**Dégen Csaba – Elblinger Ferenc – Simon Péter**

**Fizika 12. emelt szint**

**NT-17435**

**TANMENETJAVASLAT**

**Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet, 2016**

**A fizika tankönyvcsalád és a tankönyv célja**

A **Fedezd fel a világot!** című természettudományos tankönyvcsalád elkészítése során célunk az volt, hogy a fizika tantárgy tanításához és tanulásához olyan taneszközt készítsünk, amely:

* képes felkelteni a tanulók érdeklődését a tantárgy iránt,
* figyelmüket ráirányítani a fizika fontosságára, és a fizika-tudás hasznosságára.

A tankönyvcsaládunkkal szeretnénk:

* bebizonyítani a tanulóknak, hogy a fizika érdekes, megérthető és megtanulható,
* bemutatni a fizika és mindennapjaink szoros kapcsolatát, továbbá, hogy modern világunk megértéséhez, felfedezéséhez elengedhetetlen a fizikatudás,
* motiválni a diákokat a fizika tanulására és a műszaki, természettudományi pályák választására,
* nem utolsó sorban egy jól használható segédeszközt adni a szaktanárok kezébe a tanórai munkájukhoz.

Napjainkban lépten-nyomon találkozunk meg nem értett „feltalálókkal”, mágikus hatású, minden eddiginél zseniálisabb és jobb „találmányokkal”. A biztos természettudományos ismeret segítheti a tanulókat ezen hasznavehetetlen dolgok helyes megítélésében. Ebben a tankönyvben kiemelten foglalkozunk a tudomány és áltudomány viszonyával is.

E célok elérésére egy színes, fotókkal, grafikonokkal és ábrákkal gazdagított fizika könyvet készítettünk, melyben a középiskolás tananyagot tömören, könnyen tanulható formában írtuk le. A tankönyv megfelel az 51/2012. (XII. 21.) EMM-rendelet 3.3.4; 4.3.4; 5.3.4; 6.3.4.3 emelt fizika kerttantervek előírásainak és a fizika középszintű érettségi vizsgakövetelményeknek.

A Fizika 12. tankönyvhöz készült **tanmenet** csak javaslat, azt a középiskola adottságaihoz, a helyi tantervben megfogalmazott célokhoz kell igazítani. Így a letölthető tanmenet a szaktanári igényekhez igazítható, módosítható.

**A tankönyv legfontosabb jellemzői**

A tankönyv leckéi öt fejezetre tagolódnak: **Merev testek mechanikája, Magfizika, Csillagászt, A fizika határterületei** és **Rendszerező ismétlés**.

Az egyes leckék közel azonos felépítésűek. Minden lecke bevezető **motivációs célú** problémafelvetéssel, **kérdés**sel kezdődik. E kérdéseket vagy a szaktanárok által feltett hasonló motivációs kérdéseket javasolunk az óra feldolgozásába beépíteni. A Merev testek mechanikája hagyományosan **kísérletek**re épül, melyek tanórai elvégzését kiemelten javasoljuk a szaktanároknak. Ezek a kísérletek általában egyszerűek, az órából 5-10 percnél többet nem igényelnek, a tanulók érdeklődését felkeltik. A többi fejezet leckéinél (magfizika, csillagászat, határterületek) online forrásokat, szimulációs kísérletek javasolunk.

A megtanulandó tananyagrész **alcímek**kel tagolt, amely a lecke otthoni feldolgozását könnyíti meg a tanulók számára. A **megjegyzendő fogalmak**at *kék* *színű háttér*rel emeltük ki a tankönyv könnyebb használata érdekében. A lecke szövegében **vastag**és *dőlt betűk*kel a fontosabb fogalmakat, lényeges fizikai kifejezéséket emeltük ki. A tananyagot **kidolgozott feladatok** követik, melyek a tananyag fontosabb feladattípusait mutatják be.

Az **olvasmány**okat az alábbiak szerint csoportosítottuk: érdekességek (a fizika érdekes), fizikusok élete, tudományos újdonságok és a fizika a mindennapokban. Ezek az olvasmányok a tanulók érdeklődésének felkeltése céljából készültek, amelyek feldolgozását tanórára kiegészítésként vagy otthoni feldolgozásra javasoljuk. A leckéket **Kérdések és feladatok** rész zárja, amely a tananyag mélyebb elsajátításához szükséges kérdéseket és feladatokat tartalmaz.

**Segédanyagok a szaktanárok munkájához**

A tankönyvhöz az alábbi **segédletek** készültek el: ***tanmenetjavaslat*, a *tankönyv feladatainak megoldása a tankönyvben.***

A tananyag feldolgozásához javasoljuk a Fizika feladatgyűjtemény középiskolásoknak című feladatgyűjteményt (NT-81540).

**A 12.-es emelt szintű tananyag jellegzetességei**

Vélhetően olyan diákok tanulnak tankönyvünkből, akik nagy része számára a fizika egész életükben meghatározó szereppel fog bírni, és a továbbtanulásukban is meghatározó jelentőségű lesz.

Ebben a tanévben a tanulók befejezik emelet szintű tanulmányaikat. Egyik fontos cél, hogy tanulóink ekkorra valamelyest egységben is tudják tekinteni a fizikai jelenségeket. Minden fejezetben, de különösen a Fizika határterületeiben kívántunk olyan szemléletmódot nyújtani, amivel a fizika komplexitását és távlatait is felvillantjuk. A másik fő célunk a 12.-es anyagrész tárgyalásában, hogy a tanulók felkészüljenek az emelet színtű érettségi vizsgákra. Ehhez a felkészüléshez nyújt segítséget a tankönyv végén található rendszerező ismétlés, mely emelt szinten kiemeli a lényeges részeket. Természetesen a felkészülés nem nélkülözheti a nagyszámú feladat és a teszt megoldását, esszék írását, a tanulói kísérletek elvégzését és begyakorlását sem. Ehhez az előbbiekben említett feladatgyűjteményt, és a korábbi évek feladatsorait ajánljuk.

A szaktanárok munkájához sok sikert és kitartást kívánunk, és azt, hogy sok élvezetes fizika órát éljenek meg diákjaikkal együtt!

A tankönyv szerzői

Budapest- Szekszárd-Pécs, 2016. augusztus 24.

Javaslataikat, észrevételeiket és kérdéseiket az alábbi e-mailcímekre várjuk!

Dégen Csaba (szerző: Rendszerező ismétlés): [degencsaba@citromail.hu](mailto:degencsaba@citromail.hu)

Elblinger Ferenc (szerző, Magfizika, Csillagászat, A fizika határterületei): [elblinger.ferenc@gmail.com](mailto:elblinger.ferenc@gmail.com)

Simon Péter (szerző, Merev testek mechanikája): [sipet68@gmail.com](mailto:sipet68@gmail.com)

Dr. Koreczné Kazinczi Ilona (szerkesztő) [kazinczi.ilona@ofi.hu](mailto:kazinczi.ilona@ofi.hu)

**Tanmenetjavaslat**

**(heti 3 óra, éves óraszám: 93 óra)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Óra-szám** | **Tananyag** | **Fogalmak** | **Szemléltetés, tanulói tevékenység, megjegyzések** |
| 1. | Az éves tananyag felosztás,  követelmények ismertetése |  |  |

**I. Merev testek mechanikája (12 óra)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Óra-szám** | **Tananyag** | **Fogalmak** | **Szemléltetés, tanulói tevékenység, megjegyzések** |
| 2. | Merev test egyensúlya (Ismétlés) | Egyensúly fogalma, feltételei, forgatónyomaték, egyensúlyi helyzetek | Alapkísérletek mechanikai egyensúlyra  <http://www.vascak.cz/physicsanimations.php?l=hu> |
| 3. | Forgómozgás kinematikai leírása | Forgástengely, kerék tisztán gördülése, ciklois, tangenciális és centripetális gyorsulás, szöggyorsulás | Tömegpont és merev test kinematikájának összehasonlítása  geogebra programok használata |
| 4. | Kisdolgozat: statika, forgómozgás kinematikája |  |  |
| 5. | Forgómozgás alapegyenlete | Forgómozgás alapegyenlete, tehetetlenségi nyomaték, Steiner tétele | Demonstrációs kísérlet: forgómozgás készlet |
| 6. | Tanulói mérési feladat |  | Farúd tehetetlenségi nyomatékának meghatározása |
| 7. | A perdület | Perdület, perdülettétel, perdületmegmaradás törvénye. A forgómozgás vektoros leírása, a pörgettyű | Haladó és forgómozgás állapotát leíró fogalmak összehasonlítása  Kísérletek a perdületmegmaradás törvényére.  <https://phet.colorado.edu/hu/simulation/legacy/rotation> |
| 8. | A forgómozgás vektoros leírása | *M*, **, *N* vektoros értelmezése, a pörgettyű. | Kísérletek pörgettyűvel, népi játékokkal |
| 9. | Merev testek mozgási energiája | Forgási energia, forgó merev testre vonatkozó munkatétel. | Haladó mozgás és rögzített tengely körüli forgómozgás energiáját leíró fogalmak összehasonlítása |
| 10. | Feladatok, gyakorlás |  |  |
| 11 | Összefoglalás |  | A tanult anyag rendszerezése |
| 12. | Témazáró dolgozat |  |  |
| 13. | Gyakorlás a témazáró tapasztalatai alapján |  |  |

**II. Magfizika (14 óra)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 14. | Atommag összetétele | | Proton, neutron, magátalakulás, erős magerő, kötési energia | <https://phet.colorado.edu/hu/simulation/legacy/rutherford-scattering>  Feladatok megoldása |
| 15. | Cseppmodell és a mag fajlagos energiája | | Cseppmodell, félempirikus formula,  fajlagos kötési energia |  |
| 16. | Radioaktivitás | | Radioaktív sugárzások, felezési idő, bomlási törvény, aktivitás, bomlási sorok | Kísérlet: egyszerű sugárzó anyagok (pl. gázharisnya, fluoreszkáló számlapos óra stb.) aktivitásának megmutatása  <https://phet.colorado.edu/hu/simulation/legacy/beta-decay>  https://phet.colorado.edu/hu/simulation/legacy/alpha-decay  <http://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=jadro_rady&l=hu&zoom=0> |
| 17. | | Radioaktivitás alkalmazása | Mesterséges izotópok, radiokarbon módszer, nyomjelzés, sugárkezelés, sugárzásmérő műszerek | Hevesy György munkássága  mérés GM csővel  <http://www.gigaphysics.com/gmtube_lab.html> |
| 18. | Gyakorlás, számonkérés, kisdolgozat | |  | feladatok megoldása |
| 19. | Maghasadás és láncreakció 1. | | Maghasadás, láncreakció, moderátor közeg, szabályozott láncreakció | Számítógépes szimuláció, videó a láncreakcióra  <https://phet.colorado.edu/hu/simulation/legacy/nuclear-fission> |
| 20. | |  |  |  | | --- | --- | --- | | Maghasadás és |  |  |   láncreakció 2. | | Atomerőművek, atombombák | Videók és számítógépes szimulációk, feladatok megoldása  <https://www.youtube.com/watch?v=mBdVK4cqiFs> |
| 21. | Magfúzió | | Magfúzió, plazma, fúziód bomba, | Számítógépes szimulációk  pl.: <https://www.youtube.com/watch?v=Cb8NX3HiS4U> |
| 22. | Ionizáló sugárzások | | Ionizáló sugárzás, elnyelt dózis, egyenérték dózis, háttérsugárzás, kockázat, mikro rizikó | Interneten elérhető grafikonok, adatok elemzése |
| 23. | | Elemi részecskék | Antirészecskék  Párkeltés és szétsugárzás,  neutrínó | A tananyag nem tartalmazza a kvarkokat, gluonokat stb. de aligha kerülhetjük el megemlítésüket. |
| 24. | | Gyakorlás |  | Feladatok, gyakorlás |
| 25. | | Feladatok megoldása, gyakorlás | | |
| 26. | | Összefoglalás  A tanult anyag rendszerezése | | |
| 27. | | Témazáró dolgozat | | |
| 28. | | Gyakorlás, hiánypótlás a témazáró tapasztalatai alapján | | |

**III. Csillagászat és asztrofizika (14 óra)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 29. | A csillagos ég 1. | Asztronómia, asztrológia, csillagképek, ekliptika | Planetárium program az internetről vagy planetáriumi látogatás Pl.: http://www.stellarium.org/hu/ <http://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=gp_souhvezdi_geol&l=hu&zoom=0> | |
|  | A csillagos ég 2. | Fázisok, Nap- és Holdfogyatkozás, csillagászati helymeghatározás. | Napfogyatkozás videón pl.: <https://www.youtube.com/watch?v=eOvWioz4PoQ> | |
| 31. | A Naprendszer 1. | Csillagászat módszerei, távolságegységek, a Nap, a Holdunk és a holdak. | Ha lehetséges legalább az úgynevezett Galilei-élményt tapasztalja meg minden tanuló személyesen, azaz legalább egy vadásztávcsővel figyelhesse meg a következőket: 1. Hold kráterei, 2. Tejút 3. Jupiter négy nagy holdja, 4. Vénusz fázisai. Természetesen nem tanórai keretben, hanem kiránduláson, csillagdákban stb. | |
| 32. | A Naprendszer 2. | Különböző bolygótípusok, meteoroid, üstökösök | Szemléltetésre elsősorban az Interneten fellelhető nagyszámú forrás ajánlható | |
| 33. | Számonkérés, gyakorlás |  |  | |
| 33. | Csillagok és galaxisok 1. | Csillag, csillagok osztályozása, Nóvák és szupernóvák. HRD, | Internetes források | |
| 34. | Csillagok és galaxisok 2. | Tejútrendszer, galaxisok, kvazárok, pulzárok; fekete lyukak. | Internetes források | |
| 35. | Kozmológia | Hubble-törvény, Ősrobbanás, kozmikus háttérsugárzás A galaxisok és a Naprendszer kialakulása | | Internetes források |
| 36. | Az űrkutatás eredményei és távlatai | Szputnyik, műhold, űrhajó, űrállomás, űrrepülőgép, szkafander  műholdak,  hírközlés és meteorológia,  űrállomás,  holdexpedíciók,  bolygók kutatása. | Internetes források. Pl.:  <https://www.youtube.com/watch?v=RKs6ikmrLgg> részletei | |
| 37. |  |
| 39. | Feladatok megoldása, gyakorlás | | | |
| 40. | Összefoglalás  A tanult anyag rendszerezése | | | |
| 41. | Témazáró dolgozat | | | |
| 42. | Gyakorlás, hiánypótlás a témazáró tapasztalatai alapján | | | |

**IV. A fizika határterületei (10 óra)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 43. | Fizika és társadalom 1. | Tudomány és áltudomány | Az anyagrész tárgyalásánál célszerű „alternatív” pedagógiai módszereket használni. Az anyagrész tárgyalásánál a kerettantervben is szereplő projektmunkákra épülő módszereket is alkalmazhatjuk. A tanulók tanári útmutatás mellett forráskutatást végezhetnek. Cél az önálló prezentáció készítése, a munka nyilvános bemutatása, a szaktárgyi kommunikáció fejlesztése.  Itt is segítségül hívhatjuk az online csatornákat. Pl. Kitaláció-e a Holdraszállás?  <https://www.youtube.com>/watch?v=D0gsIm6f0bw.  Így a számonkérés hagyományos módszerei mellett alkalmazhatunk másfajta módszereke is. |
| 44. | Fizika és társadalom 2. | Példák a fizika és technológiai haladás összekapcsolódására |
| 45. | A fizika szerepe a modern technológiai haladásban. | Informatika és automatizálás, robottechnika, nanotechnológia, |
| 46. | A fizika szerepe az orvostudományban 2. | A röntgen, az ultrahang, az EKG, a CT működésének lényege és alkalmazása.  Katéter, endoszkóp, implantátumok, mikrosebészeti módszerek, lézer a gyógyászatban. |
| 47. | A Föld, mint az élet bolygója 1. | A Föld különleges adottságai a Naprendszerben az élet számára. |
| 48. | A Föld, mint az élet bolygója 2. | Környezetszennyezés, globális felmelegedés, energiaválság, környezettudatosság. |
| 49. | Energiaalternatívák 1. | Energiagondok, környezetbarát energiaforrások. |
| 50. | Energiaalternatívák 2. | Környezettudatos magatartás.  Az ökolábnyom fogalma. |
| 51. | Rendszerezés, összefoglalás |  |
| 52. | Számonkérés |  |

**V. Rendszerező ismétlés (42 óra)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 53. | Newton törvények | A mechanika témakörének ismétlése elsősorban feladatokon, problémák megoldásán keresztül | Az ismétlést még hatékonyabbá tehetjük olyan témák tárgyalásával, amelyek túlmutatnak az egyes témakörökön. Példaként néhány:   * Folyamat – állapot * Modellalkotás * A gravitációs, az elektromos és a mágneses mező összehasonlítása * Ideális eset – valós eset * Analógiák jelenségekre * Grafikonelemzések |
| 54. | Pontszerű és merev test egyensúlya |
| 55. | Egyenes vonalú mozgások, szabadesés, hajítások |
| 56. | Körmozgás, forgómozgás |
| 57. | Rezgések, hullámok, hang |
| 58. | Munka, energia |
| 59. | Folyadékok és gázok mechanikája |
| 60. | Tesztek, esszé |  |
| 61. | Kísérletek, mérések |  |
| 62. | Hőtágulás, gázok állapotváltozása | A hőtan témakörének ismétlése elsősorban feladatokon, problémák megoldásán keresztül |
| 63. | Kinetikus gázmodell, hőtani folyamatok |
| 64. | Halmazállapot-változások |
| 65. | Kalorimetria, hőterjedés, hőtan II. főtétele |
| 66. | Tesztek, esszé |  |
| 67. | Kísérletek, mérések |  |
| 68. | Elektromos mező | Az elektromágnesség témakörének ismétlése elsősorban feladatokon, problémák megoldásán keresztül |
| 69. | Egyenáram |
| 70. | Az időben állandó mágneses mező |
| 71. | Az időben változó mágneses mező |
| 72. | Elektromágneses hullámok |
| 73. | Tesztek, esszé |  |
| 74. | Kísérletek, mérések |  |
| 75. | Fény, mint elektromágneses hullám | Az optika témakörének ismétlése elsősorban feladatokon, problémák megoldásán keresztül |
| 76. | Geometriai fénytani leképezések, a látás |
| 77. | Tesztek, esszé |  |
| 78. | Kísérletek, mérések |  |
| 79. | Az atom szerkezete, atommodellek | Az atom- és magfizika témakörének ismétlése elsősorban feladatokon, problémák megoldásán keresztül |
| 80. | Az elektronburok szerkezete, kettős természet |
| 81. | Atommag összetétele, radioaktivitás |
| 82. | Maghasadás, magfúzió, sugárvédelem, elemi részecskék |
| 83. | Tesztek, esszé |  |
| 84. | Kísérletek, mérések |  |
| 85. | Gravitációs mező | Gravitációs feladatok |
| 86. | Csillagászat | Csillagászati feladatok, problémák megoldása |
| 87. | Tesztek, esszé, kísérletek, mérések |  |
| 88-93. | Érettségi feladatsorok tanulói beszámolók, tartalék órák, a tanév zárása |  |