

ABSZTRAKTOK ÉS TANULMÁNYOK

A „FELFEDEZÉS, ALKOTÁS, TANULÁS” GAZDAGÍTÓ PROGRAMBAN

Szerkesztette: Mező Ferenc és Mező Katalin

A kiadvány ingyenesen letölthető a www.kockakor.hu oldalon keresztül.

A kiadvány támogatói

Pályázati azonosító: NTP-INNOV-21-0241



MINISZTERELNÖKSÉG



Nemzeti
Tehetség Program

**ABSZTRAKTOK ÉS TANULMÁNYOK
A „FELFEDEZÉS, ALKOTÁS, TANULÁS”
GAZDAGÍTÓ PROGRAMBAN**

Szerkesztette:

Mező Ferenc és Mező Katalin

(2022)

ABSZTRAKTOK ÉS TANULMÁNYOK A „FELFEDEZÉS, ALKOTÁS, TANULÁS” GAZDAGÍTÓ PROGRAMBAN

Szerkesztette:

Mező Ferenc és Mező Katalin

(2022)

Kiadó:

Kocka Kör Tehetséggondozó Kulturális Egyesület



A könyv kiadását a

Nemzeti Tehetség Program és a Miniszterelnökség támogatta.

Pályázati azonosító: NTP-INNOV-21-0241



MINISZTERELNÖKSÉG



Szerkesztő: Dr. Mező Ferenc és Dr. Mező Katalin
Lektorok: Fekete József és Sarka Ferenc
Tördelés: Kaluha Sándor, Tóth Ilona és Dr. Mező Ferenc
Kiadja: Kocka Kör Tehetséggondozó Kulturális Egyesület
4032 Debrecen, Tarján u. 55.
Tel.: (30) 48-49-779
Web: www.kockakor.hu
E-mail: info@kockakor.hu

ISBN 978-615-5267-10-9

Irodalomjegyzékben:

Mező Ferenc és Mező Katalin (Szerk.)(2022): *Absztraktok és tanulmányok a „Felfedezés, alkotás, tanulás” gazdagító programban.* Kocka Kör, Debrecen. ISBN 978-615-5267-10-9

TARTALOM

ELŐSZÓ	11
ABSZTRAKTOK	13
A TUDOMÁNYOS ALPROGRAM ABSZTRAKTJAI	15
BODNÁR HANNA ÉS ILYÉS SÁRA:	
A csillagok.....	15
HEGEDÜS MÁTÉ:	
Johannes Kepler.....	16
IVÁN TAMÁS:	
Energiatakarékosság otthonunkban	17
KORMOS PETRA:	
Marie Curie	18
KULCSÁR ÁBEL:	
Földünk légköre	19
LUPÓ PATRIK:	
Radonmérés iskolánkban és lakásunkban.....	20
MAGYARI DÓRA GABRIELLA ÉS GÁL VIKTÓRIA:	
A Hold	21
MEZŐ PÉTER DÁNIEL:	
Properties of environment	22
MEZŐ PÉTER DÁNIEL:	
The conservatism / A konzervatizmus.....	23
NAGY SAROLTA ÉS KÁTÉ ALEXANDRA:	
Szlengek létrejötte és forrása	24
SOÓS-LUKÁCS SZABOLCS ÉS FEHÉR BOTOND:	
Világképek – avagy, hogyan „viselkednek” a bolygók.....	25
SZÖGI LILIAN:	
Nagy légkörzések	26
ZSÍROS DÁVID:	
Energiatakarékosság a háztartásban	27
A MŰVÉSZETI ALPROGRAM ABSZTRAKTJAI	29
BALOGH DÓRA:	
Action painting	29
BARTA ERIKA ODETT:	
Az Absztrakt Mint Művészeti Irányzat története	30
BERKI LÍVIA:	
A karikatúra.....	31
CZIRJÁK NÓRA:	
A képregény.....	32
DANKÓ KRISZTIÁN:	
Minimal-art.....	33
ESZENYI VIKTÓRIA:	
Az expresszionizmus.....	34

FEKETE BLANKA:	
A szürrealizmus	35
GÁL VIKTÓRIA:	
A XX. század művészeti kifejezőeszközei és művészei: az OP-ART.....	36
HUNYADI IZABELLA:	
Pop-Art.....	37
KARABULUT LEILA:	
A XX. század művészeti kifejezőeszközei és művészei: a manga	38
KIRÁLY KATA:	
A XX. század művészeti kifejezőeszközei és művészei: a Pop-Art.....	39
KOCSIS KINCŐSŐ:	
A Pop-Art	40
KORMOS PETRA:	
A XX. század művészeti kifejezőeszközei és művészei: A gesztusfestészet.....	41
KOVÁCS LORETTA:	
Futurizmus	42
LACOVICS LAURA:	
Az Op-art	43
MEZŐ KRISTÓF SZÍRIUSZ:	
A zenei tehetség és a családi háttér kapcsolata	44
NAGY REBEKA:	
Hiperrealizmus.....	45
PERCZE MAGDOLNA:	
Graffiti	46
SZŐGI LILIAN ESZTER:	
A XX. század művészet kifejezőeszközei és művészei: az Expresszionizmus	47
TÓTH ALEXANDRA:	
Großer Bruder: Bauhaus, kleine Schwester: Art deco	49
VÁMOS LÍDIA:	
Hirohiko Araki: Jojo's Bizarre Adventure	50
VIDA CSENGE:	
Lovely Complex (anime).....	51
VÍZHÁNYÓ ROZÁLIA:	
A manga	52
A PROGRAMMAL KAPCSOLATOS ABSZTRAKTOK	53
KISS PAPP CSILLA ZSUZSANNA:	
Érts meg engem projekt	53
MEZŐ, FERENC (PHD.) AND MEZŐ, KATALIN (PHD.):	
The "Discovering, Creating, Learning" Talent Development Program of Kocka Kör Association.....	54
MEZŐ FERENC (PHD.) ÉS MEZŐ KATALIN (PHD.):	
Felfedeztetéses tanulást segítő gyakorlatok az OxIPO-modell alapján	55
MEZŐ KATALIN (PHD.) ÉS MEZŐ FERENC (PHD.):	
A sportok terén megnyilvánuló kreativitás jelentősége	56
TANULMÁNYOK	57
HEGEDŰS MÁTÉ:	
Johannes Kepler.....	59
ILYÉS SÁRA ÉS BODNÁR HANNA:	
A csillagok.....	71

IVÁN TAMÁS:	
Energiatakarékosság otthonunkban	81
KULCSÁR ÁBEL:	
Földünk Légköre	91
KORMOS PETRA:	
Marie Curie	103
LUPÓ PATRIK ÉS PETHŐ-TÓTH ÁDÁM:	
Radonmérés iskolánkban és lakásunkban	115
MAGYARI DÓRA GABRIELLA ÉS GÁL VIKTÓRIA:	
A Hold	127
SOÓS-LUKÁCS SZABOLCS ÉS FEHÉR BOTOND:	
Világképek – avagy, hogyan „viselkednek” a bolygók.....	141
SZÖGI LILIAN ESZTER:	
Nagy léghőmérsékletek	155
ZSIROS DÁVID:	
Energiatakarékosság a háztartásban	165

ELŐSZÓ

A Kocka Kör Tehetséggondozó Kulturális Egyesület a Nemzeti Tehetség Program és a Miniszterelnökség támogatásával valósította meg „Felfedezés, alkotás, tanulás” gazdagító jellegű tehetséggondozó projektjét a 2021/2022 tanévben. Pályázati azonosító: NTP-INNOV-21-0241. A támogatást ezúton is köszönjük!



E kiadványban a programba bevont középiskolás fiatalok alkotásai (konferencia előadások absztraktjai, illetve az előadásokhoz kapcsolódó esszék, tanulmányok és azokba integráltan pedig virtuális kiállításuk képsorozatai) találhatóak.

A kötet Szerkesztői ezúton mondanak köszönetet a kiadvány megjelenésében, a fiatalok mentorálásában nyújtott szerepükért Borbélyné dr. Bacsó Viktóriának, Kiss Papp Csillának, Fekete Józsefnek, Kaluha Sándornak, Kormos Dénesnek, Tóth Ilonának, Sarka Ferencnek, és a tanulókat támogató szülőknek!

ABSZTRAKTOK

Az alábbiakban az NTP-INNOV-21-0241 pályázat keretében megvalósuló „Felfedezés, alkotás, tanulás” gazdagító programban alkotott előadáskivonatokat (absztraktok) kerülnek bemutatásra. Az absztraktokat három nagyobb témakörbe soroltuk – ezek:

- 1) a tudományos alprogram absztraktjai,
- 2) a művészeti alprogram absztraktjai,
- 3) a programmal kapcsolatos absztraktok.

Mindhárom esetben az első szerzők vezetékneve szerinti sorrendben mutatjuk be az előadáskivonatokat – azt is megjelölve, hogy milyen rendezvényen került bemutatásra az előadáshoz tartozó prezentáció.

A TUDOMÁNYOS ALPROGRAM ABSZTRAKTJAI

Bodnár Hanna és Ilyés Sára:

A csillagok

A Földről nézve, mint apró lámpások világítanak fejük fölött éjszaka a csillagok. Évszázadokon keresztül a vándoroknak utat mutattak és sokaknak most is utat mutatnak állásukkal, konstellációikkal. Előadásomban a csillagokról szeretnék beszélni. Hogyan épülnek fel, mi tartja egyben őket, mi okozza a fényüket. Szót ejtek Naprendszerünk csillagáról, a csillagképekről, az állócsillagokról és a hullócsillagokról is.

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- I. Zseniális Majális (2022)
- Ilyés Sára és Bodnár Hanna (2022): *A csillagok (virtuális kiállítás)*. Készült az NTP-INNOV-21-0241 projekt keretében a 2021/2022. tanévben. Web: <https://kockakor.hu/ntp-innov-21-0241>



Hegedüs Máté:

Johannes Kepler

Johannes Kepler német matematikus és csillagász, aki felfedezte a bolygómozgás törvényeit, amiket róla Kepler-törvényeknek neveznek. Széleskörűen foglalkozott más megfigyelésekkel is, köztük optikával. A hópelyhek szimmetriáját vizsgálva észrevette, hogy az ágak 60 fokos szöge mindegyikre jellemző. Ezeknek a vizsgálatoknak ma a kristálytanban és a kódoláselméletben van jelentőségük. Munkássága a mai napig hatással van a tudományra és mindennapi életünkre.

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- I. Zseniális Majális (2022)
- Hegedüs Máté (2022): *Johannes Kepler (virtuális kiállítás)*. Készült az NTP-INNOV-21-0241 projekt keretében a 2021/2022. tanévben. Web: <https://kockakor.hu/ntp-innov-21-0241>



Iván Tamás:

Energiatakarékosság otthonunkban

Nagyon sok szó esik napjainkban a környezettudatosságról, mégis úgy érezzük, hogy nem teszünk eleget. A figyelmeztető reklámok ellenére nyitva hagyjuk a vizet, égve hagyjuk a lámpát. Prezentációmban sorra vettem, hogy mit tehetünk annak érdekében, hogy mérsékeljük energiafogyasztásunkat. Kiemelten szólok a passzív házakról.

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- I. Zseniális Majális (2022)
- Iván Tamás (2022): *Energiatakarékosság otthonunkban (virtuális kiállítás)*. Készült az NTP-INNOV-21-0241 projekt keretében a 2021/2022. tanévben. Web: <https://kockakor.hu/ntp-innov-21-0241>



Kormos Petra:

Marie Curie

Fiatal nők számára nagyon motiváló, amikor egy női tudós kiemelkedő eredményeivel ismerkedhetnek meg. Marie Curie tudása, kitartása, tudomány iránti elkötelezettsége tiszteletreméltó. Prezentációinkban szeretnénk bemutatni a tudós nő munkásságát felfedezéseit, tudományos elismeréseit. A Nobel-díjas kutató nő mindannyiunk számára követendő példakép lehet.

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- I. Zseniális Majális (2022)
- Berkes Panna és Kormos Petra (2022): : *Marie Curie (virtuális kiállítás)*. Készült az NTP-INNOV-21-0241 projekt keretében a 2021/2022. tanévben. Web: <https://kockakor.hu/ntp-innov-21-0241>



Kulcsár Ábel:

Földünk légköre

Az emberiség nem tudna létezni, ha nem lenne légkör és ózonpajzs. Továbbá érdekes, hogy amit szabad szemmel nem látunk, annak mégis milyen sok összetevője lehet. Az is figyelemre méltó, hogy a légkör több ezer kilométer vastag és mégis látjuk este a csillagokat. Földünk légkörének kialakulásáról, összetételéről és szerkezetéről szól a prezentációm.

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- I. Zseniális Majális (2022)
- Kulcsár Ábel (2022): *Földünk légköre (virtuális kiállítás)*. Készült az NTP-INNOV-21-0241 projekt keretében a 2021/2022. tanévben. Web: <https://kockakor.hu/ntp-innov-21-0241>



Lupó Patrik:

Radonmérés iskolánkban és lakásunkban

Az elmúlt évben lehetőségünk adódott részt venni egy két éves kutatásban, amelynek keretében a Atommagkutató Intézet fizikusaival együttműködve mérhetjük iskolánk és lakásunk radonszintjét. Munkánkkal részt veszünk a debreceni radon térkép kialakításában. Mérésünkről és eredményeinkről szól a prezentáció.

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- I. Zseniális Majális (2022)
- Lupó Patrik és Pethő-Tóth Ádám (2022): *Radon (virtuális kiállítás)*. Készült az NTP-INNOV-21-0241 projekt keretében a 2021/2022. tanévben. Web: <https://kockakor.hu/ntp-innov-21-0241>



Magyari Dóra Gabriella és Gál Viktória:

A Hold

Réges-régtől foglalkoztatja az emberiséget a Hold megismerése. Nem csak a tudományok vizsgálják a mai napig, de az emberiség kultúrtörténetében is jelentős szerepet töltött be. Sok kultúrában istenként tisztelték. Előadásunkban szeretnénk általános áttekintést adni a Hold jelentőségéről, égi útjáról és Földre gyakorolt egyik fontos hatásáról, az ár-apály jelenségről.

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- I. Zseniális Majális (2022)
- Magyari Dóra Gabriella és Gál Viktória (2022): *A Hold (virtuális kiállítás)*. Készült az NTP-INNOV-21-0241 projekt keretében a 2021/2022. tanévben. Web: <https://kockakor.hu/ntp-innov-21-0241>



Mező Péter Dániel:

Properties of environment

The design of the autonomous agents should be able to comprehend the environment surrounding it and make decisions based on the stimuli it receives. The aim of this presentation is to define these environmental factors.

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- I. Zseniális Majális (2022)

Mező Péter Dániel:

The conservatism / A konzervativizmus

Conservatism is the political doctrine that emphasizes the value of traditional institutions and practices. With this presentation I would like to shed light on its history and on the main ideas surrounding this idea.

A konzervativizmus az a politikai doktrína, amely hangsúlyozza a hagyományos intézmények és gyakorlatok értékét. Ezzel az előadással szeretnék rávilágítani annak történetére és az ötletet övező főbb elképzelésekre.

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- I. Zseniális Majális (2022)

Nagy Sarolta és Káté Alexandra:

Szlengek létrejötte és forrása

Minden generációnak megvan a sajátos szóhasználata. Régebben a közösség alkotta a szavakat, viszont az internet kialakulásának következtében már jelentősen megváltoztak a szokások. Többféle szóhasználat létezik, ebből elkülöníthetünk két félélt: Csoportnyelv: Egyes szakterületek, foglalkozások vagy más csoportok sajátos szóincse és szóhasználata. Pl.: kamaszok közötti szlengek. Sajátos szóhasználat: sajátos szavak, amelyek jelentését kívülállók nem ismerik, és amiket bizonyos társadalmi rétegek, szakmák, tudományos szakterületek művelői tudatosan használnak pl.: ügyvéd, egyetemi hallgató. Az előadás ezt kutatja, hogy hogyan változik a közlés nyelve, hogyan, milyen csatornákon keresztül, milyen módon beszélnek a fiatalok.

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- I. Zseniális Majális (2022)

Soós-Lukács Szabolcs és Fehér Botond:

Világképek – avagy, hogyan „viselkednek” a bolygók

Híres fizikusok által alkotott világképeken keresztül igyekszünk bemutatni a bolygók viselkedését. Sorra vesszük azokat a nagy gondolkodókat, akik befolyásolták az emberiség nézeteit a bolygók egymáshoz való viszonyával, mozgásával, viselkedésével kapcsolatban.

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- I. Zseniális Majális (2022)
- Soós-Lukács Szabolcs és Fehér Botond (2022): *Világképek (virtuális kiállítás)*. Készült az NTP-INNOV-21-0241 projekt keretében a 2021/2022. tanévben. Web: <https://kockakor.hu/ntp-innov-21-0241>



Szögi Lilian:

Nagy léghörzések

Prezentációmban bemutatom a Föld nagy léghörzéseit, és azok kialakulásának fizikai okait. Prezentációmban szót ejtek a mérsékelt övezet léghörvényeiről, a ciklonokról, illetve a trópusi ciklonokról, amelyeket tájfunnak és hurrikánnak is neveznek. Körül járom ezek kialakulásának helyszíneit, keletkezésének okait, illetve a pusztításban megnyilvánuló különbségeket.

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- I. Zseniális Majális (2022)
- Szögi Lilian Eszter (2022): *Nagy léghörzések (virtuális kiállítás)*. Készült az NTP-INNOV-21-0241 projekt keretében a 2021/2022. tanévben. Web: <https://kockakor.hu/ntp-innov-21-0241>



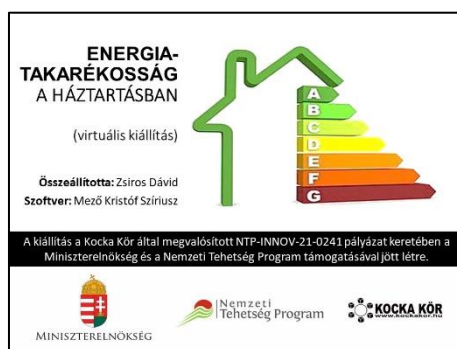
Zsíros Dávid:

Energiatakarékosság a háztartásban

Ahogy növekszik az emberiség létszáma, úgy növekszik az energiaigénye is, azonban a hagyományos energiaforrások is fogynak és esetenként a környezetre is károsak lehetnek. Hogyan takarékoskodjunk az energiával? Előadásomban körbejárom, hogy miből tevődik össze egy ország és egy család energiafogyasztása, és milyen lehetőség adódik a környezettudatosabb és költséghatékonyabb magatartásra.

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- I. Zseniális Majális (2022)
- Zsíros Dávid (2022): *Energiatakarékosság a háztartásban (virtuális kiállítás)*. Készült az NTP-INNOV-21-0241 projekt keretében a 2021/2022. tanévben. Web: <https://kockakor.hu/ntp-innov-21-0241>



A MŰVÉSZETI ALPROGRAM ABSZTRAKTJAI

Balogh Dóra:

Action painting

What is action painting? Action painting, sometimes called "gestural abstraction", is a style of painting in which paint is spontaneously dribbled, splashed or smeared onto the canvas, rather than being carefully applied. The resulting work often emphasizes the physical act of painting itself as an essential aspect of the finished work or concern of its artist. Where did action painting get its name from? The term 'action painting' was coined by Harold Rosenberg in his groundbreaking article *The American Action Painters* published in *ARTnews* in December 1952. Rosenberg was referring to artists such as Arshile Gorky, Franz Kline, Willem de Kooning, and Jackson Pollock.

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- I. Zseniális Majális (2022)

Barta Erika Odett:

Az Absztrakt Mint Művészeti Irányzat története

Az absztrakcióra való hajlam minden díszítő, ornamentális művészetben, így természetesen már a szecesszióban is megfigyelhető, ahol sokszor az inspiráló, növényi eredetű formát a művész a dekoratív hatás fokozása érdekében a felismerhetetlenségig torzította. Az absztraktról az 1910-es évek óta beszélhetünk. Az első absztrakt képet Kandinszkij készítette, aminek a címe Az első absztrakt akvarell. Az Absztrakció jelentése elvonatkoztatás. Módszere a tárgyyszerű valóságtól való elvonatkoztatás. Természetelvű irányokkal szembehelyezkedő és a természeti motívumokra még csak nem is utaló festészeti és szobrászati törekvés. Elvonatkoztatott mozgást, formát, színt, szerkezetet vagy mintát jelenít meg és a tiszta kompozícióra összpontosít. Felfedezés ismeretlen terepeken. Az absztrakt az intuícióban és a szabadságban gyökerezik, és mindkét fogalmat vonatkoztatja az alkotóra és a befogadóra egyaránt. A művész azt szeretné elérni, hogy a néző vonódjon be minél mélyebben, engedje szabadjára a képzeletét, az agya helyett vegye elő a szívét, és engedje, hogy intellektuális hatás helyett érzelmileg hasson rá az alkotás. Személy szerint a kedvenc képzőművészeti műfajom.

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- I. Zseniális Majális (2022)

Berki Livia:

A karikatúra

Az előadás bemutatja a Karikatúra műfaját, jelentését és a művészettörténet 1-2 szatirikus példáján keresztül a fejlődéstörténetének nagyobb állomásait. A „karikatúra” szó eredete: olasz szó *carico* és *caricare* szavakból jön, ami annyit jelent lényegében, hogy eltúlozni. A karikatúrában olyan humoros, vagy gúnyos célú képi ábrázolás, főként rajz, amely egy ember jellegzetes vonásait vagy valamilyen jelenetet szándékosan túlzó módon, torzítva mutat be. A szatirikus folyóiratok megjelenésével megjelentek a politikát, társadalmat gúnyoló képek is.

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- I. Zseniális Majális (2022)

Czirják Nóra:

A képregény

Az előadás témája a képregény amely az irodalom és a képzőművészet sajátos keveréke, és amit gyakran kilencedik művészetnek neveznek. A képregény lényegében egymás után következő képek sorozata, amelyek egy történetet mesélnek el. A képeket rendszerint, szöveg egészíti ki, ami általában szóbuborékokban helyezkedik el.

Egy egyszerű képregény: részlet a bayeux-i falikárpitról: II. Harold angol király elesik a hastingsi csatában

Vannak, akik a barlangfestményekben látják a képregények elődjeit, viszont ez az állítás hamis, mivel nem soroljuk egy csoportba ezt a két dolgot. Az ókori birodalmak, Egyiptom, Hellász és Róma falfestményei, féldomborművei már közelebb állnak a képregényhez annyiban, hogy képek sorozatával beszélnek el egy történetet. A 17-18. században megnyílt a lehetőség a könyvnyomtatás irányába, így lehetővé vált a képregények nyomtatása.

A képregénynek számos formája van, melyek egyenként is bemutatásra kerülnek – például: Online comics, Bande dessinée, Manga, Fumetti, Képregénycsíkok (comic strip), Manwha, manhua.

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- I. Zseniális Majális (2022)

Dankó Krisztián:

Minimal-art

Az előadás célul tűzte ki a minimalizmus megismertetését, megértését. A Minimal Art esetében a művészi érték a nulla fokához közelít: ahhoz a legkisebb értékhez, mely a művet a köznapi geometrikus tárgytól még elválasztja. A végletekig személytelen, objektív, modellező irányzat ez, mely számúzi a művészetből az érzelmi tartalmakat és a megvalósítás kézhez kötöttségét.

Modern művészeti irányzatként az 1960-as, 1970-es évek Amerikájában (az USA-ban) alakult ki, virágkora is ekkorra tehető.

A prezentáció tartalmazza Carl Andre és Ad Reinhardt alkotók bemutatását is.

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- I. Zseniális Majális (2022)

Eszenyi Viktória:

Az expresszionizmus

A fogalmat tekintve expresszívnek nevezünk minden olyan művészi megnyilvánulást, mely az alkotó szubjektív reflexióinak kifejezésére helyezi a hangsúlyt, a polgári társadalom elleni tiltakozása jeléül céljának tekintette, hogy a valóság látszatának pusztá ábrázolása helyett a valóságról képzett érzéseit, gondolatait fejezze ki, lehetőleg közvetlenül, minden fegyelmezően közbeiktatott megkötöttség nélkül. Az expresszionizmus a belső, pszichikai formákat ábrázolja, a szubjektív „valóságot”, érzelmeket vetíti rá a külső, tárgyi (objektív) világra. Az előadás ennek az érdekes stílusirányzatnak fejt ki a jellegzetességeit.

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- I. Zseniális Majális (2022)

Fekete Blanka:

A szürrealizmus

Az előadás foglalkozik a szürrealista stílusirányzat eredetével, jelentésével: ami a francia „sur réalisme”. Jelentése: realitáson túl, valóságfeletti. Kialakulását tekintve: a szürrealista mozgalom a 20. század elején alakult ki, és az akkori politikai és kulturális válságra válaszolt.

Az avantgárd része, a formabontó irányzatokhoz soroljuk a futurizmussal és a dadaizmussal együtt. Elsőként a francia költő, Appolinaire művében, Theiresziasz című drámájának műfajaként jelent meg. A mozgalom egyik képviselője, vezéralakja André Breton, aki szintén francia költő és író volt. 1919-ben megalakította a „Littérature” folyóiratot. Mivel ő volt az irányzat egyik főbb vezéralakja, a szürrealizmus atyjának tartották. A dadaizmus és szürrealizmus egyes jellemzői szerepelnek írásaiban, amiket még azelőtt írt, hogy ezek megalakultak volna. Ezek alapozták az irányzat fejlődését. Fontosabb írásai: „Nadja”, „Mi a szürrealizmus?”, „Szürrealista kiáltvány” Az előadás Dali munkásságát is felvillantja valamint az emberek reakcióit is közvetíti.

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- I. Zseniális Majális (2022)

Gál Viktória:

**A XX. század művészeti kifejezőeszközei és művészei:
az OP-ART**

Az előadás Victor Vasarely munkásságával foglalkozik. Kiemelt témakörök:

- Az Op-Art elnevezése, jelentése
- Az Op-Art kialakulása, időbelisége
- Victor Vasarely
- Miért érdekes? Hol láthatók ma művei? Milyen visszhangja van vagy volt a tevékenységének?
- A közönség viszonya a művekhez
- Victor Vasarely: Önarckép
- Szótáralak kiválasztása és vizualizációjának terve.

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- I. Zseniális Majális (2022)

Hunyadi Izabella:

Pop-Art

Az előadás bemutatja és ismerteti a Pop-Art eredetét, indíttatását, általános jellemzőit, forma- és témafelvetéseit. Az ismert Warhol-féle divat-motívumokon keresztül mutatja be a népszerű művészet és közönségének titkait.

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- I. Zseniális Majális (2022)

Karabulut Leila:

**A XX. század művészeti kifejezőeszközei és művészei:
a manga**

A manga egy japán, vagy ilyen stílusban rajzolt képregény összefoglaló neve. A manga egyik legismertetőbb jegye, hogy hátulról előre kell olvasni. Az előadás Yazawa Ai, egy manga szerző munkásságát mutatja be egy rajongó szemszögéből: Yazawa Ai a kedvenc manga szerzőm.

Yazawa Ai, japán hölgy aki 1967.március 7-én született Osakában. Yazawa 1985-ben kezdett mangákat kiadni, 15 év alatt több mint 10 sorozatot írt a Ribonba. Yazawa munkái a fiatal nők és lányok közt a legnépszerűbbek. A történetek általában fiatal lányokról és kapcsolataikról szólnak, amivel fiatal olvasóközönsége könnyen azonosul.

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- Zseniális Majális (2022)

Király Kata:

A XX. század művészeti kifejezőeszközei és művészei: a Pop-Art

A Pop-art 20. századi képzőművészeti irányzat, amely az 1950-es években alakult ki Angliában, széles körben pedig Amerikából terjedt el az 1960-as évek elejétől. A név a „popular art” kifejezésből ered, amely népszerű művészetet jelent, egy olyan stílusirányzatról van szó, amelyért tömegek rajongtak. Mozgalmas és változatos. A pop-art képeken valódi, létező tárgyakat és hús-vér személyeket láthatunk, az ábrázolásmód változatosan vibráló és intenzíven izgalmas, mindenki számára érthető, könnyen befogadható. A Pop-art művészet elsődleges célja a lázadás volt. Lázadás és tiltakozás a közhelyek, az unalmas, elavult és elcsépelet valóság, valamint a társadalom elidegenedettsége ellen. Átértelmezi a hétköznapi élet tárgyait, és közegükből kiragadva teremt belőlük műalkotásokat. Célja ezzel az, hogy megszüntesse, vagy legalábbis elmossa a művészet és a tömegkultúra közti határvonalat. Az előadás Lichtenstein munkásságán keresztül közelíti meg az irányzatot.

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- I. Zseniális Majális (2022)

Kocsis Kincső:

A Pop-Art

Az előadás arra vállalkozott, hogy a II. Világháború utáni közönségkedvenc, a pop-art művészetét mutassa be. Foglalkozunk a Pop-art kialakulásával, jelentésével és a leggyakoribb témákkal és a leghíresebb pop-art művésszel A. Warhollal, valamint az irányzat közönségviszhangjával.

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- I. Zseniális Majális (2022)

Kormos Petra:

**A XX. század művészeti kifejezőeszközei és művészei:
A gesztusfestészet**

A gesztusfestészet jelenség a 20. század második felében. izgalmas művészeti terület volt.

Jelentése: action painting = akciófestészet E szemlélet szerint a festő kézmozdulatait spontán belső érzékenysége, indulatai diktálják, az így keletkezett képek drámai töltéssel bírhatnak, láthatóvá téve a festmény keletkezésének folyamatát. Legfontosabb képviselője: Jackson Pollock. Magyar festők: Kokas Ignác, Nádler István, Orbán Attila

Az előadás bemutatja és ajtót nyit ennek az irányzatnak a megismeréséhez.

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- I. Zseniális Majális (2022)

Kovács Loretta:

Futurizmus

Az előadás a 20.század dinamikus stílusát mutatja be. Elnevezése: az irányzat neve az olasz eredetű „futuro” szóból származik. Jelentése: jövő. A kubizmus nagy hatással volt rá. A futurizmus...

...időbeli elhelyezése: 1903 – 1944,

...fogalma: politikai és művészeti mozgalom,

...témája: a modern és nagyvárosi jövő ,

...és a technikai csodák (a mechanika világa, sebesség, erő, dinamizmus, militarizmus), erőszak, forradalmak.

Célja: a múlt tagadása. A mozgás és a modern nagyvárosi élet dicsőítése.

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- I. Zseniális Majális (2022)

Lacovics Laura:

Az Op-art

Az op-art az optical (optikai) művészettel foglalkozik. A nonfiguratív (alaktalan, szabálytalan formájú) képzőművészeti irányzatnak az elnevezése. Optikai csalódásokra alapuló vizuális művészetek ihlette stílus. Gyökerei a 20. századig nyúlnak vissza, azon belül az 1950-60-as években terjedt el. Olyan absztrakt irányzatok voltak rá hatással, mint a szintén a szigorú látványáról ismert konstruktivizmus vagy futurizmus. A Time magazin az Op art kifejezést 1964-ben nevezte meg, egy absztrakt művészeti formára utalva, amely optikai illúziókat használ. Az irányzatot egészen pontosan a Le Mouvement párizsi kiállítás engedte útjára (a kinetikus művészettel karöltve). Alapgondolatát: az ember térérzetének és térszemléletének alakítását, a festészet, plasztika és építészet eszközeivel az 1920-as évek konstruktivista művészet irányzataitól kölcsönözte. Az előadás foglalkozik Vásárhelyi Viktor és Bridget Riley munkáival, valamint az op-art és a közönség viszonyával.

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- I. Zseniális Majális (2022)

Mező Kristóf Szíriusz:

A zenei tehetség és a családi háttér kapcsolata

Az előadás a korán megnyilvánuló zenei tehetség háttérében álló családi környezet hatását elemzi. A zenei tehetség az egyik legkorábban megnyilvánuló tehetségterület, azonban nem minden kiemelkedő képességű személy válik valódi virtuózzá. A tehetség felszínre kerülését jelentős mértékben meghatározza, hogy milyen családi hatások érik a gyermeket. Az előadásban négy kiváló művész (Vivaldi, Bach, Mozart, Beethoven) családja és a korai zenei hatások viszonylatában vizsgáljuk a zenei tehetség első megjelenésének idejét. A bemutatott személyek életében sorsfordító jelentőségű, hogy a szülők, nagyszülők és/vagy a rokonság egyrészt mintaként, másrészt gyakran tanító mesterként segítették a zenei képességek korai kifejlődését.

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- I. Zseniális Majális (2022)

Nagy Rebeka:

Hiperrealizmus

A XX. századi művészeti kifejezőeszközei és művészei – többek között – a hiperrealizmus kialakulásának is kedveztek. A hiperrealizmus olyan (főként) festői irányzat, amely a valósághoz való hűséget eltúlozva fényképszerű hatásra törekszik. Az 1960-as évektől egyes festők a valóság tárgyait sokszor töredékesen, de az egyes részleteket túlságosan felnagyítva, a szabad szemmel már nem látható részleteket, pórusokat, felületi szemcséket is érzékeltetve mutatják be. Az előadásban Dennis Wojtkiewicz és Sándorfi István kerül bemutatásra.

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- I. Zseniális Majális (2022)

Percze Magdolna:

Graffiti

A „graffiti” jelentése: falfirka, falba karcolt, olykor falra vagy járműre festékszóróval festett kép és felirat, a nagyvárosi amatőr művészet új keletű műfaja. Kialakulása: a modernkori graffiti kialakulása egy Taki nevű amerikai férfival kezdődött, aki 1970-től mindenhol firkálni kezdte a „Taki 183” szöveget. Komoly fejtörést okozott a „183” megfejtése.

Kialakulásának időbelisége: noha a jelenség a '60-as évektől terjedt el igazán, már az ókorból is találunk példát falra pingált vagy karcolt gúnyos, sértő ábrákra és szövegekre, amelyek a mai tagek és falfirkák elődei.

Kialakulásának helye: Az újkori története New Yorkban a 183. utcában kezdődött, ahol a városi falfirkálás a szignózásból alakult ki. Jellegzetességük továbbá a humor, az irónia, a könnyen érthető, intenzív mondanivaló.

A szó eredete: a graffiti olasz jövevény szó. Az Amerikai Egyesült Államokból származik a fogalom, ahol „jelentéssel bíró szimbólum” értelemben is használják.

Az előadás kitér a legális falakra is. Van, akinek szúrja a szemét, és van, aki művészetet lát benne. A graffitik mindenhol megtalálhatóak, nem kell sokáig kerességnünk, hogy ráleljünk egy-egy ilyen utcai műre.

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- I. Zseniális Majális (2022)

Szögi Lilian Eszter:

**A XX. század művészet kifejezőeszközei és művészei:
az Expresszionizmus**

Az előadás témája a modern művészet egyik kifejező irányzata az expresszionizmus. Az expresszionista mű a reflexiót állítja középpontba. A művész a belső, pszichikai formákat ábrázolja, a szubjektív érzelmeket vetíti rá a külső világra. A kifejezés jelentése, lelkesedést, ámulatot, boldog bizakodást (pl.: Kassák Mesteremberek, József Attila: Nem én kiáltok, Franz Marc), szorongást, félelmet (Franc Kafka, Ady: Emlékezés egy nyár éjszakára, Van Gogh, Munch: Sikoly, Egon Schiele, Kokoschka), kétségbeesést, lázadást, gyűlöletet, fojtott indulatot (Babits: Húsvét előtt, Egon Schiele) takar. Az impresszionizmus ellenpárjaként született. Az irányzat fénykora 1910 és 1925 közé esik. Kiindulópontja Németország volt. Előzményként hivatkoztak Van Gogh, James Ensor, Edvard Munch festészetére. Alkotói szándéka szerint a művész legbelső érzelmeinek kivetítése a világra, de nem passzív viszony, egyben átalakítása környezetének. Céljuk a színek, formák felszabadítása, a hangsúlyozott tartalmat a kifejezés szolgálatába állítják. A színek drámai kezelése, a formák eltorzítása révén hatásos felhívó jellegű sokszor szociális mondanivalót hordozó alkotás jön létre. A művészeti ösztönösséget hirdette; festészete romantikus, misztikus lelkületének hű tükörképe.

Az előadás összefoglaló képet fest az irányzatról – egy 14 éves fiatal szemszögéből tekintve arra. Kitér az egyik németországi absztrakt

csoport jellemzőire és annak névadójára, valamint egy-egy képének bemutatására.

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- I. Zseniális Majális (2022)

Tóth Alexandra:

Großer Bruder: Bauhaus, kleine Schwester: Art deco

Nemrégem láttam a Batman című filmet és felkeltette az érdeklődésemet a díszlet. Debrecenben sokat járok a belvárosban és a Hatvan utcán található egyik épületen is megragadt a tekintem. Most alkalmam nyílt utána nézni az épület stílusának. Nagyon izgalmasnak tűnt, hogy egyszerre vannak jelen szögletes és gömbölyű formák. A Hatvan utcában található épület különlegessége, hogy a homlokzatán különböző színek vannak. Amikor megtaláltam az épület leírását, akkor olvastam a stílusáról és ezért szerettem volna jobban megismerni a hátterét. Így jutottam el a korábban általam nem ismert bauhaus, majd az art deco stílusig.

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- I. Zseniális Majális (2022)

Vámos Lídia:

Hirohiko Araki: Jojo's Bizarre Adventure

A Jojo's Bizarre adventure azaz Jojo bizarr kalandja Hirohiko Araki mangaka által írt és illusztrált mangasorozat, amely kilenc történetívre oszlik. Minden egyes új főszereplőt „Jojo” beceneven ismerünk meg. A manga mintegy 30 éve sorozatban jelenik meg és összesen 122 kötete van. A mangát először a Shueisha Shonen és a Weekly Shonen Jump-ban jelent meg 1987-től 2004-ig. Az első adaptációt a mangasorozatból a Stardust Crusaderst kapta amelyből egy 13 epizódból álló videóanimációs sorozat készült melyet a APPP stúdió készített 1993 és 2002 között. Később ugyanaz a stúdió készített egy filmet a mangasorozat első történet-ívéről. A David Production által készített anime a Tokyo MX-en kezdte el vetíteni a Phantom Blood és a Battle Tendency adaptációját 2012 októberében. 2021 decemberéig a stúdió 5 évadot készített amelyet a 6.évad a Stone Ocean követi melynek 13. epizódja 2022 április elsején kerül kiadásra egyes Twitter fiókok szerint, még ezt a dátumot nem erősítette meg a Netflix. A negyedik rész alapján készült egy film is a Diamond Is Unbreakable, amely 2017-ben jelent meg Japánban. A Jojo's Bizarre Adventure a jól ismert művészeti stílusával ismereteti meg a közönséget. A fiatalok által széles körben terjedő szórakoztató és ismeretterjesztő műfaj sajátosságait sokan nem ismerik. Az előadó ennek a bemutatására vállalkozott.

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- I. Zseniális Majális (2022)

Vida Csenge:

Lovely Complex (anime)

Eredete: Love*Com sódzso mangasorozat. Rajzolta: Nakahara Aja. A mangából készült egy 24 részes animesorozat is, a Toei Animation gondozásában, és egy élőszereplős film 2006-ban. A manga a Shueisha Besszacu Margaret névű antológiában futott 2001-2006-ig. A történet egy magas lány és egy alacsony fiú szerelmi életéről szól.

A történet animesorozat formájában nem lett befejezve, ellenben a manga igen. Jellemzői: romantikus, humoros, minden karakter különböző személyiséggel rendelkezik, ezért még izgalmasabb a cselekmény. Az előadás ezt az anime-t mutatja be a néző és a rajongó szemszögéből ismeretterjesztő jelleggel.

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- I. Zseniális Majális (2022)

Vízhányó Rozália:

A manga

A manga a japán nyelvű képregény általános elnevezése. Ezen kívül azokat a képregényeket hívjuk így, amelyek a japán mangák hasonló stílusában készültek és leginkább az országon belül. A mangák alkotóit mangakáknak nevezzük. Eredete: e szó hallatán legtöbbször, egy nagy szemű, erős érzelmeket kifejező arcú figurára gondolnak. A japán képregények eredetét, egészen a 12. századig vezetik vissza. Ekkor kezdtek, történeteket elmesélő tekercseket készíteni, melyeken a képsorozat – leginkább tusrajz – mellé szöveget is írtak. Manga témák például:

- Kodomo: elsősorban gyerekeknek készült mangák. A történet központjában a család áll.
- Shounen: elsősorban fiúknak készült mangák. Jellemző az akciódús és a főszereplő fiú.
- Shoujo: elsősorban lányoknak készült mangák. Ezek a mangák általában romantikus drámák.
- Mahou shoujo: shoujo mangák egyik altípusa. A főszereplő lány mágikus képességekkel bír.

A prezentációban sor kerül Karuho Shiina mangaművész bemutatására is.

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- I. Zseniális Majális (2022)

A PROGRAMMAL KAPCSOLATOS ABSZTRAKTOK

Kiss Papp Csilla Zsuzsanna:

Érts meg engem projekt

Trendi-e az ifi szótár? Nyelvhasználati változásnak, ezzel párhuzamosan a nyelvi mentalitás módosulásának lehetünk szem- és fültanúi. A változásokat pedig közismerten előszeretettel értékeli negatívan a laikus lélek és agy. Parapatics Andrea szerint „.... a fiatalok közlésbeli képességeinek hiányosságaként értelmezett szlengesedési folyamat olyan társadalmi változások leképeződése a nyelvhasználatban, mint a család és további kisebb-nagyobb közösségek kapcsolatainak gyengülése, a hagyományos értékek válsága, a stabil viszonyítási pontok, mércék és normák, az értéktulajdonítás bizonytalanává válása, a szocializáció irányának kölcsönössé válása, illetve megfordulása a másodlagos szocializációban.”. Arra vállalkoztunk, hogy megpróbáljuk megérteni, hogyan beszélnek ŐK!

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- I. Zseniális Majális (2022)

Mező, Ferenc (PhD.) and Mező, Katalin (PhD.):

The "Discovering, Creating, Learning" Talent Development Program of Kocka Kör Association

The "Discovering, Creating, Learning" project of Kocka Kör Talent Development Association is an enriching complex talent management program designed to develop participants in the area of 1) personality (self-image, self-esteem, interest), social skills, 2) cognitive and artistic skills, 3) methodological skills in learning and research, 4) knowledge of science/art theory, and 5) actual achievements in terms of career (by organizing independent works, publications, international conference presentations, science popularization/art exhibitions). This project is supported by Hungarian National Talent Program. This presentation drafts this program.

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- „Creativity – Theory and Practice” Conference (2021)
- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- VII. Különleges Bánásmód Nemzetközi Interdiszciplináris Konferencia (2022)
- I. Zseniális Majális (2022)

Mező Ferenc (PhD.) és Mező Katalin (PhD.):

Felfedezettéses tanulást segítő gyakorlatok az OxIPO-modell alapján

Az előadás a „Tudomány újratöltve” projekt módszertani vonatkozásait mutatja be.

A projektnek két elméleti gyökere van: Joseph Schwab elmélete a felfedezettéses tanulásról és Mező Ferenc OxIPO tanulási modellje. Az elméleti háttér rövid összefoglalása után a módszertani megoldásokat és problémákat mutatjuk be.

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- I. Zseniális Majális (2022)

Mező Katalin (PhD.) és Mező Ferenc (PhD.):

A sportok terén megnyilvánuló kreativitás jelentősége

A kreativitás az újkori tehetségkonceptiókban gyakran megjelenő (általában szükséges, de önmagában nem elégséges) komponens, amire a Nemzeti Köznevelésről szóló CXC. törvény 4.§ 14. pontja is utalást tesz, amikor a fogalommeghatározásaiban a kiemelkedő tehetségeket írja körül. A „kreativitás” tehetségkomponensként, ebből eredően pedig tehetség kritériumként történő alkalmazása azonban kizárja a – vélt vagy valós módon – viszonylag kevesebb kreativitást igénylő tehetségterületek képviselőit. Az egyik ilyen tehetségterület: a sport. Jelen előadásban arra keressük a választ, hogy milyen jelentősége van a sport és a kreativitás összefüggésének a tehetségsegítésben. Emellett a kreativitás és a testi-kinesztetikus tehetségterületekre utalás gyakoriságának elemzése által elemezzük a tehetségpontok hálózatába bekapcsolódó szervezetek, intézmények (n=846) a témához való jelenlegi hozzáállását.

A prezentáció bemutatásra került az alábbi rendezvényeken:

- VII. International Interdisciplinary Conference (2022)
- I. Zseniális Majális (2022)

TANULMÁNYOK

Az NTP-INNOV-21-0241 pályázat keretében folytatott „Felfedezés, alkotás, tanulás” című gazdagító program tudományos alprogramjában résztvevő középiskolás diákok tanulmányait, esszéit mutatjuk be az alábbiakban.

A jelen kiadvány tartalomjegyzékében és törzsszövegében történő könnyebb tájékozódás érdekében a műveket az első szerzők vezetékneve szerinti sorrendben közöljük.

Hegedüs Máté:

Johannes Kepler

Johannes Kepler (1571. december 27. –1630. november 15.) német matematikus és csillagász volt, aki felfedezte a bolygómozgás törvényeit, amiket róla Kepler-törvényeknek neveznek. Széleskörűen foglalkozott más megfigyelésekkel is, köztük optikával.

Kepler ifjúkora

Édesanyja keltette fel az érdeklődését a csillagászat iránt: megmutatta neki az 1577-es üstökösöt és az 1580-as holdfogyatkozást. Alapfokú tanulmányai után, 12 évesen beiratkozott az adelbergi iskolába. Ott olyan kitűnő eredményeket ért el, hogy átmehetett Maulbronnba, egy magasabb szintű iskolába. Ezután, 1591-ben teológiát kezdett el tanulni Tübingenben. Itt az egyetemen hallott először Kopernikusz heliocentrikus világmérvéről.

Kepler eredetileg protestáns lelkész szeretett volna lenni, de matematikai tehetsége olyan ismert volt, hogy 23 éves korában (1594 áprilisában) meghívták a Grazi Egyetemre matematikát és csillagászatot tanítani.

Érdekes magyar vonatkozás, hogy 1598-tól ott tanított Pázmány Péter is.

Kepler munkássága

Az 1596-ban kiadott könyvében, a *Mysterium Cosmographicum*ban (Das Weltgeheimnis) Kepler az akkor ismert hat bolygó pályáját az öt

platóni testtel hozta kapcsolatba. Úgy gondolta, hogy az egyes bolygópályák gömbjei között a kocka, a tetraéder, az oktaéder, a dodekaéder és az ikozaéder tartja a távolságot. Ebben a művében jelenik meg az a gondolat, hogy a bolygókat egy, a Naptól kiáradó erő tartja pályájukon. Ezt azzal indokolta, hogy ez az erő a Naptól távolabb gyengébb, ezért mennek lassabban a távoli bolygók. Ez az első eset, hogy valaki a bolygók mozgását valamilyen fizikai hatással próbálta magyarázni.

1597 áprilisában feleségül vette Barbara Mühlecket Kepler 1600-ban lett Tycho Brahének, II. Rudolf császár udvari csillagászának segédje. Közös munkájuk Prágában bonyolultan alakult. Különböző adottságaik azonban kiegészítették egymást. Brahe például kitűnő megfigyelő volt, és észleléseiben a légkör fénytörését is korrigálni tudta, azonban matematikai képességei korlátozottak voltak. Kepler ugyanakkor kitűnő matematikus volt, ám rövidlátása miatt alig tudott pontos megfigyeléseket végezni. Brahe az Keplerrel együtt szeretne volna világképét kidolgozni, melyben a Nap a Föld körül, de bolygók a Nap körül keringenek.

1601-ben Brahe halála után Kepler lett az udvari matematikus és csillagász. Ebben az időszakban jó barátságba került a magyar származású Jeszenszky Jánossal, aki a császár orvosa volt.

Kepler 1604-ben megfigyelte egy fényes szupernóvát, és benyomásait a *De Stella nova in pede Serpentarii* („A Kígyótartó lábában megjelent új csillagról”) című könyvében jelentette meg.

Brahe Keplerre hagyta a megfigyelési adatait, ám Kepler csak évek múlva kapta meg azokat Brahe akadékoskodó örököseitől. Kepler az adatokat matematikailag elemezve kimutatta, hogy a Mars pályája nem kör, hanem ellipszis, aminek egyik gyújtópontjában van a Nap (Kepler

első törvénye). Megfigyelte azt is, hogy a bolygók a pályájukon a Naphoz közelebb haladva gyorsabban mozognak, mint távol. A megfigyelésekből levezette, hogy a bolygók vezérsugara azonos idők alatt azonos területet sűrol (második törvény). A két törvényt az 1609-ben megjelenő *Astronomia Nova* („Új csillagászat”) című művében közölte. Munkája során felhasználta a pergai Apollóniosz kúpszeletekről írt geometriai művét.

Kepler egyik legjelentősebb műve az 1611-ben megjelent *Dioptrice* („Optika”) volt, melyben az optikát tudományos szinten tárgyalta. Ebben írta le az általa feltalált Kepler-távcsövet, de írt a fénytörésről és a lencsékkel történő leképezésről is. Ez utóbbival megmagyarázta a szemüveglencsék működését. Leírta a szem működését, és tárgyalta a látáshibákat.

Felesége 1611-ben meghalt, két gyermeket hagyva maga után. Miután 1612 januárjában II. Rudolf is elhunyt, Kepler Linzben talált matematikusi állást.

A megfigyelési adatok – elsősorban a Mars pályaadatának – kitartó tanulmányozásával 1618. május 15-én összefüggést talált a bolygók keringési ideje és a Naptól való távolságuk között, amelyet ma Kepler harmadik törvényének nevezünk: a bolygók Naptól való átlagos távolságainak köbei úgy aránylanak egymáshoz, mint a keringési idejük (T) négyzetei. Ezt a törvényt az 1619-ben írt, *Harmonices Mundi* ("A világ harmóniája") című művében közölte. Például a Jupiter keringési idejének (11,8 földi év) négyzete majdnem 140. A Jupiter majdnem 5,2-szer van távolabb a Naptól, mint a Föld; ennek köbe ($5,2^3$) szintén majdnem 140.

1620 augusztusában Kepler anyját Leonbergben boszorkányság vádjával bíróság elé állították és 14 hónapra bebörtönözték, ám Kepler

közbenjárása és hírneve hatására 1621 októberében elengedték. Édesanyja a következő évben azonban meghalt (halálának oka ismeretlen).

Élete vége felé, 1627-ben adta ki Kepler *Tabulae Rudolphae*-t („Rudolf-féle táblázatok”-at), élete utolsó nagy művét. Kiértékelte Tycho Brahe megfigyeléseit, és az addigi legpontosabb bolygópálya-leírásokat adta meg. Ez a bolygótáblázat szolgált később alapul Kepler törvényei mellett Isaac Newton számára, hogy megalkossa a gravitációs és mozgástörvényeit. De már 1631-ben Gassendi ezen táblázatok alapján figyelte meg a Merkúr átvonulását.

Mivel éveken keresztül nem kapott fizetést, 1628-ban felkereste Albrecht von Wallensteint, aki asztrológusként alkalmazta.

1630. november 15-én, 58 éves korában halt meg, Regensburgban. A harmincéves háború során a temető, és így sírja is megsemmisült, de 1806-1808 körül az eredeti sírtól nem messze Emanuel Herigoyen emelt neki emlékművet.

Kepler további eredményei

Prágában munkatársa volt Jobst Bürgi, a logaritmustáblázat szerzője, ők vezették be a tizedes törteknél a vesszőt az egész és a tört részek különválasztására.

Kepler foglalkozott térfogatszámítással is. Arkhimédész nyomán (a boroshordók űrtartalmának megállapítása céljából) a forgástestek térfogatának kiszámítására alkotott meg a határozott integrálhoz hasonló számítási eljárást. E munkája az integrálszámítás előfutárának is tekinthető.

Kepler a hópelek szimmetriáját is vizsgálta, s észrevette, hogy noha alakjuk egyedi, az ágak 60 fokos szöge mindegyikre jellemző. Ez

motiválta őt annak a problémának a megoldásához, hogy miként lehet köröket, illetve gömböket a legsűrűbben elhelyezni. Kepler megsejtette, hogy a legsűrűbb elhelyezést akkor érhetjük el, ha a gömböket piramisszerűen helyezzük egymásra. Sejtését csak 400 év múlva (1998-ban) tudta bebizonyítani Thomas Hales matematikus. Mindez napjainkban a kristálytanban, valamint a kódoláselméletben (ami a híradástechnika része) játszik szerepet.

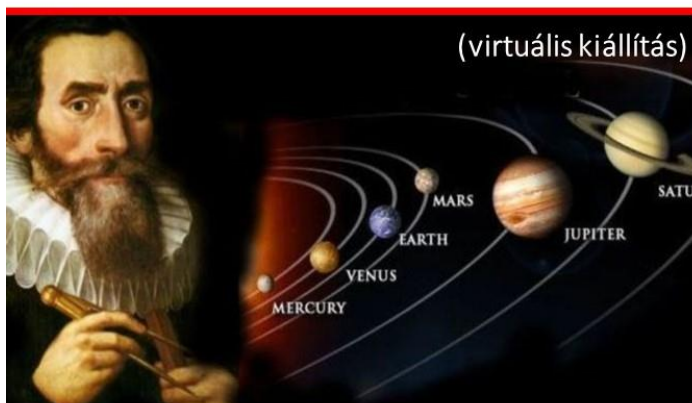
Virtuális kiállítás

Az alábbiakban láthatók a tanulmányhoz kapcsolódó virtuális kiállítás tablói. A kiállítás bibliográfiai adatai:

Hegedűs Máté (2022): *Johannes Kepler (virtuális kiállítás)*. Készült az NTP-INNOV-21-0241 projekt keretében a 2021/2022. tanévben.

Web: <https://kockakor.hu/ntp-innov-21-0241>

JOHANNES KEPLER



Összeállította:
Hegedűs Máté
Szoftver:
Mező Kristóf Szíriusz

A kiállítás a Kocka Kör által megvalósított NTP-INNOV-21-0241 pályázat keretében a Miniszterelnökség és a Nemzeti Tehetség Program támogatásával jött létre.



MINISZTERELNÖKSÉG



Johannes Kepler

Matematikus, csillagász

- Született: 1571. December 27.
- Elhunyt: 1630. November 15.
- Nemzetiség: német
- Szülei:
Apja: Heinrich Kepler
Anyja: Katharina Kepler



Forrás: Net1



Kepler ifjú kora:

- Anyja keltette fel az érdeklődését a csillagászat iránt.
- 12 évesen beiratkozott az adelbergi iskolába ahol kitűnő eredményeket produkált.
- Kepler eredetileg protestáns lelkész szeretett volna lenni.



Forrás: Net2

Munkássága

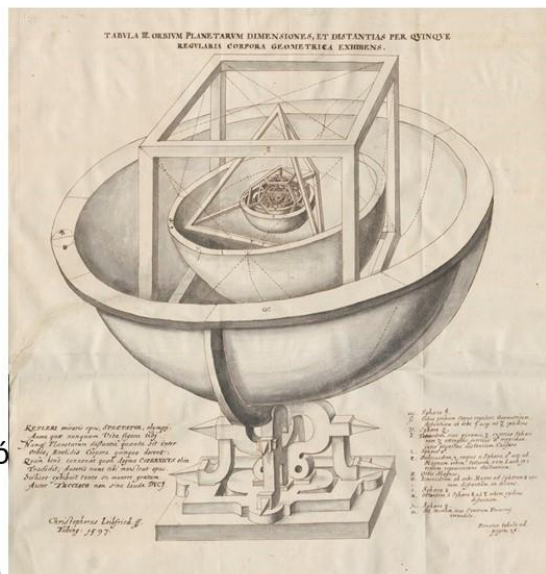
- Grazban az evangélikus kollégium matematika-tanára lett. Nem volt jó oktató, motyogott, elkalandozott a tárgytól, diákjai nehezen értették.
- Kepler először asztrológiával foglalkozott, a görög szerzők műveit tanulmányozva kívánt tudományos rendszert alkotni, de kudarcot vallott.



Forrás: Net3

Mysterium Cosmographicum

- Az 1596-ban kiadott könyvében, a *Mysterium Cosmographicum*ban Kepler az akkor ismert hat bolygó pályáját az öt platóni testtel hozta kapcsolatba.
- Ebben a művében jelenik meg az a gondolat, hogy a bolygókat egy Napból kiáradó erő tartja pályájukon.
- Ez az első eset, hogy valaki a bolygók mozgását valamilyen fizikai hatással próbálta magyarázni.



Forrás: Net4

Kepler 1609-1619 között tette közzé
bolygómozgással kapcsolatos „törvényeit”

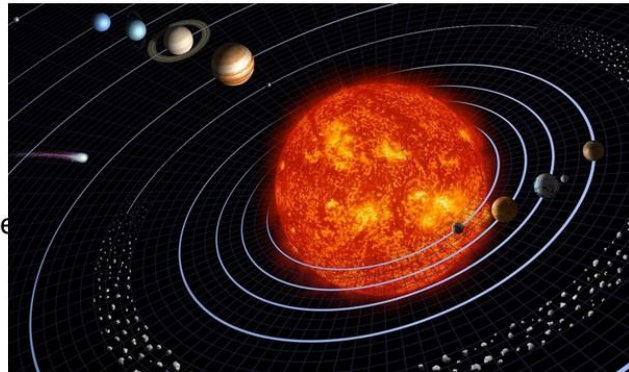
Kepler I. törvénye

I. A bolygók pályája:

Naprendszerünkben minden bolygó egy-egy ellipszispályán mozog a Nap körül. Ezeknek az ellipsziseknek az egyik közös fókuszpontjában a Nap található.

Következmény:

A bolygópályák ellipszisei valójában nagyon hasonlítanak a körhöz, fókuszaik közel vannak egymáshoz.



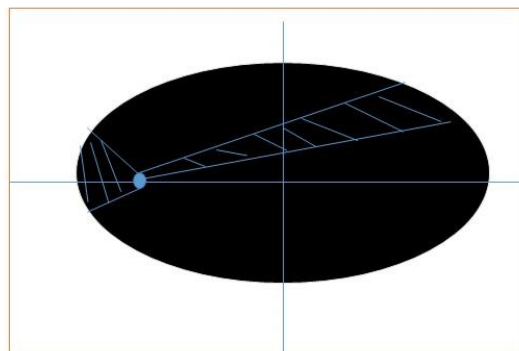
Kepler II. törvénye:

A felületi törvény:

A bolygók vezérsugara (a bolygót a Nappal összekötő szakasz) azonos idő alatt azonos területet sűrol.

Következmény:

Kepler II. törvénye szemléletesen azt fejezi ki, hogy az ellipszispályán keringő bolygó gyorsabban halad a Naphoz közelebb, mint a pályájának Naptól távolabbi részén.



Kepler III. törvénye:

III. Törvény:

A bolygók keringési idejeinek (T_1 , T_2) négyzetei úgy aránylanak egymáshoz, mint az ellipszispályák fél nagytengelyeinek (a_1 , a_2) köbei

$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{a_1^3}{a_2^3}$$

Következménye:

A harmadik törvény szerint a Naptól távolabb keringő bolygók keringési ideje hosszabb, mint a Naphoz közelebbieké.

Érdekesség



Kepler térfogatszámítási problémákkal is foglalkozott. Arkhimédész nyomán – a boroshordók űrtartalmának megállapítása céljából – a forgástestek térfogatának kiszámítására tett kísérletet, s ezzel az integrálszámítás előfutárának is tekinthető.

A Kepler által készített Tabulae Rudolphinae világtérképe



Johannes Kepler művei:

- 1596: *Mysterium cosmographicum* (A kozmosz szent titka)
- 1604: *Astronomiae Pars Optica* (A csillagászat optikai része)
- 1604: *De Stella nova in pede Serpentarii* (Új csillag a Kígyótartó lábánál)
- 1609: *Astronomia nova* (Új csillagászat)
- 1610: *Tertius Interueniens* (1610)
- 1610: *Dissertatio cum Nuncio Sidereo* (Beszélgetések a csillaghírnökkel)
- 1611: *Dioptrice* (Dioptria)
- 1611: *De nive sexangula* (A hatszögletű hópehelyről)
- 1613: *De vero Anno, quo aeternus Dei Filius humanam naturam in Utero benedictae Virginis Mariae assumpsit* (A valódi évről, amelyben az örök Isten Fia az áldott Szűz Mária méhében emberként megfogant)
- 1615: *Eclogae Chronicae* (Krónika fejezetek)
- 1615: *Nova stereometria doliorum vinariorum* (A boroshordók új térfogtméréséről)
- 1618-1621: *Epitome astronomiae Copernicanae* (Kivonat a kopernikuszi csillagászatról)
- 1619: *Harmonice Mundi* (Világok harmóniája)
- 1621: *Mysterium cosmographicum* (A kozmosz szent titkai) Második kiadása
- 1627: *Tabulae Rudolphinae* (Rudolf-táblázatok)
- 1634: *Somnium, sive Opus posthumum de astronomia sublunari* (Az álom – Posthumus mű a holdbéli csillagászatról)

Források:

- <https://www.meteorologiaenred.com/hu/johannes-kepler.html>
- https://mta.hu/mta_hirei/a-bolygomozgas-torvenyeinek-felfedezoje-450-eve-szuletett-johannes-kepler-111844
- https://hu.wikipedia.org/wiki/Johannes_Kepler
- <https://cultura.hu/kultura/johannes-kepler-a-csillagasz/>

Képek:

- Net1: https://hu.wikipedia.org/wiki/Johannes_Kepler#/media/F%C3%A1jl:Johannes_Kepler_1610.jpg
- Net2: https://hu.wikipedia.org/wiki/Adelberg#/media/F%C3%A1jl:Kieser_Forstkarte_Kloster_Adelberg.jpg
- Net3: https://hu.wikipedia.org/wiki/Johannes_Kepler#/media/F%C3%A1jl:Kepler.png
- Net4: https://en.wikipedia.org/wiki/Mysterium_Cosmographicum#/media/File:Kepler_Platonic_Solids.tif
- Net5 https://hu.wikipedia.org/wiki/Johannes_Kepler#/media/F%C3%A1jl:Kepler-world.jpg

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány a 2021/2022. tanévben a Miniszterelnökség és a Nemzeti Tehetség Program által támogatott, és a Kocka Kör Tehetséggondozó Kulturális Egyesület által megvalósított NTP-INNOV-21-0241 pályázat keretében készült, s életem első ilyen élménye, teljesítménye. Ezúton is köszönöm, hogy e program lehetőséget adott minderre!

Irodalom:

- <https://www.meteorologiaenred.com/hu/johannes-kepler.html>
- https://mta.hu/mta_hirei/a-bolygomozgas-torvenyeinek-felfedezoje-450-eve-szuletett-johannes-kepler-111844
- https://hu.wikipedia.org/wiki/Johannes_Kepler

- <https://cultura.hu/kultura/johannes-kepler-a-csillagasz/>
- EPA (Elektronikus Periodika Archívum, 2022). Megnyitás: 2022.01.01. URL: <https://epa.hu/>
- MATARKA (Magyar Folyóiratok Tartalomjegyzékeinek Kereshető Adatbázisa, 2022). Megnyitás: 2022.01.01. URL: <http://www.matarka.hu/>

Ilyés Sára és Bodnár Hanna:

A csillagok

Az alábbiakban az állócsillagokról, a csillagképekről, a sarkcsillagról és egy, csak nevében csillagnak nevezhető objektumról, a hullócsillagról lesz szó.

Állócsillagok

Az éjszakai égbolt megfigyelése nem csak a Hold égi útját és fázisait jelenti. Derült időben az égbolton sok ezer csillag ragyog. Ezek az égitestek önálló fénykibocsátásra képesek, elsődleges fényforrások. A fényüket a csillagok belsejében zajló atomfizikai folyamatok során bocsájtják ki. A fény egyenes vonalban terjed, azonban a légkörben zajló áramlások miatt a szemünkbe jutó fényt vibrálónak érzékeljük. A magyar nyelvben ezért hívjuk ezeket az égitesteket csillagoknak.

A földi fények zavaró hatásától távol az éjszakai égbolton mintegy hatezer csillag figyelhető meg. A Föld tengely körül forgás miatt a csillagokat hosszabb időn át figyelve azt tapasztaljuk, hogy elmozdulnak az égbolton. Azért hívjuk mégis állócsillagoknak őket, mert egymáshoz képesti helyzetük nem változik. Az égbolton van egy pont, amely körül úgy látszik, a csillagok körbe haladnak. Ez a pont a Föld északi sarka fölött található, az északi égi pólusnak, vagy északi sarknak nevezzük. Az északi égi pólus közvetlen közelében látható egy csillag, a sarkcsillag. A nevét is innen kapta. A sarkcsillag felé fordulva mindig északi irányba nézünk, ezért használható derült éjszakákon a tájékozódásra.

A Déli féltéken élők az égbolton a déli égi pólus körül látják a csillagokat elmozdulni. A déli égi pólusa a Föld Déli sark fölött van és nincs közelében szabad szemmel látható csillag. Az éjszakai égbolton végighúzódik egy fehéres, derengő, sáv amit az ókorban Tejútnak neveztek. A Magyar mondákban is megjelenik ott Halad Útjának hívták. Galileo Galilei fedezte fel amikor először figyelte meg távcsővel, hogy a Tejút voltaképpen számtalan parányi csillag, melyet szabad szemmel összemósódott, fátyolszerű sávnak látunk.

Érdekesség: Ha földön az északi sarkra utaznánk, a Sarkcsillagot ott a fejünk felett az égbolt tetején látnánk. A többi csillag e körül vízszintesen róná a köröket, sosem kerülnének a látóhatár alá. Ha az egyenlítőhöz utaznánk, akkor a Sarkcsillagot éppen a látóhatáron, északi irányban látnának. A többi csillag e körül mozogna, mindegyik felkelne és lenyugodna a horizonton. Magyarországon a Sarkcsillagot 47 fok körüli magasságban látjuk északra. Ez azt is jelenti, hogy a Sarkcsillag közelében lévő csillagok. Magyarországról nézve sosem kelnek fel és nyugszanak le. Minden éjszaka láthatóak. A sarkcsillag helyzete a földi megfigyelési hely szélességi kör adatát is megadja, Magyarország közepe a 47 fokos szélességi körön fekszik.

Csillagképek

A Földtől különböző távolságban lévő csillagok az égbolton egymás közelében látszanak. Habár fizikai kapcsolat nincs közöttük mégis az emberifantázia összekapcsolja, csillagképekké rendezi őket. A Sarkcsillag közelében lévő, egész évben látható csillagkép, melynek a hét legfényesebb csillagból álló kompozícióját a magyarok Göncölszekér néven emlegetik. Ha a Göncölszekér elején lévő két

csillagot képzeletben összekötjük egy egyenessel, és erre ötször felmérjük a két csillag látszó távolságát eljutunk a Sarkcsillaghoz.

Az éggömbön összesen 88 csillagkép található. Ebből Magyarországról 5 egész évben, 24 pedig sosem látható, mindig a horizont alatt marad. A tőlünk időszakosan látható csillagképek egyik legismertebbje a téli égbolton megfigyelhető Orion csillagkép. , melyet a magyar népnyelv Kaszásnak ismer. A hazánkból nem látható csillagképek legismertebbje a Dél Keresztje a délre utazó hajósok tájékozódását segítette ugyanis négy fényes keresztet formázó csillaga a déli pólus felé mutat.

Hullócsillagok: valójában nem is csillagok

A népnyelv hullócsillagnak nevezi azt a rövid ideig tartó fényjelenséget az éjszakai égbolton, amikor egy csillagszerű fénylő pont egy fényvonalat húz. Olyan mintha egy csillag lehullott volna az égről.

Virtuális kiállítás

Az alábbiakban láthatók a tanulmányhoz kapcsolódó virtuális kiállítás tablói. A kiállítás bibliográfiai adatai:

Ilyés Sára és Bodnár Hanna (2022): *A csillagok (virtuális kiállítás)*. Készült az NTP-INNOV-21-0241 projekt keretében a 2021/2022. tanévben. Web: <https://kockakor.hu/ntp-innov-21-0241>

A CSILLAGOK

(virtuális kiállítás)

Összeállította: Ilyés Sára és Bodnár Hanna

Szoftver: Mező Kristóf Szíriusz

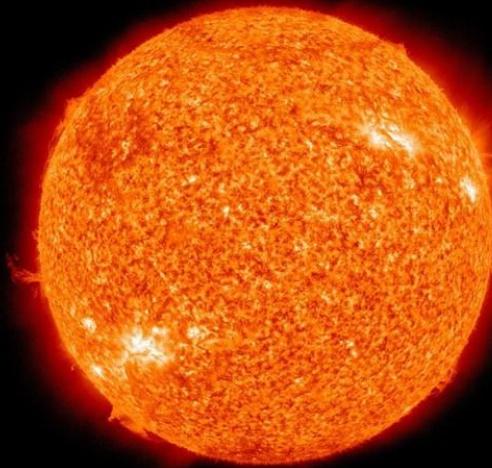
A kiállítás a Kocka Kör által megvalósított
NTP-INNOV-21-0241 pályázat keretében
a Miniszterelnökség és a
Nemzeti Tehetség Program támogatásával jött létre.



MINISZTERELNÖKSÉG



C
S
I
L
L
A
G



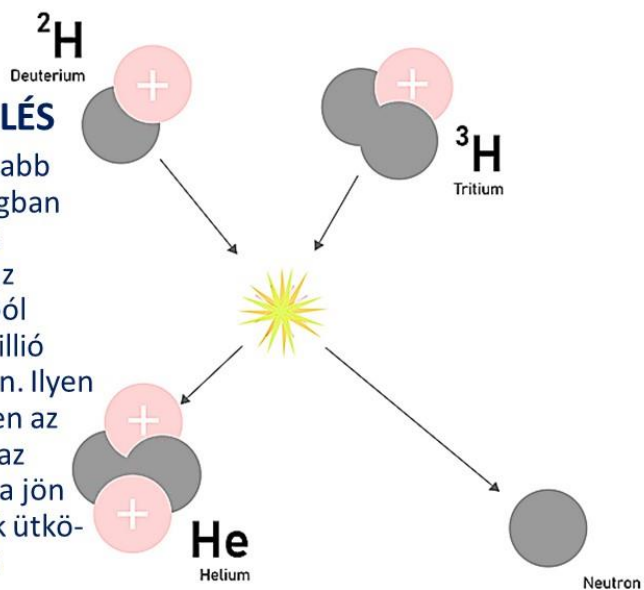
A **csillag** olyan égitest, amely nukleáris energiát termel, így saját fényvel rendelkezik (szemben a bolygókkal, amelyek központi csillaguk fényét verik vissza, és elenyésző saját sugárzást bocsátanak ki).

CSILLAGOK ÖSSZETÉTELE

Habár a csillagok nagyrészt hidrogént és héliumot tartalmaznak, kémiai összetételük eléggé különbözik. Például nemrég határozták meg, hogy a fiatal csillagok kisebb arányban tartalmaznak fémeket, mint az idősebbek

ENERGIATERMELÉS

A csillagok legfontosabb energiaforrása a magban zajló termonukleáris reakció. Az energia az atommagok fúziójából szabadul fel, több millió kelvin hőmérsékleten. Ilyen magas hőmérsékleten az elektronok leválnak az atomokról, és plazma jön létre. Az atommagok ütközése termonukleáris reakciókat eredményez.



A CSILLAGOK FELSZÍNI HŐMÉRSÉKLETE

Osztály	Hőmérséklet (K)	A csillag színe
O	30 000 – 50 000	Kék
B	10 000 – 30 000	Kék
A	7500 – 10 000	Kékes-fehér
F	6000 – 7500	Sárgás-fehér
G	5000 – 6000	Sárga*
K	3500 – 5000	Narancs-sárga
M	2000 – 3500	Narancs-vörös
R	3500 – 5400	Vörös-infravörös
N	1900 – 3500	Infravörös
S	2000 – 3500	Infravörös

*A Nap G osztályú csillag

„ÁLLÓCSILLAG” ÉS „BOLYGÓCSILLAGOK”

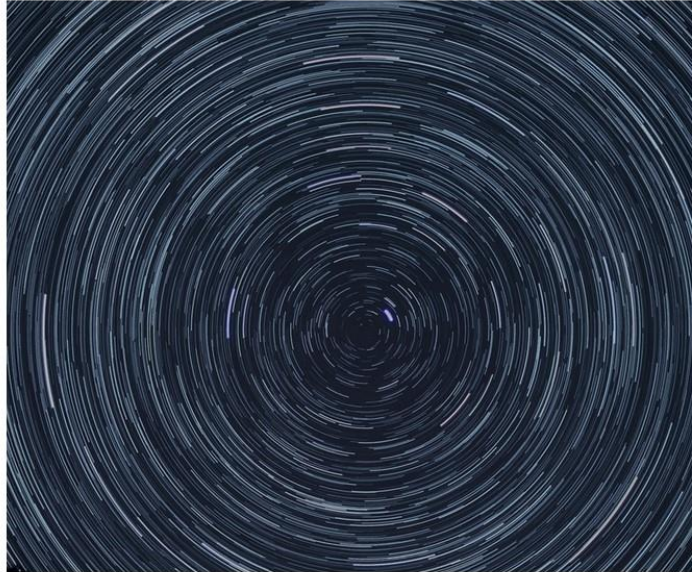
- Szabad szemmel történő megfigyeléssel is láthatjuk, hogy az éjszaka folyamán a csillagok egy körív mentén mozogni látszanak az égen. Ma már tudjuk, hogy a Föld forgása miatt látjuk ezt a mozgásukat.
- Szabad szemmel egyes csillagok egymáshoz képest nem változtatják a helyzetüket: egymáshoz képest látszólag állnak, ezért „**állócsillagoknak**” nevezték őket a régiek. Valójában a csillagok hatalmas sebességgel mozgó égitestek.
- Szabad szemmel nézve, néhány csillagnak tűnő égitest változtatja helyzetét a többi csillaghoz képest, mintha „vándorolnának” az égen. Ezeket planétáknak (vándornak), „**bolygócsillagnak**” nevezték a régiek. Ma már tudjuk, hogy a központi csillagunk, a Nap körül keringő bolygókról van szó, amelyek a Földről nézve, hol megelőzik pályájukon a Földet, hol lemaradnak attól, s ez okozza különös ingázónak tűnő mozgásuk élményét.

SARKCSILLAG: POLARIS

A Föld forgása miatt a csillagok egy pont körül elmozdulni látszanak az égbolton.

Az északi égi pólusnál található a sarkcsillag. Ezt az égitestet nem látjuk elmozdulni

Ha a sarkcsillagra nézünk biztosan észak felé tekintünk.



HOL TALÁLHATÓ A SARKCSILLAG, A POLARIS?

A Polaris az északi égbolton található Kis Medve (Ursa Minor) csillagkép legfényesebb csillaga.





A csillagok a Földről nézve egymás közelében látszanak.
Az emberi fantázia összekapcsolta őket csillagképekké.

CSILLAG- KÉPEK

Az égen 88
csillagkép
található.

A csillagképek
alkalmazása
segíti az ég-
bolton törté-
nő tájékozó-
dást.



Andreas Cellarius: *Harmonia macrocosmica seu atlas universalis et novus, totius universi creati cosmographiam generalem, et novam exhibens*. Plate 24. HÆMISPHERIUM STELLATUM BOREALE ANTIQVUM - The northern stellar hemisphere of antiquity.

A HULLÓCSILLAGOK NEM CSILLAGOK



A hullócsillagok valójában az űrben száguldó meteorok.

A Föld légkörébe érve felizzanak, elégnak.

Egy-egy éjszakán óránként 100 hullócsillagot is megfigyelhetünk.

Források:



- <https://pixabay.com/hu/>
- <https://hu.wikipedia.org/wiki/Csillag>
- <https://24.hu/tudomany/2019/10/05/mik-is-valojaban-a-csillagok/>

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány a 2021/2022. tanévben a Miniszterelnökség és a Nemzeti Tehetség Program által támogatott, és a Kocka Kör Tehetséggondozó Kulturális Egyesület által megvalósított NTP-INNOV-21-0241 pályázat keretében készült, s életem első ilyen élménye, teljesítménye. Ezúton is köszönöm, hogy e program lehetőséget adott minderre!

Irodalom:

- <https://pixabay.com/hu/>
- <https://hu.wikipedia.org/wiki/Csillag>
- <https://24.hu/tudomany/2019/10/05/mik-is-valojaban-a-csillagok/>
- EPA (Elektronikus Periodika Archívum, 2022). Megnyitás: 2022.04.22. URL: <https://epa.hu/>
- MATARKA (Magyar Folyóiratok Tartalomjegyzékeinek Kereshető Adatbázisa, 2022). Megnyitás: 2022.04.22. URL: <http://www.matarka.hu/>

Iván Tamás:

Energiatakarékosság otthonunkban

Mi is az az energiatakarékosság? Az otthoni energiatakarékosság során a házunkba érkező energiafajtákat (víz, gáz, elektromosság) mentjük meg, fogyasztunk belőle kevesebbet.

Az alábbiakban ennek különböző formáit fogjuk áttekinteni, és megnézni, hogy mit tehetünk az energiatakarékosság érdekében saját otthonunkban!



Spóroljunk a vízzel!

Talán több családban is gyakran elhangzó mondatok: „Zuhanyozz, ne fürödj!”, vagy „Ne égjen minden lámpa este!”. Ezeket az intelmeket célszerű megfogadni, hiszen ha egy átlagos 7-8 perces zuhanyzásról van szó, akkor kb. ötször kevesebb vizet használunk el, mintha kádban fürdenénk, és 15-ször annyi áramot takarítunk meg, ha csak a használt szobákban világítunk.

Hővesztés

Egy családi ház legtöbbet használt energiafelhasználója a fűtés. Az itt megjelenő jelentős probléma, a hőszivárgás. A téli hónapokban egy átlagos otthon hőjének nagy részét elveszíti! Az energia kiszivárog az ablakokon, tetőn át, vagy más építési hibákon. Ezt legjobban hőszigeteléssel lehet lecsökkenteni.

Háztartási gépek

Energiatakarékos háztartási gépek vásárlása igen fontos lépés lehet az otthonunkban történő energiatakarékosság érdekében. Sajnos minél energiatakarékosabb egy gép, annál drágábban lehet hozzájutni. Erre lehet támogatást igényelni, így könnyebb őket beszerezni. Normál esetben „A” vagy „A+” besorolású terméket javasolna mindenki, de 2022-ben újraértékeltek a besorolást, és a korábbi „A” kategóriás termékek egészen „D”-ig zuhantak, sokszor az „A” és „B” kategória kiüresedik és a „C”-nél kezdődik a besorolás.

Passzív házak

A passzív házak visszatermelik az energiát, és többnyire nagyon vastag szigeteléssel, napelemekkel, vagy geotermikus vízpumpákkal rendelkeznek. Magyarországon nem túl népszerűek az áruk miatt.

Aktív házak

Ezen otthonok több energiát termelnek, mint amire szükségük van, így akár eladhatják ezt az energiát.



Elektromos járművek

Az elektromos járművekkel rengeteg fosszilis energiát tudunk megspórolni, így nem csak a földet segítjük, de „félbe is vágjuk” utazásaink költségét. Ha valaki szeretne elektromos autót venni, a több mint 300 km megtetésére alkalmas autót válasszon, csak a kényelem miatt, és így nem kell megállni a legtöbb hosszabb út során

Összegzés

Az energiatakarékosság lehet nehéznek tűnik, de könnyen tudunk segíteni, ha odafigyelünk. Az alapok valójában nem drágák – például egyszerűen zuhanyozhatunk is fürdés helyett, nem hagyjuk égve feleslegesen a lápákat, stb.

Virtuális kiállítás

Az alábbiakban láthatók a tanulmányhoz kapcsolódó virtuális kiállítás tablói. A kiállítás bibliográfiai adatai:

Iván Tamás (2022): *Energiatakarékosság otthonunkban (virtuális kiállítás)*. Készült az NTP-INNOV-21-0241 projekt keretében a 2021/2022. tanévben. Web: <https://kockakor.hu/ntp-innov-21-0241>

ENERGIA-TAKARÉKOSSÁG OTTHONUNKBAN

(virtuális kiállítás)

Összeállította: Iván Tamás
Szoftver: Mező Kristóf Szíriusz



A kiállítás a Kocka Kör által megvalósított NTP-INNOV-21-0241 pályázat keretében a Miniszterelnökség és a Nemzeti Tehetség Program támogatásával jött létre.



MINISZTERELNÖKSÉG



MI IS AZ AZ ENERGIATAKARÉKOSSÁG?

Az otthoni energiatakarékosság során a házukba érkező energiafajtákat (víz, gáz, elektromosság) mentjük meg, fogyasztunk belőle kevesebbet.



AZ ALAPOK

Biztos sokszor hallhattátok a „Zuhanyozz, ne fürödj!”, vagy „Ne égjen minden lámpa este!” mondatokat. Ennek van igazságalapja, hiszen ha egy átlagos 7-8 perces zuhanyzásról van szó, akkor kb. ötször kevesebb vizet használunk el, mintha kádban fürdenénk, és 15-ször annyi áramot takarítunk meg ha csak a használt szobákban világítunk.



A HŐVESZTESÉG

Egy családi ház legtöbbet használt energiafelhasználója a fűtés. Az itt megjelenő jelentős probléma, a hőszivárgás. A téli hónapokban egy átlagos otthon hőjének nagy részét elveszíti! Az energia kiszivárog az ablakokon, tetőn át, vagy más építési hibákon. Ezt legjobban hőszigeteléssel lehet lecsökkenteni.



ENERGIATAKARÉKOS HÁZTARTÁSI GÉPEK

Az energiatakarékos háztartási gépek vásárlása is hozzájárul energiatakarékosságra irányuló törekvéseinkhez.

PASSZÍV HÁZAK

Ezek a házak „visszatermelik” az energiát, és többnyire nagyon vastag szigeteléssel, napelemekkel, vagy geotermikus vízpumpákkal rendelkeznek.



AKTÍV HÁZAK

Ezen otthonok
több energiát
termelnek,
mint amire
szükségük van,
így akár
eladhatják ezt
az energiát.



ELEKTROMOS JÁRMŰVEK



Az elektromos járművekkel rengeteg fosszilis energiát tudunk megspórolni, így nem csak a Földet segítjük, de félbe is vágjuk utazásaink költségét.

ÖSSZEGZÉS

Az energiatakarékosság nehéz lehet, de könnyen tudunk segíteni, ha odafigyelünk.

Az alapok nem drágák (például zuhanyozhatunk is fürdés helyett, stb.).



ENERGIATAKARÉKOSSÁG = BEFEKTETÉS A JÖVŐBE!



IDŐNKÉNT GONDOLD VÉGIG:



Források:

- <https://hugas.met.com/hu/fyouture/energia/energiatakarékosság/1156>
- <https://www.eon.hu/hu/blog/napenergia/energiatakarékosság.html>
- <https://hu.wikipedia.org/wiki/Energiahat%C3%A9konys%C3%A1g>

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány a 2021/2022. tanévben a Miniszterelnökség és a Nemzeti Tehetség Program által támogatott, és a Kocka Kör Tehetséggondozó Kulturális Egyesület által megvalósított NTP-INNOV-21-0241 pályázat keretében készült, s életem első ilyen élménye, teljesítménye. Ezúton is köszönöm, hogy e program lehetőséget adott minderre!

Irodalom:

- <https://hugas.met.com/hu/fyouture/energia/energiatakarekossag/1156>
- <https://www.eon.hu/hu/blog/napenergia/energiatakarekossag.html>
- <https://hu.wikipedia.org/wiki/Energiahat%C3%A9konys%C3%A1g>
- EPA (Elektronikus Periodika Archívum, 2022). Megnyitás: 2022.04.21. URL: <https://epa.hu/>
- MATARKA (Magyar Folyóiratok Tartalomjegyzékeinek Kereshető Adatbázisa, 2022). Megnyitás: 2022.41.21. URL: <http://www.matarka.hu/>

Kulcsár Ábel:

Földünk Légköre

A Föld légkörében, az atmoszférában a levegő sűrűsége a magassággal rohamosan és folyamatosan csökken. A hőmérséklet viszont bizonyos magassági tartományokban csökken, másokban emelkedik. A légkört ezért általában a hőmérséklet változása szerint osztják egymás fölött elhelyezkedő rétegekre. Tekintsük át ezeket!

A troposzféra

A Föld légkörének legalsó, tehát legsűrűbb rétege a troposzféra. A légkör össztömegének 75-80%-a a troposzférára esik. A legtöbb időjárási jelenség (felhő- és csapadékképződés, szél stb.) a légkör legalsó rétegében zajlik le. Ennek az a magyarázata, hogy a troposzférában éles hőmérséklet-különbségek jönnek létre. A napsugárzás ugyanis először a földfelszínt melegíti fel, a felszín adja át a hőt a troposzféra legalsó sávjának. Ezért a hőmérséklet a troposzférában felfelé fokozatosan csökken, 100 m-enként 0,6°C-kal. A felszín közelében a felmelegedő levegő felszáll, helyében hűvösebb áramlik. A földfelszín egyenetlenségei a felszín közvetlen szomszédságában, az ún. határrétegben erősen befolyásolják a felszínnel párhuzamos légmozgást, azaz a szelet. A legerősebb légmozgás a troposzféra legfelső sávjában fellépő futóáramlás (jet stream). A futóáramlás a Földet hullámalakban, 400 km/h körüli sebességgel öleli körül. Hullámaiból hatalmas, magas nyomású légörvények (anticiklonok), ill. alacsony nyomású képződmények (ciklonok) válnak le. Ezek

nagy hatással vannak a mérsékelt öv időjárására. Az anticiklonokban uralkodó leszálló légáramlás száraz időt hoz, a ciklonok érkezésével csapadékképződés jár.

Függőleges irányban a levegő sűrűsége és nyomása is csökken, egészen a troposzféra felső határáig, a tropopauzáig. A tropopauza tengerszint felett 7-17 km magasságban húzódik. A tropopauza mindenkor helyzetét az adott hely földrajzi szélessége, valamint az szabja meg, milyen évszak és napszak van. Az Egyenlítő mentén van a legmagasabban, kb. 17-20 km-en. A sarkok közelében és télen a legalacsonyabb a helyzete, kb. 7-8 km-en figyelhető meg. A mérsékelt övben átmeneti a helyzete. A tropopauzában már igen hideg van: -55°C körüli hőmérséklet. Néha a sztratoszférából lejuthatnak légtömegek a tropopauzába, amit lekeveredésnek nevezünk.

A sztratoszféra

A sztratoszféra alsó határa a tropopauza, és a sztratopauzáig, kb. 85 km magasságig tart. Már az alsó sztratoszférában is kb. ezerszer ritkább a levegő, mint a troposzférában, a tengerszinten. A sugárhajtású repülőgépek ezért ott tudnak a leghatékonyabban előrehaladni. A troposzférával szemben a sztratoszférában a hőmérséklet felfelé emelkedik. A levegő rétegződése stabil, ezért függőleges légmozgás nem alakul ki benne, vízszintes áramlások viszont előfordulnak. A legkicsérélődés hiányának hátrányos hatása is van. A korábban sztratoszférába jutott anyagok (pl. a szórófejekből kibocsátott hajtógázok, a halogénezett szénhidrogének) igen sokáig ott tartózkodnak, az egész Föld éghajlatát befolyásolhatják. A sztratoszféra száraz levegőjében felhők se képződnek, kivéve a sarki

sztratoszféra-felhőket, amelyek 15-25 km magasságban jelennek meg, ha ott a hőmérséklet -78°C alá süllyed.

A sztratoszférában a Nap ultraibolya sugárzás energiájának hatására az oxigénmolekulák egy része felbomlik. Újraalakulva háromatomos oxigénmolekulák keletkeznek. Így jön létre az ózonréteg, amely megakadályozza a káros, rövid hullámhosszú sugárzás lehatolását, ezzel védi a földi életet. A sztratoszféra-felhők azonban elősegítik az ózont pusztító kémiai folyamatokat, az „ózonlyuk” kialakulását. Az ózonréteg „kilyukadása” tulajdonképpen csupán az ózonréteg kivékonyodását jelenti, mégis káros. Az erős ultraibolya sugárzás ugyan az élőlényeknek csak a kültakarójába hatol be, de ott súlyos elváltozásokat, az emberek esetében bőrrákot okoz.

A mezoszféra

A mezoszféra a földi légkör 50-90 km közötti rétege. Felső határát a mezopauza jelöli ki. A meteorok nagy része a mezoszférába jutva ég el. A mezoszférában a hőmérséklet felfelé csökken, a tetején van a leghidegebb az atmoszférában: -90°C is lehet. Ugyanakkor ebben a rétegben is jelentősek a hőmérséklet évszakos különbségei. Az Északi- és a Déli-sark felett a mezoszférában néha világító felhők jelennek meg.

A mezoszféra a légkör legkevésbé ismert rétege. Azért különösen nehéz tanulmányozni, mert a meteorológiai léggömbök oda már nem jutnak fel, az időjárási műholdak pedig magasabban keringenek. A mezoszféra titkainak kifürkészésére leginkább a rakétaszondák alkalmasak. Ezek rövid röppályán repülnek, nem állnak Föld körüli pályára.

A termoszféra

A mezoszférát a felszíntől kb. 90 km távolságban, a mezopauza felett a termoszféra váltja fel. Az alsó termoszférában a hőmérséklet ismét gyorsan nő. A termoszféra hőmérséklete egyébként időben változó, erősen függ a Nap tevékenységétől. Nappal 200°C-kal melegebb, mint éjszaka. A napfolttevékenység csúcsán pedig akár 500°C-kal is forróbb lehet, mint máskor. A felső termoszféra hőmérséklete így 500-2000°C között ingadozik. A magas értékek azonban félrevezetők: mivel a légkör ebben a rétegben olyan ritka, hogy a levegő molekulái alig ütköznek egymással, hagyományos értelemben nem beszélhetünk hőmérsékletről. A termoszféra felső határa, a termopauza erősen ingadozó magasságban, 500-1000 km között található.

A nemzetközi űrállomás és számos műhold a termoszférában kering a Föld körül. A hőmérséklet-különbségek miatt a termoszféra sűrűsége is erősen változó. Ezek az eltérések befolyásolják a műholdak pályáit, amelyeket ezért állandóan ki kell igazítani.

Az exoszféra

A légkör legritkább, külső burka az exoszféra. A világűr felé tulajdonképpen nincs is határa, mert a könnyű légköri gázok, mint a hidrogén és a hélium, rendszeresen megszöknek belőle az űrbe, illetve érkeznek is onnan a napszéllel. Elméletileg mégis kb. 2000 km magasságban szokták meghúzni a földi légkör külső határát. A Föld mágnesere tere azonban még több tízezer km-ig fogva tartja a részecskék egy részét, így keletkezik az aszimmetrikus alakú magnetoszféra.

A homoszféra és a heteroszféra

A légkör összetétele a troposzférában, a sztratoszférában és a mezoszférában állandó: 78% nitrogén, 21% oxigén és 1% egyéb gáz (főleg argon) alkotja. Ezért ezt a három réteget összefoglalóan homoszférának, azaz azonos összetételű légburoknak nevezhetjük. Kb. 110 km magasság felett a légkör anyaga már nem keveredik jól át. A gázok molekulatömegük szerint rendeződnek el: a nitrogén helyett először fokozatosan az atomos oxigén, majd a hélium, végül a legkönnyebb gáz, a hidrogén kerül túlsúlyba. Azokat a rétegeket, amelyekre ilyen gázösszetétel jellemző, együtt heteroszférának hívjuk.

Az ionoszféra

A légkör legnagyobb részében a gázok semleges atomok, molekulák formájában fordulnak elő. A Nap ionizáló sugárzása hatására azonban kb. 50 km felett több olyan réteg alakul ki, amelyeknek részecskéi elektromos töltéssel rendelkeznek. Ezek a napszakosan változó, ionokban, szabad elektronokban feldúsuló rétegek alkotják az ionoszférát. Az ionoszféra rétegei sok energiát nyelnek el, ezért emelkedik a hőmérséklet a termoszférában. Ezeknek a rétegeknek gyakorlati jelentőségük is van: hatnak a Föld mágneses terére és befolyásolják a közepes és hosszú rádióhullámok terjedését is.

Virtuális kiállítás

Az alábbiakban láthatók a tanulmányhoz kapcsolódó virtuális kiállítás tablói. A kiállítás bibliográfiai adatai:

Kulcsár Ábel (2022): *Földünk légköre (virtuális kiállítás)*. Készült az NTP-INNOV-21-0241 projekt keretében a 2021/2022. tanévben. Web: <https://kockakor.hu/ntp-innov-21-0241>

FÖLDÜNK LÉGKÖRE

(virtuális kiállítás)

Összeállította: Kulcsár Ábel

Szoftver: Mező Kristóf Szíriusz

A kiállítás a Kocka Kör által megvalósított NTP-INNOV-21-0241 pályázat keretében a Miniszterelnökség és a Nemzeti Tehetség Program támogatásával jött létre.



MINISZTERELNÖKSÉG



A légkör vagy atmoszféra egy égitest felszínét körülvevő gázburok.
Az emberiség nem tudna létezni, ha a Földnek nem lenne
(belélegezhető) légköre.





TROPOSZFÉRA

A légkör legalsó, legsűrűbb rétege.

A légkör össztömegének 75-80%-a troposzférára esik.

A legtöbb időjárási jelenség ebben a rétegében zajlik le.



SZTRATOSZFÉRA

Itt mintegy ezerszer ritkább a levegő,
mint a troposzférában.
A sugárhajtású repülőgépek ezért itt tudnak a
leghatékonyabban haladni.



Sztratoszféra

50 km



Meteorológiai
léggömbök

MEZOSZFÉRA

A földi légkör 50-90 km közötti rétege.
A meteorok nagy része a mezoszférába jutva ég el.

Mezoszféra

85 km

Meteorok



690 km

TERMOZFÉRA

A hőmérséklet-különbségek miatt a termoszféra sűrűsége is erősen változó. Ezek az eltérések befolyásolják a műholdak pályáit, amelyeket ezért állandóan ki kell igazítani



Űrrepülőgép

A nemzetközi űrállomás és számos műhold a termoszférában kering a Föld körül.

Sarki fény

A világűr határa

100 km
(Kármán - vonal)

10 000 km

EXOSZFÉRA

Az exoszféra a földi légkör legfelső, kb. 500 km feletti rétege, felső határa 10 000 km. Hőmérséklete nappal, a Nap sugarainak hatására 1000 °C körülire emelkedik, majd éjszaka az abszolút nulla fokhoz (0 kelvin) közelire hűl le.

A világűr felé tulajdonképpen nincs is határa, mert a könnyű légköri gázok, mint a hidrogén és a hélium, rendszeresen megszöknek belőle az űrbe, ill. érkeznek is onnan a napszéllel.

KÜLÖNLEGES LÉGKÖRI JELENSÉGEK: SZIVÁRVÁNY

A szivárvány az esőcseppeken áthaladó, „megtörő” fény.

A szivárvány általában 3 órán át tart, és mindig a nappal ellentétes irányban látható.



KÜLÖNLEGES LÉGKÖRI JELENSÉGEK: A SARKI FÉNY

A sarki fény a légkörbe behatoló töltött részecskék által keltett időleges fényjelenség.



KÜLÖNLEGES LÉGKÖRI JELENSÉGEK: FELHŐK

Amikor a forró levegő a légkör legmagasabb szintjére emelkedik, akkor fokozatosan kezd lehűlni. Eközben a vízgőz apró cseppekké kondenzálódik és felhőket képez.



Köszönetnyilvánítás

A tanulmány a 2021/2022. tanévben a Miniszterelnökség és a Nemzeti Tehetség Program által támogatott, és a Kocka Kör Tehetséggondozó Kulturális Egyesület által megvalósított NTP-INNOV-21-0241 pályázat keretében készült, s életem első ilyen élménye, teljesítménye. Ezúton is köszönöm, hogy e program lehetőséget adott minderre!

Irodalom:

- <http://tamop412a.ttk.pte.hu/files/kornyezettan9/www/out/html-chunks/ch17s02.html>
- <https://hu.wikipedia.org/wiki/L%C3%A9gk%C3%B6r>
- EPA (Elektronikus Periodika Archívum, 2022). Megnyitás: 2022.04.23. URL: <https://epa.hu/>
- MATARKA (Magyar Folyóiratok Tartalomjegyzékeinek Kereshető Adatbázisa, 2022). Megnyitás: 2022.04.23. URL: <http://www.matarka.hu/>

Kormos Petra:

Marie Curie

Marie Curie leánykori nevén Maria Sklodowska, (szül. 1867. nov. 7. Varsó, Lengyelország, Orosz Birodalom - megh. 1934. júl. 4. Sallanches közelében, Franciaország), lengyel származású kétszeres Nobel-díjas francia fizikus; a radioaktivitás kutatásában elért eredményei tették világhírűvé. 1903-ban Henri Becquerellel és férjével, Pierre Curie-vel megosztva kapta meg a fizikai Nobel-díjat. Az 1911-es kémiai Nobel-díj egyedüli díjazottja volt.

Emlékezőtehetségének már gyermekkorától kezdve csodájára jártak. Aranyéremmel jutalmazták, amikor 16 éves korában sikerrel fejezte be középiskolai tanulmányait az orosz líceumban. Matematika-fizika szakos tanár édesapja rossz befektetései miatt minden megtakarított pénzét elveszítette, ezért Maria kénytelen volt tanári állást vállalni, s közben titokban a hazafias „szabadegyetemi” mozgalom tagjaként lengyel nyelvű felolvasásokat tartott munkásnőknek. Tizennyolc éves korában nevelőnőként helyezkedett el, és belekeveredett egy boldogtalan szerelmi kapcsolatba. Keresete elegendő volt Bronia nővére párizsi orvosi tanulmányainak fedezésére, akivel úgy állapodtak meg, hogy viszonzásul később majd ő segíti Mariát az egyetem elvégzésében.

Maria Sklodowska 1891-ben Párizsba költözött, s a Sorbonne-on Paul Appel, Gabriel Lippmann és Edmond Bouty előadásait kezdte látogatni. Az egyetemen olyan – akkor már közismert – fizikusokkal találkozott, mint Jean Perrin, Charles Maurain és Aimé Cotton.

Skłodowska késő éjszakáig tanult diáknegyedbeli padlásszobájában, s szinte csak vajaskenyéren és teán élt. 1893-ban szerzett licenciátust a fizikai tudományokból. Lippmann kutatólaboratóriumában kezdett dolgozni. 1894-ben a matematikai tudományokból is licenciátust kapott. Az év tavaszán ismerkedett meg Pierre Curie-vel.

Házasságkötésük (1895. júl. 25.) egy világra szóló eredményeket hozó kapcsolat kezdetét jelezte. 1898 nyarán felfedezték a polóniumot (amelynek nevével Marie szülőföldje előtt kívánt tisztelegni), majd néhány hónappal később a rádiumot is. A Henri Becquerel által felfedezett (és Marie Curie által később „radioaktivitásnak” elnevezett) új jelenségből kiindulva Marie úgy döntött, hogy disszertációjában azzal foglalkozik, vajon az uránnál észlelt tulajdonság más anyagoknál is megfigyelhető-e. G. C. Schmidttel egy időben fedezte fel, hogy a tórium is radioaktív.

Az ásványi anyagokat kutatva érdeklődése a szurokérc felé fordult, amelynek az uránét meghaladó sugárzása csak valamilyen igen nagy aktivitású ismeretlen anyag jelenlétével volt magyarázható. A feladat megoldásába Pierre Curie is bekapcsolódott, így fedezték fel a két új elemet: a polóniumot és a rádiumot. Míg Pierre Curie elsősorban az újfajta sugárzások fizikai tanulmányozásával foglalkozott, Marie tiszta, fémes állapotú rádiumot igyekezett előállítani. Munkája végül Pierre Curie egyik tanítványa, A. Debierne kémikus segítségével járt sikerrel. Kutatásai eredményeként Marie Curie 1903 júniusában elnyerte a tudományok doktora címet, s Pierre-rel együtt nekik ítelték a brit Royal Society Davy-érmét is. Szintén 1903-ban kapták meg Henri Becquerellel megosztva a fizikai Nobel-díjat a radioaktivitás felfedezéséért.

Lányai – Irène (1897) és Ève (1904) – születése nem akadályozta meg Marie-t tudományos tevékenységének folytatásában. 1900-ban kinevezték a sèvres-i École Normale Supérieure női tanárképző főiskola fizikatanárává, s ott újfajta, szemléltető kísérleteken alapuló tanítási módszert vezetett be. 1904 decemberében a Pierre Curie vezetése alatt álló laboratórium főmunkatársa lett.

Férjének hirtelen halála (1906. ápr. 19.) mélységesen megrázta Marie Curie-t, egyszersmind fordulópontot is jelentett az életében: ettől kezdve minden erejét arra fordította, hogy egyedül fejezze be a kettejük által közösen elkezdett tudományos munkát. 1906. május 13-án kinevezték a férje után megüresedett professzori állásba, így ő lett a Sorbonne első női tanára. 1908-ban címzetes professzor lett, s 1910-ben megjelent a radioaktivitásról szóló korszakalkotó értekezése. 1911-ben a vegytiszta rádium előállításáért megkapta a kémiai Nobel-díjat. Irányításával készültek el a Párizsi Egyetem Rádium Intézetének (Institut du Radium) laboratóriumai 1914-ben.

Az I. világháború alatt leányával, Irène-nel együtt a röntgenográfia alkalmazásainak fejlesztésén dolgozott. A Rádium Intézet – amelynek ekkor már Irène is tagja volt – csak 1918-ban kezdett komolyabban dolgozni, s hamarosan a magfizikai és magkémiai kutatások központjává vált. A hírnevének csúcsán álló Marie Curie-t 1922-ben az Orvostudományi Akadémia tagjai közé választották, s ettől kezdve elsősorban a radioaktív anyagok kémiájának és orvosi alkalmazásának a kutatásával foglalkozott.

Két lánya kíséretében 1921-ben nagy sikerű utat tett az Egyesült Államokban, ahol Warren B. Harding elnök az amerikai nők által gyűjtött pénzből vásárolt 1 grammnyi rádiumot ajándékozott neki. Marie Curie sok előadást tartott, főleg Belgiumban, Brazíliában, Csehszlovákiában

és Spanyolországban. A Népszövetség Tanácsa beválasztotta a Szellemi Együtműködés Nemzetközi Bizottságába. Tanúja lehetett a párizsi Curie-alapítvány felvirágzásának, és a varsói Rádium Intézet 1932-es megnyitásának, ahol nővére, Bronia lett az igazgató.

Marie Curie legkiemelkedőbb eredményei közé tartozik annak felismerése, hogy jelentős radioaktív anyagtartalmúkat szükséges felhalmozni egyrészt a betegségek kezeléséhez, másrészt azért, hogy állandóan elegendő anyag álljon rendelkezésre a magfizikai kutatásokhoz. Az így összegyűjtött radioaktív anyagkészlethez hasonló tudományos eszköz sehol a világon nem volt a részecskegyorsító-berendezések megjelenéséig (1930). A párizsi Rádium Intézetben lévő 1,5 gramm rádiumban az évek során jelentős mennyiségű rádium D és polónium halmozódott fel, amelyek nélkül az 1930 körül elvégzett vizsgálatok – különösen Irène Curie és férje, Frédéric Joliot kísérletei – nem lehettek volna sikeresek. Ezeknek a kutatásoknak az alapján fedezte fel Sir James Chadwick a neutron, valamint Irène és Frédéric Joliot-Curie 1934-ben a mesterséges radioaktivitást. Marie Curie néhány hónappal e felfedezés után belehalt a sugárzás okozta fehérvérűségbe. Nagyon sokkal járult hozzá a fizika fejlődéséhez, s nem csupán saját munkájával – amelynek jelentőségét két Nobel-díja jól tükrözi –, hanem a magfizikusok és kémikusok későbbi nemzedékeire gyakorolt hatásával is.

Virtuális kiállítás

Az alábbiakban láthatók a tanulmányhoz kapcsolódó virtuális kiállítás táblói. A kiállítás bibliográfiai adatai:

Berkes Panna és Kormos Petra (2022): : *Marie Curie (virtuális*

kiállítás). Készült az NTP-INNOV-21-0241 projekt keretében a 2021/2022. tanévben. Web: <https://kockakor.hu/ntp-innov-21-0241>



Marie Curie

(virtuális kiállítás)

M. Skłodowska Curie

Összeállította: Berkes Panna és Kormos Petra

Szoftver: Mező Kristóf Szíriusz

A kiállítás a Kocka Kör által megvalósított NTP-INNOV-21-0241 pályázat keretében a Miniszterelnökség és a Nemzeti Tehetség Program támogatásával jött létre.



MINISZTERELNÖKSÉG



MARIE CURIE

Maria Salomea Skłodowska-Curie

Született: Varsó, 1867. nov. 7.

Elhunyt: Passy, 1934. július 4.

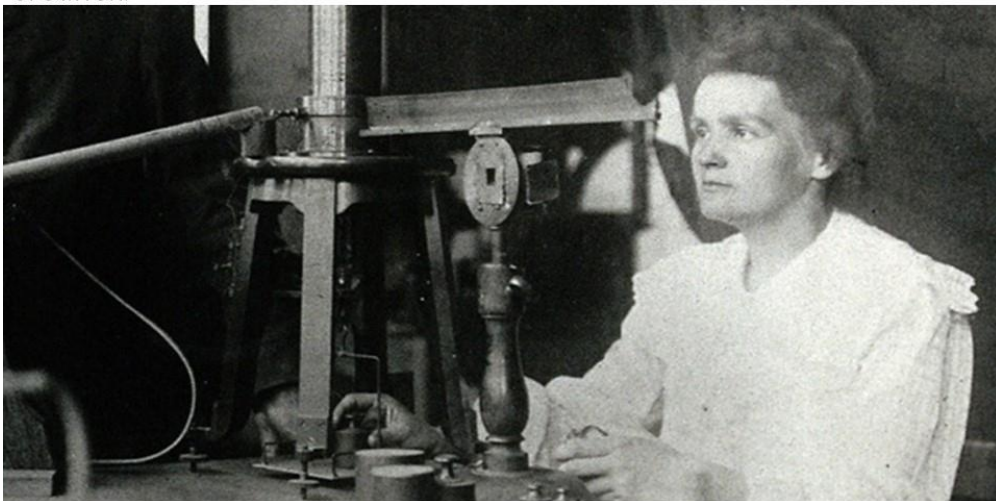
Lengyel származású,
franciaországban alkotó fizikus és
kémikus

A radioaktivitás úttörő kutatója.

Fizikai és kémiai Nobel-díjjal
kitüntetett kutató

FELFEDEZÉSEI

A férje és a sógora által feltalált elektrométer segítségével Marie Curie 1898 elején felfedezi, hogy az urán sugárzási aktivitása a jelenlévő urán mennyiségétől függ. Kimutatta, hogy a sugárzás nem a molekulák egymásra hatásának eredménye, hanem magukból az atomokból erednek.



FELFEDEZÉSEI

1898-ban Marie Curie észrevette azt is, hogy a sugárzás szempontjából az uránsurokércnek nevezett anyag négyszer, a kalkolitnak nevezett uránásvány pedig kétszer aktívabb az uránnál.

Következtetése: az uránsurokérc és a kalkolit az uránnál sokkal aktívabb anyagot is tartalmaz.

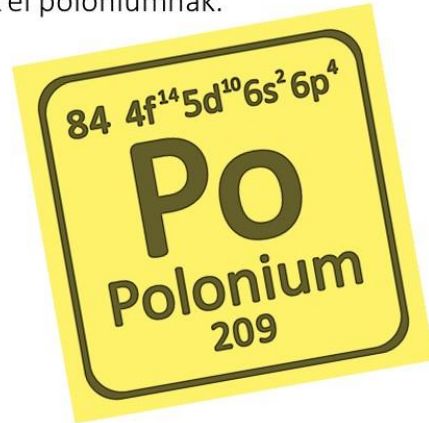
Uránsurokérc (U_3O_8):



FELFEDEZÉSEI

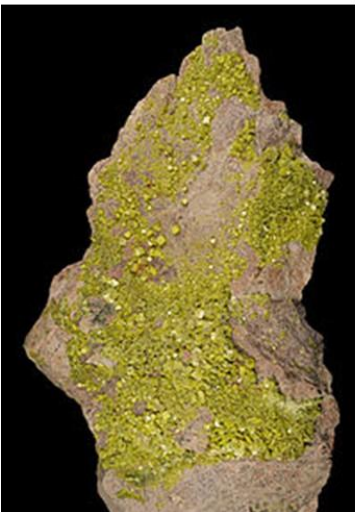
1898 július: Pierre és Marie Curie tanulmányt tesznek közzé egy általuk újonnan felfedezett elemről: a polóniumról.

Az új elemet Marie származására való tekintettel Lengyelország (latinul: Polonia) tiszteletére nevezték el polóniumnak.



FELFEDEZÉSEI

A Curie házaspár 1898 decemberében egy másik elem felfedezését is publikálta. Az új elem erős radioaktivitása miatt a rádium nevet kapta.



MARIE ÉS PIERRE CURIE: A KUTATÓ HÁZASPÁR



ELISMERTSÉGE

Marie Curie 1903-ban doktori címet kapott (Franciaországban ő volt az első nő, akinek doktori fokozatot adományoztak).

Szintén 1903-ban Pierre Curie, Marie Curie és Henri Becquerel együtt kapták meg a fizikai Nobel-díjat, „...elismerésül azért a rendkívüli szolgálatért, melyet csoportmunkával nyújtottak a Henri Becquerel által felfedezett radioaktív sugárzás további kutatásában”.

Marie Curie 1903-ban készült fényképe



M. Curie

ELISMERTSÉGE

1911-ben Marie Curie kémiai Nobel-díjat kapott: „*elismerésképpen a rádium és polónium felfedezésért, a rádium sikeres izolálásáért, és ennek a figyelemreméltó elemnek további tanulmányozásáért*”.

Nobel-diploma
(1911):



ELISMERTSÉGE

1914-ben Marie Curie meggyőzte a francia kormányt a Rádium Intézet (Institut du Radium) megalapításáról.

Az intézet négy további Nobel-díj nyertest adott a világnak (köztük Marie Curie lányát: Irène Joliot-Curie-t, s vejét Frédéric Joliot-Curie-t)



Év	Életkor	Személyes események	Tudományos teljesítmények
1867	0	Születés.	
1883	15		Leérettségizett a Varsói Lánygimnáziumban kitűnő eredménnyel
1891	24	Párizsba költözik.	Megkezdti tanulmányait a párizsi természettudományi karon
1893	26		Diploma a sorbonne-i Egyetemen fizikából
1894	27		Diploma a sorbonne-i Egyetemen matematikából
1895	28	Házasságkötés Pierre Curie-vel.	
1897	30	Megszületik lányuk, Iréne.	
1898	31		Férjével közös tanulmány kiadása a rádium és polónium felfedezéséről
1903	36		Első Nobel-díj (fizikai), doktori cím és Davy-érem (brit kémiai érem)
1904	37	Megszületik második lányuk, Éve.	Megkapja a Mateucci-érmet (olasz fizikai díj)
1906			Férje halála után Marie Curie megkapta Pierre helyét a sorbonne-i fizikatanszéken, valamint a laboratórium vezetését.
1910	43		Előállítja a rádiumot fém formában.
1911	44		Második Nobel-díj (kémiai)
1914	47		Javaslatára megépült a Rádium Intézet Franciaországban.
1921	54	Első útja az Egyesült Államokba anyagiak előteremtése végett	
1929	62	Második amerikai útja	Sikerül felszerelnie a varsói Rádium Intézetet
1934	66	Meghalt.	



Marie Curie korában még ismeretlen volt a radioaktív sugárzás veszélyes hatása, ezért Ő sem tett alkalmazott óvintézkedéseket miközben a radioaktív anyagokkal kísérletezett.

Halálát majdnem biztosan a káros hatású, ionizáló sugárzás okozta.

Források:

- https://hu.wikipedia.org/wiki/Marie_Curie
- <https://tudosnaptar.kfki.hu/c/u/curiem/curiem.html>
- <https://pixabay.com>
- Mező Péter Dániel (2021): *Tudományos teljesítményeket elérő hölgyekről (nemcsak hölgyeknek)*. K+F Stúdió Kft., Debrecen. ISBN 978-615-81707-3-4

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány a 2021/2022. tanévben a Miniszterelnökség és a Nemzeti Tehetség Program által támogatott, és a Kocka Kör Tehetséggondozó Kulturális Egyesület által megvalósított NTP-INNOV-21-0241 pályázat keretében készült, s életem első ilyen élménye, teljesítménye. Ezúton is köszönöm, hogy e program lehetőséget adott minderre!

Irodalom:

- https://hu.wikipedia.org/wiki/Marie_Curie
- EPA (Elektronikus Periodika Archívum, 2022). Megnyitás: 2022.04.20. URL: <https://epa.hu/>
- MATARKA (Magyar Folyóiratok Tartalomjegyzékeinek Kereshető Adatbázisa, 2022). Megnyitás: 2022.04.20. URL: <http://www.matarka.hu/>

Lupó Patrik és Pethő-Tóth Ádám:

Radonmérés iskolánkban és lakásunkban

A Debreceni Egyetem Atommagkutató intézetében, Dr. Csige István tanszékvezető irányításával egy radonmérési kutatásban veszünk részt, melynek célja debreceni középiskolák, valamint háztartások radonszintjének vizsgálata. Tevékenységünket a Fizikai Innovációs Kutatóműhely szervezésében végezzük, amely középiskolás tanulóknak biztosít lehetőséget tudományos kutatásra.

A vizsgálat során radonmérő eszközöket helyezünk ki, melyeket három hónaponta cserélünk. A három hónap letelte után, a radonmérők által gyűjtött információkat kiértékeljük.

Mi is az a radon?

A radon a periódusos rendszer 86. eleme. Vegyjele: Rn

Az ember nem érzékeli a radont, mivel az színtelen és szagtalan, radioaktivitásának köszönhetően azonban mérhető a jelenléte.

A radioaktív háttérsugárzás körülbelül 40%-át a radon és rövid felezési idejű bomlástermékei okozzák. A radon gáz a talajon keresztül kerül be az otthonokba. Egyes otthonokban magas a radon koncentrációja, különösen olyan területeken, ahol több természetes urán található a talajban és a kőzetekben. A radon jelen lehet az építőanyagokban és az ivóvízben is, de legtöbb esetben ez sokkal kisebb mértékű sugárterhelést eredményez, mint a talajból származó radon. A szabad levegőn mért radon aktivitás-koncentráció mérsékelt

égövi világátlagos 5 Bq/m³, a lakóhelyiségekben mért radon-koncentráció világátlagos 50 Bq/m³.

A radon élettani hatása

A belélegzett radont általában ki is lélegezzük; közvetlen élettani szerepe elhanyagolható. Különösen akkor válik veszélyessé, ha bomlástermékei megtapadnak a levegőben található aeroszol-részecskéken, ezzel pedig a tüdő falán. Ebből következik, hogy a légköri aeroszol koncentráció nagyságával a szervezetünkbe jutó bomlástermékek mennyisége is nagyobb lesz.

A klinikai tanulmányok szerint a radon okozta daganatos megbetegedések létrejöttének helye az esetek döntő többségében a légutak elágazásainak csúcsa, tehát az a rész, ahol az aeroszokok megtapadása a legnagyobb. A tüdő falán megtapadó bomlástermékek a hörgőket és a tüdő belső részén lévő hámsejteket közvetlenül sugározzák be.

Mit is mérünk mi, a középiskolai kutatóműhelyben?

Ahhoz, hogy megmérjük a radonszintet egy konkrét otthonban, meg kell mérni a radon koncentrációját a beltéri levegőben. A radon szintjét legtöbbször kis méretű műanyag detektorokkal mérik, amelyeket több hétre elhelyeznek az ember otthonában az átlagos radon-koncentráció megfelelő mérése érdekében. A radonmérések többsége esetében a detektorokat vissza kell juttatni a laboratóriumba elemzés céljából.



1. ábra Radonmérő berendezéseket készítünk az Atomki-ban

A radon koncentrációját az egy légköbméterben lévő radon radioaktivitásának mennyiségével mérjük (Becquerel per köbméterben kifejezve, Bq/m^3). A nemzetközi iránymutatásokban azt javasolják, hogy a radon szintjét csökkenteni kell, ha az $100\text{--}300 \text{ Bq/m}^3$ felett van. Az épületben megfelelő mértékű szellőzéssel elérhetjük, hogy a radon koncentrációja elfogadható értéket mutasson. A szellőztetés mellett nagyon fontos a megfelelő szigetelés a talaj felé, illetve a szigetelés alatti térben felgyűlt radon eltávolítása, erre több épületgépészeti megoldás létezik:

- megfelelő szigetelés mellett gépi szellőzés segítségével meg kell növelni a légnyomást, így a radon kevésbé fog az épületbe jutni;
- megfelelő szigetelés mellett a padló alatti teret kell átszellőztetni természetes módon, illetve, ha szükséges, ventilátorral;
- utólagosan is lehet védekezni a radon ellen, mégpedig radonkút kialakításával. Az épület mellé 1-2 m távolságban 4-5 m mély kutat kell fúrni, amibe perforált csövet helyeznek és a cső és a kút fala közti részt kavicssal töltik ki. A radon itt is a kisebb ellenállást követve a cső felé diffundál.

Kutató munkánkkal szeretnénk hozzájárulni a radonnal kapcsolatos tudományos ismeretterjesztéshez, a debreceni radon térkép elkészítéséhez és szeretnénk minél több ember figyelmét a témára irányítani.

Virtuális kiállítás

Az alábbiakban láthatók a tanulmányhoz kapcsolódó virtuális kiállítás tablói. A kiállítás bibliográfiai adatai:

Lupó Patrik és Pethő-Tóth Ádám (2022): *Radon (virtuális kiállítás)*. Készült az NTP-INNOV-21-0241 projekt keretében a 2021/2022. tanévben. Web: <https://kockakor.hu/ntp-innov-21-0241>



E VIRTUÁLIS KIÁLLÍTÁS APROPÓJA

A Debrecenben található Atommagkutató Intézetében, Dr. Csige István vezetésével egy radonmérési kutatásban veszünk részt, melynek célja: debreceni középiskolák, valamint háztartások radonszintjének vizsgálata.

A vizsgálat során radonmérő eszközöket helyezünk ki, melyeket három hónaponta cserélünk.

A három hónap letelte után, a radonmérők által gyűjtött információkat kiértékeljük.

A RADON JELLEMZŐI

A radon a periódusos rendszer 86. eleme.

Színtelen, szagtalan, radioaktív nemesgáz.

Mértékegysége: Bq (becquerel)

Nagy mennyiségben egészségre ártalmas.

A radon mindenhol jelen van.



A RADON KELETKEZÉSE

A radon kőzetekben található rádiumból bomlással keletkezik.

A keletkező radon részecskék kiszabadulnak a talajból és a kőzetekből.

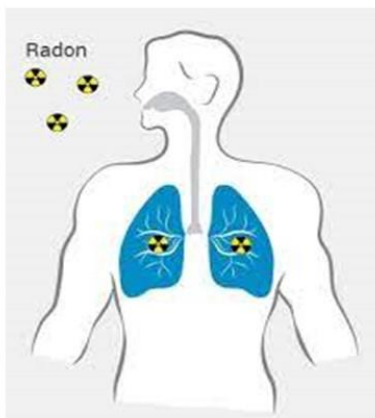
A radon a padló repedésein keresztül bejut a házba.



A RADON EGÉSZSÉGÜGYI KOCKÁZATA

A radon meg tud ragadni a szállóporon, és könnyedén bejuthat a tüdőbe is. Ez megnöveli a tüdőrák esélyét.

A radon okozta daganatos megbetegedések létrejöttének helye az esetek döntő többségében a légutak elágazásainak csúcsa.



A nemzetközi iránymutatásokban azt javasolják, hogy a radon szintjét csökkenteni kell, ha az $100\text{--}300\text{ Bq/m}^3$ felett van.

A radon szint csökkentésének „házi” lehetőségei:

- Rendszeres szellőztetés
- Jól beszigetelt épület
- Radonkút
- Olyan területen építünk/veszünk házat ahol kevés a radon

A védekezés első lépése: az aktuális radon szint mérése

A radon mérésének jellemző vizsgálati lehetőségei:

- Talajszondás vizsgálat
- Egyszeri mérőeszközök használata
- Digitális mérők alkalmazása

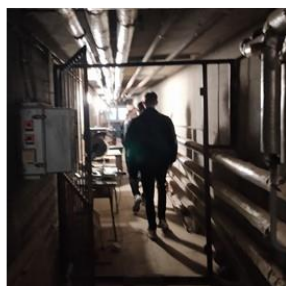
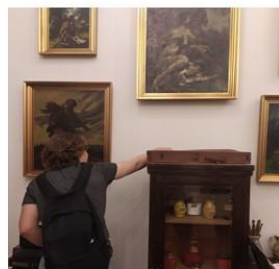


Példa: egy iskolában megmértük a radon szintet.

Méréseket végeztünk:

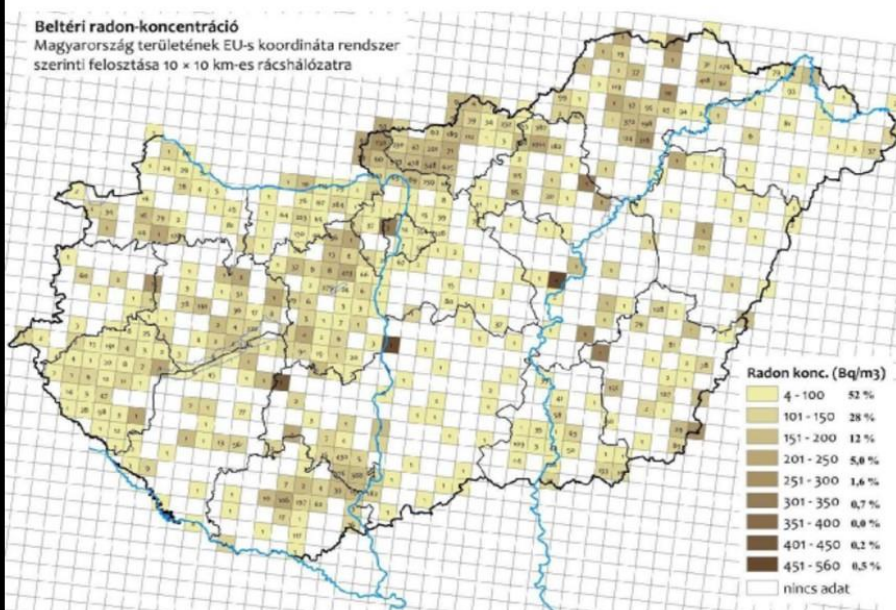
- a termekben
- az irodákban
- a büfében
- a portán
- az emlékmúzeumban
- a táncruha raktárban
- az alagsorban

Összesen 30 mérési ponton mértük meg a radon szintjét.



ATOMKI, Radon Csoport				
Kód	1. Sorozat Mérés helye	Rn-222	Besugárzás	
		akt. konc. [Bqm ⁻³]	kezdeté	vége
K1	Pince, motortároló	189 ± 15	2021.06.11	2021.09.05
K2	Pince, faraktár	91 ± 10	2021.06.11	2021.09.05
K3	Pince, fémtároló	113 ± 11	2021.06.11	2021.09.05
K4	Pince, művészeti raktár	227 ± 17	2021.06.11	2021.09.05
K5	Ebédlő, projektortartón	64 ± 9	2021.06.11	2021.09.05
K6	Földszint, 05-ös terem, személyzeti öltöző	49 ± 9	2021.06.11	2021.09.05
K7	37-es öltöző, zuhanyozó rész	195 ± 15	2021.06.11	2021.09.05
K8	Biológiai szertár	69 ± 10	2021.06.11	2021.09.05
K9	I. emelet, 05-ös tanterem	52 ± 9	2021.06.11	2021.09.05
K10	I. emelet, titkárság, lg. h. 116-os szoba	60 ± 9	2021.06.11	2021.09.05
K11	II. emelet, 09-es terem	53 ± 9	2021.06.11	2021.09.05
K12	II. emelet, 14-es tanterem	58 ± 9	2021.06.11	2021.09.05
K13	H. L. pince, korongozó	116 ± 12	2021.06.11	2021.09.05
K14	H. L. pince, gipszöntő	139 ± 12	2021.06.11	2021.09.05
K15	H. L. pince, szobrászműhely	104 ± 11	2021.06.11	2021.09.05
K16	H. L. pince, hőközpont	56 ± 9	2021.06.11	2021.09.05
K17	H. L. múzeum, vagonőri szoba	83 ± 10	2021.06.11	2021.09.05
K18	H. L. múzeum, hegedűtök mögött	58 ± 9	2021.06.11	2021.09.05
K19	H. L. múzeum, "Öreg kaszás" képerkenen	50 ± 9	2021.06.11	2021.09.05
K20	H. L. múzeum, belső terem	50 ± 9	2021.06.11	2021.09.05
K21	B. épület, porta	301 ± 20	2021.06.11	2021.09.05
K22	B. épület, volt büfé, művészeti raktár (csempés!)	591 ± 35	2021.06.11	2021.09.05
K23	B. épület, Nagy táncterem	117 ± 12	2021.06.11	2021.09.05
K24	B. épület, Nagy táncterem	102 ± 11	2021.06.11	2021.09.05
K25	B. épület, Táncruha-raktár	214 ± 16	2021.06.11	2021.09.05
K26	B. épület, I. emelet, 22-es táncterem	111 ± 11	2021.06.11	2021.09.05
K27	B. épület, I. emelet, 19-es terem	123 ± 12	2021.06.11	2021.09.05
K28	B. épület, I. emelet, táncruha raktár	121 ± 12	2021.06.11	2021.09.05
K29	A. épület, 078-as, szülői fogadó	56 ± 9	2021.06.11	2021.09.05
K30	A. épület, Fizika-kémia szertár	58 ± 9	2021.06.11	2021.09.05

A radon-koncentráció mérésére nem csak helyi, hanem országos szinten is lehetőség van. Egy 2016-ban készült felmérés eredménye például (Homoki, 2018):



A hazai Nemzeti Radon Cselekvési Terv főbb célkitűzései (Homoki, 2018):

I. Cél: Lakosság természetes forrásokból származó sugárterhelésének értékelése

Eszköz:

- talajgáz-, beltéri radon, beltéri gamma, és radon exhaláció mérések
- epidemiológiai felmérés készítése
- központi adatbázis fejlesztése
- NORM, TENORM érintettség vizsgálata

Értékelés:

- beltéri radon és GRP térképek készítése
- magas radon potenciálú területek azonosítása

II. Cél: Lakosság beltéri sugárzásokkal kapcsolatos tudatosságának növelése

Eszköz:

- információs kampány szervezése
- tájékoztatást szolgáló felületek (pl. webes) létrehozása

Értékelés:

- lakosok tudatossági szintjének felmérése

III. Cél: Lakossági beltéri sugár-expozíciók csökkentése

Eszköz:

- megelőző és utólagos beavatkozási módszerek hazai adaptációja
- mentesítést végzők akkreditációjának kialakítása

Értékelés:

- eredményesség függvényében a vonatkoztatási szintek felülvizsgálata



Források:

- Wikipédia
- vgfszaklap.hu
- minig-support.com
- enfo.hu
- Radioaktív lakótársunk, a radon. Horváth Ákos
- webbeteg.hu
- Homoki Zsolt (2018): A hazai Nemzeti Radon Cselekvési Tervről. XLIII. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam. Hajdúszoboszló, 2018. április 17-19.

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány a 2021/2022. tanévben a Miniszterelnökség és a Nemzeti Tehetség Program által támogatott, és a Kocka Kör Tehetséggondozó Kulturális Egyesület által megvalósított NTP-INNOV-21-0241 pályázat keretében készült, s életem első ilyen élménye, teljesítménye. Ezúton is köszönöm, hogy e program lehetőséget adott minderre!

Irodalom:

- vgfszaklap.hu
- minig-support.com
- enfo.hu

- Radioaktív lakótársunk, a radon. Horváth Ákos
- webbeteg.hu
- EPA (Elektronikus Periodika Archívum, 2022). Megnyitás: 2022.04.20. URL: <https://epa.hu/>
- MATARKA (Magyar Folyóiratok Tartalomjegyzékeinek Kereshető Adatbázisa, 2022). Megnyitás: 2022.04.20. URL: <http://www.matarka.hu/>

A Hold

A mellékbolygók a bolygók körül keringő égitestek. Bolygónknak, a Földnek, egyetlen mellékbolygója van: a Hold. A magyar nyelvben ennek az égitestnek a tulajdonneve neve alapján nevezik általában véve holdaknak a bolygók körül keringő mellékbolygókat.

A Hold: a Naprendszer egyik rekorder mellékbolygója

A Hold egy 3475 km átmérőjű, $7,348 \cdot 10^{22}$ kg tömegű égitest (aminek tömegeloszlása azonban nem egyenletes, tekintve, hogy geometriai középpontjához képest a tömegközéppontja 3000 méterrel a Föld irányában el van tolódva). Átlagos sűrűsége 3,34 g/cm³ és felszíni gravitációja mindössze a földi gravitáció (ahol a nehézségi gyorsulás = 9,81 m/s²) hatoda (vagyis a nehézségi gyorsulás a Holdon = 1,628 m/s²). A felsorolt paraméterek már önmagukban különlegessé teszik a Holdat a Naprendszerben található holdakhoz képest – például: az ötödik legnagyobb mellék-bolygó a Naprendszerben, ami ráadásul egyedülállóan nagynak (a legnagyobbknak!) számít anyabolygójához (a Földhöz) képest a mellék-bolygók között.

Forgási és keringési jellemzők

A Hold a Föld körül egy ellipszis pályán 1,025 km/s (=61,5 km/perc, azaz 3690 km/óra) közepes sebességgel kering – átlagosan 384 400

km-re bolygónktól (ez azt is jelenti, hogy a Föld-Hold távolságot a fény átlagosan 1,255 másodperc teszi meg. A Föld-Hold távolságot radarjelekkel, napjainkban pedig (a korábbi holdutazások alkalmával a Hold felszínére helyezett lézertükrökről visszaverődő) lézertükrök, illetve visszatükröződésük időtartama alapján állapítják meg.

A Hold a Földet 27,32 földi nap alatt kerüli meg és sajátos módon pontosan ugyanennyi idő alatt fordul meg a tengelye körül is. Következmény: a Földről jóformán mindig ugyanazt a felszínét látjuk a mellékholdaknak, így a Földről nem látható oldal felszíni jellemzőiről csak azóta van adatunk, amióta a XX. század második felétől űreszközökkel sikerült felvételeket, méréseket készíteni arról. Vagyis: évezredekig semmit sem tudott az emberiség a Hold „túloldaláról”. Pontosabban: a Hold ellipszis alakú pályája miatt, valamint pályasíkjának hajlása következtében a felszínének csak 59%-át figyelhettük meg a Földről szabad szemmel, távcsővel vagy radarokkal.

A Hold pályasíkja ugyanis körülbelül 5 fokos szöveget zár be a Föld keringési síkjával, az ekliptikával. Emiatt olykor nap-, illetve holdfogyatkozásnak lehetünk tanúi. Részleges vagy teljes napfogyatkozáskor a Hold részben vagy egészben „kitakarja” a nappali égen látható Napot (a három éritett égitest elhelyezkedése: Nap – Hold – Föld). Holdfogyatkozáskor pedig a Hold kerül a Föld árnyékába (a három égitest elhelyezkedése: Nap – Föld – Hold).

Bolygónkról nézve 29,53 naponként periódikusan változó hold-fázisokat figyelhetünk meg – ezek: újhold, első negyed, telihold, utolsó negyed. Olykor – egyfajta szürkés fényként – a Hold árnyékban lévő részét is látni lehet, mert a bolygónkról a Holdra eső fény részben visszaverődik, és a légkörünkben található jégszemcséken megtörik.

Miközben a Nap körül mozognak, a Föld és a Hold kering a közös tömegközéppontjuk körül (ez a pont a Föld felszíne alatt van). Tekintve, hogy a Föld mintegy 365 naponként kerüli meg a Napot, e keringési idő a Föld-Hold rendszer közös tömegközéppontjának keringési ideje is.

Felszíni jellemzők

A Holdon gyakorlatilag nem beszélhetünk légkörről. Ennek eredményeképpen légközrészről sincs szó, amiből következik, hogy légmozgás, csapadék sincs a felszínén. Szemléletesebben: a Holdra lépő első ember lábnyomát nem fújja el semmiféle szél, nem veri el az eső – de: a meteorbecsapódások megsemmisíthetik a történelmi lábnyomot (a Föld felszínét a légkör képes megvédeni a meteorok nagy részétől, mivel azok a légkörbe érve elégnek, felrobbanak). Égi kísérőnk felszíni hőmérséklete is nagyobb szélsőségek (+130 °C és -160 °C, a különbség: 290 °C) között változik, mint azt a Földön tapasztjuk. A légkör hiánya miatt az emberi szervezetre káros sugárzás elleni természetes védelemmel sem számolhatunk. Ezek az információk egyben jelzik, hogy az emberi élet csak úgy lesz valaha is lehetséges a Holdon, ha belélegezhető légkört és elviselhető hőmérsékleti, s sugárzási viszonyokat teremtünk ezen az égitesten (például zárt rendszerű űrállomások, -bázisok révén).

Noha a Hold látszólagos fényessége nagyinak tűnik, valójában csak 7%-át veri vissza a ráeső napfénynek – tehát igen sötét felszínnel rendelkezik.

Földi megfigyelőként szabad szemmel is világosabb és sötétebb foltokat figyelhetünk meg a Holdon. Ezek közül a világosabb területek alakultak ki korábban, míg a sötét területek „fiatalabbak” (3,2-3,7 milliárd évesek...).

A Holdba több milliárd éven át csapódnak meteorok – ennek következtében felszínét becsapódási kráterek borítják, melyek átmérője néhány centimétertől akár 200 km-ig terjedhet (a nagyobbakat távcsöves megfigyeléssel a Földről is észlelhetjük). A becsapódások másik következménye, hogy a Hold felszínét több méter vastag törmelékréteg fedi, aminek a legfelsőbb rétege a rigolitnak nevezett finom por. A becsapódások harmadik következményeként kráterláncok is kialakultak a felszínen (ha a becsapódó objektumok már az ütközés előtt nagyobb darabokra hasadtak, és a darabok láncszerűen csapódtak be).

Mindennek eredményeként mellékbolygónk felszínén több ezer méteres magassági szintkülönbségek vannak.

A Hold és a Föld kölcsönhatása

A Holdnak összetett hatása van a Földre és a földi életfeltételekre. Például a Hold által okozott földi árapály-jelenség nemcsak bolygónk tengereinek vízszint emelkedésére (dagály) és süllyedésére (apály) hat, hanem a Föld kéreg mozgására is. Mindennek hatására a Föld tengely körüli forgása lassul (aminek velejárója, hogy egy-egy földi nap hossza 100 évente kétezred másodpercet növekszik: manapság egy nap kb. 24 óra, ám 400 millió éve egy nap mindössze 21,8 óra volt!). Amikor a Nap, a Hold és a Föld egy vonalban helyezkednek el, akkor a dagály erősebb (hiszen a Nap és a Hold földi árapályt keltő hatása erősíti egymást).

A Hold sem mentes a Föld által keltett árapály hatásoktól, aminek következtében keringési pályájának hossza évente mintegy 4 cm-rel nő, így lassan távolodik bolygónktól.

Ha nem lenne ilyen rendkívüli mellékbolygónk, sok minden – többek között a földi élet fejlődése is – másképp történt volna. A Hold ugyanis lényeges hatást gyakorolt az evolúcióra is, tekintve, hogy az általa keltett árapály jelenség elősegítette, hogy bolygónkon a vízben kialakult élet a szárazföld felé terjedhessen. A Hold stabilizálta a Föld tengelyferdeségét is, aminek következtében viszonylag állandó éghajlat alakulhatott ki.

A Holdnak sajátos kulturális hatása is van: több vallásban és kultúrában is nagy szerepet játszó égitestről van szó. Kutatása az ókortól civilizáció formáló erővel hatott az emberiségre. A XX. században a hidegháború során a Szovjetunió és az USA között kialakult – akkoriban súlyos társadalmi, gazdasági, politikai következményekkel is járó – űrversenyben pedig fontos motiváló tényezővé vált, hogy melyik nagyhatalom éri el és/vagy kerüli meg hamarabb a Holdat, illetve juttat embert a Holdra.

A Hold kutatása

A Holdat évezredek óta keresztül csak szabad szemmel figyelhette meg az emberiség, mígnem 1610-ben Galileo Galilei révén megkezdődhetett távcsöves kutatása is. 1946-tól kezdődtek a radarral történő kutatások: amelyek keretében a kibocsátott rádiójelek visszaverődése alapján vontak le következtetéseket (például a Föld-Hold távolsággal kapcsolatban).

A Hold űreszközökkel történő kutatása a Szovjetunió által 1959-ben induló Luna űrszonda program keretében kezdődhetett meg. Már az indulás évében sikereket ért el a program: a Luna 1 szonda elrepült a Hold mellett, a Luna 2 elérte a Holdat – becsapódott –, a Luna 3 pedig megkerülte a Holdat és elkészítette az első felvételeket a Holdnak a

Földről nem látható oldaláról. A szovjet űrprogram mellett az USA is elkezdte űrszonda projektjeit.

Az USA űrprogramja keretében 1969. július 21.-én lépett először ember a Holdra: az Apollo 11 űrhajó holdkompjával Neil Armstrong és Edwin Aldrin űrhajósok révén. 1972 decemberéig összesen hat Apollo-expedícióval tizenkét amerikai férfi járt a Holdon (néhány napos ott tartózkodások keretében), gyűjtött kőzetmintát, helyezett el szeizmográfokat, egyéb műszereket. A magas költségekre tekintettel a Holdra szállásokkal kapcsolatos expedíciók 1972-től leálltak, és ismét az űrszondák alkalmazása került előtérbe.

E kutatások eredményei többek között arra engednek következtetni, hogy:

- a Hold külső magja még nem szilárdult meg, hanem folyékony állapotban van;
- vízjég található azoknak a sarki krátereknek a mélyén, ahová nem ér el a Nap hősugárzása;
- a Hold a Naprendszer bolygóinak kialakulását követően keletkezett a Föld és egy másik ősi bolygó ütközésekor földkörüli pályára állt törmelékből, s akkoriban még körülbelül hússzor közelebb keringett a Földhöz, mint napjainkban.

Virtuális kiállítás

Az alábbiakban láthatók a tanulmányhoz kapcsolódó virtuális kiállítás tablói. A kiállítás bibliográfiai adatai:

Magyar Dóra Gabriella és Gál Viktória (2022): A Hold (virtuális kiállítás). Készült az NTP-INNOV-21-0241 projekt keretében a 2021/2022. tanévben. Web: <https://kockakor.hu/ntp-innov-21-0241>



A HOLD

(virtuális kiállítás)

Összeállította: Magyar Dóra Gabriella és Gál Viktória

Szoftver: Mező Kristóf Szíriusz

A kiállítás a Kocka Kör által megvalósított NTP-INNOV-21-0241 pályázat keretében a Miniszterelnökség és a Nemzeti Tehetség Program támogatásával jött létre.



MINISZTERELNÖKSÉG



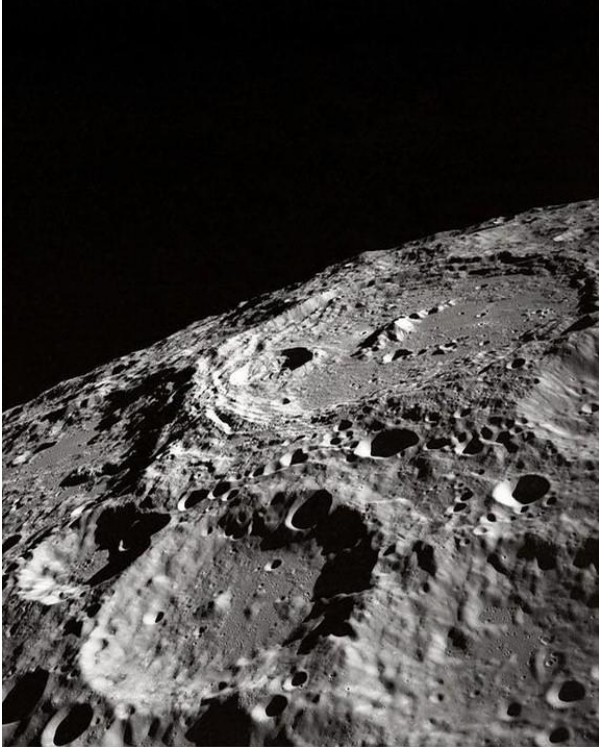
Kötött keringése miatt mindig ugyanaz az oldala fordul a Föld felé.

A Holdról azonban a Földnek nem mindig ugyanaz az oldala látszik.




A Holdnak nincs saját fénye, csak a Nap fényét veri vissza. A Föld körüli keringése során a megvilágítottsága állandóan változik a Nap–Föld–Hold rendszer pozícióinak változása miatt. A köznyelv szerint a Hold megtelik, majd elfogy. A holdfázisok újhoddal kezdődnek, ekkor a Hold a Nap és a Föld között helyezkedik el és pontosan a túloldalát világítja meg a Nap. Az „új” holdat nem látjuk, mert szorosan a Nap közelében van, és a napfényes ég lehetetlenné teszi az észlelését.





KRÁTEREK

Számtalan kisebb-nagyobb kráter szabdalja a Hold felszínét. A nagyobbak elérik a 200-300 kilométer átmérőt. A régebbiek erősen erodálódtak, más, későbbi becsapódások részlegesen felülírják, betemetik őket, az újabbak pedig élesen rajzolódnak ki a környezetükből. A kevésbé erodálódott krátereken nagyszerűen tanulmányozható a becsapódások fizikája: a kráter falai teraszosan megsüllyednek a keletkező lökeshullám hatására, és jó néhány kráterben központi csúcs keletkezik.

- A Holdat először 1959-ben a szovjet Luna-program első űrszondája, a Luna-1 érte el, de ez még csak elrepült mellette.
- Luna-2: valóban eljutott a Holdra
- Luna-3: a Hold felszínéről először készített közelképet, amikor elrepült mellette.
- Luna-9: az első sikeres sima leszállás 1966. február 3-án. 
- Luna-10: az első olyan szonda, amely Hold körüli pályára állt.



- John F. Kennedy amerikai elnök 1961-ben hirdette meg az USA űrprogramot, főként politikai megfontolásokból és azzal a céllal, hogy az évtized végéig az USA embert juttasson a Holdra és az biztonságban vissza is térjen onnan.
- 1969. július 21-én Neil Armstrong és Edwin Aldrin lettek az első emberek, akik a Hold felszínére léphettek.
- Az Apollo holdexpedíciókban összesen 27 amerikai űrhajós járt a Hold térségében, közülük 12 ember járt a holdfelszínen.



ÁRAPÁLY

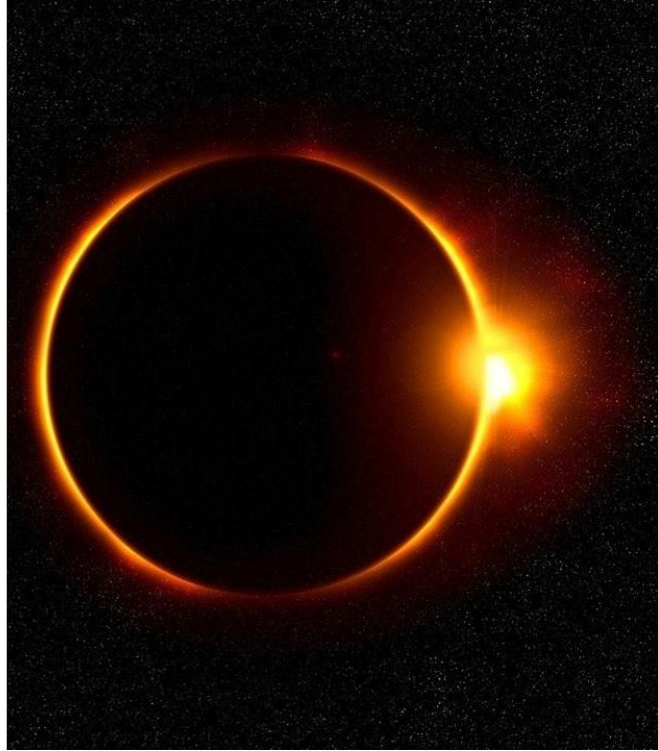
A tengerparton élők, nyaralók számára ismert jelenség a tenger vízszintjének ritmikus emelkedése, apadása. Az árapály azonban ennél sokkal bonyolultabb jelenség, és nemcsak a tengerek vízszintjére hat, ám a köztudat helyesen köti a Holdhoz. A Hold gravitációs vonzásának hatására a földfelszín Hold felé mutató részei kissé megemelkednek (a tengervíz a leginkább, mivel a folyékony testek könnyebben változtatnak alakot erőhatásra), hullámhegyet alkotnak, az előtte és mögötte 90°-ra fekvő területek pedig kissé lesüllyednek. A hullámhegyet hívjuk dagálynak, a hullámvölgyet apálynak.



NAPFOGYATKOZÁS

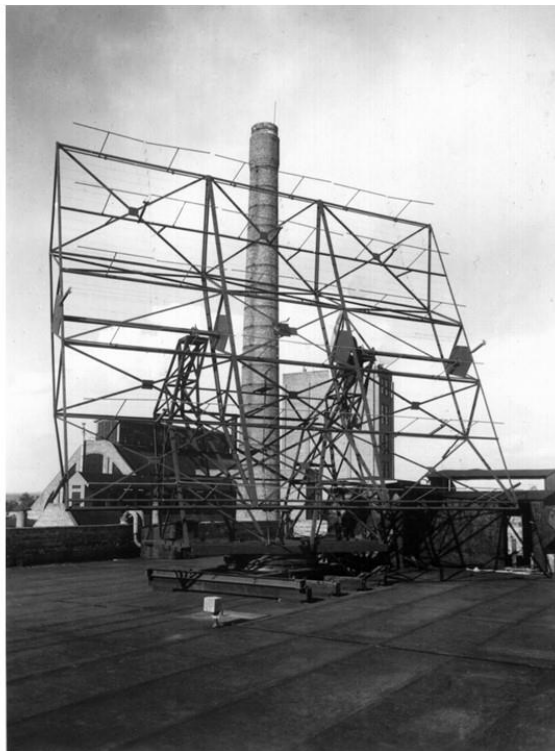
Napfogyatkozás akkor jöhet létre, amikor a Hold keringése során néhány percre pontosan a Föld és a Nap közé kerül.

A fogyatkozás lehet teljes, gyűrűs vagy részleges, és csak a Föld szűk területéről látható.



HOLD-RADAR

Magyarországon a II. világháború háború alatt Bay Zoltán fejlesztett rádiólokátort, aminek segítségével 1944-ben már képes volt hatékonyan észlelni az ellenséges repülőgépeket. 1946-ban, alig egy hónappal egy amerikai kutatócsoport után (de sokkal nehezebb körülmények között dolgozva), a világon másodikként sikerült a Holdról visszaverődést érzékelnie.



Források:

- Pixabay. URL: <https://pixabay.com/>
- Wikipédia, Hold tárgyszava. URL: <https://hu.wikipedia.org/wiki/Hold>
- <https://hu.wikipedia.org/wiki/R%C3%A1di%C3%B3lok%C3%A1tor>

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány a 2021/2022. tanévben a Miniszterelnökség és a Nemzeti Tehetség Program által támogatott, és a Kocka Kör Tehetséggondozó Kulturális Egyesület által megvalósított NTP-INNOV-21-0241 pályázat keretében készült, s életem első ilyen élménye, teljesítménye. Ezúton is köszönöm, hogy e program lehetőséget adott minderre!

Irodalom:

- <https://pixabay.com/hu/>
- <https://hu.wikipedia.org/wiki/Csillag>
- <https://24.hu/tudomany/2019/10/05/mik-is-valojaban-a-csillagok/>
- EPA (Elektronikus Periodika Archívum, 2022). Megnyitás: 2022.04.20. URL: <https://epa.hu/>
- MATARKA (Magyar Folyóiratok Tartalomjegyzékeinek Kereshető Adatbázisa, 2022). Megnyitás: 2022.04.20. URL: <http://www.matarka.hu/>

Világképek – avagy, hogyan „viselkednek” a bolygók

Az alábbiakban a geo- és a heliocentrikus világképek, illetve a világegyetemről alkotott, ám a heliocentrikus világképen túlmutató jelenlegi ismereteinket mutatjuk be.

Geocentrikus világkép

A geocentrikus világkép az a mára tévesnek bizonyult elmélet, amely szerint a Föld a világmindenség középpontja, így körülötte kering az összes többi égitest.

A geocentrikus világkép abból a szemléletből eredeztethető, miszerint a Nap és a csillagok a Föld körül látszólagos pályán mozdulnak el. Ez a látszólagos elmozdulás már az ókorban ismert volt a napszakok váltakozása révén.

A geocentrikus világkép egyik ismert megalkotója az i. e. VI. században élt Anaximandrosz volt, aki a Földet hatalmas, alacsony és széles hengernek képzelte, amely a levegőben lebeg és örök égi tűz veszi körül. Szerinte az égitestek nem léteznek fizikai valóságként, hanem ezt a tüzet látjuk egy, a Föld körül keringő tüzes kerék résein át bevilágítani. A tüzes kerék mozgásával magyarázhatóvá vált az égitestek látszólagos pályája. Hasonló intuitív, ám konkrét megfigyelések híján filozófiai spekulációnak számító elméletet dolgozott ki Anaximenész is, aki szerint az égbolt egy, a Földet mint középpontot körülvevő forgó kristálygömb, a csillagok pedig a kristálygömbbe vert szögek.

Az első komolyabb fejlődést a geocentrikus világkép történetében a pithagoreus iskola tagjai valósították meg, ők ugyanis rájöttek, hogy a Föld is egy égitest, így a többi égitesthez hasonlóan gömb alakú. Maguk a pithagoreusok ugyan nem állították a Földet a kozmosz középpontjába, mégis az ókori Görögországban széles körben elfogadott gondolattá vált ezen elméletnek az anaximandroszi képpel való kombinálása, mely szerint a Föld gömbölyű és körülötte valódi égitestek keringenek. Ezen világkép hirdetői közt találunk olyan nagy, klasszikus filozófusokat, mint Platón, aki még csak hipotézis szintjén sem vetette fel a heliocentrikus világképet. Platón tanítványa volt az az Eudoxosz, aki kidolgozta az első, körpályákból álló komplex bolygórendszert. Az ő modelljében is a Föld szerepel a kozmikus középpontban, ám itt már az égitestek pályájának jellege is részletezve van.

Mindezen elméletek összegzője Ptolemaiosz volt, aki i. sz. 150 körül megírta *Almagest* néven ismert fő művét. Ebben a műben a geocentrikus világkép négy alapvetését szögezi le a szerző:

- A Föld mozdulatlan (a geocentrikus világkép alapja);
- A bolygók kör alakú pályákon keringenek (eudoxoszi nézet);
- A keringési sebességek állandók (szemlélet);
- A keringési pályák középpontja egy, a Földhöz közeli pont (nem állította, hogy a Föld a világmindenség középpontja, de úgy találta, hogy nagyon közel van hozzá).

Ezen utolsó alapvetésből származtatta Ptolemaiosz a hurokszerű látszólagos bolygómozgásokat, amelyeknek magyarázatára részletesen kitért az *Almagest*ben. Ugyancsak az *Almagest*ben találjuk az első tudományos igényű bizonyítást a geocentrikus világképre vonatkozóan, mely szerint csak úgy lehetséges a csillagok egyenlő

eloszlása a horizont fölött és alatt, ha „középről nézzük” őket. Ez a mű annyira nagy hatással volt az akkori világrépre, hogy Ptolemaioszt sokan mind a mai napig a geocentrikus világrép atyjának tartják. Annyi bizonyos, hogy az ókorban és a középkorban mindvégig fontos szerepe volt a tudományos vizsgálódásban, meghatározva a hivatalos álláspontot.

Heliocentrikus világrép

A heliocentrikus világrép szerint a Nap a Világmindenség közepe. Elterjedése Nikolausz Kopernikusz nevéhez fűződik. Elméletét, amely a Naprendszert úgy modellezi, hogy annak középpontjában nem a Föld, hanem a Nap van, a tudomány történetének legfontosabb hipotézisei között tartják számon – gyakorta a csillagászat és a modern tudományok kiindulópontjának tekintik és kopernikuszi fordulatként említik.

A heliocentrikus világrépet ugyanakkor elsőként Pontoszi Hérakleidész és Szamoszi Arisztarkhosz fogalmazta meg a Kr. e. 3. században, a következő tudós pedig, aki a heliocentrikus modellel érdemben foglalkozott, Alexandriai Hüpatia volt a Kr. u. 4. században. Arisztarkhosz először a Nap hozzávetőleges méretét becsülte meg, és úgy találta, hogy az jóval nagyobb a Földnél. Ezt alapul véve elképzelhetetlennek tartotta, hogy egy ekkora óriási test a piciny Föld körül keringjen. Úgy vélte, inkább fordítva van a dolog. Kikövetkeztette továbbá, hogy a Föld forog a saját tengelye körül és ez okozza a csillagok látszólagos vándorlását az égbolton.

Abban az időben mások is foglalkoztak ezzel a gondolattal, de mégsem ez a szemlélet vált uralkodóvá, hanem Ptolemaiosz

geocentrikus modellje, amely a mozdulatlan Földet állította a világegyetem középpontjába.

Nikolausz Kopernikusz (1473-1543) több mint húsz év munkájával dolgozta ki a heliocentrikus világképet, amit elsőként a „Nicolai Copernici de hypothesibus motuum coelestium a se constitutis Commentariolus” („Nikolausz Kopernikusz kis kommentárja az égi mozgásokra vonatkozó, saját maga által kidolgozott hipotézisekről”) című művében hét alaptételben foglalt össze. Ezek:

1. Az égitestek nem egyazon középpont körül keringenek.
2. A Föld középpontja nem középpontja a Világmindenségnek, hanem csak a nehézkedésnek és a Hold mozgásának.
3. Minden körmozgás a Nap körül történik, mintha ez lenne a Világmindenség középpontja.
4. A Nap–Föld távolság, illetve a Föld és a csillagos égbolt távolságának aránya kisebb, mint a földgömb rádiusza és a Nap–Föld távolság aránya, úgyhogy a csillagos égbolt méretéhez képest elhanyagolható.
5. Mindaz, amit az állócsillagok égboltján mint mozgást észlelünk, nem olyanak mutatkozik, mint amilyen ténylegesen, hanem olyan, mint amilyenek a Földről látszik. A Föld tehát a rajta levő tárgyakkal együtt naponta megfordul változatlan pólusa körül. Ezzel szemben az állócsillagok szférája, mint a legkülső égbolt, mozdulatlan.
6. Mindaz, amit a Nap mozgásában megfigyelhetünk, nem önmagától áll elő, hanem a Föld mozgása révén, mert a Föld épp úgy a Nap körül mozog, mint a többi bolygó. A Föld ezen kívül más mozgásokat is végez.

7. A bolygók mozgásában csak a földi megfigyelő lát direkt és retrográd szakaszokat. Az égbolt számos jelensége csak a Föld mozgásával magyarázható.

A heliocentrikus elmélet elfogadása – legalábbis az európai tudományos körökben – Galileo Galilei, Tycho Brahe, Johannes Kepler és Isaac Newton nevéhez fűződik. Galilei ismertette az elméletet széles körben. Brahe megfigyelései az égitestek mozgásáról és az állócsillagok szférájának változékonyságáról, valamint Kepler ezeket értelmező munkája ellentétbe került az addig érvényes geocentrikus világgéppel (és a kopernikuszi modell részleteivel is). Newton tömegvonzásról szóló törvénye világos és egyértelmű elméleti magyarázattal támasztotta alá a heliocentrikus világgépet, és különlegesen pontos előrejelzéseket tett lehetővé. A Kopernikusz által elkezdett paradigmaváltást gyakran *kopernikuszi forradalom* néven is említik.

Túl a heliocentrikus világgépen

Már korábban előfordult az a feltételezés, hogy a Nap csak egy csillag a többi között. Nicolaus Cusanus is ezt állította, hirdette még a Világegyetem végtelenségét, csakúgy, mint Giordano Bruno aki még azt is állította, hogy a világmindenség homogén, bármerre mennénk benne, ugyanazt látnánk és a Naprendszer nincs kitüntetett helyzetben. Sir William Herschel felfedezte, hogy a Nap nincs a csillagvárosunk közepén, az 1900-as években pedig fény derült arra, hogy a Tejútrendszer csak egy galaxis a sok közül. Ennek fényében a „Világmindenség középpontja” kifejezés matematikailag és fizikailag értelmét veszítette. Jelenleg Giordano Bruno azon intuíciója körül zajlik a leglátásabb csillagászati kutatás, hogy szerinte az exobolygókon élet

is lehetséges. Ha erre bizonyítékot lehet találni, akkor a Föld biológiai értelemben sem a „Világmindenség középpontja” többé.

Virtuális kiállítás

Az alábbiakban láthatók a tanulmányhoz kapcsolódó virtuális kiállítás tablói. A kiállítás bibliográfiai adatai:

Soós-Lukács Szabolcs és Fehér Botond (2022): *Világképek (virtuális kiállítás)*. Készült az NTP-INNOV-21-0241 projekt keretében a 2021/2022. tanévben. Web: <https://kockakor.hu/ntp-innov-21-0241>



MINISZTERELNÖKSÉG



Nemzeti
Tehetség Program

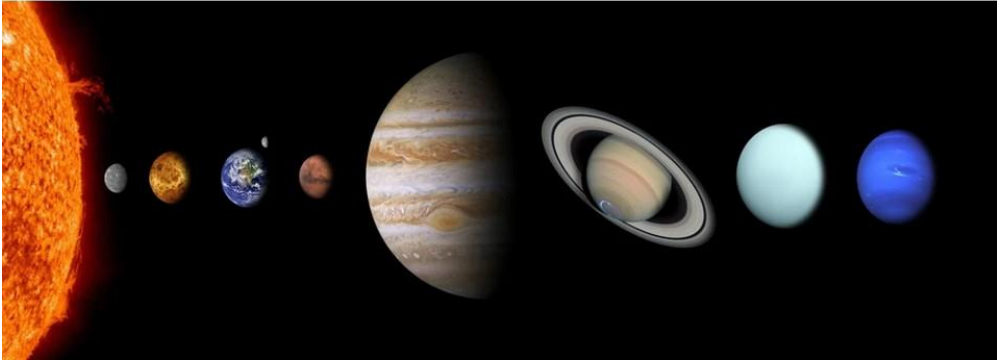


KOCKA KÖR
www.kockakor.hu

A KEZDETI VILÁGKÉPEK „ÉPÍTŐKOCKÁI”

Az ókorban a Napon és a Holdon kívül öt olyan égitestet fedeztek fel, amelyek „vándorolni” látszottak az „állónak” látszó csillagos háttérhez (állócsillagokhoz) képest. Az égi vándorokat planétáknak nevezték. Ma bolygóknak hívjuk ezeket.

Az ókorban ismert öt planéta: Merkúr, Vénusz, Mars, Jupiter, Szaturnusz.



ANAXIMANDROSZ GEOCENTRIKUS VILÁGKÉPE

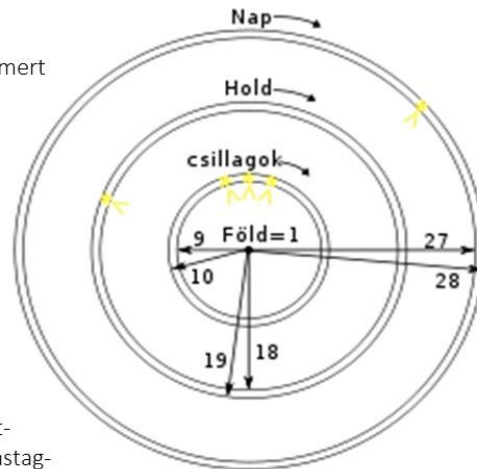
Anaximandrosztól származik az első ismert geocentrikus világkép. Szerinte:

A Föld: a levegőben lebegő széles, de alacsony henger, aminek alsó és felső korongján élnek az emberek, és amit az örök égi tűz vesz körül.

Csillagok: valójában nem léteznek, hanem az égi tűz fényét véljük égitesteknek látni, miközben e tűz egy, a Föld körül (9 földátmérőnyire) keringő (1 földátmérő falvastagságú) kerék/gömb résein világít át.

Hold: a csillagok gömbjén túl (18 földátmérőnyire) található (1 földátmérő falvastagságú) gömbön lévő rész, amin az égi tűz világít át.

Nap: a Hold gömbjén túl (27 földátmérőnyire) elhelyezkedő (1 földátmérő falvastagságú) gömbön lévő rész, amin az égi tűz világít át.





PTOLEMAIOSZ RENDSZERE

Ptolemaiosz
Egyiptomban született
90 körül és
Alexandriában halt meg
168 körül.

Egyszerre volt író,
matematikus, csillagász,
geográfus, asztrológus
és költő.

Geocentrikus világmépbén a Föld van a középpontban és a körül
keringenek az égitestek (a Nap, a Hold, a bolygók és a csillagok).

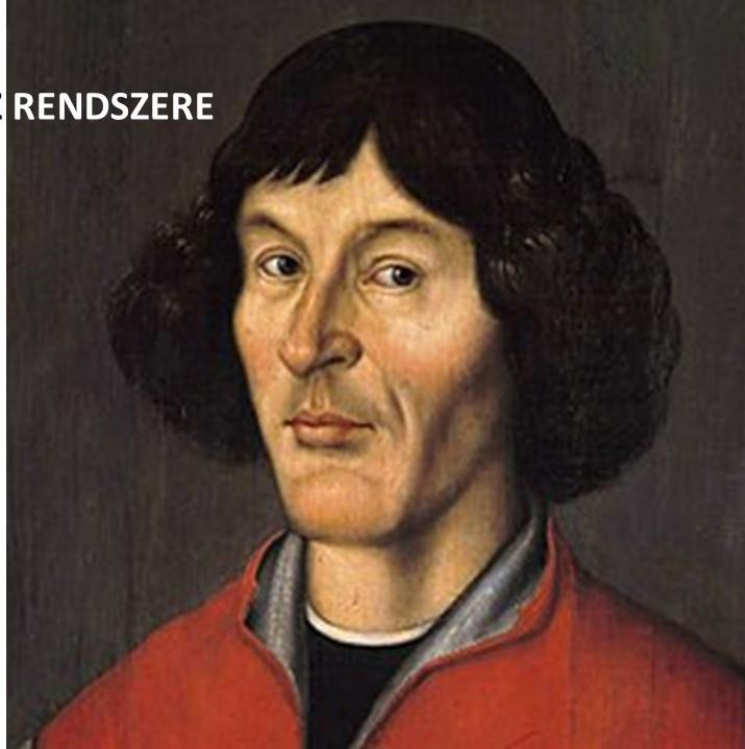


A ptolemaioszi világmépb. Illusztráció Andreas Cellarius: *Harmonia macrocosmica seu atlas universalis et novus, totius universi creati cosmographiam generalem, et novam exhibens* című művéből (1661).

KOPERNIKUSZ RENDSZERE

Nikolausz
Kopernikusz
lengyel csillagász
(1473-1643)

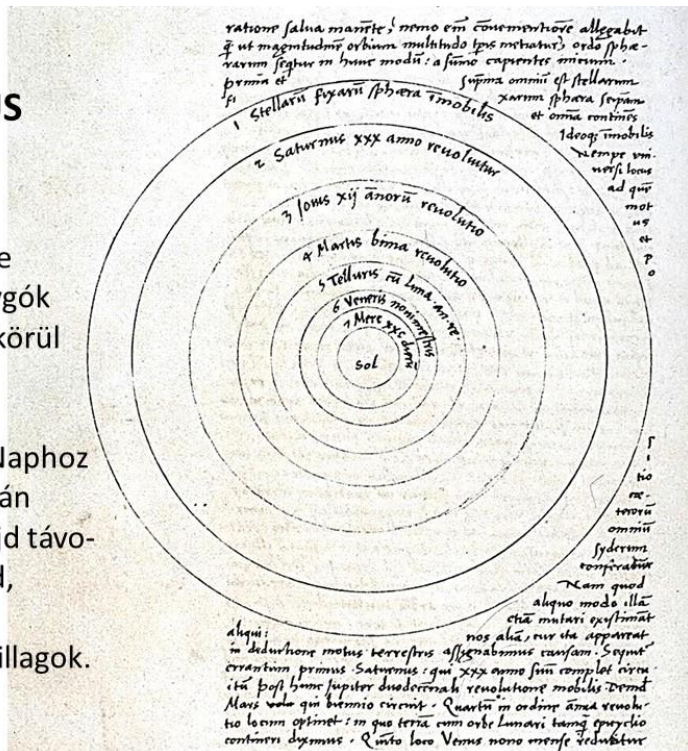
Nevéhez kötődik
a heliocentrikus
világkép.



KOPERNIKUSZ HELIOCENTRIKUS VILÁGKÉPE

A Föld (és a körülötte keringő Hold), a bolygók és a csillagok a Nap körül keringő égitestek.

E világkép szerint a Naphoz legközelebbi körpályán kering a Merkúr, majd távolabb a Vénusz, a Föld, a Mars, a Jupiter, a Szaturnusz, és a csillagok.



A HELIOCENTRIKUS VILÁGKÉP XVI-XVII. SZÁZADI FORMÁLÓI

A heliocentrikus világképet egyre több adat támasztotta alá.

Galileo Galilei távcsöves megfigyelései pedig merőben új távlatokat adtak a csillagászatnak, s a világképünk további alakulásának.

Név (életkor években)	1450	1500	1550	1600	1650
Nikolausz Kopernikusz (70):		1473	1543		
Tycho de Brahe (60):			1541	1601	
Giordano Bruno (52):			1548	1600	
Johannes Kepler (59):				1571	1630
Galileo Galilei (78):				1564	1642

KANT: A NAPRENDSZER A TEJÚT (A GALAXIS) RÉSE

IMMANUEL KANT (1724-1804) német filozófus feltételezte, hogy a galaxis valószínűleg rengeteg csillagból álló forgó korongszerű „test” lehet, amit valamiféle vonzóerő tart össze (Isaac Newton óta ezt az erőt gravitációnak nevezzük), és e csillagokból álló lemez a palástja felől tűnik számunkra az esti égbolton a Tejútnak.

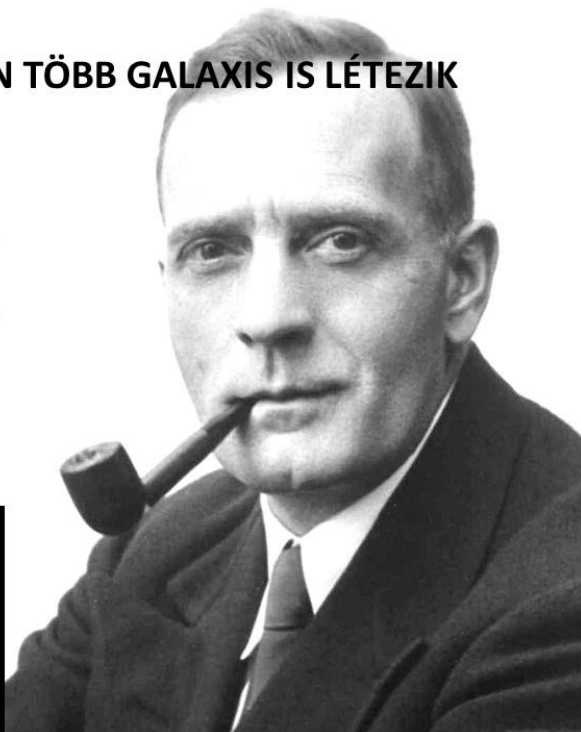
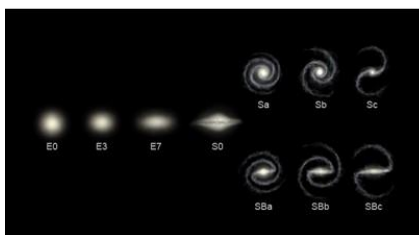
Azt is felvetette, hogy a Naprendszer is része a Tejútnak (aminek a szélén helyezkedhet el a Nap, ha a palástja felől láthatjuk azt).



HUBBLE: A VILÁGYEGYETEMBEN TÖBB GALAXIS IS LÉTEZIK

Edwin Hubble (1889-1953)
Amerikai csillagász a „csillag-
ködök”-ről bebizonyította,
hogy galaxisként azonosítha-
tó csillaghalmazok.

Ezek jellegzetes típusai:



NÉHÁNY ADAT A MAI TUDÁSUNK SZERINT:

- a Tejútrendszer kb. 300 milliárd csillagot tartalmazó, 30 kiloparszek (100 000 fényév, kb. 950 000 billió km) átmérőjű küllős spirálgalaxis;
- egy-egy galaxisban akár tízmillió és ezer-milliárd között lehet a csillagok száma;
- a galaxisok átmérője több ezertől több százezer fényév is lehet;
- a galaxisok közötti átlagos távolság több millió fényév
- a galaxisok közötti űrben egy atom/köbméter anyagmennyiséggel találkozhatunk
- a galaxisok nagyobb struktúrákat alkotnak, például: galaxiscsoport (50 galaxisból áll), galaxishalmaz (több ezer galaxis együttese), szuperhalmaz (több tízezer galaxisból áll).

Források:



- Mező Ferenc (2022): *Tudomány újrátöltve – avagy: szellemi párbaj világhírű tudósokkal*. K+F Stúdió, Debrecen
- Tar D. (2007): Anaximandrosz univerzumának térképe. Letöltés 2021.03.01. Web: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Anaximander_cosmology-hu.svg
- <http://www.agoradebrecen.hu/wp-content/uploads/0219-Kopernikusz.pdf>
- <https://24.hu/tudomany/2022/02/10/bernardinelli-bernstein-c-2014-un271-legnagyobb-ustokos/>,
- https://hu.wikipedia.org/wiki/Klaudiosz_Ptolemaiosz,
- http://www.puskas.hu/diak_ereztsegi/anyagok/fiz_eletrajzok/eletr/56kepler.html ,
- http://www.puskas.hu/diak_ereztsegi/anyagok/fiz_eletrajzok/eletr/56kepler.html
- <https://pixabay.com/hu/>

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány a 2021/2022. tanévben a Miniszterelnökség és a Nemzeti Tehetség Program által támogatott, és a Kocka Kör Tehetséggondozó Kulturális Egyesület által megvalósított NTP-INNOV-21-0241 pályázat keretében készült, s életem első ilyen élménye, teljesítménye. Ezúton is köszönöm, hogy e program lehetőséget adott minderre!

Irodalom:

- <http://www.agoradebrecen.hu/wp-content/uploads/0219-Kopernikusz.pdf>,

- <https://24.hu/tudomany/2022/02/10/bernardinelli-bernstein-c-2014-un271-legnagyobb-ustokos/>,
- https://hu.wikipedia.org/wiki/Klaudiosz_Ptolemaiosz,
http://www.puskas.hu/diak_erttsegi/anyagok/fiz_eletrajzok/elet_r/56kepler.html ,
- EPA (Elektronikus Periodika Archívum, 2022). Megnyitás: 2022.01.01. URL: <https://epa.hu/>
- MATARKA (Magyar Folyóiratok Tartalomjegyzékeinek Kereshető Adatbázisa, 2022). Megnyitás: 2022.01.01. URL: <http://www.matarka.hu/>

Szögi Lilian Eszter:

Nagy léghörzések

A Föld léghöre állandó mozgásban van, amit összefoglalóan nagy földi léghörzésnek nevezünk. A nagy földi léghörzést alakító fő folyamatok:

1. A léghör a *földfelszín közvetítésével* hőátadás útján melegszik fel.
2. A gömb alakú Földön a *Nap rövidhullámú besugárzása* az Egyenlítőnél a legnagyobb, a sarkoknál a legkisebb. (A beérkező napenergia mennyisége az Egyenlítőnél a legnagyobb, a sarkoknál a legkisebb, ezért a legmelegebbek az Egyenlítő környéki, a leghidegebbek pedig a sarkok közeli területek.)
3. A léghör eltérő felmelegedése *eltérő légnyomású* területeket hoz létre, és ez a légnyomáskülönbség indítja meg a levegő áramlását.
4. A felmelegedett levegő *hőenergiája mechanikai energiává* (mozgássá) alakul át.

A nagy földi léghörzések többek között ciklonokat, anticiklonokat hoznak létre, illetve zivatar cellák alakulásában is szerepet játszanak.

Ciklonok

A ciklonok a mérsékelt övezet léghörvényei. Amikor a léghöri áramlás hullámai növekednek, akkor hatalmas zárt örvények alakulnak ki. Ezek

az alacsony légnyomású mérsékelt övezeti *ciklonok* és a magas légnyomású *anticiklonok*.

A mérsékelt övezeti ciklonok kialakulását kiváltó tényezők:

1. a nagy hőmérséklet- és nyomáskülönbség;
2. a futoáramlások;
3. a levegő nedvessége.

A ciklonok a sarki front hullámzásából fejlődnek ki, amit a nagy hőmérséklet-különbség okoz, s meleg- és hidegfrontra bomlik ketté.



A *hurrikán* trópusi ciklon olyan, általában több száz kilométer átmérőjű léggöri képződmény (felhőörvény), amelyben a légnyomás a középpontban a legalacsonyabb és belülről kifelé haladva nő. Mozgása ciklonális, vagyis az északi féltekén az óramutató járásával ellentétesen, a délin vele egyező irányban forog.

Zivatar

A zivatar elektromos kisüléseket, villámokat tartalmazó zivatarfelhőből hulló intenzív csapadékforma.

Megkülönböztethetünk egycellás, sokcellás zivatarokat és szupercellákat.

Az egycellás zivatarokat hőzivataroknak is nevezik. Élettartalmuk 30 perc alatti, s ritkán okoznak nagy károkat.

A sokcellás zivatar esetében több zivatarcella alakul ki egymást követően, s élettartamuk gyakran 2–4 óra is lehet.

Szupercella: nyári zivataros időszakban kialakuló olyan zivatarfelhő, amiben forogva áramlik fel a levegő. A szupercellák 3–7 órán át is életben maradhatnak, s orkán erejű szél, jégeső, viharok jellemző rájuk. A tornádók többsége is szupercellában alakul ki.

Virtuális kiállítás

Az alábbiakban láthatók a tanulmányhoz kapcsolódó virtuális kiállítás tablói. A kiállítás bibliográfiai adatai:

Szögi Lilian Eszter (2022): *Nagy léghörzések (virtuális kiállítás)*. Készült az NTP-INNOV-21-0241 projekt keretében a 2021/2022. tanévben. Web: <https://kockakor.hu/ntp-innov-21-0241>

Nagy légkörzések

(virtuális kiállítás)

Összeállította: Szögi Lilian Eszter

Szoftver: Mező Kristóf Szíriusz

A kiállítás a Kocka Kör által megvalósított NTP-INNOV-21-0241 pályázat keretében a Miniszterelnökség és a Nemzeti Tehetség Program támogatásával jött létre.



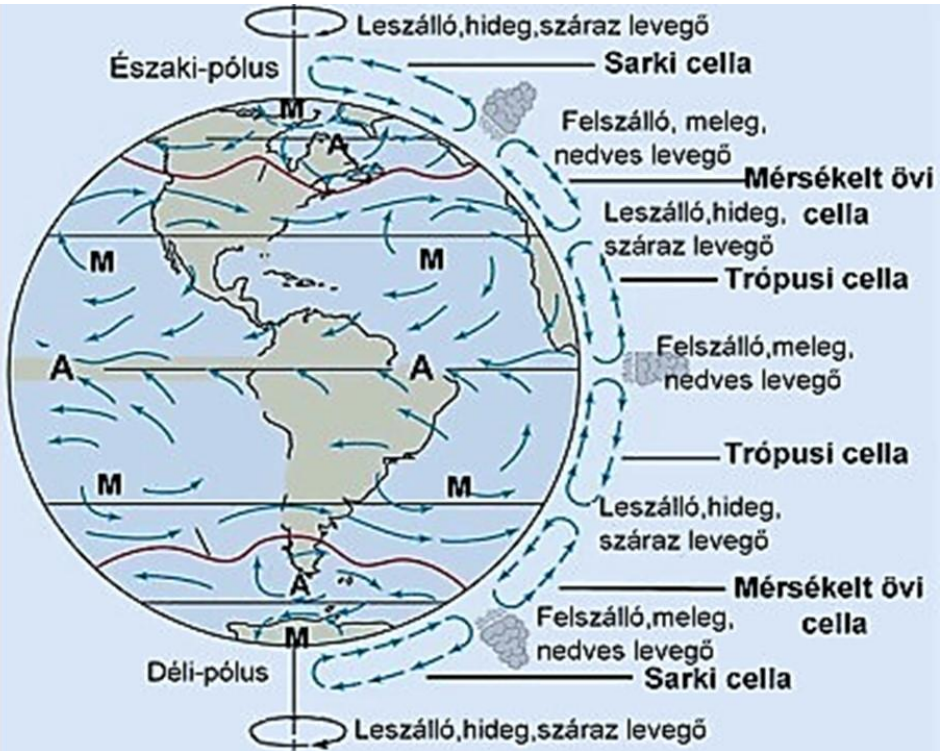
MINISZTERELNÖKSÉG



A légkör állandó mozgásban van, ennek rendszerét nevezzük nagy földi légkörzésnek.

A nagy földi légkörzést alakító fő folyamatok:

1. A légkör a **földfelszín közvetítésével** hőátadás útján melegszik fel.
2. A gömb alakú Földön a **Nap rövidhullámú besugárzása** az Egyenlítőnél a legnagyobb, míg a sarkokat kevesebb besugárzás éri.
3. A légkör eltérő felmelegedése **eltérő légnyomású** területeket hoz létre, és ez a légnyomáskülönbség indítja meg a levegő áramlását. A felmelegedett levegő **hőenergiája mechanikai energiává** (mozgássá) alakul át.
4. A Coriolis-erő hatására a szél nem pontosan a magas nyomású hely felől az alacsony nyomású hely felé fúj, hanem eltérül, az északi félgömbön mindig jobb kéz, a délin mindig bal kéz felé.



GLOBÁLIS SZÉLRENDSZEREK

A nagy földi légkörzés többek között három nagy szélrendszert eredményez. Ezek:



1. **Passzát szélrendszer:** a téritőkön kialakult magas nyomású zóna felől az Egyenlítő felé áramlik a levegő.
2. **Sarki szelek:** az egyenlítő alacsony légnyomása és a sarkok magas légnyomása adja az energiát, és a sarkok beesési szöge miatt jön létre.
3. **Nyugati szelek:** mozgásuk közben hatalmas íveket futnak be, amelyekből ciklonok és anticiklonok keletkezhetnek.



TÁJFUN

A trópusi ciklont a Csendes-óceán nyugati térségében *tájfunnak* nevezzük. A képen látható 1979-es **Tip tájfun** (más néven **Warling tájfun**) a legnagyobb és legintenzívebb trópusi ciklon volt a világon.



HURRIKÁN



A SAFFIR–SIMPSON-FÉLE SKÁLA

A Saffir–Simpson-féle skála a szélesség alapján öt kategóriába sorolja a viharokat:

1. erősségű: az épületek alig, inkább a fák, bokrok sérülnek (119–153 km/órás állandó szélesség; 1–1,5 méteres hullámok; 980 millibaros nyomás);
2. erősségű: tetőszerkezet, ablakok, ajtók rongálódhatnak meg, a növényi környezet és a lakókocsik is (154–177 km/órás s.; 1,6–2,5 méteres h.; 965–979 millibaros ny.);
3. erősségű: nagyobb fák kidőlhetnek, kisebb épületek károsodhatnak, a lakókocsik megsemmisülnek (178–209 km/órás s.; 2,6–3,9 méteres h.; 945–964 millibaros ny.);
4. erősségű: a belterületek víz alá kerülnek, a kisebb házak tetőszerkezete is megsemmisül (210–249 km/órás s.; 4–5,4 méteres h.; 920–944 millibaros ny.);
5. erősségű: A házak és ipari üzemek jelentős része elpusztul vagy károsodik, az árvíz mérhetetlen károkat okoz, az evakuáció elkerülhetetlen (250 km/órás sebességnél nagyobb; 5,5 méteres hullámoknál nagyobb; 920 millibaros nyomásnál kisebb).

TORNÁDÓ

A tornádó pusztító erejű forgószelelben megnyilvánuló meteorológiai jelenség.



EGY TORNÁDÓ „ÉLETRAJZA”

Egy tornádó átlagosan 20-30 percig létezik. Ez idő alatt futja be a több fázisból álló életútját.

- 1. Örvénylő fázis:** megszületik a felfelé mozgó levegőből. Ekkor jön létre jellemző tölcser formája is.
- 2. Második fázis:** az örvény eléri a földet.
- 3. Érett fázis:** a legpusztítóbb időszak. A törmelék amelyet a földről szívott fel a vákuum, sötétre színezi a tölcser alsó részét. Az
- 4. Összeesés fázisa:** a tornádó gyorsan gyengül és kerülete is egyre kisebb lesz.
- 5. Hanyatló fázis:** az energiáját pazarló módon felélő szörnyeteg gyorsan gyengül, majd eltűnik.



ZIVATAR

A **zivatar** elektromos kisüléseket, villámokat tartalmazó zivatarfelhőből hulló intenzív csapadékforma.

- **Egycellás zivatar**
- Hőzivataroknak is nevezik.
- Élettartalmuk 30 perc alatti.
- Ritkán okoznak nagy károkat.

Sokcellás zivatar

- Több zivatarcella alakul ki egymást követően.
- Időtartamuk gyakran 2–4 óra is lehet.



Források:

- <https://www.idokep.hu/hirek/hurrikanmentes>
- [europahttps://www.mozaweb.hu/lexikon.php?cmd=getlist&let=IMAGE&sid=FOL&pg=63](https://www.mozaweb.hu/lexikon.php?cmd=getlist&let=IMAGE&sid=FOL&pg=63)
- https://www.nkp.hu/tankonyv/foldrajz_9_nat2020/lecke_03_005
- <https://www.delmagyar.hu/orszag-vilag/2013/01/tornado-es-viharok-tomboltak-az-egyedul-allamok-delkeleti-reszen>
- <https://pixabay.com/hu/photos/orsz%C3%A1g%C3%BAt-%C3%BAt-torn%C3%A1d%C3%B3-vill%C3%A1m-5433087/>

Köszönetnyilvánítás

A kutatási terv a 2021/2022. tanévben a Miniszterelnökség és a Nemzeti Tehetség Program által támogatott, és a Kocka Kör Tehetséggondozó Kulturális Egyesület által megvalósított NTP-INNOV-21-0241 pályázat keretében készült, s életem első ilyen élménye, teljesítménye. Ezúton is köszönöm, hogy e program lehetőséget adott minderre!

Irodalom:

- <https://pixabay.com/hu/>
- <https://www.nkp.hu/>
- EPA (Elektronikus Periodika Archívum, 2022). Megnyitás: 2022.01.01. URL: <https://epa.hu/>
- MATARKA (Magyar Folyóiratok Tartalomjegyzékeinek Kereshető Adatbázisa, 2022). Megnyitás: 2022.01.01. URL: <http://www.matarka.hu/>

Zsiros Dávid:

Energiatakarékosság a háztartásban

Meddig bírjuk még energiával?

Ahogy növekszik az emberiség létszáma, úgy növekszik az energiaigénye is, azonban a hagyományos energiaforrások is fogynak és a környezetre is igen károsak. Hogy ezekkel spóroljunk takarékoskodnunk kell. Hogyan is tehetjük ezt meg? Nagyon sok energiát használunk el a fűtésre – korszerű fűtési rendszerrel elérhetjük, hogy pénzt és energiát is spórolhassunk. Az elektromos áramból is sokat fogyasztunk – ez főleg a háztartási gépek használatának köszönhető, tehát érdemes ezekből energiatakarékos változatot beszerezni. Az elfogyasztott energiamennyiség 40%-át fogyasztják el a házak, ezért egy jó hőszigeteléssel és korszerű nyílászárókkal szintén sok energiát megspórolhatunk. Lényeges az is, hogy a hagyományos energiahordozókat mind nagyobb arányban váltsák ki a megújuló energiaforrások.

A fűtéshez, világításhoz, háztartási gépeink működéséhez, vízmelegítéshez, mosáshoz, főzéshez energiára van szükség. Ezeket az energiaigényeket különböző energiaforrásokból fedezhetjük. Ahhoz, hogy otthonunkban 1 kWh elektromos energiát elfogyaszthassunk, az erőmű csaknem 3 kWh energiát használ fel. Egy háztartás energiafelhasználásának döntő többségét a fűtés teszi ki, és Magyarországon több hónapon át kell fűteni. Ha nem akarunk feleslegesen fűteni, korszerű szigetelést kell használnunk. Ezek nélkül ugyanis fűtést pocsékolhatunk el. Ha a szigetelés nem korszerű a felszabaduló

hőenergia a ház felületén, nyílásain át a környezetbe távozik ezzel pedig gyakorlatilag az utcát fűtjük.

Nézzük részletezve, hogy mit tehetünk!

Vízfelhasználás

1. Az egyik leghatékonyabb energiafelhasználású, környezetbarát vízmelegítési lehetőség a *villanybojler*, amelynek egyik előnye, hogy a csap megnyitása után rögtön melegvizet ad, így nem kell feleslegesen a vizet folytatnia, működése csendes, megbízható; a víz hőfoka könnyen szabályozható. Működtetése során a bojler hatékonysága, hatásfoka csökkenhet a lerakódott *vízkőtől*, ezért érdemes rendszeresen *felülvizsgáltatni a készüléket*, a fűtőszálat vízköteleníteni!
2. Ügyeljünk a csöpögő csapokra! Egy, percenként 10-20 cseppet áteresztő vízcsappal egy hét alatt egy kádnyi vizet pocsékol el.
3. Ha kádban *fürdünk*, körülbelül 160 liter vizet használunk el. A takarékosabb *zuhanyozáshoz* már 60 liter víz is elég.
4. A felhasznált vízmennyiség csökkentése érdekében zuhanyra és a kézmosó csapra érdemes *víztakarékos rózsát* szerelni.
5. A *WC-öblítéshez* érdemes víztakarékos *öblítőtartályt* vagy tartály nélküli vízöblítőt felszereltetni, így szabályozható a felhasznált vízmennyiség.
6. Fogmosás közben folyóvíz helyett használjunk poharat!
7. Ha megtehetjük, gyűjtsük össze az esővizet, és használjuk öntözésre. Nemcsak vizet spórolunk, hanem a virágoknak is jót teszünk.
8. Öntözzünk inkább este (főleg a meleg nyári napokban), mert akkor kevesebb a párolgás.

9. Mosogatásnál az edények tisztára mosásához ne használjunk folyóvizet, csak az öblítéshez.
10. Mosógép, mosogatógép vásárlásakor lehetőség szerint válasszunk olyan eszközt, amely víz- energiatakarékos fél-programmal is rendelkezik.

Világítás

1. Használjunk kompakt fénycsöveket! A kompakt fénycsövek a felhasznált energia jóval nagyobb részét fordítják világításra, mint a hagyományos izzók.
2. Kompakt fénycsöveket ott érdemes használni, ahol a lámpa napi használata átlagosan legalább 3-4 óra, ilyen lehet a konyha, a nappali, az étkező, a gyerekszoba, és ahol nincs gyakori ki-, és bekapcsolás.
3. Mellőzzük a gyakori kapcsolgatást! Csökkenti a fénycső élettartamát.
4. Vásárláskor válasszunk minél hosszabb élettartamú kompakt fénycsövet.
5. Használjuk ki a természetes fény lehetőségeit! Építkezéskor gondoljunk arra, hogy a hálósoba esetében a keleti irányba tájolás a megfelelő. A konyha, nappali ablakai inkább nézzenek délre, így munka közben több fényt kapunk.
6. A világítás kialakításánál vegyük figyelembe, hogy milyen helyiségben milyen tevékenységhez szeretné használni a mesterséges fényt. Ezzel biztosíthatjuk, hogy az adott helyiségben csak olyan mértékben és addig világítson, amíg szükséges.

7. A lámpákat úgy helyezzük el, hogy a helyiség megvilágítása egyenletes legyen, és ezt helyi fényekkel egészítsük ki!
8. Mellőzzük a világítást a használaton kívüli helyiségekben!
9. Érdemes bizonyos helyiségekben mozgásérzékelővel kiegészített világítást üzemeltetni, így valóban csak akkor ég a világítás, amikor szükség van rá.
10. Tisztítsuk rendszeresen az égőket és a lámpaburákat, természetesen csak feszültségmentes, kikapcsolt állapotban!

Fűtés

1. Használjunk függönyt, sötétítőt, relaxát, redőnyt, ezáltal a nyári hónapokban csökkenthetjük a közvetlen napsugárzás plusz melegítő hatását, és télen a nagyon hideg levegő beáramlását.
2. Általában 20-21 °C elegendő a komfortérzethez. A lakás egyes helyiségeiben ideálisnak vélt hőmérsékleti értékek a következők:
 - Lakószoba: 20 °C,
 - Gyerekszoba: 21-22 °C
 - Étkező: 20 °C
 - Konyha: 18 °C
 - Hálósoba (nappal és éjszaka): 16-18 °C
 - Fürdőszoba (a használati idő alatt): 23 °C
 - Előtér és folyosó: 15 °C
 - Garázs: fűtetlen
3. Kétnapi távollét esetén a hőmérsékletet ajánlott 15 °C-ra állítani. Ennél hosszabb távollét esetén a hőmérsékletet célszerű 12 °C-ra beállítani és minden belső ajtót nyitva tartani.
4. A nagyon hideg téli napokon nem szabad teljesen leállítani a fűtést, mert a nagyon lehűlt helyiségek felfűtése sok időt és

energiát vesz igénybe. Ugyanígy sok energiát igényel a hosszú ideig tartó szellőztetéssel lehűtött helyiségek újrafűtése is, ezért rövid ideig, szélesre tárt ablakokkal szellőztessen, a fűtést pedig közben állítsa minimumra.

5. Ne takarjuk el, vagy fedjük le a fűtőtestet, mert így romlik a hősugárzás és a hőáramlás.
6. A radiátorokra, konvektorokra rakódott szennyeződés miatt több energia kell a fűtéshez, ezért tisztítsuk rendszeresen a fűtőtestet.
7. Párolgassunk rendszeresen, a párás levegőben egy adott hőmérsékletet melegebbnek érez.
8. Az előregedett vagy nem megfelelő szigetelés akár 30%-kal is megnövelheti a fűtés költségeit. A hőveszteség jelentős része a nem megfelelő nyílászárókon keresztül távozik.
9. Feleslegesen ne fűtsünk, vegyük le a fűtést abban a helyiségben, ahol nem tartózkodik! Minden 1 °C hőmérséklet-csökkentés kb. 5% fűtőenergia-megtakarítást eredményez.
10. Távfűtésű lakásokban célszerű az átalánydíjról áttérni a mérésen alapuló elszámolásra. Hőmennyiségmérő-felszereléssel szabályozhatjuk a felhasznált hőmennyiséget, azaz a fűtés költségeit is.

Sütés-főzés

1. Csak akkor kapcsoljuk be a tűzhelyet, ha már valóban elkezdtünk főzni, és edény is kerül a tűzhelyre, feleslegesen ne vesszen kárba az energia!

2. Ügyeljünk arra, hogy a gázláng ne érjen túl az edény szélén; elektromos tűzhely esetén pedig a főzőlap átmérőjének megfelelő méretű edényt használjunk.
3. Fedjük le edényeit főzés közben, így a hő az edényben marad és sokkal kevesebb energiára lesz szükség a főzéshez!
4. Amennyiben elektromos tűzhelyet használunk, kapcsoljuk le a főzőlapot a főzés befejezése előtt, és használjuk ki, hogy a főzőlap még 5-10 percig meleg!
5. A forráspont elérése után takarékon főzzünk!
6. A sütőajtót ne nyitogassuk feleslegesen, mert ilyenkor nagy a hőveszteség!
7. Az elektromos sütőt akár már a befejezés előtt 5-10 perccel is kikapcsolhatjuk, hagyjuk dolgozni az "utóhőt"!
8. A tiszta égésnyílás és a szennyeződésmentes főzőlap a főzést is megkönnyíti, hiszen így adják át legjobban a hőt!
9. A hosszabb főzési időt igényelő ételeket célszerű kuktában főzni, ezzel 30-40%-nyi időt és energiát takarít meg. Így az ételek csak gőzzel érintkeznek, így nem vesztik el vitamin- és ásványi só-tartalmukat sem.
10. Ha vannak célkészülékek (pl. kávéfőző, tojásfőző), használjuk azokat, takarékosabb energiafelhasználást biztosít az egyes főzési műveletek során!

Hűtés

1. Az energiafelhasználás szempontjából az „A” jelzésű hűtőgép a legtakarékosabb, míg a „G” fogyasztja a legtöbb energiát. 2003-ban bevezették az „A+” és az „A++” változatokat is, amelyeknek további 25-45%-kal kisebb a fogyasztása.

2. A hűtőkészüléket tanácsos naptól, tűzhelytől, fűtőtesttől távol elhelyezni.
3. A hűtőszekrény leghatékonyabban akkor működik, ha a belső hőmérsékletet + 7°C-ra állítjuk (+5°C-nál már 15%-kal nő a fogyasztása.), a fagyasztóládában pedig -18 °C elegendő a tárolásra!
4. Rendszeresen tisztítsuk a hűtő hátsó részén lévő géprészeket, a szellőzőnyílást hagyjuk szabadon!
5. Meleg ételt ne tegyünk a hűtőbe, a fagyasztóba pedig előzőleg hűtőben lehűtött ételek kerüljenek.
6. A hűtést nem igénylő élelmiszereket (pl. felbontatlan konzerv) ne tároljunk a hűtőben.
7. Ellenőrizzük, hogy a hűtőszekrény ajtajának tömítése hibátlan-e.
8. A hűtő és fagyasztó ajtaját ne tartsuk sokáig nyitva, és ne nyitogassuk feleslegesen, mert sok meleg és nedves levegő kerül bele.
9. A kihasználtságnak megfelelő űrtartalmú hűtőszekrényt/fagyasztót vásároljunk.
10. A klímakészülék kiválasztásakor tartsuk szem előtt, hogy mennyire zajos a készülék, hova kerül felszerelésre, és mekkora a villamosenergia-fogyasztása; valamint használata közben tartsuk az ablakokat zárva.

Passzívház

A passzívház a világ több országában az energiatakarékos épületekre alkalmazott németországi minősítési rendszer.

A passzív házak kiemelkedő hőszigetelésük révén akár hagyományos fűtési rendszerrel (pl. padlófűtés), akár hagyományostól eltérő, pl. légfűtéssel is fűthetők. A kívánt hőmérséklet eléréséhez szükséges viszonylag kis hőmennyiséget főleg a napsugárzásból, illetve az épületben tartózkodó személyek és műszaki berendezések által leadott hőből fedezik (utóbbiak nyáron nem segítik a temperálást, a napsugárzási nyereség viszont megfelelő árnyékolás révén lehet télen nagyobb, mint nyáron).

A minősítési rendszer nem köti ki az épület típusát, lakóházak mellett alkalmazták már például irodaépületekre, iskolákra, illetve korábbi építésű és később felújított épületekre is.

Virtuális kiállítás

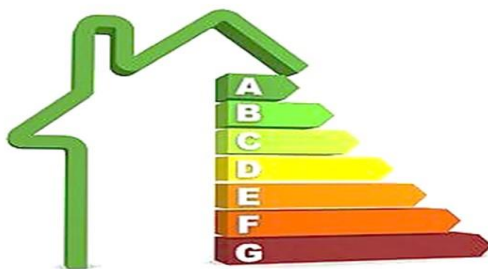
Az alábbiakban láthatók a tanulmányhoz kapcsolódó virtuális kiállítás tablói. A kiállítás bibliográfiai adatai:

Zsiros Dávid (2022): Energiatakarékosság a háztartásban (virtuális kiállítás). Készült az NTP-INNOV-21-0241 projekt keretében a 2021/2022. tanévben. Web: <https://kockakor.hu/ntp-innov-21-0241>

ENERGIA-TAKARÉKOSSÁG A HÁZTARTÁSBAN

(virtuális kiállítás)

Összeállította: Zsiros Dávid
Szoftver: Mező Kristóf Szíriusz



A kiállítás a Kocka Kör által megvalósított NTP-INNOV-21-0241 pályázat keretében a Miniszterelnökség és a Nemzeti Tehetség Program támogatásával jött létre.

TAKARÉKOSKODJUNK!



Ahogy növekszik az emberiség létszáma, úgy növekszik az energiaigénye is, azonban a hagyományos energiaforrások fogynak és a környezetre is igen károsak.

TAKARÉKOSKODJUNK!

HOGYAN?



Korszerű fűtési rendszerrel elérhetjük, hogy pénzt és energiát is spórolhassunk.

TAKARÉKOSKODJUNK!

HOGYAN?



Az elektromos áramból is sokat fogyasztunk, ami főleg a háztartási gépek használatának köszönhető.

Érdemes energiatakarékos háztartási gépeket beszerezniük.

TAKARÉKOSKODJUNK!

HOGYAN?



Az elfogyasztott energiamennyiség 40%-át fogyasztják el a házak elégtelen hőszigetelésüknek, nyílászáróiknak köszönhetően.

Jó hőszigeteléssel és korszerű nyílászárókkal szintén sok energiát megspórolhatunk.

TAKARÉKOSKODJUNK!

HOGYAN?

Használjunk megújuló energiaforrásokat!

A hagyományos energiahordozókat mind nagyobb arányban váltják ki a megújuló energiaforrások.



TAKARÉKOSKODJUNK!

HOGYAN?

Feleslegesen ne fogyasszuk a vizet, áramot, fűtőanyagot!



Ne pocsékoljunk !!!

HOGYAN?

A közlekedés hatalmas energiafogyasztó. Egy jármű legjelentősebb tétele az üzemanyagköltség. Energiafogyasztásunknak közelítőleg a harmadát a háztartások, negyedét a közlekedés tették ki 2010-ben.



Használjunk tömegközlekedést!

HOGYAN?



A PASSZÍV HÁZAK

- Nem igényelnek hagyományos fűtési rendszert.
- Szinte egyáltalán nincs szükség aktív fűtésre, hűtésre
- Passzív házról elsősorban akkor beszélünk, ha egy épületben az ideális hőmérséklet jellemzően külön fűtési és hűtési rendszer nélkül is biztosított.
- Minimális energiafogyasztás jellemzi, aminek mennyisége évi 15 kWh/m².
- A passzív háznál a hővesztéseket minimalizáljuk és a belső hőnyereséget maximalizáljuk.

A passzív házzal pénzt és energiát is spórolhatunk.

TAKARÉKOSKODJUNK!

HOGYAN?

- Helyezzük az energiatakarékos lámpát a pult vagy az asztal fölé!
- Ne tegyünk a hűtőbe meleg ételt!
- Tegyük fedőt az edényre!
- Csak olyan konyhai elektromos eszközt vásároljunk, amire szükségünk van!

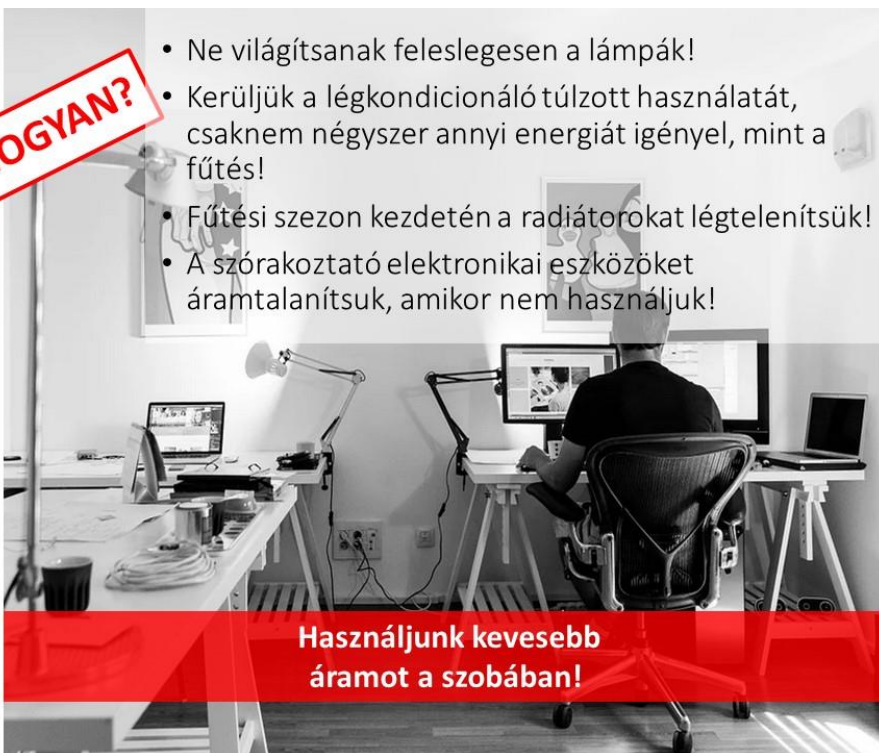


Használjunk kevesebb áramot a konyhában!

TAKARÉKOSKODJUNK!

HOGYAN?

- Ne világítsanak feleslegesen a lámpák!
- Kerüljük a légkondicionáló túlzott használatát, csaknem négyszer annyi energiát igényel, mint a fűtés!
- Fűtési szezon kezdetén a radiátorokat légtelenítsük!
- A szórakoztató elektronikai eszközöket áramtalanítsuk, amikor nem használjuk!



Használjunk kevesebb áramot a szobában!



Források:

- www.bergerhazak.hu
- www.xforest.hu
- www.nkp.hu
- www.etanus.hu

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány a 2021/2022. tanévben a Miniszterelnökség és a Nemzeti Tehetség Program által támogatott, és a Kocka Kör Tehetséggondozó Kulturális Egyesület által megvalósított NTP-INNOV-21-0241 pályázat keretében készült, s életem első ilyen élménye, teljesítménye. Ezúton is köszönöm, hogy e program lehetőséget adott minderre!

Irodalom:

- www.bergerhazak.hu
- www.xforest.hu
- www.nkp.hu

- www.etanus.hu
- <https://www.mvmnext.hu/aram/pages/aloldal.jsp?id=817>
- EPA (Elektronikus Periodika Archívum, 2022). Megnyitás: 2022.04.21. URL: <https://epa.hu/>
- MATARKA (Magyar Folyóiratok Tartalomjegyzékeinek Kereshető Adatbázisa, 2022). Megnyitás: 2022.04.21. URL: <http://www.matarka.hu/>

**A Nemzeti Tehetség Program támogatásával
került megvalósításra a Kocka Kör
„Felfedezés, alkotás, tanulás”
című tehetséggondozó programja.**

**A program célja: a résztvevők
érzékenyítése a tudományos kutatással,
kapcsolatban.**

**Jelen kiadványban a program során létrejött
produktumok találhatóak.**

A kiadvány ingyenesen letölthető a www.kockakor.hu oldalon keresztül.

A kiadvány támogatói

Pályázati azonosító: NTP-INNOV-21-0241



MINISZTERELNÖKSÉG



**Nemzeti
Tehetség Program**