

ЗОРЯНИЙ ПИЛ

кальори і барви

ДИТЯЧИЙ АЛЬМАНАХ



Харків
Моноліт Bizz
2021

[Ознайомитись більш детально на сайті видавництва «Моноліт-Bizz»](#)

ВІД РЕДАКЦІЇ

Якого кольору небо? Блакитне? Чи біле — затягнуте хмарами? Чи жовте — світанкове? А може, червоне — західне? Або синє — грозове?

Навколо нас мільйони відтінків. Вони постають зі сходом сонця і зникають із настанням ночі, стираються з часом і раптом несподівано випливають із глибини сторіч, нескінченно нас дивуючи. Та це не чари! Це наші очі так сприймають світ довкола.

Неймовірно: наш світ різнобарвний, але ми рідко замислюємося, а як ми бачимо його кольори? І взагалі — що таке «колір»?

У новому випуску «Зоряного пилу» ми відповіли на це запитання. А ще попросили найрізноманітніших науковців розповісти незвичайні історії про колір — зі світу тварин і рослин, мистецтва й технологій, психології й мови. І, як завжди, на вас чекають класні оповідання, вірші, комікси, інтерв'ю, загадки і квест.

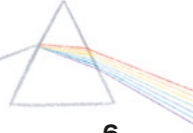
За один випуск розповісти все про кольори неможливо. Та ми сподіваємося, що, прочитавши цей альманах, ви станете помічати нові кольори й відтінки, а ваш світ пояскравішає.



Ви готові до подорожі
у світ кольору?
Летімо!

ЗМІСТ

ПРИРОДА КОЛЬОРУ



| |
|---|
| Різнобарвний карантин 6 |
| Ася Ванякіна Як Ісаак Ньютон дізнався всю правду про білий колір |
| Як ми бачимо колір 10 |
| Еміль Міликов, Дар'я Сафонова Що вміють наші очі й до чого тут хвилі |
| До речі, хто такий Дальтон? 15 |
| Ася Ванякіна Що буває, коли спостерігати за домашніми рослинами |
| Оптичні ілюзії 16 |
| Оксана Зінченко Як ми самі себе обманюємо |
| Якого кольору космос 44 |
| Борис Штерн Про кольори, які навіть складно уявити |
| Усе чорніше й чорніше 46 |
| Іван Сорокін Від гіркокого шоколаду до найчорнішого об'єкта у Всесвіті |
| Лумос максима 48 |
| Іван Сорокін Що спільного мають світні браслети, медузи і наклейки-зірочки |
| Шукачі кольору 80 |
| Ася Ванякіна Як відновлюють кольори динозаврів і античних статуй |

ЖИВИЙ СВІТ



| |
|---|
| Світ із погляду тварин 20 |
| Дар'я Сафонова Від чорно-білого зору до мільярдів відтінків |
| А тепер якого кольору? 26 |
| Олександр Каширський Як змінюють колір рослини і тварини |
| А я незвичайніший! 32 |
| Надія Жданова Рожевий богомол, жовтий кавун та інші несподівані поєднання |
| Чому я такого кольору 40 |
| Антон Захаров, Надія Жданова Відповіді на дитячі запитання про тіло людини |

ІСТОРИЯ ФАРБ



| |
|---|
| Як потрапити на палітру 54 |
| Ася Ванякіна Від кактуса до гною: який шлях долає фарба, перш ніж опинитися на картині |
| Уся правда про фарби 58 |
| Наталія Кая Фарби з єгипетських мумій та інші дивовижні факти |
| Як зробити барви 61 |
| Ася Ванякіна Якщо напихваті тільки морквина і куркума |
| Пригоди синього кольору 62 |
| Марія Скаф Історія про те, що кожен із нас особливий |
| Пурпур у пробірці 72 |
| Ася Ванякіна Як правильно використати своє відкриття |

КОЛЬОРИ І ЛЮДИ



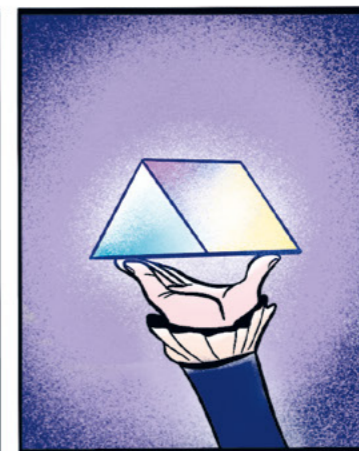
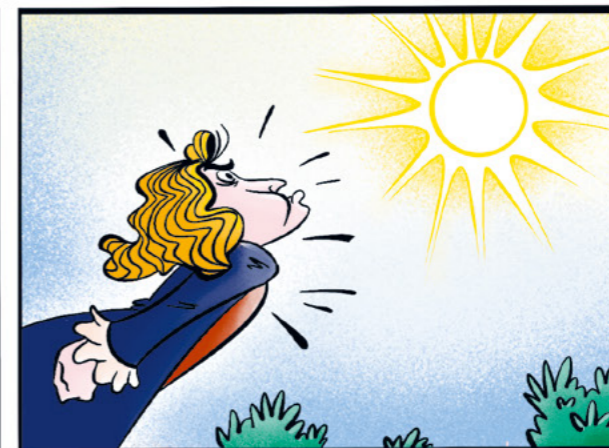
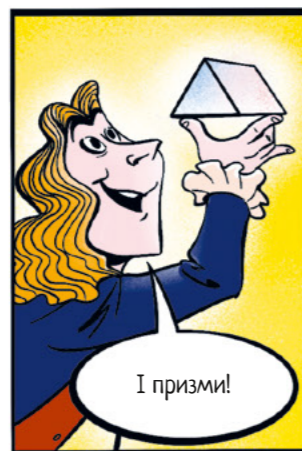
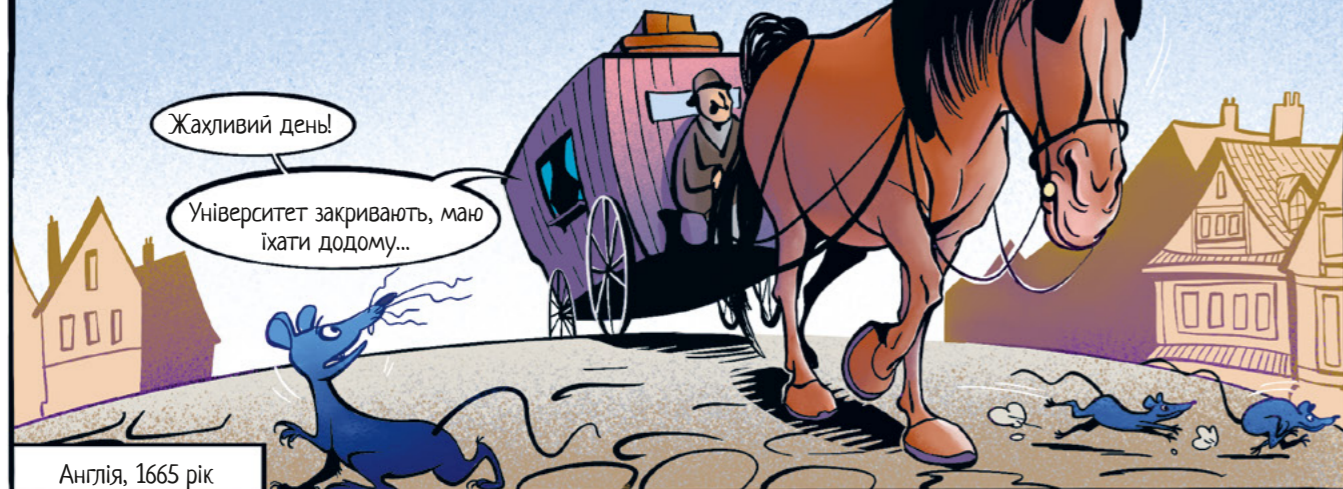
| |
|---|
| Кольори для майбутнього 82 |
| Надія Чеботкова Розумні татування, електронне чорнило та інші вигадки інженерів |
| Що ти відчуваєш? 84 |
| Марина Новикова Як на нас впливають кольори |
| Розмальовані люди 89 |
| Ася Ванякіна Хто і навіщо малює візерунки на своїй шкірі |
| Біле небо й синій місяць 92 |
| Максим Руссо Чому в різних мовах і культурах різняться назви кольорів |
| ІНТЕРВ'Ю |
| Як ви це робите? 50 |
| Записала Анастасія Троян Розмова з піротехніком, реставраторкою і дизайнеркою про те, як вони працюють із кольором |
| ІСТОРИЇ |
| Рятівники єдинокорів 34 |
| Юлія Асланова Як урятувати незвичайну тварину і потоваришувати зі своїм ворогом |
| Пташиний відділ 38 |
| Станіслав Востоков Незвичайні нариси про звичайних пернатих |
| Одне яблуко 69 |
| Галина Дядіна Мрії здійснюються навіть у фруктів |
| Чи довго ще? 78 |
| Валентина Дьогтева Сукні й сестри можуть урятувати життя! |

| |
|---|
| Зебри 88 |
| Марина Зарубіна Кожен може стати смугастим, якщо в цьому щастя |
| Шапка 98 |
| Ася Ванякіна Про те, як важливо піймати відповідну мить |
| ВІРШІ |
| Синій котик крутовусий 19 |
| Олена Ліпатова |
| Розберіться самотужки 31 |
| Портрет і обід 70 |
| Мрії про літо 86 |
| Абсолютно будь-які кольори 95 |
| Марія Цюрупа |
| ЗАГАДКИ |
| Відгадай, що це 42 |
| Кольорові слова 96 |
| Квест «Ідемо до музею» 102 |



РІЗНО- БАРВНИЙ КАРАНТИН

СЦЕНАРІЙ / АСЯ ВАНЯКІНА
ІЛЮСТРАЦІЇ / ГАННА КУЗІНА
ПЕРЕКЛАД / ОЛЕНА ТКАЧЕНКО





ЯК МИ БАЧИМО КОЛІР

ТЕКСТ / ЕМІЛЬ МІЛИКОВ, ДАР'Я САФОНОВА

ІЛЮСТРАЦІЇ / НАТАЛІЯ КАРПОВА

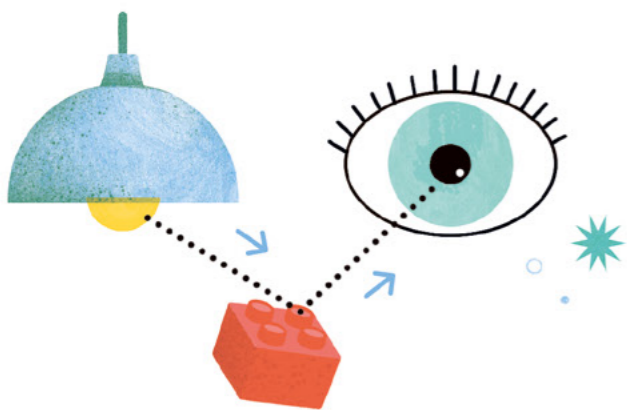
ПЕРЕКЛАД / ОЛЕНА ТКАЧЕНКО

МИ ЗВИКЛИ ДО ТОГО, ЩО СВІТ НАКОЛО КОЛЬОРОВИЙ. АЛЕ ЯК МИ БАЧИМО КОЛЬОРИ? ЧОМУ В СУТІНКАХ ВОНИ НЕ ТАКІ ЯСКРАВИ, ЯК УДЕНЬ? А ВНОЧІ, В ТЕМНІЙ КІМНАТІ, МИ ВЗАГАЛІ ЇХ НЕ РОЗРІЗНЯЄМО? СПРИЙНЯТТЯ КОЛЬОРУ — СКЛАДНИЙ ПРОЦЕС. У НЬОМУ БЕРУТЬ УЧАСТЬ НАШІ ОЧІ, МОЗОК, СВІТЛОВІ ХВИЛІ Й НАВІТЬ АТОМИ. ЩОБ УСЕ З'ЯСУВАТИ, ПОГЛЯНЬМО НА КОЛІР ОЧИМА ФІЗИКА І ФАХІВЦЯ ІЗ ЗОРУ. І НЕ ДИВУЙСЯ, ЩО КОЖЕН ІЗ НИХ МАТИМЕ СВОЮ ВІДПОВІДЬ.

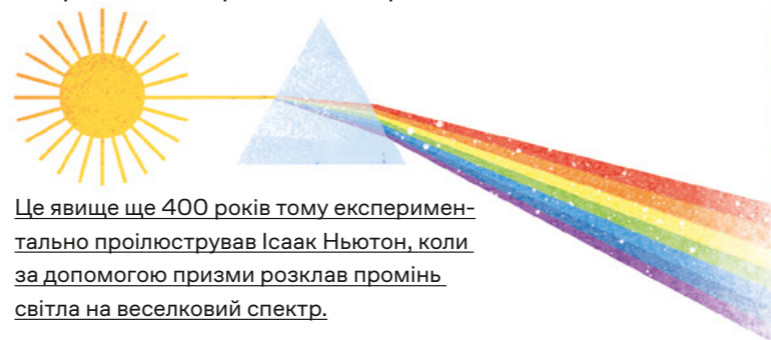
РІЧ У ХВИЛЯХ

Усе, що ми бачимо, ми бачимо тому, що речі можуть відбивати світло. Відбите від речей світло потрапляє в наші очі, очі передають цю інформацію до мозку, а він створює картинку.

Та виникає запитання. Найчастіше предмети освітлені білим світлом — саме його випромінює Сонце чи лампочка в нашій кімнаті. Чому ж тоді, якщо на речі падає біле світло, ми бачимо їх кольоровими, а не білими?



По-перше, біле світло не таке просте, як здається. Насправді його становлять світлові хвилі найрізноманітніших кольорів — від червоного до фіолетового.



Це явище ще 400 років тому експериментально проілюстрував Ісаак Ньютон, коли за допомогою призми розклав промінь світла на веселковий спектр.

По-друге, речі по-різному відбивають цей «веселковий набір». Певні хвилі вони можуть відбивати, а певні, навпаки, поглинати. І залежно від цього ми бачимо різні кольори. Наприклад, червона річ відбиває тільки червоні хвилі з веселкового спектра. Жовта — тільки жовті. Біла річ відбиває всі хвилі. А чорна не відбиває жодних хвиль, а всі їх поглинає.



Біла річ

Атоми речі відбивають фотони (світлові хвилі) всіх кольорів.



Синя річ

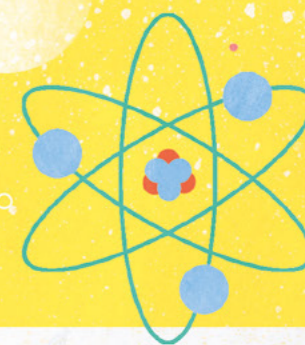
Атоми речі відбивають фотони (світлові хвилі) синього кольору, тому ми бачимо річ як синю.



Чорна річ

Атоми речі поглинають геть усі фотони (світлові хвилі) й не відбивають їх.

Щоб уявити, чому так відбувається, ми муситимемо вельми збільшити масштаб і спуститися на рівень молекул і атомів — крихітних часток, із яких усе складається.



1

Там ми побачимо, як частинки світла — фотони — летять і врізаються в атоми речовини



2

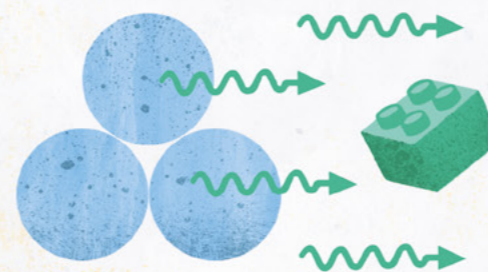
Ці атоми поглинають фотони й набувають завдяки їм зайвої енергії



3

А далі — два варіанти

Атом може віддати надлишок енергії як такий самий фотон, тобто відбити його, — і тоді наше око побачить якийсь колір



А може зберегти енергію фотона як тепло — і тоді цього кольору ми не побачимо, зате річ нагріється



Поведінка атома — чи випустить він фотон назад і якщо так, то яких кольорів — залежить тільки від його будови. Отакий парадокс маємо: колір, який ми бачимо, визначають атоми речовини — крихітні частинки, яких ми не бачимо!

Детальніше про те, як ми бачимо кольори, дивися тут.



Як гадаєш: якого кольору предмети в кімнаті, освітленій синьою лампою?

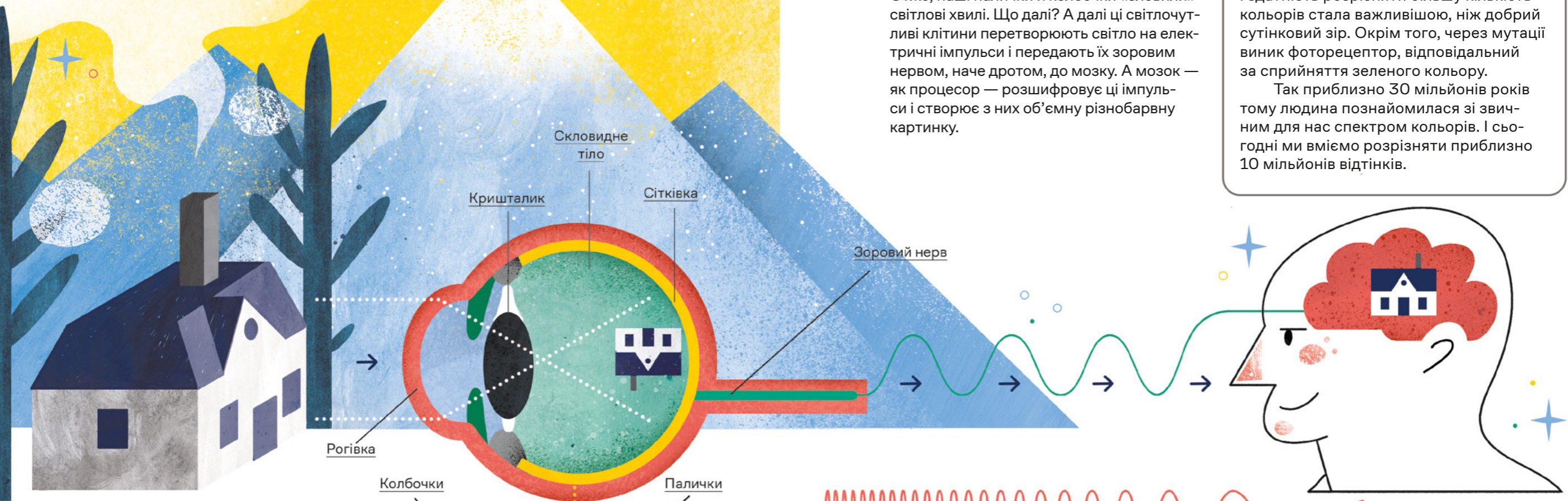
Усі предмети — сивьорого кольору (деякі темніші). Річ у тім, що від цього залежить, чи світла летять фотони з цього кольору. Річ у тім, що від цього залежить, чи світла летять фотони з цього кольору. Річ у тім, що від цього залежить, чи світла летять фотони з цього кольору.

УСЯ РІЧ В ОЧАХ

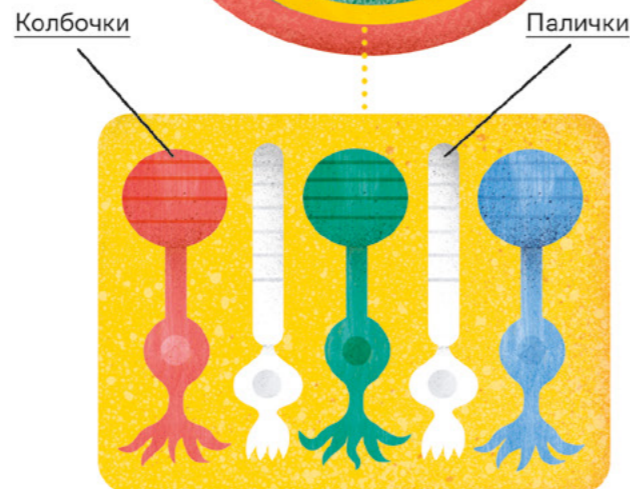
А тепер зазирнімо собі у вічі і з'ясуємо, як же вони перетворюють усі ці світлові хвилі на звичні для нас кольори.

Людське око працює як фотоапарат. У ньому є рогівка і кришталік — це своєрідна система лінз, як в об'єктиві. Вони опуклі й поводяться як лінза: заломлюють світлові хвилі, збирають їх і «зменшують» картинку. Завдяки цьому зменшенню в очах можуть «поміщатися» величезні об'єкти: гори, будинки, дерева.

Коли в живих істот щойно виникла подoba очей, це було просте скупчення клітин, які вловлювали світло. Треба було 500 мільйонів років еволюції, щоб очі перетворилися на ту складну систему, яку ми знаємо сьогодні.



Пройшовши крізь «об'єктив», світлові хвилі потрапляють на «плівку» — внутрішній бік ока, що називають сітківкою. У ній розташовані чутливі до світла клітини — фоторецептори: палички й колбочки. Завдяки паличкам ми розрізняємо світло й тінь, а завдяки колбочкам — різні кольори. Якби ми не мали колбочок, то світ навколо був би черно-білим.



Людина має колбочки трьох типів: одні реагують на фіолетово-сині хвилі, другі — на зелено-жовті, а треті — на жовто-червоні. Решта кольорів, які ми бачимо, «збирається», мов конструктор, із цих трьох груп. Але ми їх бачимо тільки за світла: колбочки у сто разів менш чутливі до світла, ніж палички, й у темряві ми перестаємо добре розрізняти кольори.



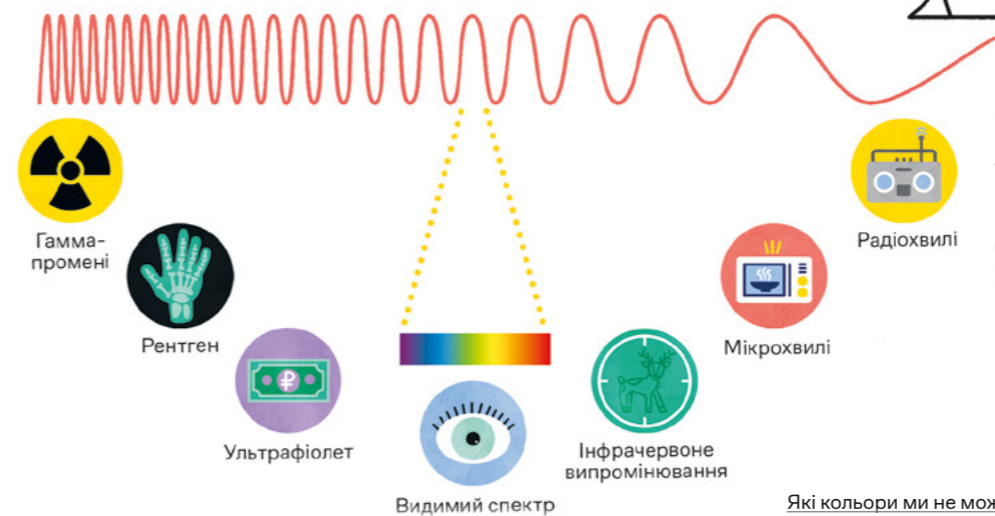
Отже, наші палички й колбочки «зловили» світлові хвилі. Що далі? А далі ці світлочутливі клітини перетворюють світло на електричні імпульси і передають їх зоровим нервом, наче дротом, до мозку. А мозок — як процесор — розшифровує ці імпульси і створює з них об'ємну різнобарвну картинку.

Цікаво, що коли предок людини став розрізняти кольори (це було 90 мільйонів років тому), то мав колбочки тільки двох типів. Одні сприймали ультрафіолетові хвилі, а другі — червоно-жовтий спектр.

Науковці вважають, що червоний колір допомагав нашому предку відрізняти стиглі плоди від нестиглих. А завдяки ультрафіолетові він краще бачив у сутінках — міг розрізняти певні види істотних рослин і чіткіше бачити хижаків.

Але згодом спосіб життя наших предків змінився з нічного на денний і здатність розрізняти більшу кількість кольорів стала важливішою, ніж добрий сутінковий зір. Окрім того, через мутації виник фоторецептор, відповідальний за сприйняття зеленого кольору.

Так приблизно 30 мільйонів років тому людина познайомилася зі звичним для нас спектром кольорів. І сьогодні ми вміємо розрізняти приблизно 10 мільйонів відтінків.

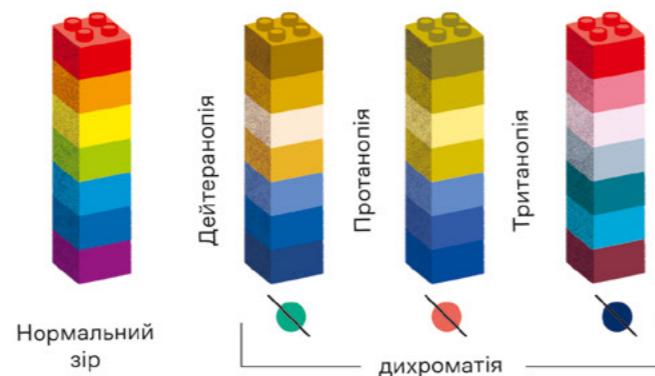


Наші очі сприймають хвилі тільки певної довжини — їх називають видимим спектром. Хвилі іншої довжини для нас невидимі. Та це не означає, що їх немає. Чимало приладів, якими ми користуємося, сприймають або випромінюють ці хвилі.

ЯКІ КОЛЬОРИ МИ РОЗРІЗНЯЄМО?

Колбочки в очах працюють завдяки чутливому до світла пігментові. Деякі люди цього пігменту в колбочках мають мало чи не мають узагалі, тому їхні очі гірше розрізняють певні кольори. Цю особливість зору називають дальтонізмом (за іменем науковця Джона Дальтона). Зазвичай дальтонізм успадковують генетично, й у чоловіків він буває частіше, ніж у жінок. Найпоширеніші види дальтонізму — це нездатність сприймати червоний або зелений колір. Із синім проблеми виникають не так часто, а найрідкісніший вид — цілковитий дальтонізм, або чорно-білий зір.

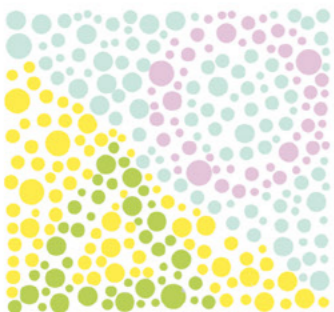
А певні люди (зазвичай жінки) мають генетичну мутацію, завдяки якій у них виникає четвертий тип колбочок. Таких людей називають тетрахроматами. Вони здатні розрізняти величезну кількість невидимих для нас відтінків у жовто-зеленій гамі.



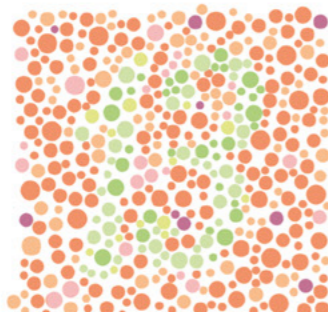
А хто має ще більше колбочок? Читай на с. 20

ПЕРЕВІР СЕБЕ: ЩО ТИ БАЧИШ?

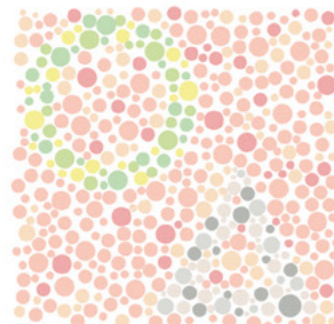
1



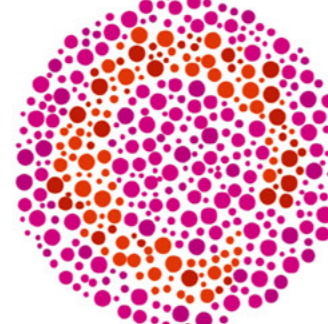
2



3



4



1. Це контрольна картка.
2. Якщо ти бачиш 13, то маєш нормальний зір. Якщо бачиш 9, то це означає, що у тебе дальтонізм.
3. Якщо бачиш 13, то маєш нормальний зір. Якщо бачиш 9, то це означає, що у тебе дальтонізм.
4. Якщо бачиш 13, то маєш нормальний зір. Якщо бачиш 9, то це означає, що у тебе дальтонізм.

ДО РЕЧІ, ХТО ТАКИЙ ДАЛЬТОН?

ТЕКСТ / АСЯ ВАНЯКІНА

ПЕРЕКЛАД / ОЛЕНА ТКАЧЕНКО

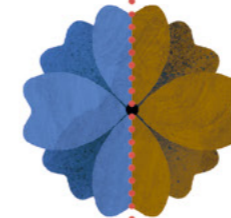
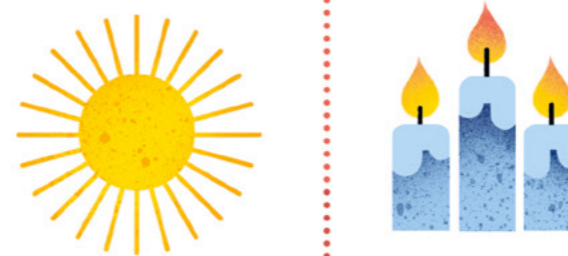
Якось 1792 року британський науковець Джон Дальтон звернув увагу на квітки пеларгонії. На сонячному світлі вони здавалися йому небесно-блакитними, при світлі свічки — темно-жовтими (а насправді були рожевими). Дальтон тоді захоплювався ботанікою й вирішив, що перебуває на порозі цікавого відкриття. Проте ніхто, крім його рідного брата, більше не бачив цієї дивної колірної аномалії в домашньої рослини.

Дальтон занурився в роздуми. Чому тільки вони з братом помічають незвичайні кольори в пеларгонії? Може, в них проблеми з очима? А що як це певні особливості зору, які передалися їм у спадок? Дальтон припустив, що річ у склистому тілі — желеподібній речовині всередині очного яблука. «Певно, вона синього кольору, і цей синій «фільтр» заважає моему оку відрізнити синю квітку від рожевої», — вирішив він.



Дальтон заповів після смерті витягти його очі й перевірити, якого кольору склисте тіло. Останню волю науковця виконали, та нічого незвичайного в очах не знайшли: склисте тіло було цілком прозоре. Проте очі зберігали й далі.

А 1995 року науковці з Кембриджу взяли фрагмент сітківки Дальтона, виділили з неї ДНК і проаналізували гени. Виявили, що Дальтон і справді мав часткову колірну сліпоту. Він був дейтеранопом — частина його колбочок не реагувала на зелено-жовті світлові хвилі. Це означає, що Дальтон не відрізняв червоного від зеленого, а рожевого від блакитного. Він бачив фіолетовий і синій, а ще найрізноманітніші відтінки жовтого замість усіх інших кольорів.



МОНОЛІТ BIZZ
ВАШ КЛЮЧ ДО УСПІХУ

