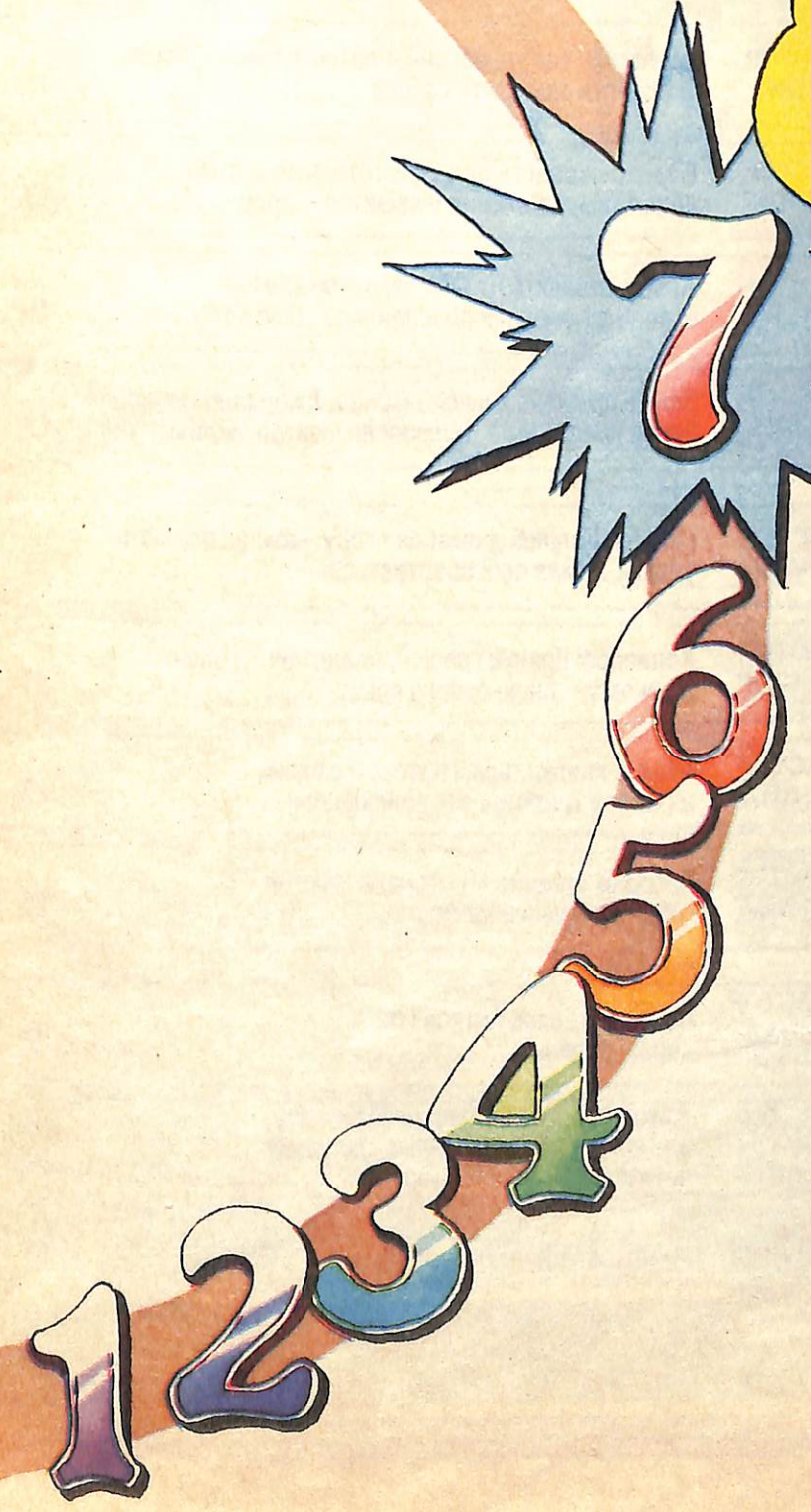


Серія „Ерудит”
Заснована 1989 року



Моїм донькам,
Лесі й Оксанці,
що були мені
за Питася.
Автор



ББК 22.6
Ж85

Книжка про те, як людина пізнавала доколишній світ, про відомих учених, мореплавців, астрономів.

ЗМІСТ

ПРОЛОГ	Про... що?	5
ПАРАСТОР ПЕРШИЙ	Підземний зоопарк та кришталеве небо	7
ПАРАСТОР ДРУГИЙ	Небо втрачає опору, Земля отримує сестру, а Піфагор милується математикою	9
ПАРАСТОР ТРЕТІЙ	Магеллан гасить вогонь, Платон зупиняє Землю, а планети танцюють гопака	11
ПАРАСТОР ЧЕТВЕРТИЙ	Евдокс наводить лад, Арістотель не шкодує кришталю, а Великий інквізитор – дров	13
ПАРАСТОР П'ЯТИЙ	Араби славлять Птолемея, автор знімає шапку, а Коперник прославляє собою вежу	15
ПАРАСТОР ШОСТИЙ	Земля кружляє довкола Сонця, Джордано Бруно розбиває кришталю, а Великий інквізитор умиває руки	17
ПАРАСТОР СЬОМИЙ	Галілео Галілей дивиться вгору, камінці падають униз, а Земля собі обертається	19
ПАРАСТОР ВОСЬМИЙ	Кеплерові бракує грошей, планетам – гідності, а декому – лише одного кроку	21
ПАРАСТОР ДЕВ'ЯТИЙ	Місяць хвилюється, Ньютон б'є вікна, а Галлей тремтить від хвилювання	23
ПАРАСТОР ДЕСЯТИЙ	Лагранж славить Ньютона, а Ньютон грається камінчиками	25
ПАРАСТОР ОДИНАДЦЯТИЙ	Автор вихваляє Питася і пече зоряні паляниці	27
ПАРАСТОР ДВАНАДЦЯТИЙ	Автор вибирає футляр для Всесвіту, дивиться собі в потилицю і запрошує читача лічити зорі в морі	29
Епілог	Автор оповідає кольорові сни	31

Ж 4802020000—091 БЗ—38—5.92
206—93

ISBN 5-301-01005-0

© Ігор Жук, 1993
© Олександр Давиденко,
ілюстрації, 1993

ІГОР ЖУК

НА СЬОМОМУ НЕБІ

НАУКОВО-ХУДОЖНЯ КНИЖКА

Для молодшого шкільного віку

Художник ОЛЕКСАНДР ДАВИДЕНКО

КИЇВ «ВЕСЕЛКА» 1993





— Про що ти зібрався писати книжку? — запитав Питась.

— Про все й про ніщо, — відповів я.

— Хитруєш! — образився Питась. — А я серйозно запитає!..

— Я теж цілком серйозно, — запевнив я.

Все — це все. Весь світ. Всесвіт. Птахи, дерева, люди, міста, Земля, Сонце, зірки — словом, все, що ми бачимо докола себе.

ВСЕ-ЦЕ ВСЕ

— Хто бачить: ти чи я? — А яка різниця? Ми ж бачимо одне і те ж!..

— Неправда! Коли я дивлюся докола себе, то бачу тебе. А ти — мене!

— Ну гаразд, — швиденько згодився я, бо запахло небезпекою. Питась уже вмощувався зручніше і звично лаштувався до тривалої облоги. — Гаразд! Всесвіт, Питасю, — це все, що ТИ міг би побачити. Або почути. Або понюхати. Чи помацати.



— Покуштувати! — з готовністю докинув Питась. — Я цукерки люблю... А ніщо?



ВСЕСВІТ.

ЛЮДИ,

ВСЕ

ЩО МИ БАЧИМО

ДОВКОЛА СЕБЕ ЗІРКИ.

ЗЕМЛЯ,

СОНЦЕ,



ПРОЛОГ
Про... що?

— Ну, нарешті! — Я ладен був розцілувати Питася. — Після того, як я розповім про ВСЕ, в моїй книжці піде мова про НІЩО.

— Тобто ні про що?

— Е, ні. Про ніщо можна розповісти чимало цікавого!

— Цікавого для тебе чи для мене?

— Питасику!.. — застогнав я. — Коли ти негайно не замовкнеш хоча б на кілька хвилин, я взагалі не зможу почати свою книжку! Про все свого часу дізнаєшся!..

ПРО ВСЕ?

Я вдав, ніби не почув останнього запитання і сів до праці. Про все? Будь ласка, для початку нехай буде про ВСЕ.

Перегорніть сторінку.

З Питасем треба матися на увазі. Я вчасно прикусив язика і з чарівною посмішкою найпокійнішої в світі людини мовив: — Чудово! А тепер уяви собі, що й ти зник. Заховався.

Що залишається?

— Ну... уяви собі, що все, про що я тільки-но сказав, раптом зникло. Було — й нема.

Що б тоді залишилося?

— Я.

Я.

— Ніщо.

ПАРАСТОР ПЕРШИЙ

Підземний зоопарк та кришталеве небо

Не шукайте цього слова у словниках: парастор – це пара сторінок. Якщо вам не подобається, то придумайте кращу назву і напишіть мені. Адреса в кінці книжки. Але давайте краще поговоримо про інше.

Уявляєте, що тоді діялося? То слонам, то китам, то черепаці, а то й усім вкупі спадали на думку які-небудь витівки. А вам би не спадали? Бідолашній Землі тоді ставало непереливки. Землетруси, повені, урагани!.. Западалися в провалля гори, з морських глибин підіймалися нові. Вулкани сипали в небо розжарене каміння, котре падало у хвили. Вода закипала і хмарами здіймалася до неба. Хмари збиралися в гурти і там, у небі, воювали між собою блискавицями...

Жах! Щастя, що нас з вами тоді ще не було. І прапрадідів наших, і взагалі ще

нічого живого не існувало – не плавало, не літало, не плазувало, не ходило – на поверхні молодої Землі. Минав тільки час. Дні складалися в роки, роки – у століття, епохи, ери... Слони, кити та черепаха росли, дорослішали, старіли. Тепер їм не годилося пустувати. А на Землі тим часом з'явилися люди.

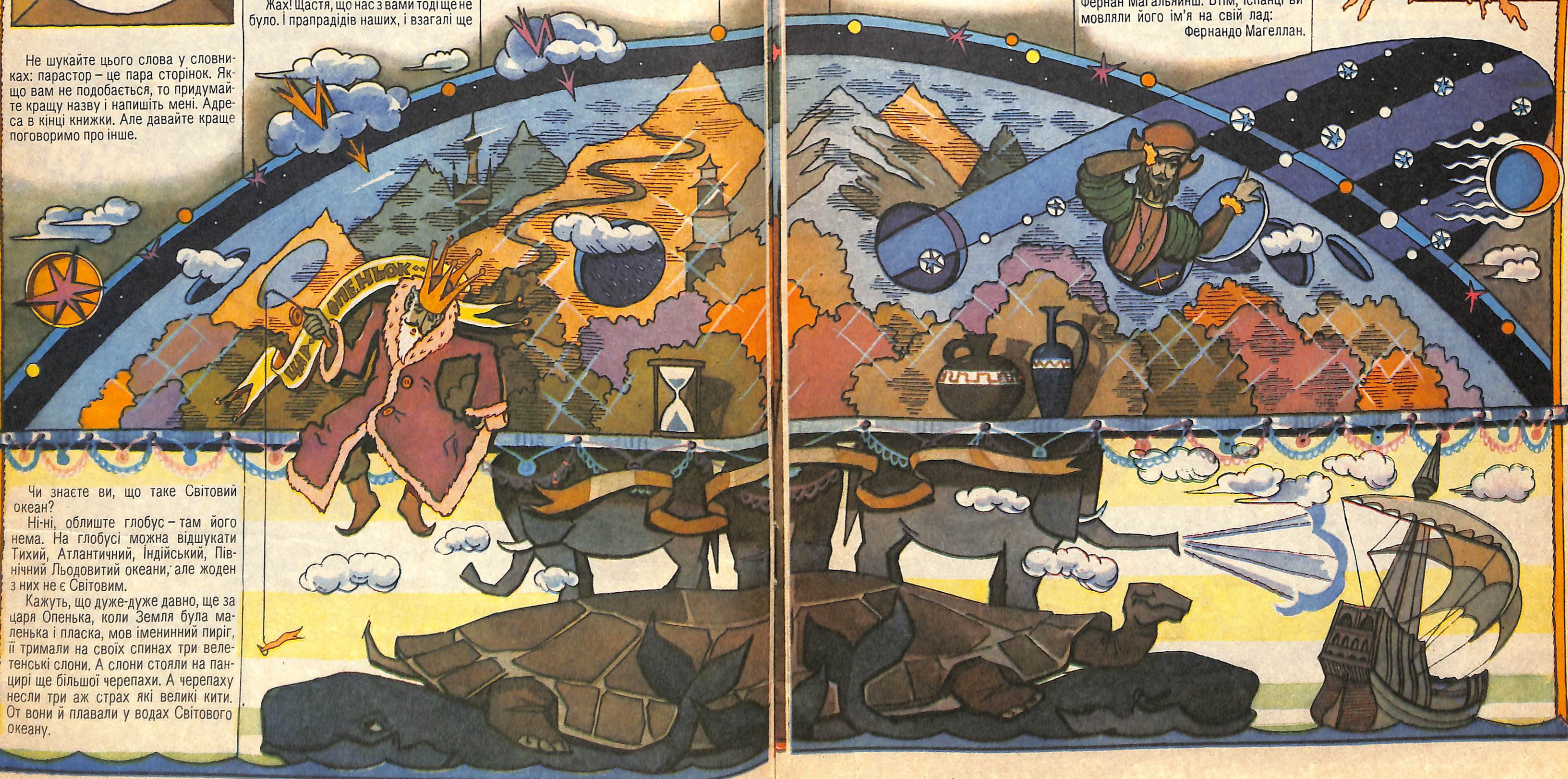
Люди від природи страшенно цікаві. Подивилися вони ліворуч, поглянули праворуч, роззиралися довкола – і нарешті звели погляд угору.

А там – матінко рідна! – блакитний купол з чистого кришталю, що десь далеко-далеко сперся на обрій. Удень по ньому вогняною бричкою роз'їжджає Сонце. Уночі мандрує Місяць на срібному чумацькому возі – та щось усе збочує з Чумацького Шляху: вже по всьому небесному куполу поросипав блискучі крупинки солі...

Про слонів, китів та черепаху люди знали. Правду кажучи, на власні очі їх ніхто не бачив, але розповідали, що був один мандрівник, який нібито дійшов до краю Землі. Туди, де криш-

талевий купол торкається її поверхні. Кришталю, ясна річ, прозорий, хоча й заповищений добряче за довгі роки. Протер мандрівник полою свитки віконце, глип – у блискучій поверхні, мов у дзеркалі, відбилися таке!.. Мандрівник одразу ж обернувся і завмер.

...На хвилях іспанської гавані Сан-Лукар-де-Баррамеда погойдувалися п'ятірко кораблів, налаштувавшись у далеке плавання. А трапом флагмана підіймався бородатий красень із шпагою при боці, тридцятидев'ятирічний начальник експедиції португалець Фернан Магальянш. Втім, іспанці вимовляли його ім'я на свій лад: Фернандо Магеллан.



ПАРАСТОР ДРУГИЙ

Небо втрачає опору,
Земля отримує сестру,
а Піфагор милується
математикою



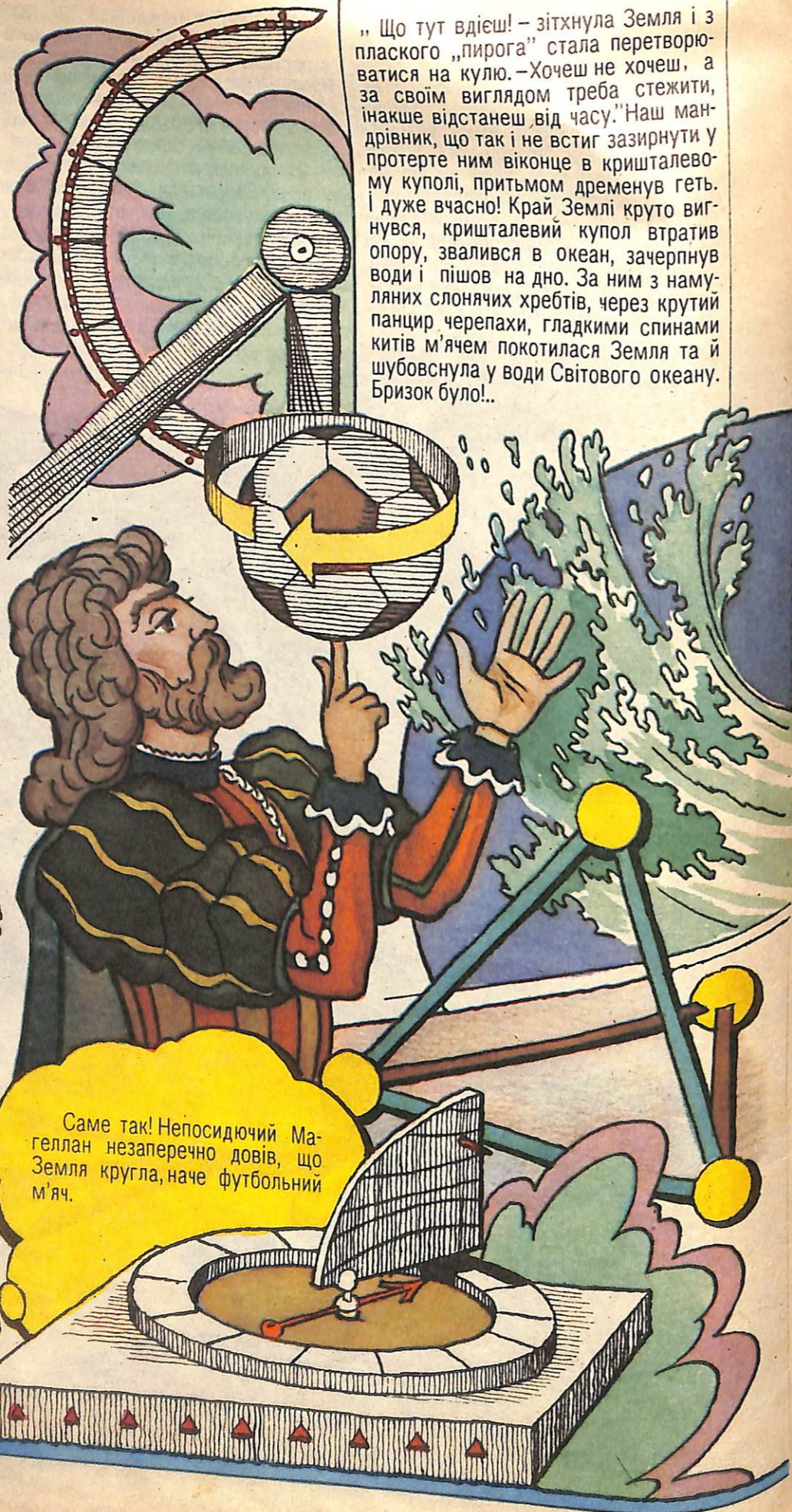
Тут Питась не витримав, бо про це
уже встиг десь випитати чи вчитати.

Питась:
—Ох-ох-ох, Америку відкриваєш!..
Плавання Магеллана у шкільних
підручниках описане. Ми теж дещо
знаємо!..

Я:
— Маєш рацію, Питасику, але я не про
це. Я лише хотів нагадати!..

Питась:
—...Що кораблі Магеллана
обігнули Землю докола,
і з'ясувалося,
що вона має форму кулі!

Я:
— Атож, атож. Саме так!..



„ Що тут вдієш! – зітхнула Земля і з
плаского „пирога“ стала перетворю-
ватися на кулю. – Хочеш не хочеш, а
за своїм виглядом треба стежити,
інакше відстанеш від часу.” Наш ман-
дрівник, що так і не встиг зазирнути у
протерте ним віконце в кришталевому
куполі, притьмом дременув геть.
І дуже вчасно! Край Землі круто виг-
нувся, кришталевий купол втратив
опору, звалився в океан, зачерпнув
води і пішов на дно. За ним з наму-
ляних слонячих хребтів, через крутий
панцир черепахи, гладкими спинами
китів м'ячем покотилася Земля та й
шубовснула у води Світового океану.
Бризок було!..

Саме так! Непосидючий Ма-
геллан незаперечно довів, що
Земля кругла, наче футбольний
м'яч.

За якийсь час усе стихло, вляглися
хвилі. Лише на обрії ще стояв стовп
бризок: то перелякані кити щосили
молотили хвостами воду, тікаючи з
черепахою і слонами на спинах. А
спантеличена Земля дзгою крутила-
ся на хвилях і силкувалася збагнути,
яким же тепер боком повертатися
догори, а яким – донизу...

Що й казати, усе пішло шкере-
берть. А що робити? Може, варто було
не пускати Магеллана у плавання? Та
його таки й не пускали, але хіба тако-
го втримаєш!.. Якби ж то йому першо-
му спало на думку, що Земля – круг-
ла! Далєбі!..

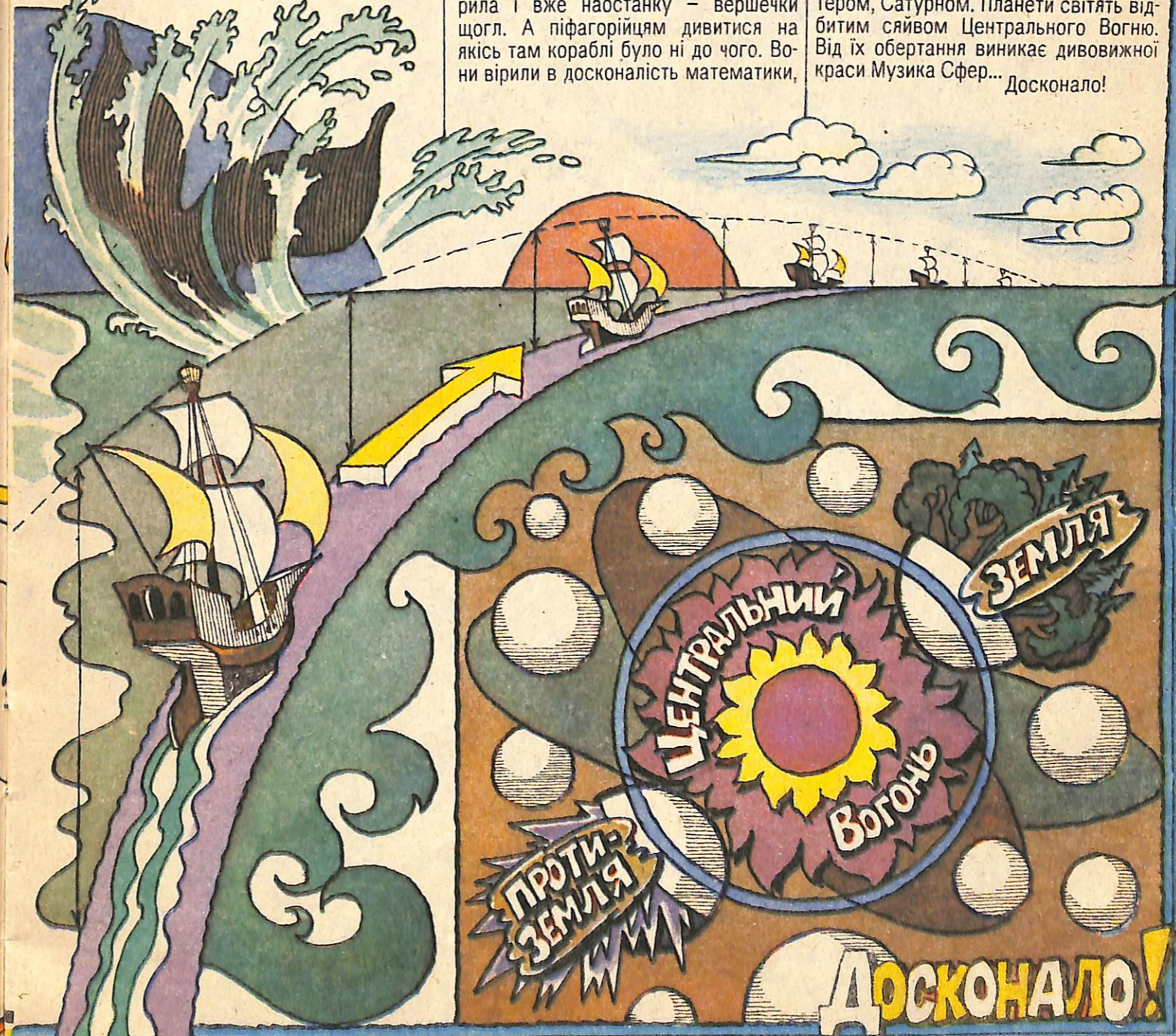
Ще за дві тисячі років до Магеллана
про це заявили піфагорійці – учні й по-
слідovníки великого Піфагора, муд-
реця з грецького острова Самосу.
Кожен старшокласник, що вивчає
геометрію, знає знамениту теорему
Піфагора, але не кожен знає, що вели-
кий грек заснував свою школу.

Учні в ній були здебільшого дорос-
лі, а то й бородаті, як сам учитель.
І найбільше любили не перерви між
уроками, а самі уроки, де вони гово-
рили про красу й досконалість
чисел. Знаєте, як Магеллан здогадав-
ся, що Земля кругла? Він спостерігав,
як поступово зникають за обрієм ко-
раблі: спершу – корпус, потім – ві-
трила і вже наостанку – верхечки
щогл. А піфагорійцям дивитися на
якісь там кораблі було ні до чого. Во-
ни вірили в досконалість математики,

а математика стверджувала, що най-
досконалішим з геометричних тіл є
куля. Гарно – значить, правильно.

Світ тепер виглядав так. У центрі
його палає найчистіша з речовин –
вогню. Довкола Центрального Вогню,
прикріплені з протилежних боків до
кришталеві сфери, пливають дві се-
стри – Земля і Протиземля. Ні Про-
тиземлю, ні Центральний Вогню ми
не бачимо, бо Земля повернута до них
тим боком, де ніхто не живе.

А далі, вкладені одна в одну, мов
лушпиння цибулини, плавню оберта-
ються прозорі сфери з пригвинченими
до них планетами: Місяцем, Сонцем,
Меркурієм, Венерою, Марсом, Юпі-
тером, Сатурном. Планети світять від-
битим сяйвом Центрального Вогню.
Від їх обертання виникає дивовижної
краси Музика Сфер... Досконало!



ПАРАСТОР ТРЕТІЙ

Магеллан гасить вогонь, Платон зупиняє Землю, а планети танцюють гопака

Дві тисячі років послідовники Піфагора полірували цвяхи на своїй моделі світу. Сонце виблискує яскравіше за Місяць, бо воно гладеньке, мов дзеркало, а Місяць – весь пошерхлий. Коли якесь із них потрапляє у тінь від Землі, відбувається затемнення. Все просто і ясно. Як влаштовано світ, ми встановили; тепер ще б і самим у ньому влаштуватись якнайкраще.

...А кораблі Магеллана вже зникли за обрієм, як їм і належить: спершу – корпуси, відтак – вітрила, наприкінці – верхівки щогл. Три з п'яти –

назавше. Один завернув з півдороги: його капітан так і не повірив, що можна проплисти довкола Землі. Не повірив біля самого входу в найбільший з океанів планети, якого Магелланові випаде честь назвати Тихим. Але й сам Фернандо Магеллан зник за обрієм назавжди. Посеред Філіппінського архіпелагу його чекала війна між островами Себу і Мактан, де войовничий португалець захотів похвалитися європейською зброєю. Він втрутився у війну і загинув 27 квітня 1521 року...

Вирушав за обрій і наш невтомний мандрівник, що повернувся з краю

Землі і ледь устиг стрибнути в останній з кораблів. На відміну від Магеллана, він побачив через три роки гавань Санлукар-де-Баррамеда, але від вигляду його корабля стислося серце навіть у бувалих морських вовків. Подерті, латані-перелатані вітрила; канати, схожі на павутиння, у якому довго борсався шершень; покалічені щогли, що якимось дивом ще трималися палуби... І гордий напис на кормі: „ВІКТОРІЯ”. Тобто – „Перемога”.

Оце й усе, що лишилося від блискучої флотилії Фернандо Магеллана. Хоча ні, не все. Лишилася ще безсмертна слава.

Тепер навіть найбільші невіркі переконалися: Земля – куля. І що особливо цікаво – де ти, Піфагоре? – скрізь на тій кулі живуть собі люди, усім їм світять Сонце та Місяць, а в небі нема й натяку на якийсь там Центральний Вогонь.

І згас Вогонь, розтанула так ніким і не бачена Протиземля, а осиротілі планети на чолі з Сонцем розгублено закружляли навколо невідомо чого...

А щоб ви знали, у ті часи, коли піфагорійці ще тишилися своїм ученням про Центральний Вогонь і гадали, які

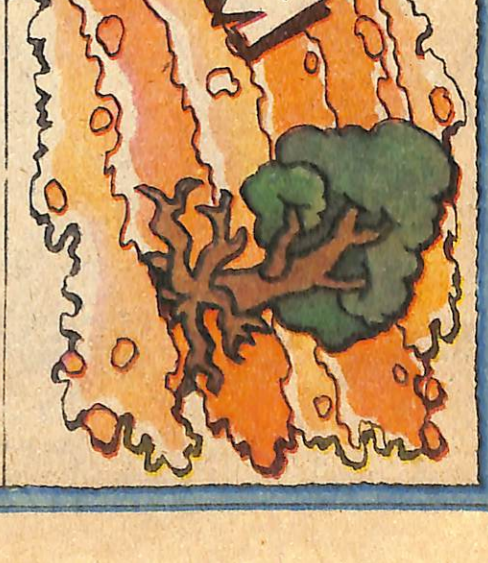
важає якась одна з цих стихій, і всі тіла тягнуться до того, що в них найголовніше: каміння падає на землю, вогонь летить до зірок. Спокій, гармонія, лад.

Але що це?! Щось тут не пасує до такого досконалого світу. Виявилося, що планети поводяться зовсім не так, як личило б мешканцям небесних сфер. Замість того, щоб рухатися плавно й рівномірно, вони витанцюють по небу якісь химерні закарлючки, рухаються то швидше, то повільніше... Такого досконала теорія допустити не могла.



ж то мудрі філософи живуть, либонь, на Протиземлі, зовсім поруч з ними щось майстрував земний філософ, котрого звали Платон. І коли він загнав останній гвіздок, вийшла отака модель світу.

...У центрі всього сущого непорушно завмерла Земля. Довкола неї, прикріплені до особливих прозорих сфер, обертаються планети. Сфери ті вкладені одна в одну, мов ляльки-„матрьошки”, а за центральну „матрьошку” править Земля. Світ є поєднанням чотирьох стихій: вогню, повітря, води і землі. У всьому, що є навколо, пере-



ПАРАСТОР ЧЕТВЕРТИЙ

Евдокс наводить лад, Арістотель не шкодує кристалю, а Великий інквізитор – дров

Платон розсердився. Він покликав свого учня Евдокса:

– Наведи лад!

Евдокс засукав рукава. Довго щось гриміло, дзвеніло, калатало. Тепер кожна планета виявилася прикріпленою вже не до однієї, а до кількох прозорих сфер, які оберталися, як і належить небесним сферам, рівномірно. Але у різних напрямках – тому й носять планету такими хитромудримими зигзагами.

**ЕВДОКСЕ!
НАВЕДИ ЛАД!**

**ТИ МЕНІ
ДРУГ, ПЛАТОНЕ,
ТА ІСТИНА
ДОРЖЧА!**

У Платона був друг, філософ Арістотель. Як і всі філософи, вони частенько сперечалися. Арістотель в таких випадках казав: „Ти мені друг, Платоне, та істина дорожча!“ Але перед такою досконалою кристалевою моделлю світу він забув про всі суперечки і теж вирішив присусідитися. У Евдокса планети рухало 26 кристалевих сфер. Арістотель не пошкодував кристалю, і сфер стало 55. Знай наших!

Десь поміж тими прозорими оболонками розпачливо крутився наш невгамовний мандрівник, якому саме заманулося злітати до котроїсь із планет, щоб придивитися до неї поближче. У бричці, запряженій зграєю гусей, він піднявся уже височенко, коли раптом простір заповнили кристалеві сфери...

Тим часом Арістотель не вгавав. Як така справа, то чи не замало буде чотирьох стихій? Повинно ж іще щось обертати небесні сфери – якась п'ята сутність, „квінта есенція“. Назвемо її коротко: ефір.

Серед небесних сфер є одна, яка дійсно поводить ся благородно і пристойно. То сфера, на якій прикріплені зірки. Вони не витинають в небі гопака, як планети, а обертаються плавно й рівномірно. Ця сфера вже напевне складається з чистого ефіру! А оболонки, до яких прикріплено планети, видно, містять ще й чотири інші стихії: вогонь, воду, повітря чи землю. Вони й смикають кожна до себе, а благородний ефір надає усьому досконалому руху по колу.

ЕФІР!

Минав час. Наступила наша ера. Уже й праправнуки Платона постаріли, і їх праправнуки взялися доглядати кристалеві сфери моделі світу. Бідолашний мандрівник, ув'язнений поміж тими сферами, змирився з долею, поселився десь на Марсі та й став розводити гусей. Прокопав канали, влаштував ставки. А вечорами, сидючи на призьбі, сумно поглядав на відгороджену кристалем Землю і оповідав гусеняткам про подорож Магеллана...

А на Землі тим часом свої права на всі небесні науки заявила церква. Головним охоронцем цих прав була організація, відома під назвою свята інквізиція, з Великим інквізитором на чолі. Того, хто мав необережність за сумніватися у згаданих правах, оголошували еретиком, і свята інквізиція з ним сперечалася. Суперечка зводилася до одного: еретик мав зізнатися, що уклав спілку з дияволом. Якщо він зізнавався, то, щоб вигнати диявола, його живцем спалювали на багатті. А втім, якщо й не зізнавався, про всяк випадок спалювали теж.

**ТРЕБА
ВИГНАТИ
ДИЯВОЛА!**

ЕРЕТИК

Треба сказати, що еретиками займалися не всі служителі церкви. Деякі більше цікавилися наукою. Монах і астроном Клавдій Птолемей остаточно оформив учення Платона. Тринадцять томів його трактату „Альмагест“ захопили самого Великого інквізитора. Ще б пак: вони описували світ, в якому ніщо не змінюється! Земля впевнено стримить у центрі Всесвіту, а за кристалевими сферами ще стільки місця для розташування божественних сил!.. Мов сірники, горіли еретики, що посміли сумніватися у такій зручній, хоча й страшенно заплутаній, треба сказати, науці.

Сам Птолемей скаржився, що, либонь, легше рухати планети, ніж описати їх хитромудрий рух.

ТРАКТАТ

ПАРАСТОР П'ЯТИЙ

Араби славлять Птолемея, автор знімає шапку, а Коперник прославляє собою вежу

Скарги скаргами, а модель світу, розроблена Птолемеєм, протрималася майже півтори тисячі років. Невже тільки завдяки страхові перед інквізицією?

Арабські астрономи назвали трактат Птолемея – „Альмагест”, що означає „Найвеличніше”. Вони зовсім не боялися святої інквізиції, бо навіть не знали, що це таке. Теорію Птолемея араби вважали найвеличнішою цілком щиро.

У Птолемея планети теж виписували в небі закарлючки. У його моделі докола Землі рівномірно рухається не сама планета, а певна точка. Навколо цієї точки рівномірно обертається планета, а точка... Ой, ні-ні! Якщо я візьмусь тут пояснювати учення Птолемея, то моя книжечка перетвориться у тих же тринадцять томів!

А вся суть у тому, що за теорією Птолемея можна було досить точно вирахувати, де та чи інша планета буде знаходитися на небі у будь-який момент часу. І, що найголовніше, коли цей момент наступав, планета справді опинялася у вказаному місці.

Тут Питась, що вже давно надимався, мов індик, не витримав.

У польській столиці Варшаві є скромний пам'ятник роботи датського скульптора Торвальдсена. Немолодий худорлявий чоловік у довгому плащі сидить собі з циркулем і якоюсь моделлю в руках. На простому прямокутному постаменті напис:

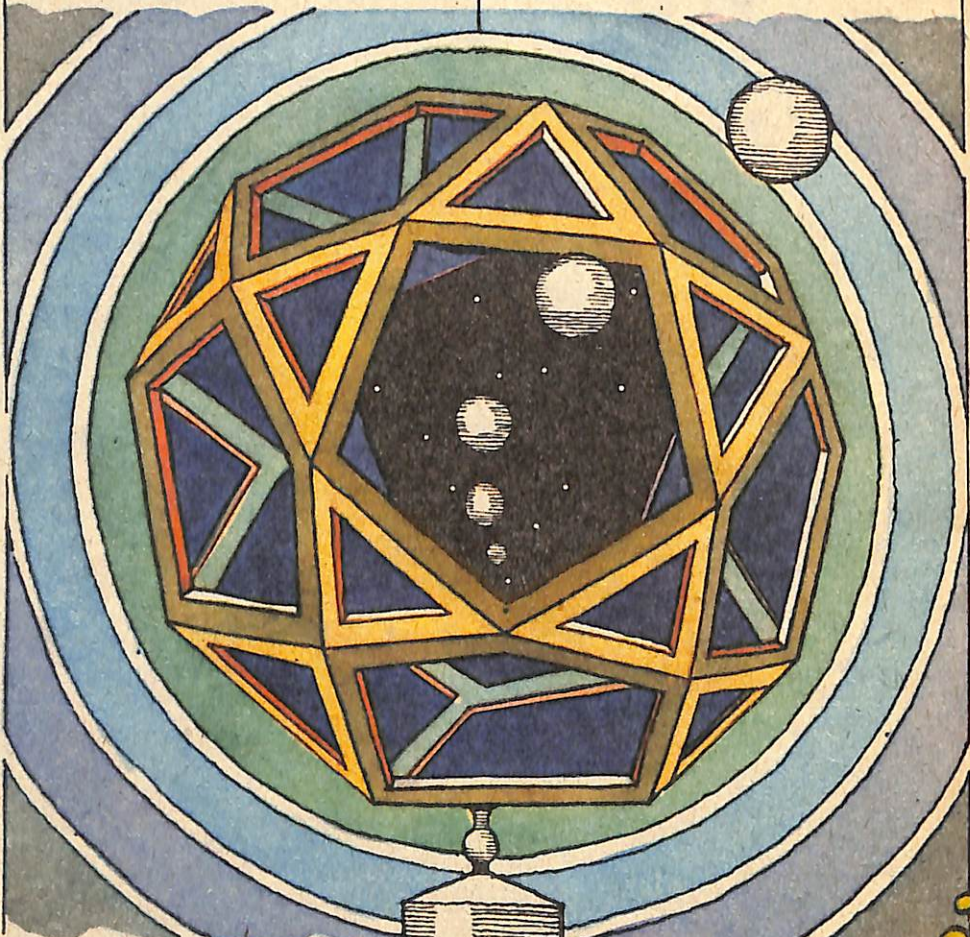
„ВІН ЗУПИНІВ СОНЦЕ І ЗРУШИВ ЗЕМЛЮ”.

Тільки й усього.

1400 років учення Птолемея не знало суперництва. Бо не хотіло нічого такого знати. А тим часом астрономи вдосконалювали свої інструмен-

ти. І доводилися до досконалості. Вони виявили, що на осяйному обличчі Сонця є (страшно подумати!) якісь плями. Це б іще нічого, але в теорії Птолемея вони знайшли – такі розходження з практикою. Астрономи не були піфагорійцями – сама досконалість теорії їх не задовольняла.

Коли так, то чи не засиділися ми біля греків? Запряжемо пару коників уяви та й прогуляємося до Польщі. Але не у Варшаву – чоловік з циркулем займе там свій постамент ще тільки через триста років.



Я (захоплено).

– А я що кажу?! От за що я зняв би шапку перед Птолемеєм! З правильною теорією не штука одержати правильний результат!..

ПИТАСЬ:

– Не треба мене дурити! Як можна щось там вирахувати, коли насправді все неправильно? Я ще з дитинства знаю, що Земля обертається навколо Сонця, а не навпаки!



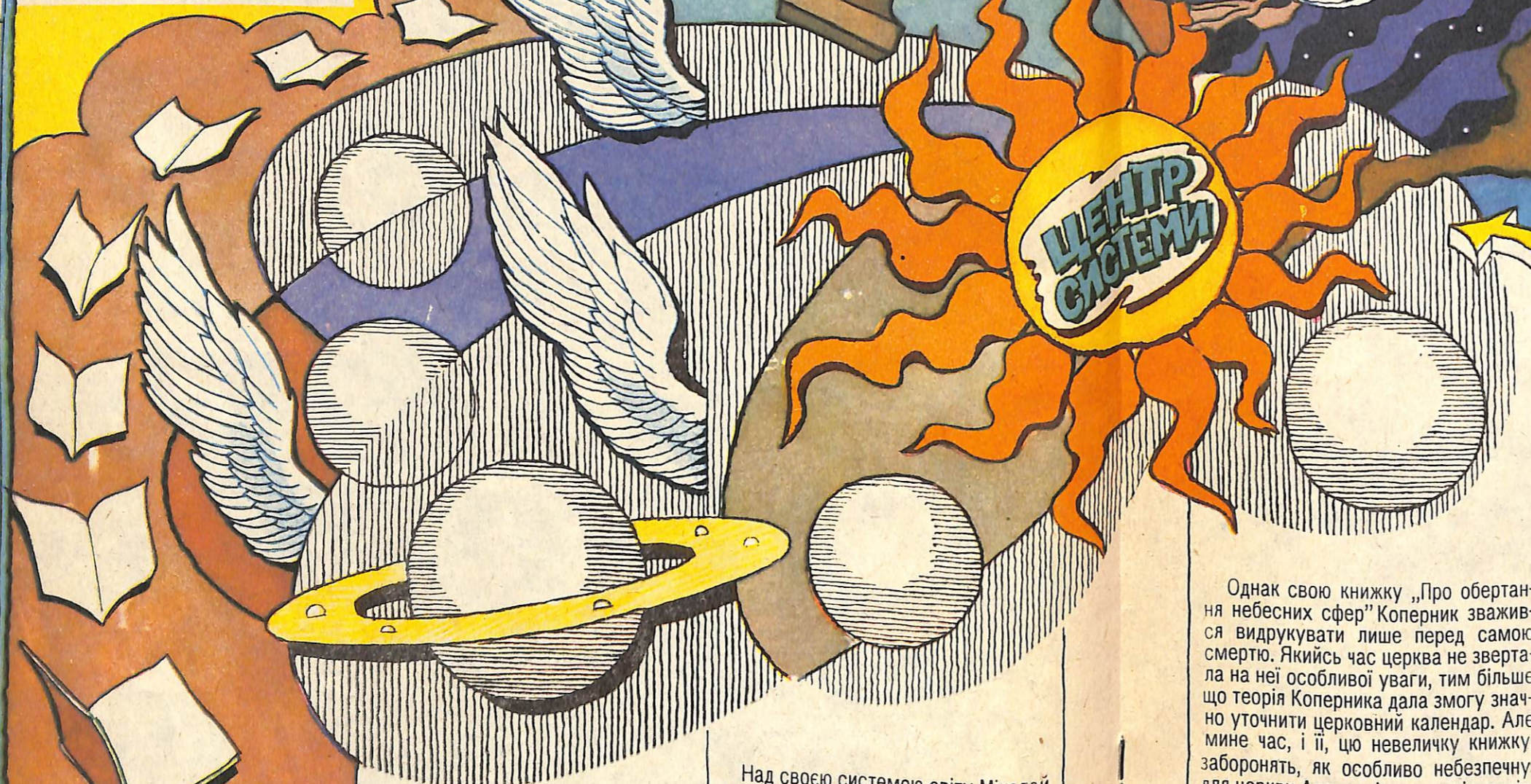
А зараз він ондечки: на майданчику біля самої верхівки дзвіниці кафедрального собору. Містечко, до якого ми вїхали, називається Фромборк. Згадана вже вежа з майданчиком заживе світової слави. І заслуга в цьому не будівничого, котрий її спорудив, і не королів, які тут бували. Славною вежа стане тому, що на її майданчику провадив свої астрономічні спостереження Міколай Коперник.

У сусідній вежі був його кабінет, де він старанно вивчав усі тонкощі системи Птолемея. Тут помережив кресленнями і розрахунками сотні аркушів, тут Міколай Коперник дійшов висновку, що Птолемей помилився – помилився в найголовнішому. Земля – не центр Всесвіту. У центрі всього сущого знаходиться інше небесне тіло.

...Колишній мандрівник, а нині марсіанин, пригнав гусей з пасовиська і сів на призьбу, щоб за звичкою подивитися туди, де стільки років на одному і тому ж місці виднілася омріяна Земля.

І побачив на тому місці... Сонце.

ПАРАСТОР ШОСТИЙ
 Земля кружляє докола Сонця, Джордано Бруно розбиває кристаль, а Великий Інквізитор умиває руки



Земля, що трохи застоюлася в центрі Всесвіту (не жарти – з ласки Платона другу тисячу літ на одному місці!) тепер радісно закружляла докола споважливого Сонця. А те запишалося, розчесало кучері-протуберанці, і навіть плям на його усміхненому обличчі стало начебто менше.

Над своєю системою світу Міколай Коперник працював, як він сам казав, „чотири рази по дев'ять років”. У центрі її було Сонце. 34 небесних кола рухали докола нього шість планет: Меркурій, Венеру, Землю, Марс, Юпітер і Сатурн. Щоправда, Місяць до них не приєднався. Він так прив'язався до Землі, що й далі цуциком бігав навколо неї, не зводячи з господарки очей. Для нього вона, як і раніше, залишалася центром світу, що б там не доводив якийсь Коперник.

Однак свою книжку „Про обертання небесних сфер” Коперник зважився видрукувати лише перед самою смертю. Якийсь час церква не звертала на неї особливої уваги, тим більше що теорія Коперника дала змогу значно уточнити церковний календар. Але мине час, і її, цю невеличку книжку, заборонять, як особливо небезпечну для церкви. А через п'ятдесят сім років після виходу книжки на площі Квітів у Римі палало багаття. Його обступила юрба цікавих, що завжди жадібні до видовищ. У роззяв було свято: на багатті живцем спалювали людину.

Свята інквізиція брала реванш. Півсотні років вона не помічала, якою бомбою була теорія Міколая Коперника про будову світу. І ось уже в Італії філософ Джордано Бруно дозволив собі нечувану річ.

Мало того, що він проповідував будову світу за Коперником – хоча церква ще нікому не заявляла, що їй набридло вчення Птолемея. Навіть Коперник не заперечував, що за планетами знаходиться кришталева сфера з нерухомими зірками. А цей Бруно зібрався розтрощити небесний кристаль і оголосив, що зірки, хай повільно, але теж рухаються.

Зірки! Останнє, з чим ще можна було порівняти непорушність церковного вчення! Зрештою, і це ще можна було б йому пробачити. Але далі цей невгамовний Джордано ніс уже відверту ересь. Він стверджував, ніби Всесвіт безмежний і у просторі, і в часі! Нам, мовляв, лише здається, що зірки рухаються так повільно, бо вони від нас так далеко, що й увити неможливо...

Стривайте, а де ж тут місце для Бога?! Та цього еретика Джордано треба негайно знищити! З усього видно, що його обплутав диявол. Ач, як він зухвало на суді кинув у вічі інквізиції:

– Вам страшніше було оголошувати мені вирок, ніж мені його слухати!.. А вирок був цілком звичний: спалити на вогнищі живцем як еретика і чаклуна. На що еретик і чаклун вже зовсім нахабно відказав:
 – Спалити – не означає спростувати!

І, як згодом з'ясувалося, мав рацію. Джордано Бруно спалили, попільки кинули у річку Тібр. А коли відмивали в ній руки від сажі – сталося диво. З хмари диму, що заслала небо над площею Квітів, випірнула, перелетіла каламутний Тібр і з гелготінням опустилася на тому березі зграя великих білих гусей, запряжених у стареньку розхитану бричку. Правив бричкою наш знайомий мандрівник-марсіанин. Даруйте, а як же йому вдалося проникнути крізь небесні сфери?!

Вода, що видавалася червоною на тлі пурпурової мантиї Великого Інквізитора, краплями стікала з його рук. Під ногами щось дзенькнуло. Нахилившись, кардинал підняв з трави великий уламок кристалу. „Боже, порятуй, Рим!..” – прошепотів сполотнілий Інквізитор давно забути слова, але вони потонули в криках гусей.

Колись гуси такі порятували Рим. Вони помітили ворога, що скрадався до міста, і здійняли крик. А тепер гуси перелякано кричали і дивилися на Великого Інквізитора.

ПАРАСТОР СЬОМИЙ

Галілео Галілей дивиться вгору, камінці падають униз, а Земля собі обертається

Дев'ятнадцятилітній італійський студент Галілео з міста Пізи слухав месу. Якщо точніше, то месу слухали всі ті, хто водночас із ним знаходилися у соборі. А Галілео Галілей, звівши побожно очі вгору, лічив коливання церковної люстри. За годинника йому правили удари власного серця.

Нехай Його преосвященство дарує юнакові неухайність до Закону Божого: саме в цю мить Галілей відкрив інший, теж дуже важливий закон – закон коливань маятника. Виявляється, частота цих коливань залежить від довжини ланцюга люстри і зовсім не залежить від величини розмаху!..

Якби Галілео Галілей за все своє життя зробив тільки це відкриття, то однаково увійшов би в історію науки. Адже він уперше застосував маятник для вимірювання часу і цим забезпечив людство зручними й точними годинниками на добрих триста років наперед. Тільки в наші дні у них з'явилися гідні електронні суперники.

У місті Піза вже багато сторіч падає і ніяк не впаде знаменита похила вежа. На її балконах громадяни міста часто бачили дивака, який годинами тільки те й робив, що кидав згори вниз камінчики з різної висоти і щось вираховував на папірці. Якби городяни знали, що саме за допомогою цих камінчиків Галілео Галілей встановлює закон вільного падіння тіл, то безумовно позбирали б їх на сувенірі!

Чи не задосить відкриттів, як на одну людину? Зупинися, Галілео! Ти вже й так вславив своє ім'я. Зупинися, якщо не хочеш неприємностей!..

-ТАК!

Тік!

Де там!.. У 1609 році до Італії докотилися чутки про якусь особливу „далекоглядну” трубу, винайдену у Голландії. Вона дає змогу ще здалеку помічати наближення ворожих військ... Звісно, того ж року Галілей сконструював свій телескоп і, мало цікавлячись ворогами, спрямував його трубу на небо.

То був перший крок на шляху до безсмертя. Але той шлях пройшов через підземелля монастиря святої Марії. Тут, навколішки, з мотузкою на шиї, з папірця в руках судді-інквізитора 69-річний Галілео Галілей читав своє зречення.

Кволим голосом, не розуміючи власних слів, Галілей покірно повторював, що Сонце – не центр світу, що Юпітер не має жодних супутників, а Венера у вигляді серпа, наче Місяць,

іому просто примарилася... Галілей проклинав гори на Місяці і плями на Сонці, Галілей згоджувався, що Чумацький Шлях – ніяке не скупчення мільйонів зірок, а твердження, ніби Земля обертається навколо власної осі – найбільша дурниця, яку лиш можна собі уявити... Галілей заперечував усе, що на власні очі побачив у свій телескоп. Свята інквізиція вміла змусити людину не вірити навіть власним очам.

А коли старий, хворий, у синцях від „наукової” суперечки вчений підвівся нарешті з колін, то вперто прошепотів:

– І все-таки вона обертається!..

Бо перед істиною можна стати й на коліна. Але ставити її на коліна – безглуздо. То вже буде не істина.

А Земля справді собі обертається. І ще за тисячу обертів до дня зречення Галілея, у Німеччині, дорогою до Регенсбурга поспішав вершник, щоб встигнути на з'їзд німецьких князів. Але то був не князь. Намарне прагнув він одержати в Регенсбурзі хоч частину зароблених тяжкою працею грошей. Проскакавши верхи понад 400 кілометрів, від недоїдання і гарячки дорогою помер учитель з міста Лінца, колишній імператорський математик Йоганн Кеплер.

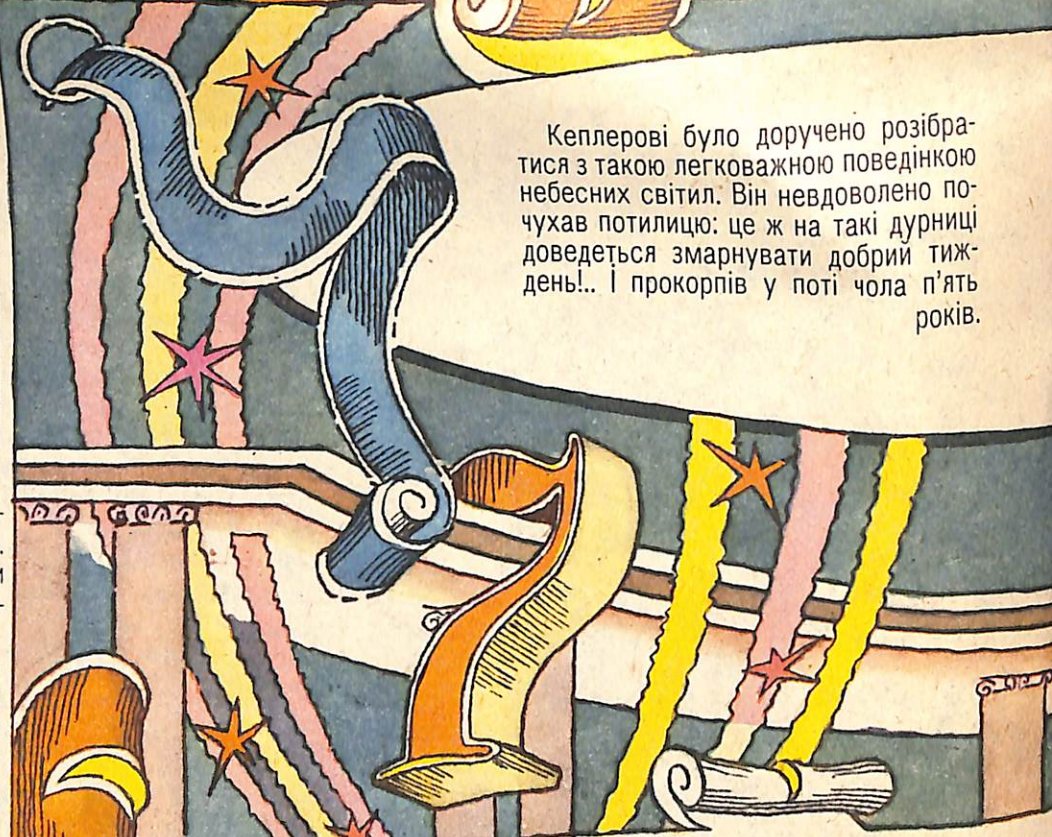
ПАРАСТОР ВОСЬМИЙ
Кеплерові бракує грошей, планетам – гідності, а декому – лише одного кроку

Мало хто з учених того часу міг похвалитися легкою і щасливою долею. Але тих поневірянь і горя, що випали на долю Кеплера, вистачило б на десятьох.

Довгий час він і справді був придворним математиком імператора Рудольфа Другого у Празі. Платили йому шестеро менше, ніж його попередникові. Але й з тих грошей він одержав лише двадцять сьому частку. Імператорський математик заробляв на хліб собі й своїй родині, складаючи календарі й гороскопи...

Кілька тисяч років ніхто не сумнівався, що планети рухаються по колу. Що б там не знаходилося в центрі світу – Земля, Сонце чи Центральний Вогонь, – а досконалою фігурою є коло, і тільки воно гідне описувати рух небесних світил.

Та ба! – самі небесні світила виявилися негідними такої досконалої фігури. Вони то уповільнювали свій біг, то раптом додавали швидкості. А по колу годилося б рухатися рівномірно.

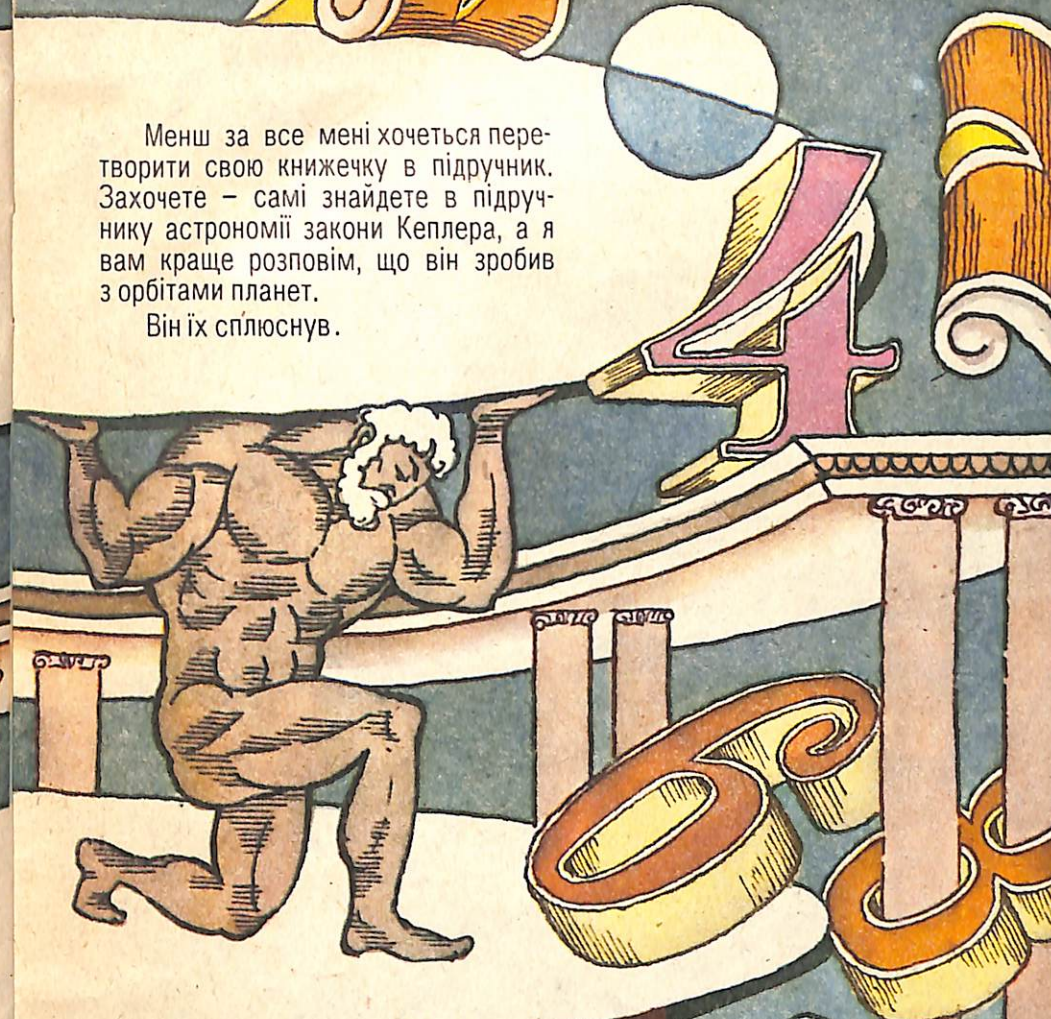


Кеплерові було доручено розібратися з такою легковажною поведінкою небесних світил. Він невдоволено почухав потилицю: це ж на такі дурниці доведеться змарнувати добрий тиждень!.. І прокорпів у поті чола п'ять років.



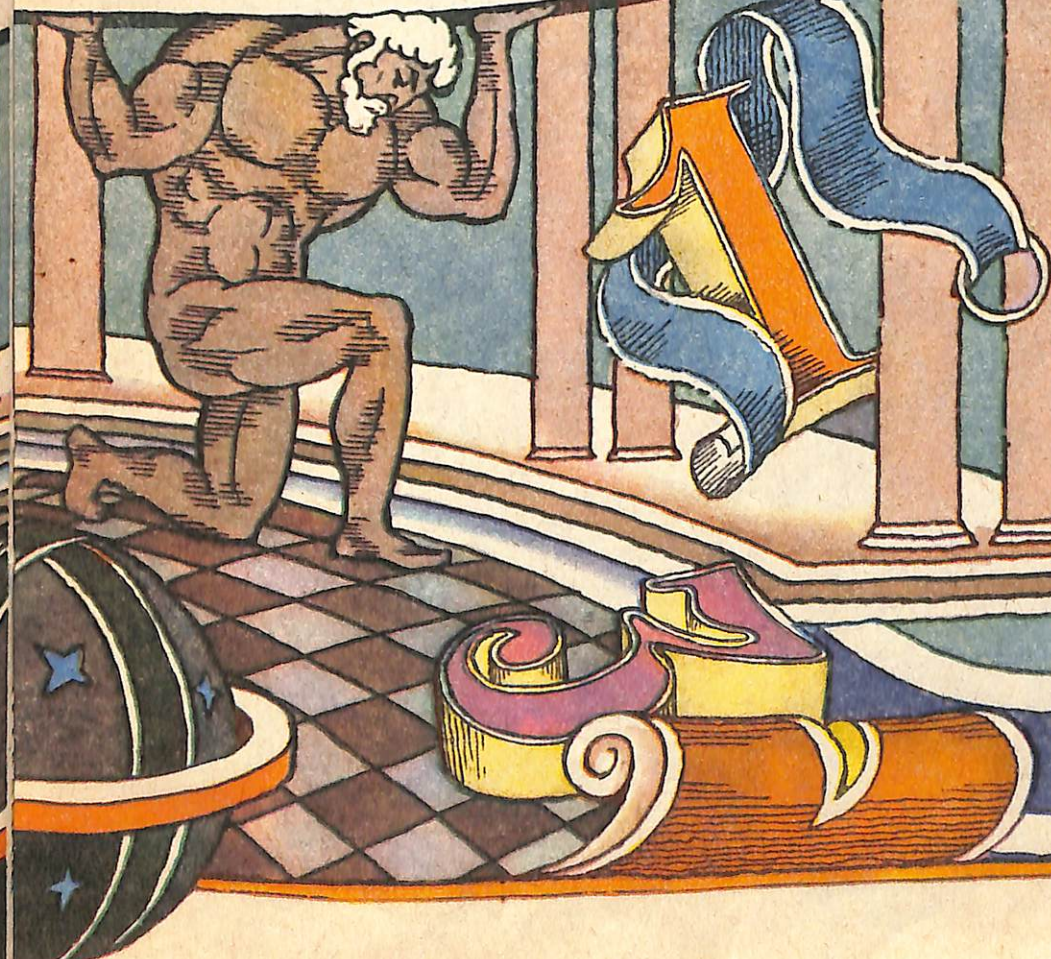
Зате до вже відомих законів природи додалося одразу аж три. Ці три закони Кеплера і досі є основою для розрахунку рухів планет. Ні-ні, не лякайтеся, розписувати вам їх тут я зовсім не збираюся.

Еліпс!



Менш за все мені хочеться перетворити свою книжечку в підручник. Захочете – самі знайдете в підручнику астрономії закони Кеплера, а я вам краще розповім, що він зробив з орбітами планет.

Він їх спліснув.



Якщо ви ніколи не налітали велосипедом на дерево і не уявляєте собі спліснуте коло, то візьміть у руки гімнастичний обруч. Стисніть його. Дужче!

Коло у ваших руках тепер перетворилося на фігуру, яка навивається еліпс. Кеплер виражував, що планети кружляють довкола Сонця, описуючи еліпси. Місяць навколо Землі теж ходить по еліпсу.

Ну, добре, але яка ж сила рухає планети? Кеплер довго думав і врешті дійшов висновку, що ця сила схована в Сонці. Бо чим далі від нього планета, тим слабша дія цієї таємничої сили. Цей здогад перетворив худі й утомлені плечі Кеплера на плечі гіганта.

Через два десятиліття у родині небагатого англійського фермера Ньютона народиться хлопчик, якого назвуть Ісааком. Він виросте, стане знаменитим і відкриє один з найголовніших законів будови світу. Лише крок треба було зробити Кеплеру – і цей закон був би названий його ім'ям...

Лише крок лишався італійському математикові Джованні Бореллі: він пояснював рух планет тим, що є притягання і якась початкова швидкість...

Лише крок відділяв великого голландського фізика, математика і механіка Хрїстіана Гюйгенса від цього відкриття: Гюйгенс знайшов формулу для сили, яка тіло, що рухається по колу, притягує до центру обертання...

Лише крок – і англійський природознавець Роберт Гук відкрив би цей закон. Навіть півкроку...

Недарма той, хто врешті-решт зробив цей крок, сказав потім:

– Якщо я й побачив більше за інших, то тільки тому, що стояв на плечах гігантів!

ПАРАСТОР ДЕВ'ЯТИЙ

Місяць хвилюється, Ньютон б'є вікна, а Галлей тремтить від хвилювання

Отож у родині небагатого англійського фермера народився хлопчик. Його назвали Ісааком. Хлопчик виріс, закінчив Кембріджський університет, став бакалавром, а відтак – магістром наук.

Біографія була б цілком звичайною, якби не одна деталь. На сорок п'ятому році життя Ісаак Ньютон написав книжку, яка змінила світ. Називалася вона „Математичні начала натуральної філософії“.

ЧОМУ ПЛАНЕТИ РУХАЮТЬСЯ?



До Ньютона учені створювали свою картину світу, шукаючи відповіді на запитання: „Як?“, „Що?“, „Де?“. Як рухаються планети? Що є центром Всесвіту? Де його межі?

А Ньютон запитав себе: „Чому?“ Чому планети рухаються? Чому вони рухаються по еліпсах? Чому тримаються біля Сонця, а не розлітаються урозтіч?..

Жив собі один дотепний француз. Звали його Марі Франсуа Аруе, хоча всьому світові він став відомим як Вольтер. Вольтер стверджував, що геніальна думка слянула в голові Ньютона у мить, коли на цю голову з дерева впало яблуко. Ну, може, не на голову. Може, й не яблуко. Словом, щось впало на землю, і Ньютон подумав: „Авласне, чому тільки біля Сонця? Он і Земля до себе геть усе притягує. Місяць і той обертається довкола неї, а не Сонця... То, може, не тільки він тягнеться до неї, може, й Земля його до себе тягне? Гм... А що, як Місяць теж притягує Землю? Тоді чому ж вони не падають одне на одного, як оце яблуко, чи що там впало?..“

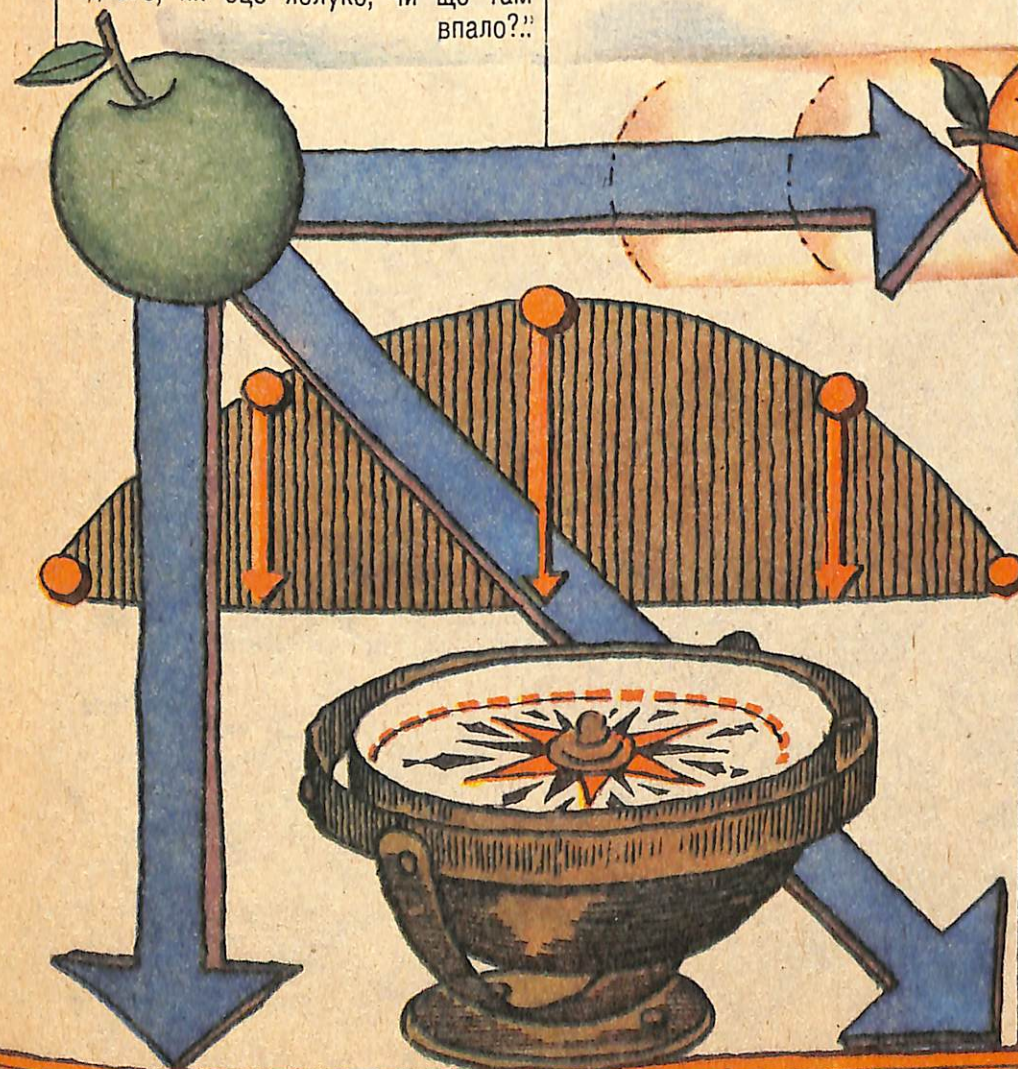
Почувши таке, Місяць так розхвилювався, що мало й справді не впав на Землю. А Ньютон міркував далі:

„Чудово... Ну, припустімо, одна сила вже є. Сила тяжіння – сонячного, земного чи місячного... Словом – всесвітнього. Отже, повинна бути ще одна, яка не дає падати...“

Тут знову щось впало – либонь, таки яблуко. І цього разу, схоже, справді Ньютонові на голову. Добре, що вчені тоді носили пишні перуки!.. Ньютон покрутив яблуко в руках і сердито кинув його в куці.

Замість того, щоб одразу впасти, яблуко довго летіло садом. Ньютон провів його поглядом і пожбурив ще одне яблуко – але вже сильніше, ніж перше. Яблуко полетіло ще далі.

Тоді Ньютон ухопив третє яблуко і метнув його з усієї сили. Яблуко взагалі не впало на землю. Воно з дзенькотом влучило у вікно сторожки садівника. Але Ньютон цього вже не помітив. Його повністю захопила ідея, що була куди ефектнішою за останній кидок...



Через сімнадцять років англійський фізик Роберт Гук, архітектор з Лондона Крістофер Рен і молодий астроном Галлей з Оксфорда дійшли висновку, що сила тяжіння якимось чином залежить від відстані до того тіла, яке притягує. І тут їм слянуло: а раптом на основі цього можна буде довести, що планети справді рухаються по еліпсах, як встановив Кеплер?!

„Ну, то й що?“ – сказали б ви. „Як то – що?“ – закричали б усі троє у відповідь. „Адже ми тоді встановили б, яка сила рухає світами!“



І Галлей поспішив до Кембріджа, щоб порадитися з Ньютоном, який на той час був уже відомим авторитетом. Тремтячи від хвилювання, Галлей розповів про свій здогад. Уявіть собі його подив, коли виявилось, що Ньютон вже давно розв'язав цю задачку і навіть написав про це щось на кшталт книжки... Захоплено гортаючи добряче вже заплиложений рукопис, Галлей насилу переконав Ньютона віддати його до друку. То була книжка, яка змінила світ.

ПАРАСТОР ДЕСЯТИЙ

Лагранж славить Ньютона, а Ньютон грається камінчиками

В чому суть відкриття Ньютона? Вона зовсім проста. Всі тіла між собою притягуються. Чим ближче вони одне до одного, тим притягання дужче. Крім того, рухатися вони полюбляють тільки прямолінійно. Змусити їх звернути і закружляти по еліпсу може лише якась особлива сила. Тією силою і є їх взаємне притягання.

Точніше кажучи, про ВСЕ майже розповів.

Дивіться, скільки ми вже знаємо. Довкола Сонця по еліпсах обертаються планети. Кожна з них величезна – одні більші за Землю, інші трохи менші. По такому ж еліпсу навколо Землі обертається Місяць. Весь їх рух цілком пояснюється законами притяган-

ПИТАЄТЬСЯ:

– Чому ти замовк?

Я:

– Бо розповів уже майже про все...

ня і законами руху тіл, котрі теж відкрив Ньютон. За тими ж законами рухаються і найдавніші зірки. Не потрібно більше жодних кришталевих сфер, таємничого ефіру, притягання стихій. Ньютон, здається, пояснив усе на світі – і падіння яблука на землю, і рух Землі довкола Сонця... Славетний французький математик Лагранж сказав: „Ньютон був найбільшим генієм з усіх, які коли-небудь жили, і найщасливішим – бо людині тільки раз дано відкрити систему світу”. Якби Ньютон міг почути його слова, то відповів би так, як відповідав своїм сучасникам:

– Сам собі я здаюся хлопчаком, який грається на березі моря і радіє, коли йому часом вдається знайти гладкіший, ніж звичайно, камінчик або гарненьку черепашку; а тим часом величезний океан захованої істини лежить переді мною...

Бризки цього океану летіли у вічі навіть тим, хто відвертався від океанських просторів і вперто вважав за істину знайдений у піску гладенький камінчик...

Астрономи виміряли відстань до зірок, визначили розміри планет. Числа, отримані ними, здавалися дивовижними. Щоб їх збагнути, давайте-но проведемо невеличкий астрономічний, а точніше – гастрономічний експеримент.

Вийдіть на балкон, тримаючи в роті цукерку, а у витягнутій руці – яблуко. Не поспішайте їх з'їсти: вони правитимуть нам за умовні Землю і Місяць. Земля у вас в руках, а Місяць – у роті. Бачите кіоск з морозивом на протилежному боці вулиці? На такій відстані і такого розміру було б Сонце, якби Земля й Місяць мали вигляд, яблука й цукерки. Тоді найближчу до нас зірку зобразитиме такий самий кіоск з морозивом, скажімо, десь на Кубі. Юпітер буде завбільшки з кавун і опиниться добряче за містом, а велетенська зірка Барнарда стане розміром з шістнадцятиповерховий будинок. Але вона від нас так далеко, що ледь помітна на небі найтемнішої ночі, дарма що в тисячі разів більша за Сонце. Отакі відстані в зоряному світі!

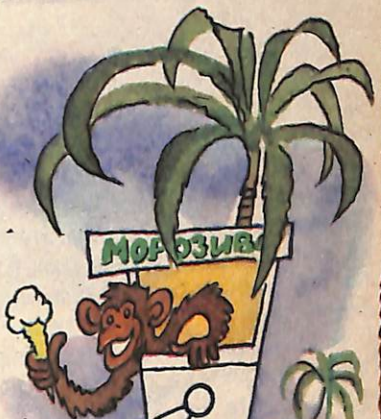
А тепер доїдайте помаленьку цукерку та яблуко, бо он Питась ризикує подавитися, намагаючись про щось запитати з повним ротом.

ПИТАЄТЬСЯ:

– А зірки теж по цих... еліпсах ходять?

Я:

– Авжеж. Закони Ньютона стосуються і їх.



Поки ви ласуєте яблуком, я продовжу нашу „гастрономічну астрономію”. Уявіть собі паляницю. Але не з тіста, а з мільярдів зірок. Десь скраєчку непомітно наше Сонце. Кожна така зірка-порошинка повільно обертається навколо центра „паляниці”, як і належить; по еліпсу, разом з усіма своїми планетами. Така „паляниця” зветься...

ПАРАСТОР ОДИНАДЦЯТИЙ

Автор вихваляє Питася і пече зоряні паляниці

Однак давайте спершу заберемося всередину зоряної „паляниці” – тоді ми легше збагнемо її назву. Роззирнімося довкола. Нас оточує безліч зірок. Але „паляниця” наша пласка, тому в одному напрямку до її краю близьенько, а в іншому – набагато далі. І в тому другому напрямку ми бачитимемо за близькими зірками ті, що значно далі від них, а за тими – ще більш віддалені. Ось в неймовірній далечині вони вже стають настільки дрібненькими, що зливаються в суцільну мерехтливую смугу. Чи є щось подібне на нашому небі?

ПИТАСЬ:

– Аякже! Чумацький Шлях!

Я:

– Молодець, Питасю!
Ти дуже спостережливий!

ПИТАСЬ:

– То, виходить, ми й справді живемо всередині такої зоряної „паляниці”?

Я:

– Браво, Питасю! Ти ще й напрочуд здогадливий!..

Найкращий спосіб заспокоїти Питася – похвалити його. Отож, поки він мовчить і пишається, завітаємо подумки ще раз до стародавніх греків. Звісно, вони теж звернули увагу на Чумацький Шлях, що оперізує зоряне небо. Греки назвали його Молочний Круг, по-грецьки – „Галаксіас Киклос”. От нашу зоряну „паляницю” й назвали Галактикою. Згодом з’ясувалося, що в небі таких „паляниць” ще чимало. Їх теж стали називати галактиками, пишучи це слово вже з малої

літери, щоб відрізнити від нашої Галактики. Коли телескопи стали потужнішими, астрономи ще уважніше придивилися до неба і виявили, що усі галактики теж об’єднані у свої „галактичні паляниці”, котрі було названо метагалактиками, тобто „надгалактиками”. Поки що ми, щоправда, в змозі побачити лише шматочок своєї Метагалактики. Але наші телескопи стають щораз досконалішими, щораз більше нових далеких галактик потрапляє в їх поле зору. А що, як і метагалактики теж гуртуються у якісь свої „метаметагалактики”?..

То скільки ж так тягнеться Всесвіт? Чи є в нього межа?

Та схоже, що нема. Бо якби була – то що там далі, за нею? Межу уявити собі ще важче, ніж безмежність.

А скільки ж тоді зірок у Всесвіті, коли він безмежний? Одразу напрошується відповідь: безліч. А чого б і не так, раз у Всесвіті немає межі?..

Але вчені-астрономи лічать краще за нас з вами, і вони вирахували ось що. У безмежному Всесвіті від безмежної кількості зірок всюди стояло б сляиво безмежної яскравості. Простіше кажучи, від такого світла ми б давно вже осліпли.

Що ж робити? Спробувати все-таки уявити собі межу Всесвіту?

Не поспішаймо. Можна придумати обмежений Всесвіт, який не має межі... Питасю, я знаю, про що ти хочеш запитати. Потерпи трішечки, ти скоро про все дізнаєшся. А втім, годі про ВСЕ. Тепер поговоримо про НІЩО. І для початку з’ясуємо тепер, що ж воно таке, оте таємниче НІЩО.

Що залишається у Всесвіті, коли забрати з нього планети, зорі, галактики, метагалактики, пил, світло, Питася і космічний корабель, що ним керує наш вічний непосидючий мандрівник?

Правильно: простір.



ПАРАСТОР ДВНАДЦЯТИЙ

Автор вибирає футляр для Всесвіту, дивиться собі в потилицю і запрошує читача лічити зорі в морі

Гляньте – ціла книжечка вийшла про те, як в уяві людей Земля з плоского „пирога“ поступово перетворювалася на кулю, що мандрує за Сонцем безмежними глибинами Всесвіту. Не меншу, а то й більшу книжку я залюбки напишу колись і про те, як простір з плоского ставав викривленим, багатомірним, сплітався з часом... Якщо вам сподобається ця моя книжечка, то ми колись зустрінемося ще й на сторінках тої, і я вам більше розповім про простір – те загадкове НІЩО, у якому, мов у коробці, міститься ВСЕ.

А зараз спробуємо розібратися, що можна сказати про форму цієї „коробки“. Глянувши на гітару, скрипку, акордеон, контрабас, ми можемо уявити собі футляри для них. Який же вигляд може мати футляр для Всесвіту?

Серед мільярдів різноманітних планет розшукаємо таку, яка вся покрита водою. Суцільне море! І є в тому морі один-однісінький острівець. Посадимо на нього наш зореліт, виймемо з вантажного відсіку невеличкий кораблик та й подамось морем-океаном у кругосвітню мандрівку. Будемо плисти тільки прямо, весь час прямо, нікуди не звертаючи. Минає місяць, два, рік... Ба! Перед нами ще один острів! Мов дві краплини води, він схожий на наш. І зореліт такий самий на ньому. І навіть лозунг „Щасливого плавання!“, який ми самі собі написали. Лозунг, правда, побляк від сонця і дощів, обшарпаний вітрами... Та це ж і є наш острівець! Штурмане, ганьба! Ми збиралися плисти весь час прямо – як же ми опинилися там, звідки випливи!..

Штурман безпорадно розводить руками. Керманіч теж не винен, він чесно ніс свою вахту – даремно вичитує йому капітан.

Справа в тому, капітане, що ми плвли по викривленій поверхні. Всі прямі лінії на ній вигинаються і йдуть по колу, як на глобусі. От спробуйте під лінічку провести пряму лінію на поверхні м'яча. Що, не виходить? Отож-бо!

А тепер уявімо собі, що весь простір, у якому ми живемо, так само викривлений, як поверхня Землі чи м'яча. Уявили? Ні?..

Ну, не виходить – і не треба. Зрештою, те, що Земля – куля, теж не одразу видно. От коли вже корабель попливе на захід, а повернеться зі сходу... Стривайте! А це ж ідея!

Сядемо знову у свій швидкий зореліт і майнемо навпрошки через Галактику. Якщо Всесвіт розташовано у викривленому просторі, то за якийсь час ми прилетимо на Землю з протилежного боку неба. Тільки довгою ж буде наша подорож!..

ТОЖ ЧИ Є
МЕЖА
У ВСЕСВІТУ?

Але ми можемо й не летіти самі – пошлемо замість себе промінь світла, скеруємо в небо свій ліхтар. Промінь помчить вигнутим простором, облетить Всесвіт і посвітить на нас з протилежного боку небосхилу. Або збудуємо телескоп – такий потужний, якого ще ніхто не бачив, – і спрямуємо його в глибини Всесвіту. Наш погляд полине тою ж дорогою, що й промінь світла, вигнеться у коло, і ми побачимо у телескоп... власну потилицю! Отакий він, викривлений простір.

А тепер, дорогий читачу, ми спробуємо збагнути, що ж таке обмежений, але безмежний Всесвіт.

Скільки зірок ви можете намалювати на поверхні м'яча? Десять? П'ятдесят? Сто?.. Скільки їх, вирізаних з паперу, можна пустити на хвилі нашої уявної „водяної планети“? Тисячу, сто тисяч? Ну, нехай мільйон. Всіх їх ми можемо позбирати і перелічити. Але чи є межа у моря, що вкриває планету? Нема! Можемо плвти як завгодно довго – ніде не закінчиться рівна поверхня води.

Тож чи є межа у Всесвіту?

ЕПІЛОГ

Автор оповідає кольорові сні



Я навмисне закінчив цю книжечку запитанням.

У науці так само ніщо не закінчується відповіддю. Відповідь на кожне запитання породжує два нових.

А то й усі двадцять.

Навряд чи розповів я вам, як насправді влаштований Всесвіт. Я й сам цього не знаю. Але те, що я вже встиг про нього дізнатися, не дає мені спокою.

З того часу, як я ще зовсім маленьким вперше прочитав книжку про Космос, мені стали снитися кольорові сні. Можливо, вони приходили до мене й раніше, але перший кольоровий сон, який мені запам'ятався, був космічним. То дуже гарний і щасливий сон. Втім, кажуть, що у дитинстві більшість снів гарні й щасливі. Якщо ж комусь із вас такий сон навів моя книжечка, то я вважаю, що досяг своєї мети.

Вам не конче після цього ставати астрофізиками чи космонавтами – досить того, що ви відчуєте, який величний і прекрасний наш Всесвіт, якою порошинкою в його безмежних глибинах є Земля. І як дивовижно, що ця порошинка зуміла усвідомити, чим вона є у цьому світі, що змогла вмістити в собі його образ!..

...А у черговому кольоровому сні зовсім недавно мені приснився ти мій юний читачу. Тільки ти вже став дорослим, і тобі вдалося змайструвати незвичайний ліхтар, здатний послати свій промінь нечувано далеко... Ясної зоряної ночі ми вийшли з тобою на високий пагорб і ти спрямував гострий промінь свого ліхтаря у небесну глибочину. Промине час, і на протилежній півкулі зоряного неба спалахне нова зірка – то повернеться твій посланець з далекої кругосвітньої мандрівки...

Ми спустилися схилом пагорба і намагалися вгадати: що здійснить людина, яка народиться тієї ночі?..

Що?

Жук І. Т.
Ж85 На сьомому небі: Наук.-худож.
кн.: Для мол. шк. віку / Худож.
О. П. Давиденко. — К.: Веселка,
1993. — 31 с.: іл. — /Ерудит/.
ISBN 5-301-01005-0

Книжка про те, як людина пізнавала доколишній світ.

Ж 4802020000—091 БЗ—38—5.92 ББК 22.6
206—93

Науково-популярне видання

Серія «Ерудит»

Заснована 1989 року

Жук Ігор Теодорович

НА СЬОМОМУ НЕБІ

Науково-художня книжка

Для молодшого шкільного віку

Художник
Давиденко
Олександр Пилипович

Редактор
Л. М. Воронович
Художній редактор
Є. О. Ільницька
Технічний редактор
К. П. Дворська
Коректори
І. Ю. Павлоцька,
В. Л. Ніколенко

Здано на виробництво 27.04.91.
Підписано до друку 04.12.91.
Формат 60Х90/16.
Папір офсетний № 2.
Гарнітура журнально-рублена.
Друк офсетний.
Умовн. друк. арк. 4.
Умовн. фарб.-відб. 17,5.
Обл.-вид. арк. 5,95.
Тираж 30 000 пр. Зам. 760-1.

Видавництво дитячої літератури «Веселка».
254655, Київ, МСП, Мельникова, 63.

Львівська книжкова фабрика «Атлас».
290005, Львів, Зелена, 20.

