

рів. Андреа Гез зі своєю командою працювала в обсерваторії Кека, розташованій на вершині Мауна Кеа на Гавайях. Там є два телескопи із дзеркалами діаметром понад 10 метрів кожне. Упродовж кількох десятиліть ці групи науковців спостерігали за рухом зірок в околицях центру галактики. Одна із них — S2 (або S0-2) розташована на відстані лише 17 світлових годин від Стрільця А* (надзвичайно мало як для галактичних масштабів). Вона всього за 16 років зробила оберт навколо Стрільця А*.

Для порівняння, нашому Сонцю, щоб зробити свій оберт навколо центру Галактики, треба 200 мільйонів років. Надзвичайно точні спостереження за цією та іншими зорями дозволили дослідникам порахувати, що Стрілець А* за масою дорівнює приблизно масі 4 мільйонів наших Сонць, а його розмір не перевищує розміру Сонячної системи. Виходячи з усього, що нам сьогодні відомо, можна зробити висновок, що такий об'єкт може бути лише надмасивною чорною дірою.

Література:

1. Кризь терни до чорних дір [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://hromadske.ua/posts/kriz-terni-do-chornih-dir-komu-i-za-sho-dali-nobelivsku-premiyu-z-fiziki-cogo-roku>.

ОПТИЧНІ ІЛЮЗІЇ

Назаренко А.С., Шаповалов І.В.

*Наукові керівники – Дульфан Г.Я., канд. фіз.-мат. наук, доцент,
Петченко О.М., д-р фіз.-мат. наук, професор*

Зорові або оптичні ілюзії – це обман зору, помилки в оцінці й порівнянні між собою довжин відрізків, величин кутів, відстаней, у сприйнятті форми предметів, що виникають у спостерігача за певних умов. Помилки ці численні, різноманітні й важко класифікуються. Образ, що сприймається зором може бути більш або менш викривленим і не відповідати дійсності. Але обманювати можуть як очі так і мозок. Тобто, можливо або невірно відчувати, або невірно тлумачити побачене. Таким чином, причини зорових ілюзій можуть бути фізіологічними, що залежать від будову органів зору, і психологічні, що залежать від отриманих раніше суджень, представлень, тобто від свідомості. До оптичних ілюзій можна віднести: *фізіологічні, фізичні та психологічні* ілюзії. Психологічні ілюзії обумовлені особливостями оптичного сприйняття людського ока та проявляються у нашому повсякденному житті дуже часто. Знання особливостей оптичного сприйняття має велике значення в образотворчому мистецтві та архітектурі, де вмиле їх використання розширює можливості художника або архітектора. Ви-

користовуючи ці знання при побудові картографічних художніх шрифтів, а також при роботі акварельними фарбами, ми можемо оптично посилити глибину простору, підкреслити або наблизити предмет до спостерігача. Сила ілюзорного бачення може бути різною. Вона залежить від образотворчих властивостей об'єкту вивчення, умов розгляду, психофізіологічних характеристик спостерігача. Значення ілюзії також може бути різним. Ілюзії – це не завжди лише перешкоди. З досвіду відомо, що зорові ілюзії діляться на три різновиди:

1) Ілюзії ефемерні, легко руйновані як тільки спостерігачу стає відомий істинний стан речей. Такі всі психологічні ілюзії, обмани, думки. До них відноситься, наприклад, ілюзорна неправильна думка про істинні розміри об'єктів на знімках, що не містять еталонних предметів відомих розмірів.

2) Ілюзії не стійкі, кориговані мисленням, які можуть бути свідомо подолані спостерігачем. Широко відома, наприклад, ілюзія об'ємності земної поверхні на картах: гір, горбів, долин, ярів, виникаюча за наявності світлотіні. Ця ілюзія створює правильне і неправильне, зворотне, враження про рельєф.

3) Ілюзії стійкі, які не зникають навіть якщо спостерігачу добре відомо, що спостережуване явище відповідає дійсності. Звичайно такі ілюзії мають фізіологічні походження. Наприклад, штучне стереоскопічне бачення. Стійкий характер мають також ілюзії світлового і тонового контрасту, при яких сіра пляма здається світлішою, ніж вона ж на білому фоні. Насправді можуть виникати одночасно різні ілюзії. Сьогодні вже ніхто з фахівців не сумнівається в тому, що сучасна діяльність у галузі дизайну нерозривно пов'язана з комп'ютерною технікою. Вся поліграфічна і рекламна продукція створюється чи дорацьовується за допомогою комп'ютера, який з предмета технічного оснащення перетворюється на могутній художній інструмент. За його допомогою розв'язуються найскладніші дизайнерські завдання. Кінець ХХ– початок ХХІ ст. характеризується прогресивними змінами у поліграфії — це не тільки удосконалення комп'ютерної техніки і поява якісних кольорових принтерів різноманітних модифікацій, а, головним чином, широке розповсюдження цифрових технологій у друці. Сучасні принтери виводять на папір зображення з високою якістю та виключають із традиційного виробничого циклу кольороподільні плівки, друкарські форми та друкарські машини. З'явилися так звані настільні видавничі системи, які є міні-аналогами професійних поліграфічних робочих станцій та включають до себе графічний планшет, сканер та кольоровий високоякісний принтер. Також для сфери цифрового мистецтва є характерним і те, що професійні художники та дизайнери по-

чали самі виконувати багато друкарських функцій, не перекладаючи їх на фахівців додрукарської підготовки. У багатьох комп'ютерних самовчителях та енциклопедіях, як правило, скорочено висвітлюються питання фізичної природи кольору, утворення колірних каналів та двох основних колірних моделей RGB і СМΥΚ, і, головним чином, розглядаються суто технічні питання. Основні терміни кольорознавства у таких виданнях відсутні, не кажучи вже про елементарні принципи колірної гармонії. Питання про кольороутворення на моніторі та кольоровідтворення на папері у практичній роботі виявляються найскладнішими.

Література:

1. Поняття про зорові ілюзії [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://studopedia.su/5_7240_ponyattya-pro-zorovi-ilyuzii.html.

ВИМІРЮВАННЯ КОЕФІЦІЄНТА В'ЯЗКОСТІ РІДИНИ ЗА МЕТОДОМ СТОКСА

Константиновська Ю.С., Головачов О.В.

Науковий керівник – Безуглий А.В., канд. фіз.-мат. наук, доцент

Пропонується віртуальна лабораторна робота з фізики, метою якої є вивчення особливостей руху кульки у в'язкій рідині та визначення в'язкості рідини за методом Стокса. Важливим достоїнством такої роботи, особливо в наш час, є можливість проводити її дистанційно.

Існують різні методи визначення коефіцієнта в'язкості рідини. Один із них, метод Стокса, базується на спостереженні падіння малої кульки в досліджуваній рідині.

При русі тіла в рідині сила тертя, яка обумовлена в'язкістю рідини, виникає не між тілом та рідиною, а між шарами рідини, бо її шар, що безпосередньо прилягає до поверхні тіла, прилипає до тіла і рухається із швидкістю тіла. Швидкість, якої набуває кожний наступний шар, тим менше, чим далі шар рідини від тіла. Таким чином, в цьому випадку ми маємо справу з так званим внутрішнім тертям.

Стокс розглядав повільний рух малої кульки в необмеженому середовищі, при відсутності завихрення рідини та вивів теоретично формулу для сили внутрішнього тертя.

Комп'ютерна програма моделює одновимірний рух кульки у в'язкій рідині за модифікованим алгоритмом Ейлера з урахуванням всіх сил, які діють на кульку: сили тяжіння, сили Архімеда та сили внутрішнього тертя. Оскільки вимірювання часу треба виконувати для рівномірного руху, програмою передбачено виведення на екран риси