zárthelyit és nem adtak be jegyzőkönyvet.

Az aláírás pótlásának feltételei:

Azok a hallgatók, akik a 2. feltételnek nem tettek eleget, a vizsgaidőszakban szerezhetik meg az aláírásukat egy ismételt zárthelyi dolgozat megírásával. Azok a hallgatók, akik a 3. feltételnek nem tettek eleget, a vizsgaidőszakban szerezhetik meg az aláírásukat a labormérésekből történő beszámolóval. A vizsgaidőszakban pótmérés nincs. Azok a hallgatók, akiknek az aláírását a tanszék véglegesen megtagadta, ennek ellenére a dékán úr méltánylandó indokot találva mégis engedélyezi a pótlást, a tárgy előadójánál szerezhetik meg az aláírást a félév teljes anyagából tett sikeres írásbeli beszámolóval.

A vizsgára bocsátás feltételei és a vizsga menete:

Vizsgára csak érvényes aláírással rendelkező hallgatók bocsáthatóak. A 100 pontos írásbeli vizsga minimumkérdésekből, és két vizsgatételből áll, amely definíciókat, tételeket és levezetéseket tartalmaz. A minimumkérdések összesen 20 pontot érnek, ebből legalább 11 pontot el kell érni, egyébként a vizsgadolgozat elégtelen. Az elégséges eredményhez összesen legalább 50 pontot kell szerezni. Az elért pontszám alapján a tanszék vizsgajegyet ajánl meg. Amennyiben a vizsgadolgozat javítása során felmerül a gyanú, hogy a hallgató nem megengedett eszközöket használt a dolgozat megírásánál (valamilyen módon puskázott), akkor a hallgatónak szóbeli vizsgát kell tennie, erről a hallgató üzenetet kap a NEPTUN rendszeren keresztül. Amennyiben a szóbeli vizsgán nem jelenik meg, a vizsgajegye elégtelen.

Ajánlott irodalom:

1. Demjén-Szótér-Takács: Fizika II. (Elektrodinamika, optika) (ME jegyzet)
2. Tóth Eszter: Fizika gimnázium IV. osztály
3. Sears Zemansky Young: College Physics

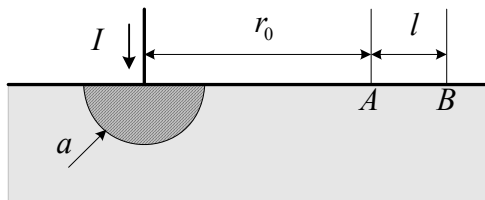
Ajánlott internet cím:

http://www.uni-miskolc.hu/~www_fiz/palasthy/index.htm

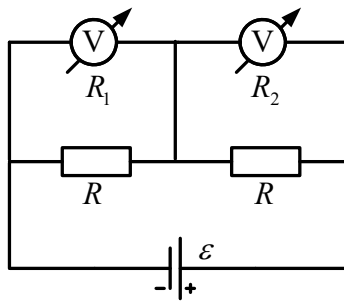
Miskolc, 2019. szeptember 2. Dr. Paripás Béla, egyetemi tanár

Fizika II. feladatsor GEFIT012B, GEFIT120B

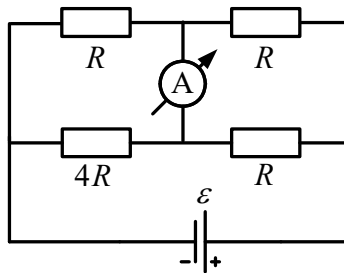
1. Az ábra szerinti félgömb alakú, ideális vezetőnek tekinthető földelőbe $I = 10 \text{ kA}$ erősségű áram folyik be. A föld fajlagos vezetőképessége $\gamma = 0,01/\Omega\text{m}$, $a = 10 \text{ cm}$, $r_0 = 10 \text{ m}$ és $l = 75 \text{ cm}$. a) Milyen potenciálon van a földelő?
b) Mekkora az elrendezés ellenállása?
c) Számítsuk ki az A , B pontok közötti feszültséget (lépésfeszültség). FFII/126.



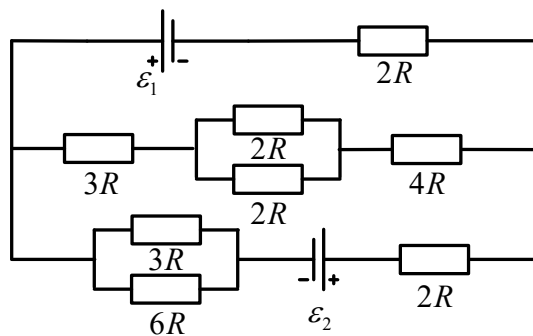
2. Az 50 mV végkitérésű, $20 \text{ k}\Omega$ belső ellenállású voltmérővel 100 V -ig akarunk mérni. Mekkora előtétet alkalmazunk? Mekkora a mért feszültség, ha a műszer mutatója a 30 mV feliratú skálaosztásnál állapodik meg? FFII/78.
3. A 10 mA végkitérésű, $0,01\Omega$ belső ellenállású ampermérővel 2A -ig akarunk mérni. Mekkora söntöt kell alkalmaznunk? Mekkora a mért áramerősség, ha a műszer mutatója a 3 mA -es skálaosztásnál áll meg? FFII/79
4. Elektromos mérőműszer feszültségmérési határa 27Ω -os előtétet használva n -szer nagyobb lesz. A műszert 3Ω -os sönttel használva árammérési határa ugyancsak az n -szeresére nő. Mekkora a műszer belső ellenállása? FFII/80.
5. Galvánelem belső ellenállása 4Ω . Először 8Ω -os fogyasztót kapcsolunk rá, majd ezt kicseréljük egy R ellenállására. Mindkét fogyasztó ugyanakkora teljesítményt vesz fel. Számítsuk ki R értékét! FFII/84.
6. Az R_1 , R_2 ellenállásokat előbb sorosan, majd párhuzamosan kapcsoljuk rá egy telepre. A fogyasztókra jutó összteljesítmény a két esetben azonos. Mekkora a telep belső ellenállása? FFII/101.
7. Két egyforma galvánelemet először párhuzamosan, azután sorosan kötve kapcsolunk egy 20Ω ellenállású fogyasztóra. Egy elem kapocsfeszültsége a második esetben 75% -a az első esetben mérhető kapocsfeszültségnek.
a) Mekkora egy elem belső ellenállása?
b) Hányszor akkora teljesítményt vesz fel a fogyasztó a második esetben, mint először? FFII/103.
8. Egy fogyasztó három egyenlő hosszúságú, azonos anyagból készült és sorosan kapcsolt huzalból áll, az első keresztmetszete A , a másodiké $2A$, a harmadiké pedig $3A$. A fogyasztót 110 V feszültségre kötjük. Mekkora a feszültség az egyes huzalokon? FFII/112.
9. A rajz szerinti elrendezés voltmérőinek belső ellenállása $R_1 = 5 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 3 \text{ k}\Omega$ a fogyasztók ellenállása $R = 4 \text{ k}\Omega$. A telep elektromotoros ereje 200 V , belső ellenállása elhanyagolható. Mekkora feszültséget jeleznek a műszerek? FFII/90.



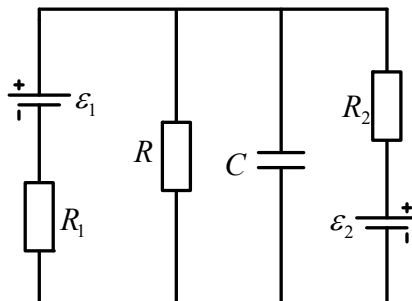
10. Mennyit mutat a vázolt kapcsolásban az ampermérő, ha $R = 100 \Omega$, $\varepsilon = 10 V$, és a műszer meg a telep belső ellenállásától eltekinthetünk? FFII/91.



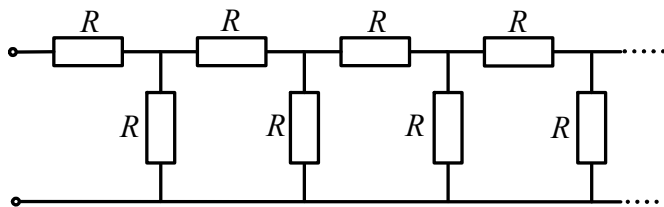
11. Mekkora a teljesítmény a $4R$ ellenállású fogyasztón, ha $\varepsilon_1 = 4,5 V$, $\varepsilon_2 = 16 V$, $R = 1 \Omega$, és az áramforrások belső ellenállásától eltekinthetünk? FFII/106.



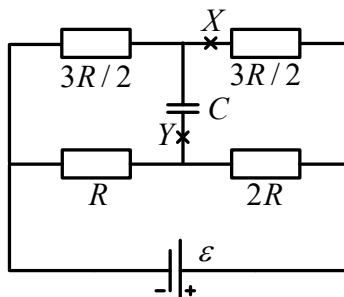
12. Az ábra szerinti elrendezésben a két ideális áramforrás elektromotoros ereje $\varepsilon_1 = 45 V$, illetve $\varepsilon_2 = 30 V$, a fogyasztók ellenállása: $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 22 \Omega$, $R = 40 \Omega$, a kondenzátor kapacitása $C = 70 \mu F$. Stacionárius állapotban milyen erős áram folyik át a jobb oldali áramforráson, és mennyi töltés ül a kondenzátoron? E/8.



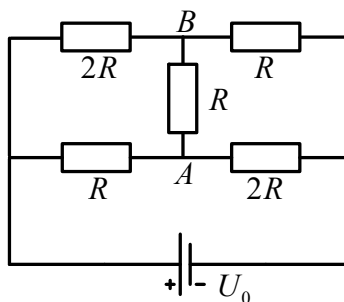
13. Számítsuk ki az ábra szerinti végtelen hosszú fogyasztólánc eredő ellenállását! FFII/96.



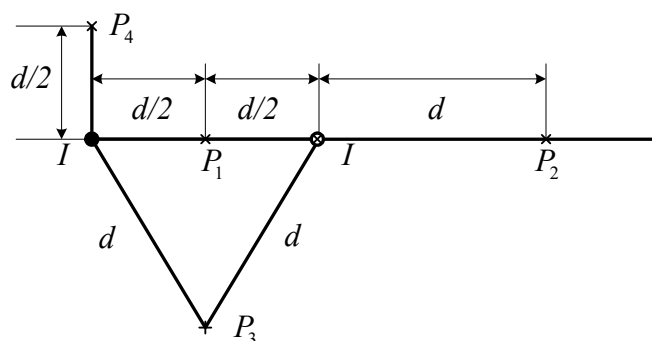
14. Mennyi töltés áramlik át a vázolt elrendezésben az Y keresztmetszeten, ha a vezetéket az X helyen megszakítjuk? $R = 400 \Omega$, $C = 40 \mu F$, $\varepsilon = 360 V$ az áramforrás belső ellenállása elhanyagolható. FFII/97.



15. Mennyi az ábra szerinti elrendezés eredő ellenállása? Mekkora és milyen irányú az áramerősség az AB ágban? $U_0 = 70 V$, $R = 20 \Omega$. FFII/108.

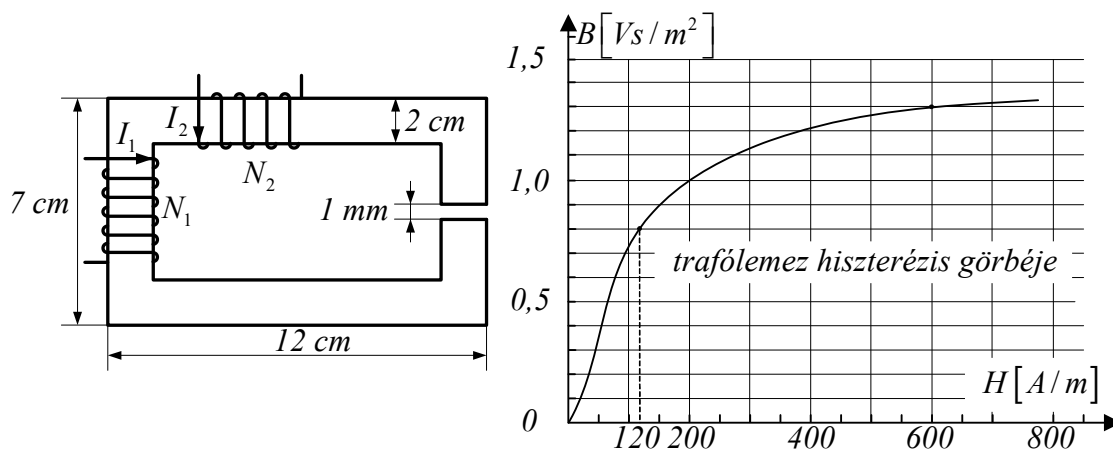


16. Mekkora és merre mutat a mágneses térerősség a P_1 , P_2 , P_3 , P_4 pontokban? Az ellenkező irányú, egyaránt $I = 20 A$ erősségű áramok a rajz síkjára merőleges, egymástól $d = 20 cm$ távolságban húzódo, igen hosszú egyenes vezetőkben folynak. FFII/135.

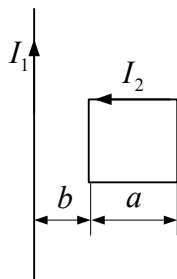


17. Egy hosszú, egyenes koaxiális kábel hengeres belső vezetékének sugara r_0 , az áramot visszavezető hengergyűrű belső sugara r_1 , a külső r_2 . Az I erősségű áram egyenletesen oszlik el mindkét vezeték keresztmetszetén. Határozzuk meg és ábrázoljuk, hogyan változik a mágneses térerősség a tengelytől mért r távolság függvényében. FFII/136.

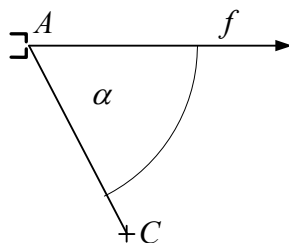
18. Az ábra szerinti, négyzet keresztmetszetű, állandó vastagságú vasmag anyaga trafólemez, az 1-es tekercs menetszáma 1000 , a 2-esé 600 . Milyen erős áramnak kell folynia a bal oldali tekercsben, hogy a légrésben a mágneses indukció $1,3 T$ legyen, ha a másik tekercs árammentes? Hogyan válasszuk meg az I_2 áramintenzitás értékét, ha a légrésben csak $0,8 T$ indukció szükséges, de I_1 ugyanakkora, mint az előbbi esetben? $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{Vs} / \text{Am}$. FFII/139.



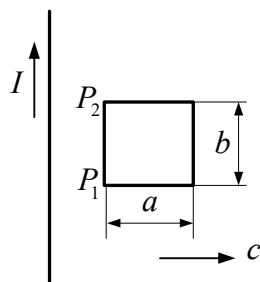
19. Igen hosszú egyenes vezetőben $30 A$ erősségű áram folyik, a huzallal egy síkban fekvő négyzet alakú drótkeretet pedig $10 A$ -es áram járja át. Mekkora és milyen irányú mágneses erő hat a keretre, ha $a = 2 \text{ cm}$ és $b = 1 \text{ cm}$? FFII/162.



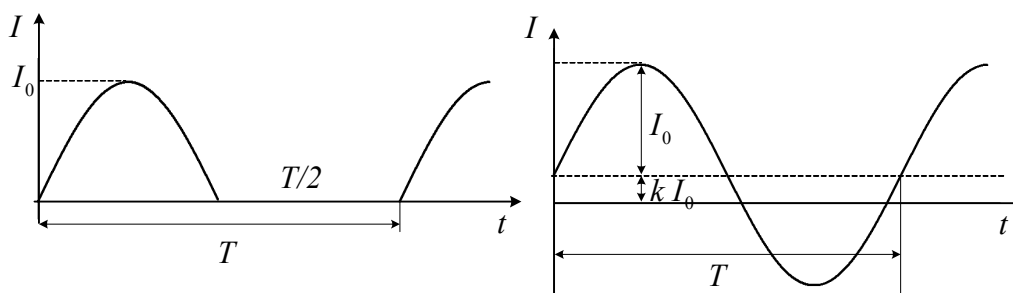
20. Egy elektronágyú 1 kV feszültségen felgyorsított elektronokat bocsát ki az f félegyenes irányában. A C céltárgyat az A nyílástól 5 cm -re, $\alpha = 60^\circ$ -os irányban helyeztük el. Mekkora indukciójú homogén mágneses mezőt kell létesítenünk, hogy az elektronok eltalálják a céltárgyat, ha a mező
a) merőleges az f félegyenes és a C pont síkjára,
b) párhuzamos az AC iránnyal? (Az elektron tömege $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$.) FFII/173.



21. Az ábrán látható vezetőkeret c sebességgel egyenletesen távolodik a síkjában fekvő, igen hosszú, I intenzitású stacionárius árammal átjárt huzaltól. A keret ρ fajlagos ellenállású homogén drótból készült, keresztmetszete mindenütt A . Kezdetben a P_1P_2 oldal d távolságra van a hosszú vezeték-től. Merre folyik a dróthurokban az áram, és hogyan változik az erőssége? (Az indukált áram mágneses terét hanyagoljuk el.) FFII/184.

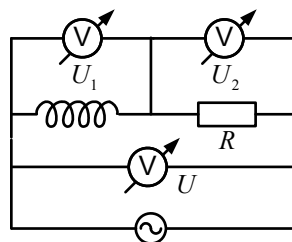


22. A rajzokon látható görbe vonalak szinusz függvényt ábrázolnak. Számítsuk ki a két periodikus váltakozó áram effektív erősségét. FFII/214



23. Sorba kötött ohmos fogyasztót és ideális tekercset váltakozó áramú hálózatra kapcsolunk. Az áramerősség fáziskésése a kapocsfeszültséghez képest $\pi/3$. Hányszorosára változik a felvett teljesítmény, ha azonos effektív értékű, de kétszer akkora frekvenciájú feszültségre kapcsoljuk az elrendezést? FFII/217.
24. Egy 50Ω -os fogyasztót ismeretlen induktivitású ideális tekercsel sorba kötve $230 V/50 Hz$ -es hálózatra kapcsolunk. Ekkor a körben $2A$ -es áramot mérünk. Később egy kondenzátort sorba iktatunk, de az áramerősség $2A$ marad.
- Mekkora a tekercs induktivitása és a kondenzátor kapacitása?
 - Mekkora teljesítményt vesz fel az elrendezés kondenzátor nélkül, illetve kondenzátorral? FFII/219.
25. Sorba kapcsolt tekercs és kondenzátor $108 V$ effektív kapocsfeszültségű, változtatható frekvenciájú generátorra van kötve. Amikor a frekvencia $25 Hz$, a körben $8A$ effektív erősségű áram folyik. A frekvenciát növelve $55 Hz$ -nél az effektív intenzitás $24A$ -es maximumot ér el. Számítsuk ki a tekercs induktivitását és ohmos ellenállását, a kondenzátor kapacitását s végül a teljesítménytényezőt $25 Hz$ -nél. FFII/220.
26. Katódsugárcsőben a $2 \cdot 10^6 \frac{m}{s}$ nagyságú sebességre felgyorsított elektronok $1 \mu A$ erősségű áramot képviselnek. Hány elektron halad át másodpercenként a cső keresztmetszetén? Hány elektron van a sugár $10 cm$ hosszán? Mekkora indukciójú mágneses mezőt hoz létre a katódsugár tőle $1 cm$ távolságban? Ha az elektronsugarat homogén $10^{-4} T$ nagyságú mágneses mezőbe helyezük, mekkora erő hat ott egy-egy elektróra, ha a mező indukciója merőleges a katódsugárra? 17.22.
27. Homogén mágneses mezőben az indukcióra merőleges síkban elhelyeztünk egy $2 cm \times 10 cm$ területű zárt fémkeretet. Mennyi töltés áramlik át a téglalap alakú keret egy oldalának keresztmetszetén, ha a keretet a hosszabbik oldalával párhuzamosan, vagy a rövidebbik oldalával párhuzamosan kihúzzuk a mágneses mezőből? A mező indukciója $0,2 \frac{Wb}{m^2}$ nagyságú, a keret ellenállása $0,01 \Omega$
18.7.

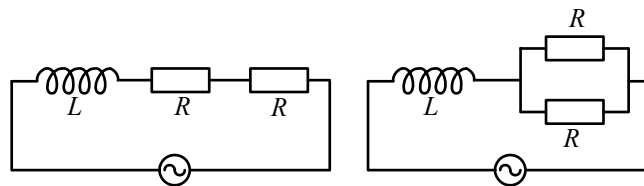
28. Homogén mágneses mezőben egy 20 cm oldalhosszúságú, $0,01\ \Omega$ ellenállású rövidre zárt vezetőkeret forog 360 min^{-1} fordulatszámmal a $0,5\ \frac{Vs}{m^2}$ nagyságú indukcióra merőleges tengely körül. Mekkora a keret forgatásához szükséges maximális forgatónyomaték, ha a légellenállástól, súrlódástól és az önindukció jelenségétől eltekintünk? 18.13.
29. Egy $1\ \Omega$ és egy $2\ \Omega$ ellenállású félkör alakú vezetéből teljes kört hoztunk létre. Ezt homogén mágneses mezőbe helyezük az indukcióra merőleges síkban. Az indukció nagyságának változási gyorsasága $80\ \frac{T}{s}$, a kör sugara 15 cm . Mekkora a körben indukálódott elektromotoros erő? Mekkora a körben folyó áram erőssége? Mekkora az elektromos mező térerőssége a vezetékszakaszok belsejében? 19.21.
30. Egy 15 cm hosszúságú, 3000 menetes, 5 cm^2 keresztmetszetű tekercs belsejébe helyezünk egy 12 cm hosszú, 1500 menetes, 2 cm^2 keresztmetszetű tekercset úgy, hogy a két tekercs tengelye egybeessen. A külső tekercset váltakozó feszültségre kapcsoljuk, a benne folyó váltóáram csúcsértéke 2 A , frekvenciája 50 Hz . Írja fel, és ábrázolja a belső tekercsben indukálódó elektromotoros erőt! Állapítsa meg, melyek azok az időpontok, amikor az indukált elektromotoros erő nulla! Ábrázolja a külső tekercsben folyó áram erősségének időtől való függését is, s hasonlítsa össze a két grafikon! 19.22.
31. Igen hosszú, egyenes tekercs vékony, kör keresztmetszetű, homogén mágneses mezőt hoz létre a benne folyó áram következtében. Az áram változása miatt az indukció változási gyorsasága $4\ \frac{T}{s}$. A tekercs keresztmetszete 16 cm^2 . Mekkora az indukált elektromos mező térerőssége a tekercs tengelyétől 1 cm -re, illetve 6 cm -re? 19.23.
32. Igen hosszú, egyenes tekercs menetsűrűsége $\frac{12}{\text{cm}}$, keresztmetszete 20 cm^2 . A tekercs kör keresztmetszetű. Mekkora a gyorsulása egy elektronnak, illetve egy protonnak, amelyik a tekercs tengelyétől 6 cm -re tartózkodik, ha a tekercsben folyó áram változási gyorsasága $-12\ \frac{A}{s}$? Mennyi idő alatt csökken az áram nullára, ha kezdetben 80 A erősségű volt? 19.24.
33. Ohmos fogyasztó és ideális tekercs sorba van kötve. Ha erre az elrendezésre 300 V -os állandó feszültséget kapcsolunk, a felvett teljesítmény 90 W . Ha a kapocsfeszültség 50 Hz frekvenciával szinuszosan változik és csúcsértéke 300 V , az elrendezés csak 13 W -ot vesz fel. Mekkora a fogyasztó ellenállása és a tekercs induktivitása? FFII/216.
34. Az ábrán vázolt kapcsolásban a fogyasztó ellenállása R , a végtelen belső ellenállású voltmérőkről U_1 , U_2 , illetve U feszültséget olvashatunk le. Mekkora teljesítményt vesz fel a tekercs? FFII/218.



35. Egy $120\ \Omega$ -os ellenállást sorba kapcsolunk egy 8 nF -os kondenzátorral. A rendszert 50 Hz -es váltakozó áramú hálózatra kötjük. Milyen kapacitású kondenzátorra kell kicserélni a 8 nF -os konden-

zátort, ha 400 Hz -es hálózatra kapcsoljuk a rendszert, és azt akarjuk, hogy a felvett teljesítmény ugyanakkora legyen, mint az első esetben? A két hálózat feszültsége azonos. 20.3.

36. Egy $50\text{ k}\Omega$ -os ellenállást és egy 250 nF -os kondenzátort sorba kapcsolunk. A rendszert 50 Hz -es hálózatra kapcsolva I erősségű áram folyik át rajta. Milyen frekvenciájú, azonos feszültségű hálózatra kell kapcsolni a rendszert, hogy a kialakuló áram erőssége $I/4$ legyen? 20.6.
37. Egy kondenzátort és egy ohmos ellenállást sorba kapcsolunk, és váltakozó áramú hálózatra kötjük. A hálózat frekvenciája 150 Hz , a kialakuló áram effektív erőssége 5 A . Az ellenálláson a feszültség csúcserőssége 180 V , a kondenzátoron pedig 220 V . Mekkora az ellenállás értéke? Mekkora a kondenzátor kapacitása? Mekkora a fáziseltolódás szöge? Mekkora az effektív teljesítmény? Mekkora a hálózati feszültség effektív értéke? 20.7.
38. R ellenállásokból és $0,4\text{ H}$ önindukciójú tekercsből az ábrán szereplő két kapcsolást állítjuk össze. A két elrendezést ugyanarra az 50 Hz -es hálózatra kapcsoljuk. Mindkét körben azonos a hatásos teljesítmény. Mekkora az R ellenállás értéke? Mekkora a fáziseltolódás szöge a két esetben? 20.22.



39. Határozzuk meg és ábrázoljuk az áramerősség változását az időfüggvényben, ha a 300 ohm ellenállású 3 H induktivitású légmagos tekercset 30 V egyenfeszültségről lekapcsolás közben rövidre zártuk. 303.
40. A 200 ohm ellenállású, 3 H induktivitású jelfogó $0,05\text{ A}$ áramerősségnél húz meg, illetve enged el. Mekkora nagyságú egyenfeszültségről történő lekapcsolás közbeni rövidrezárás mellett enged el a jelfogó $2,5\text{ m sec}$ -os késleltetéssel? Határozzuk meg az időállandó értékét. 304.
41. A $4,5\text{ H}$ önindukciója $1,5\text{ kohm}$ ellenállású légmagos tekercset $0,5\text{ kohm}$ ellenállással sorba kötve egy elhanyagolhatóan kicsi belső ellenállású 200 V egyenfeszültségű áramforrásra kapcsoljuk. Határozzuk meg és ábrázoljuk a tekercs kapcsain fellépő feszültség időfüggvényét. Számítsuk ki az időállandó értékét. 316.
42. A 100 ohm ellenállású 10 mH induktivitású légmagos tekercset 100 V nagyságú egyenfeszültségre kapcsoltuk. A bekapcsolás után mennyi idő múlva lesz az áramerősség $0,7\text{ A}$? 317.
43. A 3 H induktivitású és 200 ohm ellenállású jelfogó $0,03\text{ A}$ áramerősségnél húz meg. Mekkora egyenfeszültség mellett működik a jelfogó $2,4\text{ msec}$ -os késleltetéssel? 318.
44. Mennyi idő múlva éri el az áram a 95% -os értékét abban az egyenfeszültségű áramkörben, amely $3,5\text{ H}$ induktivitást és 200 ohm – vele sorosan kapcsolt – ellenállást illetve áramforrást tartalmaz? 319.
45. Egy C kapacitású kondenzátort U potenciálkülönbségre töltünk, majd R ellenálláson keresztül kisül. Határozzuk meg és ábrázoljuk, hogyan változik az időben a kondenzátor energiája. 311.
46. Mekkora feszültségre töltődik fel $0,01\text{ sec}$ alatt egy elhanyagolhatóan kicsi belső ellenállású 300 voltos áramforrásról 10 kohm ellenálláson keresztül egy 8 mikrofard kapacitású kondenzátor? Határozzuk meg az időállandó értékét. 324.

47. Mennyi idő alatt töltődik fel a 0,1 mikrofaraad kapacitású kondenzátor 1,5 Mohm ellenálláson keresztül a töltőfeszültség 60 %-ra? Ábrázoljuk a feszültség változását az idő függvényében. 325.
48. 1 Vs/m^2 indukciójú homogén mágneses mezőben az indukcióvonalakra merőleges síkban $I = 20 \text{ cm}$ hosszú egyenes vezetőszakasz mozog, amelynek sebessége merőleges a vezetőre. Mekkora az indukált feszültség az idő függvényében, ha a vezető a) 2 m/s sebességgel egyenes vonalú egyenletes mozgást végez, b) 1 m/s^2 gyorsulással egyenes vonalúan mozog, c) $A = 30 \text{ cm}$ amplitúdójú, $0,5 \text{ s}$ rezgésidejű rezgőmozgást végez?
49. Egy kezdetben nyugvó elektront 1500 V feszültséggel felgyorsítva homogén mágneses mezőbe lövünk az indukcióra merőleges irányban. Mekkora az indukció értéke, ha az elektron a mezőben 1 cm sugarú körpályán halad?
50. Egy 1000 menetszámú tekercs tengelyével párhuzamos indukciójú homogén mágneses mezőben van. A tekercs keresztmetszete 120 cm^2 . Mekkora elektromotoros erő indukálódik a tekercs kivezetései között, ha az indukció nagyságának változási gyorsasága $0,25 \text{ T/s}$?
51. Váltakozó áramú hálózathoz kivett áram erőssége az $i = i_0 \sin \omega t$ függvénnyel adható meg. $i_0 = 20 \text{ A}$, $\omega = 314 \text{ 1/s}$. a) Mekkora a hálózat frekvenciája? b) Mekkora hő fejlődik 1 perc alatt, ha ez az áram egy $12 \text{ }\Omega$ ellenállású fűtőszálon halad keresztül? c) Mekkora feszültséget mutat a fűtőszál végeire kapcsolt feszültségmérő?
52. 10 cm vastag plánparallel üveglemez $6,7 \text{ cm}$ -re tolja el a 70° -os szögben reá eső fénysugarat. Számítsuk ki a lemez törésmutatóját.
53. A Föld mágneses terének függőleges komponense a vizsgált helyen 20 A/m . Határozzuk meg az $1,44 \text{ m}$ nyomtávú síneken 108 km/h sebességgel haladó vonat esetén a vonat tengelyében indukált feszültséget, amely a sínek között mérhető.
54. Egy 2 T indukciójú mágneses térben, az indukcióvonalakra merőleges tengely körül 5 cm oldalhosszúságú, négyzet alakú vezetőkeretet forgatunk, amely rézhuzalból készült. A huzal keresztmetszete $0,5 \text{ mm}^2$, anyagának fajlagos ellenállása $0,017 \text{ }\Omega\text{mm}^2/\text{m}$. A keretben folyó áram legnagyobb értéke $2,4 \text{ A}$. Mekkora a fordulatszám?
55. Mekkora sebességre gyorsul fel egy nulla kezdősebességű elektron 20 V feszültség hatására? Az elektron tömege $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$, töltése $-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. A felgyorsított elektron a mozgás irányával 30° -os szöget bezáró $0,2 \text{ Vs/m}^2$ indukciójú homogén mágneses térbe kerül. Mekkora erő hat az elektrorra a mágneses térben?
56. Egy nulla kezdősebességű 30 V feszültségen felgyorsított elektron mágneses térbe kerül. Az elektron sebességének iránya 30° -os szöget zár be a pozitív z tengely irányába mutató $0,1 \text{ Vs/m}^2$ indukciójú homogén mágneses térrel. Határozza meg:
a pálya x,y síkba eső vetületének sugarát,
azt az utat, amelyet az elektron a pozitív z tengely irányában egy körülfutás alatt megtesz.
57. Egy keskeny fehér fénysugár 50° -os beesési szöggel lép be a 60° -os törőszögű üvegprizma egyik felületén. Mekkora szöget zárnak be egymással a prizma másik lapján kilépő vörös és kék fénysugarak? (Az üveg levegőre vonatkoztatott törésmutatója vörös fényre $1,5$, kék fényre $1,53$.)
58. A 633 nm hullámhosszú vörös fény 45° -os beesési szögben egy $1,33$ törésmutatójú vékony szappan-hártyára esik. A visszaverődő fénysugarak interferenciája éppen intenzitásmaximumot eredményez.

- a, Számítsuk ki a szappanhártya minimális vastagságát !
b, Mennyi a vörös fény egyetlen fotonjának energiája ?

59. A fotocellára monokromatikus fénysugarat bocsájtunk. A fotoelektronok mozgási energiáját 1,8 V ellenfeszültséggel tudjuk kompenzálni. A fotocella cézium anyagára vonatkozó határhullámhossz 635 nm. Számítsuk ki a
- kilépési munkát,
 - a beeső fénysugár frekvenciáját,
 - a beeső fénysugár egyetlen fotonjának impulzusát !
60. Egy elektront a lítium fotokatódból $3,84 \cdot 10^{-19}$ J munka befektetésével lehet kiszabadítani. 400 nm hullámhosszúságú fényel megvilágítva a fotocella áramkörében 1,2 A erősségű áram folyik
- Hány foton ütközik a katódra 1 s alatt?
 - Mekkora a katódból kilépő elektronok maximális sebessége?
61. A klasszikus elektrodinamika szerint a fény energiája egyenletesen oszlik el a tér minden irányába (tehát nem kvantumokban). Ezen elmélet szerint mennyi ideig tartana a tantál katód egy atomjának összegyűjtenie a fotoelektron kiléptetéséhez szükséges energiát? A katód 10 m-re van a 25 W sugárzási teljesítményű lámpától, a tantál kilépési munkája 4 eV. Tételezzük fel, hogy a 0,3 nm átmérőjű tantál atom az összes ráeső elektromágneses energiát begyűjti!
62. A felszíni vizekben átlagosan 10^{17} H-atomból egy darab hármas tömegszámú (^3H azaz trícium). A trícium radioaktív, felezési ideje 12,35 év. Számítsuk ki egy liter tiszta felszíni víz tríciumtól eredő radioaktivitását! Hány év múlva csökken a tríciumtól eredő radioaktivitása 0,1 Bq/liter alá?
63. A földi légkörben kb. minden $8,6 \cdot 10^{11}$ darab ^{12}C magra jut egy ^{14}C izotóp. A ^{14}C izotóp radioaktív, felezési ideje 5730 év. Számítsuk ki 1 mol légköri CO_2 gáz ^{14}C -től eredő radioaktivitását! Hány év alatt csökken 20 %-kal a légkörből kivont szén radioaktivitása?
64. Határozzuk meg egy olyan ókori famaradvány életkorát, amelyben a ^{14}C fajlagos aktivitása 70 %-a a frissen kidöntött fákból észlelt fajlagos aktivitásnak. A ^{14}C felezési ideje vegyük 5730 év.

Írásbeli vizsgakérdések Fizika II. GEFIT012B, GEFIT120B

1. Ampere-erő képlete (1) $d\vec{F} = I d\vec{r} \times \vec{B}$
2. Lorentz-erő (1) $\vec{F} = q \vec{v} \times \vec{B}$
3. Forgatónyomaték sík áramhurokra (1) $\vec{M}_{forg} = I \vec{A} \times \vec{B}$
4. A mágneses indukciófluxus definíciója (1) $\Phi = \int_A \vec{B} \cdot d\vec{A}$
5. Mágneses Gauss-törvény, integrális és differenciális alak (2) $\oint_A \vec{B} \cdot d\vec{A} = 0, \quad \nabla \cdot \vec{B} = 0$
6. A mágnesezettség vektor definíciója (1) $\vec{M} = \lim_{\substack{\Delta V \rightarrow 0 \\ P \in \Delta V}} \frac{\Delta \vec{m}}{\Delta V}$
7. Mágneses térerősség bevezetése (1) $\vec{H} = \frac{\vec{B}}{\mu_0} - \vec{M}$
8. Ampère-törvény, integrális és differenciális alak (2) $\oint_c \vec{H} \cdot d\vec{s} = \sum_{i=1}^n I_i, \quad \nabla \times \vec{H} = \vec{J}$
9. Biot-Savart törvény (1) $d\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \frac{d\vec{s} \times \vec{r}}{r^3}$
10. Szolenoid mágneses tere a tengely mentén (1) $H = \frac{NI}{l}$
11. A mozgási indukció Neumann-törvénye (1) $\varepsilon_{A,B} = \int_{A,B} (\vec{v} \times \vec{B}) \cdot d\vec{s}$
12. Váltakozó áramú generátor elektromotoros ereje (1) $\varepsilon = \varepsilon_{\max} \cos \omega t$
13. Faraday-féle indukció törvény, integrális és differenciális alak (2)
 $\oint_c \vec{E} \cdot d\vec{s} = -\frac{d}{dt} \int_A \vec{B} \cdot d\vec{A}, \quad \nabla \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$
14. Szolenoid tekercs önindukciós együtthatója (1) $L = \frac{\mu N^2 A}{l}$
15. A kölcsönös indukció együtthatója szoros csatolás esetén (1) $L_{1,2} = \frac{\mu N_1 N_2 A}{l}$
16. Tekercs mágneses energiája (1) $W = \frac{1}{2} LI^2$
17. Mágneses energiasűrűség (1) $w_m = \frac{1}{2} \vec{B} \cdot \vec{H}$
18. Soros RLC kör hurokegyenlete (1) $L\dot{I} + RI + \frac{Q}{C} = \varepsilon$
19. Soros RLC körben a gerjesztő elektromotoros erő, és a létrejövő áram (1)
 $\varepsilon(t) = \varepsilon_0 \cos \omega t, \quad I(t) = I_0 \cos(\omega t - \varphi)$
20. Soros RLC körben a létrejövő áramerősség csúcértéke (1) $I_0 = \frac{\varepsilon_0}{\sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{\omega C}\right)^2}}$

21. Soros RLC körben a gerjesztő elektromotoros erő, és a létrejövő áram közötti fáziskülönbség (1)

$$\cos \varphi = \frac{R}{Z}$$

22. Soros RLC kör komplex és valós impedanciája (2) $\hat{Z} = R + i \left(L\omega - \frac{1}{\omega C} \right)$, $Z = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{\omega C} \right)^2}$

23. Átlagteljesítmény soros váltóáramú körben (1) $\bar{P} = U_{\text{eff}} I_{\text{eff}} \cos \varphi$

24. Effektív áramerősség definíciója (1) $I_{\text{eff}} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T I^2(t) dt}$

25. Effektív és csúcérték kapcsolata szinuszos váltóáram esetén (1) $I_{\text{eff}} = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$, $U_{\text{eff}} = \frac{U_0}{\sqrt{2}}$

26. Ampère-Maxwell törvény, integrális és differenciális alak (2)

$$\oint_c \vec{H} d\vec{s} = \sum_{i=1}^n I_i + \frac{d}{dt} \int_A \vec{D} d\vec{A}, \quad \nabla \times \vec{H} = \vec{J} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$$

27. Homogén hullámegyenlet (1) $\nabla^2 \vec{E} = \varepsilon \mu_0 \frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2}$

28. Hullámegyenlet az elektromos térerősség x komponensére (1) $\frac{\partial^2 E_x}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 E_x}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 E_x}{\partial z^2} = \varepsilon \mu_0 \frac{\partial^2 E_x}{\partial t^2}$

29. Fázissebesség vákuumban (1) $c = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0}}$

30. Fázissebesség kémiai közegben (1) $v = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0 \varepsilon' \mu_0}} = \frac{c}{\sqrt{\varepsilon'}}$

31. Az elektromos térerősség x koordinátájára vonatkozó monokromatikus síkhullám (1)

$$E_x = E_{x0} \cos \left(\omega \left(t - \frac{\vec{N} \cdot \vec{r}}{v} \right) + \delta \right)$$

32. A hullámhossz, a frekvencia és a terjedési sebesség kapcsolata a hullámban (1) $v = f \lambda$

33. Pointing vektor definíciója (1) $\vec{S} = \vec{E} \times \vec{H}$

34. Snellius-Descartes törvény (1) $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n_{2,1}$

35. Foton energiája (1) $E = h f$

36. Eistein-féle fotoelektromos egyenlet (1) $hf = A + \frac{1}{2} m_e v_{\text{max}}^2$

37. α -bomlás (1) ${}_Z^A X \rightarrow {}_{Z-2}^{A-4} Y + {}_2^4 He$

38. β -bomlás (1) ${}_Z^A X \rightarrow {}_{Z+1}^A Y + e^-$

39. γ -bomlás (1) ${}_Z^A X^* \rightarrow {}_Z^A X + \gamma$

40. Radioaktív bomlástörvény (1) $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$, $\lambda = \frac{\ln 2}{T}$

41. Bohr-féle kvantumfeltétel (1) $L_{e^-} = n\hbar$, $\hbar = \frac{h}{2\pi}$, $n = 1, 2, \dots$

42. Bohr-féle frekvencia-feltétel két atomi állapot közötti átmenetre (1) $E_i - E_k = hf_{i,k}$

43. Energiaszintek a H-atomban (1) $E_n = -E^* \cdot \frac{1}{n^2}$, $n = 1, 2, \dots$
44. A de Broglie hullámhossz (1) $\lambda = \frac{h}{p}$
45. Az U feszültségen gyorsított elektron de Broglie hullámhossza (1) $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2eUm}}$
46. Atommagok tömegdefektusa (1) $\Delta m = M(A, Z) - Zm_p - (A - Z)m_n$
47. Atommagok kötési energiája (1) $E_k = \Delta mc^2$
48. Az ${}_{92}^{235}\text{U}$ atommag leggyakoribb hasadása (1) ${}_{92}^{235}\text{U} + n \rightarrow {}_{92}^{236}\text{U} \rightarrow {}^{96}\text{X} + {}^{137}\text{Y} + 3n + \text{energia}$