

hetően rendelkezésünkre álltak az egyetemi mérőberendezések. Az elméleti háttér megalapozását a mágnesesnanorészecske-hipertermia szakértője, *Nándori István* elméleti fizikus, egyetemi docens biztosította a középiskolás diákoknak [6–8].

#### Irodalom

1. Rácz Judit, Nándori István: Lázterápia mágneses nanorészecskével. *Fizikai Szemle* 64 (2014) 298.
2. [https://dea.lib.unideb.hu/dea/bitstream/handle/2437/241157/FILE\\_UP\\_0\\_Racz\\_NandoriI.pdf?sequence=1](https://dea.lib.unideb.hu/dea/bitstream/handle/2437/241157/FILE_UP_0_Racz_NandoriI.pdf?sequence=1)
3. Giber János, Sólyom András, *Kocsányi László: Fizika mérnököknek I–II. A műszaki fizika alapjai.* Műegyetemi Kiadó, Budapest, 1999.
4. C. S. S. R. Kumar, F. Mohammad, *Advanced Drug Delivery Reviews* 63 (2011) 789.
5. E. A. Pérego, G. Hemery, O. Sandre, D. Ortega, E. Garaio, F. Plazaola, F. J. Teran: Fundamentals and advances in magnetic hyperthermia. *Appl. Phys. Rev.* 2 (2015) 041302.
6. P. F. de Châtel, I. Nándori, J. Hakl, S. Mészáros, K. Vad: Magnetic particle hyperthermia: Néel relaxation in magnetic nanoparticles under circularly polarized field. *J. Phys. Condens. Matter* 21 (2009) 124202.
7. J. Rácz, P. F. de Châtel, I. A. Szabó, L. Szunyogh, I. Nándori: Improved efficiency of heat generation in nonlinear dynamics of magnetic nanoparticles. *Phys. Rev. E* 93 (2016) 012607.
8. Zs. Iszály, K. Lovász, I. Nagy, I. G. Marián, J. Rácz, I. A. Szabó, L. Tóth, N. F. Vas, V. Vékony, I. Nándori: Efficiency of magnetic hyperthermia in the presence of rotating and static fields. *J. Magn. Magn. Mater.* 466 (2018) 452.

## SZABADON ELÉRHETŐ, ONLINE ANYAGOK A KÖZÉPISKOLAI FIZIKA TÁVOKTATÁSÁHOZ

### Az ELTE Fizika tanítása PhD programja és az MTA–ELTE Fizika Tanítása Kutatócsoport fejlesztésében

Az ELTE „Fizika tanítása” doktori programja és az annak bázisán működő MTA–ELTE Kutatócsoport évek óta dolgozik azon, hogy a PhD munkák és a kutatócsoportban folyó kutatások közoktatásban használható eredményeit széleskörűen hozzáférhetővé tegye minden gyakorló fizikatanár számára. Az új oktatási rend segítségére hasznos lehet, ha erre ismételt felhívjuk a kollégák figyelmét.

A doktori program *Közkinccs*<sup>1</sup> (<http://fiztan.phd.elte.hu/kozkinccs>) oldalán a szakfolyóiratokban megjelent *magyar*<sup>2</sup> (<http://fiztan.phd.elte.hu/kozkinccs/magypub>) és *angol*<sup>3</sup> (<http://fiztan.phd.elte.hu/english/student>) nyelvű közleményei mellett *oktatási segédanyagok*<sup>4</sup> (<http://fiztan.phd.elte.hu/kozkinccs/szakmhallg>), valamint a tanári munkát segítő, ugyanakkor középiskolások által is használható *e-learning anyagok*<sup>5</sup> (<http://fiztan.phd.elte.hu/kozkinccs/elearning>) találhatóak. Az eredmények két nagy csoportját ajánljuk kollégáink figyelmébe.

#### Új tananyagok

Kiemelten fontosnak tartjuk, hogy a társadalom számára fontos kérdések (klímaváltozás, környezetvédelem, megújuló energiaforrások, robotika stb.) fizikai vonatkozásainak tárgyalásához közvetlenül használható tananyagokat kínáljunk, amelyek szak-

mailag illeszkednek a középiskolai szinthez, módszertanukban pedig követik a korszerű trendeket. Az elkészült és kipróbált szakanyagok, a teljesség igénye nélkül:

- A globális változások fizikai háttere: milyen mozgások történhetnek a *forgó Földön*<sup>6</sup> (<http://theorphys.elte.hu/fiztan/Coriolis>)?

- Környezetszennyezés: hamuterjedés általunk tervezett *vulkánkitörésből*<sup>7</sup> (<http://theorphys.elte.hu/fiztan/volcano/#edu>).

- Környezetvédelem: a *zaj és zajszenyezés fizikai háttere*<sup>8</sup> (<http://www.karinthy.hu/home/grofandrea/zajszenyezés>).

- A jövő energiái: *energiaellátás és megújulók*<sup>9</sup> (<http://www.arpadgimnazium.hu/wp-content/uploads/2019/09/Energetika-a-kozepiskolak-szamara.pdf>).

- Az információs technológia alapjai: *félvezetők-ről*<sup>10</sup> (<http://www.felvezetok.hu>) középiskolások számára.

- Robotika alapjai: *mérések szenzorokkal*<sup>11</sup> (<https://pilath.wordpress.com/a-szenzor-csoport-meresi-javas-latai-kozepiskolasoknak>).

- Komplex, előre jelezhetetlen rendszerek: bevezetés a kaotikus jelenségek világába *kísérletek*<sup>12</sup> (<http://theorphys.elte.hu/fiztan/chaos>) és *számítógépes szimulálás*<sup>13</sup> ([http://fiztan.phd.elte.hu/kutcsop/munkacsoportok/modern/Duffing\\_DS/Duffing-oszcillator\\_DS.pdf](http://fiztan.phd.elte.hu/kutcsop/munkacsoportok/modern/Duffing_DS/Duffing-oszcillator_DS.pdf)) alapján.



• A fizika felépítése és alapfogalmai a tanításban: e-jegyzet a *fizika szakmódszertanáról*<sup>14</sup> (<http://fiztan.phd.elte.hu/kozkinacs>).

• Moduláris szerkezetű, kísérleti *e-tankönyv a hullámtanról*<sup>15</sup> (<http://theorphys.elte.hu/fiztan/kiserleti-tankonyv>).

• Útban a kvantumszámítógépek felé: *elemi kvantummechanikai ismeretek*<sup>16</sup> (<http://theorphys.elte.hu/fiztan/kvantummechanikus>).

## Az iskolai fizikatanítás hatékonyságát segítő új módszerek

• Modern csillagászati példatár középiskolásoknak, *I. kötet*<sup>17</sup> ([http://csodafizika.hu/fiztan/kutcsop/munkacsoportok/kornyezet/csillagaszat\\_fgy.pdf](http://csodafizika.hu/fiztan/kutcsop/munkacsoportok/kornyezet/csillagaszat_fgy.pdf)), *II. kötet*<sup>18</sup> (<http://csodafizika.hu/fiztan/kutcsop/munkacsoportok/kornyezet/urfizika.pdf>) és a példatár *III. kötet*<sup>19</sup> (<http://www.karinty.hu/home/grofandrea/csillagaszat3.pdf>).

• Az *autózás fizikájának*<sup>20</sup> (<http://fiztan.phd.elte.hu/pdf/auto.pdf>) elemi szintű feldolgozása.

• Módszertani ajánlás a *hőpumpák*<sup>21</sup> (<http://fiztan.phd.elte.hu/kutcsop/munkacsoportok/kornyezet/heatpumps.pdf>) és termodinamikai megalapozásuk tanítására.

• Számítógépes *mozgásszimulációs program alkalmazása*<sup>22</sup> (<https://drive.google.com/file/d/1CMm63sn526lbr7zok7T3pptI8BQk1CK6/view>) a kinematika és a newtoni dinamika tanításában (szakanyag, nagymintás oktatási kísérlet).

• Játékos módszer kidolgozása a *részecskefizika alapfokú iskolai tárgyalására*<sup>23</sup> ([https://indico.cern.ch/event/752438/contributions/3474988/attachments/1870078/3076864/Reszecskefizika\\_bevezeto.pdf](https://indico.cern.ch/event/752438/contributions/3474988/attachments/1870078/3076864/Reszecskefizika_bevezeto.pdf)).

• *Szabaduló szoba alkalmazása*<sup>24</sup> (<http://fiztan.phd.elte.hu/kozkinacs/magypub/pub/kiserletek/szabaduloszoba.pdf>) a fizika népszerűsítésére és a tananyag elmélyítésére.

A számunkra elsődleges magyar nyelvű fejlesztés mellett anyagaink egy részét hozzáférhetővé tettük angol nyelven. Természetesen semmi sem végleges, ezért majd örömmel várjuk az anyagokat használó kollégák tapasztalatait és módosító javaslatait.

*A Doktori Program és a Kutatócsoport résztvevői*



**A koronavírus-járvány miatt a 2020. évi FIZIKATANÁRI ANKÉT ÉS ESZKÖZBEMUTATÓ sajnos elmaradt, de elkészült ELŐADÁSÁT, bemutató KÍSÉRLETÉT – akár rövid videómelléklettel –, POSZTERÉT A SZEMLÉBEN megjelenő cikk formájában OSSZA MEG KOLLÉGÁIVAL!**

**Köszönettel,  
a szervezők**



Szerkesztőség: 1092 Budapest, Ráday utca 18. földszint III., Eötvös Loránd Fizikai Társulat. Telefon/fax: (1) 201-8682

A Társulat Internet honlapja <http://www.elft.hu>, e-postacíme: [elft@elft.hu](mailto:elft@elft.hu)

Kiadja az Eötvös Loránd Fizikai Társulat, felelős kiadó Groma István főtítkár, felelős szerkesztő Lendvai János főszerkesztő.

Kéziratokat nem őrzünk meg és nem küldünk vissza. A szerzőknek tiszteletpéldányt küldünk.

Nyomdai előkészítés: Kármán Stúdió, nyomdai munkálatok: OOK-PRESS Kft., felelős vezető: Szathmáry Attila ügyvezető igazgató.

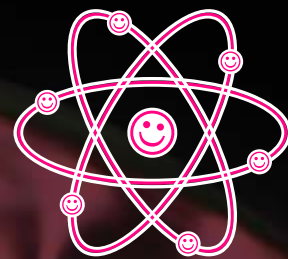
Terjeszti az Eötvös Loránd Fizikai Társulat, előfizethető a Társulatnál vagy postautalványon a 10200830-32310274-00000000 számú egyszámlán.

Megjelenik havonta (nyáron duplaszámmal), egyes szám ára: 1000.- Ft (duplaszámé 2000.- Ft) + postaköltség.

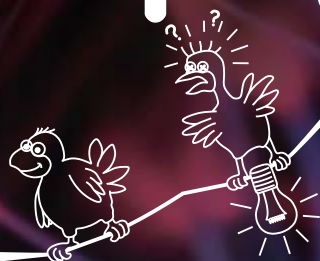
**HU ISSN 0015–3257 (nyomtatott) és HU ISSN 1588–0540 (online)**



Az Eötvös Loránd Fizikai Társulat szervezésében



2020.  
ÁPRILIS  
24-25. | A FIZIKA  
MINDENKIÉ 6.0



**KORONA VIRUS - JÁRVÁNY  
MIATTI HALASZT JUK,  
DE NEM HAGY JUK KI!**

A fizika mindenkié 2020-ban is! A tiéd, miénk és mindenkié. Fizikázz a tanároddal, barátaiddal, szüleiddel; végezz kísérletet vagy építs új eszközt, hallgass vagy szervezz előadást! E két napban szóljon minden a fizikáról! Vegyél részt, regisztráld a programod és ünnepeljük együtt a fizika kérdéseit és csodás eredményeit! Hiszen a fizika segítségével adunk választ számos, a társadalmat érintő problémára, pl. energia, közlekedés, kommunikáció, környezetvédelem; amelyek mindannyiunk életét befolyásolják.  
Mert a FIZIKA MINDENKIÉ!

Információért látogass el weboldalunkra:

**AFIZIKAMINDENKIE.KFKI.HU**

Támogatók:

