

# ВДЉЕВСКА ГИМНАЗИЈА

БРОЈ \*41\* ГОДИНА \*XXXIV\* ЈУНУАР 2012

## ФИЗИКА И ТЕХНИКА



## ВДЉЕВО \* СРБИЈА

**ФИЗИКА И ТЕХНИКА**, часопис за физику и мултидисциплинарну повезаност физике са осталим природним наукама, математичким и техничким наукама, филозофијом. Излази једном годишње. Тираж овог броја је 500 примерака. Издавач: **Ваљевска гимназија**, Вука Караџића 3, 14000 Ваљево, Србија, тел. 014 – 221 – 622, тел/факс 014 – 227 – 927.

**www.valjevskagimnazija.edu.rs, e-mail: gimvaljevo @ ptt.rs**

## САДРЖАЈ

<b>ОТКРИЋЕ ЗАКОНА ГРАВИТАЦИЈЕ</b> .....	1
<b>ДЕЈВИ О ФАРАДЕЈУ</b> .....	3
<b>НАУЧНА АНАЛИЗА СЛИКАРСКИХ ДЕЛА JACKSONA POLLOCKA</b> ...	4
<b>ХОКИНГ И ВЕЛИКИ ДИЗАЈН</b> .....	6
<b>ЦРКВЕ ПРОТИВ ХОКИНГА</b> .....	12
<b>КВАНТНЕ ЦРНЕ РУПЕ</b> .....	14
Земља од 9 мм .....	14
Црна рупа као бомба .....	15
Свемир у више од три димензије .....	16
Судари изнад наших глава .....	16
<b>УДАЉЕНА ЦРНА РУПА ПРОГУТАЛА ЗВЕЗДУ ВЕЛИЧИНЕ СУНЦА</b>	17
<b>ОДЛАЗАК ИЗ НЕМАЧКЕ</b> .....	18
<b>САСТАВ ГАЛАКСИЈЕ</b> .....	19
<b>ЗАШТО СУ ДУГИНЕ БОЈЕ ТАКО РАСПОРЕЂЕНЕ?</b> .....	21
<b>НЕВИДЉИВИ ПЛАШТ – ЗАМИСЛИТЕ ДА СТЕ ХАРИ ПОТЕР</b> .....	21
<b>МИСТЕРИЈА УСКРШЊИХ ОСТРВА</b> .....	23
<b>ТИНДАЛОВ ЕФЕКАТ</b> .....	25
<b>АРИСТАРХ СА САМОСА</b> .....	26
<b>ЕФЕКАТ СТАКЛЕНЕ БАШТЕ</b> .....	28
<b>НУКЛЕАРНА БОМБА</b> .....	28
<b>ЛИШЋЕ ШАПЋЕ ПОРУКЕ ПРЕКО УЛТРАЗВУКА</b> .....	29
Слушање влаге лишћа .....	30
<b>КОНТРОЛОМ КАЗИМИРОВЕ СИЛЕ ДО ЛЕВИТАЦИЈЕ</b> .....	31
<b>ПРОНАЛАЗАЧ ТЕЛЕФОНА</b> .....	32

**ГЛАВНИ И ОДГОВОРНИ УРЕДНИК:** Предраг Стојаковић

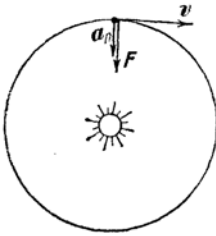
**РЕДАКЦИЈА:** Оливера Црнобрња, Миладин Вељовић, Предраг Стефановић, Никола Божић, Матија Костић Ш<sub>2</sub>, Вујић Јелена IV<sub>1</sub>, Сања Малешевећ IV<sub>1</sub>, Александар Даниловић IV<sub>2</sub>, Младен Балиновац IV<sub>2</sub>

**КОНСУЛТАНТИ РЕДАКЦИЈЕ:** професори и асистенти Физичког факултета Универзитета у Београду и Крагујевцу.

На насловној страни: Jackson Pollock: **MOBY DICK**

## ОТКРИЋЕ ЗАКОНА ГРАВИТАЦИЈЕ

Почетком XVII века, већина научника коначно је прихватила хелиоцентрични систем света. Према том систему, који је поставио Никола Коперник, Земља и остале планете круже по путањама које се могу поистовети са елипсама, а у неким апроксимацијама и са круговима. Сунце је центар нашег планетарног система. Међутим, научницима тог времена нису били јасни узроци оваквог кретања. Јохан Кеплер је добио законе кретања планета око Сунца на основу многобројних резултата мерења које је извршио Тихо Брахе. Кеплеру је било јасно да је за објашњење оваквог кретања планета било потребно увођење неке силе која делује на планете. Међутим, ни он ни његови савременици нису успели то да учине. Проблем је решио тек генијални енглески научник Исак Њутн и изложио га 1686. године у својој књизи „Математички принципи природне филозофије“.



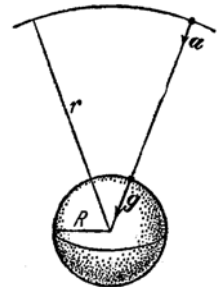
**Њутн је размишљао на следећи начин.** – У првој апроксимацији се може сматрати да се планете око Сунца крећу по кружним путањама брзином приближно константног интензитета. Из овога следи да оне морају имати одређено центрипетално убрзање, тј. да на њих мора деловати одређена сила усмерена од планете ка Сунцу. Из трећег Њутновог закона следи да и планета мора деловати на Сунце силом истог интензитета, али супротног смера.

Познато је да се и Месец креће око Земље по кружној путањи. Њутн је поставио претпоставку да је она иста сила која је проузроковала пад јабуке одговорна за кретање Месеца око Земље. Ову силу Њутн је назвао *силом гравитације*. Да би то доказао, он је упоредио убрзање које тело добије при слободном паду и нормално убрзање Месеца при његовом кретању око Земље. Ово убрзање може се израчунати на следећи начин:

Растојање између Земље и Месеца износи  $r = 384403 \text{ km} = 3,84 \cdot 10^3 \text{ m}$ ; период ротације Месеца  $T = 27,322 \text{ дана} = 27,3 \cdot 24 \cdot 3600 \cdot \text{s}$ . Брзина

кретања Месеца по орбити је:  $v = \frac{2\pi r}{T}$ , а одавде следи

да је нормално убрзање Месеца:



$$a_n = \frac{v^2}{r} = \frac{4\pi^2 r}{T^2} = \frac{4\pi^2 \cdot 3,84 \cdot 10^8}{(27,3 \cdot 24 \cdot 3600)^2} = 2,72 \cdot 10^{-3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}.$$

### Ваљевска гимназија

Као што се види, нормално убрзање Месеца битно се разликује од убрзања слободног пада („нормалног убрзања које би Месец имао када би се налазио на површини Земље“). Њутн је ово објаснио уводећи претпоставку да сила гравитације опада при повећању растојања међу телима која међусобно интерагују. Да ли сила опада линеарни или експоненцијално са повећањем растојања, сазнаћемо из следеће пропорције. Убрзање слободног пада је  $9,81 \text{ m/s}^2$  у близини Земљине површине, тј када је растојање између центра Земље и тела које она привлачи једнако средњем полупречнику Земље ( $R = 6371 \text{ km} = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$ ). Сада се из пропорције може одредити степен по којем опада гравитациона сила са повећањем растојања:

$$\frac{g}{a_n} = \left( \frac{r}{R} \right)^n,$$

сада се може одредити непознати степен  $n$  када заменимо бројне вредности:

$$\frac{9,81}{2,72 \cdot 10^{-3}} = \left( \frac{3,84 \cdot 10^8}{6,73 \cdot 10^6} \right)^n,$$

или  $3600 = 60^n$ , одакле је  $n = 2$ .

Дакле, убрзање, које настаје услед дејства силе гравитације обрнуто је сразмерно квадрату растојања. Ако сада изразимо нормално убрзање из горње формуле, узимајући да је  $n = 2$ , добијамо:

$$a_n = \frac{gR^2}{r^2} = \frac{K}{r^2}, \text{ где је } K\text{-нека константна величина.}$$

Резултати, које је Њутн добио из анализе нормалног убрзања Месеца при његовом кретању око Земље, довели су га до закључка да се сва тела у природи међусобно привлаче неком силом названом *сила гравитације*.

Нека се два тела маса  $m_1$  и  $m_2$  налазе на међусобном растојању  $r$ . Силе узајамног дејства су:  $\vec{F}_1 = m_1 \vec{a}_1$  и  $\vec{F}_2 = m_2 \vec{a}_2$ , при чему је по трећем Њутновом закону  $|\vec{F}_1| = |\vec{F}_2|$ . Узимајући у обзир горе наведену формулу за нормално убрзање имамо:

$$\frac{m_1 K_1}{r^2} = \frac{m_2 K_2}{r^2}, \text{ а одавде } m_1 K_1 = m_2 K_2, \text{ одакле}$$

слиди:

$$\frac{K_1}{K_2} = \frac{m_2}{m_1}, \text{ а одавде следи да је } K_1 = \gamma \cdot m_2, \text{ а } K_2 = \gamma \cdot m_1, \text{ где је}$$

$\gamma$  – нека константа.

Сада коначно имамо:

$$F_1 = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2} \quad \text{и} \quad F_2 = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}, \text{ односно,}$$

$$F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

Њутн је закон гравитације формулисао овако:

*Гравитациона сила којом се привлаче два „тачкаста“ тела (или сферна тела) управо је сразмерна масама тих тела, а обрнуто сразмерна квадрату њиховог међусобног растојања.*

**Матија Костић III – 2**

## **ДЕЈВИ О ФАРАДЕЈУ**

Мајкл Фарадеј се родио у породици лондонског ковача. У 13. години отишао је на занат и почео да ради као књижарски помоћник. То му је пружио могућност да много чита. Жеља за знањем подстакла га је да почне да посећује јавна предавања истакнутог физичара и хемичара Хемфрија Дејвија. Пошто су га она одушевила, Фарадеј напише писмо Дејвију с молбом да га прими на било какав посао у својој лабораторији. У прилогу му је проследио лепо сређен текст прослушаних предавања заједно са својим коментарима. „*Ја бих желео да коначно напустим занат и ступим у службу науке*“ – писао је Фарадеј.

Дејви је у почетку одбио Фарадеја јер за посао није имао слободног места. Он га је упозорио да је „*наука крута и безосећајна и да она може да материјално награди у најбољем случају само оне који јој се до краја посвете*“.

Фарадеју је ипак помогао један несрећан случај: приликом експлозије реторте у лабораторији, Дејви је повредио очи тако да није могао ни да чита, ни да пише. Зато је он послао по Фарадеја и Фарадеј је ускоро постао Дејвијев лаборант (у почетку је само прао лабораторијско посуђе). Много година касније, када су Дејвија питали шта сматра својим највећим открићем у науци, он је рекао: „*Моје највеће и најважније откриће било је откриће Фарадеја*“.

**Матија Костић III<sub>2</sub>**

## НАУЧНА АНАЛИЗА СЛИКАРСКИХ ДЕЛА JACKSONA POLLOCKA

Физичар, историчар уметности и математичарка проучавају науку у позадини дела неконвенционалног америчког мајстора. "Слике Џексона Полока често одражавају директан сукоб аутора са законима света уметности, али се зато **не могу одупрети законима физике**", тврди тим научника с факултета Harvard и Boston College. Научну анализу дела објавили су у најновијем издању научног часописа *Physics Today*.



'Квантитативна анализа' није појам који би многи употребили у истом контексту с Полоком, експресионистом апстрактног израза који је 40.-их и 50.-их година прошлог века почео примењивати методу прскања боје на платно не би ли остварио своју уметничку визију игре мрља, капи и разливане боје.

Физичар Андреј Херцински и историчар уметности Клауд Кернуш, обојица с Бостонског факултета, у сарадњи с харвардском математичарком Л. Енгланд де Валпин, успели су да саставе квантитативни профил Полокове технике. Према том профилу, Џексон Полок је интуитиван мајстор који је ток боје пажљиво усмеравао помоћу закона физике.

Током истраживања утврђено је да су облици Полокових мрља последица деловања физичких феномена попут млаза, капања и разастирања. Сваки од феномена може се објаснити динамиком флуида. Полок је помно

користио законе динамике флуида и приликом разређивања својих пигмената и боја.

"Приликом стварања, Полоку је доста помагала управо гравитација", објашњава Кернуш, професор на одсеку за историју уметности. "Он је морао да предвиди како ће се његов пигмент понашати у слободном паду те потом ускладити само извођење. Овде се истовремено ради о спонтаности и контроли, врло слично као у цез музици. Желите ли заиста разумети дела Џексона Полока, морате бити упознати са законима физике и динамике који се скривају у позадини."

"Већ се дуго расправља о улози динамике флуида у Полоковом раду, али се никад до сад није провела квантитативна анализа Полокове примарне методологије - наношење боје у млазовима - те зашто је ређе користио технику 'drippinga' (капање) и разастирања", наводи Херцински, иначе управник лабораторије и професор физике на Бостонском факултету.

Не би ли што боље разумели силе помоћу којих је Полок стварао своја дела, научници су помно проучили, из физичког аспекта, Полокову технику наношења боје на платно. Математички прорачуни Лоле Енгланд де Валпин, професора примењене математике на универзитету Харвард, описују Полокову технику наношења боје помоћу фактора попут запремине, вискозности, брзине тока, гравитације и слично.

"За разлику од уобичајеног сликања помоћу четкице, Полок би боју наносио помоћу штапа или 'шпакне' јер могу захватити већу количину боје у односу на четкицу. Боју је потом "бацао" на платно које се налазило на поду. Полокова техника, иначе забележена на бројним фотографијама и филмовима, одражава његово настојање да контролише динамику млаза" истичу аутори. Иако је сам Полок вероватно користио законе физике интуитивно, научници су тек много година касније успели у потпуности да објасне и користе те законе како у теорији тако и у пракси.

"Наношењем боје у млазовима или капањем, **Џексон Полок је укључио физику у сам процес сликања.** То се односи и на процес припреме боје. Променом вискозности и густине боје, он је и сам експериментисао с динамиком флуида. Иако му је примарни циљ био постизање естетског ефекта, а не научно објашњење динамике флуида, његов је рад готово научни експеримент", истиче Херцински.

**Јана Маринковић – Арсенијевић IV – 2**

"...Фермини стварају чврсту материју. У исто време, босони се налазе у фотонима и субатомским честицама названим 'Њ' и 'З' делићима"

Дневни лист 'Вечерње Новости', фебруар 2004.

## ХОКИНГ И ВЕЛИКИ ДИЗАЈН

*Пише: Милан Ђирковић*

*Иступања Стивена Хокинга са пуним правом увек привлаче пажњу јавности – што је случај и са његовом најновијом књигом Велики дизајн, коју је, заједно са Леонардом Млодиновим, објавио септембра 2010. Ова кратка (текста нема више од стотинак страна, док су остало квалитетне илустрације) популарнонаучна књига има у буквалном смислу космичке амбиције: да пружи одговор на најтежа “велика питања” порекла материјалног света и нас као интелигентних посматрача у њему, а понајвише да за свагда разреши древну метафизичку загонетку зашто постоји нешто, а не ништа? “Нешто” овде значи материјални свет којим се физика и сродне науке баве и у коме живимо и деламо, а “ништа”... Ту је ситуација већ знатно сложенија и на то ћемо се детаљније вратити у овом приказу.*

Хокингов приступ у Великом дизајну ослања се на теорију струна у једном од њених многобројних појавних облика, па је стога неопходно овде рећи пар речи о овој теми која представља изазов за сваки облик популаризације науке. Већ неколико деценија се највеће наде у обједињавање темељних природних интеракција (“сила”: гравитационе, слабе, електромагнетске и нуклеарне) полажу – са правом или не, то за нас сада није битно – у теорију струна, или “физику елементарних честица без честица”, како ју је назвао један од духовитијих савремених физичара. У најразличитијим верзијама ове теорије, елементарне честице попут кваркова или лептона су одиста замењене још дубљим и темељнијим ентитетима – **струнама**, чије се различите осцилације манифестују као честице. Посебно место међу овим теоријама заузимају тзв. суперсиметричне струне, познате скраћено као **суперструне**.

Њихово заједничко својство – а у овом до карикатуре поједностављеном приказу и једино које има какву – такву интуитивну разумљивост – јесте да је за њих нужно постојање више од четири димензије простор-времена. То се постиже кроз процес сложеног назива **компактификација**, а уистину се своди на очигледну чињеницу да нам издужени тро - димензионални објекти (попут црева за заливање баште) могу изгледати као једно - димензионални, ако их посматрамо из довољне даљине. Пример са цревом је вишеструко добар, јер оно из велике даљине изгледа као линија (1-Д објекат), кад му се приближимо мало ближе видимо га као траку (2-Д објекат), а тек кад смо сасвим надхват њега можемо уочити да се уистину ради о 3-Д објекту. На сличан начин, објекти који су уистину 11-димензионални могу нам изгледати као четворо-димензионални (ако урачунамо и временску димензију), ако су им 7 екстра-димензија довољно мале у поређењу са ове “наше” стандардне 4. Довољно мало значи у овом контексту збиља екстремно, екстремно мало, реда величине тзв. Планкове





мултиверзума у којој из ничега – прецизније, из вакуума М-теорије непрестано настају нови универзуми. Сваки појединачни универзум има почетак (а може имати и крај) док мултиверзум као целина нема ни почетка ни краја.

Уместо појединачног стварања и Креатора, имамо непрекидан низ стварања универзума попут мехурића у Планковој “пени”. Будући да је далеко највећи део тако створених универзума лишен структуре која би омогућавала постојање било каквих интелигентних посматрача, није ни чудо да се ми налазимо у једном од оних ретких преосталих и да опажамо око себе много особина свемира које су атипичне, а неопходне за наше постојање. Хокинг коаутор Леонард Млодинов – који је, иначе, у својој претходној књизи, Еуклидов прозор, на личном примеру доказао да је Хокинг у праву у погледу настанка нечега из ничега, на шта ћемо се још вратити – у интервјуу са Леријем Кингом на CNN-у наглашава да се настанак “из ничега” донекле мора схватити као метафора, јер није у питању одсуство било чега, како се ништа схвата у свакодневном животу, већ квантни вакуум, који упркос одсуству сваког облика материје који срећемо у свакодневном животу, ипак у зависности од врста поља које постоје у “теорији свега” може имати веома сложена структуру. Ова, помало аристотеловска, концепција је вероватно највише што се у овим апстрактним водама може приближити популарној публици, барем на садашњем нивоу глобалне научне (не)писмености.

Ништа у Хокинговој књизи није спектакуларно ново и шокантно за било кога ко прати збивања у науци, нарочито физици и космологији, протеклих пар деценија. На неки начин изненађујући је једино одлучан став који Хокинг (и Млодинов, пошто је овде његов утицај вероватно био јачи него у књизи у целини) заузима поводом исправности теорије струна и М-теорије. Ретко који други физичар ће данас бити у тој мери уверен да је баш М-теорија она права “теорија свега”, већ ће у најбољем случају опрезно устврдити да је она **најбољи кандидат** за то грандиозно звање. Међутим, чини се да ту постоји континуитет који се може видети, али не толико са Хокингвим ранијим радом, колико са Млодиновљевом много хваљеном – а уистину траљаво написаном и пуном грешака, да се најблаже изразим – популарном књигом Еуклидов прозор (код нас се појавила у издању Лагуне, 2005).

У тој књизи, Млодинов очајнички покушава да, 150 година након Томаса Хакслија, стекне звање “Витеновог булдога”, величајући до граница неукуса М-теорију и њеног творца. У овоме је Марксово гесло о историји као трагедији и фарси нашло заиста сјајан пример, јер за разлику од Дарвина, који је (1) имао много емпиријског материјала у прилог својих теоријских идеја, и (2) суочавао се са истинском опозицијом, како академском, тако и друштвеном, за шта му је “булдог” попут Хакслија био потребан, теоретичари струна данашњице су у далеко лагоднијој ситуацији. Они су се потрудили не само да немају значајну опозицију, већ и да врло ефикасно маргинализују бројне гласове противљења апсолутном монопољу који уживају у круговима теоријске физике. Ово је врло интересантна тема за

социологију науке, односно оно што се назива *Science, Tehnology, and Society studies* (STS), али нас не доводи значајно ближе истини о материјалном свету. Као што наглашавају малобројни критичари попут Лија Смолина и нобеловца Шелдона Глешоуа, за потврду било које верзије теорије струна до данас нема никаквих емпиријских налаза.

(Иначе, неки од критичких осврта на Велики дизајн заснивају се управо на тој слабој тачки. Као што Питер Воит, математички физичар са Колумбија универзитета и један од гласнијих критичара теорије струна као истраживачког програма који траје већ 30 година без емпиријски проверљивих предвиђања, наглашава, свако разуман жели да Бог буде одстрањен из физике, али је Хокингова одлука да за тај задатак употреби тако сумњиву алатку као што је М-теорија вишеструко спорна. Уколико, као што се врло лако може догодити, М-теорија за пар година изађе из моде, могло би се десити да важније поенте Великог дизајна исцуре из каде заједно са пословично прљавом водом.)

Срећом, тачност М-теорије није кључна за главне Хокингове филозофске закључке – много других савремених теорија, физичких као и метафизичких, предвиђа мултиверзум. Мултиверзум је кључни концепт, зато што у космолошком контексту игра исту улогу коју игра природна селекција у контексту биолошке еволуције: пружа одговор на питање како је могуће објаснити (привидни) дизајн који видимо око себе, а да не постулирамо постојање персонализованог Дизајнера? Крајње поједностављено, мултиверзум даје утемељење за **рационални агностицизам** у разматрању најдубљег нивоа онтолошке структуре света. Истовремено, та оштрица сече на обе стране, тако да се ни одсуство Дизајнера не може искључити ниједном схемом мултиверзума

Све ово се не дотиче главног *non sequitur*-а у читавој бури у шољици кафе око Хокингове књиге и божанства. Хокинг (и Млодинов, напоменимо овде да би форма била задовољена) показује да Бог није неопходан да би се објаснила целина структуре и еволуције материјалног света. Међутим, озбиљни научници су то одавно знали – у најмању руку од доба маркиза Пјер-Симона де Лапласа који је то поменуо у чувеном одговору на питање свог послодавца, Наполеона I, где се у његовој епохалној Небеској механици помиње Бог, да му **“та хипотеза није била потребна”**. Стога је ово парадигматичан случај више од два века старих “новости”. С обзиром на скандалозно низак рејтинг који како наука, тако још више историја и филозофија науке, уживају у савременом свету, нарочито у медијској сфери, фасцинација старим вестима не треба претерано да чуди.

Ако је нешто непотребно (на било ком датом нивоу разумевања), то нам и даље не даје никакву информацију да ли то постоји или не. Историја науке пуна је открића ствари које су сматране – или се и данас сматрају – непотребним, а за које се испоставља да су подједнако реалне као и било шта друго у свету. Чувена опаска Нобеловца Исидора И. Рабија поводом открића миона – краткоживуће елементарне честице која се обично појављује само у

егзотичним нуклеарним реакцијама – “Ко је то тражио?” само је један од бројних примера феномена без којих би се свет и живот могли замислити. Исто је и са божанством (или другим облицима натприродног) – то што нам оно није неопходно за објашњење данас познатих феномена физичког света не значи да оно не постоји.

(Овде би се могло приговорити да се ствар X, рецимо постулира са одређеним разлогом – кад нестане разлог, чинило би се да је то довољно да посумњамо у реалност X. Међутим, без обзира колико се чинило здраворазумско, овакво расуђивање је у општем случају погрешно – управо савремена наука нам указује, рецимо кроз квантну механику или Геделову некомплетност, да су многи научни искази, можда и већина њих, истинити **без разлога**, тј. истинити су **случајно**.)

Кад смо то рашчистили, остаје да се одговори на још два питања: чему цела узбуна и “фрка” око Хокингове нове књиге? Какве последице популаризација одавно познате истине може имати по однос науке и религије? Одговор на прво питање је очигледно у домену онога што се зове тешко преводивом, али веома често коришћеном, енглеском речи *hype* (Random House Webster наводи као друго значење “to create interest in by flamboyant or dramatic methods; promote or publicize showily.” Ово савршено описује не само промотивну стратегију Хокинговог издавача – и коаутора Млодинова, јер сам Хокинг из очигледних разлога не учествује у томе – већ и великог дела реакција јавности.)

Прашина се подиже око сваког контакта науке и религије из много разлога: зато што публика очекује конфликт и сукоб, па се распаљују навијачке ниске страсти, зато што реална филозофија науке и филозофија религије нису ствари које се уче у школи (нажалост, у поређењу са гомилом беспотребне фактографије која се доиста учи, од доба кад је Бранислав Нушић писао своју аутобиографију, где има сјајних коментара о школском курикулуму, баш као и данас), а још мање на телевизији, зато што, парадоксално, религије током последњих стотинак година јачају паралелно са неслућеним развојем науке и технологије, итд. И за очекивати је да ће медијски прикази сваког таквог контакта бити предрематизовани и преувеличани – озбиљна и рационална дебата је по много чему неприхватљива за постмодерни менталитет савремених медија, где се Хајдегер и Дерида додуше не читају, али се њихове доктрине итекако живе (за разлику од оних бенигнијих и кориснијих учења Бертранда Расела или Карла Попера).

Последице по однос науке и религије могу бити значајне уколико се ствари разумеју на прави начин. Добро је утврдити и нагласити посредством једног бестселера стару истину да су физика и космологија независне од било какве религијске концепције. Стари космолошки аргумент и сродни “аргумент из првог узрока” за постојање божанства се дефинитивно могу сматрати одбаченим – физика и космологија се не могу употребити за доказивање постојања божанства ништа више него што се могу употребити

за доказивање да је Леонардо да Винчи бољи сликар од Милића од Мачве (или обратно). По идентичној логици, ваља увидети да је одавно обесмишљена сцијентистичка идеја да се физика и космологија могу употребити за доказивање **непостојања** божанства, односно било које атеистичке концепције. Ово готово узнемирујуће тривијално опажање нас води директно ка ономе што је срж не само најадекватнијег, већ и практички најважнијег модела односа науке и религије, а то је Гулдов НОМА приступ (од енгл. *Non-Overlapping Magisteria*). Крајње поједностављено, он говори да наука и религија нису у сукобу јер се баве непреклапајућим областима и темељно различитим врстама исказа; док се наука бави описним, религија се бави нормативним исказима. Наука објашњава материјални свет око нас, док се религија бави моралним начелима и људским вредностима. Покушајима да се граница пређе са било које од две стране ваља се одупрети, не само због тога што нам историја јасно казује да је то увек имало лоше, често трагичне последице, већ још више због будућности.

Много пре Гулда, Дејвид Хјум је у 18. веку разумео (а Џорџ Мур почетком 20. века и формално показао) како се са једног не може прећи на друго: никаква замислива количина знања о свету не може нам рећи како треба да се понашамо или који је етички систем исправан. Покушај да се то ипак уради носи и посебно име: натуралистичка грешка (енгл. *naturalistic fallacy*). Противници НОМА приступа сматрају да под одређеним условима натуралистичка грешка није грешка већ исправно расуђивање – кад их притиснете да кажу који су то тачно услови, обично нема јасног одговора. У таквој ситуацији, чини се мудро држати се хјумовске традиције и рећи (не само метафорички!) “бобу боб, а попу поп”.

Далеко најјачи аргумент у прилог НОМА приступу је онај прагматични. Ми живимо у вероватно најризичнијем периоду у свих 200-300 хиљада година постојања људске врсте, а сви су изгледи да ћемо се током 21. века суочити са далеко већим глобалним катастрофичким ризицима. Управо је Стивен Хокинг у својим многобројним иступањима, рецимо у чувеном интервјуу Daily Telegraph-у из лета 2001. године, наглашавао величину ових егзистенцијалних ризика са којима се суочавамо. Највећи део опасности које прете изумирањем човечанства потиче из вештачки изазваних процеса, као што су антропогеничке климатске промене, злоупотреба биотехнологије, или злоупотребе оних технологија којима ћемо овладати у најскоријој будућности, као што је нанотехнологија.

Да бисмо се одбранили од ових стравичних претњи, потребан је, поред много рада, и истински минимални консензус и сарадња свих сфера људске делатности, међу којима је религија једна од историјски и друштвено најважнијих. Вође свих великих етаблираних религија се сами налазе на удару фундаменталистичких, миленаристичких и других екстремних група унутар својих конфесија – а управо на ове потоње, попут јапанске секте Aum Shinrikyo, стручњаци за нуклеарни и биотероризам указују као на највероватније покретаче могућег високотехнолошког армагедона. Стога је

сарадња секуларних власти и верских лидера (као уосталом, и окупљање научника, уметника, спортиста и свих других који могу дати допринос спречавању деструкције) на борби против фундаментализма и екстремизма сваке врсте нужност – а никако луксуз. А дијалог неопходан за ову сарадњу најбоље се, очигледно, остварује у оквиру НОМА приступа.

И да закључим: Хокингова нова књига не представља значајан корак у разумевању порекла материјалног света и његових особина, али може – под условом да буде правилно схваћена – представљати велики корак у приближавању фасцинантног света савремене физике и космологије просечном читаоцу. Још већа добробит од ње ће бити ако заиста скрене пажњу на оно што знамо већ (најмање) два века – да Богу у природним наукама нема места. Уколико нешто тако тривијално истинито представља сензацију, то указује једино на забрињавајуће стање глобалне (анти)интелектуалне културе. Као и у бројним другим случајевима контроверзних књига, и Велики дизајн нам мање нуди прозор у нови свет, а много више – огледало.

## ЦРКВЕ ПРОТИВ ХОКИНГА

*Верске вође сложено су критиковале тврдњу Стивена Хокинга, чувеног британског астрофизичара, да је Бог сувишан и да је за стварање универзума заслужна сила гравитације, а не Творац. Теза коју научник износи у новој књизи „Велико стварање“ изазвала је бурне реакције верских кругова. Предводи их поглавар Англиканске цркве, кентенберџски надбискуп др Рован Вилијамс, који одбацује Хокингову констатацију да савремена физика не оставља места за Творца и да наука може да објасни порекло свемира.*

Професор Хокинг, аутор научнопопуларних бестселера, између осталог закључује да „није неопходно призивати Бога да активира ватромет и да покрене свет“, на шта др Вилијамс одговара: „Вера у Бога не служи томе да се попуне празнине када треба објаснити међусобни однос ствари у свемиру. То је вера да постоји један интелигентан, жив агенс, од чијег деловања у крајњој линији зависи егзистенција свега постојећег. Физика сама за себе неће решити питање због чега постоји нешто, а не ништа“.

Осуди Хокингових ставова придружили су се и главни рабин Велике Британије лорд Сакс, лидер Римокатоличке цркве Енглеске и Велса и један о водећих британских имама.

„У науци се ради о објашњењима. У религији се ради о тумачењима. Библију напросто не интересује како је настао свемир,“ тврди лорд Сакс. Римокатолички надбискуп вестминстерске опатије Винсент Николс се „у потпуности слаже са оним што је врховни рабин тако речито формулисао о односу религије и науке“, док имам Ибрахим Могра, председник комитета Муслиманског савета Британије, каже да „ако погледамо свемир и све што је

створено, то нам указује на то да је ту неко ко је то створио. А тај неко је свемогући Господ“.

Провокативна књига професора Хокинга, написана у сарадњи са америчким физичарем Леонардом Млодиновом, оспорава уверење Исака Њутна да свемир мора представљати Божју творевину, јер није могао бити створен из хаоса. Као аргумент наводи откриће планете која се окреће око звезде која није наше Сунце, из 1992. „То коинциденцију наших планетарних услова - једно сунце, срећна комбинација растојања Земља-Сунце и соларне масе - чини далеко мање изузетном да би била доказ да је Земља пажљиво створена само да би задовољила нас, људска бића.“

Хокинг отвореном оставља и могућност постојања живота на другим планетама, као и постојања читавих нових свемира - такозваног мултисвемира, односно „мултиверзума“. Према његовом мишљењу, вид компликоване теоријске физике који је познат као М-теорија, а представља један тип теорије струна, могао би да буде својеврсни „свети грал“, који објашњава све у познатом свемиру. Физичари већ дуго трагају за једном универзалном теоријом, која би објединила квантну теорију, која се односи на материју на субатомском нивоу, са гравитацијом, која објашњава узајамно деловање великих објеката. Ајнштајн је ову хипотетичну теорију назвао јединственом теоријом поља, а Хокинг верује да би М-теорија можда могла да буде управо то.

### **Поп икона**

Професор Хокинг, рођен 8. јануара 1942, на 300-годишњицу Галилејеве смрти, докторирао је физику на Оксфорду. Због ретке болести - амиотрофичке латералне склерозе, прикован је за колиџа, али то га није обесхрабрило и наставио је да се бави научним радом. Дао је велики допринос у истраживању црних рупа. Хокинг је 1984. издао књигу „Кратка повест времена“ која је постала бестселер. Овековечен је у низу дела поп културе, између осталог и у више епизода култног цртаћа „Симпсонови“.

Алберта Ајнштајна је једног дана посетио један од његових студената.

“Питања на овогодишњем испиту су иста као и на прошлогодишњем!”, узвикну младић.

“Јесте”, одговори Ајнштајн, “али ове године су сви одговори различити”.

## КВАНТНЕ ЦРНЕ РУПЕ



Још од када су научници изумели акцелераторе честица, пре скоро 80 година, користили су их за цепање атома, производњу антимаерије и стварање честица које нису претходно примећене у природи. Уз мало среће, ускоро би могли доћи до открића које би засенило сва претходна. Акцелератори би могли произвести

најмистериозније објекте у свемиру – црне рупе.

Када се помисли на црне рупе, обично се се замишљају огромна чудовишта која могу да прогутају све свемирске бродове и звезде. Али, рупе које би могле бити произведене у најбржим акцелераторима – можда већ ове године (2012), помоћу “Large Hadron Collider (LHC)” који је покренут у ЦЕРН-у код Женева – далеки су рођаци ових астрофизичких чудовишта. Оне би биле микроскопске величине, у поређењу са елементарним честица. Не би уништавале звезде, доминирале галаксијама и представљале претњу за нашу планету, али би у одређеним елементима њихова својства била чак и драматичнија. Због квантних ефеката, оне би испариле убрзо након формирања, осветљавајући детекторе честица попут божићне јелке. Тако би могле открити како је простор - време испреплетен и да ли има неприметне димензије.

### *Земља од 9 мм*

У садашњем облику, концепт црних рупа потиче од Ајнштајнове опште теорије релативитета која предвиђа да, уколико је материја довољно сабијена, њена гравитација постаје толико јака да „ изреже “ један део свемира из којег ништа не може побећи. У црну рупу могу упасти објекти, али не могу из ње изаћи. У најједноставнијем случају, где свемир нема скривених димензија или оних димензија које су мање од целине, његова величина је директно пропорционална његовој маси. Када бисмо компресовали Сунце на пречник од 3 км, што је око 4 милиона пута мање од његове садашње величине, оно би постало црна рупа. Да би Земља доживела исту судбину, било би потребно смањити је на пречник од 9 мм. Тако, што је мања рупа, већи је степен сабијања потребан да се она створи. Густина до које је неопходно сабити материју обрнуто је сразмерна квадрату њене масе. За рупу масе Сунца, густина је око  $2 \cdot 10^{19} \text{ kg/m}^3$  што је већа густина од атомског језгра. Густина Земље као црне рупе била би још већа – око  $2 \cdot 10^{30} \text{ kg/m}^3$ !



Ипак, како је показао Стивен Хокинг седамдесетих година прошлог века, густина је у раним данима Универзума била знатно већа јер, са ширењем свемира, густина опада. Црне рупе из тог времена познате су као „праисконске“ црне рупе.

Висока густина раног Универзума била је неопходна за стварање првобитних црних рупа, али их није гарантовала. Да би неки регион престао да се шири и да би постао црна рупа, морао је имати густину већу од претходне. То значи да су морале постојати флукуације (колебања) у густини. Астрономи знају да су такве флукуације постојале, барем на великом нивоу, или се структуре попут галаксија не би формирале. За настанак првобитних црних рупа, ове флукуације су морале бити јаче на мањем нивоу. Чак и у одсуству флукуација, рупе су се могле формирати спонтано у различитим фазама космолошке транзиције.

### ***Црна рупа као бомба***

Схватање да би црне рупе могле бити мале навело је Хокинга да размотри квантне ефекте који су постојали. Године 1974. дошао је до закључка да црне рупе, осим што гутају честице, избацују их и напоље. Хокинг је предвидео да једна рупа зрачи топлотом попут врелог угља, уз температуру обрнуто пропорционалну својој маси. Температура која је довољно висока емитује и честице без масе, попут фотона, као и оне са масом, попут електрона и позитрона.

Због тога што зрачење односи енергију, маса рупе се смањује. Тако је црна рупа веома нестабилна. Док се смањује, постаје све врелија. Када се рупа смањи на масу од око  $10^6$  кг, у року од једне секунде она експлодира уз енергију нуклеарне бомбе тежине од милион мегатона! Укупно време потребно да црна рупа испари пропорционално је њеној почетној маси на куб. Научници су израчунали да би време за експлодирање првобитних црних рупа требало да буде управо сада, након што су узели у обзир старост Универзума.

Ово откриће створило је дубоки парадокс који погађа у срж питања зашто се генерални релативитет и квантна механика толико не слажу. Према теорији релативитета, информације о ономе што упада у црну рупу су заувек изгубљене. Ако рупа испари, шта се дешава са информацијама које су биле у њој ? Хокинг је наговестио да црне рупе у потпуности испаравају, уништавајући информације – што је у супротности са принципима квантне механике. Уништавање информација је у конфликту са законом о очувању енергије. Алтернатива да црне рупе остављају остатке за собом, једнако је тешко прихватљива. Тешко је веровати да би ови остаци могли садржати све информације које су ушле у црну рупу.

Питања која су постављена у вези са микроскопским црним рупама мотивишу научнике да трагају за њима. Једна могућност је да научници открију првобитне црне рупе како експлодирају у садашњем Универзуму. Већина масе ових рупа би се ослободила у виду гама зрака. У седамдесетим

годинама се сматрало да би ове експлозије биле сувише удаљене да би биле уочене. Средином деведесетих је наговештено да би кратки гама зраци могли бити последица експлодирања црних рупа а не дуги зраци, за које се мислило да су повезани са звездама које експлодирају или се спајају.

### ***Свемир у више од три димензије***

Производња црних рупа уз помоћ акцелератора честица је још узбудљивија могућност. У оваквим направама, субатомске честице, попут протона, убрзавају се до брзине близу светлосне. Те честице имају огромну кинетичку енергију. Када се две такве честице сударе, њихова енергија бива концентрисана у малом простору. Тако се може претпоставити да би се ове честице, које се сударају, могле довољно приближити да би створиле црну рупу.

Проблем је што ове честице немају довољну масу да формирају црну рупу. Да би једна честица имала довољно енергије и била довољно компактна да формира црну рупу, мора да има Планкову енергију, фактор који је  $10^{15}$  пута већи од оног који постоји код честица у акцелератору. Иако би акцелератори могли створити објекте математички блиске црним рупама, саме црне рупе се чине ван домашаја. Ипак, током протекле деценије, физичари су схватили да би процена о потребној густини могла бити превисока. Теорија стрингова (струна) предвиђа да свемир има више од три димензије. Гравитација, попут других сила могла би обухватити и ове друге димензије и тако постати неочекивано јака на малим раздаљинама. У три димензије, сила гравитације се увећа четири пута ако се раздаљина између два објекта преполови. Али, у девет димензија, гравитација би постала 256 пута јача. Овај ефекат би био важан ако су те екстра димензије свемира довољно велике.

Ово појачавање гравитације значи да би права енергија потребна за настанак црних рупа могла бити на знатно нижем нивоу од уобичајеног. Ако се ово покаже као тачно, тај ниво би могао бити достигнут у акцелератору честица.

Једно истраживање из 2001. показало је да би, имајући у виду најнижу потребну количину енергије, црне рупе у најновијем типу акцелератора честица (ЦЕРН-овом ЛХЦ - у) могле бити произведене стопом од једне у секунди. Физичари стога називају ЛХЦ фабриком црних рупа.

Приликом испаравања ових црних рупа, дошло би до ослобађања великог броја најразличитијих честица и биће врло значајно шта ће детектори честица успети да уоче током ових процеса.

### ***Судар изнад наших глава***

Могућност стварања црних рупа на Земљи може се учинити као лудост. Како можемо бити сигурни да ће оне мирно нестати као што предвиђа Хокинг, и да неће наставити да расту и прогутати целу планету? На први поглед, ово делује као озбиљан проблем када се има у виду да су неки

детаљи првобитне Хокингове теорије можда нетачни – посебно тврдња да се у црној рупи губе информације.

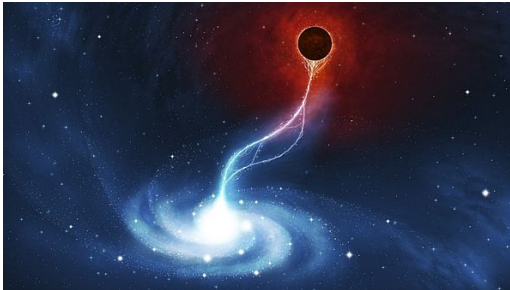
Такође, научници сматрају да се сударања честица налик оним унутар ЛХЦ-а стално дешавају у атмосфери, што би значило да се природа ствара црне рупе изнад наших глава без икаквих последица по нас. Неки прорачуни показују да би се у атмосфери могло стварати око 100 црних рупа годишње.

Произвођење црних рупа би отворило једну потпуно нову грану физике. Њихово присуство би било доказ постојања претходно сакривених димензија простора, а њиховим посматрањем физичари би могли да открију својства тих димензија. То би означило и крај једног од историјских подухвата човечанства : разумевања материје на најфинијој скали. Током прошлог века, научници су прешли пут од атома до протона и неутрона и потом до кваркова. Ако успеју да створе црне рупе, досегнуће Планкову скалу, испод које се сматра да идеје о простору и дужини престају да постоје. Али, била би начета и нова потрага - истраживање додатних димензија простора.

**Сања Малешевић IV – 1**

## **УДАЉЕНА ЦРНА РУПА ПРОГУТАЛА ЗВЕЗДУ ВЕЛИЧИНЕ СУНЦА!**

Научници су успели да ухвате моменат хватања звезде црном рупом удаљеном 3,8 милијарди светлосних година. Јасни бљесак гама зрачења забележио је сателит SWIFT у сазвежђу змаја.



Научници су у првом моменту мислили да се ради о типичној експлозији гама прстенова из умируће звезде али подробније посматрање открило је нешто много занимљивије.

Извор прштаве енергије била је звезда приближне величине Сунца, коју је гутала црна рупа милион пута већа. Овај догађај, назван "S 1644 57"

дошао је из центра галаксије далеке скоро 4 милијарде светлосних година од Земље.

"Експлозија је ослободила огромну количину енергије на заиста дуго време, које је трајало још два и по месеца од њеног почетка." рекао је Џошуа Блум из Универзитета Калифорнија у Берклију.

Један прамен се усмерио ка Земљи "зато што, кад црна рупа цепа звезду на комаде, маса кључа околу као вода која пада после упада тела. Тај кључајући процес стално ствара огромну енергију." додао је Блум.

О тој појави информисао је часопис "Science". Блум, који је члан међународног тима, додао је како се чини да је ова деструкција звезде само једнократна појава.

"Слична појава се такође може догодити у нашој галаксији где црна рупа тихо седи у центру и пригодно бубља и штуча кад прогута мало плина." описао је Блум.

Ротирајућа црна рупа приликом гутања и цепања звезде је створила два прамена од којих је један, према научницима, био усмерен тачно ка Земљи.

**Александар Даниловић IV – 2**

## **ОДЛАЗАК ИЗ НЕМАЧКЕ**

У својој једанаестој години Алберт Ајнштајн је почео да похађа наставу у једној средњој школи у Минхену која је пружала елитистичко образовање. Школа је функционисала по немачком војном моделу. Професори су се лоше опходили према ученицима, захтевајући поштовање и апсолутну послушност. Алберт је мрзео дисциплину и групне активности, и осећао је гнушање према професорима који су носили шибје и постројавали ученике, па логично да није могао да се прилагоди захтевима школе.

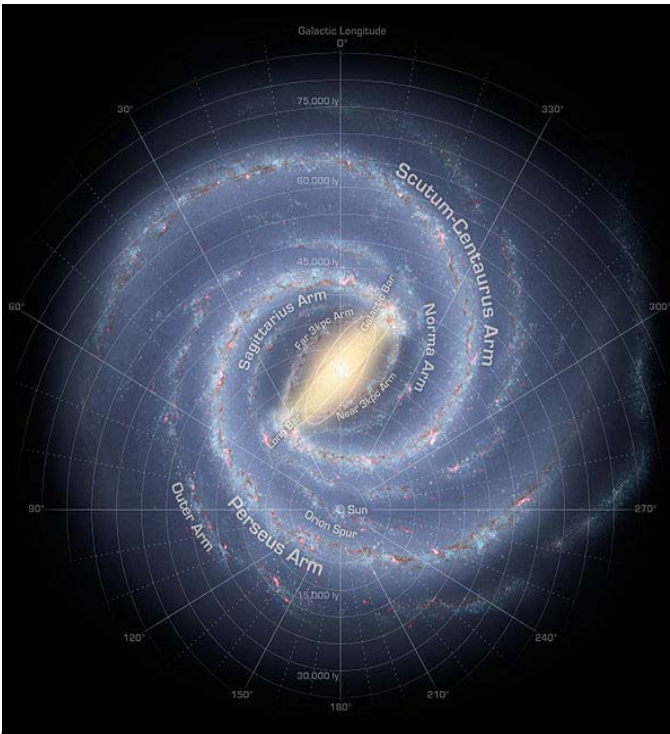
Када је напунио 15 година, пословање његовог оца у Немачкој је доносило све лошије резултате, тако да је он одлучио да на другом месту окуша срећу. Преселио је своју радионицу у један градић близу Милана. Албертова породица се запутила у Италију, а дечак је остао сам у Минхену да настави своје образовање у школи коју је мрзео. Осим ригорозних правила која су ученици морали да трпе, Алберт је имао још један, много важнији разлог који га је спречавао да остане у својој земљи. Служење војног рока је у Немачкој било обавезно по навршавању шеснаесте године живота, а Алберт је био спреман на све како би избегао ту обавезу. Смислио је план како да побегне из сурове школе и избегне службе војске. Љубазно је замолио једног лекара која је познавао да му изда уверења о томе да ће његово ментално здравље бити угрожено ако остане у тој школи. Тако је Алберт напустио Немачку, земљу у којој је провео дане свог детињства, и отишао у Италију својој породици.

**Младен Балиновац IV – 2**

## САСТАВ ГАЛАКСИЈЕ

**Млечни пут** ( *Кумова слама, Галаксија са великим словом Г* ) је галаксија којој припада наш Сунчев систем, у којем је Земља једна од планета. Ноћу је на небу видимо као светли траг по средини неба. Галилео Галилеј је године 1609. телескопом установио да је тај траг састављен од великог броја звезда.

Млечни пут превод је латинског имена **Via Lactea**, док је корен ријечи галаксија изведен из грчке речи **galaxia** - (*гала, галактос* значи млеко и према грчкој митологији Млечни пут је настао када се по небу излило млеко из прсију богиње Хере, док је дојила Херакла, којег је подметнуо Зевс.).



Уметнички концепт Млечног Пута израђен по детаљним научним посматрањима и прорачунима

Сунце је једна од 200 милијарди звезда сакупљених у ту огромну агломерацију звезда и међузвездане материје и чија је кохезија осигурана гравитацијом. По првој процени галаксија личи на врло плjosнат диск пречника близу 100.000 светлосних година, чија је дебљина скоро равномерна и у чијем језгру се налази велико испупчење (15.000 св.год.), звано језгро. За

нас средиште се налази у правцу сазвезђа Стрелца. Сунце је од језгра удаљено 28.000 св.год. и благо на север од средишне равни, дебљина диска у нивоу Сунца износи око 3.000 св.год.

Пример физичке величине Млечног пута: Уколико би се наша Галаксија умањила тако да њен пречник износи 130 километара, пречник Сунчевог система би у том случају износио 2 милиметра. Галактички Хало шири се изван галаксије али је лимитиран захваљујући сателитима Млечног пута, Малог и Великог Магелановог облака, који у афелу имају удаљеност од 180.000 светлосних година. Визуелна апсолутна магнитуда Млечног пута износи  $-20.9$ .

Цела галаксија је у стању кретања, али не као чврсто тело, па стално мења свој облик (иако врло споро за наше схватање). Као и остале звезде, Сунце кружи око центра галаксије. За један пуни круг му треба око 220 милиона година и тај период се назива **космичка година**.

Верује се да по облику наша галаксија спада у групу пречкастих спиралних галаксија. Састоји се од језгра окруженог диском састављеним од гаса, прашине и звезда. Диск се састоји од четири велика и два мала крака, који извиру из центра галаксије. Од 2006. године, на основу научних анализа, верује се да маса Млечног пута износи  $5,8 \times 10^{11} M_{\text{Сунца}}$  и да садржи између 200 и 400 милијарди звезда. Збијеност се смањује према рубу диска.

Диск обухвата око 70% укупне масе галаксије; он садржи звезде различите старости и масе и сву међузвездану материју. Ова последња и најмлађе звезде су распоређене дуж спиралних кракова у диску веома смањене дебљине, реда 200 св.год. Оне старије звезде и планетарне маглине, мање сабране у галактичком диску распоређене су у слоју чија дебљина износи 700 до 1.000 св.год.

Распоред међузвезданог гаса, установљен радиоастрономским осматрањем неутралног водоника таласне дужине 21 cm и угљен- монооксида, указује на сложени састав и значајне покрете ширења гаса полазећи од средишта галаксије, са посебно великом концентрацијом у прстену на око 10.000 св.год. од средишта. Средишна област, најгушћа, назива се језгро. Сам центар галаксије се подудара са компактним радиоизвором, Стрелац А, чији је пречник мањи од двадесетог дела растојања Земља-Сунце. То је такође извор инфрацрвених и X зрака.

Аура је углавном испуњена старим звездама велике густине распоређеним у лоптастим јонским облацима. Недавна посматрања наводе на помисао да постоји и пространа гасовита корона око диска.

**Младен Балиновац IV – 2**

Бесконечно! Ни једно друго питање није тако дубоко покренуло људски дух.

Давид Хилберт

## **ЗАШТО СУ ДУГИНЕ БОЈЕ ТАКО РАСПОРЕЂЕНЕ?**



Ми обично за дневну светлост кажемо да је "бела" и називамо је белом или Сунчевом светлошћу. Ова светлост је, међутим, мешавина боја. Када сунчева светлост падне на ивице огледала или на ивицу стаклене призме, или на површину мехура од сапунице - ми у тој светлости видимо боје. Бела се светлост разлаже на различите таласне дужине, које ми видимо као црвену, наранџасту, жуту, зелену, плаву, љубичасту. Ове таласне дужине стварају спону паралелних пруга, тако да свака боја постепено прелази у следећу. Та спона боја назива се "спектар". У њему је црвена боја увек на почетку, а плава и љубичаста на крају.

Овај распоред настаје услед различитих таласних дужина ових боја. Дугине боје су боје спектра. Уствари, дуга је велики полукружни спектар који је настао разлагањем Сунчеве светлости. Када сунчева светлост уђе у капљице воде, она се у њој разлаже исто тако као кад падне на стаклену призму. Тако у самој воденој капљици ми видимо разне боје које иду од једног њеног краја до другог. Један део ове обојене светлости одбија се у капљици и поново из ње излази. Светлост излази из капљице под разним угловима, зависности од боје. И када се погледа на ове боје у дуги, види се да су оне тако распоређене да се црвена налази на врху, а љубичаста на дну дугиног спектра. Дуга се може видети само када у исто време пада киша и сија сунце и када се посматрач нађе између ове две појаве. Посматрач треба да буде између Сунца и кишних капи и то тако да му се Сунце налази иза леђа. Сунце, посматрачево око и центар дугиног лука јесу у правој линији.

**Александар Даниловић IV – 2**

## **НЕВИДЉИВИ ПЛАШТ – ЗАМИСЛИТЕ ДА СТЕ ХАРИ ПОТЕР**



Замислите да једног дана прекријете себе плаштом и да постанете невидљиви, баш као у многим Sci-Fi филмовима, као што је Хари Потер серијал. До пар година то је био само плод маште књижевника и филмских режисера, али данас смо много ближе таквом открићу него икад. Јанош Перцел

је мађарски дипломац на Сент Ендрјус универзитету у Енглеској. Он тврди да оптичка сфера може ствари учинити невидљивим. Успоравајући светло оптичком илузијом, светло се обавије око предмета и "брише" га.

До сада је било неколико покушаја стварања невидљивог плашта, али ниједан није достигао успех због тога што је огртач "радио" само испред појединих позадина.

Успоравајући светлосне зраке Перцел тврди да онај ко носи плашт може да мења локације и амбијенте и све то захваљујући успоравању светлосних зрака.

Јаношев татор је професор Улф Леонхардт, експерт за невидљивост, који на универзитету предаје физику и астрономију. Студент је препознао потенцијале невидљиве сфере и провео је осам месеци радећи на том пројекту. Кључ је у способности сфере која је оптички уређај, не само да и сама постане невидљива, већ да успори светлост.

Годину дана раније, група британских и немачких научника произвела је тродимензионалну тканину која преусмеравањем светлосних зрака може да учини предмете невидљивим.

Како је писао лондонски "Телеграф", истраживачи са Института технологије у немачком граду Калсруе и њихове колеге са Империјал колеџа у Лондону употребили су плашт, израђен од фотоничних кристала, чија структура подсећа на гомилу наслаганих балвана, да би сакрили малу избочину на златној површини.

У студији, објављеној у америчком часопису "Сајенс", научници тврде да су помоћу плашта успели да учине готово невидљивом избочину високу свега 0,0001 центиментар.

Невидљиви плаштови већ постоје, али су досад сви били искључиво дводимензионални. Предмет који је требало да нестане из видног поља посматрача остајао је видљив у трећој димензији.

Нови плашт, дело европских научника, први је те врсте који функционише у све три димензије.

Материјал од којег је направљен састоји се од специјалних сочива која преусмеравају светлосне таласе како би поништили светлост која избија из предмета који се жели направити невидљивим.

"Све ово је врло узбудљиво јер је човек одувек сањао да постане невидљив или да поседује невидљиви плашт", рекао је Толга Ергин, који је предводио истраживачки тим. "Ово је први доказ принципа који показује да је поступак могућ", истакао је он, додајући, међутим, да ће бити потребне године да би се овом техником учинило невидљивим нешто велико попут човека, аутомобила или тенка.

И на крају, ко зна, пре само стотинак година и сама струја се чинила немогућом. Пре непуних 20 година и рачунар и интернет су били само фикција из филмова са Џејмсон Бондом. Ко зна, можда за 50-ак година у свакој продавници буде по пар модела "невидљивог" плашта.

**Александар Даниловић IV – 2**



## МИСТЕРИЈА УСКРШЊИХ ОСТРВА

Вековима скривено од уобичајених морских путева и још даље од радозналих очију случајних путника, Ускршње Острво са својим невероватним статуама представља извор непрекидног одушевљења целог света.



Камени кипови са Ускршњих острва већ вековима задивљују западног човека. Садашњи становници, као и они које су на острвима затекли први морепловци, никада нису знали да објасне ко је, како и због чега подигао монументални низ кипова, окренутих мору. Кипова, загледаних у даљину, који као да некога ишчекују. На ова питања још ни данас нема одговора.

Ускршња острва, која домороци одувек зову ‘Рапа Нуи’, што би у преводу било ‘пупак света’, налазе се усред Тихог океана, око 3.760 километара далеко од обала Чилеа. То је троугаоно вулканско острво пречника 17 квадратних километара. Врх највишег од три угашена вулкана, уздиже се до 511 метара надморске висине. У једином граду на југозападу острва, Ханга Роа, живи око 3.000 становника. Остатак острва је данас природни резерват. Ускршње острво територијално припада Чилеу. Дуго је владало мишљење да су први становници били Јужноамериканци. Али, најновија генетска истраживања показују да су најстарији становници Рапа Нуи-а стигли на ово острво из Француске Полинезије, у 5. веку нове ере. Најближа острва, Питкерн, налазе се 1.800 километара даље и позната су по томе што се на њих искрцала побуњена посада брода ‘Баунти’. Овај дивљи крај, којим доминирају три вулкана, стално је на удару ветрова. Због ретке вегетације, путнику који им приђе одмах упадају у очи високи кипови од вулканског камена који се уздижу на рубовима острва.

Ови кипови представљају стилизоване људске главе. Чела су им испучена, у удубљењима за очи усађени су исполирани комади корала, нос је дугачак а образи глатки. Неки од кипова тешки су више од 40 тона и високи неколико метара.

Пред тим невероватним дивовима човек се осећа сићушно и мизерно мали. Одмах се свима намеће само једно питање. Ко ме је пало на памет да

изваја овакво нешто? Каква то тајанствена бића представљају ови кипови? Каква је надљудска снага успела да их исклеше и подигне на постоља од црвене стене? Какву су то технику употребили да би померили тоне и тоне камена?

Незаинтересованог и празног погледа кипови посматрају море и унутрашњост острва. Тако их је видео и холанђанин Јакоб Рогевен који се искрцао на обалу острва на Ускрс, 6.априла 1722. године. Био је први европљанин који је тамо крочио и он их је и назвао Ускршња острва. Ови огромни кипови су га запањили, а тамо се и здружио са домороцима – белим људима црвене косе, али и са тамнопутима. После њега су дошли Шпанци, а касније и капетан Кук. Тек 1955. на острво се искрцала прва научна експедиција, коју је предводио Тор Хејердал, чувени јунак експедиције Кон-Тики, који је, 1947. године истоименим сплавом прешао преко јужних мора. Хајердалову експедицију на Ускршња острва пратила је сва штампа, а он је одлучио да са својом екипом открије тајну дивовских кипова. За тај задатак дао је себи шест месеци.

Модерно доба је у Ускршњем Острву добило нову тему за спекулације.

1. Откуд на најизолованијем месту на планети, комадићу вулканског тла, монолитне камене главе непознатог порекла, тешке по неколико десетина тона?
2. Ко је аутор мистериозних хијероглифа пронађених на хиљадама камених плоча када ни на једном ближем или даљем острву није забележен случај служења писмом?
3. Како је то острвце усред ничега уопште насељено?

Досадашњи покушаји дешифровања хијероглифа слажу се да камене плоче говоре о “Стварању” и “Историји” и то дотада непознатим, али фасцинантним писмом.

Помињу се везе са египатским и Хинду хијероглифима, а последњих година, прича се о посети ванземаљаца који су ласерским зрацима исписали прве камене плоче.

Увидом у фотографије камених глава на постољима и увидом у ласерску прецизност којом су камени блокови обрађивани, остаје се без одговора на питање која је то цивилизација из дубине прошлости имала технологију за обраду, а затим и за превоз десетине тона тешких камених блокова. Иначе, домороци и рибари, нису познавали ни метал (алат) ни чочак (превоз).

Ускршње острво је најусамљеније место на свету које својим необјашњивим феноменима буди радозналост већ вековима. Оно по чему је Ускршње острво светски познато јесу огромне камене статуе или моаи.

Чудесне људске главе или тела са дугуљастим главама, великим ушима и овалним очима, чије су беоњаче направљене од морског седефа и налазе се на целом острву. Од 276 статуа, 53 имају на глави и чудне црвене камене шешире. Често се налазе у групама, на обали, окренуте ка копну.

Направљене су од вулканског камена и претпоставља се да су старе од 400 до 1.000 година. Неке су високе и до 20 метара, а тешке и више од 100 тона.

Нико, међутим, до данас не зна зашто су преци данашњих становника острва правили “камене Богове”, ни кога су ти ћутљиви колоси уопште представљали. По мишљењу већине научника, они никако не представљају острвљане, јер типични облик лица камених статуа уопште не одговара облику лица домородачког становништва.

На северној страни острва, на плажи Анакена, која је по легенди прва насељена, пре петнаестак година једна јапанска компанија поново је поставила 15 скулптура моаија, које је 1960. године делимично уништио цунами. Ту се налази и неколико интересантних петроглифа (слике на стени), који приказују корњачу са људском главом, рибу и митске мотиве.

Национални парк Рапа Нуи и скоро цело острво су још од 1935. године проглашени за национални парк.

Али мистерија ових фигура, до данас није решена.

**Александар Даниловић IV – 2**

## ТИНДАЛОВ ЕФЕКАТ

*или, зашто је небо плаво...*



Расејање сунчевих зрака кроз крошње

Израз Тиндалов ефекат се обично односи на ефекат расејања светлости на честицама у колоидном систему, попут суспензија или емулзија. Назван је према ирском научнику Џону Тиндалу. Тиндалов ефекат се користи у разликовању различитих типова мешавина наиме раствора, колоида и суспензија. Примера ради, Тиндалов ефекат срећемо када упалимо фарове возила у магли. Светлосни зраци краћих таласних дужина бивају боље расејани, тако да

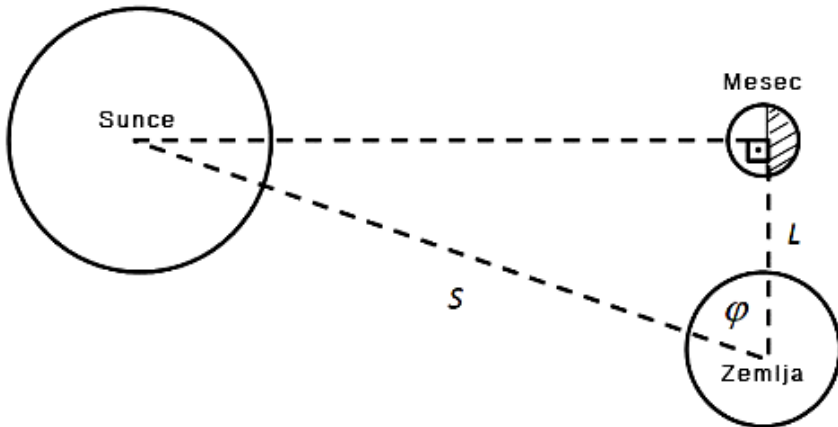
боја расејаног светла добија плавкасте нијансе. Овај ефекат је и разлог због кога небо изгледа плаво. Када електромагнетно зрачење са Сунца стигне у атмосферу тада се таласи кратких таласних дужина (који су плаве боје) сударају са молекулима ваздуха у атмосфери и потом одбијају надоле ка површини тла. Што је таласна дужина већа, тј. приближнија црвеном делу спектра, то је она мање у дејству са честицама у атмосфери и пролази кроз атмосферу. Ово узрокује да плава светлост буде та која је одбијена и да плава боја буде предмет наше перцепције чулом вида.

**Александар Даниловић IV – 2**

## АРИСТАРХ СА САМОСА

Аристарх са Самоса (310. – 230. пне) био је грчки астроном и математичар, чије велике идеје нису заживеле све до Коперника (скоро 1800 година касније), па и након њега и његовог хелиоцентричног система. Грчко схватање света се градило вековима, а крунисано је делима Платона и Аристотела. По њима Земља се налази у центру света, непомична, док се планете, Сунце, Месец и звезде крећу по сферама поређаним око Земље. Као млад прославио се прорачуном димензија и удаљености небеских тела. Та слава није дуго трајала јер је убрзо осуђен на прогонство због својих радикалних идеја о изгледу васионе.

Аристарх је, користећи се геометријом, први извео закључке о димензијама Сунца, Месеца и Земље и њиховим растојањима. Посматрао је односе Земље, Месеца и Сунца у карактеристичним позицијама, као што су полуосветљеност Месеца и помрачења Сунца и Месеца.



Размишљање је започео претпоставком да када је Месец полу осветљен, код Месеца је прав угао троугла Земља-Месец-Сунце, као на слици. Угао код Земље измерио је (са данашње перспективе) доста непрецизно, уз помоћ сферног инструмента сличног глобусу. Аристарх је проценио да је тај угао за  $3^\circ$  мањи од пуног угла (значи  $87^\circ$ ), а ми данас знамо да је тај угао још већи, скоро па  $90^\circ$ . Из тригонометријских образаца можемо извести:

$$\frac{S}{L} = \frac{1}{\cos \varphi}$$

где је  $S$  одстојање Земља-Сунце а  $L$  - одстојање Земља-Месец. Решавањем добијамо да је  $S = 20L$ , тј да је растојање до Сунца двадесет пута веће него до Месеца.

Сунце и Месец на небу привидно имају исти пречник. Сунце је скоро 20 пута даље, дакле пречник Сунца мора бити 20

пута већи од Месечевог, иако ово није ни приближно тачно - Сунце је далеко више пута веће. То је Аристарху предочило размере небеских објеката (које је изразио преко Земљиног полупречника, а извео из помрачења Сунца и Месеца) и натерало га да размисли о изгледу наше васионе.

У центру васионе је мајушна Земљина лопта око које се, према тадашњим схватањима, кружно окреће огромно Сунце. То му је изгледало чудно и из тога се родила његова највећа мисао: не обилази Сунце око Земље, већ Земља око Сунца!

Дуго је размишљао и преиспитивао ту своју идеју, и уверио се да се све уклапа. Чак тај хелиоцентрични систем објашњава многе појаве, као што је механизам смене годишњих доба услед угла између екватора и еклиптике (равни Земљине путање). Земља се обрће око своје осе, те имамо привидно кретање небеске сфере, која је у ствари непокретна, а не обртање те сфере око Земље. Али ако се Земља креће око Сунца, онда ми током године морамо видети различите положаје звезда на тој небеској сфери (а знало се да су ти положаји већ вековима исти). Ово је и Аристарх увидео и решио једноставном идејом: сфера звезда некретница, чији је центар Сунце, толика је да круг који Земља опише у току године стоји према њој у истој сразмери као центар какве лопте према њеној запремини. Другим речима: при поређењу са димензијама сфере звезда некретница, Земљина путања је обична тачка.

Овом једноставном идејом Аристарх је обухватио и описао бесконачност наше васионе, и то у 3. веку пре нове ере! Човечанству је требало готово 2000 година да ову мисао схвати и прихвати.

Нажалост, судбина овог генија била је да буде одбачен и исмеван јер се усудио да буде паметнији од Аристотела и свих астронома. Цела Грчка га је осудила због “боговима мрског учења, којим хтеде да свето средиште васионе, нашу Земљу, помери, а звездано небо заустави”. Тако он би осуђен и протеран, да о њему никад више нико није чуо.

**Ненад Матић IV – 2**

На Земљи има око 1 милијарда кубних километара воде. Када би се сва та вода охладила само за један хиљадити део степена, а затим искористила тако ослобођена количина топлоте, могло би да се добије милион милијарди киловат-часова електричне енергије! То је довољно за 1000 година, јер на Земљи се годишње потроши око хиљаду милијарди киловат-часова.

**Матија Костић III<sub>2</sub>**

## **ЕФЕКАТ СТАКЛЕНЕ БАШТЕ**



Ефектом стаклене баште називамо загревање Земљине атмосфере због отежане реемисије топлоте примљене зрачењем. Земља се, наиме, загрева највише видљивим Сунчевим светлом које релативно слободно пролази кроз атмосферу. Она, међутим, добијену енергију враћа у свемир у облику инфрацрвених таласа које зрачи свако загрејано тело.

Ти инфрацрвени зраци делимично загревају гасове у њеној атмосфери (највише угљен-диоксид, али и метан и водена пара), као што их загрева стакло стакленика. Како садржај наведених гасова због људских делатности стално расте, појачава се и загревање. Тако је садржај угљен-диоксида од индустријске револуције порастао за 25%, односно за 10% само од 1950.године, док данас расте брзином од 0,5% годишње.

Научници предвиђају да ће због тога до 2025. просечна температура Земље порастати за 1,5°C, што ће (због топљења леда и топлотног ширења океана) изазвати пораст нивоа светског мора за 20 cm.

**Јелена Вујић IV – 1**

## **НУКЛЕАРНА БОМБА**



Нуклеарна или атомска бомба је бомба која дејство остварује нуклеарном експлозијом, тј. одређеном нуклеарном реакцијом, при чему се ванредно ослобађа огромна количина енергије – нуклеарна енергија. Код фисионе бомбе (популарно атомске) користи се нуклеарна фисија или цепање атомског језгра урана (изотопа 235 или 233), или плутонијума 239, а код хидрогенске бомбе (водоничне или термонуклеарне) користи се процес нуклеарне фузије деутеријума (тешког водоника) и трицијума (супертешког водоника). Поменути материјали којима се остварују фисиони или фузиони процеси

називају се нуклеарни експлозиви.

Нуклеарна бомба при експлозији ослобађа енергију равну енергији коју развија 20 000 t, (20 килотона, kt) експлозива ТНТ (тринитротолуола). Фисионе бомбе бачене крајем II светског рата на Хирошиму и Нагасаки у Јапану биле су од 20 kt. У послератном периоду израђене су и испитиване бомбе од 5 до 100 000 kt (100 мегатона).

Експлозија бомбе може бити “ваздушна” на одређеној висини изнад земље, “површинска” на површини земље или воде, или “подземна (подводна)” под земљом тј. водом. Дејство нуклеарне експлозије испољава се у виду разорног топлотног или радиоактивног дејства. Првим се постиже рушење ударним таласом (најјача је код ваздушне експлозије и далеко превазилази разорно дејство највећих класичних бомби), а другим се постиже дејство топлотним зрачењем (шири се из центра нуклеарне експлозије где температура износи неколико десетина милиона степени). Топлотни удар је кратког трајања, зависно од даљине изазива пожаре и смртоносан је за жива бића (или наноси озбиљне опекотине).

Радиоактивно дејство је специфично за нуклеарне експлозије, настаје услед нуклеарног зрачења и опасно је за живе организме. Постоји почетно (примарно) дејство чије се штетне последице по живи организам испољавају скоро тренутно и накнадно (секундарно), које потиче од радиоактивности продуката експлозије.

Богдан Ђурић IV-2

## ЛИШЋЕ ШАПЋЕ ПОРУКЕ ПРЕКО УЛТРАЗВУКА



Водени садржај лишћа, његова дебљина и густина, као и друга својства од сада се могу утврдити без потребе за додиривањем самог лишћа. Тим научника с CSIC Института за акустику и Центра за агро-храну и технологију (CITA) из Арагона недавно је представио иновативну нову технику која омогућава проучавање лишћа разног биља **помоћу ултразвука**. Ради се о брзом и ненасилном приступу.

Томас Е. Гомез, један од аутора и научник из Центра за акустику, где је и развијена техника анализе делова биљака без потребе за додиривањем, објашњава како се метода заснива на тихом дијалогу с лишћем. Разговор који се своди на постављање питања и слушање одговора.

Истраживање је недавно објављено у часопису *Applied Physics Letters*, а показује како је овом методом могуће, без додиривања, проучавати одређена својства лишћа попут дебљине, густине, односно могућност компресије. "Сам глас листова даје нам информације о њиховом стању и својствима и то на потпуно неупадљив и тих начин. Комуникација се

успоставља помоћу ултразвука, на фреквенцијама изнад нашег слушног подручја," објашњава научник.

Техника укључује подвргавање лишћа утицају широкопојасних ултразвучних пулсева (између 0,2 и 2 MHz). Пулсеви се емитују кроз ваздух, а производе их преносни аудио уређаји. Као реакција на пулсеви, лишће почиње да вибрира. Те вибрације детектује ултразвучни сензор на начин сличан детекцији таласа помоћу трансмитера. Сигнал се потом дигитализује и анализира. Анализа укључује утврђивање распона резонанције која директно води до прикупљања информација о карактеристикама самог лишћа. Цео је процес потпуно ненасиљан за биљку. Постоји и још једна новост. До сада су се између трансмитера и проучаваног материјала убацивали разни раствори, баш као што се у медицинској дијагностици користе разни гелови при ултразвучном прегледу. Уз овакав приступ на лишће није потребно наносити било какву врсту препарата.

### **Слушање влаге лишћа**

Еустахио Жил-Пелегрин, коаутор истраживања научник на одељењу шумских ресурса при Центру за агро-храну и технологију (СИТА) из Арагона, објашњава како се уз ову методу може врло прецизно и директно проценити колико воде лишће садржи без контакта или било каквог физичког утицаја. Уз информације о уделу воде могуће је одредити смањење еластичности листа (тургора) па и унутрашњу морфологију слојева ћелија. То омогућује утврђивање степена развоја и начин на који биљке реагују на факторе из окружења. Истраживање о уделу воде у биљкама помаже при дијагнози стања природних и пољопривредних састава.

Жил-Пелегрин истиче ефективност ове методе чак и при критичним тренуцима за биљке, попут затварања пора. Промена гасова и течности одвија се управо кроз те поре смештене на површини лишћа. Отварање пора одређују разни фактори попут светла, концентрације угљен-диоксида и доступност воде. Па су тако на пример за време суше поре затворене. Научници су успешно применили ултразвучну методу код проучавања вишегодишњих биљака (*Prunus laurocerasus* i *Ligustrum lucidum*) и листова белогоричних биљака (*Populus x euroamericana* i *Platanus x hispanica*). Тим је узео и исечке лишћа да би одредили губитак воде кроз време. Приметили су варијације у резонанцији лишћа и маси воде од свега 1% у односу на ултразвучну методу. Детаљи овог истраживања ускоро ће бити објављени у часопису *Journal of Experimental Botany*.

**Јелена Вујић IV – 2**

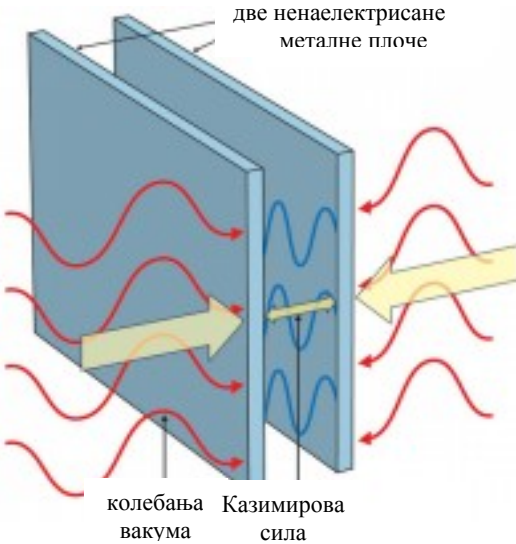
*Ако смо иједну ствар научили из историје открића и изума, онда је то чињеница да на дуге стазе, а често и на кратке, и најсмелија предвиђања звуче смешно застарело.*

*Артур Кларк*



## КОНТРОЛОМ КАЗИМИРОВЕ СИЛЕ ДО ЛЕВИТАЦИЈЕ

Научници у САД покушавају да контролишу Казимирову силу, квантно



механичку силу која привлачи објекте кад су удаљени једно од другог тек око стотинак нанометара. Ради се о изнимно слабој сили чија контрола до сада није озбиљно истраживана.

Научници верују како контрола Казимирове силе може довести до промена у развијању наноелектромеханичких система (НЕМС). НЕМС су механичке справице нано димензија које се тренутно развијају за примјену у телекомуникацијама, чувању података, процесуирању сигнала итд.

Постојање Казимирове силе по први пут су предложили

дански физичари Hendrik Brugt Gerhard Casimir и Dirk Polder 1948. године радећи на експериментима у истраживачкој лабораторији компаније Philips. Казимирова сила није гравитациона сила нити сила електричне природе и јавља се између два међусобно веома близа објекта који не поседују позитивно и ли негативно наелектрисање. Будући да јачина ове силе веома брзо опада са квадратом удаљености – ефективна мерења могућа су на суб-атомском нивоу.

Ради се о сили која је једва приметна у макро свету али ако се узму у обзир ултра микроскопске димензије деловања НЕМС-а, Казимирова сила постаје од знатне важности пошто ограничава контролу над нано апаратима. Научници су себи поставили за циљ ограничавање привлачног ефекта силе. Нано машине би се тако могле кретати без трења, што би им омогућила левитација (лебдење).

Теоретски, исти ефект би се могао произвести на већим објектима, па чак и на људима. Данашња технологија је у стању ово откриће применити у пракси у микро- и нано- свету, а левитација људског тела остаје још дуже време у домени бајки, цртаних филмова, и паранормалних истраживања.

Јелена Вујић IV – 1

## **ПРОНАЛАЗАЧ ТЕЛЕФОНА**

### **Александер Грејем Бел ( 1847- 1922)**

Александер Грејем Бел је прва особа која се спомиње у вези са телефоном било где на свету. Дана 10. марта 1876, свом асистенту који је подигао слушалицу у суседној просторији, Бел је рекао: “ Вотсоне, морам нешто да урадим. Да ли можете да дођете?” Тог тренутка се одвио први телефонски разговор. А, оно што се заиста десило јесте да је Бел просуо мало сумпорне киселине из своје лабораторије на панталоне.

Човек који је победио Едисона у изуму телефона рођен је 1847. у Шкотској. Када је имао двадесет четири године, разболео се од превише учења и отишао на двогодишњи одмор у Канаду. После тога се преселио у Америку и 1872. постао професор филозофије говора на Бостонском универзитету у истој области на којој су радили његов отац и деда. Док је радио на апарату који би помогао људима са slabим слухом да чују боље, питао се да ли је могуће звук преносити сигналима што га је подстакло да ради на телефону.

На светском сајму у Филаделфији 1876. Белов телефон је приказан на изложби играчака и новинари су га описали као бескористан. Међутим бразилски монарх Педро II задивљено му је аплаудирао и званичници су преместили његов телефон у специјални кутак за изуме, где је био смештен поред Едисоновог мултиплекс телеграфа, и службеници су морали да замоле Едисона : “Можете ли да направите још мало места, молимо Вас.” Можда је ово био разлог Едисоновог каснијег поправљања Беловог изума.

Телефон је патентирао 1876. године у Бостону, што му је донело славу, али и бриге. Патент није био заштићен па су га многи покрали и тек је 1886. године Врховни суд САД пресудио да је он једини власник патента. Богат и славан, потом се потпуно посветио старом послу – лечењу глувих.

Конструисао је и фотофон, који делује на принципу претварања промена интезитета светлости у звук, а репродукција звука у звучном филму заснива се на том принципу.

Након тога, основао је Белову телефонску компанију, 1877, како би практично остварио непредак својим телефоном. Након отварања прве телефонске линије између Бостона и Провиденса 1881, телефонска мрежа се брзо развила по целом свету.

Године 1882., постаје натурализован и грађанин САД. 1888. године, један је од оснивача америчког Националног удружења за географију, а постао је и његов други председник. Добитник је бројних признања. Француска влада одликовала га је са Легијом части, а Академија науке Француске доделила му је награду Волта од 50.000 Франака, Краљевско научно удружење из Лондона доделило му је Алберт медаљу 1902. године, а Универзитет у Визбургу, Баварска, почасни докторат...

**Младен Балиновац IV – 2**

# ШТА ЈЕ ИНФОРМАЦИЈА?

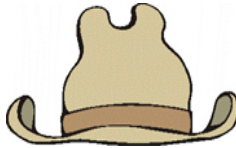
С тачке гледишта теорије информација, све то, што језик чини лепим, еластичним, богатим нијансама, са много значења - вишак је.

Како је тек вишак са тих позиција Татјани – у писму Оњегину! Толико је у њему информационог вишка за кратко и свима знано “Ја вас волим”!

И како је информационо био тачан Ђеврек, који је обично висио над улазом у пекару у градовима пререволуционарне Русије!

У вези тога ваља се сетити вица, који је у своје време испричао амерички научник Франклин, о шеширцији који је окупио своје пријатеље за разматрање натписа на фирми.

На тој табли требало је да се наслика шешир и напише:



*Џон Томпсон, шеширција,  
Прави и продаје шешире  
За готов новац*

Један од пријатеља је приметио да су речи “готов новац” вишак – такво указивање биће понижавајуће за муштерије.

Други је нашао ману у речи “продаје”, јер се тако подразумева да шеширција продаје шешире, а не да их дели бесплатно.

Трећем се чинило да су речи “шеширција” и “прави шешире” празне, и те речи су избачене.

Четврти је предложио да се избаци само реч “шеширција”-насликани шешир јасно показује ко је Џон Томпсон.

Конечно, пети је убеђивао да је за купца свеједно да ли ће се шеширција звати Џон Томпсон или некако другачије, и предложио да се и то изостави.

Тако да на крају на фирми није остало ништа осим насликаног шешира.

И тако да ако би људи користили само економске шифре, без вишка информација, онда би све “информационе форме”- књиге, излагања, новине- биле доста кратке. Али они би тада изгубили приступачност и лепоту.

## Бекство Наполеона из Москве за Париз 1812.

У мору разноврсних жанрова шаховске композиције веома су популарни сликовити проблеми и студије. Показује се, да шкртим језиком шаховских фигура могу да се изразе не само чисте шаховске идеје, већ и да се “нацртају” слова, бројеви, разни предмети па и да се прикажу историјски догађаји.

Први руски мајстор Александар Петров је направио шаховски проблем са темом “Бекство Наполеона из Москве за Париз”.

У овом проблему судбина црног краља на б1 подсећа на неславан крај француског императора, који је изгубио своју армију у бескрајним просторима Русије и прогоњен руском коњицом – коњи е2 и ф1 – побегао из Москве – поље б1 у Париз – поље х8. Усамљени црни краљ на свом дугом путу налази остатке своје војске – коњи а5 и д8 те пешаци а4, ц4, ц7, којима није до спасења свог владара.

Овај задатак се не решава већ демонстрира.



мат у 14 потеза

1. Сд2+, Ка2 2. Сц3+, Ка3 3. Сд2-б1+, Кб4 4. Са2+, Кб5 5. Сб1-ц3+, Ка6. У овом тренутку бели је могао да да мат са 6. Да8. Међутим, за мат је рано, јер проблем треба решити у 14 потеза. На овај начин је Петров хтео да прикаже још једну идеју: пропуст адмирала Чичагова који је могао заробити Наполеона при преласку реке Березине – то је дијагонала х1-а8. 6. Сб4+, Ка7 7. Сб5+, Кб8 8. Са6+, Кц8 (француска војска је одбачена од Березине) 9. Са7+, Кд7 10. Сб8+, Ке7 11. Сц8+, Кф8 12. Сд7+, Кг8 13. Се7+, Кх8, и руска армија победоносно завршава рат – 14. Кг2 мат!