

A FIRKA c. lapban közölt írásaim

dr. Kovács Zoltán

Az 1998/1999/5. számú írások csak pdf formátumban érhetők el az EMT honlapjáról.

1991.1.

1. Heinrich László (1910-1985)
2. Régmúlt idők kísérleteiből. (Hogyan hasonlította össze a Föld és a Hold átmérőjét Arisztarkhosz az ókorban? Hogyan mérte meg a Föld területét Eratoszthenész az ókorban?)
3. Kísérletezzünk! (7 kísérlet leírása)
4. Egy elméleti kísérlet: Mekkora egy vízmolekula mérete?
5. Készítsünk pőfőgött. Különleges "motorú" csónak. A mozgó gyufaszál.

1991.2.

1. Régmúlt idők kísérleteiből. Hogyan fordította volna ki a sarkaiból a világot Arkhimédész?
2. Kísérletezzünk! (8 kísérlet leírása)

1991.3.

1. Vendégünk volt Marx György
2. Kolozsvári interjú dr. Marx György fizikussal, az Eötvös Loránd Tudományegyetem tanárával, a Magyar Tudományos Akadémia tagjával
3. A fizikatörténet kísérleteiből: Galilei pulzusszám-mérő eszköze (Kísérlet, labor, műhely)
4. Kísérletezzünk (8 kísérlet)
5. Készítsünk napórát és napfénytartam-mérőt!

1991.4.

1. A fizikatörténet kísérleteiből (Egy tükrös távcső készítése. Készítsünk Kepler távcsövet)
2. Kísérletezzünk (12 kísérlet)
3. Hangsebesség meghatározása rezonanciával
4. Anyagok Young-féle rugalmassági modulusának meghatározása (akusztikai módszerrel)

1992.1.

1. Régi kísérleti eszközök a kolozsvári Brassai Sámuel Líceum fizikai szertárából
2. Tudod-e, hogy miért? (8 kísérlet magyarázatokkal)
3. Fizika. A fizika tanítása (Katedra)
4. Alumínium pénzérme a víz felszínén

1992.2.

1. Érdekes kísérletek (4 kísérlet egyetemi hallgatóktól)
2. Milyen legyen az iskolai fotólaboratórium? (Hobby)

1992.3-4.

1. Fizikaóra tervezése kísérletekkel (24 kísérlet)
2. A fizikatanítás műhelyéből (Beszámoló az 1992-ben megtartott Tellmann Jenő tanár úr órájáról)
3. Feladatmegoldók rovata (11 fizika feladat általános iskolások számára)
4. Vetélkedő: Hogyan határozható meg egy körív alakú vályú sugara egy golyóval?

1993-94.1.

1993-94.2.

1. Kísérletek műanyagfecskendővel

1993-94.3.

1993-94.4.

1. Lézertípusok
2. Hőmérők készítése (Fémhőmérő. Folyadék hőmérő. Gázhőmérő)

1993-94.5-6.

1. Lézerek alkalmazásai
2. Szemcsepegtetőből kihulló tejcseppek sztrobszkópos felvétele

1994-95.1.

1. Fizika feladatok általános iskolások részére (7 feladat)

1994-95.2.

1994-95.3.

1994-95.4.

1. Körmöczi János (Arcképcsarnok, tudományok története)
2. A kolozsvári Brassai Sámuel Líceum fizika szertárában található gázfejlesztő készülék (fénykép)

1994-95.5-6.

1. Fizika feladatok (6 feladat)
-
-

1995-96.1.

1995-96.2.

1995-96.3.

1995-96.4.

1995-96.5-6.

1996-97.1.

1996-97.2.

1996-97.3.

1996-97.4.

1. Színképek és alkalmazásaik. I. rész

1996-97.5.

1. Színképek és alkalmazásaik. II. rész

1996-97.6.

1997-98.1.

1. Vetélkedő. I. forduló (Fizikai KVÍZ)
2. Galvanométer. A több mint száz éves elektromos műszer a kolozsvári Brassai Sámuel Líceum fizika szertárában található. (fénykép)

1997-98.2.

1. Vetélkedő. II. forduló (Fizikai KVÍZ)

1997-98.3.

1. Brassai Sámuel (Tudománytörténet)
2. Vetélkedő. III. forduló (Fizikai KVÍZ)

1997-98.4.

1. Vetélkedő. IV. forduló (Fizikai KVÍZ)

1997-98.5.

1. Vetélkedő. V. forduló (Fizikai KVÍZ)

1997-98.6.

1. Vetélkedő. VI. forduló (Fizikai KVÍZ)
-
-

1998-99.1.

1. Keresztrejtvény: Ókori híres fizikus

1998-99.2.

1. Keresztrejtvény: Középkori olasz művész, feltaláló

1998-99.3.

1. Keresztrejtvény: Középkori csillagász

1998-99.4.

1. Keresztrejtvény: 19. századi német tudós, optikus

1998-99.5.

1. Keresztrejtvény: Magyar feltaláló

1998-99.6.

1. Keresztrejtvény: Osztrák fizikus
-
-

1999-2000.1.

1. Kísérletezők versenye: Egyszerű villanymotor

1999-2000.2.

1. Kísérletezők versenye: Elektronikus eszközökből metronóm

1999-2000.3.

1. Kísérletezők versenye: Készítsünk légnyomásmérőt

1999-2000.4.

1. Kísérletezők versenye: Készítsünk szalaghőmérőt

1999-2000.5.

1. Kísérletezők versenye: Villogó

1999-2000.6.

1. Kísérletezők versenye: Készítsünk lökhajtásos motorokat
-
-

2000-01.1.

1. Vetélkedő: Kinek a mondása? Keresd a hibát! (Mechanika)

2000-01.2.

1. Maxim János (1901-1978), a kolozsvári Tudományegyetem egykori fizikatanára. Beszélgetés Maxim Péter fizikus rendszeranalitikussal
2. Vetélkedő: Kinek a mondása? Keresd a hibát! (Hőtan)

2000-01.3.

1. Vetélkedő: Kinek a mondása? Keresd a hibát! (Elektromosság)

2000-01.4.

1. Vetélkedő: Kinek a mondása? Keresd a hibát! (Elektromágnesség)

2000-01.5.

1. Vetélkedő: Kinek a mondása? Keresd a hibát! (Optika)

2000-01.6.

1. Vetélkedő: Kinek a mondása? Keresd a hibát! (Lézer)
-
-

2001-2002.1.

1. Tábori kísérletek. Mechanika (1)

2001-2002.2.

1. Fizikalecke tervezése az Olvasás és írás a kritikai gondolkodás fejlesztése érdekében (RWCT) módszere alapján. 1. rész
2. Tábori kísérletek. Mechanika (2)

2001-2002.3.

1. Fizikalecke tervezése az Olvasás és írás a kritikai gondolkodás fejlesztése érdekében (RWCT) módszere alapján. 2. rész
2. Tábori kísérletek. Hangtan

2001-2002.4.

1. Fizikalecke tervezése az Olvasás és írás a kritikai gondolkodás fejlesztése érdekében (RWCT) módszere alapján. 3. rész
2. Tábori kísérletek. Elektromos és mágneses jelenségek

2001-2002.5.

1. Az Olvasás és írás a kritikai gondolkodás fejlesztése érdekében (RWCT) stratégia néhány módszerének rövid leírása (1)
2. Tábori kísérletek. Fénytan

2001-2002.6.

1. Az Olvasás és írás a kritikai gondolkodás fejlesztése érdekében (RWCT) stratégia néhány módszerének rövid leírása (2)
 2. Tábori kísérletek. Lézeres kísérletek
-
-

2002-2003.1.

1. Aktív és csoportos oktatási eljárások. 1. rész
2. Szövegösszerakós játék fizikából (1)

2002-2003.2.

1. Aktív és csoportos oktatási eljárások. 2. rész
2. Szövegösszerakós játék fizikából (2)

2002-2003.3.

1. Aktív és csoportos oktatási eljárások. 3. rész
2. Szövegösszerakós játék fizikából (3)

2002-2003.4.

1. Aktív és csoportos oktatási eljárások. 4. rész
2. Szövegösszerakós játék fizikából (4)

2002-2003.5.

1. Aktív és csoportos oktatási eljárások. 5. rész
2. Szövegösszerakós játék fizikából (5)

2002-2003.6.

1. Aktív és csoportos oktatási eljárások. 6. rész
 2. Szövegösszerakós játék fizikából (6)
-

2003-2004.1.

1. Fizikai témájú példák aktív oktatási eljárásokra. 1. rész
2. Vetélkedő: Muzeális eszközök. 1. rész

2003-2004.2.

1. Fizikai témájú példák aktív oktatási eljárásokra. 2. rész
2. Vetélkedő: Muzeális eszközök. 2. rész

2003-2004.3.

1. Vetélkedő: Muzeális eszközök. 3. rész

2003-2004.4.

1. Fizikai témájú példák aktív oktatási eljárásokra. 3. rész
2. Vetélkedő: Muzeális eszközök. 4. rész

2003-2004.5.

1. Fizikai témájú példák aktív oktatási eljárásokra. 4. rész
2. Vetélkedő: Muzeális eszközök. 5. rész

2003-2004.6.

1. Fizikai témájú példák aktív oktatási eljárásokra. 5. rész
 2. Vetélkedő: Muzeális eszközök. 6. rész
-

2004-2005.1.

1. Emberközeli és interdiszciplináris fizikaoktatás. 1. rész. A biztonságos gépkocsivezetés
2. Kutatás. 1. rész. Sörkristályok kristályképezés tanulmányozása

2004-2005.2.

1. Emberközeli és interdiszciplináris fizikaoktatás. 2. rész. A szív fizikája
2. Kutatás. 2. rész. Levegő porszennyezettségének vizsgálata

2004-2005.3.

1. Emberközeli és interdiszciplináris fizikaoktatás. 3. rész. A hallás fizikája
2. Kutatás. 3. rész. Légellenállás mérése

2004-2005.4.

1. Emberközeli és interdiszciplináris fizikaoktatás. 4. rész. A látás fizikája
2. Kutatás. 4. rész. A számítógépegér mint mozgásérzékelő. Elektrolízis körlyuk alakú fémrács alkalmazásával. A Barkhausen-effektus (sörétzaj) tanulmányozása

2004-2005.5.

1. Kutatás. 5. rész. A Föld mágneses télerősségének mérése. Folyadékcseppek tanulmányozása. Hangsebesség mérése szilárd testekben

2004-2005.6.

1. Emberközeli és interdiszciplináris fizikaoktatás. 6. rész. Az információ fizikája
 2. Kutatás. 6. rész. A hó mechanikai egyenértéke. Folyadékok fajhője. Kaotikus (?) mozgások. „Ikerfém” hőmérő. Gőzgépek. Elektromotor. Kristálymodellek. Interferencia vékony rétegen
-

2005-2006.1.

1. Vetélkedő: Magyar tudósok. 1. rész

2005-2006.2.

1. Vetélkedő: Magyar tudósok. 2. rész

2005-2006.3.

1. Vetélkedő: Magyar tudósok. 3. rész

2005-2006.4.

1. Vetélkedő: Magyar tudósok. 4. rész
2005-2006.5.

1. Vetélkedő: Magyar tudósok. 5. rész
2005-2006.6.

1. Vetélkedő: Magyar tudósok. 6. Rész

2006-2007.1.

1. Pedagógiai-pszichológiai kisszótár. 1 rész
2. Vetélkedő: Találós kérdések. 1. rész

2006-2007.2.

1. Pedagógiai-pszichológiai kisszótár. 2 rész
2. Vetélkedő: Találós kérdések. 2. rész

2006-2007.3.

1. Pedagógiai-pszichológiai kisszótár. 3 rész
2. Vetélkedő: Találós kérdések. 3. rész

2006-2007.4.

1. Pedagógiai-pszichológiai kisszótár. 4 rész
2. Vetélkedő: Találós kérdések. 4. rész

2006-2007.5.

1. Nagy pontosságú, mágnes-táblás és elektromágneses időmérő (társszerző: Székely Örs)
2. Pedagógiai-pszichológiai kisszótár. 5 rész
3. Vetélkedő: Találós kérdések. 5. rész

2006-2007.6.

1. Pedagógiai-pszichológiai kisszótár. 6 rész
 2. Vetélkedő: Találós kérdések. 6. Rész
-

2007-2008.1.

1. A transzferhányados mint a hatékony differenciálás mutatója a fejlesztő értékelés során. 1. rész
2. Trükkök, bűvészmutatványok, fejtörők. 1. rész

2007-2008.2.

1. Felmérők és beavatkozásmódok a IX. osztályos fizikának a fejlesztő értékeléssel történő tanításához. 2. rész
2. Trükkök, bűvészmutatványok, fejtörők. 2. rész

2007-2008.3.

1. Felmérők és beavatkozásmódok a X. osztályos fizikának a fejlesztő értékeléssel történő tanításához. 3. rész
2. Trükkök, bűvészmutatványok, fejtörők. 3. rész

2007-2008.4.

1. A problémamegoldó képesség fejlesztése az iskolában. 1. Rész. (Adorjáni Ildikó, Homonnai Judit, Horváth Linda, Kovács Melinda, Pál Boglárka. Vezető tanár: Kovács Zoltán)
2. Trükkök, bűvészmutatványok, fejtörők. 4. rész

2007-2008.5.

1. A problémamegoldó képesség fejlesztése az iskolában. 2. Rész. (Adorjáni Ildikó, Homonnai Judit, Horváth Linda, Kovács Melinda, Pál Boglárka. Vezető tanár: Kovács Zoltán)
2. Trükkök, bűvészmutatványok, fejtörők. 5. rész

2007-2008.6.

1. A problémamegoldó képesség fejlesztése az iskolában. 3. Rész. (Adorjáni Ildikó, Homonnai Judit, Horváth Linda, Kovács Melinda, Pál Boglárka. Vezető tanár: Kovács Zoltán)
 2. Trükkök, bűvészmutatványok, fejtörők. 6. rész
-

2008-2009.1.

1. Barangolás a modern fizikában. 1. rész
2. Humor a tudományban

2008-2009.2.

1. Barangolás a modern fizikában. 2. rész

2008-2009.3.

1. Barangolás a modern fizikában. 3. rész
2. Humor a kémiaórákon

2008-2009.4.

1. Barangolás a modern fizikában. 4. rész
2. Fizikus anekdoták

2008-2009.5.

1. Barangolás a modern fizikában. 5. rész

2008-2009.6.

1. Barangolás a modern fizikában. 6. rész
 2. Válogatás Albert Einstein gondolataiból
-

2009-2010.1.

1. A lézerfizika alapjainak tanítása az iskolában. I. rész. A témakör tanítása az általános iskola szintjén
2. Mit ábrázol? Hogyan működik? (A kolozsvári Református Kollégium muzeális fizikaeszközei - 1)

2009-2010.2.

1. A lézerfizika alapjainak tanítása az iskolában. II. rész. Óravázlatok a lézertéma tanításához az általános iskola szintjén
2. Mit ábrázol? Hogyan működik? (A kolozsvári Református Kollégium muzeális fizikaeszközei - 2)

2009-2010.3.

1. A lézerfizika alapjainak tanítása az iskolában. III. rész. A Lézerek c. fejezet tanítása középfokon
2. Mit ábrázol? Hogyan működik? (A kolozsvári Unitárius Kollégium muzeális fizikaeszközei - 1)

2009-2010.4.

1. A lézerfizika alapjainak tanítása az iskolában. IV. rész. Óravázlatok a Lézerek c. fejezet tanításához középfokon
2. Mit ábrázol? Hogyan működik? (A kolozsvári Unitárius Kollégium muzeális fizikaeszközei - 2)

2009-2010.5.

1. A lézerfizika alapjainak tanítása az iskolában. V. rész. Lézerek a szakköri foglalkozáson
2. Miért nem tanulják a reál tárgyakat a reál osztályos tanulók? (Társszerzők: Fazakas Éva, Kiss Marietta)
3. Mit ábrázol? Hogyan működik? (A volt kolozsvári Piarista Gimnázium muzeális fizikaeszközeiből - 1)

2009-2010.6.

1. A lézerfizika alapjainak tanítása az iskolában. VI. rész. Munkalapok lézerfényes kísérletekhez
 2. Mit ábrázol? Hogyan működik? (A volt kolozsvári Piarista Gimnázium muzeális fizikaeszközeiből - 2)
-

2010-2011.1.

1. A kérdéseken alapuló oktatás. Inquired Based Learning (IBL), avagy az irányított felfedeztetés. 1. rész
2. Problémafeladat. 1. rész. (A problémafeladat és a megoldását előkészítő feladatsor)

2010-2011.2.

1. A kérdéseken alapuló oktatás. Inquired Based Learning (IBL), avagy az irányított felfedeztetés. 2. rész
2. Problémafeladat. 2. rész. (A problémafeladat és a megoldását előkészítő feladatsor. Társszerző: Pál Ferenc)

2010-2011.3.

1. Felhívás iskolai Firkácska alapítására
2. Problémafeladat. 3. rész. (A problémafeladat és a megoldását előkészítő feladatsor)

2010-2011.4.

1. Az eredményes és példaértékű pedagógus sajátosságai
2. Problémafeladat. 4. rész. (A problémafeladat és a megoldását előkészítő feladatsor)

2010-2011.5.

1. Problémafeladat. 5. rész. (A problémafeladat és a megoldását előkészítő feladatsor)

2010-2011.6.

1. Fekete doboz
 2. Problémafeladat. 6. rész. (A problémafeladat és a megoldását előkészítő feladatsor)
-

2011-2012.1.

1. Hogyan tanuljunk? I. rész. A tanulás. Az érdeklődés felkeltése, a motiváció
2. Meg akarod tudni, mennyire szeretsz tanulni? (felmérő)

2011-2012.2.

1. Hogyan tanuljunk? II. rész. Tanulási stílusok
2. Meg akarod tudni, milyen a tanulási stílusod?

2011-2012.3.

1. Hogyan tanuljunk? III. rész. A szövegek olvasása.
2. Meg akarod-e tudni, mennyire tanulsz hatékonyan a leckéidet?

2011-2012.4.

3. Hogyan tanuljunk? IV. rész. A feladatok megoldása
4. Mennyire vagy gyakorló feladatmegoldó? (A feladatmegoldási technikád) Teszt

2011-2012.5.

1. Hogyan tanuljunk? V. rész. A kritikai gondolkodás képessége. A metakognitív tanulás (a metakogníció)
2. Meg akarod tudni, mennyire gondolkodsz kritikusan, illetve tudatosan? Teszt.

2011-2012.6.

1. Hogyan tanuljunk? VI. rész. Az önnevelés (autodaxia). Az önszabályozott tanulás.
2. Meg akarod tudni, milyen képességekkel rendelkezel? Teszt

2012-2013.1.

1. Hogyan tanuljunk? 1. rész: A testek úszása. Az elemi iskola IV. osztályos Matematika és természettudományok műveltségi terület fizikával kapcsolatos ismereteinek tanítása a felfedezettéssel, avagy kíváncsiságvezérelt oktatása (IBL) alapján. (A Tudományok tantárgy anyaga) Társszerző: Marton Margit
2. Milyen vérmérsékletű vagy? Teszt

2012-2013.2.

1. Hogyan tanuljunk? 2. rész: Mágnesek. Mágnesek vonzását (kölcsönhatását) bemutató kísérletek. Az elemi iskola IV. osztályos Matematika és természettudományok műveltségi terület fizikával kapcsolatos ismereteinek tanítása a felfedezettéssel, avagy kíváncsiságvezérelt oktatása (IBL) alapján. (A Tudományok tantárgy anyaga) Társszerző: Marton Margit
2. Milyen szintű a kritikai gondolkodásod? Teszt

2012-2013.3.

1. Hogyan tanuljunk? 3. rész: Mérés egyenlőtlen karú mérleggel. Az elemi iskola IV. osztályos Matematika és természettudományok műveltségi terület fizikával kapcsolatos ismereteinek tanítása a felfedezettéssel, avagy kíváncsiságvezérelt oktatása (IBL) alapján. (A Tudományok tantárgy anyaga) Társszerző: Marton Margit
2. Milyen szintű az alkotóképességed, kreativitásod? Teszt

2012-2013.4.

1. Kamaszosan gondolkodsz-e, vagy sem? Teszt

2012-2013.5.

1. Mennyire vagy képes elérni a célodat? Teszt

2012-2013.6.

1. Mennyire vagy felkészülve az életre? Teszt

2013-2014.1.

1. Milyen a jó pedagógus? Irányadó elvek. A siker biztosítása érdekében szükséges előkészületek
2. Pedagógusi tízparancsolat

2013-2014.2.

1. Milyen a jó pedagógus? Általános módszerek és eljárások – 1
2. Értékeljük a pedagógus munkáját. A pedagógus irányadó elvei. (felmérő)

2013-2014.3.

1. Milyen a jó pedagógus? Általános módszerek és eljárások – 2
2. Értékeljük a pedagógus munkáját. A menedzser pedagógus – 1 (felmérő)

2013-2014.4.

1. Milyen a jó pedagógus? Általános módszerek és eljárások – 3
2. Értékeljük a pedagógus munkáját. A menedzser pedagógus – 2 (felmérő)

2013-2014.5.

1. Milyen a jó pedagógus? A fegyelem megtartásának sajátos stratégiái
2. Értékeljük a pedagógus munkáját. A pedagógus nevelői eredményessége. A pedagógus fegyelmezőképessége (két felmérő)

2013-2014.6.

1. Milyen a jó pedagógus? Javaslatok az individuális nevelésre

2. Értékeljük a pedagógus munkáját. A pedagógus individuális interakcióinak eredményessége (felmérő)
-

2014-2015.1.

1. Fizika nap: FIZIKÁ-ZOÓ az EMT jegenyei természetkutató táborában
2. FIZIKUS – Fizikai témájú társasjáték (Mechanika)

2014-2015.2.

1. FIZIKUS – Fizikai témájú társasjáték (Hőtan)

2014-2015.3.

1. Porszennyezettség vizsgálata digitális képanalízissel és lézersugaras diffrakcióval. Szerző: Marton László (mentor: KZ)
2. A probléma alapú oktatás – Problem Based Learning
3. FIZIKUS – Fizikai témájú társasjáték (Elektromosság)

2014-2015.4.

1. Feladatsorok az Excel táblázatkezelő programmal
 2. FIZIKUS – Fizikai témájú társasjáték (Fénytan, Rezgések és hullámok)
-

2015-2016.1.

1. Fizika óravázlatok – tanároknak: 1. rész. A testek mozgása
2. Fizika-nap az EMT vársonkolyosi természetkutató táborában
3. Fizikai MARADJ TALPON 1. rész

2015-2016.2.

1. Fizika óravázlatok – tanároknak: 2. rész. A mozgást jellemző mennyiségek
2. Középiskolások pályaválasztási ismeretei
3. Fizikai MARADJ TALPON 2. rész

2015-2016.3.

1. Fizika óravázlatok – tanároknak: 3. rész. A mozgástörvény
2. Fizikai MARADJ TALPON 3. rész

2015-2016.4.

1. Fizika óravázlatok – tanároknak: 4. rész. A körmozgás
 2. Fizikai MARADJ TALPON 4. rész
-

2016-2017.1.

1. Fizika óravázlatok – tanároknak: 5. rész. A kölcsönhatás és mértéke: az erő
2. Fizika nap az EMT tusnádfürdői természetkutató táborában
3. Fizikatörténeti *Ki mit tud?* 1. rész. Évszámok

2016-2017.2.

1. Fizika óravázlatok – tanároknak: 6. rész. Erőtípusok: A súrlódási erő
2. Fizikatörténeti *Ki mit tud?* 2. rész. Művek. Aforizmák, szállóigék, epigrammák

2016-2017.3.

1. Fizika óravázlatok – tanároknak: 7. rész. Erőtípusok: A rugalmassági erő
2. Fizikatörténeti *Ki mit tud?* 3. rész. Érdekességek a Nobel-díj körül. Érdekességek a tudósokról

2016-2017.4.

1. Fizika óravázlatok – tanároknak: 8. rész. Erőtípusok: A tömegvonzási erő
 2. Fizikatörténeti *Ki mit tud?* 4. rész. Felfedezések, találmányok
-

2017-2018.1.

1. Fizika nap az EMT torockói természetkutató táborában (2017. július 15-16)
2. Példák a fizika képzelőerőn alapuló tanítására - 1. rész
3. Vetélkedő: Logikai történetek - 1. rész

2017-2018.2.

1. Példák a fizika képzelőerőn alapuló tanítására - 2. rész
2. Vetélkedő: Logikai történetek - 2. rész

2017-2018.3.

1. A fizikai jelenségek megértését elősegítő analógiák - 1. Rész

2. Keresztrejtvény: Az erő és legismertebb formái - 1. rész

2017-2018.4.

1. A fizikai jelenségek megértését elősegítő analógiák - 2. Rész

2. Keresztrejtvény: Az energia és megmaradása - 2. rész