



(не)доповідь з елементами дискусії



Що таке науковий проект для школярів?



Юрій Скоренький



Олександр Крамар

кафедра фізики Тернопільського національного технічного університету
імені Івана Пулюя



Тернопільський
національний
технічний університет
імені Івана Пулюя



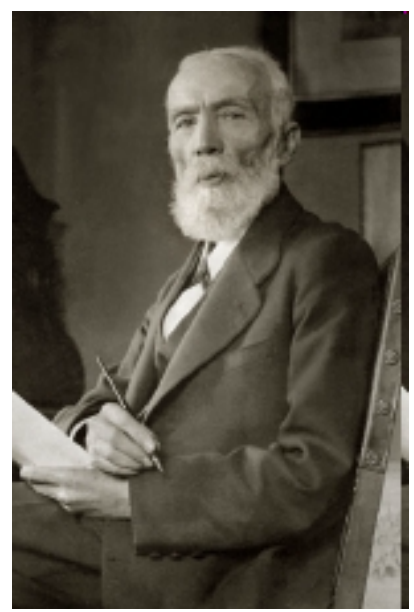
Вільгельм Рентген
(1845-1923)



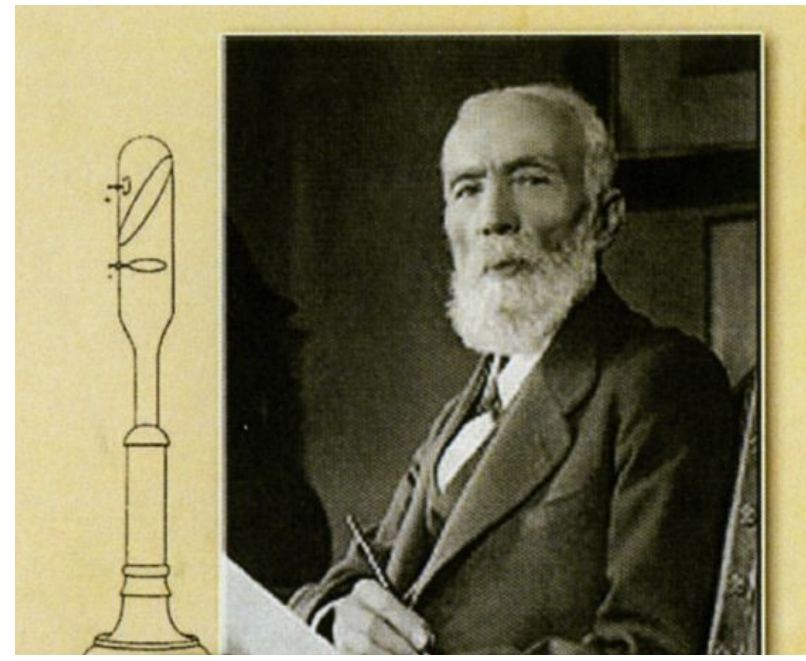
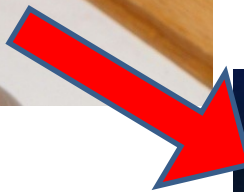
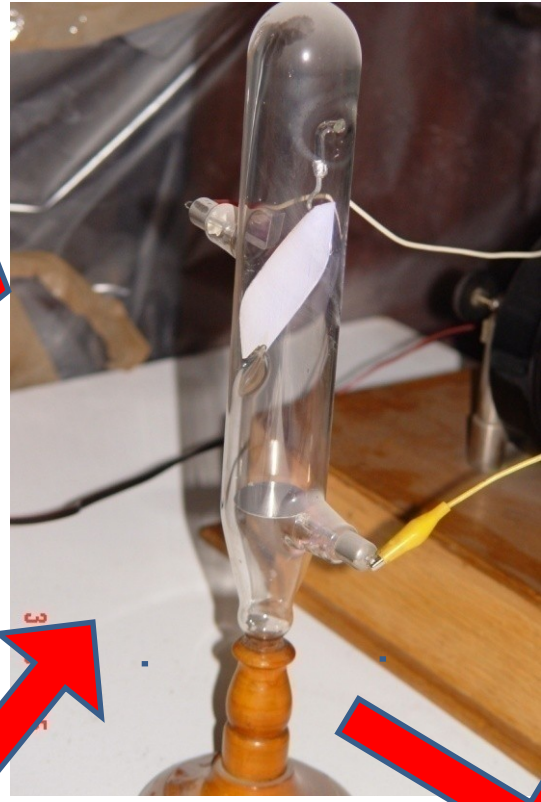
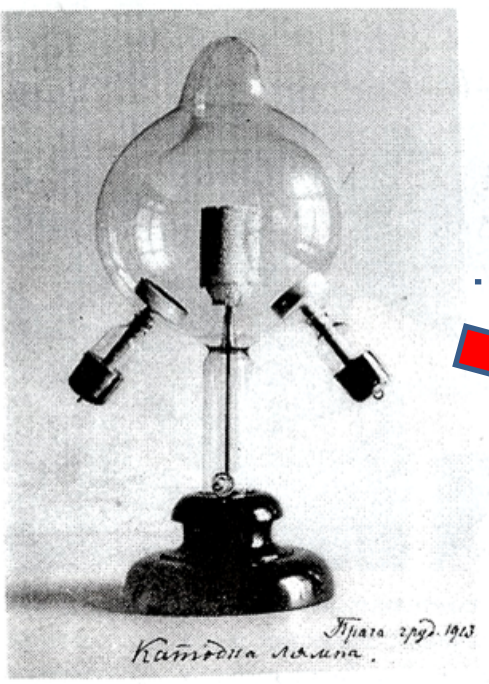
Один з перших (1895 р.) пулюєвих знімків. Рука доньки дослідника Наталі,



Один з перших пулюєвих (рентгенівських) знімків, ймовірно, якоїсь коштовної оздоби, який проф. І. Пулюй зробив до 1895 р.

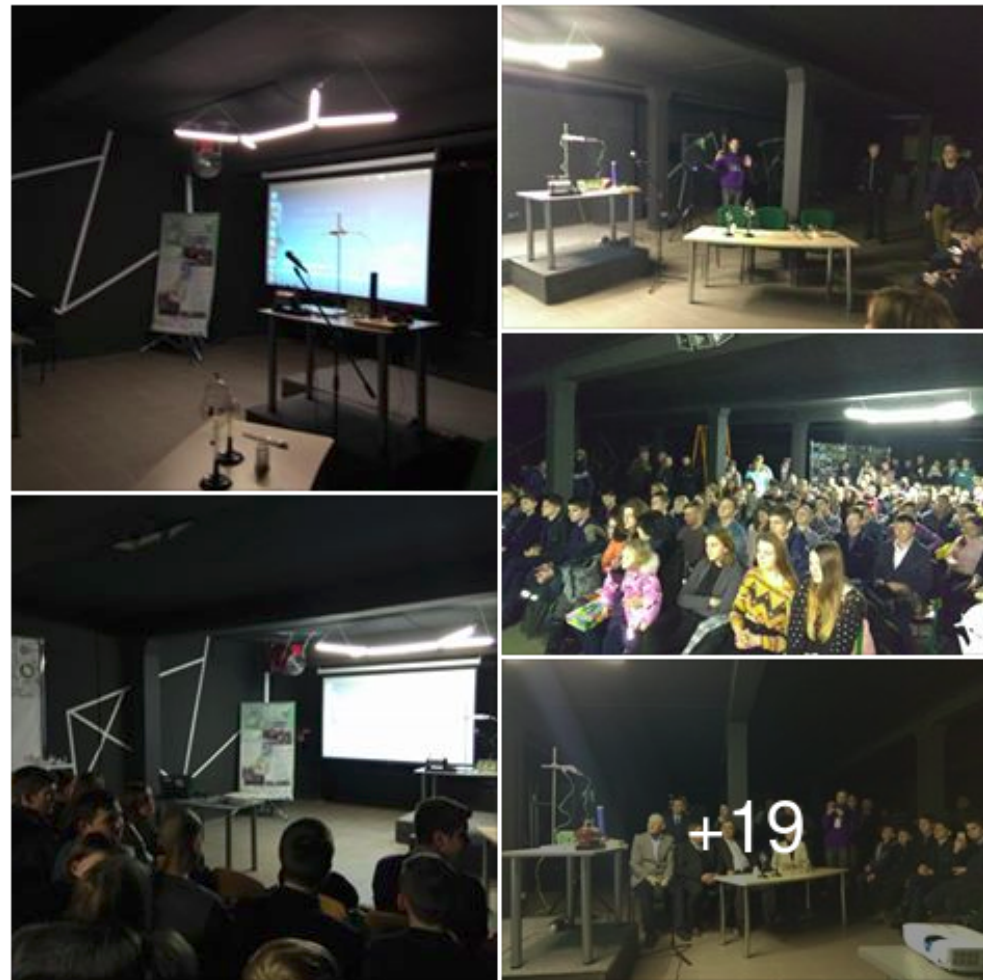


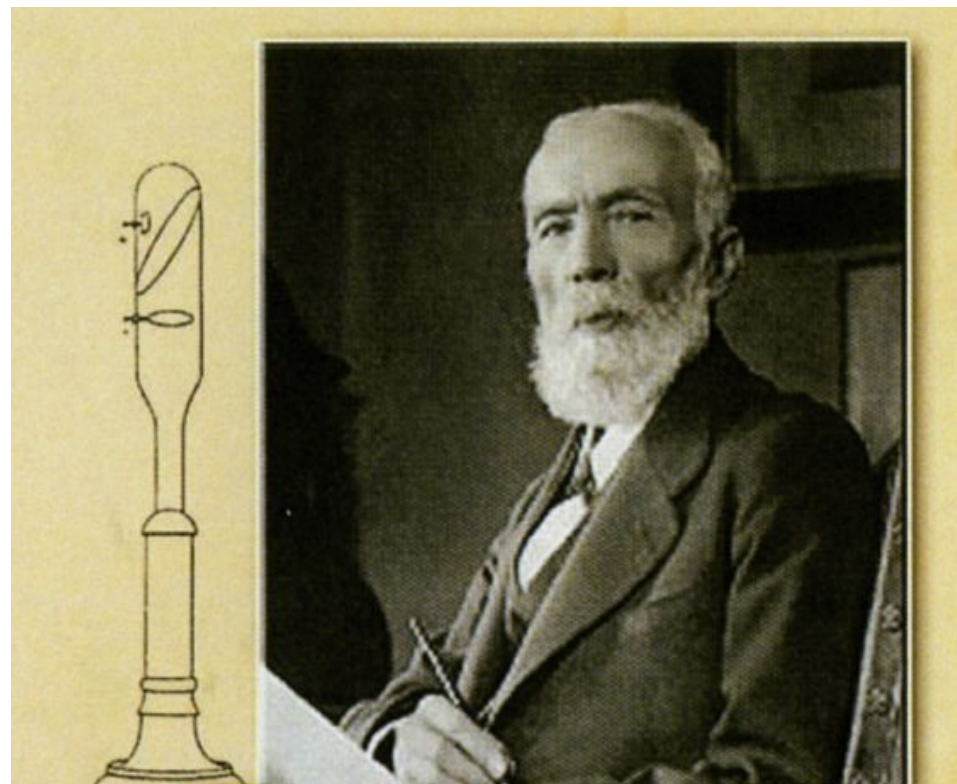
Іван Пулюй
(1845-1918)





2 лютого — День народження
Івана Пулюя
в Центрі Науки Тернополя



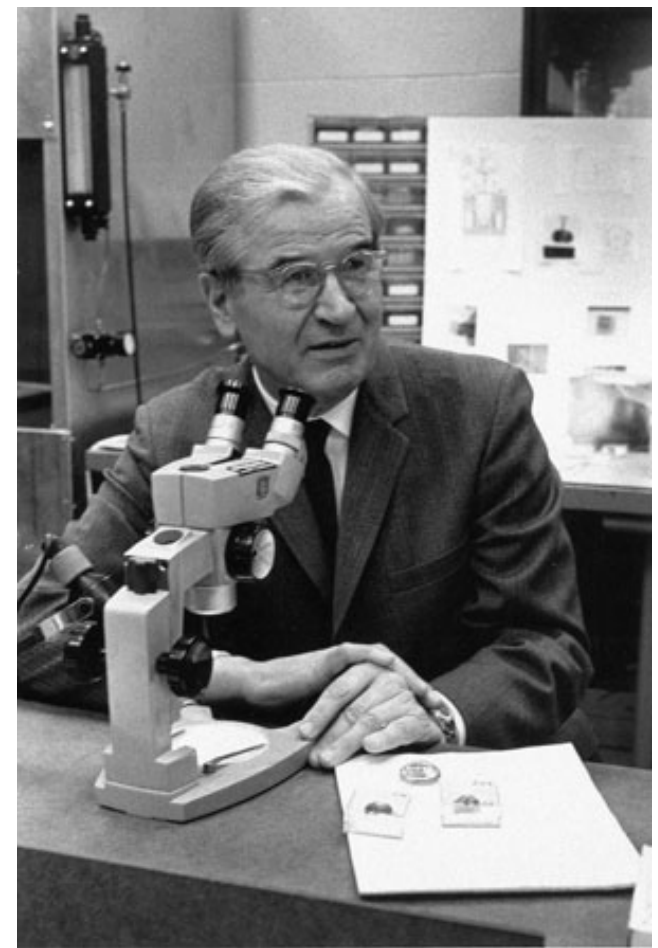


Іван Пулюй

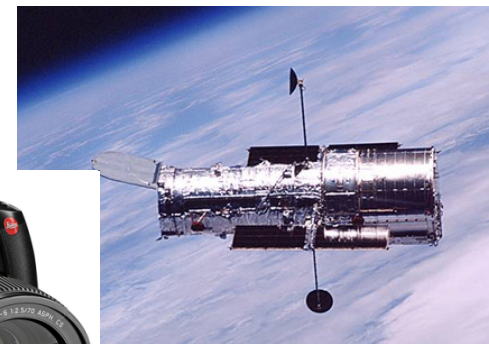


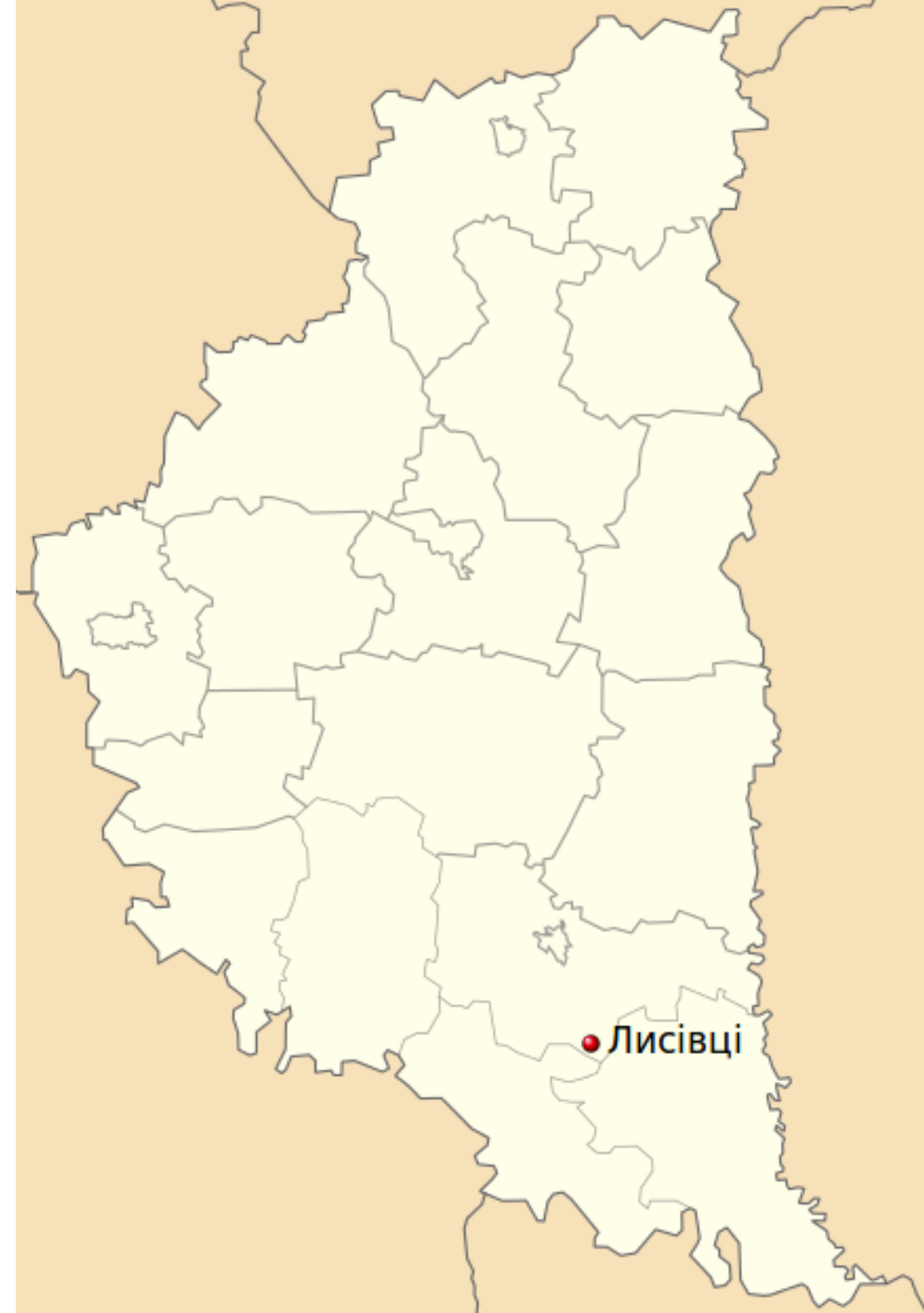
9 вересня — День народження Олександра Смакули
в Центрі Науки Тернополя



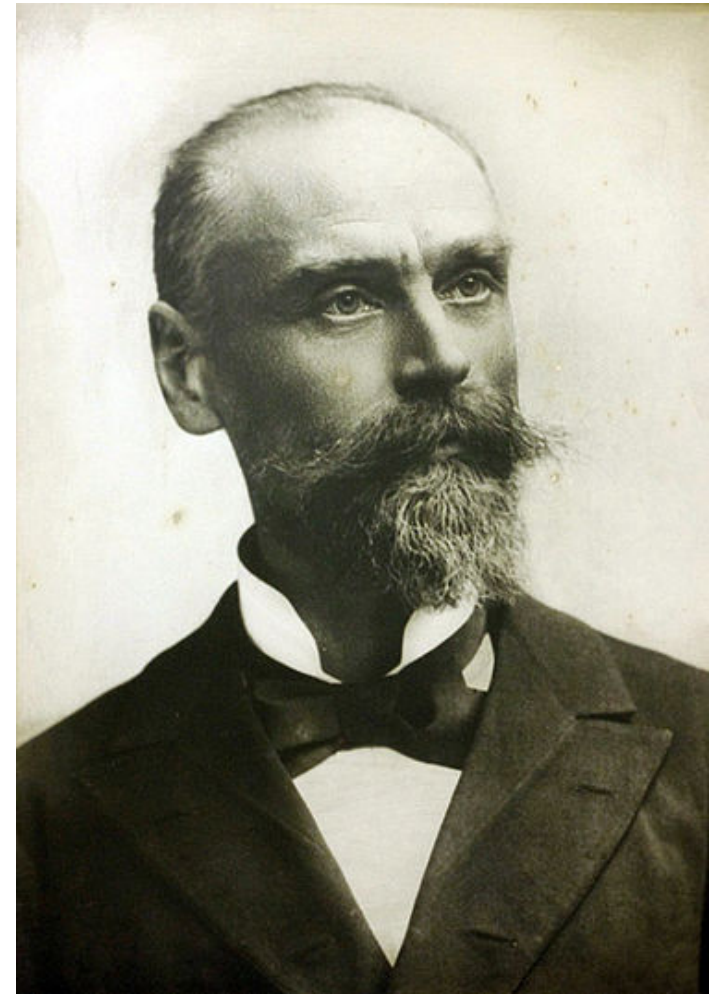
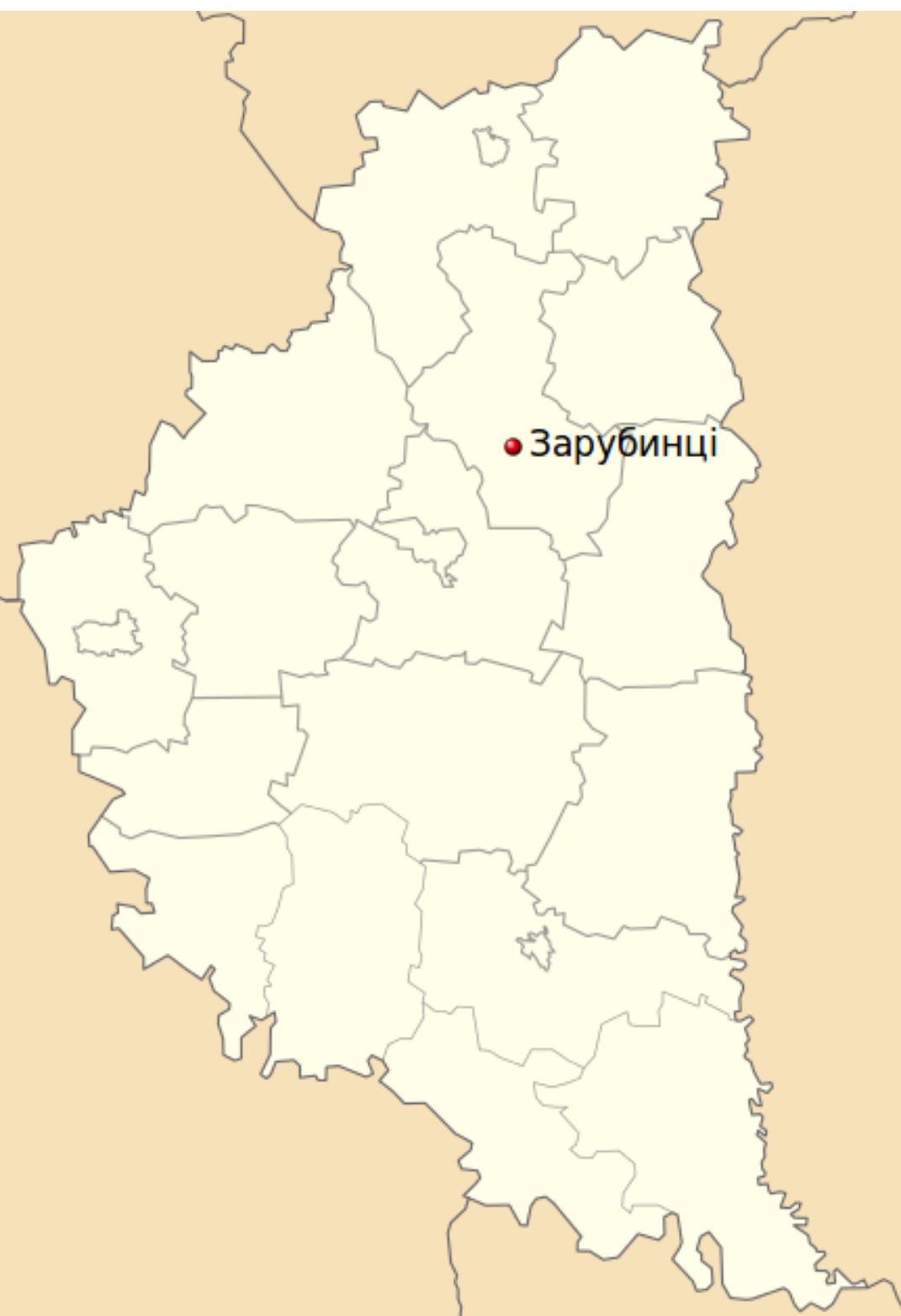


Олександр Смакула

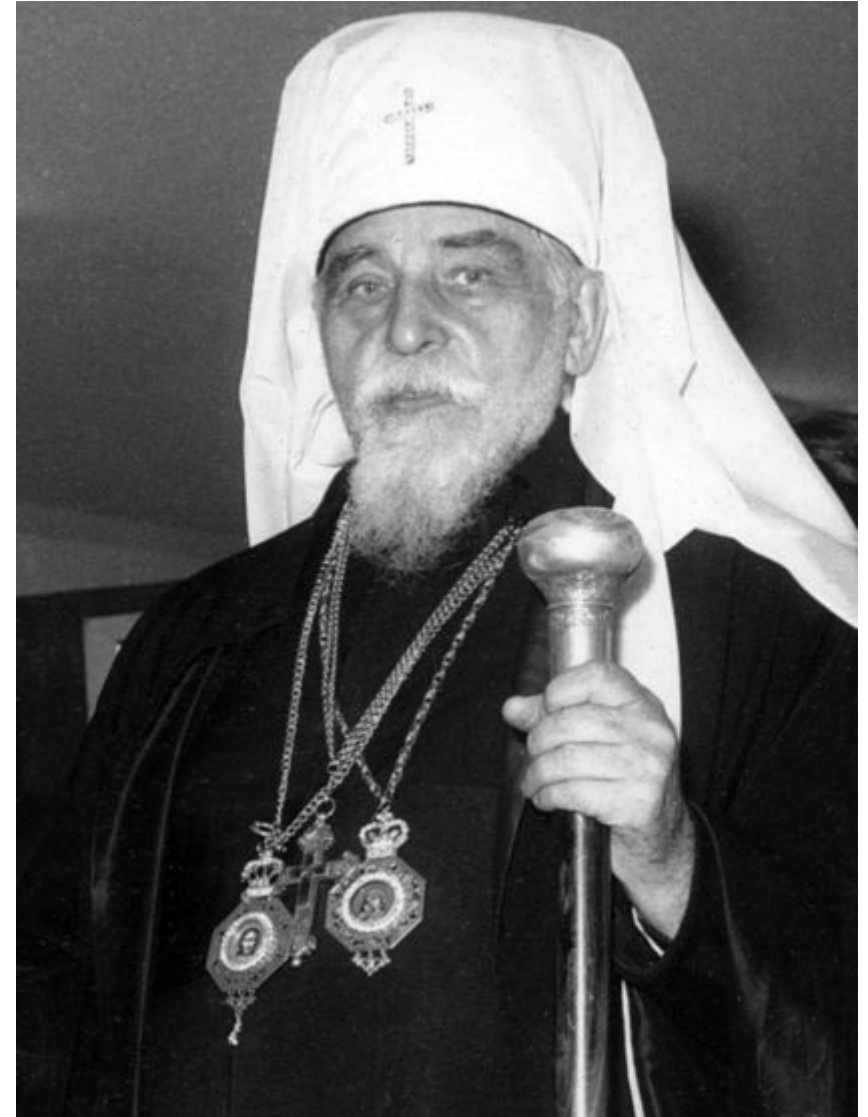




Зенон Храпливий



Іван Горбачевський



Патріарх Йосип Сліпий



Шмуель Агнон



Соломія
Крушельницька



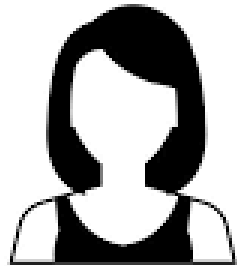
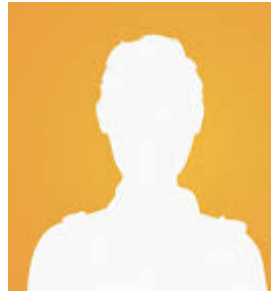
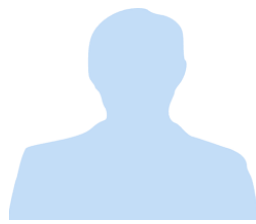
Кривеньке ●

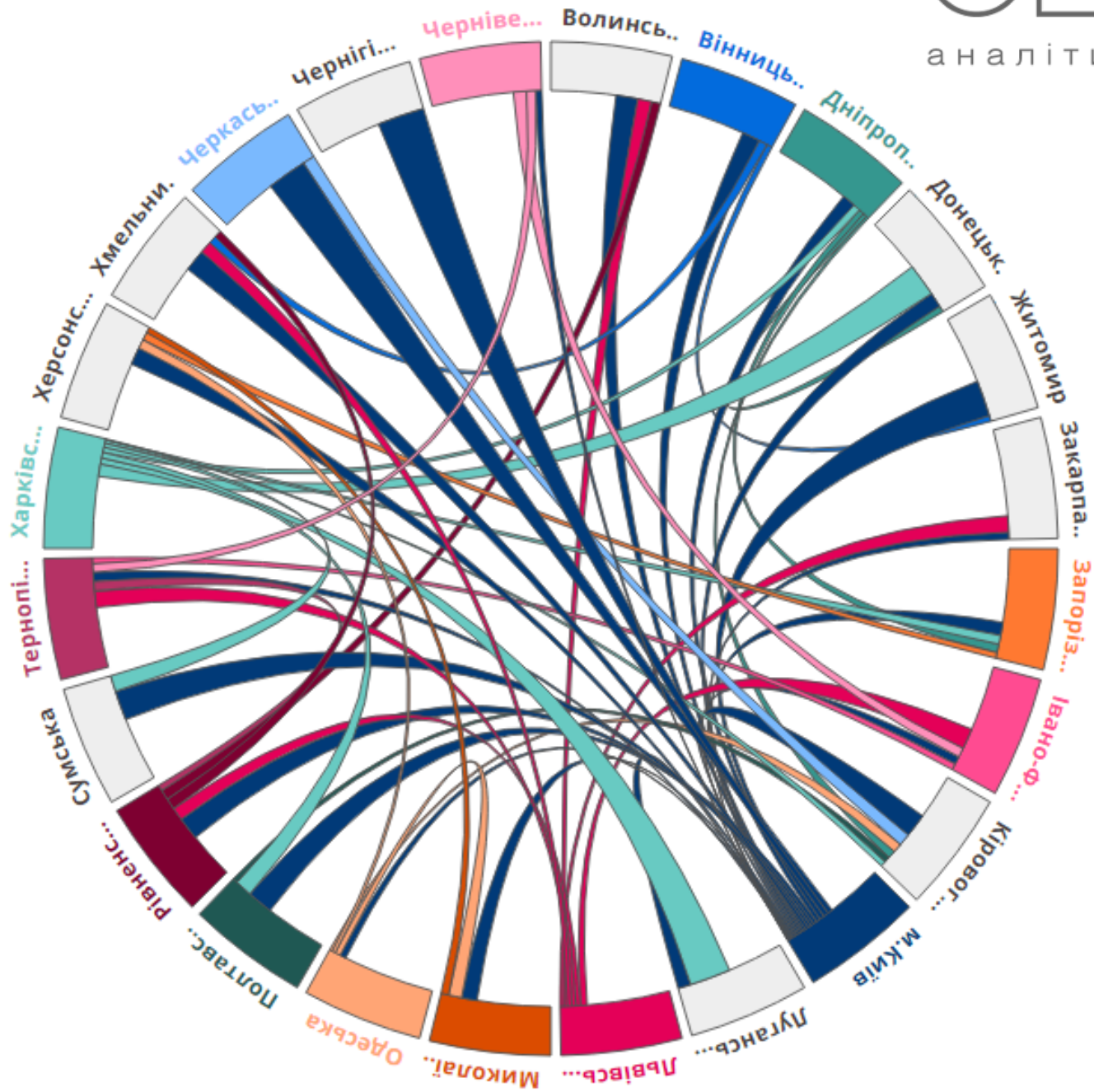


Богдан Лепкий

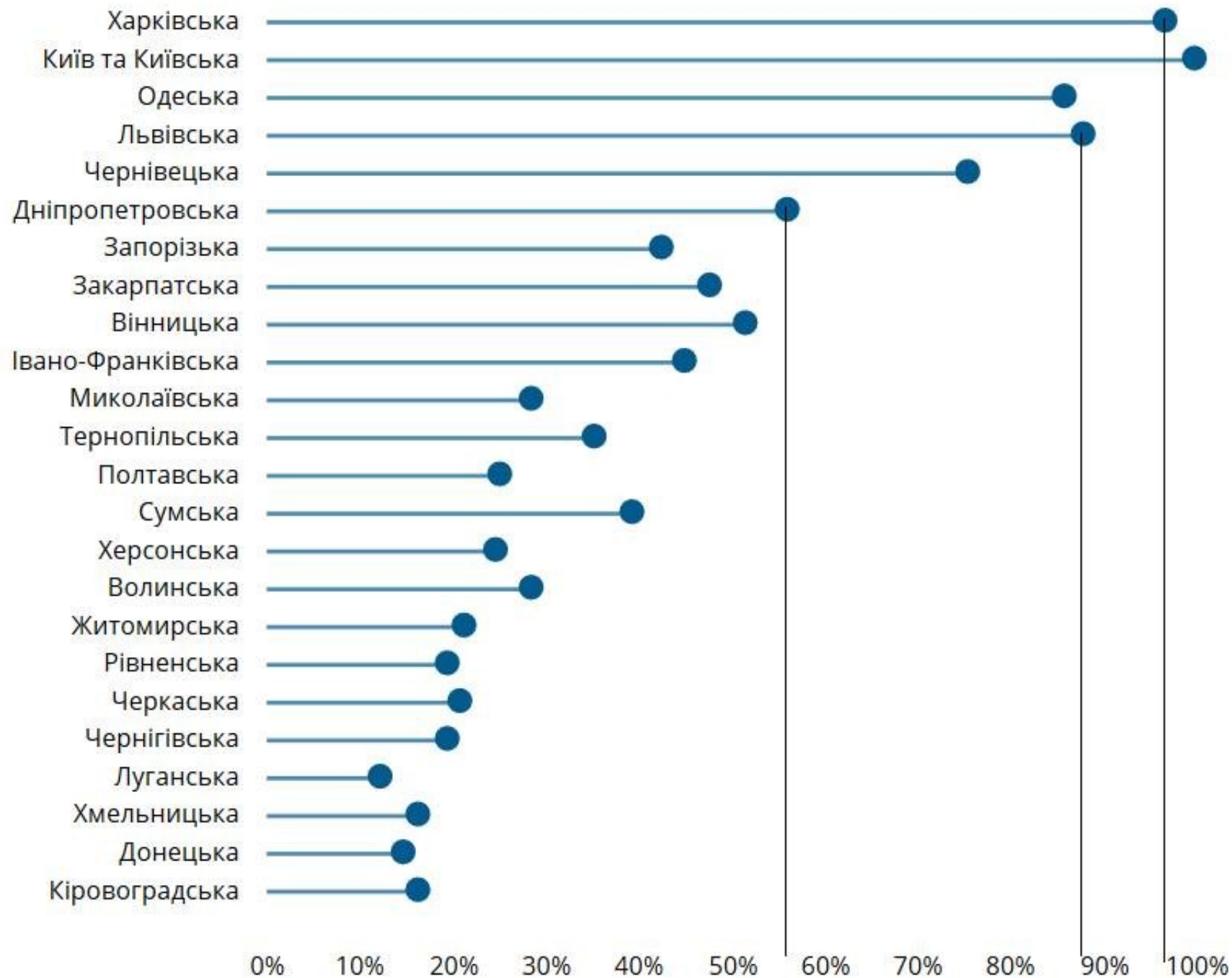


Володимир Гнатюк





Частка найкращих абітурієнтів, які вступили в заклади своєї області



конкурс і рівень знань за галузями





The 10 skills you need to thrive in the Fourth Industrial Revolution

in 2020

Five years from now, over one-third of skills (35%) that are considered important in today's workforce will have changed.

1. [Complex Problem Solving](#)
2. [Critical Thinking](#)
3. [Creativity](#)
4. [People Management](#)
5. [Coordinating with Others](#)
6. [Emotional Intelligence](#)
7. [Judgment and Decision Making](#)
8. [Service Orientation](#)
9. [Negotiation](#)
10. [Cognitive Flexibility](#)

in 2015

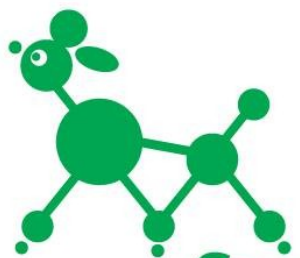
1. [Complex Problem Solving](#)
2. [Coordinating with Others](#)
3. [People Management](#)
4. [Critical Thinking](#)
5. [Negotiation](#)
6. [Quality Control](#)
7. [Service Orientation](#)
8. [Judgment and Decision Making](#)
9. [Active Listening](#)
10. [Creativity](#)

Вибір тематики досліджень

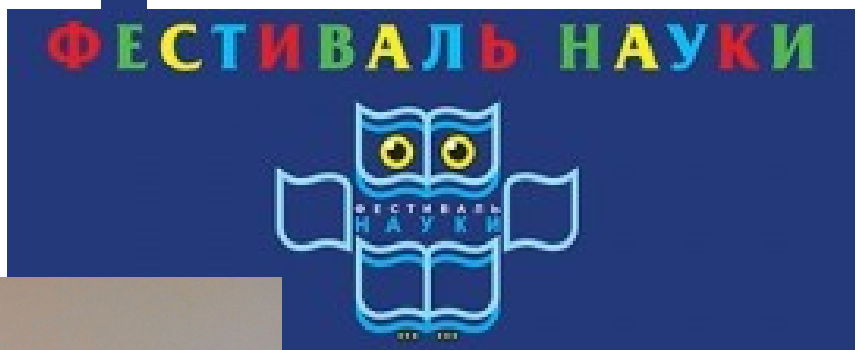
- **Де брати ідеї?**
- **Чим (на якому приладді) їх реалізовувати?**
- **Як це пояснювати?**

Апробовано!





Scientific
Наукові fun
пiкнiки



Фестиваль фізичного експерименту (спільно з ТОКІППО)



The European Researchers' Night





Вечір науки


Youtube.com Home Science

www.youtube.com/user/maricv84


Надійшло | <https://www.youtube.com/user/maricv84/videos>

Lesyk Marichka Taras andriy YouTube HD Смотреть фильмы и Бесплатные игры

home science



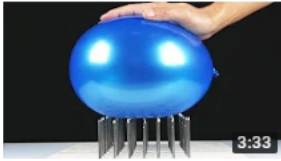





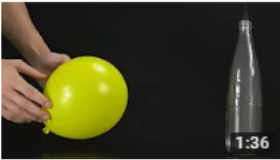



Facebook G+ Twitter YouTube

 Home Science ✓
760 977 користувачів підписалися

ПІДПИСАТИСЯ 760 ТИС.

ГОЛОВНА **ВІДЕО** СПИСКИ ВІДТВОРЕННЯ СПІЛЬНОТА КАНАЛИ ПРО КАНАЛ

Завантаження ▾ ВІДТВОРИТИ ВСЕ ПОРЯДОК СОРТУВАННЯ

 <p>3 Cool Science Experiments with Balloons! Compilation 178 тис. перегляд · 4 місяці тому</p>	 <p>3 Amazing Science Experiments You can do at 531 тис. перегляд · 8 місяців тому Субтитри</p>	 <p>20 Amazing Science Experiments and Optical 9 млн перегляди · 8 місяців тому Субтитри</p>	 <p>10 Amazing Science Experiments! Compilation 2,1 млн перегляди · 1 рік тому</p>	 <p>How to make Hot Ice at home - Amazing Science 3,6 млн перегляд · 1 рік тому</p>
 <p>10 Amazing Science Experiments! Compilation</p>	 <p>How To Make a Flying Balloon Without Helium -</p>	 <p>How to make Jet Engine in a Jar - Amazing Science</p>	 <p>How To Make Your Own Salt Blue Crystal - Amazing</p>	 <p>Sugar and Sulfuric Acid - Cool Science Experiments</p>

EN 10:32 14.03.2018

Youtube.com Цікава наука

www.youtube.com/channel/UCMIVE71tHEUDkuw8tPxtzSQ/featured

Надійне | <https://www.youtube.com/channel/UCMIVE71tHEUDkuw8tPxtzSQ/featured>

Lesyk Marichka Taras andriy YouTube HD Смотреть фильмы и Бесплатные игры

Пошук

ЦІКАВА НАУКА

Цікава наука
19 868 користувачів підписалися

ПІДПИСАТИСЯ 19 ТИС.

ГОЛОВНА ВІДЕО СПИСКИ ВІДТВОРЕННЯ СПІЛЬНОТА КАНАЛИ ПРО КАНАЛ

Завантаження ВІДТВОРИТИ ВСЕ

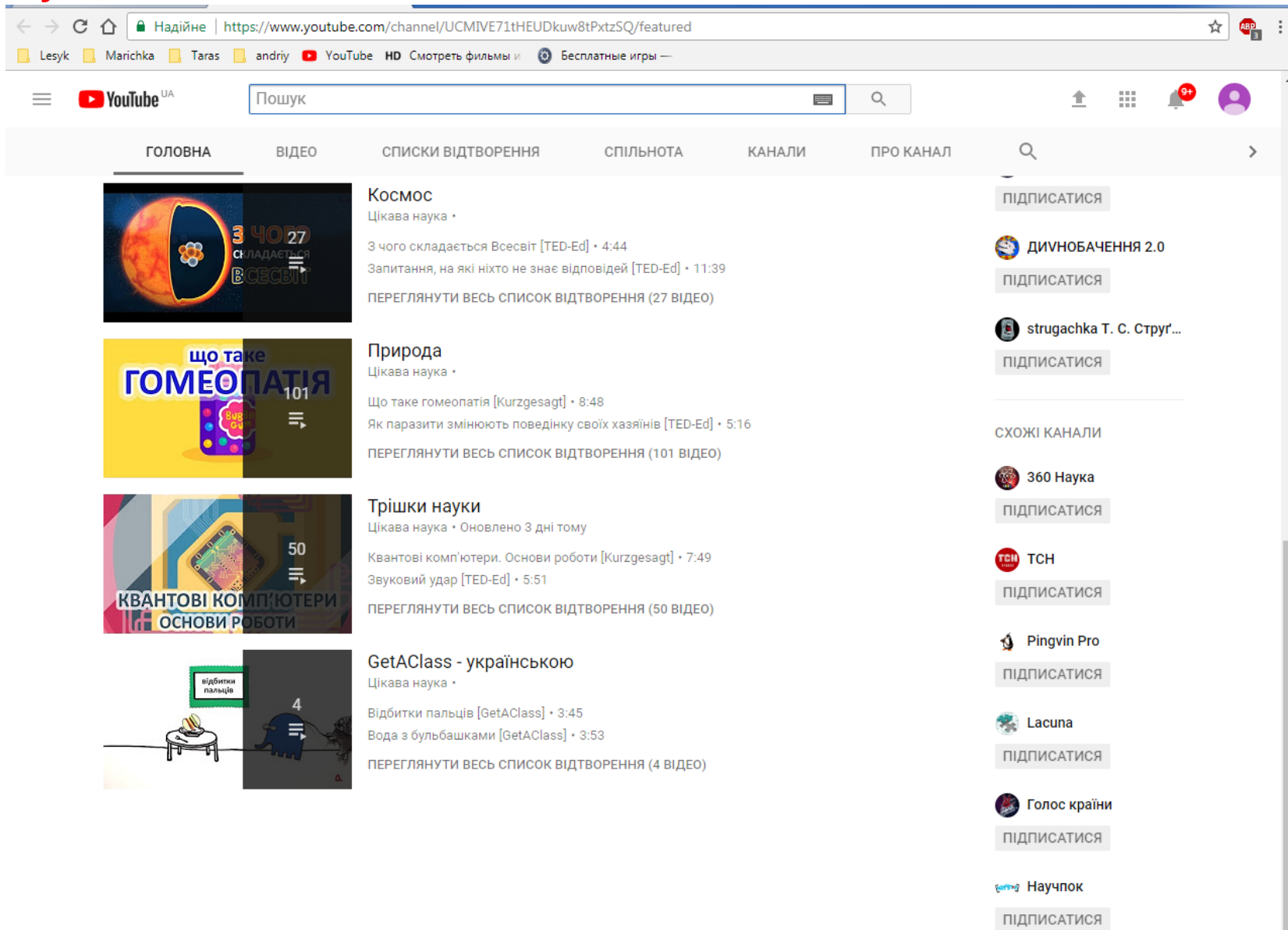
ЦІКАВІ УКРАЇНСЬКІ КАНАЛИ

- MariAm Blog ПІДПИСАТИСЯ
- Geek Journal ПІДПИСАТИСЯ
- pad0n ПІДПИСАТИСЯ
- toBeUkrainian - Перек... ПІДПИСАТИСЯ
- Майстерня озвучення ПІДПИСАТИСЯ

Популярні завантаження ВІДТВОРИТИ ВСЕ

- ЩО З'ЯВИЛОСЯ РАНІШЕ: КУРКА ЧИ ЯЙЦЕ? 2:46
- ЧОМУ ПІД ЗЕМЛЕЮ ГАРЯЧЕ 2:50
- ЯК ВАШ ТЕЛЕФОН ЗМІНЮЄ ВАС 2:17
- ЧОМУ КОТИ ТАК ДИВНО ПОВЕДАТЬСЯ? 5:10

Автор – шкільний учитель з Рівненщини **Віталій Шевчук**. Він створив його, намагаючись вирішити нестачу наочних матеріалів для учнів. Проект уже переклав та озвучив понад 100 відео таких відомих у світі каналів як: **MinuteEarth, AsapScience, MinutePhysics, Stated Clearly, TED, TED-Ed, Veritassium** та інших.



The screenshot shows a YouTube channel page for 'Надійне' (Nadiyne) with the URL <https://www.youtube.com/channel/UCMIVE71tHEUDkuw8tPxtzSQ/featured>. The page displays a list of featured videos under the 'ГОЛОВНА' (Main) tab. The videos are:

- Космос** (Space) - Цікава наука • З чого складається Всесвіт [TED-Ed] • 4:44. Запитання, на які ніхто не знає відповідей [TED-Ed] • 11:39. ПЕРЕГЛЯНУТИ ВЕСЬ СПИСОК ВІДТВОРЕННЯ (27 ВІДЕО)
- Природа** (Nature) - Цікава наука • Що таке гомеопатія [Kurzgesagt] • 8:48. Як паразити змінюють поведінку своїх хазяїнів [TED-Ed] • 5:16. ПЕРЕГЛЯНУТИ ВЕСЬ СПИСОК ВІДТВОРЕННЯ (101 ВІДЕО)
- Трішки науки** (A bit of science) - Цікава наука • Оновлено 3 дні тому. Квантові комп'ютери. Основи роботи [Kurzgesagt] • 7:49. Звуковий удар [TED-Ed] • 5:51. ПЕРЕГЛЯНУТИ ВЕСЬ СПИСОК ВІДТВОРЕННЯ (50 ВІДЕО)
- GetAClass - українською** (GetAClass - Ukrainian) - Цікава наука • Відбитки пальців [GetAClass] • 3:45. Вода з бульбашками [GetAClass] • 3:53. ПЕРЕГЛЯНУТИ ВЕСЬ СПИСОК ВІДТВОРЕННЯ (4 ВІДЕО)

On the right side of the page, there is a 'ПІДПИСАТИСЯ' (Subscribe) button and a list of 'СХОЖІ КАНАЛИ' (Similar channels) including:

- ДИВНОБАЧЕННЯ 2.0
- strugachka Т. С. Струг...
- 360 Наука
- ТСН
- Pingvin Pro
- Lacuna
- Голос країни
- Научпок

Youtube.com Наука та Всесвіт

www.youtube.com/channel/UC9gDR8zmbMhgEULgXipm30A/featured

The screenshot shows the YouTube channel page for 'Наука та Всесвіт'. The browser address bar displays the URL: <https://www.youtube.com/channel/UC9gDR8zmbMhgEULgXipm30A/featured>. The channel banner features a space-themed illustration with Earth, the Moon, and Mars. The channel logo is a blue infinity symbol with the text 'НАУКА ВСЕСВІТ'. The channel name 'Наука та Всесвіт' is displayed in blue, with 2,767 subscribers. A red 'ПІДПИСАТИСЯ 2,7 ТИС.' button is visible. The navigation menu includes 'ГОЛОВНА', 'ВІДЕО', 'СПИСКИ ВІДТВОРЕННЯ', 'КАНАЛИ', and 'ПРО КАНАЛ'. The featured video is '[TED] | Майбутнє, яке ми будемо...', which has 1,408 views and was uploaded 5 months ago. The video description mentions Elon Musk's project for tunneling under Los Angeles and his motivation for Mars colonization. Below the video, there are sections for 'Популярні завантаження' and 'ПРОПОНОВАНІ КАНАЛИ'. The 'Популярні завантаження' section includes videos like 'ЕКСКУРСІЯ ВБИРАЛЬНЮ МКС', 'ПОСТЛЮДИНА ВСТУП ДО ТРАНСГУМАНІЗМУ', 'МАЙБУТНЄ, ЯКЕ МИ БУДЕМО (ІЛОН МАСК)', and 'ЩО СТАТЬСЯ З ТІЛОМ ПІСЛЯ СМЕРТІ?'. The 'ПРОПОНОВАНІ КАНАЛИ' section lists 'Gwean and Maslinka', 'Цікава наука', and 'Dr Victor Fursov - Ento...'. The 'СХОЖІ КАНАЛИ' section lists '360 Наука' and 'Lacuna'.

Надійне | <https://www.youtube.com/channel/UC9gDR8zmbMhgEULgXipm30A/featured>

Lesyk Marichka Taras andriy YouTube HD Смотреть фильмы и Бесплатные игры

YouTube UA Пошук

НАУКА ВСЕСВІТ

Наука та Всесвіт
2 767 користувачів підписалися

ПІДПИСАТИСЯ 2,7 ТИС.

ГОЛОВНА ВІДЕО СПИСКИ ВІДТВОРЕННЯ КАНАЛИ ПРО КАНАЛ

[TED] | Майбутнє, яке ми будемо... 0:03 / 40:51

[TED] | Майбутнє, яке ми будемо (Ілон Маск)
1 408 переглядів • 5 місяців тому

Ілон Маск обговорює новий проект риття тунелів під Лос-Анжелесом, ділиться останніми новинами Tesla і SpaceX і розповідає про мотивацію, яка спонукає його до будівництва майбутнього на Марсі в розмові з головним куратором TED Крісом Андерсоном.

Оригінальне відео: <https://youtu.be/zlwLWfaAg-8>
ДОКЛАДНІШЕ

ПРОПОНОВАНІ КАНАЛИ

- Gwean and Maslinka ПІДПИСАТИСЯ
- Цікава наука ПІДПИСАТИСЯ
- Dr Victor Fursov - Ento... ПІДПИСАТИСЯ

Популярні завантаження ВІДТВОРИТИ ВСЕ

- ЕКСКУРСІЯ ВБИРАЛЬНЮ МКС 2:55
- ПОСТЛЮДИНА ВСТУП ДО ТРАНСГУМАНІЗМУ 11:13
- МАЙБУТНЄ, ЯКЕ МИ БУДЕМО (ІЛОН МАСК) 40:52
- ЩО СТАТЬСЯ З ТІЛОМ ПІСЛЯ СМЕРТІ? 1:52

СХОЖІ КАНАЛИ

- 360 Наука ПІДПИСАТИСЯ
- Lacuna

Youtube.com Alpha Centauri Ukraine

www.youtube.com/channel/UCbhABwj6Ijp1dYG3Wo5Ek3Q/feed

The screenshot shows the YouTube channel page for Alpha Centauri Ukraine. The browser address bar displays the URL: <https://www.youtube.com/channel/UCbhABwj6Ijp1dYG3Wo5Ek3Q/feed>. The channel name is "Alpha Centauri Ukraine" with 3,413 subscribers. A red "ПІДПИСАТИСЯ 3,4 ТИС." button is visible. The navigation menu includes "ГОЛОВНА", "ВІДЕО", "СПИСКИ ВІДТВОРЕННЯ", "КАНАЛИ", and "ПРО КАНАЛ". The video feed shows three videos:

- Video 1:** "Телескоп «Габбл» побачив згасання шторму на Нептуні!" (The Hubble telescope saw the disappearance of a storm on Neptune!). It features a collage of images of Neptune and the Hubble telescope. The video is 3:31 long and has 495 views from 3 days ago. A link to support the project is provided: <https://www.youtube.com/watch?v=iKHtx5y6C4M>.
- Video 2:** "Хвилинка Марсу - з чого зроблено Марс?" (Mars Minute - what is Mars made of?). The video thumbnail shows the text "З чого зроблено Марс?" (What is Mars made of?). It is 1:15 long and has 865 views from 2 weeks ago. A link to support the project is provided: <https://www.youtube.com/watch?v=iKHtx5y6C4M>.
- Video 3:** "Що NASA зробило за 2017 рік?" (What did NASA do in 2017?). The video thumbnail features the text "Рік разом з NASA 2017". It has 1,500 views from 2 months ago. A link to support the project is provided: <https://www.facebook.com/groups/street.astronomy/> and <https://www.facebook.com/thealphacentauri.net/>.

On the right side, there is a "СХОЖІ КАНАЛИ" (Similar Channels) section with the following channels and "ПІДПИСАТИСЯ" (Subscribe) buttons:

- 360 Наука
- Proxima Centauri
- Astro Channel
- Lacuna
- Hubble
- SpaceX


www.facebook.com


Я люблю науку

Facebook page interface for "Я ЛЮБЛЮ НАУКУ".

Page Header: Я ЛЮБЛЮ НАУКУ - Головна | URL: https://www.facebook.com/lublu.nauku/?hc_ref=NEWSFEED&fref=nf | Users: Lesyk, Андрій, Marichka, Taras | Profile: Олександр Головна | Actions: Знайти друзів, Notifications, Help


Profile Card: Я ЛЮБЛЮ НАУКУ (@lublu.nauku) | Головна | Дописи, Відео, Світлини, Інформація, Вподобали | Створити сторінку

Main Post:  Подобається | Відстежується | Поширити | Надіслати повідомлення

Post Content:  **Я ЛЮБЛЮ НАУКУ** · 12 квітня о 21:35 · 🌐

Наконец-то ПОНЯТНО пояснили, чому площа круга равна πr^2 😊

< Я ЛЮБЛЮ НАУКУ



Right Sidebar: Медіакомпанія | Запросити друзів уподобати цю сторінку | Страница о том, как наука делает нашу жизнь лучше. Посвящается всем, кому познание нового доставляет удовольствие! | 923 397 вподобань (Bogdan Gavrish і 10 інших друзів уподобали це) | Інформація (Переглянути все) | Зазвичай відповідає за лічені хвилини | Надіслати повідомлення

https://site.ua/anton.senenko/

Блог Антона Сененка


С Антон Сененко | блог № X

Надійшло <https://site.ua/anton.senenko/>

Lesyk Marichka Taras andriy YouTube HD Смотреть фильмы и Бесплатные игры

S вибір редакції топ-блоги клуб sandbox автори топ-30


f вхід / реєстрація




Антон Сененко
топ-автор

Блог


Блог ★ Рекомендації




Типу анонс наукопопу: Тиждень мозку та американський астронавт в Україні (12-18 березня)
Антон Сененко, 2 дні тому
Наука 1 040 103



Типу анонс наукопопу: клонування геніїв та синдром, що змінює стать (5-11 березня)
Антон Сененко, 9 днів тому
Наука 997 8





Шахрайський резонанс. Частина 1. Нобелівські лауреати поміж нас
Антон Сененко, 10 днів тому
Наука 6 529 378 4 13





Типу анонс науково-популярних подій на 26.02-04.03
Антон Сененко, 16 днів тому
Наука 786 50


Рекомендації

Юрій Голик: Главный враг - идиотизм
★ Роман Шрайк, Надія Піддубняк, Всеволод Булыга, Natalya Usenko, Сергій Гребенюк та ще 9 користувачів


Дмитрий Иванов: Немного про армию, проблемы, огласку и совок
★ Всеволод Булыга


Александр Соколовский: Успеет ли выжить средний бизнес? Как прошла встреча с Президентом
★ Роман Шрайк, Алена Балаба, Владислав Бовсуновский, Ivan Kazimirovich, Олександр Федонюк та ще 4 користувача


Майкл Новосад: МЕДИЦИНА... РЕФОРМА? ЗАПРОСТО.
★ Віктор Матвійчук, Roman Okhrumovych


Алекс Хавр: КАК ПОЛАДИТЬ С СООТЕЧЕСТВЕННИКАМИ
★ Надія Піддубняк, Сергей Нечаенко, Vyacheslav Sol, Игорь Панов, Иван Сидоренко та ще 1 користувач


Look Gorky: Полишевиршафт, або Панство



Типу анонс наукопопу: Тиждень мозку та американський астронавт в Україні (12-18 березня)

2 дні тому Наука 1 041 < 103

Тримайте перелік науково-популярних подій на наступний тиждень. Їх аж занадто багато.

Не заплутайтеся у датах.

12-17 березня, Тиждень мозку в Україні

Тиждень мозку ([Brain Awareness Week](#)) – це міжнародна науково-популярна ініціатива, яка проходить щорічно в середині березня з 1995 року та покликана привернути увагу суспільства до важливості досліджень мозку та його хвороб.

Повний розклад подій можна знайти [тут](#).

12 березня, 18.00 Лекторій у рамках Brain Awareness Week

2 лекції: “Тривога: біологія vs соціологія”, “Вакцинація і мозок”.

Де: Київська Міська Рада (Хрещатик 36)

Вартість: вільно, за реєстрацією

Всі подальші події відбудуться в Інституті фізіології НАН України, вул. Богомольця, 4, Київ, Ukraine, 01024

13 березня, 19.00 Боковий аміотрофічний склероз. Кінодискусія BAW «Теорія всього»

14 березня, 19:00 Аутизм. Кінодискусія BAW «Людина дощу»

15 березня, 19:00 Інсульт. Кінодискусія BAW «Скафандр і метелик»

16 березня, 12:00 Лекція професора Єрусалимського університету Аміра Амеді (Amir Amedi)



Дмитрий Иванов: Немного про армию, проблемы, огласку и совок

★ Всеволод Булыга



Александр Соколовский: Успеет ли выжить средний бизнес? Как прошла встреча с Президентом

★ Роман Шрайк, Алена Балаба, Владислав Бовсуновский, Ivan Kazimirovich, Олександр Федонюк та ще 4 користувача



Майкл Новосад: МЕДИЦИНА... РЕФОРМА? ЗАПРОСТО.

★ Віктор Матвійчук, Roman Okhymovych



Алекс Хавр: КАК ПОЛАДИТЬ С СООТЕЧЕСТВЕННИКАМИ

★ Надія Піддубняк, Сергей Нечаенко, Vyacheslav Sol, Игорь Панов, Иван Сидоренко та ще 1 користувач



Look Gorqu: Полишенвиришафт, або Панство бакланство

★ Андрій Месюр, Сергей Огарков, Богдан Горгота, Вова Кум, Evgeniy Parahin та ще 10 користувачів



Антон Василенко: Причины нескорбления Бабченко и остальных украинцев (спокойное объяснение для мышebrатьев)



Вартість: вхід на всі події - ВІЛЬНИЙ

12 березня, 17.00

Результати наукових досліджень: публікації, виступи і навіть з цим усім морочитися...

Основні вимоги до підготовки текстів наукових публікацій. Вибір видання. Подання рукопису та проходження процедури рецензування. Імпакт-фактор та бібліометричні показники видань. Міжнародні бази періодичних видань (Scopus, Web of Science та інші). Участь у конференціях. Вибір конференцій. Пленарна та секційна доповіді. Постерні сесії. Переваги кожного з форматів. Основні структурні та тематичні елементи наукової доповіді. Оформлення презентацій. Стандартні рекомендації щодо публічної презентації.

Де: Інститут Зоології, Вул.Хмельницького, 15, Київ, Ukraine

Вартість: вільно

14-16 березня, Дніпро, Київ, Житомир

Зустріч з астронавтом NASA Ренді Брезніком

Рендольф Джеймс Брезнік народився 11 вересня 1967 р. у місті Форт Нокс, штат Кентуккі. Його життя пов'язане з космосом з 1997 р. Здійснив 2 космічні польоти: з 16 по 27 листопада 2009 р. в якості спеціаліста польоту місії STS-129 на борту шаттла «Атлантіс» та з 28 липня по 14 грудня 2017 р. в якості бортінженера екіпажу космічного корабля «Союз МС-05», бортінженера місії «МКС-52», командира місії «МКС-53» Міжнародної космічної станції.

25 жовтня 2017 р. Рендольф Брезнік, перебуваючи на борту Міжнародної космічної станції, через Skype взяв участь у сеансі прямого зв'язку з відвідувачами Американського дому в Києві. Розмову з астронавтом у прямому ефірі проводила посол США в Україні пані Мері Йованович. Рендольф Брезнік охоче розповідав про життя та побут на орбітальній станції. На запитання про те, звідки на МКС з'явився прапор України, астронавт відповів, що придбав

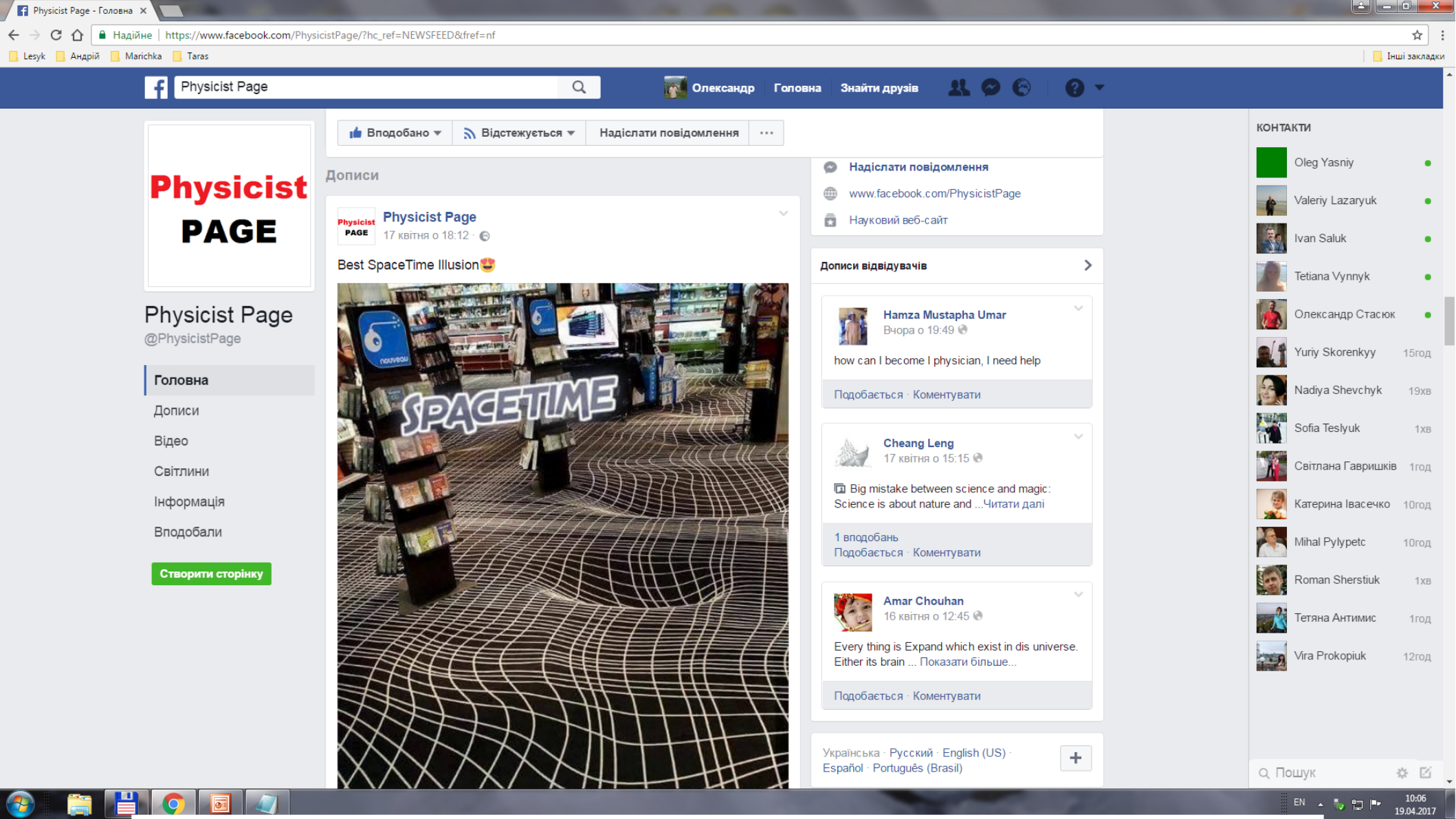
Кирилл Сазонов: Кремль доигрался?

★ Надія Піддубняк, Вова Кум, Сергей Нечаенко, Наталія Малініна, Alexandra Babchenko та ще 2 користувача

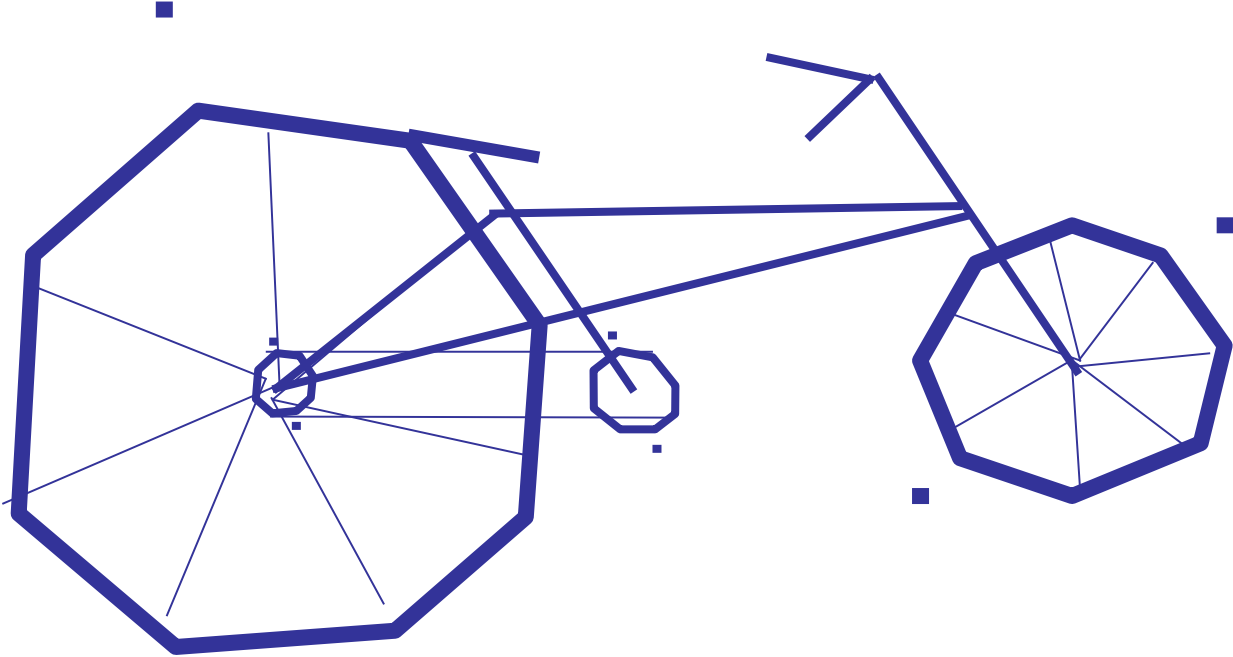
site.ua
41 860 вподобань

Вподобати сторінку Поширити

Читати @site_ua 1 770 читачів



**Рекомендуйте учням теми,
які ЦІКАВЛЯТЬ
ВАС ОСОБИСТО!**





Україна
Харківський велозавод

Передня зірка – 48
Задня зірка – 19
Шини 622 (28 ") x 40
Вага кг – 16
Крок м - 5.6
Сер. швидкість, км / год - 20
Макс. швидкість, км / год - 30

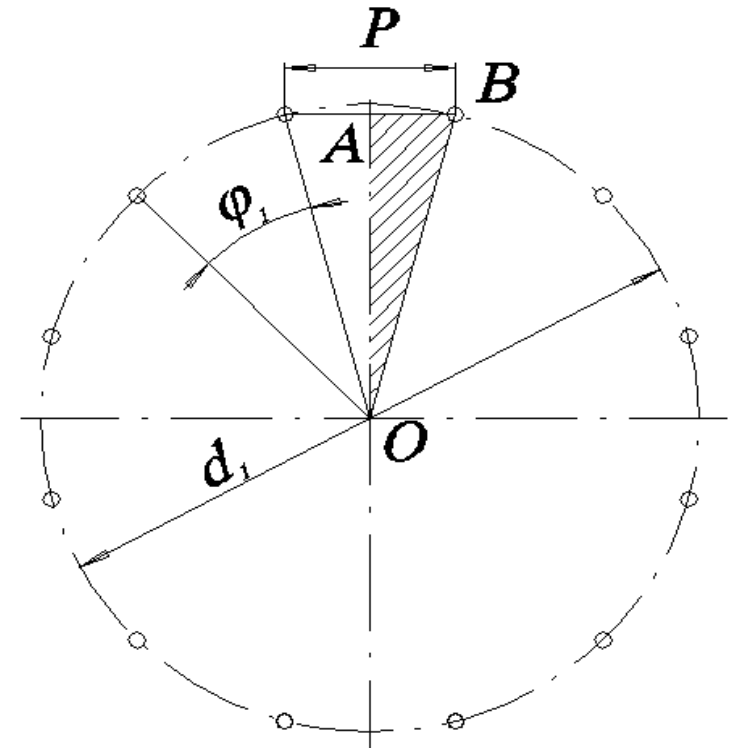


Schwinn

Передня зірка - 46
Задня зірка - 16
Шини - 700 (28 ") x 25
вага кг - 15
Крок - 4.7-6.4-8.7
Сер. швидкість км / год - 30
Макс. швидкість км / год - 45

Передатне відношення

$$u = \frac{n_1}{n_2} = \frac{z_2}{z_1}$$

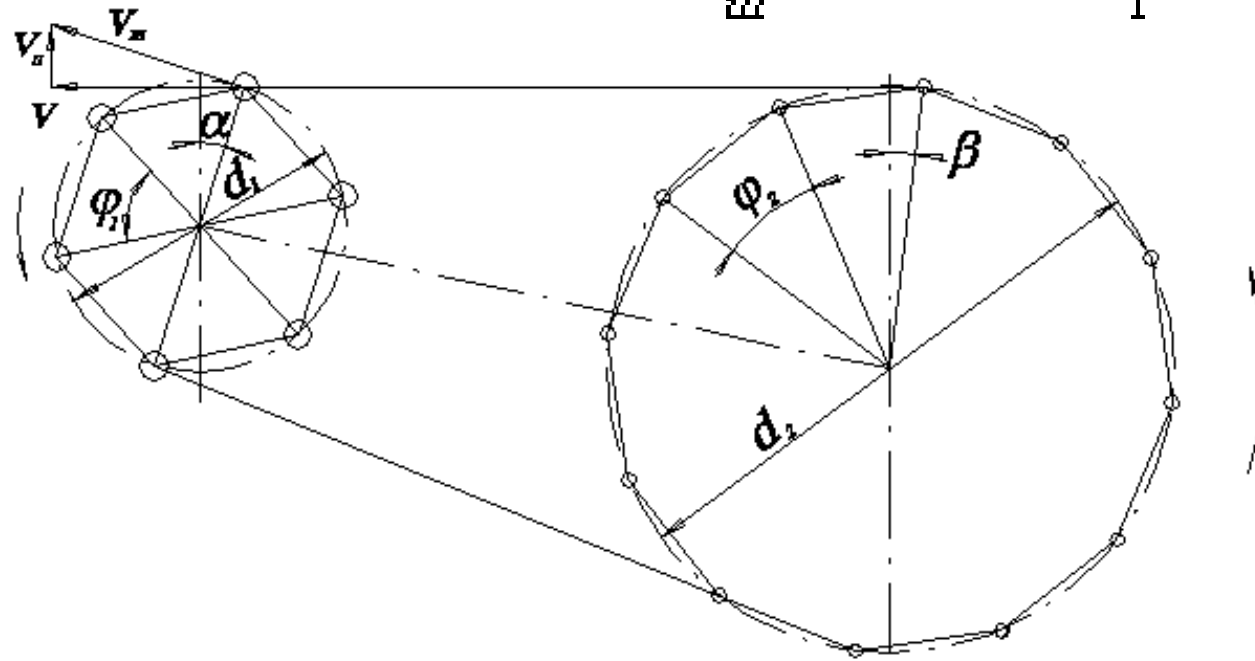


З умови рівності швидкостей елементів ланцюга на зірочках

$$z_1 \cdot n_1 \cdot P = z_2 \cdot n_2 \cdot P$$

де z – кількість зубів зірочки; n – частота її обертання;
 P – крок ланцюга, мм.

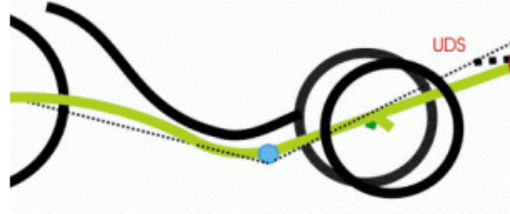
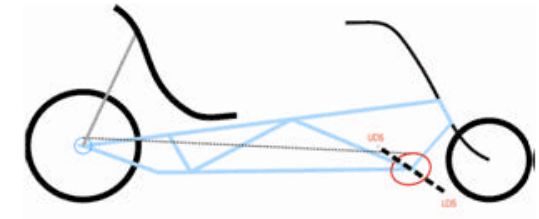
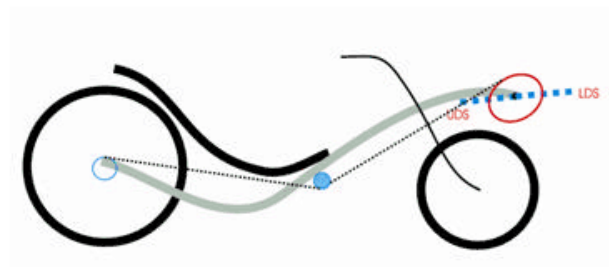
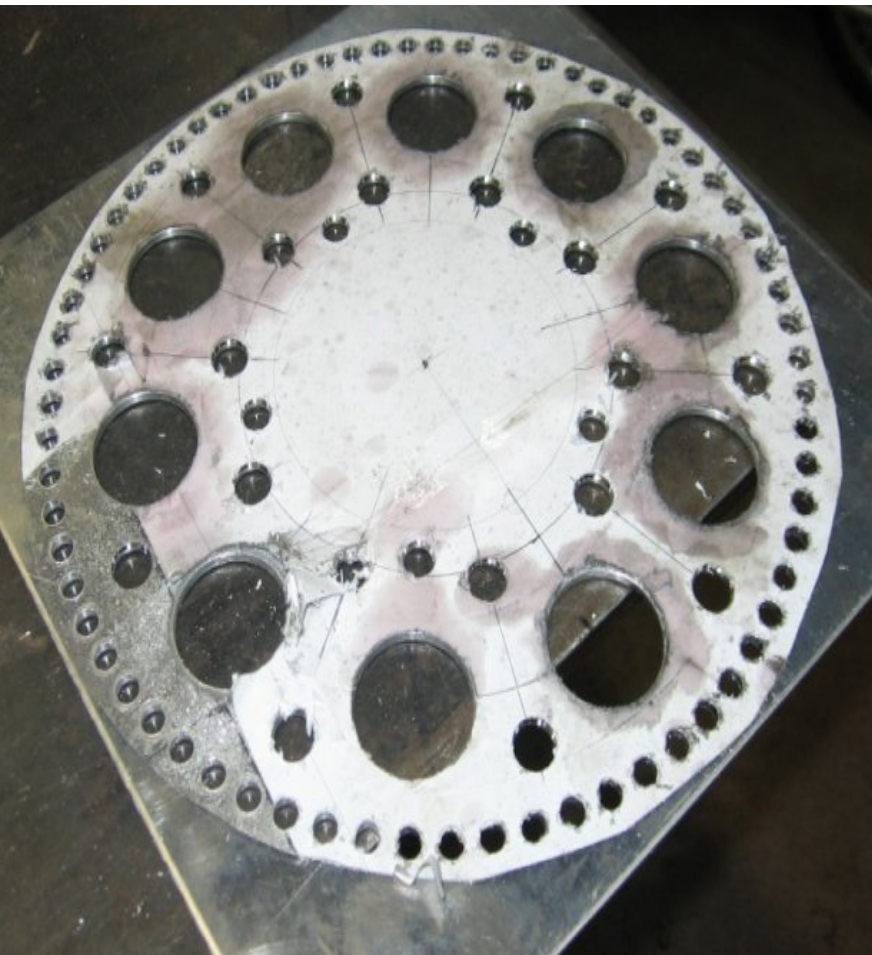
$$v_{\omega} = 500 \cdot \omega_1 \cdot d'_1$$



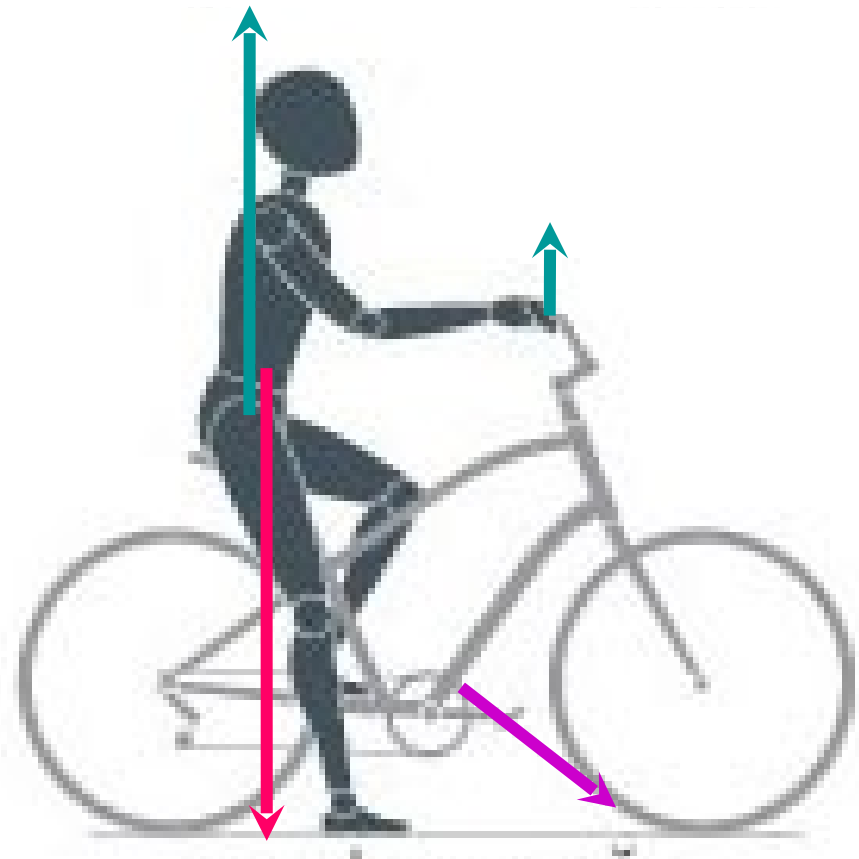
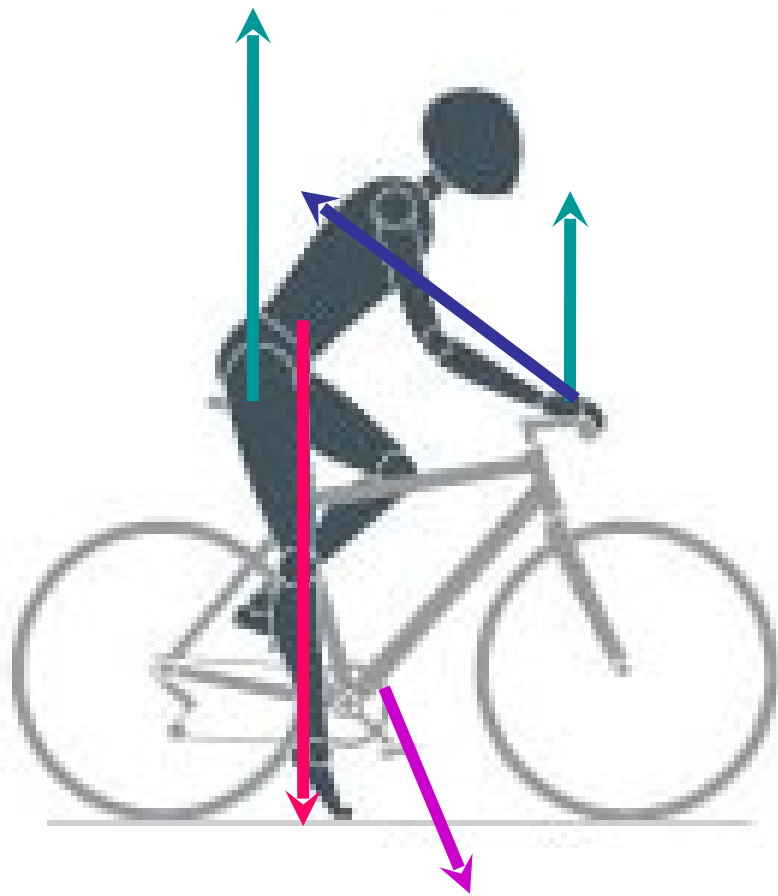
Миттєве передатне відношення

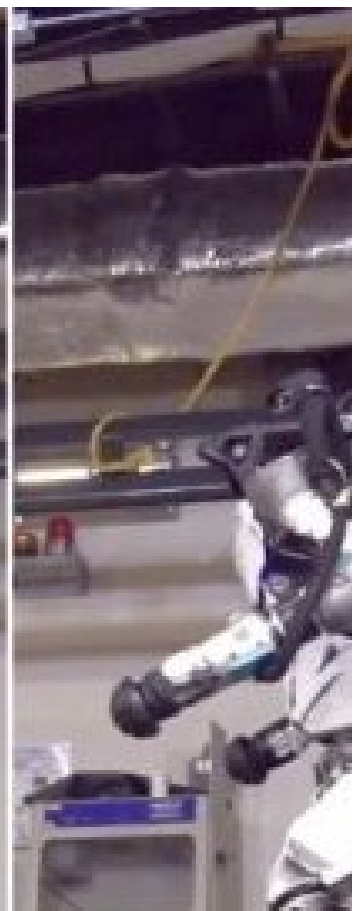
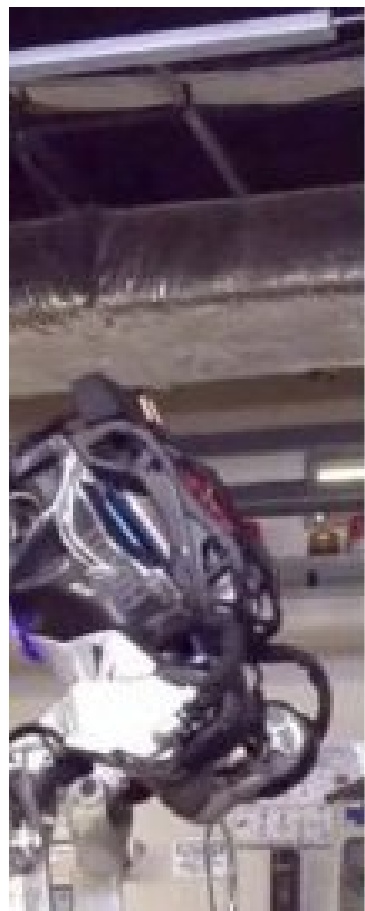
$$u = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{d_2 \cdot \cos \beta}{d_1 \cdot \cos \alpha}$$

- передавальне відношення не постійне;
- рівномірність руху тим вища, чим більше зубів у зірочок, оскільки тоді коснуса ближчі до одиниці,
- основний вплив має збільшення числа зубів малої зірочки.

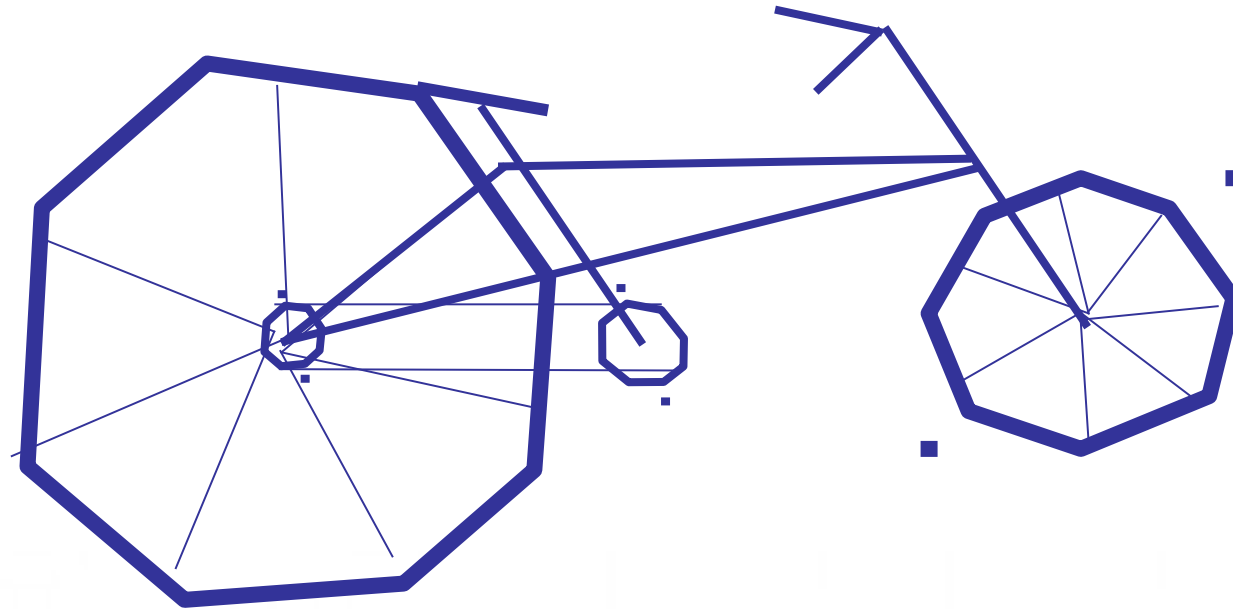


Біомеханіка





Велосипеди існують!



Тернопільське обласне комунальне
територіальне відділення МАН України

Методичні поради щодо написання науково-дослідницьких робіт у секціях відділення фізики і астрономії

Тернопіль 2014

Методичні рекомендації містять правила оформлення науково-дослідницьких робіт учнями-членами МАН. Розроблені на основі Державного стандарту України ДСТУ 3008 – 95 «Документація. Звіти у сфері науки и техніки. Структура і правила оформлення»), ГОСТ 2.105–95 «ЕСКД. Загальні вимоги до текстових документів» і змін до Державного стандарту 7.1–84, що були прийняті міждержавною Радою зі стандартизації метрології та сертифікації (пр. № 15 від 28.05.99).

ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 „Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання”

Програми з позашкільної освіти. Дослідницько-експериментальний напрям. Основи науково-дослідницької діяльності / О. О. Артем'єва, Г. А. Литвинцова, С. О. Лихота. – К., 2013. – 43 с. – Вип. 3.

5. Методи наукових досліджень (2 год)

Поняття емпіричного і теоретичного рівнів пізнання.

Спостереження й експеримент як методи емпіричного рівня пізнання. Специфіка їх проведення.

Основні методи теоретичного рівня пізнання. Загальнологічні методи наукового пізнання – індукція, дедукція, аналіз, синтез. Абстрагування та ідеалізація у процесі дослідження. Метод порівняння. Метод аналогії.

Практична робота. Вибір методу дослідження залежно від специфіки роботи учня.

6. Основні засади роботи з науковою інформацією (4 год)

Загальні принципи роботи з навчальною та науковою літературою. Психологічна підготовка до читання. Правила, мета і способи читання. Умови раціонального прочитання. Робота зі змістом, анотацією, передмовою і післямовою. Техніка швидкого читання на допомогу засвоєнню матеріалу і роботи з літературою. Специфіка читання наукових текстів: правила цитування і конспектування матеріалу. Оформлення посилань у тексті. Види роботи з текстом: план, конспект, тези, анотація, реферат. Науковий етикет і плагіат. Як уникнути плагіату під час роботи з літературою.

Правила роботи в бібліотеці. Робота з каталогами. Два види каталогів: алфавітний і систематичний. Комп'ютерні каталоги бібліотек. Створення бібліографії. Бібліографічний опис книжки. Систематизація наукової інформації. Створення власної картотеки. Опис книжки на картках.

Практична робота. Робота в бібліотеці. Розробка плану читання наукової літератури за обраною темою дослідження. Формування огляду джерел за тематикою роботи учня. Оформлення списку джерел.

Програми з позашкільної освіти. Дослідницько-експериментальний напрям. Основи науково-дослідницької діяльності / О. О. Артем'єва, Г. А. Литвинцова, С. О. Лихота. – К., 2013. – 43 с. – Вип. 3.

7. Проведення дослідження (8 год)

Підготовка та проведення дослідження.

Обробка і представлення результатів дослідження: графічне і табличне. Пакети прикладних програм для проведення наукового дослідження та обробки його результатів. Поняття похибки наукового дослідження. Методи обчислення похибок.

Практична робота. Складання плану експерименту або дослідження. Проведення дослідження (експерименту, спостереження). Опис ходу дослідження. Представлення наукових результатів у різноманітному вигляді: таблицях, графіках, діаграмах. Використання програм Excel, Origin для представлення наукових результатів. Обчислення похибок дослідження.

8. Написання й оформлення науково-дослідницької роботи (6 год)

Ознайомлення з вимогами до оформлення науково-дослідницької роботи. Загальні правила оформлення тексту. Структура роботи: титульний аркуш, зміст, перелік умовних позначень і скорочень, вступ, основна частина, висновки, список використаної літератури, додатки (за потребою).

План викладення дослідження. Підготовка чернетки як початковий етап написання науково-дослідницької роботи. Виправлення чернетки.

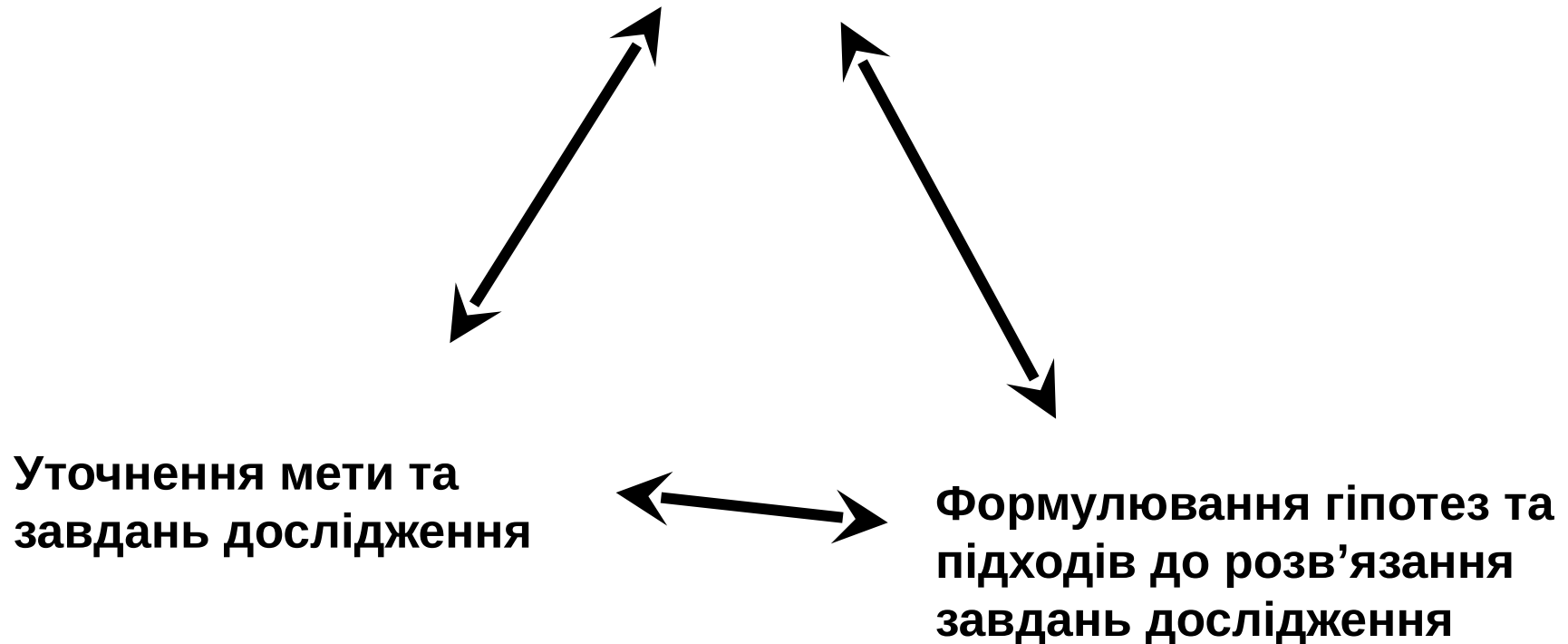
Практична робота. Ознайомлення з прикладами оформлення науково-дослідницьких робіт учнів минулих років. Проведення тренінгу з побудови аргументації у тексті роботи. Відпрацювання логіки побудови тексту роботи. Написання вступу і висновків, їх специфіка. Написання та виправлення чернетки науково-дослідницької роботи.

Вибір об'єкта та предмета дослідження

Об'єкт дослідження – процес або явище, що породжує проблемну ситуацію і обране для вивчення.

Предмет дослідження – це конкретна частина об'єкта дослідження, що міститься в межах об'єкта. Саме на предмет дослідження спрямована основна увага, оскільки предмет дослідження визначає мету дослідження та назву роботи, яка зазначається на титульному аркуші.

Огляд літератури та електронних джерел за темою дослідження



Опрацьовані джерела необхідно цитувати та вказувати в списку використаних джерел!

Плагіат — привласнення авторства на чужий твір або на чуже відкриття, винахід чи раціоналізаторську пропозицію, а також використання у своїх працях чужого твору без посилання на автора.

<https://uk.wikipedia.org/wiki/Плагіат>

Програми з позашкільної освіти. Дослідницько-експериментальний напрям. Основи науково-дослідницької діяльності / О. О. Артем'єва, Г. А. Литвинцова, С. О. Лихота. – К., 2013. – 43 с. – Вип. 3.

11. Основи інтелектуальної власності і патентування (4 год)

Поняття інтелектуальної власності. Види інтелектуальної власності. Результати наукової, творчої діяльності як об'єкти правовідносин у сфері

19

інтелектуальної власності. Закони України щодо захисту інтелектуальної власності.

Авторське право. Закон України «Про авторське право і суміжні права». Авторські права в мережі Інтернет. Основні засоби захисту авторських прав.

Поняття патенту. Закон України «Про охорону прав на винаходи і корисні моделі» та нормативні акти, які регулюють винахідницьку діяльність. Поняття винаходу і його критерії. Об'єкти винаходу: продукт, спосіб, корисні моделі. Поняття формули винаходу. Порядок отримання патенту в Україні.

Практична робота. Вивчення нормативних документів і законів щодо захисту інтелектуальної власності в Україні. Відпрацювання практичних навичок з оформлення необхідної документації, залежно від тематики роботи учня.

Початок роботи

Визначення мети та завдань дослідження

Науково-дослідницька діяльність

Збір і обробка наукового матеріалу

Уточнення мети та завдань дослідження

Оформлення роботи

Вступ

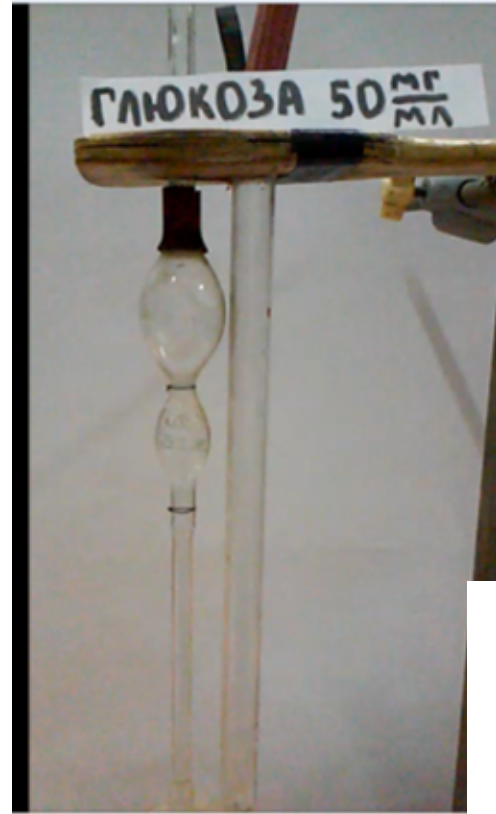
Основна частина

Висновки

Список використаних джерел

Презентація – захист роботи

Зв'язок з лабораторним експериментом!



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Тернопільський державний технічний
університет імені Івана Пулюя

Кафедра фізики

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя
Кафедра фізики

ОПТИКА І БУДОВА РЕЧОВИНИ

Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу фізики



Тернопіль - 2017

ЛІТЕРАТУРА



НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНА

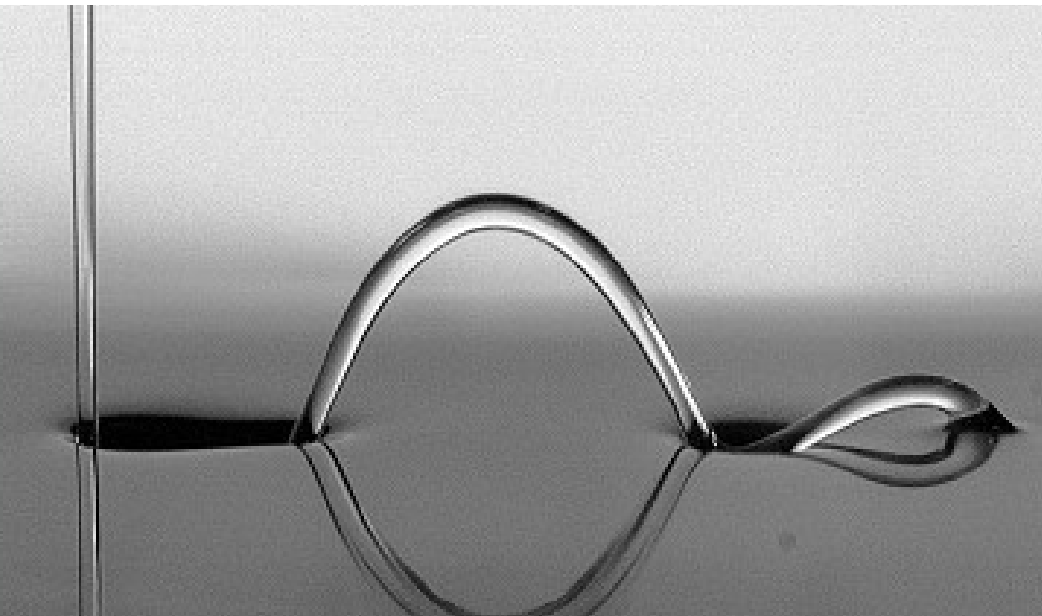
**МЕХАНІКА ТА
МОЛЕКУЛЯРНА
ФІЗИКА**

Лабораторний практикум

Тернопіль
2008

Відділення: фізика та астрономія
Секція: експериментальна фізика

ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІСТИЧНОГО ОПИСУ РУХУ ТІЛ У СЕРЕДОВИЩАХ З ВНУТРІШНІМ ТЕРТЯМ



Роботу виконала:

Мочульська Вікторія,

учениця 10 класу Тернопільської спеціалізованої школи І-ІІІ ступенів №3 з поглибленим вивченням іноземних мов

Науковий керівник:

Крамар Олександр Іванович,

к.ф.-м.н., доц. каф. фізики ТНТУ ім. І. Пулюя

Комбінування експерименту та теорії!

Одним із методів визначення коефіцієнта динамічної в'язкості η є метод Стокса (див., наприклад [11, с. 96-97]), що ґрунтується на вимірюванні швидкості рівномірного руху тіла сферичної форми (кульки) в досліджуваній рідині.

Розглянемо падіння кульки в нерухомій рідині. На кульку діють три сили (рис. 3.1): сила тяжіння $m\vec{g}$, виштовхувальна (архімедова) сила \vec{F}_A та сила в'язкості (внутрішнього тертя) \vec{F} , спрямована проти руху кульки. Спочатку тіло рухається рівноприскорено, однак зі збільшенням

швидкості сила в'язкості (1.3) $F = 6\pi\eta rv$ збільшується, тому настає рівновага сил (див. рис. 3.1):

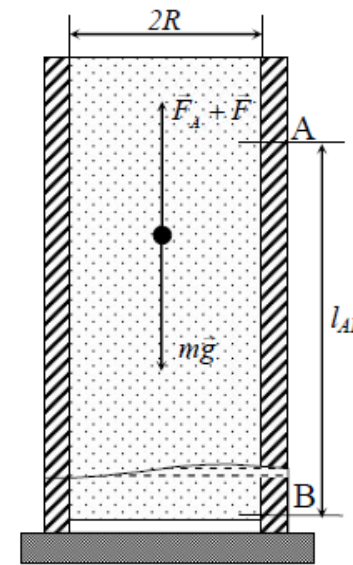
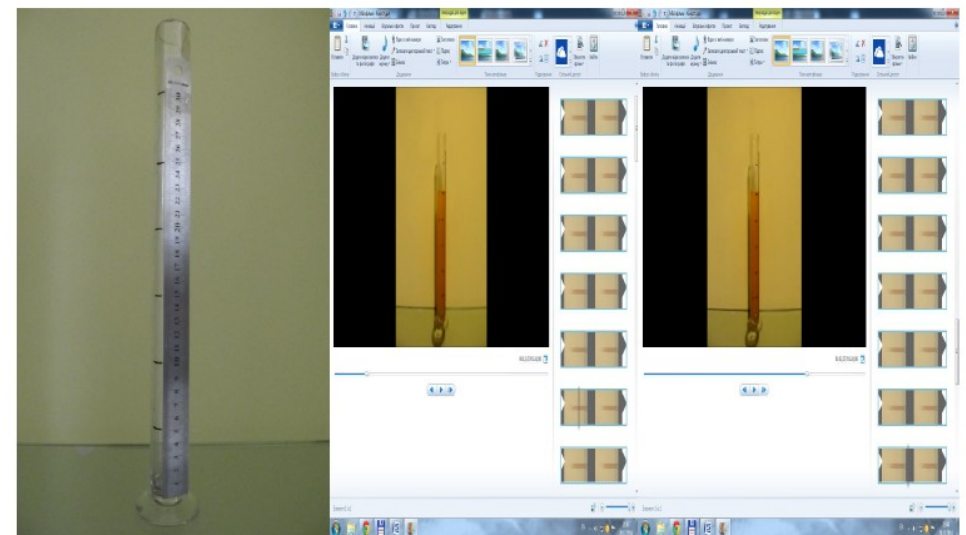


Рис. 3.1



Рис. 3.2 – Застосування методу Архімеда для експериментального визначення густини кульок за їхньою масою та об'ємом.



РОЗДІЛ 3. Експериментальна частина

Особливості руху тіла у в'язкій рідині. Метод Стокса для визначення коефіцієнта в'язкості рідини

$$\eta = \frac{1}{18} \cdot \frac{d^2 (\rho_k - \rho_p) g t}{l_{AB} \left(1 + 2,4 \frac{d}{D} \right)}$$

Проведений експеримент складався із декількох етапів і полягав у визначенні коефіцієнта в'язкості типових харчових рідин та розчинів. Для експерименту були використані:

- Скляна колба з поділками місткістю 250 мл;
- Металеві кульки;
- Металева лінійка довжиною 30 см;
- Чорний маркер, скотч;
- Фотоапарат Canon PowerShot SX130 IS з можливістю HD-відеозйомки з частотою 25 кадрів за секунду;
- Додаткові скляні посудини;
- Вода, олія соняшникова, цукор, суміш для приготування киселю.

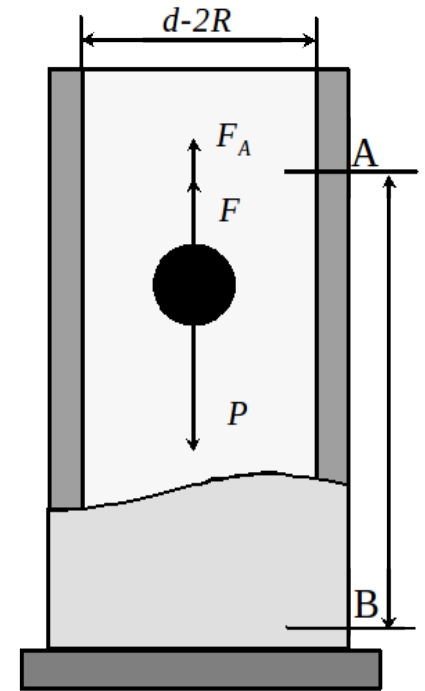


Рисунок 15.2

Для знаходження коефіцієнта в'язкості за методом Стокса необхідно знати ряд параметрів:

- густина кульок;
- густина середовища;
- діаметр кульок;
- внутрішній діаметр труби (колби), в якій падає кулька;
- відстань, пройдена кулькою у середовищі;
- час, за який кулька пройшла цю відстань.

Вибір середовищ обумовлений:

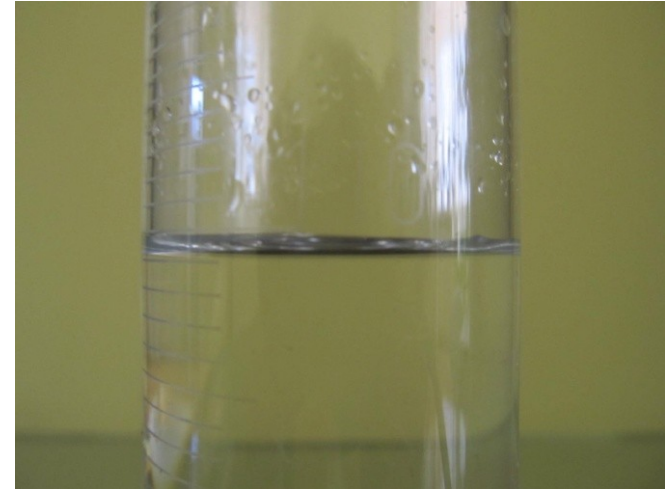
▪ необхідністю тестування методу відеофіксації експерименту на досить в'язкому середовищі (кисіль) та середовищі з досить малим значенням коефіцієнта в'язкості (олія соняшникова рафінована).

▪ для основного експерименту вибрано розчин цукру, оскільки ця речовина є досить важливою для харчових технологій та відкриває суттєві перспективи для подальших досліджень, в тому числі оптичними методами (цукровий розчин – оптично активна речовина, здатна повертати площину поляризації).

▪ в подальших експериментах можна контролювати масову концентрацію цукру в

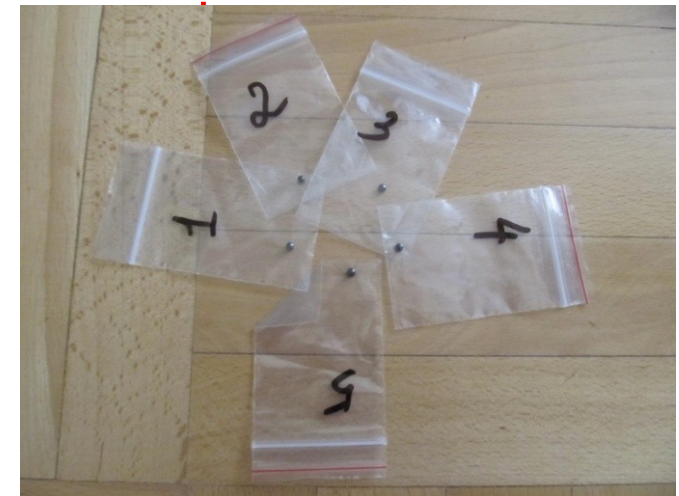


Застосування методу Архімеда для експериментального визначення густини кульок за їхньою масою та об'ємом.



$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{378 \text{ г}}{35 \text{ см}^3} = 10,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = 10800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Для експерименту по методиці Стокса було випадковим чином відібрано п'ять кульок; діаметр кульок виміряно за допомогою

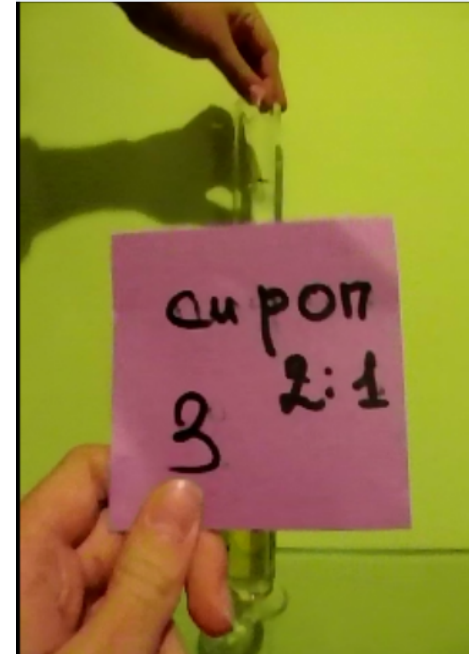
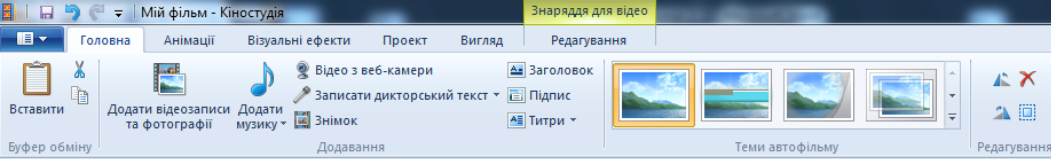


Для експерименту використовуємо три типових в'язких харчових середовища: кисіль, олію соняшникову рафіновану, цукровий сироп.



Експеримент з падінням кульок у кожній рідині фіксувався на відео. Отримані відеофайли з допомогою спеціалізованої програми Movie Maker (входить до складу Windows Live Essentials для Windows 7) розкладено на кадри та відібрано ті з них, де кулька проходить певні мітки на трубці.

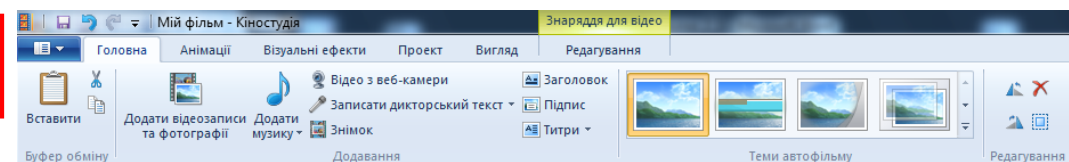
За часовою інформацією з відповідних відеокадрів було визначено проміжки часу між двома положеннями кульки та відстань між мітками.



00:01,57/00:04,30

Переваги методу

- ✓ невелика похибка по часу падіння (залежить від кількості кадрів у секунду, які може забезпечити пристрій HD-зйомки);
- ✓ легкість подальшої покадрової розгортки експерименту;
- ✓ хороша щільність результатів розрахунків для різних за розміром кульок (див. таблицю).



00:03,07/00:04,30

Використання числового моделювання та комп'ютерних розрахунків!

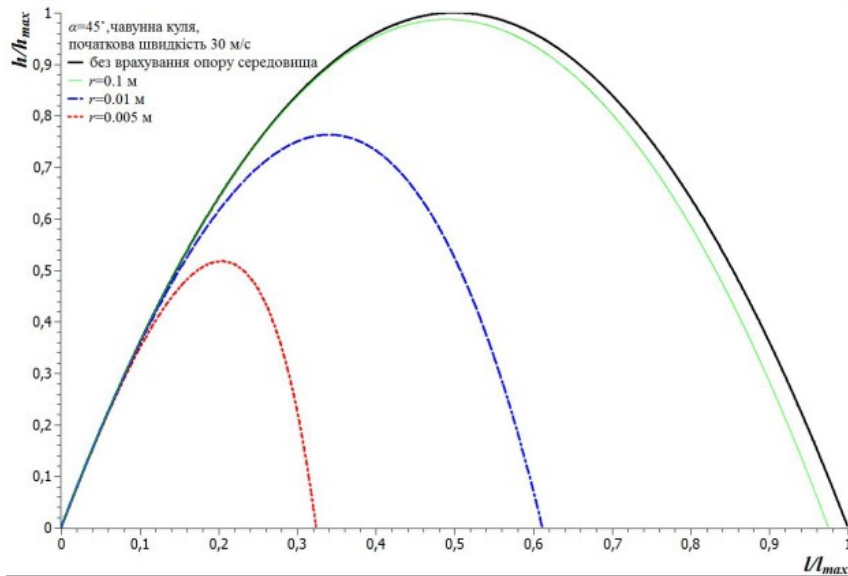


Рис. 2.1 - Залежність нормованої висоти підйому від нормованої дальності польоту чавунної кульки різного розміру.

Модифікована програма на основі стандартної методики [5, с. 602-603] для розрахунку траєкторії та швидкості руху тіла, кинутого під кутом до горизонту у середовищі з внутрішнім в'язким тертям.

```

Program Kut_h(l);
Uses Crt;
Type G=Array[1..4] Of Real;
Const A1=Pi/4; {кут кидання - параметр моделі}
      H=0.001; Hrg=0.001; {крок для розв'язання рівнянь та крок виводу результатів}
Var n, i, j, m, l, k: integer; Y0, Y: G; X0,X,Xpr,v0,etha,rho,ro,r,a,b,a1,b1,Cosinus,Sinus: real; t: text;
Function Ff(i: integer; X: Real; Y: G):real;
{праві частини рівнянь з похідними для опису руху тіла}
Begin
  case i of
    1: Ff:=-a1*Sinus*Y[1]-b1*Sinus*sqrt(sqrt(Y[1])+sqrt(Y[2]))*Y[1];
    2: Ff:=-Sinus-a1*Sinus*Y[1]-b1*Sinus*sqrt(sqrt(Y[1])+sqrt(Y[2]))*Y[2];
    3: Ff=Y[1]/(2*Cosinus);
    4: Ff=2*Y[2]/Sinus;
  end
End;
{стандартний метод Рунге-Кутта четвертого порядку}
Procedure Runge_Kut(N: integer; var X: real; Y0: G; Var Y: G; H: real);
var i: integer; Z, K1, K2, K3, K4: G;
{розрахунок правих частин рівнянь з похідними для опису руху тіла}
Procedure Right(X: Real; Y: G; var F: G);
var i: integer;
begin for i:=1 to n do F[i]:=Ff(i,X,Y) end;
Begin Right(X,Y0,K1); X:=X+H/2;
for i:=1 to n do Z[i]:=Y0[i]+H*K1[i]/2; Right(X,Z,K2);
for i:=1 to n do Z[i]:=Y0[i]+H*K2[i]/2; Right(X,Z,K3); X:=X+H/2;
for i:=1 to n do Z[i]:=Y0[i]+H*K3[i]; Right(X,Z,K4);
for i:=1 to n do Y[i]:=Y0[i]+H*(K1[i]+2*K2[i]+2*K3[i]+K4[i])/6;
End;

```

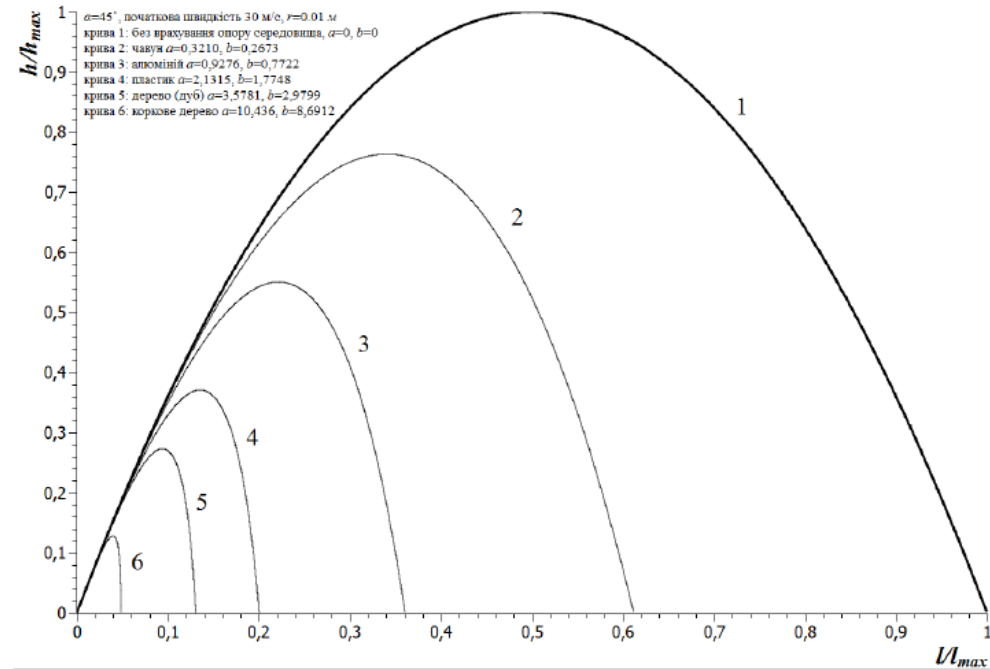


Рис. 2.3 - Залежність нормованої висоти підйому від нормованої дальності польоту кульки радіусом 1 см, зробленої з різного матеріалу.

Інтердисциплінарне дослідження!

File Edit View Scripting Graph Tools Analysis Format Windows Help

Таблиця6 - D:\kramar\data/man/3060POV1.DAT

	2[Y]	4[Y]
1	0	1
2	0,001	0,998916
3	0,002	0,997833
4	0,004	0,995672
5	0,005	0,994594
6	0,006	0,993518
7	0,007	0,992443
8	0,008	0,99137
9	0,009	0,990298
10	0,01	0,989228

Таблиця5 - D:\kramar\data/man/60POV5.DAT

	2[Y]	4[Y]
1	0	1
2	0,001	0,998916
3	0,002	0,997833
4	0,004	0,995672
5	0,005	0,994594
6	0,006	0,993518
7	0,007	0,992443
8	0,008	0,99137
9	0,009	0,990298
10	0,01	0,989228

Таблиця2 - D:\kramar\data/man/A0B0.DAT

	2[Y]	4[Y]
1	0	1
2	0,001	0,998916
3	0,002	0,997833
4	0,004	0,995672
5	0,005	0,994594
6	0,006	0,993518
7	0,007	0,992443
8	0,008	0,99137
9	0,009	0,990298
10	0,01	0,989228
11	0,011	


Таблиця4 - D:\kramar\data/man/60POV10.DAT

	2[Y]	4[Y]
1	0	1
2	0,001	0,998916
3	0,002	0,997833
4	0,004	0,995672
5	0,005	0,994594
6	0,006	0,993518
7	0,007	0,992443
8	0,008	0,99137
9	0,009	0,990298
10	0,01	0,989228
11	0,011	

Graph1: Залежність нормованої висоти підошви h/h_{max} від нормованої дальності l/L_{max} у випадку руху чавунного тіла у повітрі. $\alpha=45^\circ$, чавунна куля. без врахування тертя. $r=0,10\text{ м}$. $r=0,05\text{ м}$. $r=0,01\text{ м}$.

Graph4: Залежність нормованої висоти підошви h/h_{max} від нормованої дальності l/L_{max} у випадку руху чавунного тіла у повітрі. радіус кулі $r=0,01\text{ м}$ (чавун). $\alpha=60^\circ$. $\alpha=45^\circ$. $\alpha=30^\circ$.

About SciDAVis

 SciDAVis 1.D005
Released: Feb 15, 2014

Credits

Developers

The following people have written parts of the SciDAVis source code, ranging from a few lines to large chunks.
In alphabetical order.

Tilman Benkert¹, Knut Franke, Dmitriy Pozitron, Russel Standish

Documentation

The following people have written parts of the manual and/or other documentation.
In alphabetical order.

Knut Franke, Roger Gadiou

Translations

The following people have contributed translations or parts thereof.
In alphabetical order.

Tilman Benkert¹, Markus Bongard, Tobias Burnus, Rémy Claverie, f0ma, José Antonio Lorenzo

Підбір літературних джерел – принцип “керованої свободи”!

Міністерство освіти і науки України
Департамент освіти і науки Тернопільської облдержадміністрації
Тернопільське обласне комунальне територіальне відділення МАН України

Відділення: фізика та астрономія
Секція: експериментальна фізика

ОСОБЛИВОСТІ ФІЗИЧНИХ ЕФЕКТІВ ПРИ ОБЕРТАННІ РІДИНИ

Роботу виконала:
Мочульська Вікторія,
учениця 11 класу Тернопільської
спеціалізованої школи I-III ступенів
№3 з поглибленим вивченням
іноземних мов

Науковий керівник:
Крамар Олександр Іванович,
кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри фізики
Тернопільського національного
технічного університету ім. І. Пулюя

Тернопіль 2016



3.1. Експеримент з дрібними частинками у посудині з рідиною на обертальній платформі.

Проведений експеримент полягав у відтворенні феномену «парадоксу чайного листя». Для експерименту потрібні:

- Обертальна платформа (програвач для пластинок);
- Скляна циліндрична посудина;
- Вода;
- Чайнки;
- Насіння льону;
- Невелика відеокамера або смартфон.

Програвач з частотою обертання $33 \frac{1}{3}$ об/хв. був використаний у якості обертальної платформи для посудини з рідиною (див. рисунок 3.1).

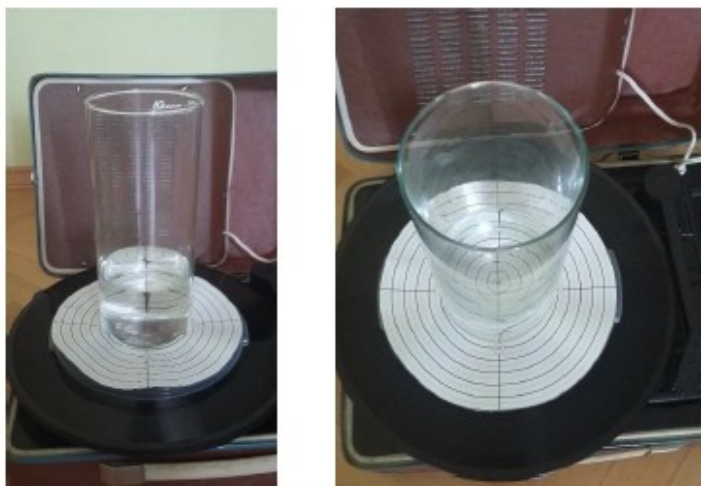


Рисунок 3.1 – Експериментальна установка.

Частинки (чайнки або насінини льону) були розміщені на дні посудини, після чого програвач приводився в рух. Експеримент фіксувався за допомогою відеокамери, що оберталась разом із посудиною. Це дозволяло проаналізувати рух рідини і часток відносно посудини.

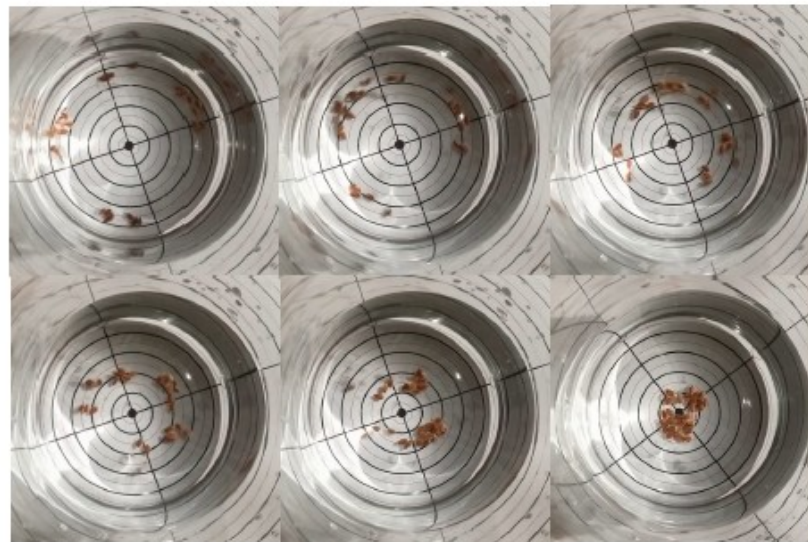
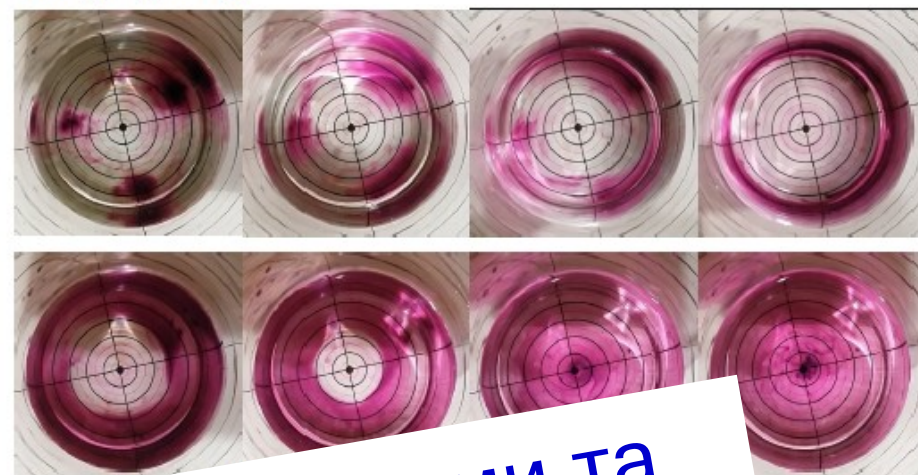


Рисунок 3.3 – Рух насінин до центра посудини.

Також було проведено аналогічний експеримент з використанням перманганату калію (див. рис. 3.4).



калію.

Цікаві проблеми та парадокси

Використання мультимедійних технологій!

Для експерименту використовуємо типові в'язкі середовища: вода (еталонна рідина) та цукровий сироп. Густину води та її в'язкість беремо із таблиць [11-13] в залежності від температури. Густину цукрового сиропу обчислюємо, попередньо вимірявши його об'єм та масу. Вибір середовищ обумовлений необхідністю протестувати метод відеофіксації експерименту на досить в'язкому середовищі (сироп) та середовищі з досить малим значенням коефіцієнта в'язкості (вода). Варто відзначити, що проводився також пробний дослід з рициновою олією, яка характеризується значною в'язкістю, однак було з'ясовано, що ротаційна методика для такого типу середовищ незастосовна, оскільки надто малий час релаксації поверхні рідини (критичне значення для використаного способу приблизно 0,2-0,4 с) після припинення обертання.



Рисунок 3.5 – вимірювання густини рідини; утворення параболічної поверхні при обертанні посудини з рідиною та релаксація поверхні.

Для дослідження була застосована циліндрична посудина на обертальній платформі. Після припинення обертання посудини проводився вимір часу опускання рівня рідини між двома заданими мітками у кожній рідині, який фіксувався на відео. Отримані відеофайли з допомогою спеціалізованої програми Movie Maker (входить до складу Windows Live Essentials для Windows 7) розкладено на кадри.



Актуальність дослідження!

Експериментальне вивчення особливостей фізичних ефектів у рідинах фармацевтичного призначення з використанням типового лабораторного обладнання.

Новизна роботи

Систематизація та критичний аналіз теоретичних і експериментальних результатів



Об'єкт дослідження

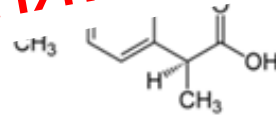
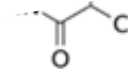
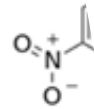
Фармацевтичні оптично активні рідини.

Предмет дослідження

Фізичні властивості медикаментів та їх зв'язок з типом і концентрацією оптично активної речовини у препаратах.



ЗНОВУ інтердисциплінарне дослідження!



Енантіомери левоміцетину



Енантіомери нурофену

"Меновазин" (діюча оптично активна речовина - ментол)	ПрАТ ФФ "Віола", Україна, м. Запоріжжя	1,7	6,9	5,2	0	2,5
		1,4	6,4	5,0	0,2	
		1,5	6,8	5,4	0,2	
		Середнє знач.		5,2	0,13	
		$\varphi = (-5,20 \pm 0,13)^\circ$				
Обертання площини поляризації ліворуч (-)	ТОВ «ДКП "Фармацевтична фабрика", Україна, Житомирська обл., с. Станишівка	1,4	5,2	3,8	0,07	6
		1,4	4,8	3,4	0,33	
		1,2	5,2	4,0	0,27	
		Середнє знач.		3,73	0,22	
		$\varphi = (-3,73 \pm 0,22)^\circ$				



"Глюкоза-Новофарм" 50 мг/мл Обертання площини поляризації праворуч (+)	ТОВ фірма "Новофарм-Біосинтез", Україна, Житомирська обл, м. Новгород-Волинський	-1,4	5,8	7,2	0,2	4,5
		-1,5	6,4	7,9	0,5	
		-1,3	5,8	7,1	0,3	
		Середнє знач.		7,4	0,33	
		$\varphi = (7,40 \pm 0,33)^\circ$				
"Глюкоза" 40% Обертання площини поляризації праворуч (+)	ПАТ "Фармак", Україна, м. Київ	-1,2	66,2	67,4	0,53	0,5
		-1,5	66,7	68,2	0,27	
		-1,4	66,8	68,2	0,27	
		Середнє знач.		67,93	0,36	
		$\varphi = (67,33 \pm 0,36)^\circ$				

Тернопільське обласне комунальне територіальне відділення МАН України

Відділення: фізика та астрономія
Секція: експериментальна фізика

ОСОБЛИВОСТІ ФІЗИЧНИХ ЕФЕКТІВ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ РІДИН ФАРМАЦЕВТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ



Роботу виконала:
ХОМИШИН ОЛЕКСАНДРА,
учениця 9 класу
Тернопільської спеціалізованої
школи I-III ступенів № 3
з поглибленим вивченням
іноземних мов

Науковий керівник:
КРАМАР ОЛЕКСАНДР ІВАНОВИЧ,
кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри фізики
Тернопільського національного
технічного університету ім. І. Пулюя



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

ДИПЛОМ

ТРЕТЬОГО СТУПЕНЯ
НАГОРОДЖУЄТЬСЯ

Хомишин Александра Андріївна

учень (учениця) 9 класу
Тернопільської спеціалізованої школи I-III ступенів №3 з
поглибленим вивченням іноземних мов

переможець III етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-
дослідницьких робіт учнів-членів Малої академії наук України
відділення: фізики і астрономії
секція: експериментальна фізика

Тема роботи: Особливості фізичних ефектів при дослідженні рідин
фармацевтичного призначення

Базова дисципліна: фізика

Міністр освіти і науки України Президент Національної академії
наук України



Президент Малої академії наук
України



№ 109

м. Київ
2017 рік

Результати обов'язково будуть!



Legal Disclaimer

ТНТУ не несе відповідальності
за розчарування від невиконання
надмірних очікувань!

Течія Куросіо несе радіоактивні ізотопи після аварії на АЕС Фукусіма

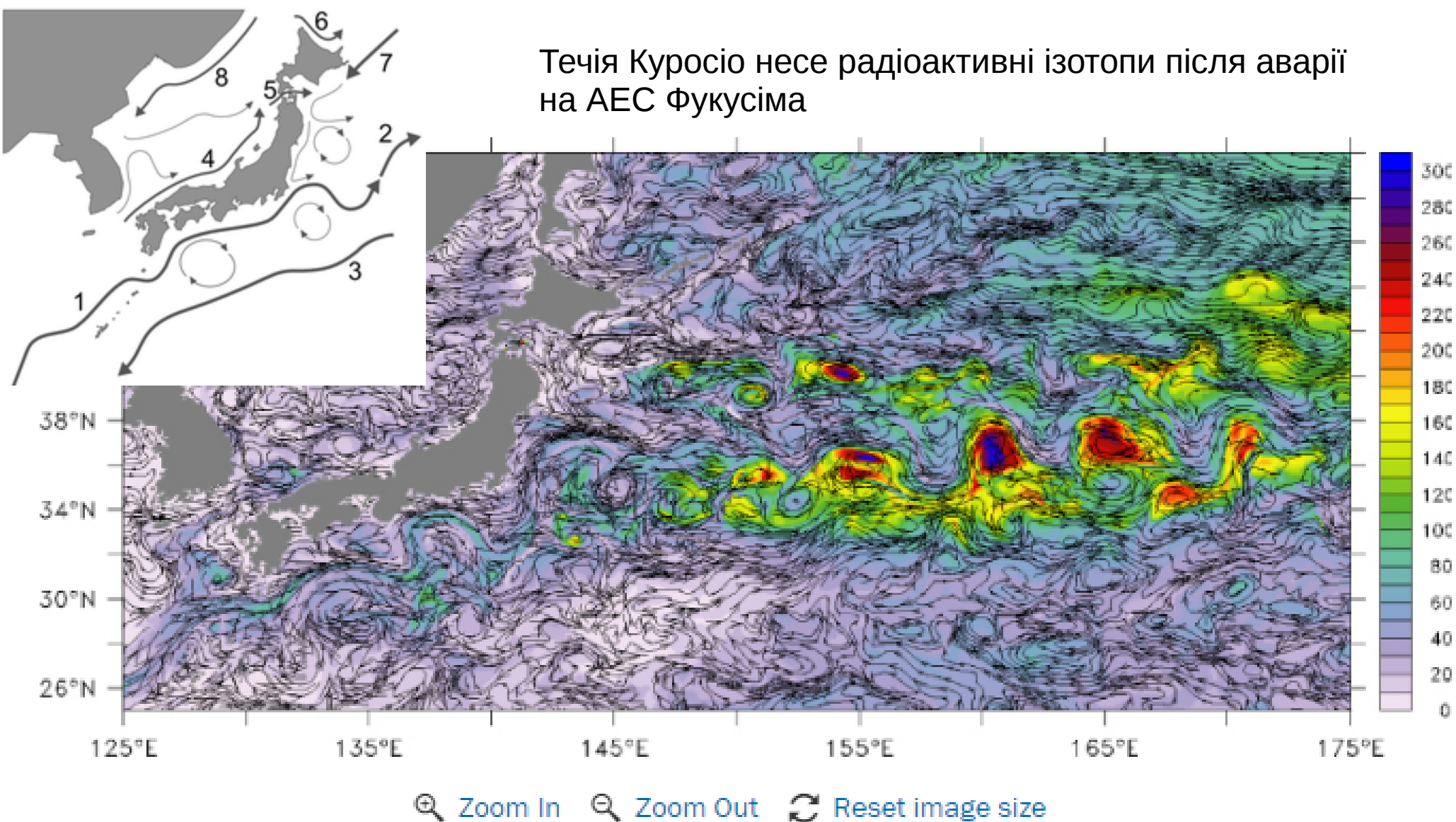
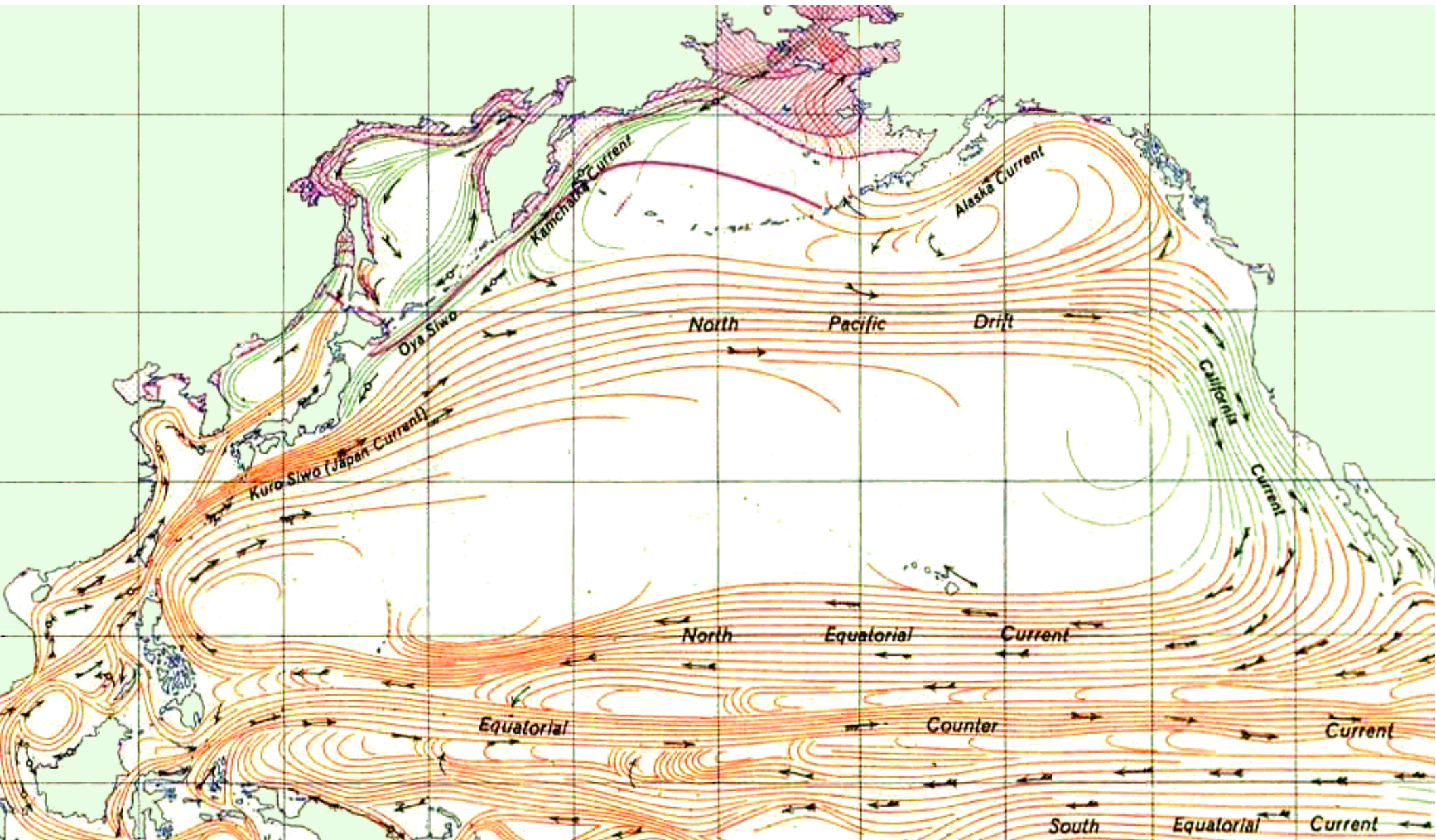
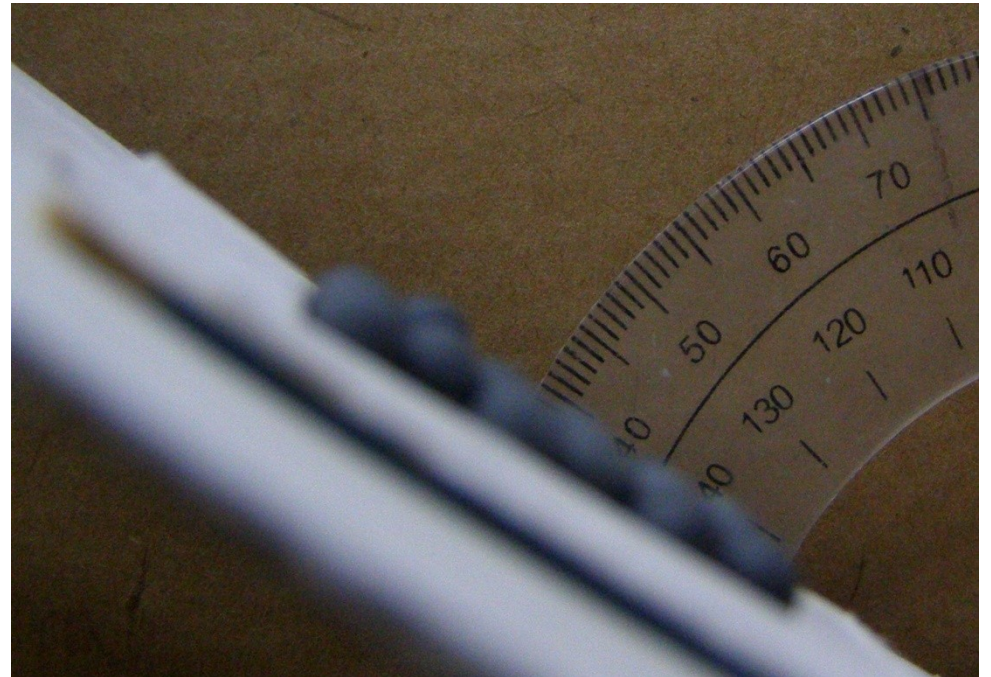
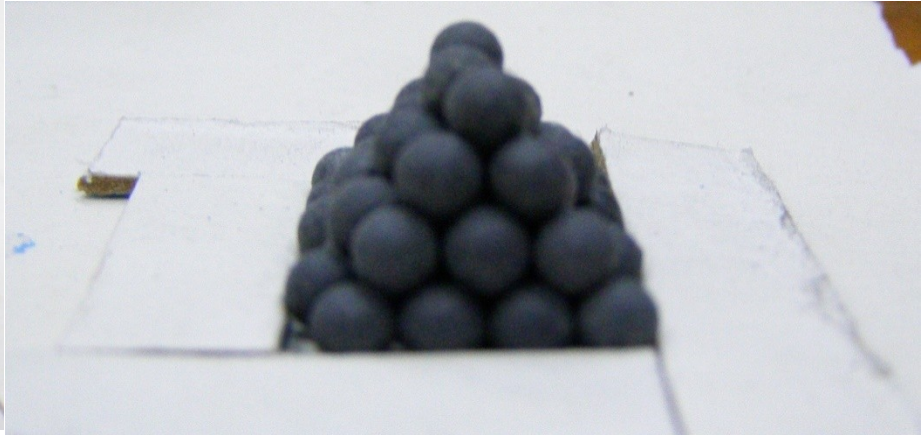


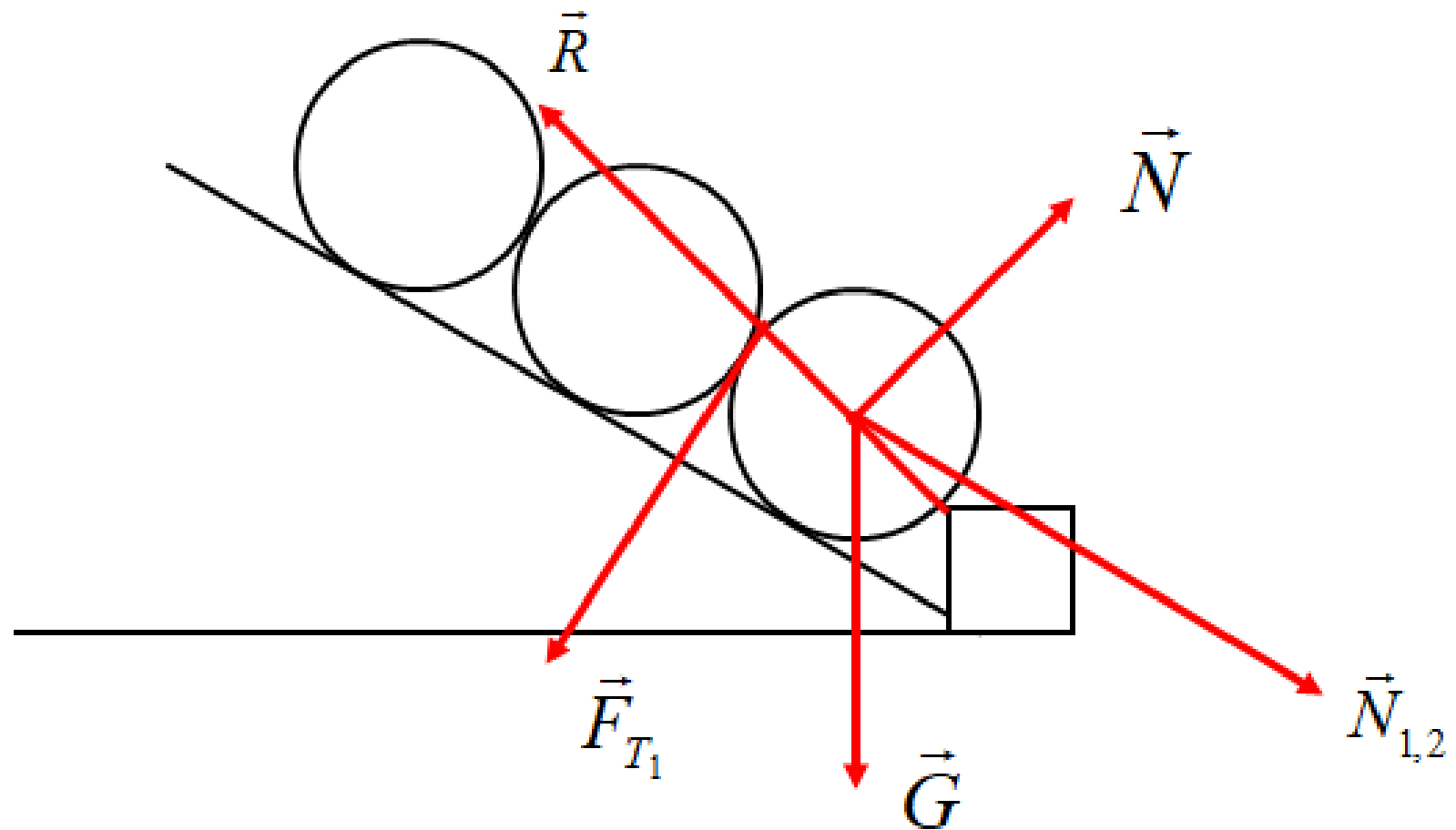
Figure 1. Snapshot of the high-resolution (0.1°) model field, taken at the end of the tracer injection period (end of April, model year 0): shading indicates the thickness of the surface mixed layer (in m); contouring illustrates the surface velocity field indicated by local stream lines.

Течії на півночі Тихого океану





Одновимірний випадок



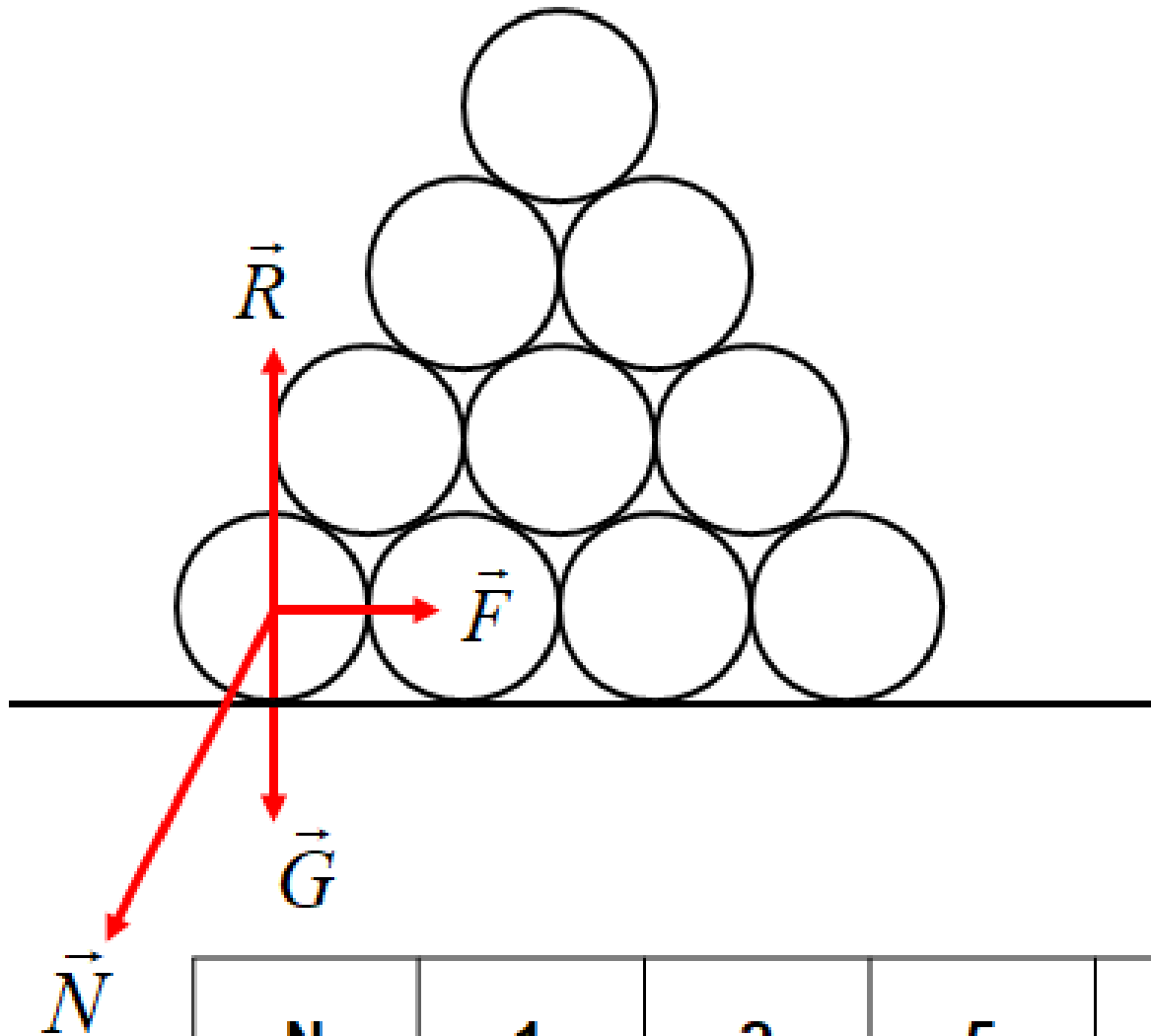
$$\sum_i \vec{F}_i = 0$$

$$\vec{G} + \vec{R} + \vec{N} + \vec{N}_{1,2} + \vec{F}_T = 0$$

$$\sum_i \vec{M}_i = 0$$

$$\vec{M}_G + \vec{M}_N + \vec{M}_{N_{1,2}} + \vec{M}_T + \vec{M}_R = 0$$

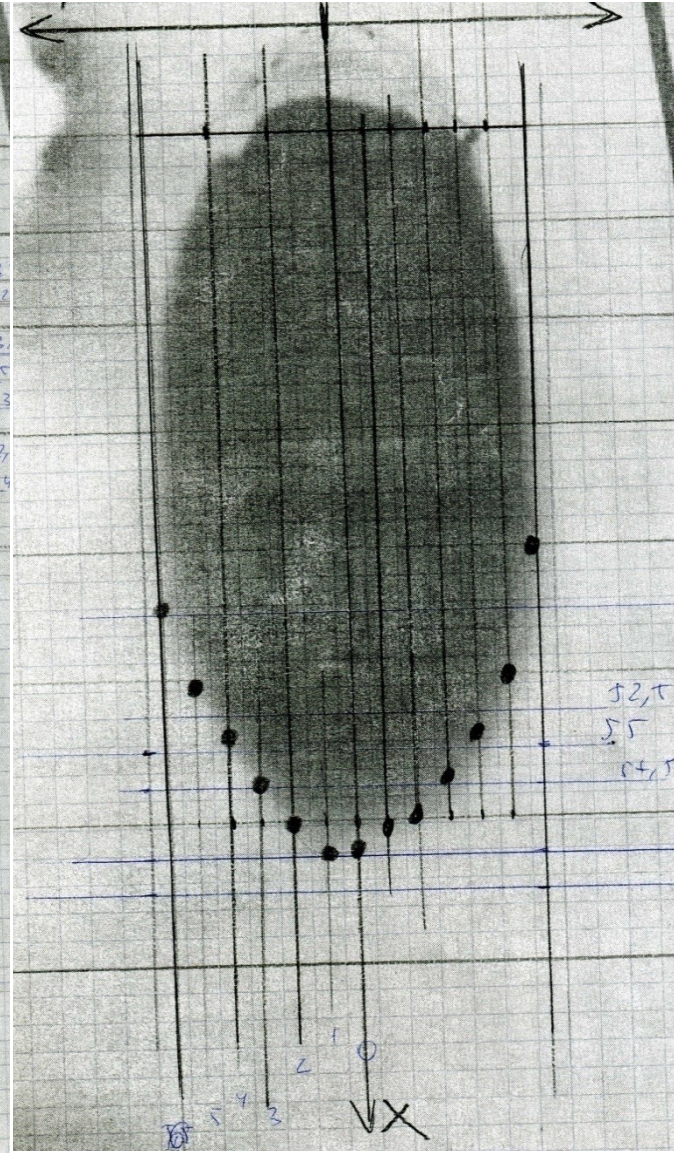
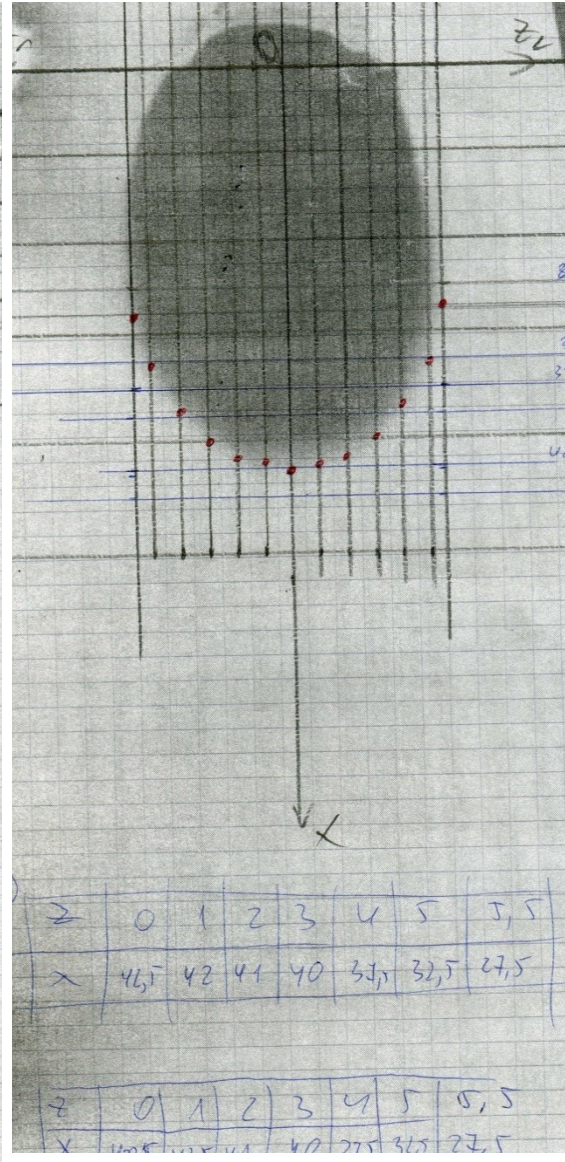
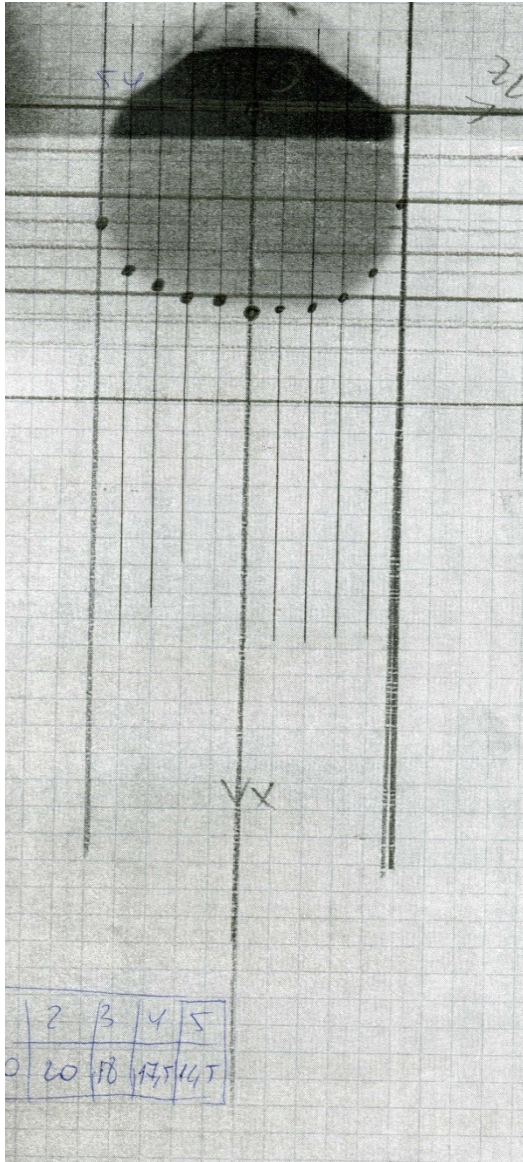
Двовимірний випадок

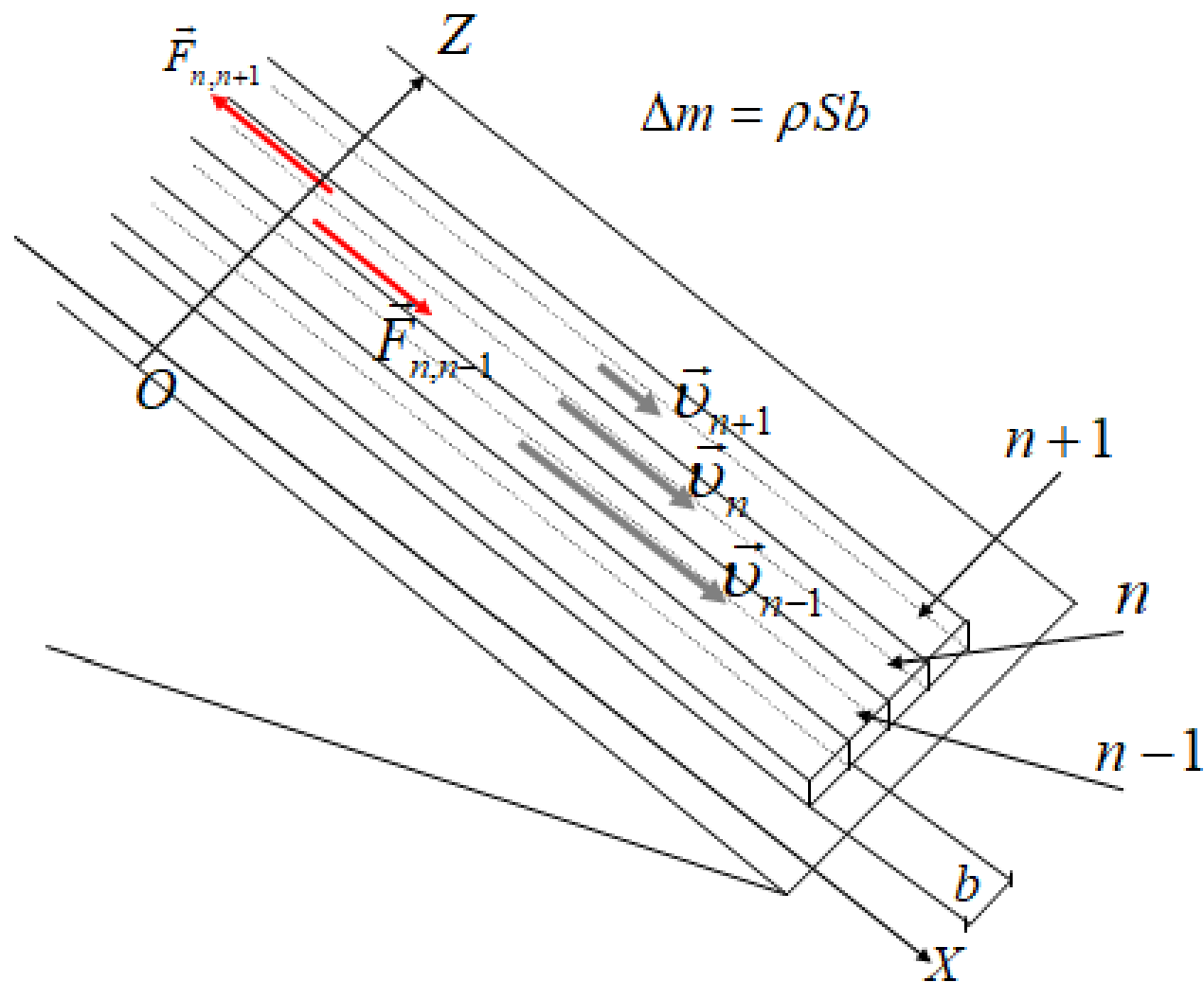


$$F = mg\sqrt{3}\frac{n-1}{6}$$

N	1	2	5	10	100	1000
$\frac{F}{mg}$	0	0,29	1,15	2,6	28,5	288,4

Течія масиву піску





$$\begin{cases} F_{n,n+1} = \eta \frac{v_n - v_{n+1}}{b} S \\ F_{n,n-1} = \eta \frac{v_{n-1} - v_n}{b} S \end{cases}$$

$$v_{n-1} - 2v_n + v_{n+1} = \frac{g \rho b^2 \sin \alpha}{\eta}$$

$$\Delta m g \sin \alpha - F_{n,n-1} + F_{n,n+1} = 0$$

$$F = \eta \frac{dv}{dz} S$$

$$\begin{cases} v_0 - 2v_1 + v_2 = C \\ v_1 - 2v_2 + v_3 = C \\ v_2 - 2v_3 + v_4 = C \\ v_3 - 2v_4 = C \\ v_4 = C \end{cases}$$

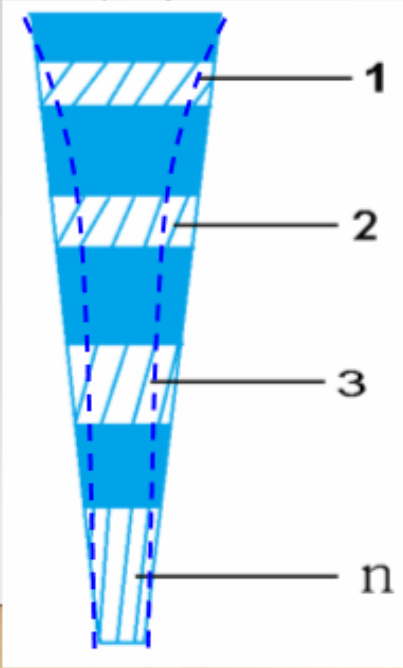
Падіння потоку в гравітаційному полі



$vS = const$
 $S = \pi R^2$
 $h = \frac{v^2 - v_0^2}{2g}$
 $R = \sqrt{\frac{const}{\pi\sqrt{2gh}}}$

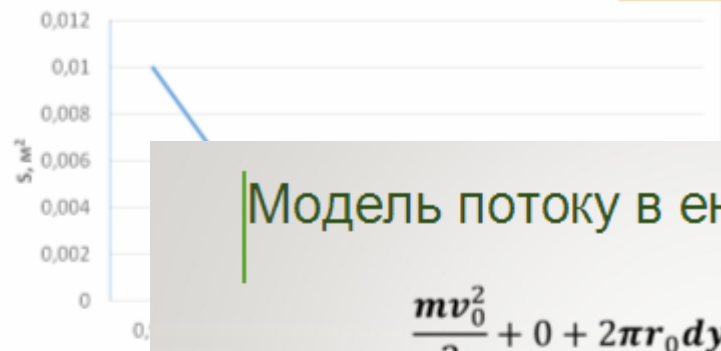
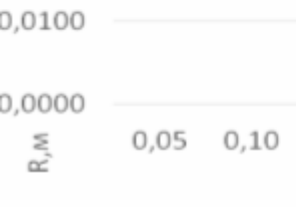
№	h, м	R, м
1	0,05	0,0561
2	0,10	0,0472

Розрахунок на основі рівняння неперервності потоку



$S_1 v_1 = S_2 v_2 = Sv = const$
 $v_1 = 0,98 \frac{M}{c}$ $S_1 = 0,01 M^2$
 $const = 9,8 \times 10^{-3} \frac{M^3}{c}$

№	v, м/с	S, м ²
1	0,98	0,0100
2	1,96	0,0050
3	2,94	0,00(3)
4	3,92	0,0025
5	4,90	0,0020
6	5,88	0,001(6)
7	6,86	0,0014



Модель потоку в енергетичному підході

$\frac{mv_0^2}{2} + 0 + 2\pi r_0 dy_0 = \frac{mv^2}{2} - mgh + 2\pi\sigma dy$
 $h = Fr \left(\frac{8}{We} - x(1+x) \right) \frac{1-x}{x^4} r_0$
 $x = \frac{r}{r_0}$
 $We = \frac{\rho L v^2}{\sigma}$
 $Fr = \frac{v^2}{gl}$
 $Fr \approx 10, We \approx 137$

Електропровідність елементів наноелектромеханічної графенової конструкції

Вигук Петро Руслянович

Тернопільська область, науковий територіальний підрозділ Мелітопольського національного університету України, ТНУ ім. І.Фрэнка -11 клас, м. Тернопіль, Науковий центр: Сторожинський Кур'я Лобозарович, майданч кафедри фізики Тернопільського національного педагогічного університету імені І.Пушка



Об'єкт дослідження. Робота присвячена дослідженню можливості практичного використання доволі малих розмірів графену та його полімерів у галузі нанотехнологій. На нашу думку, завдяки своїм механічним, електричним, оптичним властивостям графен та графен є найбільш перспективними матеріалами для біомеханіки та наномеханіки.

Мета роботи. Запропоновати удосконалені графенові наноконструкції, враховуючи внутрішньо-молекулярні взаємодії, тим самим забезпечити здатність витримувати експлуатаційні навантаження. Теоретично дослідити протікання електричного струму та його розподіл у графеновій наноконструкції.

Ідея роботи. При побудові елементів перспективних наноелектромеханічних пристроїв доцільно використовувати конструкцію, показану на рисунку 1. Конструкція складається з послідовних графенових сегментів (показані зеленим кольором) та графенових зчеплювальних елементів (показані синім кольором), що дає змогу забезпечити достатню механічну міцність ділянок

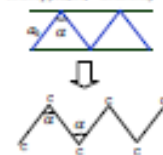


Рис.1 Профіль графенової наноконструкції.

конструкції. Для підтвердження енергетичної стабільності конструкції використано забігований електрон-іонізаційний розрахунок.

Механічні властивості наноконструкції

В попередніх дослідженнях ми встановили, що графенові наноконструкції, профіль якої зображено на рис. 1, володіє унікальними пружинними властивостями (рис. 2). Завдяючи на протязі всього вуглецю застосування конструкції, актуальним є питання про енергетичну стабільність конструкції.

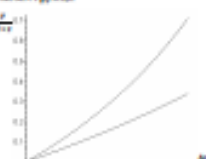


Рис.2 Пружинні властивості

Енергетичні властивості наноконструкції

Стабільність конструкції забезпечується оптимальними параметрами конструкції, такими як довжина ребра a_0 та кут α при ділянці ребра (рис.1).

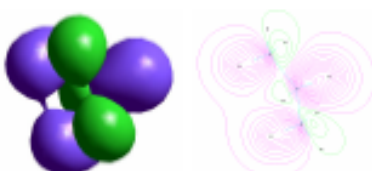


Рис.3 Тривимірне та двовимірне зображення енергетичних орбіталей

Розглянемо нашу конструкцію як ланцюг послідовних α -сегментів N атомів вуглецю, які є вузлами конструкції. За допомогою комплексу програм FinFdu, які дозволяють проводити

Табл.1 Результати розрахунків.

N	α	E (kcal/mol)	a_0 (Å)
3	111,683	953,3458	1,51225
4	111,569	1233,8183	1,51187
5	111,497	1534,3709	1,51199
6	111,493	1794,9255	1,51198
7	111,487	2075,4797	1,51197

квантово-хімічні розрахунки методом ab initio для розв'язку стаціонарного рівняння Шредінгера, на основі базису функцій 6-31G ми здійснюємо оптимізацію внутрішньо-молекулярної геометрії та отримали рівноважні енергетичні та геометричні характеристики. На (рис.3) візуалізовано енергетичні орбіталі однієї сегментної графенової наноконструкції. На (рис.4) ми бачимо залежність твірного кута графенової конструкції від кількості P сегментів, з якої видно, що при збільшенні кількості сегментів кут прямує до граничного значення $111,5^\circ$. На (рис.5) зображено залежність енергії наноконструкції від кількості сегментів. Ця залежність є лінійною, отже енергія, яка припадає на один наступний приєднаний сегмент є сталою величиною і конструкція не буде ні спонтанно рости, ні руйнуватися.

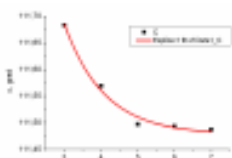


Рис.4 Залежність кута від кількості сегментів конструкції.

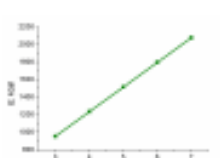


Рис.5 Поле енергії наноконструкції від кількості сегментів

Електричні характеристики наноконструкції

Графенові наноконструкції може стати основою для побудови пристроїв для біомеханіки та наномеханіки.

Тому важливим розрахунок електропровідності конструкції у постійному електричному полі. Модульною наноконструкцією є ланцюг резисторів з опором R (рис. 5), які відповідають елементам K -сегментної графенової наноконструкції (за один сегмент конструкції береться три α -сегменти проводячих). Виходячи з геометрії конструкції possiamo, що $I_1=I_2=I_3=I_{1+2}$ та $I_1=I_4=I_5=I_6$, $I_2=I_3$, $I_4=I_5$, $I_7=I_8$. Проклавши, що конструкція не містить джерел, маємо:

1. За першим правилом Кірхгофа: $I_1=I_2=I_3$, $I_4=I_5=I_6$, $I_7=I_8$
 $I_1+I_2+I_3=I_4+I_5+I_6$, $I_4+I_5+I_6=I_7+I_8$
 $I_1+I_2=I_7+I_8$

2. За другим правилом Кірхгофа: $I_1R+I_2R+I_3R=0$
 $I_4R+I_5R+I_6R=0 \Rightarrow I_4=I_5=I_6$
 $I_7R-2I_8R=0 \Rightarrow I_7=2I_8$

Табл.2 Електричний опір конструкції

K	1	3	5	7
R_{eq}	$\frac{2}{3}R$	$\frac{8}{7}R$	$\frac{14}{9}R$	$\frac{12}{7}R$

Розглянемо цю систему, ми отримаємо значення для загального опору. Поділивши чисельно отримуємо опір при довільній кількості сегментів (табл.2).

Проклавши результати залежності опору графенової наноконструкції від кількості сегментів (рис.7), бачимо, що це це залежність виглядає як

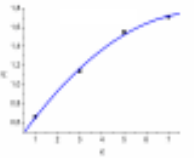


Рис.7 Опір конструкції при різній кількості сегментів.

кластера. Отримані результати дають уявлення про реальні властивості конструкції.

Таблиця 3.1

Результати розрахунків.

N	2α	E (kcal/mol)	a_0 (Å)
3	111,683	-74210.5	1,51225
5	111,569	-123198.5	1,51187
7	111,497	-172186.5	1,51199
9	111,493	-221174.5	1,51198
11	111,487	-270162,4	1,51197

Проаналізувавши результати табл.3.1, бачимо, що для будь-якої кількості сегментів наноконструкції твірний кут 2α є сталою величиною з невеликим відхиленням його значення прямує до граничного $111,5^\circ$ рисунок 13. Енергія конструкції змінюється лінійно зі збільшенням кількості рисунок 12 сегментів,



Рисунок 12. Енергетична залежність наноконструкції.

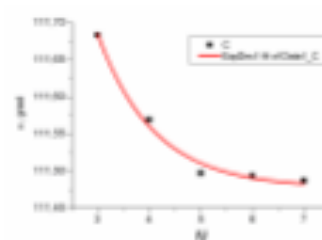


Рисунок 13. Залежність кута від кількості сегментів наноконструкції.

отже енергія, яка припадає на кожен наступний приєднаний сегмент є сталою величиною і конструкція не буде ні спонтанно рости ні руйнуватися. Таким чином, ми підтвердили нашу гіпотезу про енергетичну стабільність конструкції, тому вона може застосовуватися для побудови реальних наноскопічних пристроїв.

3.6. Іонізаційний потенціал графенової наноконструкції.

В табл.4.3 подані характеристики димеру аденін-тимін зокрема його провідність у

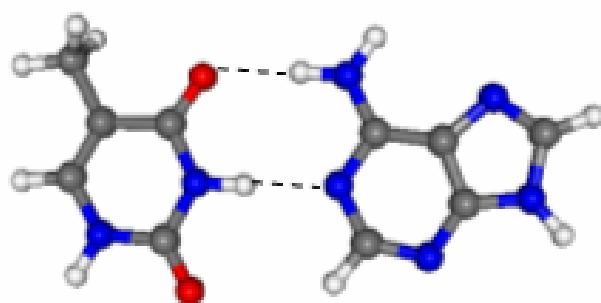


Рисунок 18. Димер молекули ДНК аденін-тимін. Штриховані лінії – водневі зв'язки.

Додаток А

Оптимізована геометрія аденіну 9Н за допомогою методів *ab initio* на основі базису звільнових функцій 6-31G. Відстані між атомами подані у Å.

ATOM	CHARGE	X	y	z
N	7.0	1.3072403231	1.3887616348	0.0000000000
C	6.0	0.0109136729	1.0763835511	0.0000000000
C	6.0	-0.4546898328	-0.2257125455	0.0000000000
C	6.0	0.4772006333	-1.2654156959	0.0000000000
N	7.0	1.7556239314	-0.9453344111	0.0000000000
C	6.0	2.0910114273	0.3460057560	0.0000000000
N	7.0	-1.8354660676	-0.1192408782	0.0000000000
C	6.0	-2.0917561491	1.2078720356	0.0000000000
N	7.0	-1.0433792742	1.9549793406	0.0000000000
N	7.0	0.1499030435	-2.5779087608	0.0000000000
H	1.0	3.1493009444	0.5390262489	0.0000000000
H	1.0	-3.0988800647	1.5759361426	0.0000000000
H	1.0	-0.7859262886	-2.8977404537	0.0000000000
H	1.0	0.8881469501	-3.2405036904	0.0000000000
H	1.0	-2.5153152488	-0.8402352741	0.0000000000

Формат вхідного файлу до програми *flrg* у вигляді наступним чином:

```
! adenine9 {вказується назва. Все що подається в ! та «>» є коментарем}
$CONTRL SCFTYP=RHF RUNTYP=OPTIMIZE COORD=UNIQUE $END
{вказується тип і вид розрахунку; характеристика координат}
$$SYSTEM MEMORY=30000000 $END {кількість виділеної пам'яті на розрахунок}
$$STATPT DXMAX=0.10 NSTEP=30 $END {параметри оптимізації}
$BASIS GBASIS=N31 {базис функцій}
$END
$GUESS GUESS=HUCKEL $END {наближення розрахунку}
$END
$DATA
ADENINE
CS {вказується відповідна симетрія молекули}
N 7 1.298726 1.433973 0.000000 {подається початкова симетрія в ангстремах}
C 6 -0.004649 1.132004 0.000000
C 6 -0.471982 -0.243879 0.000000
C 6 0.460732 -1.291771 0.000000
N 7 1.794483 -0.931111 0.000000
C 6 2.129374 0.332115 0.000000
N 7 -1.833339 -0.117892 0.000000
C 6 -2.126336 1.249336 0.000000
N 7 -1.053114 1.996609 0.000000
N 7 0.156001 -2.621292 0.000000
H 1 3.178524 0.550062 0.000000
H 1 -3.132537 1.610103 0.000000
H 1 -0.773489 -2.958792 0.000000
H 1 0.903812 -3.272077 0.000000
H 1 -2.516248 -0.840735 0.000000
$END
```



Перспективи вдосконалення електротранспорту для роботи на міжміських маршрутах

Окрутний Андрій Богданович

Тернопільське обласне комунальне підприємство відділення Малої авіації м. Тернопіль, ЗОШ №22 11-А клас, м. Тернопіль
Науковий керівник: Сиренський Юрій Любомирович, завідувач кафедри фізики Тернопільського національного технічного університету імені І. Пулюка



Розширення акумуляторної батареї

Розширення АКБ можливе як і у корпусі ТЗ так і на причепі. Нижче оптимальним розширенням АКБ у причепній секції, оскільки цей варіант має певні переваги над розширенням АКБ, а саме:

- розширення АКБ у кузові потребує зміни конструкції, зміни осей;
- АКБ у кузові буде давати зайве навантаження на раму та осі ТЗ, а також на дорожні покриття;
- причепна секція з причепом є модульною, у разі поломки на маршруті вийде лише модернізований троллейбус;
- ліквідність, оперативний розподіл рухового складу.

Використання причепного модуля електричного живлення (ПМЕЖ) уможливує керування струмом. Управління таким ТЗ майже не відрізняється від керування троллейбусами „гармоніями“, як ЮМО-Т1 та троллейбусами „світлицями“ (SKODA-12Tr).

Об'єкт дослідження: міський електротранспорт (ЕТ), який є найбільш економічним і екологічно чистим видом транспорту та використовує як альтернативні види палива, а електрику енергію, яка виробляється в Україні.

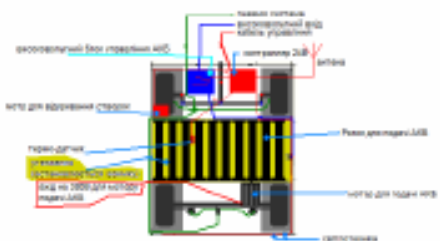
Мета роботи: технічне вдосконалення ЕТ для розширення його можливостей застосування. Обґрунтування технічної можливості використання ЕТ для міжміських пасажирських перевезень без потреби контактної мережі.

Завдання роботи: встановлення на спеціальному троллейбусі комплектів для роботи із закритими акумуляторними батареями (АКБ) і організації виходу з ліній АКБ на станціях переработки, суміщення із спеціальним посадочним пасажирів.

Акумуляторні батареї, призначені до застосування у процесі

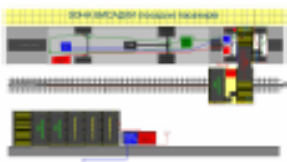
Завдання розвитку науки і техніки вже існують АКБ з досить високою енергетичною щільністю. На електротранспорті для автобусового ходу (АХ) зараз використовуються в основному літій-іонні АКБ, наприклад, на троллейбусі із великою дальністю АХ СТ-6217. Загальна вага його АКБ – 480 кг, що є меншим за вагу ТЗД. Батарея складається із 14 елементів, розмір одного 572*201*218 мм. Практика показала, що літій-іонні АКБ добре підходять для роботи на троллейбусах з АХ. Тому пропонуємо варіант об'єкта саме акумуляторні такого типу. В перспективі можливе використання більш досконалих АКБ без суттєвих змін в самій системі міського ЕТ.

Будова модуля електричного живлення



Запропоновану систему краще використовувати на троллейбусах із територіально-інформаційною системою управління (ТСУ), типовим електричним модулем (ТЗД) типу як Skoda-9Tr/12Tr, Skoda-14Tr, Skoda-15Tr, ЗМУ-682, модернізованих від ТСУ, та троллейбусах із територіальною системою управління (ТрСУ) ЮМО-Т2 (з 2008 р. випуску), ЛАЗ-Е113Д1, Козак-Т701.15, Solaris Trollino 12, Skoda-25Tr і інших та інших сумісних модулів троллейбусів. Саме ці СУ ТЗД забезпечують автономне використання енергії АКБ, на відміну від троллейбусів із роз'єдно-контактною СУ. Бажано застосувати троллейбус із системою регулювання гальмування або додатково встановити її на троллейбус, оскільки ця система забезпечує прискорення надлишку кінетичної енергії в електрику.

Автоматична система переработки та зв'язки ПМЕЖ може бути сумісною із спеціальним посадочним пасажирів.



Модернізація троллейбусу для роботи з ПМЕЖ

Необхідні заходи:

- доповнення пневматичної гальмівної системи для роботи з причепом;
- встановлення органі управління модулем електричного живлення;
- встановлення на троллейбус системи регуляції електромоторів;
- зміна гальмівної механічної електричної осей для роботи з причепом;
- встановлення високочастотних виводів для причепа;
- якщо на лінії застосовується мотор-генератор високочастотної мережі, зв'язки його на спеціальні перетворювачі або під'єднати асинхронний до ТЗД (по типу 9Tr) з метою економії заряду типового АКБ.

Бажано також зв'язати ГЗР на ППР з метою використання зайвого мотора і економії заряду АКБ. В такому випадку від АКБ буде періодично живитись тільки контролер (по типу 9Tr).

Маршрут Тернопіль – Ізясно-Франківськ

Пасажирів є використання рельєфу місцевості для регуляції енергії. Для міжміського маршруту рельєф місцевості розташування станцій переработки, а відстань автобусового ходу і застосування іонно-літійових акумуляторів в середньому складі 30 км.



Важливою. Модернізація міського електротранспорту для роботи з причепним модулем електричного живлення на потребу звичних міст та часу, оскільки не пов'язана з зайвою конструкцією ЕТ, але може дозволити суттєво покращити транспортні забезпечення і економію природних ресурсів.



Грамота

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОЛОГО-НАТУРАЛІСТИЧНИЙ ЦЕНТР
УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ

Нагороджує

Окрутного Андрія,

учня 11-А класу Тернопільської ЗОШ № 22,

за **I місце** у фінальному етапі Всеукраїнського конкурсу юних раціоналізаторів і винахідників «Природа – людина – виробництво – екологія»

з роботою «Перспективи вдосконалення електротранспорту для роботи на міжміських маршрутах»

секція “ресурси енергозбереження”

Наказ № 17

Директор НЕНЦ

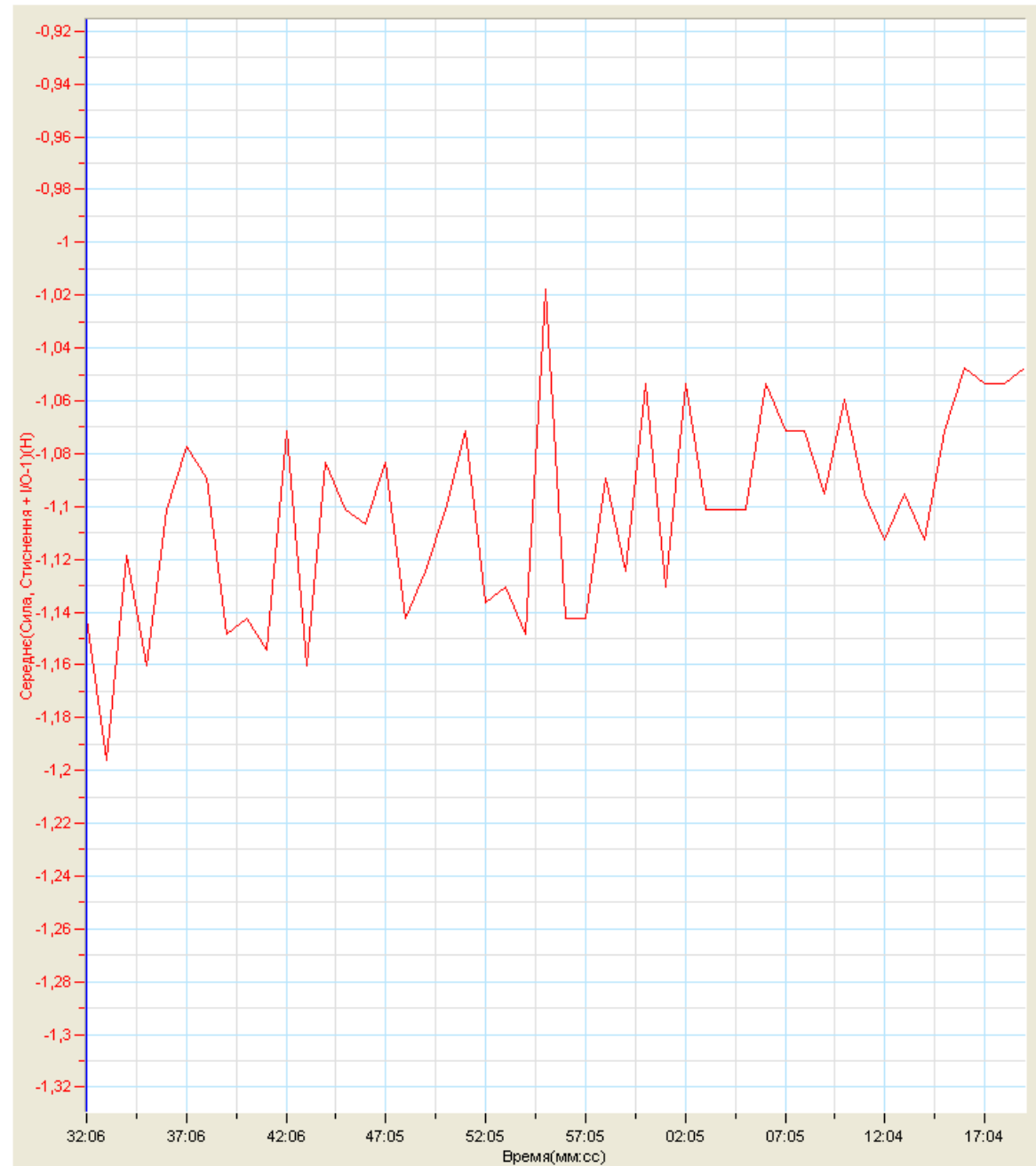
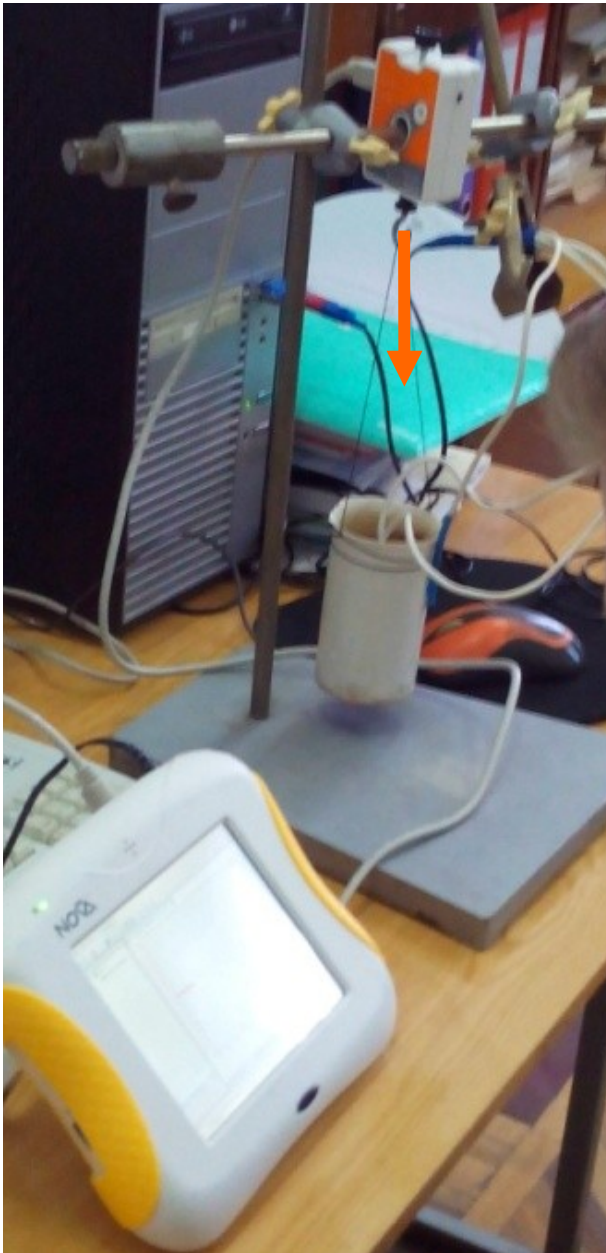
від 02.03.12 р.

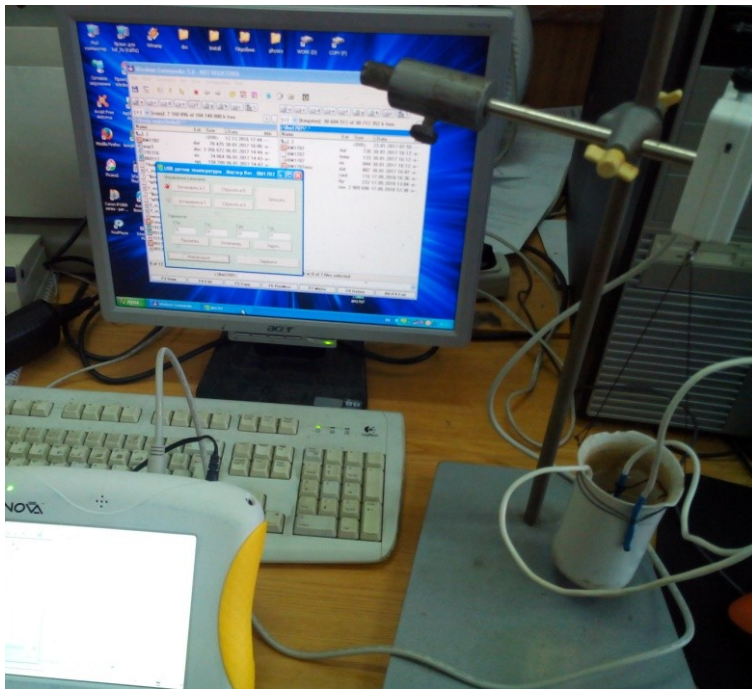
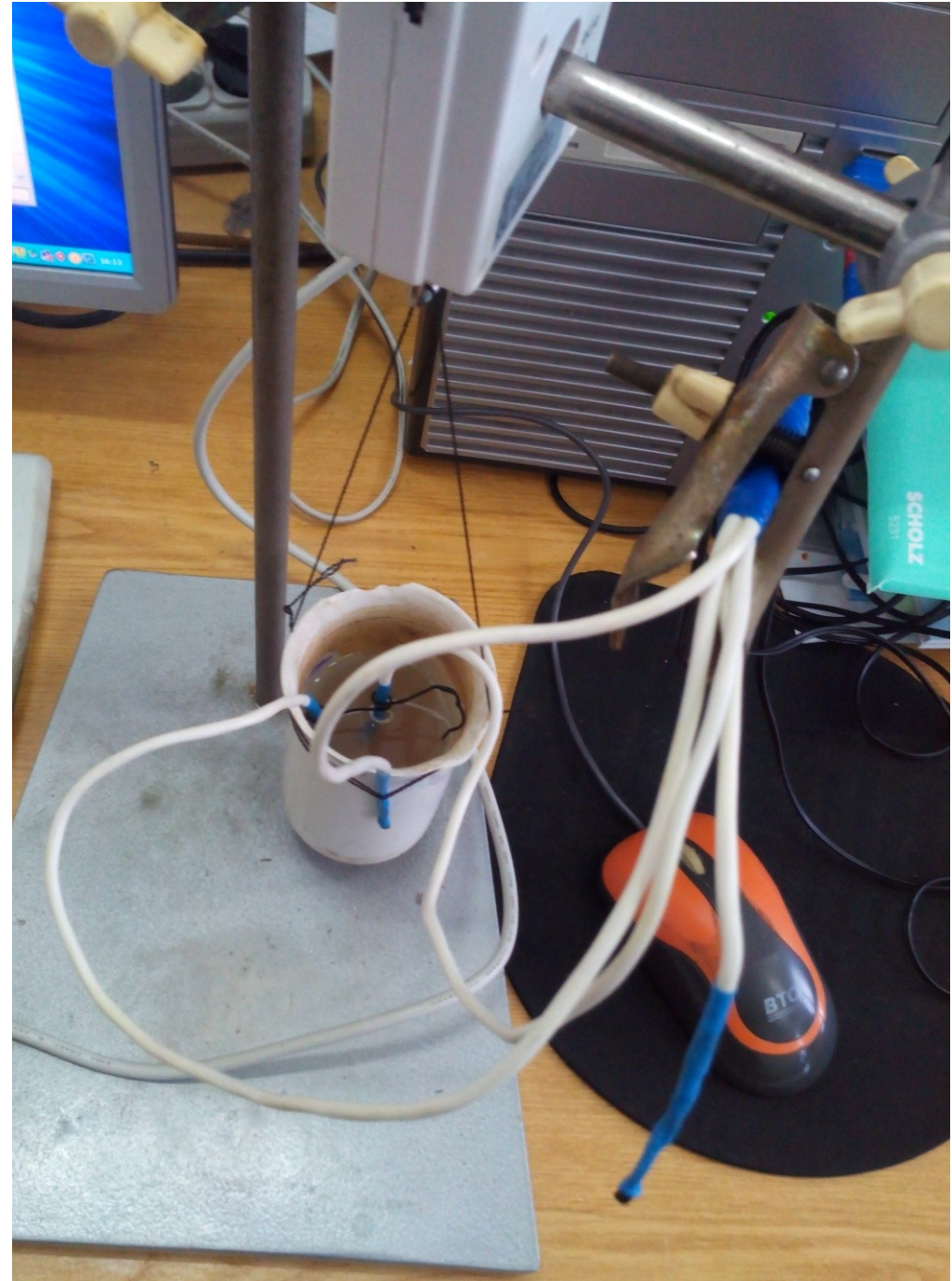
В.В. Вербицький



КИЇВ - 2012

Контроль швидкості випаровування





На рисунку 3 подано графіки зміни температури для випадку неізолюваної ненакритої посудини. Як видно, температура в об'ємі є майже однаковою в різних точках, температура на зовнішній стінці порцелянової посудини суттєво нижча.

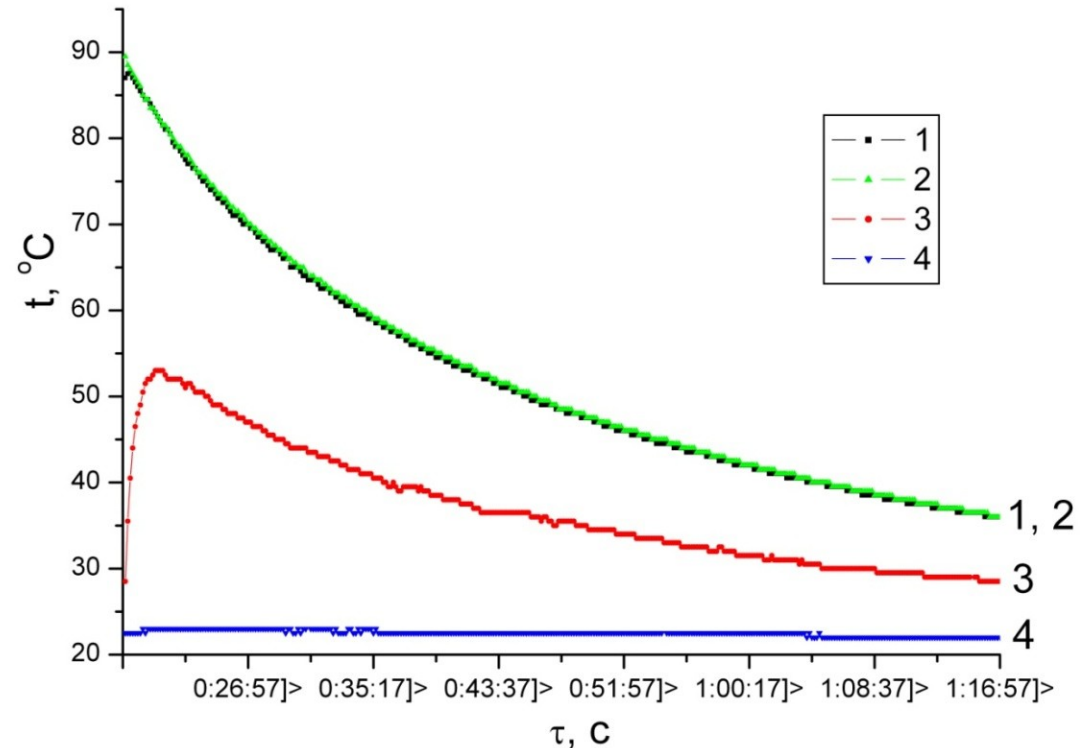


Рисунок 3. Покази датчиків, розташованих всередині та зовні ненакритої неізолюваної посудини. Номери графіків відповідають позначенням датчиків на рисунку 2 б).

2.2 Методика проведення експерименту

В роботі було проведено 2 серії з 4-ьох експериментів по охолодженню води. В обох варіантах експерименту в циліндричну посудину наливали 250 мл води. При цьому заміряли її твердість спеціальним приладом (див. рис. 2.4) – TDS (від англ. - Total Dissolved Solids – загальна мінералізація). Прилад показує концентрацію розчинених у воді солей в одиницях вимірювання ppm (1 мг/л = 1 ppm [12]). У циліндричному стакані з водою розміщена вимірювальна конструкція (див. рис. 2.5).

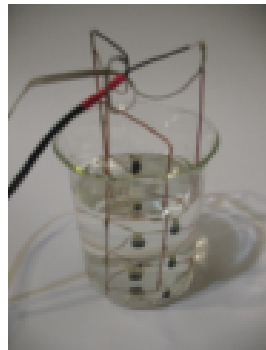


Рис. 2.5 Установка у воді перед дослідом

(початкова температура дорівнює 90-100°C), так і води кімнатної температури (початкова температура приблизно дорівнює 20 °C). Причому експеримент не закінчувався охолодженням рідини до 0°C, а продовжувався до утворення льоду на всіх датчиках. Після кристалізації

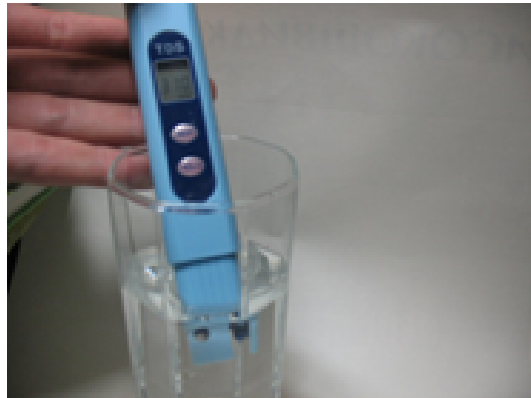


Рис. 2.4 Вимірювання твердості води

води проводилися спостереження по плавленню льоду. Щоб запобігти руйнуванню матеріалу використовувались резервуари, виготовлені із термоскла, яке є стійким до різких перепад температур та замерзання льоду. Відмінність ж у проведенні експериментів полягала в тому, що серію експериментів № 1 проводили у морозильній камері звичайного побутового холодильника, а серію № 2 – на вулиці.

Температуру води в різних точках посудини та поза нею вимірювали 9 датчиків. Їхнє розміщення було вибрано згідно з математичною моделлю

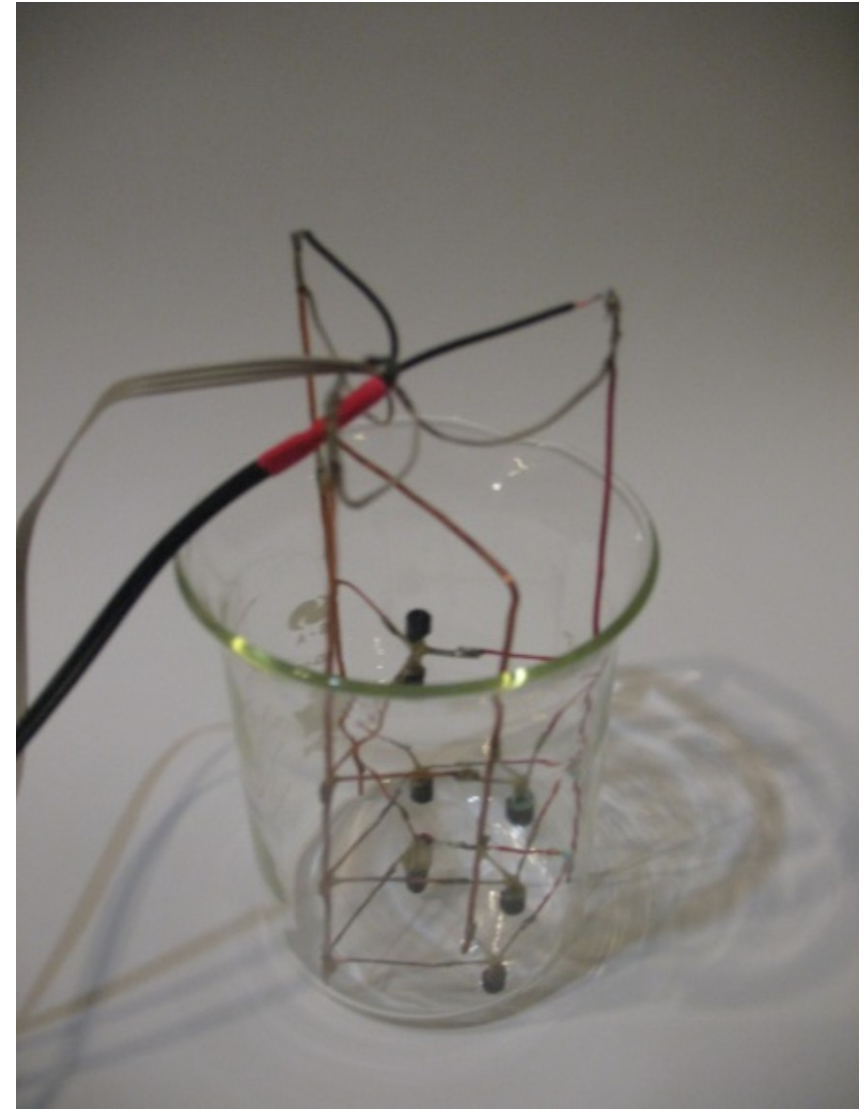


Рис. 2.3 Вимірювальна установка

ДОДАТОК А

За допомогою розробленої установки було одержано велику кількість даних. Вікно програми VM1707 під час проведення має такий вигляд (див. рис. 3.1):

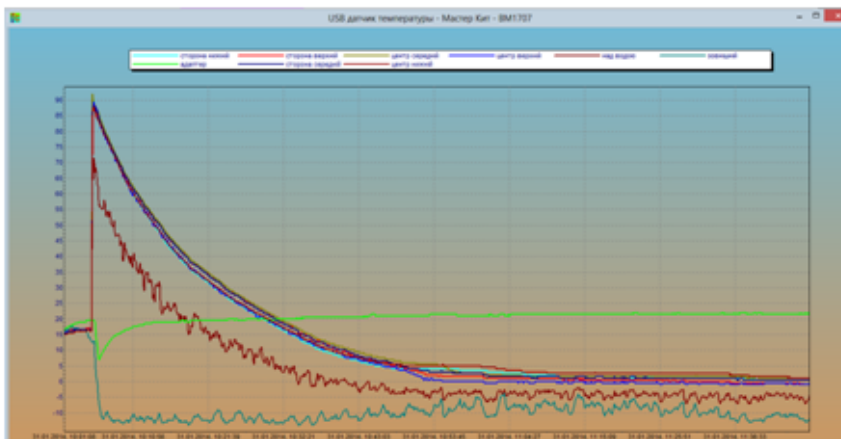


Рис. 3.1 Програма VM1707 в роботі

Дата-файл (електронний журнал) виглядає так, як показано на рис. 3.2:

Великий масив даних обробляється, форматується та імпортується до

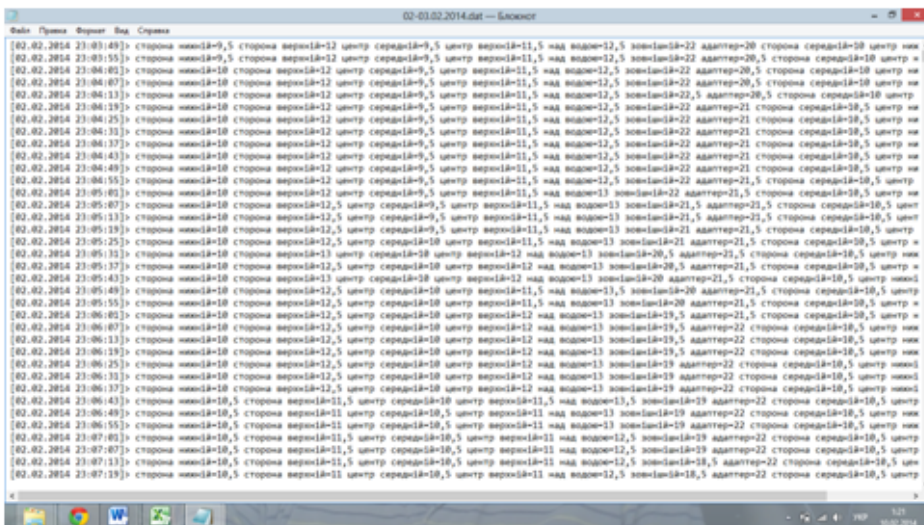


Рис. 3.2 Електронний журнал експерименту

програми Microsoft Excel 2010. Тут уже проводиться подальший аналіз отриманих даних, будуються різні експериментальні залежності, аналізуючи які можна робити конкретний висновок щодо якогось питання.

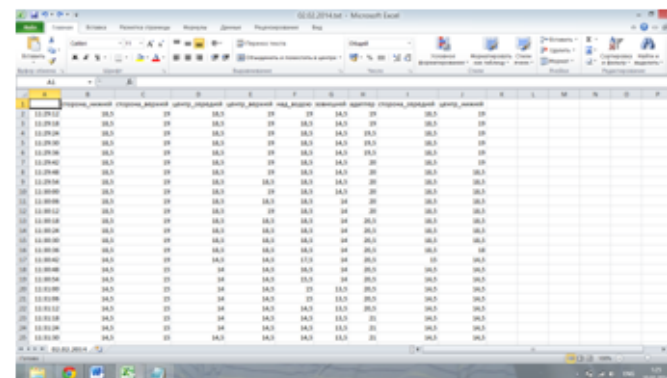


Рис. 3.3 Excel й обробка отриманих даних



УСТАНОВКА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ НЕРІВНОВАЖНИХ ТЕРМОДИНАМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В РІДИНАХ

Автор проекту: **Маринін Святослав Ігорович**,

Тернопільське обласне комунальне територіальне відділення Малої академії наук України, учень 11 класу ТССШ № 5

Науковий керівник: **Скоренький Юрій Любомирович**,

завідувач кафедри фізики Тернопільського національного технічного університету ім. І. Пулюя

АКТУАЛЬНІСТЬ

Знання про температуру сьогодні надзвичайно важливі. Часто без них не обійтися в сучасній промисловості, побуті, наукових дослідженнях та ін. (див. рис.1).

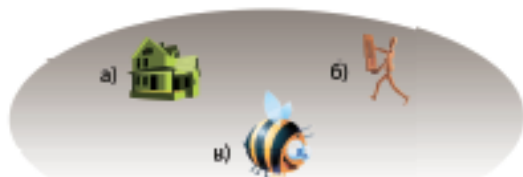


Рис.1. Знання про температуру важливі у: а) проєктуванні енергоефективних будинків, б) медицині, в) дослідженні Космосу та ін.

ІДЕЯ ТА КОНЦЕПЦІЯ УСТАНОВКИ

Часто температуру вимірюють лише в одній точці. Було запропоновано вимірювати температуру комплексно (в кількох місцях одночасно). Блок-схема установки зображена на рис.2. Датчики з'єднані паралельно в мережу по протоколу 1-Wire і підключені до комп'ютера.



Рис.2. Блок-схема вимірювальної установки

РЕАЛІЗАЦІЯ

Концепція установки була покладена в основу створення приладу для дослідження динаміки нерівноважних процесів в рідинах. Вимірювальна конструкція включає 9 сенсорів типу DS18B20, вмонтованих у формі каркасу, який можна опускати в рідину (див. рис.3). Аналіз отриманих даних здійснюється адаптером 1-Wire технології MP707 та програмою BM1707 (див. рис.4).



Рис.3. Зовнішній вигляд вимірювальної установки

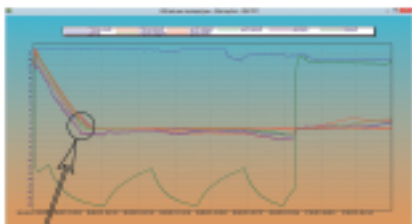


Рис.4. Графік охолодження-замороження води, одержаний за допомогою установки

ВИСНОВКИ

Отже, експерименти показали, що дана установка дозволяє спостерігати перебіг термодинамічних процесів у рідинах. Окрім цього, концепцію установки можна використати для:

- створення «об'ємних термометрів»;
- контролю температури у приміщеннях, на пасіках;
- запобігання руйнуванню матеріалів тощо.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЦЕНТР «МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ»

ДИПЛОМ

ТРЕТЬОГО СТУПЕНЯ

нагороджується

МАРИНІН СВЯТОСЛАВ ІГОРОВИЧ

учень 10 класу Тернопільської спеціалізованої школи І-ІІІ ступенів № 5 з поглибленим вивченням іноземних мов

переможець

*ІІІ Всеукраїнської науково-технічної виставки
молодіжних інновацій
та творчих проєктів*

МАЙБУТНЄ УКРАЇНИ



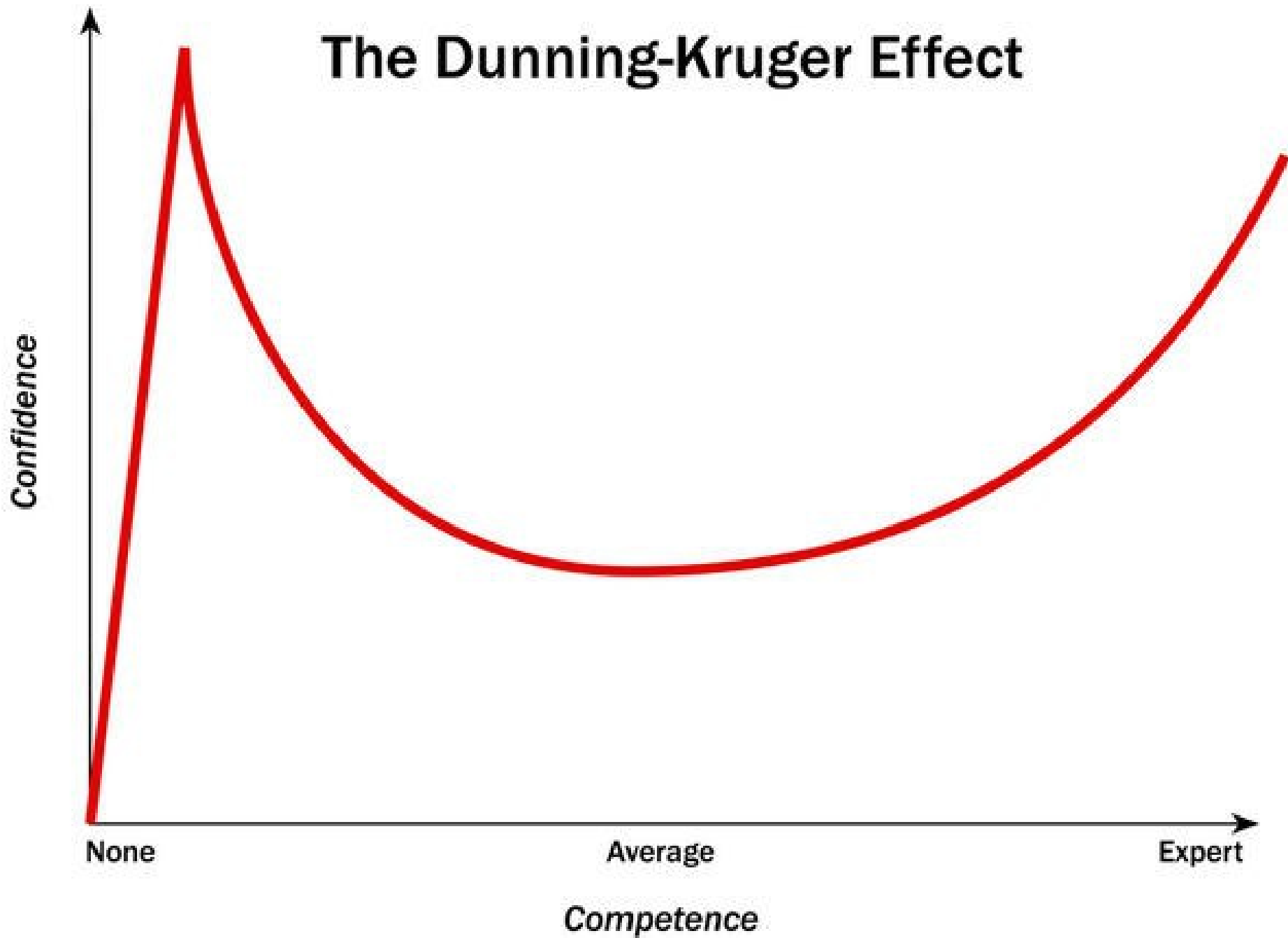
Б. Патон



С. Довгий

КИЇВ 2012

The Dunning-Kruger Effect



ВИСНОВКИ

Наука — це драйвово!

Поширеного обладнання цілком достатньо

- Робота може виконуватися на типовому лабораторному обладнанні шкіл, коледжів чи університетів

Сучасні технології можна вдало/дешево використовувати для наукових проектів

- Всіляко вітається застосування сучасних ІТ-технологій та гаджетів, комп'ютерного моделювання, програмування, мультимедіа і т.і.

Серйозні проблеми вимагають великих затрат часу та ґрунтовної підготовки

- Науково-дослідний проект школяра за своєю складністю має відповідати поточному рівню розвитку юного дослідника
Починати зі складних проблем — недоцільно.

ВИСНОВКИ

Амбітні завдання викликають більший інтерес учнів-дослідників

Роль керівника/консультанта — визначальна

- Необхідна допомога з боку керівника у пошуку літературних джерел, виборі методів досліджень, фундаментальній підготовці (розв'язування задач, оцінка похибок експериментів тощо)

Інтердисциплінарність та комплексність досліджень відповідає вимогам часу

- Тематика роботи має базуватися на цікавих теоретичних чи прикладних проблемах змішаного характеру, можливе поєднання теорії та експерименту, практики та моделювання

Впевненість, цілеспрямованість, ерудованість, (soft skills) – бонус до результатів проектної діяльності школярів

44100 Hz; Hanning; zero padding: 1; lin. averaging, 1; FFT size:

