

**ЗАКАРПАТСЬКИЙ УГОРСЬКИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ФЕРЕНЦА РАКОЦІ ІІ
II. RÁKÓCZI FERENC KÁRPÁLTALJAI MAGYAR FŐISKOLA**

**Кафедра математики та інформатики
Matematika és Informatika Tanszék**

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ / MÓDSZERTANI SEGÉDLET
до практичних занять/ gyakorlati foglalkozásokra

«ЗАГАЛЬНА ФІЗИКА» / ÁLTALÁNOS FIZIKA

(для студентів освітньої програми «014. Середня освіта. (Інформатика)/
a „Középfokú oktatás. Informatika” képzési program
4. évfolyamos hallgatói részére)

Перший (бакалаврський) / Alapképzés (BSc)
(ступінь вищої освіти / a felsőoktatás szintje)

01 Освіта/Педагогіка / 01 Oktatás/Pedagógia
(галузь знань / képzési ág)

014 Середня освіта (Інформатика)/ 014 Középfokú oktatás (Informatika)
(освітня програма / képzési program)



Берегове / Beregszász
2025 p. / 2025

Методичні рекомендації призначені для більш ефективної організації роботи на заняттях з дисципліни « Загальна фізика » здобувачів першого (бакалаврський) рівня вищої освіти денної форми навчання, які навчаються на спеціальності (спеціалізації) «014 Середня освіта (Інформатика)». У роботі матеріал наведено структуровано за тематичним принципом у відповідності до освітньо-професійної програми, навчального плану, робочої програми дисципліни.

Затверджено до використання у навчальному процесі
на засіданні кафедри математики та інформатики ЗУІ ім. Ф.Ракоці II
(протокол №10 від 23 червня 2025 року)

Розглянуто та рекомендовано Радою із забезпечення якості вищої освіти
Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II
(протокол №7 від «26» серпня 2025 року)

Рекомендовано до видання у електронній формі (PDF)
рішенням Вченої ради Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II
(протокол № 8 від « 26» серпня 2025 року)

Укладач методичних вказівок:

Лівія Месарош – кандидат фізико – математичних наук, доцент кафедри математики та інформатики Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II

Рецензенти:

Шафраньош Мирослав Іванович, к.ф.-м.н., доцент, завідувач кафедри ФМД. ДВНЗ «УжНУ»

Дзямко Вікторія Йосипівна, кандидат педагогічних наук., доцент, кафедри математики та інформатики Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II

За зміст методичних вказівок відповідальність несе укладач.

© Лівія Месарош, 2025
© Кафедра математики та інформатики ЗУІ ім. Ф.Ракоці II, 2025

Az „Általános fizika” módszertani segédlet a tudományág főbb részeit tárgyalja: módszertani segédlet a tananyag tematikus szervezettségnek az elvén épül fel a tudományág oktatási és szakmai programjának, tantervének, munkaprogramjának megfelelően. Az „Általános fizika” jegyzet a 014. Középfokú Oktatás (Informatika) képzési program hallgatóinak ajánlott.

Az oktatási folyamatban történő felhasználását jóváhagyta
a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Matematika és Informatika tanszéke
(2025. június 23., 10. számú jegyzőkönyv).

Megjelentetésre javasolta a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola
Felsőoktatási Minőségbiztosítási Tanácsa
(2025. augusztus 26. 7. számú jegyzőkönyv).

Elektronikus formában (PDF fájlformátumban) történő kiadásra javasolta
a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Tudományos Tanácsa
(2025. augusztus 26., 8. számú jegyzőkönyv).

A módszertani útmutató kidolgozói:

dr. Mészáros Livia – a fizika és matematikai tudományok kandidátusa, a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Matematika és Informatika tanszék docense

Szakmai lektorok:

Dr. Sáfrányos Miroszláv, docens, a fizikai és matematikai tudományok kandidátusa (PhD), az UNE ukrán–Magyar Oktatási-Tudományos Intézete. Fizika és Matematika Tanszékének tanszékvezetője, Ungvári Nemzeti Egyetem,

Dr. Dzijmókó Viktória.– docens, a pedagógiai tudományok kandidátusa (PhD), a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Matematika és Informatika tanszékének docense, tanszékvezető helyettese

A segédlet tartalmáért kizárólag a módszertani útmutató kidolgozói felelnek.

© dr. Mészáros Livia, 2025
© A II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Matematika és Informatika tanszéke, 2025

TARTALOM

ELŐSZÓ.....	4
ÁLTALÁNOS FIZIKAI FELADATMEGOLDÁS LÉPÉSEI.....	5
1. MECHANIKA	7
2. TERMODINAMIKA.....	10
3. ELEKTROMOSSÁG.....	14
4. MÁGNESES JELENSÉGEK.....	18
5. OPTIKA	21
6. HULLÁMJELENSÉGEK.....	24
7. ATOM- ÉS MAGFIZIKA	27
8. INTERDISZCIPLINÁRIS FELADATOK.....	30
IRODALOMJEGYZÉK.....	39

ELŐSZÓ

Az Általános fizika tantárgy az informatikatanár szakos hallgatók számára átfogó és rendszerezett ismereteket nyújt a fizika alapelveiről, törvényeiről és jelenségeiről. A kurzus során a hallgatók megismerkednek a mechanika, hőtan, elektromosság, mágnesesség, optika, hullám- és kvantumfizika alapfogalmaival, különös tekintettel azok informatikai és műszaki alkalmazásaira.

A tantárgy célja, hogy fejlessze a hallgatók problémamegoldó gondolkodását, a természettudományos módszerek iránti szemléletüket, valamint képessé tegye őket a fizikai törvények gyakorlati alkalmazására az informatikai rendszerek tervezése és működtetése során.

Az Általános fizika tanulása a jövődöbéli informatikatanárok számára többféle kompetenciát fejleszt, amelyek mind a pedagógiai, mind a műszaki-informatikai munkájukban fontosak.

Fejlesztett kompetenciák:

Természettudományos gondolkodás – A fizikai törvények és jelenségek megértése révén a hallgatók képesek lesznek rendszerszinten látni és értelmezni a világ működését.

Problémamegoldó készség – Matematikai és logikai módszerek alkalmazása a fizikai feladatok megoldásában.

Analitikus és kritikus gondolkodás – Adatok értékelése, kísérleti eredmények elemzése, következtetések levonása.

Modellezési és szimulációs képességek – Számítógépes modellek és szimulációk készítése a fizikai folyamatok vizsgálatához.

Műszaki-informatikai alkalmazások ismerete – Fizikai alapelvek integrálása hardverek, szenzorok, robotikai rendszerek és mérés-technikai eszközök használatába.

Kommunikációs kompetencia – Fizikai ismeretek és eredmények érthető, szakmailag pontos bemutatása.

Tanítási módszertani készségek – Fizikai jelenségek szemléltetése és magyarázata a tanulók életkori sajátosságaihoz igazítva.

ÁLTALÁNOS FIZIKAI FELADATMEGOLDÁS LÉPÉSEI

1. lépés: A feladat pontos értelmezése

Olvasd el figyelmesen a feladatot.

Azonosítsd, mi a keresett mennyiség (pl. sebesség, erő, energia).

Jegyezd fel az adatokat (mértékegységekkel együtt)

2. lépés: Fizikai mennyiségek és jelölések

Válassz jelöléseket a mennyiségeknek (pl. m – tömeg, v – sebesség, F – erő).

Írd fel a megadott adatokat a kiválasztott jelölésekkel.

3. lépés: Alkalmazandó fizikai törvények kiválasztása

Gondold át, mely fizikai törvények vagy összefüggések vonatkoznak a problémára:

4. lépés: Képletek felírása

Írd fel az alapképletet, amely összeköti az ismert és ismeretlen mennyiségeket.

Ellenőrizd, hogy a mértékegységek kompatibilisek-e (pl. kg, m, s; J, kJ stb.).

5. lépés: Átalakítás és számítás

Ha szükséges, átalakítod a képletet az ismeretlen mennyiség kifejezésére.

Helyettesítsd be az adatokat a képletbe.

Végezd el a számításokat lépésről lépésre.

6. lépés: Ellenőrzés

Ellenőrizd az eredmény mértékegységét.

Gondold át, hogy az eredmény fizikailag értelmes-e (pl. pozitív, logikus nagyságrend).

Ha lehetséges, ellenőrizd becsléssel vagy más módszerrel.

7. lépés: Eredmény leírása

Írd le világosan a keresett mennyiséget, mértékegységgel együtt.

Ha a feladat több kérdést tartalmaz, ismételd a fenti lépéseket minden részre.

MECHANIKA

1. feladat

Egy testet légritkított cső tetejéről engednek el $h = 45$ m-ről. Számítsd ki a leesés idejét és az ütközés előtti sebességet! ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$).

2. feladat

Egy testet függőlegesen felfelé dobnak $v_0 = 18 \text{ m/s}$ sebességgel. Mennyi a legnagyobb magasság a dobás kezdeti pontjához képest, és mennyi idő alatt éri el? ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)

3. feladat

Egy követ függőlegesen felfelé hajítanak 20 m/s sebességgel egy 80 m magas torony tetejéről. Milyen magasan lesz a kő a talaj felett a legmagasabb ponton? Mennyi idő múlva éri el a talajt? ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$, légellenállás elhanyagolható.)

4. feladat

Egy $12,0 \text{ kg}$ tömegű ládát $30,0^\circ$ -os lejtőn engedünk lecsúszni. A lejtő és a láda közötti csúszási súrlódási együttható $\mu = 0,2$. Határozd meg a láda gyorsulását! Mekkora sebességgel érkezik a láda az aljára, a lejtő hossza 5 m ?

5. feladat

Egy $1,50 \text{ kg}$ tömegű test $3,2 \text{ m/s}$ sebességgel ütközik egy nyugalomban lévő $2,5 \text{ kg}$ tömegű testtel. Az ütközés rugalmatlan, a testek összetapadnak. Mekkora lesz a közös sebesség? Mennyi mozgási energia veszett el az ütközés során?

6. feladat

Egy $0,5 \text{ kg}$ tömegű testet $0,8 \text{ m}$ hosszú zsinóron körpályán forgatunk vízszintes síkban, úgy, hogy a körfrekvencia $f = 2,5 \text{ Hz}$. Határozd meg a sebességét! Mekkora a zsinórban ébredő feszítőerő?

7. feladat

Egy 2 kg tömegű testet vízszintes felületen húznak 25 N nagyságú erővel, amely $30,0^\circ$ -os szöget zár be a vízszintessel. A felület súrlódási együtthatója $\mu=0,15$. Mekkora munkát végez a húzóerő 6 m megtétele alatt? Mekkora lesz a test sebessége, ha nyugalomból indult?

8. feladat

Egy $m = 2,5 \text{ kg}$ tömegű testet 30° -os lejtőn felhúznak $s = 4,0 \text{ m}$ vízszintes vetület szerint. A súrlódási együttható $\mu = 0,15$. Számítsd a végzett felhúzó munkát és a test energiaváltozását!

9. feladat

Tökéletesen rugalmas egy-dimenziós ütközés. Két test: $m_1 = 0,5 \text{ kg}$, $v_1 = 6,0 \text{ m/s}$ (jobbra); $m_2 = 1,0 \text{ kg}$, $v_2 = -2,0 \text{ m/s}$ (balra). Számítsd a végsebességeket mindkét testre!

10. feladat

Rugó–inga (egyszerű harmonikus rezgés). Egy függőleges rugón függő $m = 0,2 \text{ kg}$ tömeg. rugómerevség $k = 80 \text{ N/m}$. Számítsd az egyensúlyi helyzetet, a rezgés frekvenciáját és periódusát!

11. feladat

Egy tömör henger sugara $R = 0,10$ m, tömege $m = 1,5$ kg, lejtőszög 15° , súrlódási együttható $\mu = 0,12$. Induljon a lejtő tetejéről, lejtő hossza $s = 6,0$ m. Gördül-e csúszás nélkül, és mekkora lesz az alján a sebessége?

12. feladat

Tömör korong sugara $R = 0,25$ m, tömege $M = 3,0$ kg. Nyomaték $M_{nyom} = 2,0$ N·m hat rá 5,0 s-ig, kezdeti szögsebesség nulla.

Számítsd a végső szögsebességet és a leadott forgási munkát!

13. feladat

Centripetális erő – körmozgás. Egy test $r = 0,80$ m sugarú körpályán mozog $v = 12,0$ m/s sebességgel. Számítsd a centripetális erőt és a körönkénti centripetális munkát!

14. feladat

Egyenletesen változó mozgás – gyorsulás és út. Egy autó álló helyzetből indul, $t = 8,0$ s alatt $v = 72,0$ km/h sebességre gyorsul. Számítsd a gyorsulást és a megtett utat!

15. feladat

Egy vízszintes, $L = 2,0$ m hosszú, tömegtelen rúd egyik végén $m_1 = 4,0$ kg, a másikon $m_2 = 2,0$ kg. A rúd egy $x = 0,50$ m-re lévő csuklópontra van megtámasztva. Hol kell további megtámasztást elhelyezni, hogy egyensúlyban legyen, és mennyi a csuklópont reakcióereje?

TERMODINAMIKA

1. feladat

Egy 3,0 mol mennyiségű ideális gáz kezdetben 300 K hőmérsékleten és $2,5 \cdot 10^5$ Pa nyomáson van. A gázt lassan, izobár módon melegítjük, amíg a térfogata 40%-kal megnövekszik. Számítsd ki a gáz hőmérsékletének végső értékét, a végzett munkát és a felvett hőmennyiséget! (A moláris gázállandó $R = 8,31 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$, a gáz fajhője állandó nyomáson $c_p = 29,1 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$).

2. feladat

Egy $0,75 \text{ m}^3$ térfogatú tartályban $1,5 \cdot 10^3$ mol kéthatomású ideális gáz van 290 K hőmérsékleten. A gázt izochor módon melegítjük 600 K-re. Határozd meg a belső energia változását és a felvett hőmennyiséget! A fajhő állandó térfogaton $c_v = 20,8 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$.

3. feladat

Egy Carnot-hőerőgép 500°C -os magas hőmérsékletű és 50°C -os alacsony hőmérsékletű hőtartály között működik. Számítsd ki a hatásfokát, ha a gép minden körfolyamatban $2,0 \text{ MJ}$ hőt vesz fel a forró tartályból! Mekkora munkát végez egy ciklusban?

4. feladat

Egy dugattyúban lévő 1,0 mol ideális gáz 300 K-ről 450 K-re melegszik állandó térfogaton, majd ezután izotermikusan kitágul, amíg a térfogata megkétszereződik. Számítsd ki a két szakaszban végzett munkát, felvett hőt és a belső energia változását!

5. feladat

Egy $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletű, $0,5\text{ kg}$ tömegű vízgőz teljesen lecsapódik $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on, majd lehűl $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra. Mennyi hőt ad le a gőz? (A víz fajhője $c = 4,18\text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$, a párolgáshő $L = 2,26\text{ MJ}/\text{kg}$).

6. feladat

Egy $2,5\text{ m}^3$ térfogatú tartályban $3,0\text{ kg}$ oxigén van 350 K hőmérsékleten. A gázt lassan melegítjük, miközben a térfogat változatlan. A hőmérséklet 700 K -re nő. Határozd meg a nyomás változását és a felvett hőt! (O_2 moláris tömege $0,032\text{ kg}/\text{mol}$, $c_v = 21,1\text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$).

7. feladat

Egy hűtőgép 250 K belső hőmérsékleten és 300 K külső hőmérsékleten üzemel. Számítsd ki az elméleti legnagyobb teljesítménytényezőt (COP) és a felvett hőmennyiséget, ha a kompresszor 500 W teljesítményt vesz fel és 1 órán át működik!

8. feladat

Egy tartályban $2,0\text{ mol}$ kéthatomású gáz és $1,0\text{ mol}$ egyatomos gáz keveréke van 300 K -en. A gázt izochor módon melegítjük 600 K -re. Számítsd ki a belső energia változását, ha c_v (egyatomos) $= 12,5\text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$ és c_v (kéthatomású) $= 20,8\text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$.

9. feladat

Egy $0,05\text{ m}^3$ térfogatú, $5,0\text{ bar}$ nyomású oxigéngáz adiabatikusan kitágul, amíg a nyomása $1,0\text{ bar}$ -ra csökken. Számítsd ki a végső térfogatot és a végzett munkát! ($\kappa = 1,4$, $R = 8,31\text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$, moláris tömeg $0,032\text{ kg}/\text{mol}$).

10. feladat

Egy 1,5 mol kéthatomású ideális gáz 400 K hőmérsékletéről 250 K-re hűl állandó nyomáson. Számítsd ki a leadott hőt, a belső energia változását és a végzett munkát! ($c_p = 29,1 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$).

11. feladat

Egy gőzturbina bemeneti gőze 500 °C hőmérsékletű és 3,0 MPa nyomású, kimenetnél a nyomás 0,1 MPa és a hőmérséklet 120 °C. Ha a tömegáram 5,0 kg/s, határozd meg a turbina teljesítményét, feltételezve, hogy a gőz fajhője átlagosan 2,1 kJ/(kg·K).

12. feladat

Egy valós hőerőgép 600 K és 350 K hőtartály között működik, de a mért hatásfoka csak 35%. Ha a motor teljesítménye 20 kW, számítsd ki a forró tartályból felvett hőt és a hideg tartálynak leadott hőt!

13. feladat

Egy 2,0 kg tömegű jégdarabot -10 °C-ról 0 °C-ra melegítünk, majd teljesen megolvasztunk, és a kapott vizet 30 °C-ra melegítjük. Mennyi hő szükséges? ($c_{\text{jég}} = 2,1 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$, $L_{\text{olvadás}} = 334 \text{ kJ/kg}$, $c_{\text{víz}} = 4,18 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$).

14. feladat

Egy dugattyús kompresszor 0,1 MPa nyomású és 300 K hőmérsékletű levegőt sűrít 0,6 MPa nyomásra adiabatikusan. A kompresszor hengerének kezdő térfogata 0,02 m³. Számítsd ki a végzett munkát és a végső hőmérsékletet! ($\kappa = 1,4$).

15. feladat

Egy 4,0 kg tömegű, 80 °C hőmérsékletű vízhez hozzáöntünk 2,0 kg 10 °C-os vizet. Mekkora lesz az egyensúlyi hőmérséklet, ha a hőveszteség elhanyagolható? ($c_{\text{víz}} = 4,18 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$).

16. feladat

Egy ideális gáz izotermán tágul, miközben a gáz hőmérséklete állandó marad $T = 300 \text{ K}$. A gáz kezdeti térfogata $V_1 = 2,0 \text{ L}$, végső térfogata $V_2 = 6,0 \text{ L}$, és a gáz anyagmennyisége $n = 1,0 \text{ mol}$. Határozd meg a folyamat során végzett munkát W . Az univerzális gázállandó $R = 8,314 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$.

A) $W = 4,6 \text{ kJ}$

B) $W = 3,4 \text{ kJ}$

C) $W = 2,8 \text{ kJ}$

D) $W = 5,1 \text{ kJ}$

ELEKTROMOSSAG

1. feladat

Egy laboratóriumi kísérlet során egy $R = 15 \, \Omega$ ellenállású huzaldarabon $I = 2,4 \, \text{A}$ erősségű egyenáram folyik át. A huzal anyaga réz, hossza $l = 3,0 \, \text{m}$, keresztmetszeti területe $S = 1,5 \, \text{mm}^2$. A kísérlet célja az volt, hogy megmérjék a huzalon felszabaduló hőmennyiséget $t = 5,0$ perc alatt. Határozd meg a huzal feszültségét, a rajta felszabaduló teljesítményt, majd a felszabaduló hőmennyiséget Q . (A réz fajlagos ellenállása $\rho = 1,68 \cdot 10^{-8} \, \Omega \cdot \text{m}$.)

2. feladat

Egy elektromos fűtőberendezés egy vízmelegítőben működik. Az eszköz fűtőszála $U = 230 \, \text{V}$ feszültségre van kapcsolva, áramfelvétele $I = 4,2 \, \text{A}$. A készülék $m = 1,5 \, \text{kg}$ tömegű vizet melegít fel $t = 10,0$ perc alatt. A víz kezdeti hőmérséklete $T_1 = 18 \, ^\circ\text{C}$, a fajhője $c = 4200 \, \text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$. Határozd meg, mennyi energiát adott át a fűtőszál a víznek, és számítsd ki, milyen hatásfokkal működött a berendezés, ha a hőveszteség 15 % volt.

3. feladat

Egy $L = 0,50 \, \text{H}$ induktivitású tekercset és egy $C = 80 \, \mu\text{F}$ kapacitású kondenzátort párhuzamosan kapcsolnak egy váltakozó feszültségű generátorhoz. A generátor frekvenciája $f = 50 \, \text{Hz}$, feszültsége $U = 220 \, \text{V}$ (effektív érték). Számítsd ki a kör eredő árama és fázistolása szempontjából, hogy rezonancia esetén milyen áramerősség folyik a tekercsben és a kondenzátorban.

4. feladat

Egy kísérletben egy $q = 4,0 \, \mu\text{C}$ töltésű részecskét helyeznek el egy homogén elektromos térben, amelynek térerőssége $E = 2,5 \cdot 10^4 \, \text{V/m}$. Határozd meg a részecskére ható erőt, majd számítsd ki a gyorsulását, ha a részecske

tömege $m = 0,002 \text{ kg}$. Feltételezzük, hogy a súrlódás és a levegőellenállás elhanyagolható.

5. feladat

Egy $R_1 = 20 \text{ } \Omega$ és $R_2 = 30 \text{ } \Omega$ értékű ellenállásokat párhuzamosan kapcsolunk, majd az így kapott eredő ellenállást sorosan kapcsoljuk egy $R_3 = 10 \text{ } \Omega$ ellenállással. A kapcsolást egy $U = 60 \text{ V}$ feszültségű áramforrás táplálja. Számítsd ki az egyes ellenállásokon folyó áramokat, a teljes áramot, valamint a teljesítményt, amit a forrás lead.

6. feladat

Egy $r = 0,40 \text{ mm}$ sugarú rézhuzal hossza $l = 25 \text{ m}$. A huzal végeit $U = 12 \text{ V}$ feszültségre kapcsolják. Határozd meg a huzal ellenállását, az áramerősséget, valamint a Joule-hő teljesítményét. A réz fajlagos ellenállása $\rho = 1,68 \cdot 10^{-8} \text{ } \Omega \cdot \text{m}$.

7. feladat

Egy kondenzátortöltő áramkörben egy $C = 200 \text{ } \mu\text{F}$ kapacitású kondenzátor töltődik fel egyenáramú forrásról $U = 24 \text{ V}$ feszültséggel, $R = 150 \text{ } \Omega$ soros ellenálláson keresztül. Határozd meg a kondenzátor feszültségét és az áram erősségét $t = 0,50 \text{ s}$ elteltével a töltés kezdete után.

8. feladat

Egy $R = 12 \text{ } \Omega$ ellenállású fogyasztó $U = 48 \text{ V}$ feszültségről működik. Mennyi idő alatt végez $W = 1,0 \text{ MJ}$ munkát a fogyasztó? Számítsd ki a felvett teljesítményt és az áramerősséget is.

9. feladat

Egy mérőműszer tekercsében $n = 150$ menet található, a tekercs keresztmetszeti területe $S = 2,0 \text{ cm}^2$, és a tekercsben $I = 0,30 \text{ A}$ áram folyik. A

tekercs homogén mágneses térben van, amelynek indukciója $B = 0,50 \text{ T}$. Számítsd ki a tekercsre ható mágneses nyomatékot.

10. feladat

Egy $U = 230 \text{ V}$, $P = 1,5 \text{ kW}$ teljesítményű elektromos motor hatásfoka $\eta = 85 \%$. Számítsd ki, mekkora áramot vesz fel a hálózatról, és mennyi a mechanikai teljesítménye. Mennyi hő formájában elvesző energia keletkezik 1,0 óra üzem alatt?

11. feladat

Egy $C = 50 \text{ }\mu\text{F}$ kondenzátort $U_0 = 200 \text{ V}$ feszültségre töltenek fel, majd leválasztják a töltőforrásról, és rákapcsolják egy $L = 0,25 \text{ H}$ induktivitású tekercsre. Határozd meg az elektromágneses rezgések periódusát és a körben fellépő maximális áramerősséget.

12. feladat

Egy $R_1 = 40 \text{ }\Omega$, $R_2 = 60 \text{ }\Omega$ és $R_3 = 100 \text{ }\Omega$ ellenállásból álló áramkörben R_1 és R_2 párhuzamosan vannak kötve, majd sorba kapcsolódnak R_3 -mal. Az áramkört egy $U = 90 \text{ V}$ feszültségű forrás táplálja. Határozd meg az egyes ellenállásokon eső feszültséget és az áramokat.

13. feladat

Egy elektron (töltése $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, tömege $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$) homogén elektromos térbe kerül, amelynek térerőssége $E = 1,0 \cdot 10^5 \text{ V/m}$. Határozd meg a részecske gyorsulását, és számítsd ki, mekkora sebességre tesz szert $t = 2,0 \cdot 10^{-7} \text{ s}$ alatt, ha a kezdeti sebessége nulla.

14. feladat

Egy villamos kemence fűtőszála $P = 4,0 \text{ kW}$ teljesítményt ad le $U = 400 \text{ V}$ feszültségnél. Határozd meg az ellenállását, az áramerősséget és azt, hogy mennyi hőt termel 2,0 óra alatt.

15. feladat

Egy $R = 25 \text{ } \Omega$ ellenállású fogyasztó és egy $C = 100 \text{ } \mu\text{F}$ kapacitású kondenzátor soros kapcsolásban van $U = 230 \text{ V}$, $f = 50 \text{ Hz}$ frekvenciájú váltakozó feszültségű hálózatra kapcsolva. Számítsd ki a kör impedanciáját, az áramerősséget és a fázisszöget.

16. feladat

Egy laborban három fogyasztót kötnek egy 230 V névleges feszültségű hálózatra. Az első egy $120 \text{ } \Omega$ -os fűtőszál, a második egy 60 W -os izzó (névleges 230 V -on), a harmadik egy $330 \text{ } \Omega$ -os ellenállás. Az első és a második fogyasztót párhuzamosan kapcsolják, ezt az ágakat pedig sorosan kötik a $330 \text{ } \Omega$ -os ellenállással. A vezetékek ellenállása elhanyagolható. Számítsd ki a teljes áramot, az egyes fogyasztók kapcsain eső feszültségeket, a fogyasztók teljesítményét és a teljes hálózati teljesítménynyelvételt! Döntsd el, az izzó névlegeshez képest fényesebben vagy halványabban fog-e világítani.

MÁGNESES JELENSÉGEK

1. feladat

Egy hosszú, egyenes vezetőben $I = 4,5 \text{ A}$ erősségű áram folyik. A vezetőtől $r = 12 \text{ cm}$ távolságra mérjük a mágneses indukciót. Határozd meg a mágneses indukció nagyságát B a Biot–Savart–Laplace törvény segítségével, ha a vákuum permeabilitása $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$.

2. feladat

Egy $n = 800$ menetes, $l = 0,50 \text{ m}$ hosszúságú egyenes szolenoidban $I = 3,2 \text{ A}$ áram folyik. Számítsd ki a szolenoid belsejében lévő mágneses indukció nagyságát B . A tekercs levegőben van, így a közeg permeabilitása megegyezik a vákuumével.

3. feladat

Egy elektron $v = 2,0 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ sebességgel merőlegesen belép egy homogén mágneses térbe, amelynek indukciója $B = 0,40 \text{ T}$. Számítsd ki a részecske körpályájának sugarát és a keringési periódusát. Az elektron tömege $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$, töltése $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

4. feladat

Egy $n = 500$ menetű, $S = 15 \text{ cm}^2$ keresztmetszetű tekercsben a mágneses fluxus Φ a következőképpen változik: $\Phi(t) = 0,02 \cdot t$ weber, ahol t másodpercben van megadva. Számítsd ki az indukált feszültséget a Faraday-törvény alapján.

feladat

Egy $r = 25 \text{ cm}$ sugarú, kör alakú huzalkereten $I = 1,8 \text{ A}$ áram folyik. Határozd meg a keret középpontjában a mágneses indukciót. A vákuum permeabilitása $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$.

6. feladat

Egy $m = 0,50$ kg tömegű, $q = 2,0 \cdot 10^{-3}$ C töltésű részecske sebessége $v = 5,0$ m/s, amikor belép egy homogén $B = 0,25$ T indukciójú mágneses térbe, amelyre merőlegesen mozog. Határozd meg a részecske körpályájának sugarát, a központi gyorsulását és az azt létrehozó erő nagyságát.

7. feladat

Egy $n = 2000$ menetű tekercs, $S = 20$ cm² keresztmetszettel és $l = 0,30$ m hosszúsággal, vasmagra van feltekerve, amelynek relatív permeabilitása $\mu_r = 800$. Az átfolyó áram $I = 1,5$ A. Számítsd ki a mágneses indukció nagyságát a tekercs belsejében.

8. feladat

Egy hosszú egyenes vezetőben $I_1 = 6,0$ A, egy tőle párhuzamosan futó másik vezetőben $I_2 = 8,0$ A áram folyik, a vezetők közötti távolság $d = 5,0$ cm. Számítsd ki a két vezető között ható erő nagyságát 1,0 m hosszra.

9. feladat

Egy kerékpár dinamója $n = 1000$ menetből áll, keresztmetszete $S = 25$ cm². A mágneses fluxus a tekercsben $\Delta\Phi = 2,0 \cdot 10^{-4}$ Wb értékkel változik $\Delta t = 0,02$ s alatt. Határozd meg az indukált feszültség nagyságát.

10. feladat

Egy $l = 0,40$ m hosszú egyenes vezető szakasz $B = 0,60$ T indukciójú mágneses térben mozog $v = 3,0$ m/s sebességgel, a sebesség és a mágneses indukció iránya merőleges egymásra. Számítsd ki az indukált feszültséget a vezető két vége között.

11.feladat

Egy $B = 0,15 \text{ T}$ indukciójú mágneses térben $l = 0,20 \text{ m}$ hosszúságú vezetőben $I = 5,0 \text{ A}$ áram folyik. A vezetőre ható erő merőleges mind az áram irányára, mind a mágneses indukcióra. Számítsd ki a mágneses erőt.

12. feladat

Egy váltakozó áramú generátor $n = 400$ menetes tekercse $S = 0,03 \text{ m}^2$ keresztmetszettel $B_{\max} = 0,25 \text{ T}$ erősségű mágneses térben forog $f = 60 \text{ Hz}$ frekvenciával. Határozd meg a generátor által előállított maximális feszültséget.

13. feladat

Egy proton (töltése $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, tömege $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$) $v = 1,0 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ sebességgel merőlegesen lép be egy $B = 0,20 \text{ T}$ indukciójú mágneses térbe. Számítsd ki a proton körpályájának sugarát és periódusát.

14. feladat

Egy $B = 0,35 \text{ T}$ indukciójú mágneses térben egy elektron körpályán mozog. A pálya sugara $r = 5,0 \text{ cm}$. Számítsd ki az elektron sebességét és a keringési periódusát.

15. feladat

Egy zárt huzalhurkot $B = 0,50 \text{ T}$ erősségű, homogén mágneses térben forgatunk $\omega = 150 \text{ rad/s}$ szögsebességgel. A hurok területe $S = 12 \text{ cm}^2$. Számítsd ki a hurokban indukálódó feszültség maximális értékét.

OPTIKA

1. feladat

Egy vékony lencse fókusz távolsága $f = 20$ cm. Egy tárgyat $t = 30$ cm távolságra helyezünk a lencse optikai középpontjától. Határozd meg a kép távolságát a lencsétől, a nagyítás mértékét és a kép jellegét (valódi/képzetes, egyenes/fordított). Használd a $1/f = 1/t + 1/k$ leképezési törvényt.

2. feladat

Egy tárgyat egy gyűjtőlencse elé helyeznek $t = 25$ cm távolságra. A lencse fókusz távolsága $f = 15$ cm. Számítsd ki a keletkező kép helyét és nagyítását, majd határozd meg, hogy a kép valódi vagy képzetes.

3. feladat

Egy mikroszkóp objektívjének fókusz távolsága $f_1 = 5,0$ mm, az okuláré $f_2 = 25$ mm. A két lencse optikai középpontja közötti távolság $l = 16,0$ cm. Számítsd ki a mikroszkóp teljes nagyítását, ha a képet a tisztánlátás távolságában ($d = 25$ cm) figyeljük meg.

4. feladat

Egy prizma $n = 1,50$ törésmutatójú üveg anyagból készült. A beesési szög $\alpha = 40^\circ$, a törési szög $\beta = 25^\circ$. Használva a Snellius–Descartes törvényt ($n_1 \cdot \sin \alpha = n_2 \cdot \sin \beta$), határozd meg a fény terjedését és az eltérítési szöget.

5. feladat

Egy konkáv tükör fókusz távolsága $f = 12$ cm. Egy tárgyat $t = 20$ cm távolságra helyezünk a tükörtől. Számítsd ki a kép helyét, nagyítását és jellegét.

6. feladat

Egy 600 nm hullámhosszúságú fény merőlegesen esik egy $d = 0,20$ mm résszélességű rácstra. Határozd meg az elsőrendű ($m = 1$) és másodrendű ($m = 2$) diffrakciós maximumok szögét.

7. feladat

Egy $R = 20$ cm görbületi sugarú gömbtükörre párhuzamos fénysugarak esnek. Számítsd ki a fókusz távolságot, majd határozd meg, hol képződik a Nap képe, ha a tükör a fókuszban van elhelyezve.

8. feladat

Egy kétszeresen domború lencse egyik oldalán a görbületi sugár $R_1 = 10$ cm, a másikon $R_2 = -15$ cm (negatív, mert konkáv). A lencse anyagának törésmutatója $n = 1,60$. Számítsd ki a fókusz távolságot a lencsekészítési egyenlet segítségével: $1/f = (n - 1) \cdot (1/R_1 - 1/R_2)$.

9. feladat

Egy síküveg-lemez vastagsága $d = 2,0$ cm, törésmutatója $n = 1,50$. Határozd meg a tárgy látszólagos eltolódását, ha a tárgy a lemez alatt van, és a fény merőlegesen halad át rajta.

10. feladat

Egy távcső objektívjának fókusz távolsága $f_1 = 120$ cm, az okuláré $f_2 = 6,0$ cm. Számítsd ki a csillagászati távcső szögnagyítását, ha a végtelenben lévő tárgyat a végtelenbe képezi le.

11. feladat

Egy optikai szálban a mag törésmutatója $n_1 = 1,48$, a héj törésmutatója $n_2 = 1,46$. Számítsd ki a maximális beesési szöget a mag-héj határfelületre, hogy teljes visszaverődés történjen.

12. feladat

Egy kettős rés kísérletben a rések távolsága $d = 0,50$ mm, a kísérleti ernyő távolsága $L = 1,5$ m. A használt fény hullámhossza $\lambda = 500$ nm. Számítsd ki az interferenciaképen a szomszédos világos csíkok távolságát.

13. feladat

Egy $R = 30$ cm sugarú konkáv tükör előtt egy tárgyat helyezünk el a fókuszon kívül $t = 50$ cm távolságra. Határozd meg a kép helyét, nagyítását és típusát.

14. feladat

Egy $f = 100$ cm fókusztávolságú gyűjtőlencse elé egy tárgyat $t = 75$ cm-re helyeznek. Számítsd ki a kép helyét és nagyítását. Milyen a kép jellege?

15. feladat

Egy Newton-féle távcső objektívje egy $R = 2,0$ m görbületi sugarú tükröt használ. Számítsd ki a fókusztávolságot, majd határozd meg a szögnagyítást, ha az okulár fókusztávolsága $f_2 = 25$ mm.

HULLÁMJELENSÉGEK

1. feladat

Egy víz felszínén hullámok terjednek $v = 1,5 \text{ m/s}$ sebességgel, és a hullámhossz $\lambda = 0,60 \text{ m}$. Számítsd ki a rezgések frekvenciáját f , majd határozd meg, hány rezgést végez a víz felszíne $t = 5,0 \text{ s}$ alatt.

2. feladat

Egy húron transzverzális hullám terjed, amelynek amplitúdója $A = 3,0 \text{ cm}$, frekvenciája $f = 25 \text{ Hz}$, és a hullámhossz $\lambda = 0,80 \text{ m}$. Írd fel a hullám egyenletét $y(x,t)$ alakban, ha a hullám a pozitív x irányban terjed, és $t = 0$ pillanatban a húr kitérése a kezdőpontban nulla.

3. feladat

Egy hanghullám frekvenciája $f = 440 \text{ Hz}$, sebessége levegőben $v = 343 \text{ m/s}$. Számítsd ki a hullámhosszt λ , majd határozd meg, mennyi idő alatt ér el a hang egy $d = 1,50 \text{ km}$ távolságban lévő hallgatóhoz.

4. feladat

Egy állóhullám alakul ki egy $1,20 \text{ m}$ hosszú húron, amelynek egyik vége rögzített, a másik szabad. A hullám terjedési sebessége $v = 40 \text{ m/s}$. Számítsd ki az alapharmonikus frekvenciát és a második, illetve harmadik felharmonikus frekvenciát.

5. feladat

Egy vízfelszíni hullám energiája arányos az amplitúdó négyzetével. Ha egy hullám amplitúdója $A_1 = 2,0 \text{ cm}$, energiája $E_1 = 5,0 \text{ J}$, akkor mekkora lesz az energia, ha az amplitúdót $A_2 = 5,0 \text{ cm}$ -re növeljük?

6. feladat

Egy $\lambda = 0,50$ m hullámhosszú, $f = 2,0$ Hz frekvenciájú hullám terjed egy kötélen v sebességgel. Számítsd ki v , majd határozd meg a hullám periódusát és körfrekvenciáját ω .

7. feladat

Két hangforrás $f = 256$ Hz frekvenciájú hangot bocsát ki azonos fázisban. Egy hallgató a források közötti egyenes mentén halad, és $\Delta x = 0,67$ m-enként erősítést hall. Számítsd ki a hang sebességét a levegőben.

8. feladat

Egy húr két végén rögzített, és $n = 3$ állóhullám módusban rezeg. A húr hossza $L = 1,50$ m, a hullám terjedési sebessége $v = 60$ m/s. Számítsd ki a frekvenciát f .

9. feladat

Egy vízfelszíni hullám sebessége $v = 0,80$ m/s, hullámhossza $\lambda = 0,40$ m. Egy úszó test a felszínen $t = 15$ s alatt hány teljes rezgést végez? Mennyi utat tesz meg a hullám ugyanennyi idő alatt?

10. feladat

Egy síkhullám amplitúdója $A = 0,05$ m, frekvenciája $f = 10$ Hz, hullámhossza $\lambda = 0,80$ m. Számítsd ki a pont sebességének és gyorsulásának maximális értékét a közegben.

11. feladat

Egy 2,0 m hosszú orgonasíp nyílt csőként működik. A levegőben a hang terjedési sebessége $v = 340$ m/s. Számítsd ki az alapharmonikus frekvenciát és a harmadik felharmonikus frekvenciát.

12. feladat

Egy $f = 600$ Hz frekvenciájú hanghullám találkozik egy falról visszaverődve egy másik, azonos frekvenciájú hullámmal, és állóhullám alakul ki. A levegőben a hang sebessége $v = 340$ m/s. Számítsd ki a szomszédos csomópontok távolságát.

13. feladat

Egy víz felszínén a hullámhossz $\lambda = 0,25$ m, a hullám sebessége $v = 0,50$ m/s. Számítsd ki a frekvenciát és a periódusidőt. Mennyi lesz a fáziseltérés két pont között, amelyek $\Delta x = 0,125$ m távolságra vannak egymástól?

14. feladat

Egy ultrahangos készülék $f = 2,0$ MHz frekvenciájú hangot bocsát ki vízbe, ahol a hang sebessége $v = 1500$ m/s. Számítsd ki a hullámhosszt és azt az időt, amennyi alatt a jel $d = 0,30$ m távolságra jut.

15. feladat

Egy húr rezgéseinek amplitúdója $A = 4,0$ mm, a hullámhossz $\lambda = 0,80$ m, a frekvencia $f = 12$ Hz. Határozd meg a pont maximális sebességét és gyorsulását, valamint a hullám terjedési sebességét.

ATOM- ÉS MAGFIZIKA

1. feladat

Egy ^{238}U uránizotóp α -bomlással bomlik, α -részecske kisugárzása közben. Számítsd ki a ^{234}Th keletkezését követő atommag tömegét és a felszabaduló energiát, ha az α -részecske tömege $m_\alpha = 4,0026 \text{ u}$, a ^{238}U tömege $m_U = 238,0508 \text{ u}$, a ^{234}Th tömege $m_{\text{Th}} = 234,0436 \text{ u}$. ($1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$)

2. feladat

Egy neutron n 14 MeV energiájú, és egy ^{12}C szénmaggal ütközik. Számítsd ki a keletkező részecskék kinetikus energiáját és sebességét, ha a reakció során $^{12}\text{C} \rightarrow ^{13}\text{C} + n$. Tegyük fel, hogy a kezdeti szénmag nyugalomban van.

3. feladat

Egy radioaktív izotóp felezési ideje $T_{1/2} = 3,82 \text{ nap}$. Kezdetben $N_0 = 1,0 \cdot 10^6$ atommag volt jelen. Határozd meg, mennyi atommag marad $t = 10 \text{ nap}$ elteltével, és mekkora az aktivitás $A(t)$ ebben az időpontban.

4. feladat

Egy ^{60}Co izotóp β^- - bomlással alakul ^{60}Ni izotóppá. A β -részecske átlagos kinetikus energiája $E_\beta = 0,32 \text{ MeV}$. Számítsd ki, hány Joule energia szabadul fel $1,0 \text{ mg}$ ^{60}Co tömeg bomlásakor.

5. feladat

Egy neutronforrásból $n = 2,0 \cdot 10^{12} \text{ s}^{-1}$ neutron áramlik át egy ^{235}U mintán. A ^{235}U abszorpciós keresztmetszete $\sigma_a = 585 \text{ barn}$. Számítsd ki a

mintában óránként keletkező hasadások számát, ha a minta anyagmennyisége $m = 1,0 \text{ g}$.

6. feladat

Egy proton p bombáz egy ^{27}Al magot, és egy neutron szabadul fel: $^{27}\text{Al} + p \rightarrow ^{27}\text{Si} + n$. Számítsd ki a keletkező neutron energiáját, ha a proton energiája $E_p = 5 \text{ MeV}$ és a reakció küszöbenergiája $Q = -1,8 \text{ MeV}$.

7. feladat

Egy radioaktív izotóp aktivitása $A = 3,0 \cdot 10^6 \text{ Bq}$. Számítsd ki, hány atommag bomlik el 1 perc alatt, és mennyi idő alatt feleződik az aktivitás.

8. feladat

Egy ^{131}I izotóp β^- - bomlással alakul. A felezési ideje $T_{1/2} = 8,0 \text{ nap}$, a mintában kezdetben $m_0 = 5,0 \text{ mg}$ izotóp van. Számítsd ki a mintában 16 nap után hány mg izotóp marad, és mennyi energia szabadul fel, ha egy bomlás során átlagosan $E = 0,61 \text{ MeV}$ szabadul fel.

9. feladat

Egy magreaktorban a ^{235}U neutronokkal hasad. Egy hasadás során átlagosan 200 MeV energia szabadul fel. Számítsd ki, mekkora tömegű ^{235}U szükséges $1,0 \text{ MW}$ teljesítmény 1 órán át történő előállításához.

10. feladat

Egy α -részecske $E_\alpha = 5,0 \text{ MeV}$ energiával ütközik ^{12}C maggal. Határozd meg a visszaverődés szögét és a részecskék energiamegoszlását rugalmas ütközés esetén, ha a szénmag nyugalomban van.

11. feladat

Egy neutron n lassul vízben (moderátorban). A kezdeti energia $E_0 = 2$ MeV, és minden ütközés során az energia $E' = 0,88 E$ lesz. Hány ütközés szükséges ahhoz, hogy a neutron energiája $E = 0,025$ eV legyen?

12. feladat

Egy radioaktív mintában az aktivitás $A(t) = A_0 \cdot e^{(-\lambda t)}$, ahol $\lambda = 0,023 \text{ h}^{-1}$.
1. Számítsd ki a felezési időt, az aktivitás 10 óra elteltével, ha a kezdeti aktivitás $A_0 = 5,0 \cdot 10^6 \text{ Bq}$.

13. feladat

Egy ^{14}C izotóp béta-bomlásával alakul ^{14}N izotóppá. A felezési idő $T_{1/2} = 5730$ év. Határozd meg, mennyi ^{14}C marad 1,0 g kezdeti mintából 11460 év után.

14. feladat

Egy magreakcióban $^7\text{Li} + n \rightarrow ^4\text{He} + ^4\text{He}$. Számítsd ki az energiaszabadulást Q , ha a résztvevő magok tömege: ^7Li : 7,0160 u, n : 1,0087 u, ^4He : 4,0026 u.

15. feladat

Egy neutron n a ^{10}B maggal ütközik: $^{10}\text{B} + n \rightarrow ^7\text{Li} + \alpha$. A ^{10}B keresztmetszete $\sigma = 3837$ barn. Ha a neutronáram $\Phi = 1,0 \cdot 10^{10} \text{ n}/(\text{cm}^2 \cdot \text{s})$, számítsd ki az óránként keletkező reakciók számát 1 cm^2 felületű mintában. $1 \text{ barn} = 10^{-28} \text{ m}^2$

INTERDISZCIPLINÁRIS FELADATOK

1. feladat

Egy robotkar mozgását lineárisan vezérli egy elektromos motor. A motor feszültsége $U = 12 \text{ V}$, az áram $I = 1,5 \text{ A}$, a kar tömege $m = 2,0 \text{ kg}$. Számítsd ki a kar gyorsulását, ha az áramot hirtelen bekapcsolják, és a vezérlő szoftver szerint az erőt állandónak veszi.

2. feladat

Egy okos épületben a hőmérséklet érzékelők $T = 22,0 \text{ °C}$ értéket mérnek, a vezérlő egység a fűtést PID algoritmussal szabályozza. Szimuláld, hogyan változik a helyiség hőmérséklete 10 perc alatt, ha a külső hőmérséklet $T_k = 5,0 \text{ °C}$, a szigetelés $R = 2,0 \text{ K/W}$.

3. feladat

Egy drón akkumulátorának kapacitása $C = 5000 \text{ mAh}$, feszültsége $U = 11,1 \text{ V}$. A motor teljesítménye $P = 50 \text{ W}$. Számítsd ki, mennyi ideig képes a drón a levegőben maradni, ha a vezérlő algoritmus a teljesítményt állandó értéken tartja.

4. feladat

Egy napelem cella $I = 3,0 \text{ A}$ áramot és $U = 0,5 \text{ V}$ feszültséget ad. A vezérlő egység számítja az energiafogyasztást és tárolja az adatokat egy adatbázisban. Határozd meg a teljesítményt $P = U \cdot I$, majd az 1 órás energiafogyasztást.

5. feladat

Egy önvezető autó lidar érzékelője $\lambda = 905$ nm lézerrel dolgozik. A visszaverődő jelet a processzor számolja, és 3D térképet készít. Számítsd ki a fény hullámhosszához tartozó foton energiáját $E = h \cdot c / \lambda$, ha $h = 6,626 \cdot 10^{-34}$ J·s, $c = 3,0 \cdot 10^8$ m/s.

6. feladat

Egy CNC marógép motorja feszültsége $U = 24$ V, ellenállása $R = 2,0 \Omega$. A vezérlő szoftver PWM-jeleket használ a sebesség szabályozására. Számítsd ki a motor áramát teljes feszültségen, majd a leadott teljesítményt.

7. feladat

Egy okos robot kéz erőérzékelővel dolgozik, amely jelet küld a mikrovezérlőnek. Az érzékelő $F = 10$ N erőre $U = 2,0$ V feszültséget ad. Számítsd ki a szoftver által olvasható érték és a tényleges erő közötti skálázást.

8. feladat

Egy elektromos autó gyorsulását számítják a szoftverben: $m = 1200$ kg, a motor $P = 50$ kW. Számítsd ki a maximális gyorsulást, ha a gördülési ellenállás és légellenállás elhanyagolható.

9. feladat

Egy IoT szenzor hálózatban $n = 50$ hőmérséklet-érzékelő küld adatot $\Delta t = 10$ s időközönként. Számítsd ki az adatforgalmat adatcsomag mérete = 128 byte, és tervezd meg az adatbázis szerkezetét.

10. feladat

Egy robotkar hidraulikus mozgatója: a sűrített folyadék nyomása $p = 10^5$ Pa, a dugattyú keresztmetszete $A = 0,01$ m². Számítsd ki a keletkező erőt, majd programozd a kar pozíciószabályozását.

11. feladat

Egy okos otthon LED világítása $P = 10$ W, feszültség $U = 230$ V. Az energiafogyasztást a vezérlő egység méri és naplózza. Számítsd ki az áramot és az 1 nap alatt elfogyasztott energiát kWh-ban.

12. feladat

Egy autonóm robot szenzorja LIDAR és IMU adatokat kombinál. A fizikai távolságmérést a szoftver kalibrálja, és térképet készít. Határozd meg a mérési hibát, ha a szenzor felbontása $\Delta x = 1$ cm, a robot sebessége $v = 0,5$ m/s.

13. feladat

Egy hőkamerás érzékelő $\lambda = 10$ μm hullámhosszon érzékeli az infravörös sugárzást. Számítsd ki a foton energiáját $E = h \cdot c / \lambda$, majd határozd meg a szenzor által mért hőmérséklethez tartozó sugárzás intenzitást.

14. feladat

Egy 3D nyomtató fűtőeleme $P = 60$ W, a vezérlő szoftver PID algoritmussal szabályozza a hőmérsékletet $T = 200$ °C-ig. Számítsd ki a szükséges időt, ha a fűtőelem és az anyag hőkapacitása $C = 500$ J/K.

15.feladat

Egy robot önállóan navigál egy labirintusban. Az érzékelők adatát a mikrovezérlő dolgozza fel, majd vezérli a motorokat. Számítsd ki az energiaigényt egy $t = 10$ perc hosszú út során, ha a motor teljesítménye $P = 20$ W, és tervezd meg a logikai döntési algoritmus adatszerkezetét.

16.feladat

Egy robotkar lineárisan mozgó végződéssel rendelkezik, amelyet egy egyenáramú motor hajt. A kar tömege $m = 5,0$ kg, és a motor feszültsége $U = 24$ V, ellenállása $R = 2,0 \Omega$. A robotvezérlő szoftver PID algoritmust használ a kar pozíciójának szabályozására, és a kar gyorsulását a szoftver valós időben számítja a fizikai modell alapján. Számítsd ki a motor áramát I teljes feszültség mellett. Határozd meg a karra ható elektromos erőt F , ha az áramot a motor a teljes ellenálláson át adja le. A vezérlő szoftver $\Delta x = 0,01$ m pozícióhibát érzékel. Mekkora gyorsulást **a** kell a karra kifejteni a hiba korrigálásához Newton II. törvénye alapján?

INTERDISZCIPLINÁRIS FELADATOK

Teszt

1. feladat

Egy elektromos motor áramfelvétele $I = 2,0 \text{ A}$, feszültsége $U = 12 \text{ V}$. Mekkora a leadott teljesítmény P ?

- A) 12 W
- B) 24 W
- C) 14 W
- D) 20 W

Helyes válasz: B) 24 W

2. feladat

Egy robotkar tömege $m = 3,0 \text{ kg}$, gyorsulása $a = 2,0 \text{ m/s}^2$. Mekkora az erő, amit a motornak kell kifejtenie?

- A) 5 N
- B) 6 N
- C) 3 N
- D) 12 N

Helyes válasz: D) 6 N? (Számoljuk: $F = m \cdot a = 3 \cdot 2 = 6 \text{ N}$)

3. feladat

Egy napelem cella $I = 3,0 \text{ A}$, $U = 0,5 \text{ V}$. Mennyi az elektromos teljesítmény?

- A) 1,5 W
- B) 1,0 W
- C) 2,0 W
- D) 3,0 W

Helyes válasz: A) 1,5 W

4. feladat

Egy 3D nyomtató fűtőeleme $P = 60 \text{ W}$, a vezérlő szoftver PID algoritmust használ. Ha a fűtőelem és az anyag hőkapacitása $C = 500 \text{ J/K}$, mennyi idő szükséges $\Delta T = 200 \text{ K}$ hőmérséklet-emelkedéshez?

A) 1000 s

B) 2000 s

C) 1500 s

D) 1200 s

Helyes válasz: D) $1666 \text{ s} \approx 1,67 \cdot 10^3 \text{ s}$

5. feladat

Egy autonóm drón akkumulátora $C = 5000 \text{ mAh}$, $U = 11,1 \text{ V}$, a motor teljesítménye $P = 50 \text{ W}$. Mennyi ideig képes a drón a levegőben maradni?

A) 1 h

B) 1,1 h

C) 0,5 h

D) 0,8 h

Helyes válasz: C) 0,4–0,5 h

6. feladat

Egy szenzor jelét a mikrovezérlő ADC-vel méri. A szenzor feszültsége 0–5 V, az ADC felbontása 10 bit. Mekkora a legkisebb mérhető feszültségkülönbség ΔU ?

A) 0,0049 V

B) 0,0098 V

C) 0,0195 V

D) 0,001 V

Helyes válasz: A) $5 \text{ V} / 2^{10} \approx 0,00488 \text{ V}$

7. feladat

Egy CNC marógép motorja $U = 24 \text{ V}$, ellenállása $R = 2,0 \text{ } \Omega$. Mekkora az áram teljes feszültségen?

A) 8 A

B) 12 A

C) 10 A

D) 6 A

Helyes válasz: A) $I = U/R = 24/2 = 12 \text{ A}$

8. feladat

Egy robotkar hidraulikus mozgatójának dugattyúja $A = 0,01 \text{ m}^2$, a folyadék nyomása $p = 10^5 \text{ Pa}$. Mekkora az erő F ?

A) 100 N

B) 1000 N

C) 10 N

D) 500 N

Helyes válasz: A) $F = p \cdot A = 10^5 \cdot 0,01 = 1000 \text{ N}$

9. feladat

Egy autonóm autó lidar érzékelője $\lambda = 905 \text{ nm}$. Mekkora a foton energiája $E = h \cdot c / \lambda$, ha $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$, $c = 3,0 \cdot 10^8 \text{ m/s}$?

A) $2,2 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

B) $1,8 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

C) $2,0 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

D) $2,5 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

Helyes válasz: A) $2,2 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

10. feladat

Egy robot motorja teljesítménye $P = 50 \text{ W}$, a tömeg $m = 2,0 \text{ kg}$, gyorsulás $a = 5,0 \text{ m/s}^2$. Mennyi a szükséges munka W 1 s alatt?

- A) 250 J
- B) 100 J
- C) 200 J
- D) 50 J

Helyes válasz: A) $W = F \cdot s = m \cdot a \cdot 1 \text{ m} \approx 10 \text{ J}$

11. feladat

Egy okos otthon LED világítása $P = 10 \text{ W}$, feszültség $U = 230 \text{ V}$. Mekkora az áram I ?

- A) 0,043 A
- B) 0,05 A
- C) 0,06 A
- D) 0,035 A

Helyes válasz: A) $I = P/U = 10/230 \approx 0,043 \text{ A}$

12. feladat

Egy robot érzékelő $\Delta x = 1 \text{ cm}$ felbontású, a robot sebessége $v = 0,5 \text{ m/s}$. Mennyi a maximális mérési frekvencia a pontos pozícióhoz?

- A) 50 Hz
- B) 100 Hz
- C) 25 Hz
- D) 10 Hz

Helyes válasz: C) $f_{\text{max}} = v/\Delta x = 0,5/0,01 = 50 \text{ Hz}$

13. feladat

Egy drón akkumulátora $C = 5000 \text{ mAh}$, $U = 11,1 \text{ V}$, a vezérlő egység folyamatosan $I = 5 \text{ A}$ áramot vesz fel. Mennyi ideig működik a drón?

- A) 1,0 h
- B) 1,1 h
- C) 0,9 h
- D) 0,8 h

Helyes válasz: A) $t = C/I = 5000 \text{ mAh} / 5000 \text{ mA} = 1 \text{ h}$

14. feladat

Egy IoT hőmérséklet szenzor $\Delta t = 10 \text{ s}$ időközönként küld 128 byte adatot. Mennyi az adatforgalom 1 óra alatt?

- A) 460,8 kB
- B) 512 kB
- C) 384 kB
- D) 128 kB

Helyes válasz: A) $128 \cdot (3600/10) = 128 \cdot 360 = 46080 \text{ byte} \approx 46 \text{ kB}$? (Figyeljünk: $1 \text{ kB} = 1024 \text{ byte}$)

15. feladat

Egy robot kar PID szabályozással tartja a pozíciót. A fizikai modell szerint $\Delta x = 5 \text{ mm}$ hiba jelentkezik, a vezérlő algoritmus ezt korrigálja. Milyen fizikai mennyiséget kell a vezérlőnek kiszámítania?

- A) Sebesség
- B) Gyorsulás
- C) Erő
- D) Feszültség

Helyes válasz: C) Erő

IRODALOMJEGYZÉK

Barkáts Jenő. A fizika és geofizika alapjai. Jegyzet. Beregszász. 2008. 198.

Bércecs György, Skrapits Lajos, Dr. Tasnádi Péter: Mechanika I. - Általános fizika, Budapest, Ludovika Egyetemi Kiadó Nonpr.Kft., 2013, 448c.

Farkas István, Nagy Ferenc Csaba, Takacs Gábor. Elektrotechnika. Műszaki könyvkiadó, Budapest, 1993. 122.

dr. Hodossi László. Elektrotechnika I. 2012. A kiadásért felel az Edutus Főiskola. 112.

Nagy Sándor, Sinóros - Szabó Botond. A bio- és környezetfizika alapjai. Egyetemi jegyzet. Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Kara. Budapest.2023.

Villamos alapismeretek és elektronika Szerkesztette: Dr. Ferenczi István . Nyíregyházi egyetem. 2019. 99.

Дудик М.В. Електродинаміка (курс лекцій): навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів фізико-математичних спеціальностей / М.В. Дудик, Ю.В. Діхтяренко. – Умань: ПП «Жовтий», 2015. – 120 с.

Жихарєв В.М., Ковач Є.Т., Різак В.М., Різак І.М. Механіка у прикладах і задачах. Навчальний посібник. – Ужгород. Мистецька лінія. – 2004. – 267 с.

Клим М., Якібчук П. Задачі з молекулярної фізики. (навчальний посібник). Львів – 2007. 227 С.

Кучерук І. М., Горбачук І. Т. Загальна фізика. навчальний посібник Електрика і магнетизм» . Київ: Вища школа, 1990. 367 ст

Русаков В. Ф. Електрика та магнетизм: навчальний посібник. Вінниця, ДонНУ імені Василя Стуса. 2020. 244 с.

Сузь Б. А., Заболотний В. Ф., Мисліцька Н. А.. «Електрика: навчальний посібник для самостійної роботи студентів з мультимедійними додатками в електронному представленні». К:НТУУ «КПІ» - 2012. 148 с.

Електрика і магнетизм : метод. вказ. до виконання лаб. робіт з фізики для студ. технічних спец. денної та заочної форми навчання / укл.: В.Г. Ушаков. – Чернігів: ЧНТУ, 2014. – 60 с.

Методичні рекомендації із Загальної фізики для студентів інформатиків призначений для студентів 4 курсу Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці спеціальності 014 Середня освіта (Інформатика) з метою організації самостійної роботи з курсу " Загальна фізика ". У роботі матеріал наведено структуровано за тематичним принципом у відповідності до освітньо-професійної програми, навчального плану, робочої програми дисципліни.

Матеріал призначений для використання як навчально-методичний посібник з дисципліни " Загальна фізика ".

Затверджено до використання у навчальному процесі
на засіданні кафедри математики та інформатики
(протокол № 10 від «23» червня 2025 року)

Розглянуто та рекомендовано Радою із забезпечення якості вищої освіти
Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II
(протокол №7 від 26 серпня 2025 року)

Рекомендовано до видання у електронній формі (PDF)
рішенням Вченої ради Закарпатського угорського інституту імені Ференца Ракоці II
(протокол №8 від 28 серпня 2025 року)