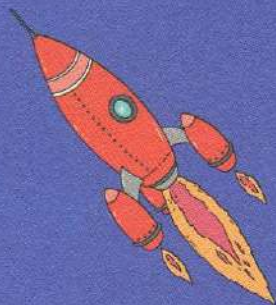


Зміст



Привіт усім! 6

Історія фізики 8

Еврика! 10

Як умістити світ у сірникову коробку 12

Найщільніше місце у Всесвіті 14

Відомі фізики 16

Хаос із порядку 18

Експеримент Електрика в тісті 20

Демон Максвелла 22

Усе, що злітає вгору,
мусить упасти 24

Цеглинки Всесвіту 26

Експеримент

Хмари у твоїй кімнаті 28

Стандартна модель 30

На гребені хвилі 32

Електромагнітний спектр 34

Експеримент Торнадо у пляшці 36

Любе дзеркальце, скажи 38

Заломлення світла 40

Зазирнути у щілину 42

Експеримент

Хто швидше
розтопить лід 44

Радіоактивність 46

Едісон, Свон і жарівка 48

Під тиском 50

Удар статичним
струмом 52

У пошуках бозона Гігса 54

Усе відносно 56

Експеримент Скручена пляшка 58

Стрілець і мавпа 60

Відомі фізикині 62

Експеримент Як змайструвати камеру-обскуру 64

Чорні тіла і квантова фізика 66

Ядерний поділ 68

Ядерний синтез 70

Магніти 72



Експеримент
Як визначити швидкість світла 74

Температурна шкала 76

Закони Ньютона 78

Американські гірки 80

Експеримент

Пірнальник Декарта 82

Хвиля хвилюється раз 84

Двигуни й динамо-машини 86

Еластик, пластик і пружини 88

$E = mc^2$ 90



Експеримент

Як зробити морозиво 92

Стани матерії 94

Швидкісні рекорди 96

Експеримент

Сірникові ракети 98

Як рухається звук 100

Тік-так 102



Як об'єднати
Всесвіт 104

Принцип невизначеності
Гейзенберга 106

Броунівський рух 108

Словничок 110




Привіт усім!

Коли я була мала, любила розбирати іграшки та інші штуkenції, щоб зрозуміти, як вони працюють. Батьки дуже швидко побачили, що я так хвацько користуюсь викруткою, ніби народилася з нею в руках, тому завжди пильнували, щоб я, бува, не залишилася сам-на-сам з якимось електричним пристроєм, і витягали з розетки все, що не було потрібне саме зараз. Згодом я навчилася не тільки розбирати речі, а й складати їх до купи! А коли подорослішала, перестала розкручувати пристрої, аби з'ясувати, як вони працюють, і почала натомість вивчати фізику, яка дала відповіді на мої запитання.

Фізика — це ключ до розуміння світу довкола нас, світу всередині нас і світу поза нами. Це найосновніша, найважливіша наука. Фізика вивчає Всесвіт — від найбільших галактик до найменших субатомних частинок.

Фізика кидає виклик уяві — подумай тільки про теорію відносності чи теорію всього! — і веде до грандіозних винаходів, як-от комп'ютерів та лазерів, що, своєю чергою, дарують нам технології, які змінюють життя: допомагають лікувати суглоби, долати рак, знаходити рішення у галузі сталої енергетики.

Я й досі люблю вивчати фізику, але здебільшого допомагаю іншим опанувати цю дисципліну: читаю лекції, проводжу практичні заняття — і навіть написала цю книжку. З її сторінок ти дізнаєшся про знаменитих фізиків, астрономію, фізику частинок і термодинаміку. Усієї фізики за допомогою цієї книжки ти вивчити не зможеш — для цього треба прочитати тисячі книжок! Однак вона надихне тебе дізнатися більше на цю тему, а може, навіть розробити нові теорії про те, як влаштований світ довкола нас!



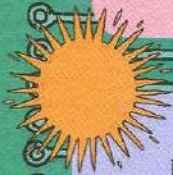
«У житті немає нічого, чого варто
було би боятися – є тільки те,
що потрібно зрозуміти».

Марія Кюрі

[Купити книгу на сайті kniga.biz.ua >>>](http://kniga.biz.ua)

Історія фізики

Перші відкриття у сфері фізики зробили ще тисячі років тому, задовго до того, як фізика стала окремою дисципліною – раніше її, разом із хімією та математикою, вважали частиною природничих наук. Ось два десятки найважливіших подій в історії фізики: досягнення, завдяки яким фізика є саме такою, якою ми знаємо її сьогодні.



III ст. до н.е. Аристарх розробив геліоцентричну модель Сонячної системи.

150 р. до н.е. Селевк із Селевкії з'ясував, що припливи й відпливи спричиняє Місяць.

150 р.н.е. Птолемей запропонував геоцентричну модель Сонячної системи.

1054 р. Китайські та індійські астрономи спостерегли вибух надвової Крабоподібної туманності.

1100 р. Природний магніт уперше використали як компас.

1572 р. Тихо Браге відкрив наднову зірку в сузір'ї Кассіопеї.

1613 р. Галілео Галілей відкрив сонячні плями і довів, що Сонце обертається.

1619 р. Йоганн Кеплер визначив три закони руху планет.

1665 р. Ісаак Ньютон сформулював закон всесвітнього тяжіння.

1678 р. Христіан Гюйгенс вивів принцип джерел хвильового фронту.

1752 р. Бенджамін Франклін довів, що блискавка – це електричний струм.

1783 р. Джон Мічелл уперше висунув теорію про чорні діри.

1798 р. Генрі Кавендіш виміряв гравітаційну сталу й визначив масу Землі.

1801 р. Томас Янг продемонстрував хвильову природу світла і явище інтерференції.

1821 р. Майкл Фарадей винайшов електричний двигун.

1827 р. Роберт Броун відкрив явище під назвою «броунівський рух».

1831 р. Фарадей відкрив явище електромагнітної індукції.

1848 р. Лорд Кельвін визначив абсолютний нуль температури.

1850 р. Фізо й Фуко виміряли швидкість світла у воді й виявили, що у воді світло рухається повільніше, ніж у повітрі, що підтвердило хвильову природу світла.

1897 р. Джозеф Джон Томсон відкрив електрон.



1898 р. Марія Кюрі запропонувала термін «радіоактивність».

1905 р. Альберт Ейнштейн завершив роботу над спеціальною теорією відносності.

1911 р. Ернест Резерфорд визначив форму атомного ядра.

1913 р. Нільс Бор представив першу квантову теорію будови атома.

1915 р. Альберт Ейнштейн завершив роботу над загальною теорією відносності.

1927 р. Вернер Гейзенберг сформулював квантовий принцип невизначеності.

1965 р. Арно Пензіас та Роберт Вілсон відкрили космічне мікрохвильове фонове випромінювання.

1967 р. Джоселін Белл Бернелл виявила перший пульсар.

1998 р. Науковці дійшли висновку, що Всесвіт розширюється дедалі швидше.

2012 р. У Європейському центрі ядерних досліджень (CERN) відкрили бозон Гігса.

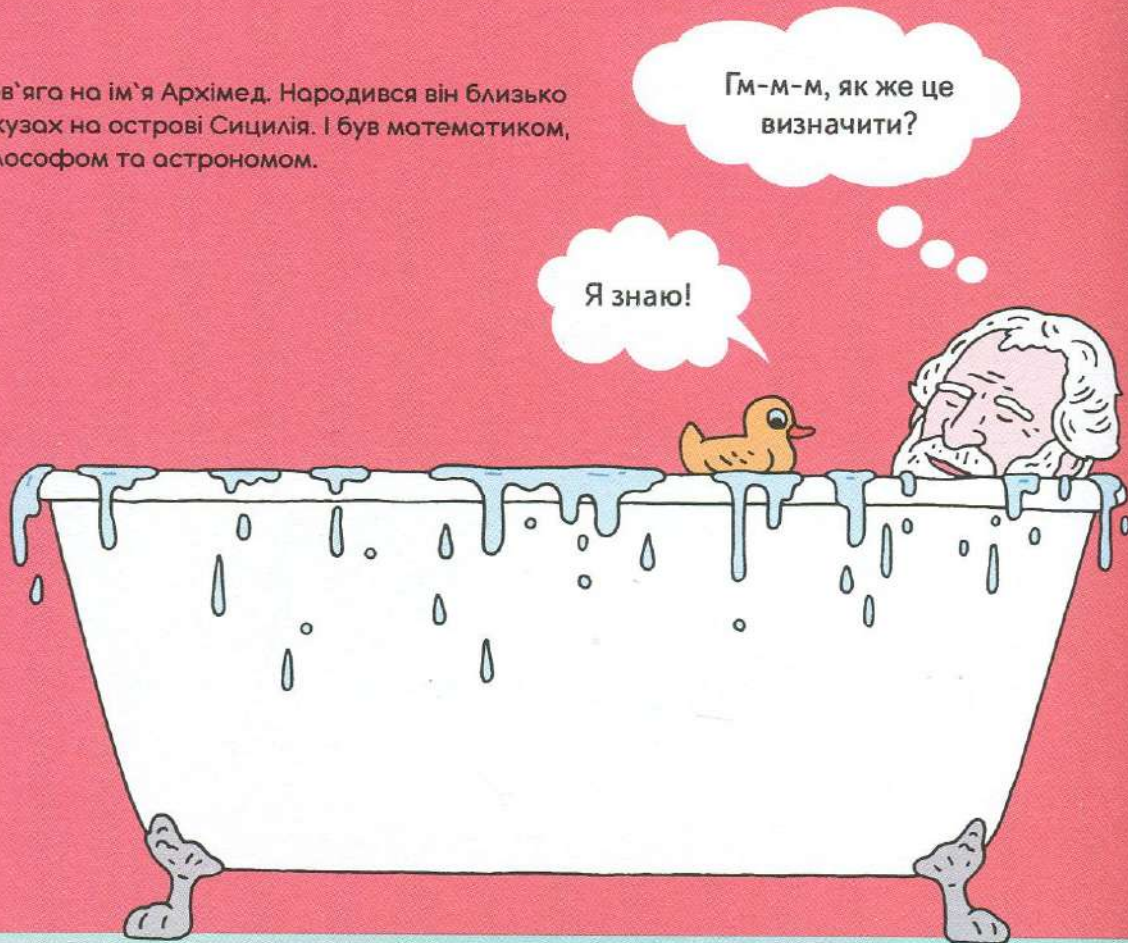
2016 р. Команда фізиків із організації LIGO відкрила гравітаційні хвилі, які є наслідком злиття чорних дір.

Еврика!

Жив колись на світі один чолов'яга на ім'я Архімед. Народився він близько 287 року до нашої ери в Сиракузах на острові Сицилія. І був математиком, винахідником, інженером, філософом та астрономом.

Помічник короля

Якось сицилійський правитель покликав до себе Архімеда й попросив перевірити, чи не обдурив його ювелір. Король дав ювелірові золото — якраз стільки, скільки треба для корони. Та коли корона була готова, у короля виникла підозра, що ювелір обманув його і трохи золота поклав собі до кишені, замінивши його сріблом. Король хотів, щоб Архімед з'ясував, чи справді це так, і висунув при цьому одну вимогу: корона мала залишитися ціла й неушкоджена.





Густина

Архімед мусив визначити густину корони й перевірити, чи вона така сама, як густина золота. Щоб визначити густину, масу об'єкта треба поділити на його об'єм. Золото має більшу густину, ніж срібло, а отже, якщо в короні є срібло, вона матиме меншу густину, ніж якби була зроблена з чистого золота. Щоб дізнатися густину корони, Архімед мав визначити її масу, а потім — її об'єм. Але в цьому й полягала проблема: визначити об'єм корони було не так легко. Вона не мала правильної форми, як-от куля чи куб, і її сторони було складно виміряти.

Архімед ламав голову над тим, як же розв'язати цю проблему, аж поки одного дня, купаючись, не помітив,

що коли він опускається у ванну, вода піднімається і переливається через край. Що нижче він опускається, то більше води виливається. І тут Архімеду саянула думка, що об'єм води, яка витікає з ванни, дорівнює об'єму його тіла, зануреного під воду. За легендою, він так зрадів своєму відкриттю, що вискочив із ванни й вибіг наголяса на вулицю, вигукуючи «Еврика!».

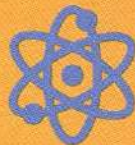
Архімед знайшов рішення: треба викупати королівську корону! Опустивши її у воду й визначивши, скільки води вилетіть, він вирахує об'єм і визначить густину корони. Архімед повернувся в королівський палац, провів експеримент і виявив, що короля справді обдурили.



Цей метод — з'ясувати, скільки води витіснить об'єкт, щоб визначити його об'єм, — тепер називається законом Архімеда. Наступного разу, коли прийматимеш ванну, зможеш побачити цей принцип у дії. Хтозна, може, тобі теж спаде на думку якась геніальна ідея!



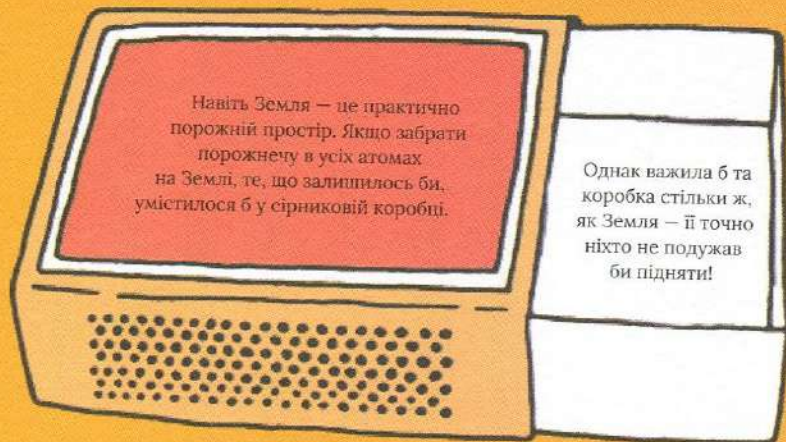
Як умістити світ у сірникову коробку



Уяви собі, що тобі треба збудувати світ, у якому ми живемо. З чого ти почнеш?

Треба навчитися створювати людей... будинки... гори... і ще всяку всячину! Але можна полегшити собі життя, маючи всього кілька видів атомів. З них ти зможеш створити все, що завгодно. Атоми — це крихітні цеглинки, з яких збудовано все довкола тебе.

Уяви собі!



Що таке атом?

Розбери будь-яку річ — і ти побачиш усередині ще щось менше. У літаках і автомобілях є двигуни, у фруктах — кісточки, у голові — мізки, а в іграшкових ведмедиках — м'якенький наповнювач. Заирни глибше — і ти побачиш, що все довкола тебе складається з різних атомів.

До прикладу, живі створіння складаються переважно з атомів вуглецю, водню й кисню. Це лише три хімічні елементи з понад сотні тих, що їх відкрили науковці. З'єднавши докупи різні елементи — наче крихітні деталі «Лего», — ти зможеш створити практично будь-що.

Атом — це найменша можлива кількість хімічного елемента. Тобто атом золота — це найменша кількість золота, яка тільки може бути. І він справді крихітний: один атом приблизно у 100 000 разів тонший за людську волосину!





Модель атома

У давні часи люди думали, що атоми — це найменше, що може існувати на світі. Слово «атом» походить від грецького *atomos* — неподільний. Тепер ми знаємо, що це не так і що атоми можна ділити на менші, субатомні частинки. Ці частинки звуться протони, нейтрони й електрони.

Найпростіша модель атома виглядає так: протони і нейтрони тісняться у ядрі, оточеному хмарою електронів. Цей образ досить добре показує, як атоми влаштовані й взаємодіють один із одним, та все ж не пояснює, які за розміром різні частинки атома одна відносно одної.

Уяви собі, що кожен атом — завбільшки як великий футбольний стадіон. Тоді ядро буде таке, як м'яч посередині поля, а електрони — наче маленькі мушки, що кружляють понад трибунами. Усе, більше нічого там немає! Атом — це, по суті, практично порожній простір. І ти теж, по суті, складаєшся здебільшого з порожнього простору, як і все довкола тебе.

