



# ВПРОВАДЖЕННЯ STEM- ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ

**Крамаренко Тетяна Григорівна,  
к. пед.н., доцент, доцент кафедри математики та методики її навчання,**

*КРИВОРІЗЬКОГО ДЕРЖАВНОГО ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ*

*kramarenko.tetyana@kdpu.edu.ua*

*tg@kramarenko.com.ua*

Т.Г.Крамаренко



## Голод на робітничі кадри зростає, - Гриневич

В Україні дедалі менше людей отримують професійну освіту, при цьому голод на робітничі кадри зростає. Про це сказала міністр освіти Лілія Гриневич під час зустрічі з керівниками підприємств легкої промисловості.

### ДЕЯКІ ПРОБЛЕМИ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

- Впав престиж професійної освіти
- Професійну освіту отримують не кращі учні
- Розрив між закладами освіти та підприємствами
- Недостатнє фінансування
- Застаріле обладнання чи його відсутність взагалі
- Потребують запровадження стандарти на компетентній основі
- **Учителі неготові по-сучасному навчати робітничим професіям**

# ВСІ ПРОФЕСІЇ ВАЖЛИВІ

1. Затвердити стандарти професійної (професійно-технічної) освіти з професій:

- «Бджоляр» (код 6123);
- «Верстатник деревообробних верстатів» (код 7423);
- «Діловод» (код 4144);
- «Касир (в банку)» (код 4212);
- «Касир (на підприємстві, в установі, організації)» (код 4211);
- «Кондитер» (код 7412);
- «Контролер радіоелектронної апаратури та приладів» (код 7242);
- «Майстер з діагностики та налагодження електронного устаткування автомобільних засобів» (код 7241);
- «Модистка головних уборів» (код 7435);
- «Монтажник систем вентиляції, кондиціонування повітря, пневмотранспорту й аспірації» (код 7233);
- «Монтажник гіпсокартонних конструкцій» (код 7129);
- «Налагоджувальник технологічного устаткування (електронна техніка)» (код 7242);
- «Оператор поштового зв'язку» (код 4223);
- «Оператор лінії у виробництві харчової продукції (молочне виробництво)» (код 8272);
- «Офіціант» (код 5123);
- «Перукар» (перукар-модельєр) (код 5141);

1. Затвердити стандарти професійної (професійно-технічної) освіти з професій:

- «Апаратник вуглезбагачення» (код 8112);
- «Апаратник хімоводоочищення» (код 8163);
- «Електромонтер з ремонту та монтажу кабельних ліній» (код 7241);
- «Електромонтер з обслуговування електроустаткування електростанцій» (код 7241);
- «Електромонтер з ремонту повітряних ліній електропередачі» (код 7241);
- «Електромонтер з ремонту апаратури релейного захисту й автоматики» (код 7241);
- «Електрослюсар з ремонту й обслуговування автоматики та засобів вимірювань електростанцій» (код 7241);
- «Електрослюсар з ремонту устаткування розподільних пристроїв» (код 7241);
- «Машиніст енергоблока» (код 8161);
- «Машиніст електровоза» (код 8311);
- «Слюсар з обслуговування теплових пунктів» (код 7233);
- «Слюсар з ремонту пароготурбінного устаткування» (код 7233);
- «Стовбуровий (підземний)» (код 7111);
- «Водопровідник доменної печі» (код 7136);
- «Газорізальник» (код 7212);
- «Машиніст тепловоза» (код 8311);
- «Оцинковувач гарячим способом» (код 8223);

- «Монтажник будівельний» (код 7120);
- «Оператор верстатів з програмним керуванням» (код 8211);
- «Оператор з обробки інформації та програмного забезпечення» (код 4113);
- «Слюсар з ремонту сільськогосподарських машин та устаткування» (код 7233).

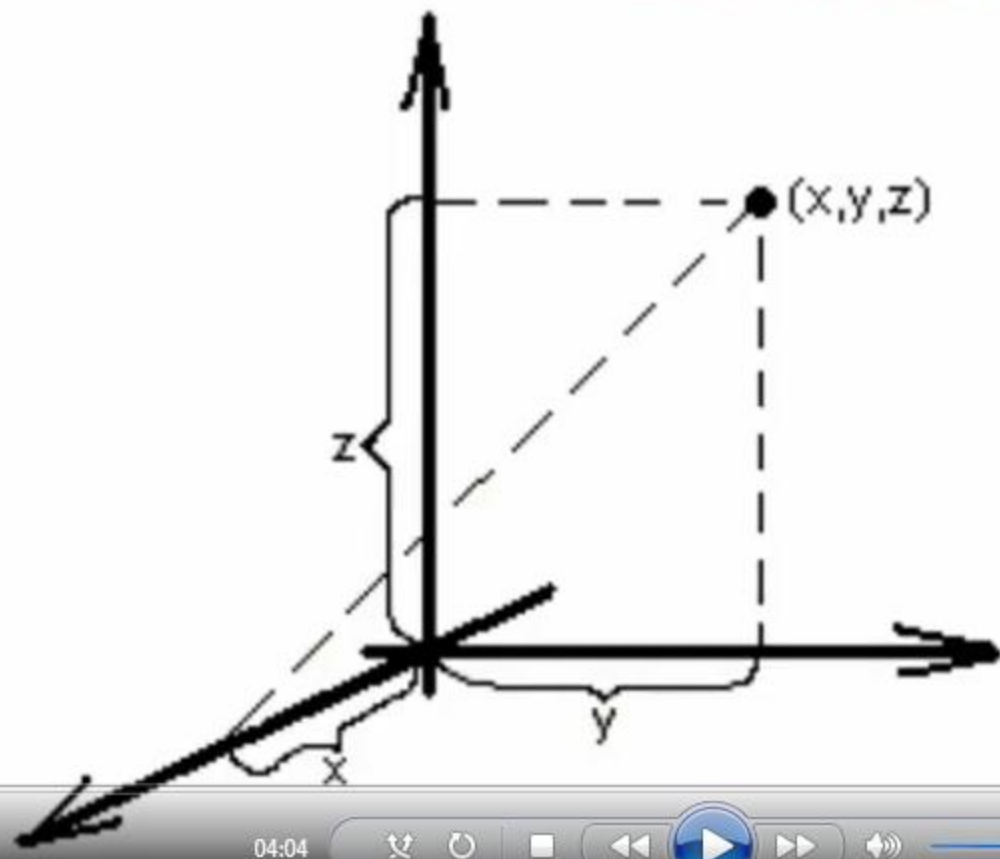
1. Затвердити стандарти професійної (професійно-технічної) освіти з професій:

- «Агент з організації туризму» (код 4221);
- «Верстатник широкого профілю» (код 8211);
- «Виробник художніх виробів з дерева» (код 7331);
- «Виробник художніх виробів з кераміки» (код 7321);
- «Вишивальник» (код 8263);
- «Гірник з ремонту гірничих виробок» (код 7111);
- «Електрозварник на автоматичних та напівавтоматичних машинах» (код 7212);
- «Електромеханік з ремонту та обслуговування лічильно-обчислювальних машин» (код 7241);
- «Електромонтажник з освітлення та освітлювальних мереж» (код 7137);
- «Електромонтажник силових мереж та електроустаткування» (код 7241);
- «Електромонтер оперативно-виїзної бригади» (код 7241);
- «Електрослюсар підземний» (код 7241);
- «Лицювальник-плиточник» (код 7132);
- «Люковий (коксохімічне виробництво)» (код 8159);
- «Машиніст холодильних установок» (код 8163);
- «Пресувальник вогнетривких виробів» (код 8139);
- «Реставратор декоративно-художніх фарбувань» (код 7142);
- «Сортувальник-здавальник металу» (код 8122);
- «Штукатур» (код 7133), що додаються.

## ВСІ ПРОФЕСІЇ ВАЖЛИВІ



# Вектор розвитку професійної компетентності



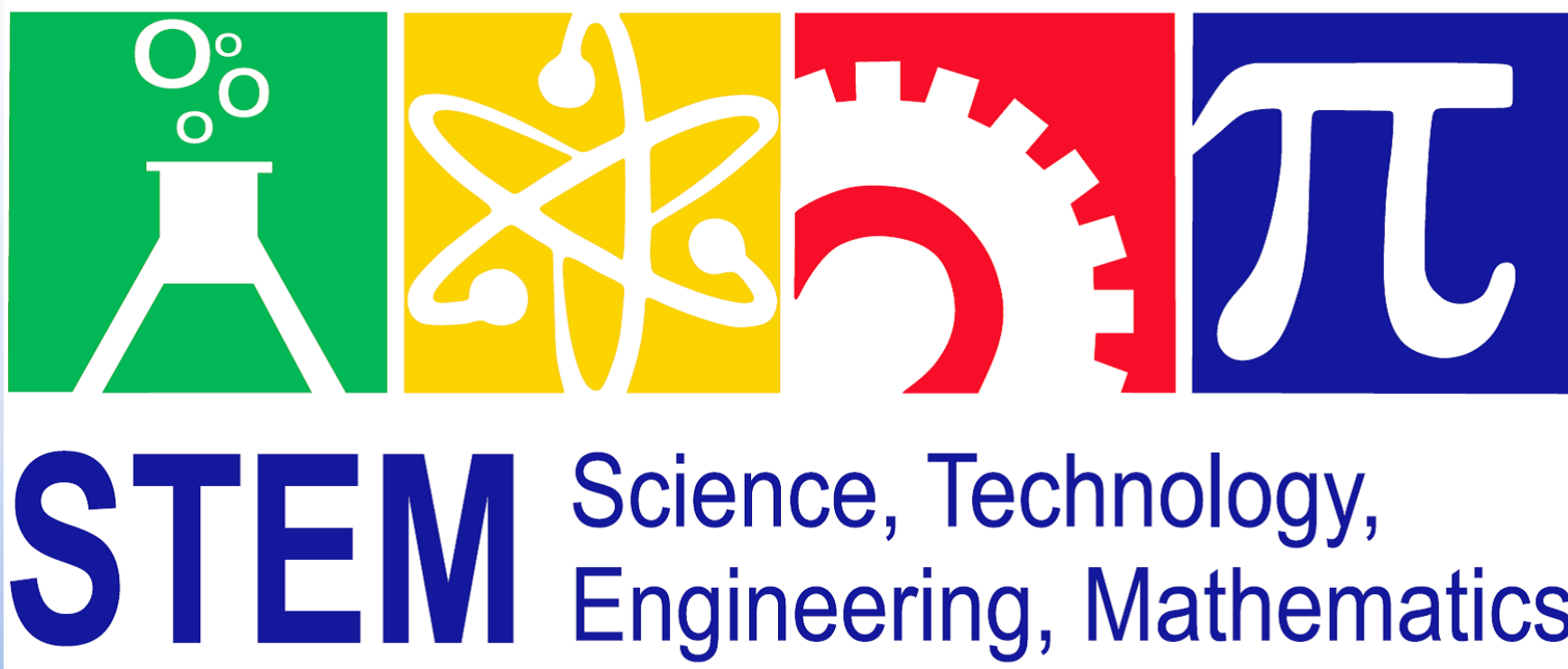
x-система цінностей  
y- мета, мотивація  
z- розвиток  
майстер – точка с параметрами векторів



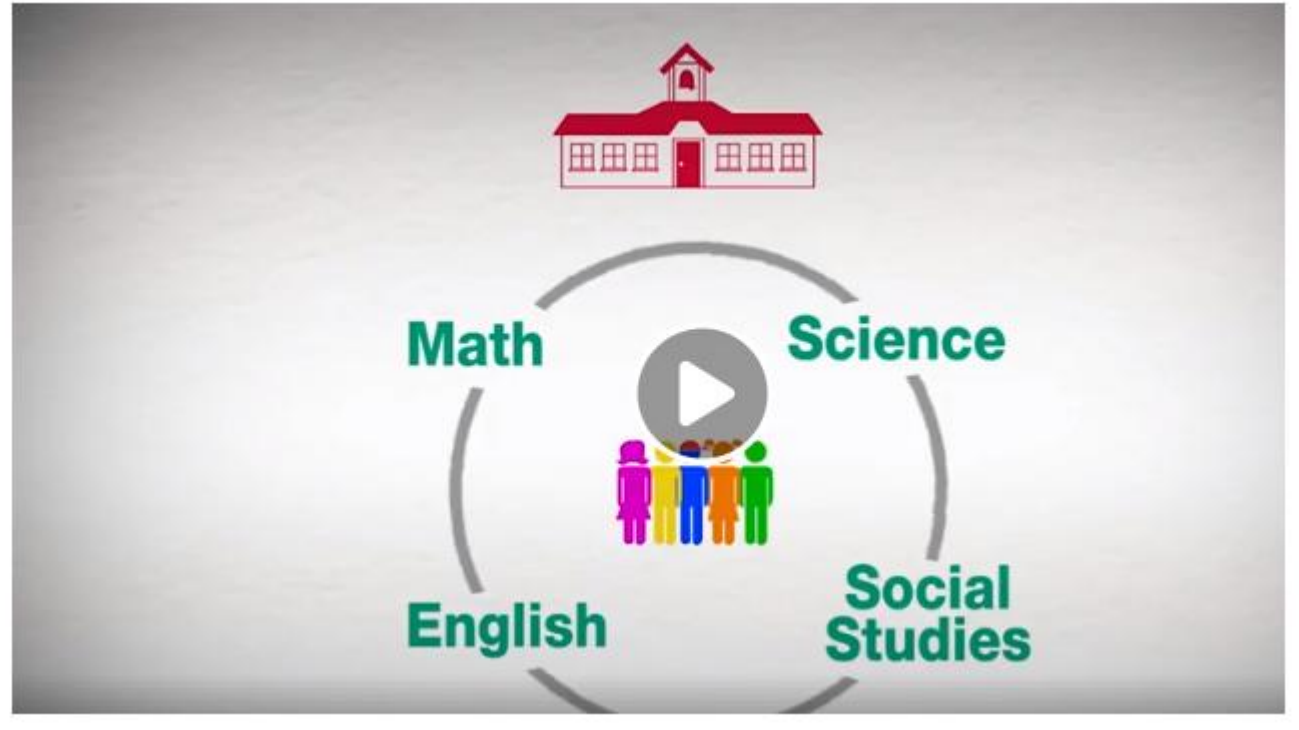
04:04



Сьогодні ми часто чуємо про STEM-освіту, STEM-технології, STEM-лабораторії тощо. Що ж таке STEM?



**S – НАУКА, Т – ТЕХНОЛОГІЇ, Е –  
ІНЖЕНЕРІЯ, М – МАТЕМАТИКА**






# ДЕ БІЛЬШЕ ДІЗНАТИСЯ ПРО STEM?

<https://imzo.gov.ua/tag/stem-osvita/>

ДЕРЖАВНА НАУКОВА УСТАНОВА



Інститут модернізації змісту освіти

НОВИНИ ▾ ПРО ІМЗО ▾ ДІЯЛЬНІСТЬ ▾ ДОКУМЕНТИ ▾ ОСВІТА ▾ ЗАХОДИ ▾ ПІДРУЧНИКИ ▾ СВДОЦ

STEM-освіта

Повідомлення

Стартує відбірковий етап II Всеукраїнського фестивалю "Наука на сцені"

STEM-освіта

24.10 СЕРЕДА  
17:00-19:00

ВЕБІНАР INSIGI



**STEM**  
урок  
у старшій школі

ЖОВ 24

Вебінар "STEM-урок у старшій школі"

Публічна · Організовує Міжнародний освітній центр

Т.Г.Крамаренко

<https://www.facebook.com/events/320154891873682/>

# ДЕ БІЛЬШЕ ДІЗНАТИСЯ ПРО STEM?

8-9 Листопада 2018 року

**IV Міжнародна науково-практична конференція**

«STEM-освіта: стан

впровадження та перспективи розвитку»

**Метою науково-практичної конференції є**

- обговорення умов розвитку STEM-освіти в Україні,
- пошук ефективних методичних підходів і технологічних рішень
- рішень упровадження STEM-навчання в контексті реалізації дидактичних принципів Нової української школи,
- представлення інноваційних моделей і технологій навчання учнівської молоді щодо побудови успішної кар'єри в майбутньому.

Т.Г.Крамаренко

10

**Реєстрація до 1 листопада**

8-9 ЛИСТОПАДА 2018 РОКУ  
IV МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ  
«STEM-ОСВІТА: СТАН  
ВПРОВАДЖЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ»

**Наукова тематика конференції** охоплює такі проблеми:

- 1. Науково-теоретичні аспекти STEM-освіти;
- 2. STEM-освіта: розвиток, досвід, перспективи;
- 3. Підготовка педагогічних кадрів та освіта дорослих.

**Реєстрація до 1 листопада**

**Програмою конференції передбачено проведення**

- Освітнього форуму,
- Майстер-класів, педагогічних студій, тренінгів,
- STEM-майстерень,
- Стендових презентацій, зустрічей.

Т.Г.Крамаренко

# ДЕ БІЛЬШЕ ДІЗНАТИСЯ ПРО STEM?



STEM-весна 2018,  
STEM-школа зимова та літня

Матеріали доступні:

<https://drive.google.com/drive/folders/1oLclYDYtz6liHQD0F6NRGmqssvFPO7EV?usp=sharing>

III Міжнародний науково-практичний  
семінар «STEM-освіта – проблеми та  
перспективи»

Дата:

- 24/10/2018 - 25/10/2018

Час: 00:00 -00:00

Адреса:

Льотна академія Національного авіаційного університету

Науково-практична конференція  
«STEM – світ інноваційних  
можливостей»

Дата:

- 24/10/2018

Час: 11:00 -12:00

Адреса:

Київський Палац дітей та юнацтва (конференц-зал № 4, бібліотека 1-й поверх)

# ДЕ БІЛЬШЕ ДІЗНАТИСЯ ПРО STEM?

## НА FACEBOOK СТОРІНКИ ТА ГРУПИ НА ЗАПИТ STEM

 **Групи**

Переглянути всі



**Громадська організація "STEM-ОСВІТА 4.0"**

365 членів

✓ Додано



**STEM КРОК для батьків**

903 учасників · 10 дописів на день

Якщо Ви небайдужі, креативні і прагнете успіху своїх дітей і готові навчатися з ними разом, то наша група саме для Вас. Група сторен...

  18 учасників сказали, що жили в Krivou Rog

+ Приєднатися



**Robotic Toys & STEM Education**

2,7 тис. учасників · 9 дописів на день

Hello! Welcome to the Robotic Toys & STEM Education Group!...

+ Приєднатися



**STEM-спільнота "ГЕНЕРАЦІЯ ТВОРЧИХ"**

152 учасників

Krivou Rog · "У своєму розвитку людство пережило аграрну й індустріальну хвилі; нині, ламаючи в усьому світі усталені уявленн...

  104 учасників сказали, що жили в Krivou Rog

✓ Запит надіслано




**Дівчата STEM**

1,8 тис. осіб вподобали це · Спільнота

 Ірина Василяшко та ще 6 друзів вподобали це

Сторінка для об'єднання дівчат і жінок, які працюють, навчаються та...


 Подобається



**STEM**

18 тис. осіб вподобали це · Магазин одягу

[STEM](#) - магазин, который объединяет лучшие мировые бренды оде...

 Подобається




**Центр сучасної STEM освіти "Boteon", Україна**

7,4 тис. осіб вподобали це · Kharkov, Ukraine · Робототехнічна комп...

 Світлана Литвинова та ще 3 друга вподобали це

Науково-виробничий центр "Ботеон": виробництво конструкторів дл...

 Подобається




**Ukrainian STEM Festival**

932 осіб вподобали це · Kyiv, Ukraine · Фестиваль

 Oksana Strutynska та ще 4 друга вподобали це

Науково-технічний фестиваль, майданчик для обміну досвідом в об...


 Подобається



**ORT STEM**

201 осіб вподобали це · Спільнота

В рамках Всемирного дня науки за мир и развитие мы объявляем к...

 Подобається



Ukrainian STEM  
Festival

@ustemfestival

Головна

Інформація

Події

Відгуки

Світлини

Відео

Дописи

Спільнота

Info and Ads

Створити сторінку

ФЕСТИВАЛЬ



ОСВІТИ

РОЗВИВАЙСЯ НАДИХАЙСЯ ЗАХОПЛЮЙСЯ

👍 Вподобати

📡 Стежити

➦ Поширити

⋮

📧 Надіслати повідомлення

ЗУСТРІНЕМОСЬ У ВЕРЕСНІ  
2018

ЦІКАВІ ВОРКШОПИ • ТЕХНІЧНІ ВІНАХОДИ  
ЛЕКЦІЇ ВІД НАУКОВЦІВ • РОБОТОТЕХНІКА  
МЕНТАЛЬНА АРИФМЕТИКА • РІЗНІ ДОСЛІДИ  
ЛЕКЦІЇ ВІД ВИДАТНИХ ЛЮДЕЙ • ІГРИ  
ДОСЛІДИ З ХІМІЇ • ПРОГРАМУВАННЯ C++  
ЕКСПЕРИМЕНТИ • ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ  
АВІАМОДЕЛІ • АВТОМОДЕЛІ • РАКЕТИ • ДРОНИ

Світлини



4.9

4,9 із 5 · На підставі оцінок 15 осіб

Спільнота

Переглянути все

👤 Запросіть своїх друзів вподобати цю сторінку

👍 932 людини вподобали це

📡 1 139 людей стежать за цим

👤 Svitlana Popel та ще 4 друзів вподобали це або побували тут



Інформація

Переглянути все

# Школа робототехніки

© Загальнодоступна група

Про групу

**Дискусія**

Учасники

Події

Світлини

Шукати у групі



## Швидкі посилання

Криворізький відкрити...

Криворізький фестива...

Фізико-математичний ...

Журналісти Криворіжжя

Математична освіта



Приєдналась ▾

✓ Сповідання

➔ Поширити

... Більше

нові дії ▾



**Ната Хараджян** поширила допис.

7 год

## ДОДАТИ УЧАСНИКІВ

+ Введіть ім'я або електронну адресу...

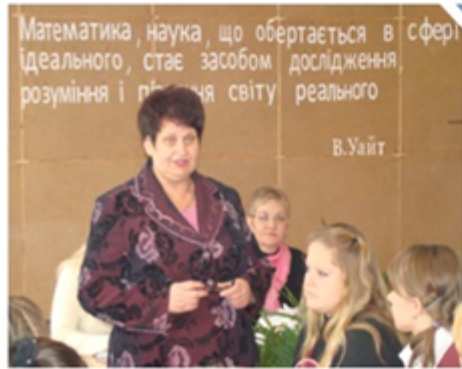


УЧАСНИКИ

141 учасник

## Переможець конкурсу професійної майстерності Олена Євтушенко: «У навчанні математики кулінарів виявляємо зв'язок між вивченням інтегралів і приготуванням каші»

Педагогічні напрацювання на Міжнародній виставці «Сучасні заклади освіти», яка проходила у Києві, у викладанні математики представляла переможець криворізького міського конкурсу професійної майстерності, учитель-методист з 35-річним стажем **О. В. Євтушенко** (на фото).



Педагогічне кредо учитель характеризує словами: «Віра в людину, в майбутнє, у науку та інноваційний пошук». В Олени Василівни є низка публікацій у журналах для профтехосвіти. Вона автор посібника «Математика в професії».

— *Олено Василівно, чи можна говорити, що половина людей математику погано знає і не розуміє, навіть її вчити? Або якщо і знає, то на рівні підрахунку отриманих грошей? І головне, як*

*ви "закохуєте" учнів у математику?*

— Мабуть, ті, хто не вмів застосовувати математику, розминулися у житті з тим учителем, який навчив би її любити і розуміти, — захоплено розповідає про свою професію Олена Василівна. — Коли кілька років тому прийшла працювати в профтехосвіту, відразу ж постала проблема зацікавити майбутніх робітників — кухарів, перукарів, операторів комп'ютерного набору, фотографів та кравців — премудростям, здавалося б, такої сухої науки, як математика. І стала приділяти більше уваги зв'язку математики та майбутньої професії, практичному застосуванню теоретичних знань і умінь. Перш за все, звернулася до викладачів спецпредметів і ознайомила з тим матеріалом, який закладений у їхні підручники. Стала складати за ним завдання для уроків математики. Робота була досить складна й об'ємна, але ж саме так і потрібно робити, якщо хочемо, щоб

## Вивчення кращого педагогічного досвіду

### Олена Василівна Євтушенко, учитель математики, учитель-методист

- семінар “Роль математики в професійному становленні учнів”
- Збірник задач “Математика у професії”

- Інтегралі + приготування каші
- Відсотки + фарбування волосся, бізнес-плани
- Похідна + економне викроювання, викладання плитки
- Теорія ймовірностей + гральні карти
- Об'єми та площі поверхонь тіл обертання + гайки, болти
- Геометричні криві + лекала в перукарській справі

## Це STEM!

**Крамаренко Т. Г. Педагогічні замальовки : нариси / Тетяна Григорівна Крамаренко** [Електронний ресурс]. — Кривий Ріг : Вид. Р. А. Козлов, 2018. — 592 с.  
<http://elibrary.kdpu.edu.ua/jspui/handle/0564/2007>

Педагогічні замальовки  
Тетяни Крамаренко

Режим доступу: <http://elibrary.kdpu.edu.ua/jspui/handle/0564/2007>.



# ХТО ГОВОРИТЬ І ПИШЕ ПРО STEM

- Ольга Барна, В. Г. Єлізарова, Дарина Васильєва, Ірина Василяшко, Людмила Рождественська та ін.
- Вагіна Наталя, завідувач кафедри математики та методики навчання математики Бердянського педуніверситету (Від ерудита до полімата: напрями і форми навчання інтеграції математичних знань у STEM-орієнтованому освітньому просторі)
- [https://www.youtube.com/channel/UC4jca\\_1y4PgqGhpMgotSMPA](https://www.youtube.com/channel/UC4jca_1y4PgqGhpMgotSMPA)
- Проект «Якість освіти»

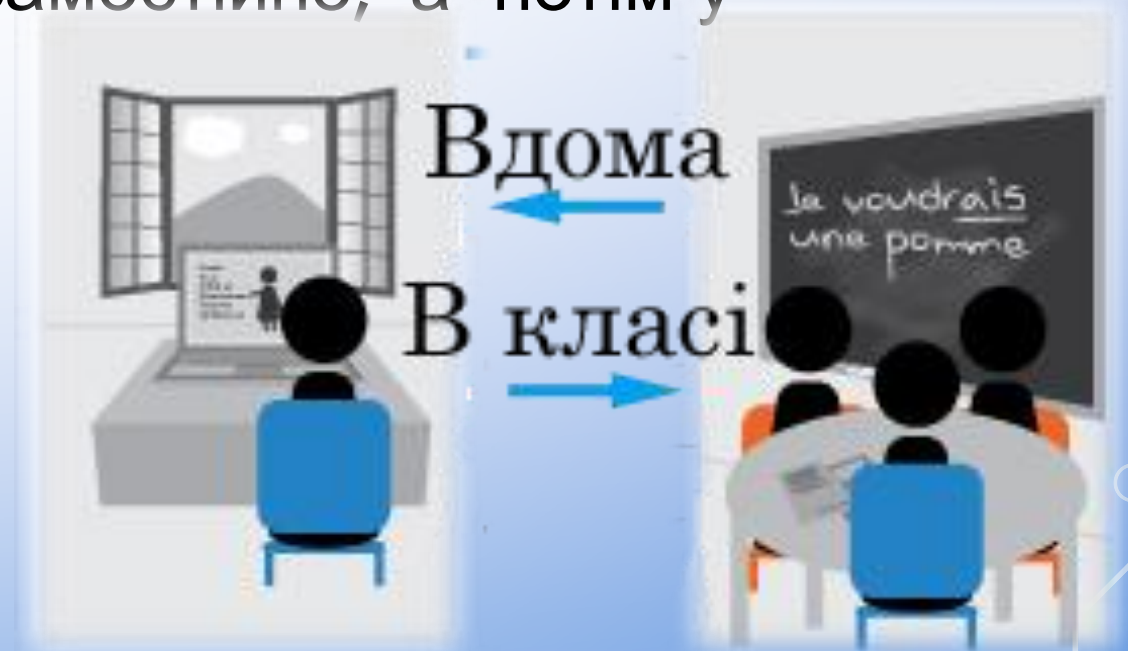
Т.Г.Крамаренко

<https://www.youtube.com/watch?v=MshUSDfSYwU>

# АКТУАЛЬНІ ФОРМИ STEM-НАВЧАННЯ

- «перевернутий» клас;
- лабораторні роботи;
- проектні роботи;
- занурення;
- парні та групові форми роботи
- використання міжпредметних зв'язків тощо.

«**Перевернуте**» **навчання** (англ. flipped learning) – це технологія здійснення процесу навчання, у якому передбачається, що учні за допомогою різноманітних ґаджетів прослуховують і переглядають відеоуроки, вивчають додаткові джерела самостійно, а потім у класі всі разом обговорюють нові поняття і різні ідеї, а вчитель допомагає застосовувати отримані знання на практиці.



# ОСОБЛИВОСТІ STEM-УРОКІВ

- **На перший план виходить не володіння теорією, а вміння використовувати свої знання на практиці. І уроки стають практичними заняттями, які демонструють можливості застосування теоретичних знань у конкретних ситуаціях.**
- **Розробляючи моделі, створюючи проекти, учні аналізують дані, співвідносять її з наявним досвідом і знаннями. Це формує в них упевненість у власних силах, переконаність, що зможуть за необхідності вирішити складні проблеми.**
- **Групова робота, що часто застосовується у такого роду проектах, привчить висловлювати власну думку, відстоювати її, співпрацювати з однокласниками, сприймати і розуміти точку зору іншої людини. Застосування STEM на уроці навчить дітей сприймати завдання, формулювати дослідницьку гіпотезу, застосовувати оригінальні способи пізнання, розвиватиме аналітичне і критичне мислення.**



## Як застосувати STEM у навчальному процесі?

**Проводити різноманітні дослідження.**

Яка довжина аркуша в зошиті? Якої довжини ручка? Як це виміряти? Вже такі завдання покажуть найменшим учням, як працювати з вимірювальними інструментами, як фіксувати, аналізувати, застосовувати інформацію, сформулюють уявлення про багатовимірність світу. Що для цього потрібно? Набір інструментів найпростіший – лінійка, трикутник, транспортир.

<https://naurok.com.ua/post/yak-provesti-stem-urok>

## Зміст

Передмова

### РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ЗАПРОВАДЖЕННЯ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ

- 1.1. Компетентнісний підхід у навчанні математики
- 1.2. Особливості навчання математики в старшій профільній школі
- 1.3. Прикладні задачі в курсі математики профільної школи

### РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ НАВЧАННЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЮ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ

- 2.1. Аналіз змісту підручників з алгебри і початків аналізу з тем «Похідна та її застосування»
  - 2.2. Прикладні задачі до теми «Похідна та її застосування»
  - 2.3. Аналіз змісту підручників з алгебри і початків аналізу з теми «Інтеграл та його застосування»
  - 2.4. Прикладні задачі до теми «Інтеграл та його застосування»
- Список використаних і рекомендованих джерел до розділів 1,2

### РОЗДІЛ 3. ІКТ У НАВЧАННІ РОЗВ'ЯЗУВАННЮ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ

- 3.1. Мультимедійний підручник “Алгебра, 11 клас”
  - 3.2. Програмно-методичний комплекс GRAN
  - 3.3. Використання GRAN для створення наочностей до задач на екстремум функції
  - 3.4. Система динамічної математики GeoGebra
  - 3.5. Метод навчальних проектів
- Список використаних та рекомендованих джерел до розділу 3

Висновки

Т. Г. Крамаренко, М. В. Михайловська

## Прикладні задачі у навчанні математики



Б  
і  
б  
л  
і  
о  
т  
е  
к  
а  
  
в  
ч  
н  
т  
е  
л  
я

мову. Вводимо наступні абстрактні об'єкти: населені пункти — точки; береги річки — дві паралельні прямі; шлях, що з'єднує населені пункти, подаємо у вигляді ламаної. Аналізуємо, які величини задані в умові, які потрібно в задачі знайти. До заданих відносимо відстані до берегів річки від населених пунктів, ширину річки, відстань між населеними пунктами вздовж берега. Щоб побудувати динамічне креслення, необхідно з'ясувати, які об'єкти в динамічному кресленні будуть головними, залежними чи напівзалежними.

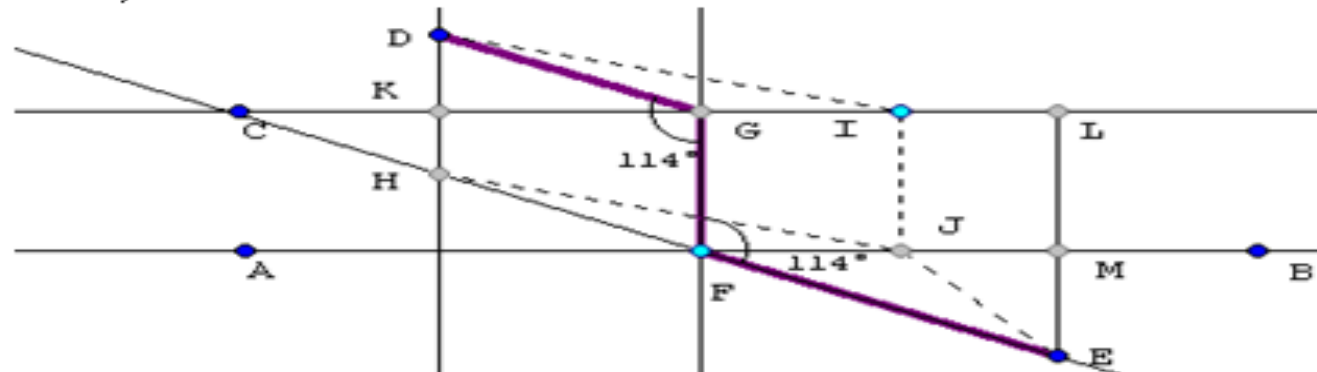


Рис. 3.19. Креслення для визначення місця побудови мосту

Розробляємо алгоритм створення креслення:

- 1) побудуємо точки  $A, B, C$  (Об'єкт\Створити\Точка);
- 2) проведемо берег річки  $AB$  (Об'єкт\Створити\Пряма);
- 3) через точку  $C$  паралельно до  $AB$  проходить другий берег (Об'єкт\Створити\Паралельна пряма);
- 4) позначаємо населені пункти  $D, E$  (Об'єкт\Створити\Точка);
- 5) вибираємо на прямій  $AB$  довільну точку  $F$  (вхід на міст) і даємо ствердну відповідь на питання про її прикріплення до об'єкта;
- 6) будуємо міст — перпендикулярну до  $AB$  пряму через точку  $F$  (Об'єкт\Створити\Перпендикулярна пряма);
- 7) знаходимо точку  $G$  — точку перетину з протилежним берегом

(Об'єкт\Створити\Точка перетину об'єктів);

- 8) прокладаємо дорогу, що з'єднує пункти (Об'єкт\Створити\Ламана  $DGFE$ ). Якщо вказівник переліку об'єктів установимо на пункті "ламана", то в полі характеристик з'явиться її довжина;

Т. Г. Крамаренко, М. В. Михайловська

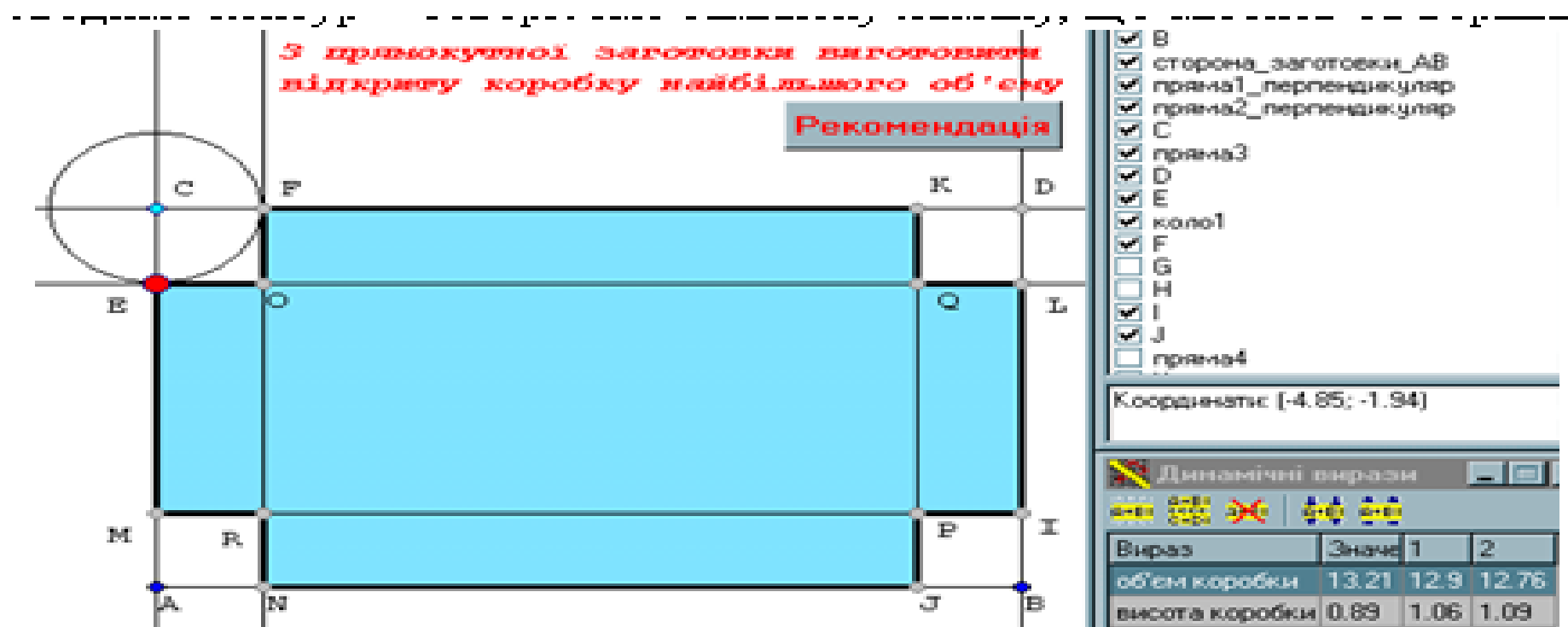
## Прикладні задачі у навчанні математики

Б  
і  
б  
л  
і  
о  
т  
е  
к  
а  
  
в  
ч  
и  
т  
е  
л  
я



*Завдання 2.* З прямокутного листа жерсті розмірами 5 x 8 дм виготовити коробку без кришки найбільшого об'єму. Якими мають бути її виміри (рис.3.21)?

Створюючи динамічні моделі за допомогою GRAN-2D чи GeoGebra, можна використовувати такі переміщення фігур, як симетрія відносно прямої чи точки, паралельне перенесення чи поворот.



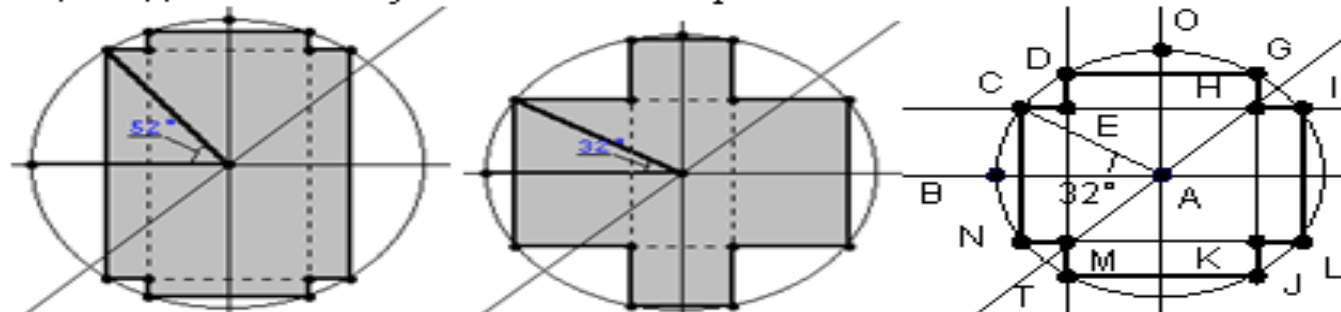
**Рис.3.21. Розгортка відкритої коробки**



**Завдання 3.** При конструюванні трансформатора змінного струму заповнити порожнину котушки залізним хрестоподібним осердям найбільшої площі (рис. 3.22). Знайти розміри осердя, якщо задано радіус порожнини котушки?

Обґрунтовують результати дослідження зазвичай з використанням похідної. Заздалегідь повідомляють, що точки  $C$  і  $D$  симетричні відносно бісектриси кута  $OAB$ . Встановлюють, що найбільша пл осердя буде при  $\alpha = 0.5\arctg 2$ .

Для побудови перерізу осердя з використанням GRAN-2D (рис. 3 через центр кола  $A$  з радіусом  $AB$  проводимо перпендикулярні ос вибираємо на колі дві довільні точки  $C$  і  $D$ , що розташовані в одному чотирьох утворених кутів. Через вибрані точки проводимо пр паралельні побудованим осям і знаходимо точку їх перетину – точк Щоб створити решту точок, що є вершинами ламаної – коні перерізу, до точок  $C, E, D$  застосовуємо перетворення симетрії віднс центра кола і осей. Використовують при цьому послугу *Симетри точка*. Оскільки мова в задачі йде лише про площу багатокутника динамічний вираз можна не складати, але потрібно вказівник в пере об'єктів встановити на ламану (осердя) і відслідковувати зміну площі *полі характеристики поточного об'єкта*. Отримаємо, що найбіль значення площі буде у випадку, коли точка  $E$  лежить на бісектрисі і  $OAB$ , а відзначений кут  $\alpha$  наближено рівний  $32^\circ$ .



**Рис. 3.22.** Переріз осердя в динаміці. Рухаємо точки  $C$  і  $D$

Т. Г. Крамаренко, М. В. Михайловська

## Прикладні задачі у навчанні математики



Б  
і  
б  
л  
і  
о  
т  
е  
к  
а  
  
в  
ч  
и  
т  
е  
л  
я

Задача [4, с. 86]. Обчислити роботу з викачування рідини, питома вага якої  $\gamma$ , з конічного резервуара розмірами  $R$  і  $H$ .

1. Побудова математичної моделі. Вводимо систему координат (Рис. 1). Позначимо через  $S(x)$  – площу перерізу конуса на відстані  $x$  від початку координат. Знайдемо радіус перерізу  $r(x)$ .

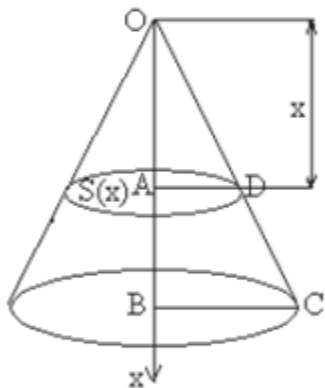


Рис. 1. Конічний резервуар розмірами  $R$  і  $H$

Розглянемо трикутники  $BOC$  і  $AOD$ . Із подібності  $\frac{AD}{BC} = \frac{OA}{OB}$ . Так як  $AD = r(x)$ ,

$BC = R, OA = x, OB = H$ , отримаємо  $\frac{r(x)}{R} = \frac{x}{H}$ ,  $r(x) = \frac{xR}{H}$ . Тоді площа перерізу

$$S(x) = \pi r^2(x) = \pi \frac{x^2 R^2}{H^2}.$$

2. Дослідження математичної моделі. Обчислимо роботу, яку потрібно виконати для викачування рідини з питомою вагою  $\gamma$ , за формулою

$$A = \gamma \int_{x_1}^{x_2} (x + h) S(x) dx,$$

де  $x + h$  - висота на яку потрібно підняти рідину.

$$A = \gamma \int_0^H (x + 0) \pi \frac{x^2 R^2}{H^2} dx = \frac{\gamma \pi R^2}{H^2} \int_0^H x^3 dx = \frac{\gamma \pi R^2 x^4}{H^2 \cdot 4} \Big|_0^H = \frac{\gamma \pi R^2 H^2}{4} \text{ Дж.}$$

3. Інтерпретація. Для того щоб викачати рідину, питома вага якої  $\gamma$ , з конічного резервуара розмірами  $R$  і  $H$ , потрібно виконати роботу  $\frac{\gamma \pi R^2 H^2}{4}$  Дж.

# МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ МАТЕМАТИКА-ФІЗИКА

# ІНТЕРАКТИВНА ТЕХНОЛОГІЯ “АЖУРНА ПИЛКА”

## Домашні групи:

№1 Статистичним шляхом визначено, що об'єм продукції цеху  $u(t)$  умовних одиниць на протязі робочого дня описується функцією  $u(t) = \frac{-20}{3}t^3 + 60t^2 + 160t + 240$ ,  $1 \leq t \leq 8$ . Знайти продуктивність праці, швидкість і темп її зміни через 3 години після початку роботи; В який момент часу продуктивність праці буде найбільшою.

№ 2 В живильне середовище вносять популяцію з 1000 бактерій. Чисельність популяції зростає відповідно до рівняння  $p(t) = 1000 + \frac{1000t}{100+t^2}$ , де  $t$  виражається в годинах. Знайти максимальний розмір цієї популяції.

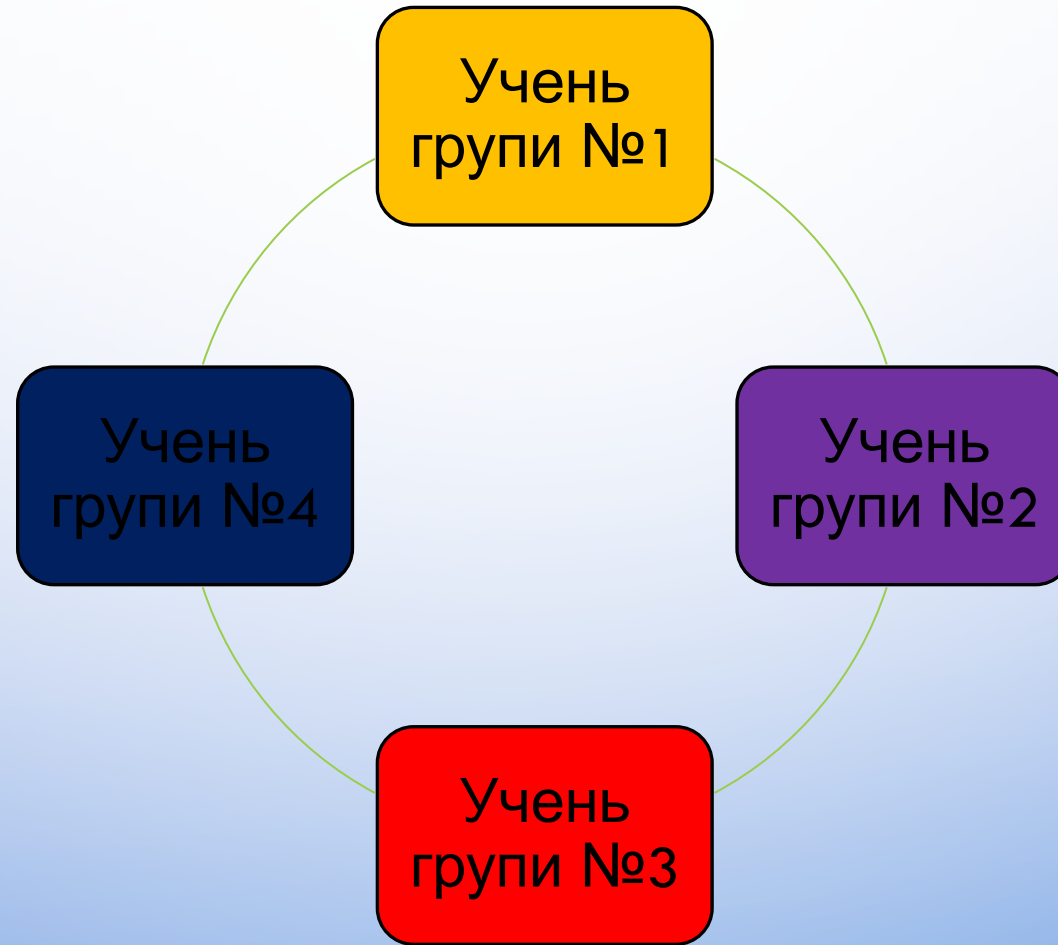
№ 3 Реакція організму на два види ліків як функції часу  $t$  (час виражено у годинах) складають  $r_1(t) = te^{-t}$  і  $r_2(t) = t^2e^{-t}$ . У якого виду ліків максимальна реакція вища?

№ 4 Дошова капля падає під дією сили тяжіння, рівномірно випаровуючись так, що її маса  $m$  змінюється згідно із законом  $m(t) = 1 - \frac{2}{3}t$  ( $m$  змінюється в грамах,  $t$  – в секундах). Через скільки часу після початку падіння кінетична енергія краплі буде найбільшою?



# ІНТЕРАКТИВНА ТЕХНОЛОГІЯ “АЖУРНА ПИЛКА”.

## ЕКСПЕРТНІ ГРУПИ



Як результат – 4 прикладні задачі різних профілів

# ПРИКЛАДНІ ЗАДАЧІ РІВНЯ МІРКУВАНЬ З ТЕМИ “ПОХІДНА ТА ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ”

Необхідно виділити прямокутну ділянку землі обгородити її парканом та розділити загорожею на три рівні частини паралельно одній з сторін ділянки. Якими мають бути розміри ділянки, щоб на побудову загорож пішло найменша кількість матеріалу?

Драбина завдовжки 5 м приставлена до стіни таким чином, що верхній її кінець знаходиться на висоті 4 м. У деякий момент часу драбина починає падати, при цьому верхній кінець наближається до поверхні землі з постійним прискоренням 2 м/с. З якою швидкістю віддаляється від стіни нижній кінець драбини в той момент, коли верхній кінець знаходиться на висоті 2 м?

Капітал у 1 мільярд грошових одиниць можна покласти в банк під 50% річних або інвестувати у підприємство, при цьому ефективність вкладу очікується у розмірі 100%, а витрати задані квадратичною залежністю. На прибуток накладається податок в  $p\%$ . При яких значеннях вклад в підприємство є більш ефективним, ніж розміщення капіталу в банку?

# ПРИКЛАДНІ ЗАДАЧІ З ТЕМИ “ІНТЕГРАЛ ТА ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ”

Обчислити силу тиску води на вертикальний шлюз з основою 18 м і висотою 6 м.

При розтягуванні пружини на 5 см виконано роботу в 29,43 Дж. На скільки розтягнеться пружина, якщо затратити роботу в 9,81 Дж?

**Піраміда Хеопса** – правильна чотирикутна піраміда висотою 147 м, в основі якої є квадрат зі стороною 232 м. Вона побудована з каменю, густина якого . Знайти роботу проти сили тяжіння, втрачену при побудові.

**Практичні та лабораторні роботи** для уроків математики сприяють розвитку і вихованню в учнів цінних графічних і обчислювальних навичок та вмінь, необхідних для конструювання і практичної діяльності.

*Приклад лабораторної роботи* (на тему «Сума кутів трикутника»):

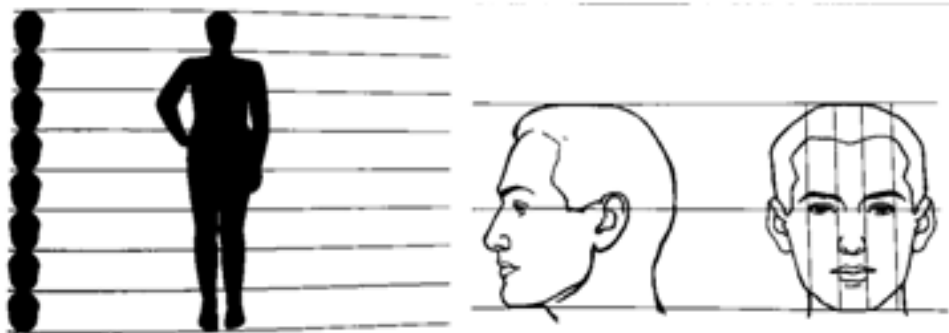
- побудувати довільний трикутник в зошиті,
- виміряти градусні міри кутів,
- знайти їх суму,
- записати результат на дошці;
- перевірити експериментально: загнути кути так, щоб утворився розгорнутий кут;
- довести теорему математично.

## Тема: Відношення.

Деякі речі навколо нас виглядають гармонійнішими, якщо перебувають у певному відношенні.

Наприклад:

- відношення зросту людини до висоти її голови дорівнює 8;
- відстань від кінчика підборіддя до лінії, на якій розміщуються очі, відносяться до висоти голови як 1 до 2;
- (ширина основи носа) : (ширини ока) = 1:1.



**Завдання 1.** Визнач відношення зросту сусіда (сусідки) по парті до довжини його (її) передпліччя.



1. Дізнайся і запиши зріст сусіда (сусідки).
2. Вимірй і запиши довжину його (її) передпліччя.
3. Обчисли відношення зросту до довжини передпліччя.

## Завдання 2.

Відношення маси тіла людини до квадрата її зросту називають індексом маси тіла (ІМТ).

$$\text{ІМТ} = \frac{\text{маса тіла}}{\text{зріст}^2}$$

Скориставшись формулою, обчисли індекс маси свого тіла й порівняй його з нормою.

1. Запиши масу свого тіла (у кг).
2. Запиши свій зріст (у м).
3. Обчисли квадрат свого зросту.
4. Обчисли індекс маси свого тіла (у  $\text{кг}/\text{м}^2$ ).
5. Порівняй результати із нормою. Запиши висновок.



Зверни увагу! Якщо індекс маси твого тіла трохи відхиляється від норми, переглянь своє харчування й фізичні навантаження. А якщо індекс значно перевищує норму, то не завадить порадитися з лікарем.

За посібником Д.В. Васильєвої



### Завдання 3.

Під час отримання будівельних розчинів важливо дотримуватися правильного відношення компонентів.

Для отримання бетону беруть:

- цементу – 1 частину,
- піску – 2 частини,
- щебню – 4 частини,
- води – 0,5 частини.

1. Запиши склад бетону у вигляді відношення:

(цемент):(щебінь):(пісок):(вода) як ...

2. Вирази це відношення в натуральних числах.

3. Обчисли, скільки потрібно піску, води й щебню для отримання бетону із 40 кг цементу.

За посібником Д.В. Васильєвої

### Завдання 4.

У кулінарних рецептах зазначено, скільки потрібно певних продуктів для приготування тієї чи іншої страви. Отже, і в кулінарії не обійтися без знань про відношення.

Рецепт приготування бісквіта:

- яйця – 8 шт.,
- борошно – 200 г,
- цукор – 320 г.

1. Проблемна ситуація.

Як приготувати бісквіт за цим рецептом, якщо є тільки 2 яйця?

2. Проаналізуй

8 яєць – 200 г борошна

8 яєць – 320 г цукру

2 яйця - ? г борошна

2 яйця - ? г цукру

1) У скільки разів яєць менше ніж у рецепті?

2) У скільки разів менше треба взяти борошна?

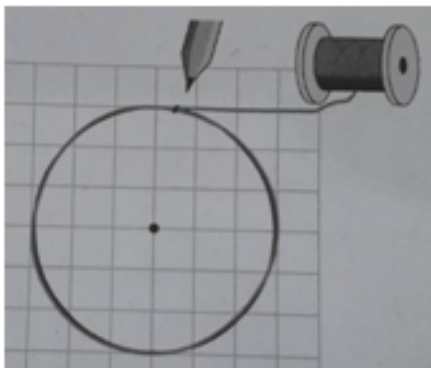
3) У скільки разів менше треба взяти цукру?

4) Скільки борошна треба взяти?

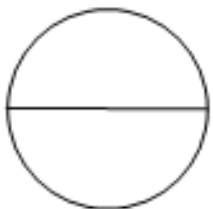
5) Скільки цукру треба взяти?

### Завдання 9.

1. Намастіть нитку клеєм і накладіть її на коло так, як показано на малюнку.



2. Зробіть на нитці позначку або відріжте нитку там, де вона збіглася зі своїм кінцем.
3. Відклейте нитку і за допомогою лінійки виміряйте її довжину  $l$ .  
У такий спосіб ви виміряли довжину кола.
4. Виміряйте діаметр цього кола.



5. Знайдіть відношення довжини кола до його діаметра.
6. Виконайте такі ж вимірювання для зображених кіл.



6. Виконайте такі ж вимірювання для зображених кіл.



7. Порівняйте відношення в пунктах 5 і 6. Запишіть висновок.  
Запам'ятайте! Відношення довжини кола до його діаметра незмінне, тобто однакове для будь-яких кіл. Воно дорівнює  $3,1415926535\dots$   
Це – число  $\pi$  (пі).  $\pi \approx 3,14$ .

**Завдання 10.** Досить точно для свого часу обчислив число  $\pi$  давньогрецький математик Архімед.

**Проаналізувавши креслення, здогадайся, як він це зробив. Запиши.**

# STEM-ПІДХІД ПРИ ВИВЧЕННІ СТОХАСТИКИ



## СТАТИСТИЧНЕ ОЗНАЧЕННЯ ЙМОВІРНОСТІ EXPECTED FREQUENCY OF EVENTS (ОЧІКУВАНА ЧАСТОТА ПОДІЙ)

- Нехай проведено серію із  $n$  випробувань (спостережень), в яких відбулися так звані спостережені елементарні події.
- Статистичною ймовірністю події  $A$  (*відносною частотою події*) називається відношення кількості випробувань  $m$ , в яких подія  $A$  відбулася, до загальної кількості виконаних випробувань  $n$ .

$$P_n^* (A) = \frac{m}{n} = \frac{K_n (A)}{n}$$

# ЕКСПЕРИМЕНТ №1 RANDOM EXPERIMENT КИДАЮТЬ ДВА ГРАЛЬНІ КУБИКИ

- Подія А – сума очок на верхніх гранях кубика.
- Визначити простір елементарних подій
- Яке число від 2 до 12 випадатиме найчастіше? Чому?



Таблиця для  
слення відносних  $\chi$



43-й урок  
3-й кадр



# СУМА ОЧОК НА ДВОХ ГРАЛЬНИХ КУБИКАХ

$$2 = 1+1;$$

$$3 = 1+2 = 2+1;$$

$$4 = 1+3 = 2+2 = 3+1;$$

$$5 = 1+4 = 2+3 = 3+2 = 4+1;$$

$$6 = 1+5 = 2+4 = 3+3 = 4+2 = 5+1$$

$$7 = 1+6 = 2+5 = 3+4 = 4+3 = 5+2 = 6+1;$$

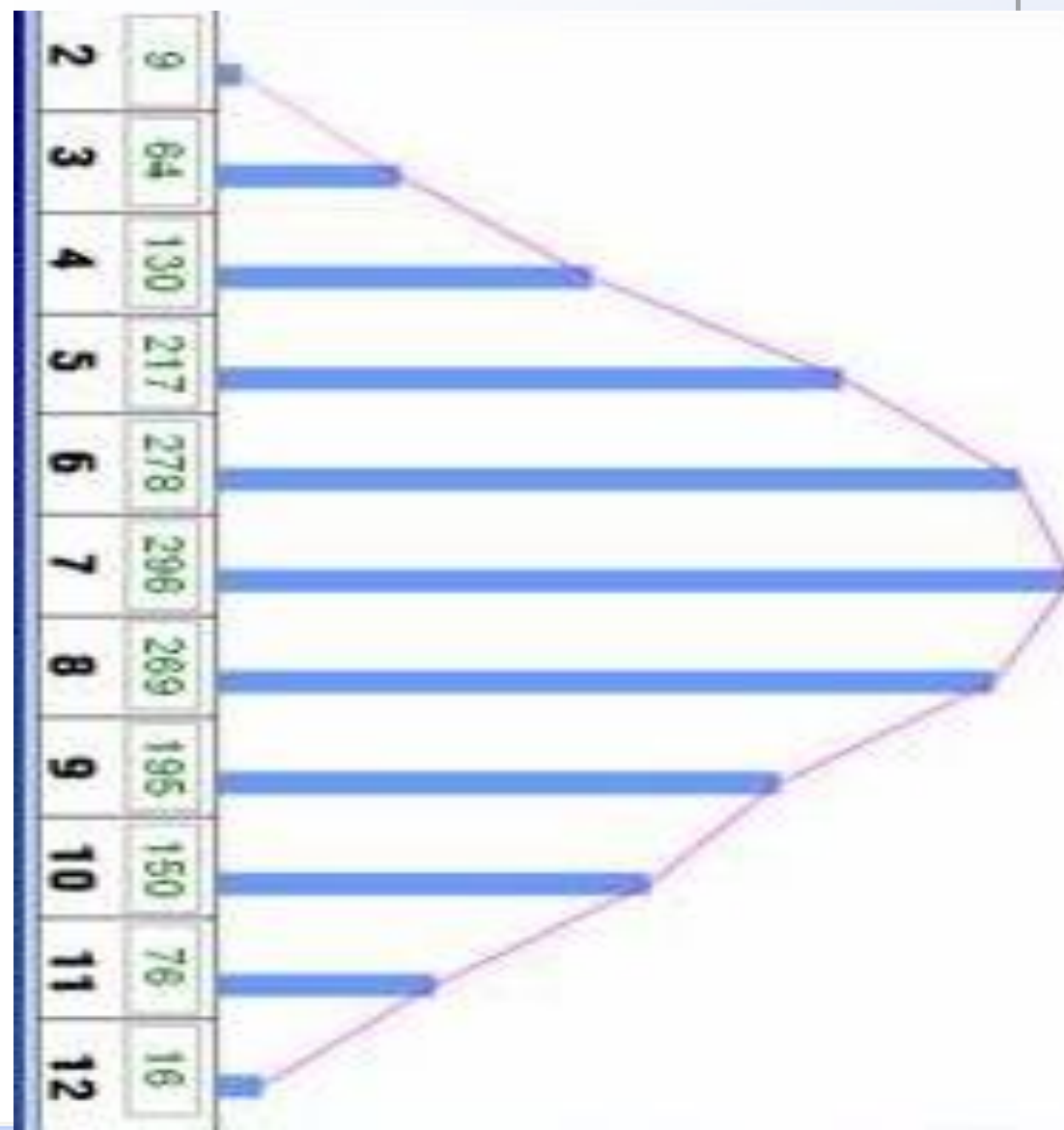
$$8 = 2+6 = 3+5 = 4+4 = 5+3 = 6+2;$$

$$9 = 3+6 = 4+5 = 5+4 = 6+3;$$

$$10 = 4+6 = 5+5 = 6+4;$$

$$11 = 5+6 = 6+5;$$

$$12 = 6+6$$



# ПЕРЕВІРИТИ РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРАХУНКУ ЙМОВІРНОСТЕЙ ЧАСТОТ

- $P(2)=P(12)=1\backslash36 \approx 0,0278;$

- $P(3)=P(11)=2\backslash36 \approx 0,0556;$

- $P(4)=P(10)=3\backslash36 \approx 0,0833;$

- $P(5)=P(9)=4\backslash36 \approx 0,1111;$

- $P(6)=P(8)=5\backslash36 \approx 0,1389;$

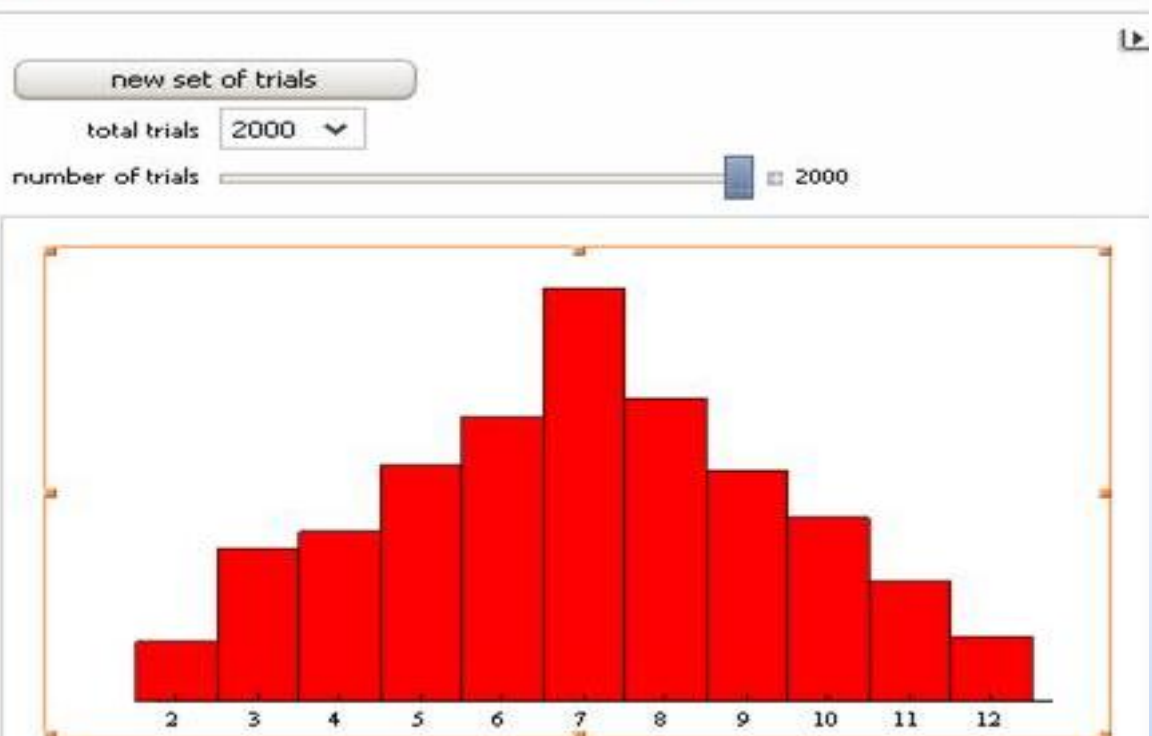
- $P(7) = 6\backslash36 \approx 0,1944$

$P(\Omega)=$

$$2*(0,0278+0,0556+0,0833+0,1111$$

$$+0,1389) +0,1944 = 1$$

# ГЕНЕРАТОР ВИПАДКОВИХ ЧИСЕЛ ВІД 2 ДО 12 ЗА ДОПОМОГОЮ ПАРИ ГРАЛЬНИХ КУБИКІВ



З бібліотеки електронних наочностей “Алгебра, 11 клас” (урок 43, кадр 7)



<http://demonstrations.wolfram.com/TwoDiceWithHistogram/>

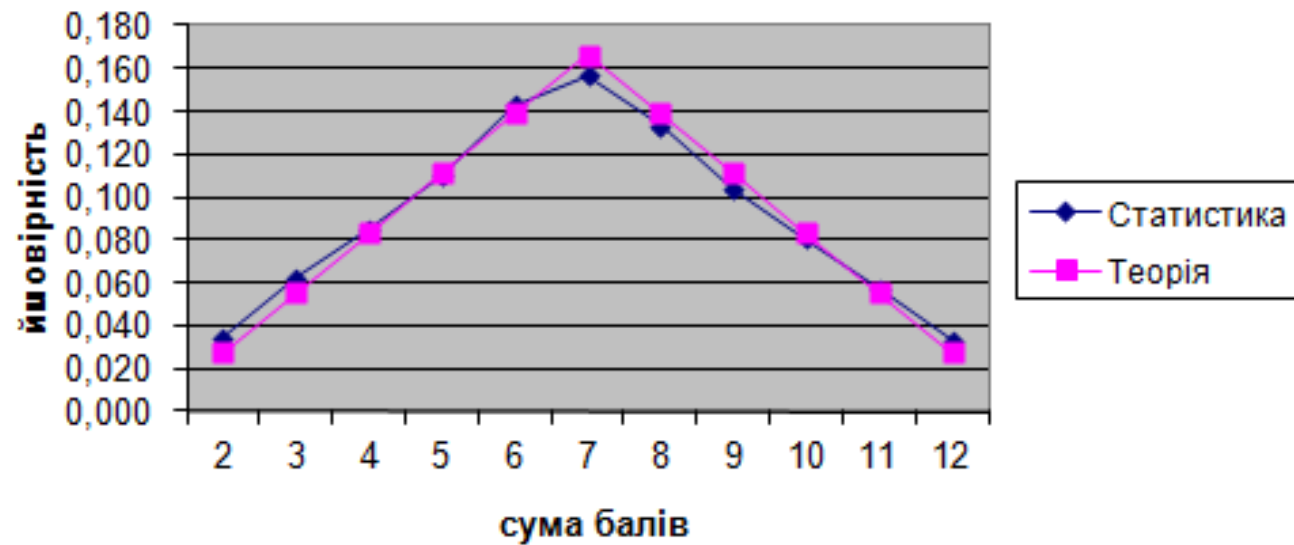
2000 trials out of 2000

Який розподіл статистичних ймовірностей вибірки?

$\xi_i$	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$p_i$	$\frac{1}{36}$	$\frac{2}{36}$	$\frac{3}{36}$	$\frac{4}{36}$	$\frac{5}{36}$	$\frac{6}{36}$	$\frac{5}{36}$	$\frac{4}{36}$	$\frac{3}{36}$	$\frac{2}{36}$	$\frac{1}{36}$

5	1024	198	58	69	121	147	20	52	73	117	45	1924
6	1299	282	87	81	167	188	29	52	91	153	68	2497
7	1505	269	81	84	150	176	20	60	116	199	90	2750
8	1245	211	67	79	143	164	19	66	95	178	72	2339
9	988	131	77	63	145	111	11	34	77	129	51	1817
10	733	156	43	43	98	112	8	29	65	81	44	1412
11	454	105	46	28	72	97	8	17	41	108	28	1004
12	300	39	16	24	47	48	3	13	29	46	12	577
	9201	1678	599	612	1084	1299	146	388	766	1220	503	17496

**Ймовірність випадання суми очок на двох кубиках**





# СТОХАСТИЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ №2

## НАПИСАННЯ СЛІВ RANDOM EXPERIMENT



Демонстрація

- На трьох папірцях написати по чотири слова
- Підрахувати у кожному слові кількість літер
- Записати для кожної групи кількість слів, що мають парну кількість літер (варіанти 0, 1, 2, 3, 4).
- Зібрати дані зі всієї групи.
- Розрахувати статистичну ймовірність події A – "слово має парну кількість цифр".
- Побудувати полігон відносних частот кількості слів у кожній групі, що мають парну кількість цифр. По осі абсцис відкласти значення варіанти, по осі ординат – отримані статичні ймовірності (відносні частоти).
- Розрахувати теоретичні частоти, побудувати полігон. Порівняти результати експерименту і теоретичні розрахунки.

# ЧИ ВІРНО ЗРОЗУМІЛИ ЗАВДАННЯ?

стіл	- 4	
чашка	- 5	2
дерево	- 6	
сорочка	- 7	

дошка	- 5	
магазин	- 7	0
мотузка	- 7	
зупинка	- 7	

слухавка	- 8	
січень	- 6	4
колесо	- 6	
дослід	- 6	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Число слів з 4-х	Клітини для занесення результатів								Кількість слів	Відносна частота	Ймовірність	Теоретичні розрахунки
2	0	7	5							12	0,1446	0,0625	5
3	1	19								19	0,2289	0,25	21
4	2	27								27	0,3253	0,375	31
5	3	20								20	0,241	0,25	21
6	4	5								5	0,0602	0,0625	5
7	сума груп слів									83			83
8													
9	контрольна сума											1	1

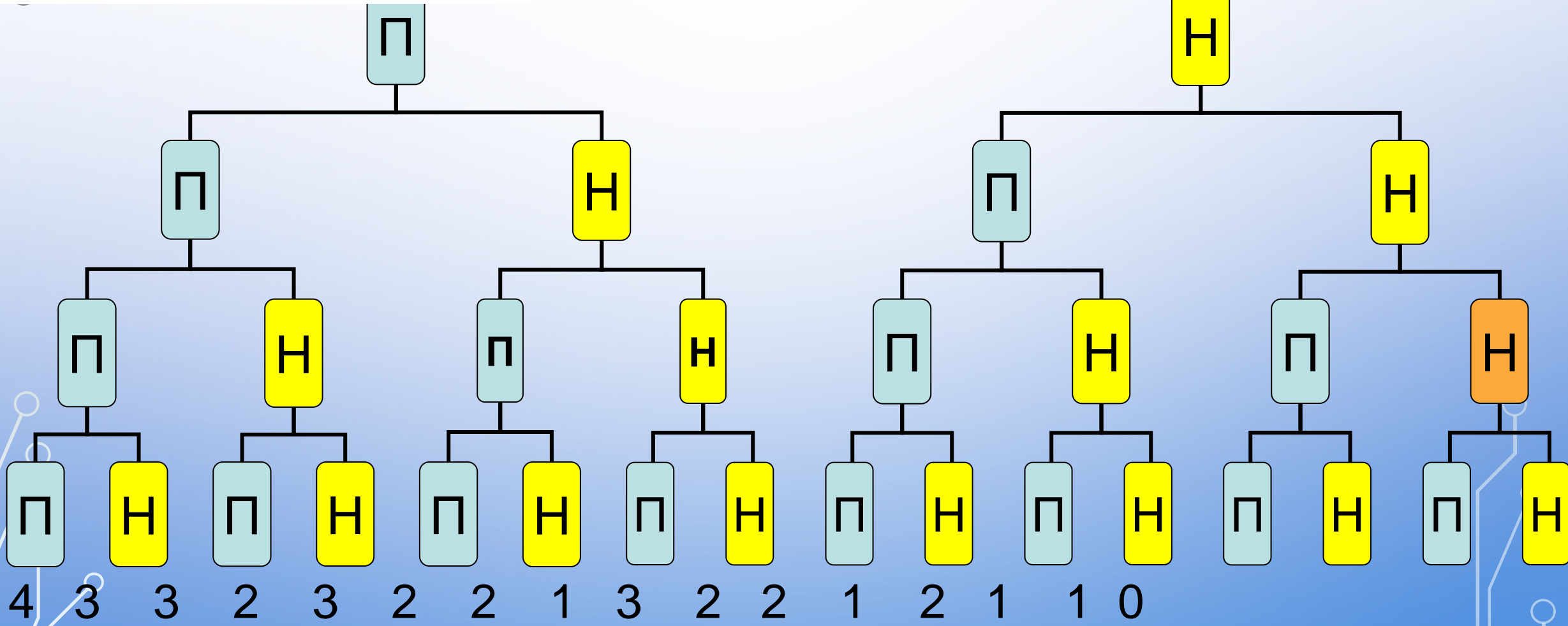
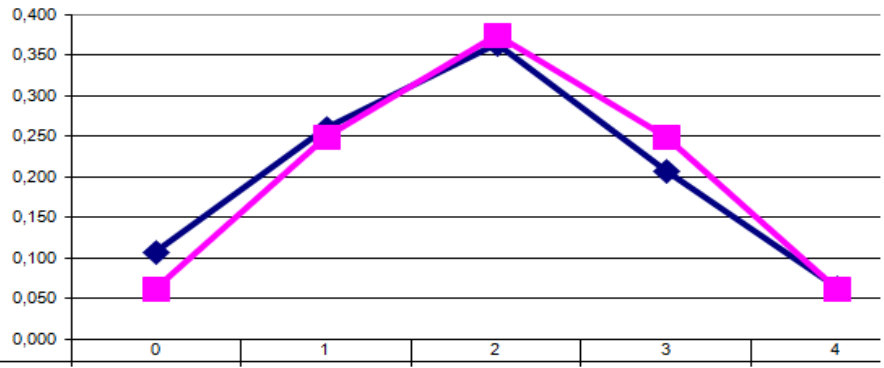
# РОЗРАХУНКИ ДЛЯ ТЕОРЕТИЧНОЇ КРИВОЇ

Перше, друге і третє слова		ппп	ппн	пнп	пнн	нпп	нпн	ннп	ннн
Чотири слова	п	пппп	ппнп	пнпп	пннп	нппп	нпнп	ннпп	нннп
	н	пппн	ппнн	пнпн	пннн	нппн	нпнн	ннпн	нннн
Чотири слова	п	пппп	ппнп	пнпп	пннп	нппп	нпнп	ннпп	нннп
	н	пппн	ппнн	пнпн	пннн	нппн	нпнн	ннпн	нннн
Шість слів	п	пппп	ппнп	пнпп	пннп	нппп	нпнп	ннпп	нннп
	н	пппн	ппнн	пнпн	пннн	нппн	нпнн	ннпн	нннн
Чотири слова	п	пппп	ппнп	пнпп	пннп	нппп	нпнп	ннпп	нннп
	н	пппн	ппнн	пнпн	пннн	нппн	нпнн	ннпн	нннн
Чотири слова	п	пппп	ппнп	пнпп	пннп	нппп	нпнп	ннпп	нннп
	н	пппн	ппнн	пнпн	пннн	нппн	нпнн	ннпн	нннн

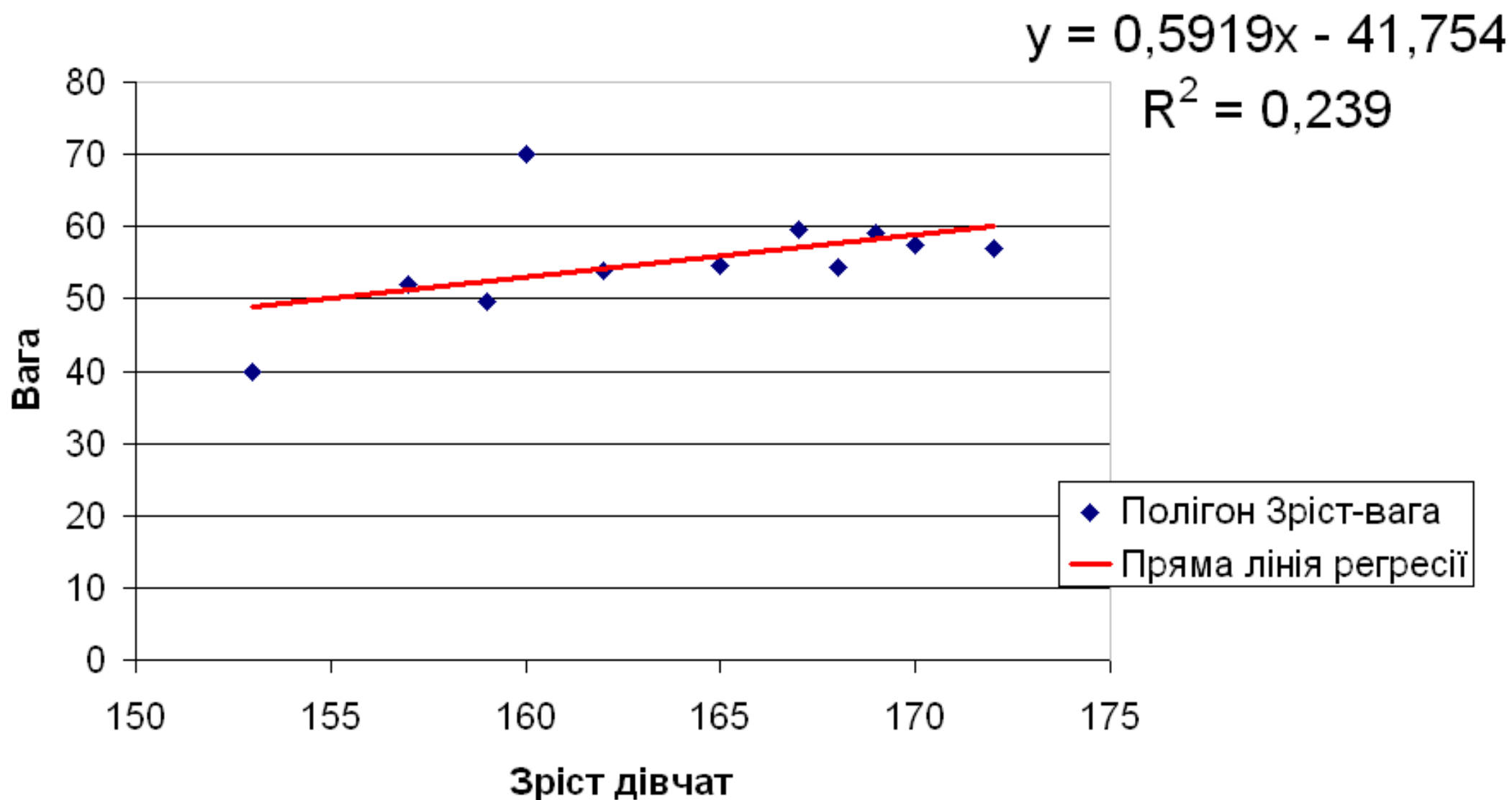
$$P("0")=1\16; P("1")=4\16; P("2")=6\16; P("3")=4\16; P("4")=1\16$$



Дерево можливих наслідків



## Дослідження залежності ваги дівчат (20 р.) від зросту



# ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ ДИНАМІЧНОЇ МАТЕМАТИКИ GEOGEBRA ПІД ЧАС УРОКІВ, В РОЗРОБЦІ STEM-ПРОЕКТІВ

[HTTPS://WWW.GEOGEBRA.ORG/](https://www.geogebra.org/)

## Хто про GEOGEBRA пише?

ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ GEOGEBRA У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ  
ВИСВІТЛЮВАЛИ Т. Г. КРАМАРЕНКО, В. М. РАКУТА, Л. В. РОЖДЕСТВЕНСЬКА,  
В. ЮНЧИК ТА ІН.

МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ДИНАМІЧНОЇ МАТЕМАТИКИ У  
НАВЧАННІ З ВИКОРИСТАННЯМ STEM-ПРОЕКТІВ НЕ Є УСТАЛЕНОЮ І  
ПОТРЕБУЄ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.

Т. Г. Крамаренко

# Пошук за ключовим словом “Переріз”

GeoGebra

Переріз

УВІ

На початок

Новини

Ресурси

Профіль

Люди

Групи

Завантаження Додатків

Про GeoGebra  
Зв'яжіться з нами: [office@geogebra.org](mailto:office@geogebra.org)  
Умови надання послуг – Приватність –  
Ліцензійна угода  
Мова: Українська мова

© 2018 GeoGebra

## Ресурси

Ресурс будь-якого типу

**РОЗРОБКА**  
**Переріз Задача6. Внутрішнє**  
Ярослава Мартиненко

**РОЗРОБКА**  
**Переріз призми**  
Людмила

**РОЗРОБКА**  
**1. Побудувати переріз призми**  
Natalia Grushko

**РОЗРОБКА**  
**4. Побудувати переріз тетраедра**  
Natalia Grushko

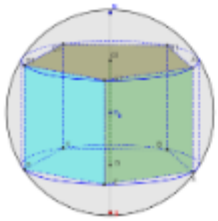
**Задача 1:**  
Побудувати переріз призми ABCDA'B'C'D' площинною, що проходить через точки P, Q, R.

**Задача 2:**  
Побудувати переріз паралелепіпеда ABCDA'B'C'D' площинною, що проходить через точки M, N, P.

**Задача 3:**  
Побудувати переріз паралелепіпеда ABCDA'B'C'D' площинною, що проходить через точки M, N, L.

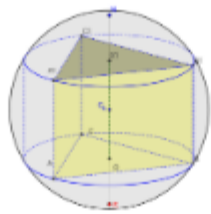
**Задача 4:**  
Побудувати переріз тетраедра SABC площинною, що проходить через точки M, N, P.

# Пошук за ключовим словом “Призма”



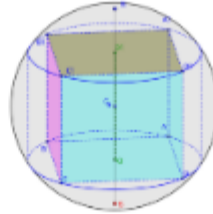
РОЗРОБКА  
П'ятикутна призма

Михайло Йосипович Рик... ⋮



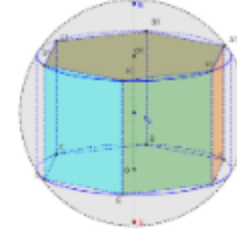
РОЗРОБКА  
Трикутна призма

Михайло Йосипович Рик... ⋮



РОЗРОБКА  
Чотирикутна призма

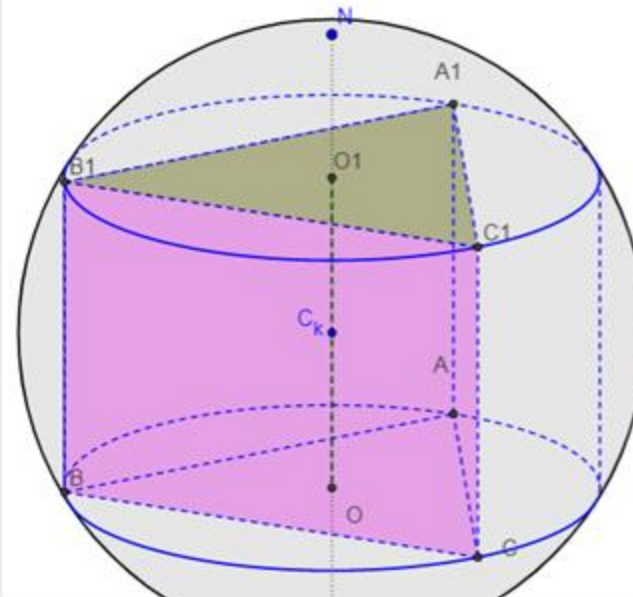
Михай



РОЗРОБКА  
Шестикутна призма

Автор: Михайло Йосипович Риковський

Правильна трикутна призма вписана у кулю.



## Задача.

Правильна трикутна призма вписана у кулю з радіусом  $R$ . При якій висоті призми її об'єм буде найбільшим?

Радіус кулі  Нахил   
Висота циліндра, призми

Обертання

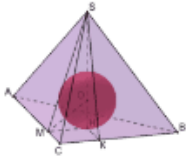
- Деякі точки дотику
- Верхня основа циліндра
- Нижня основа циліндра
- Осьовий переріз циліндра
- Призма
- Переріз через  $CC_1$  та  $C_1C$
- Переріз  $A_1B_1C_1$



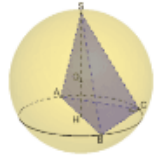
# Пошук за ключовим словом "Піраміда"

## Піраміда і куля

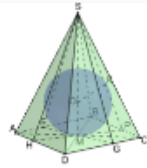
Автор: Татяна



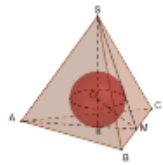
Куля в трикутній піраміді 2



3-кутна піраміда в кулі2



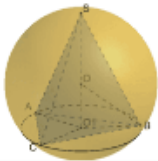
Куля в 4-кутній піраміді2



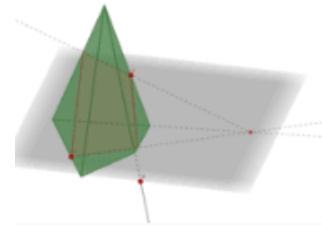
Куля в 3-кутній піраміді



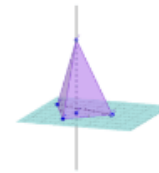
Куля в 4-кутній піраміді



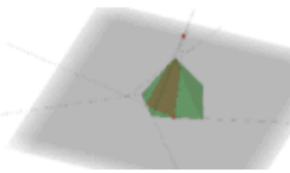
3-кутна піраміда в кулі



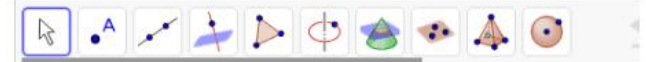
РОЗРОБКА  
Піраміда №7



РОЗРОБКА  
піраміда

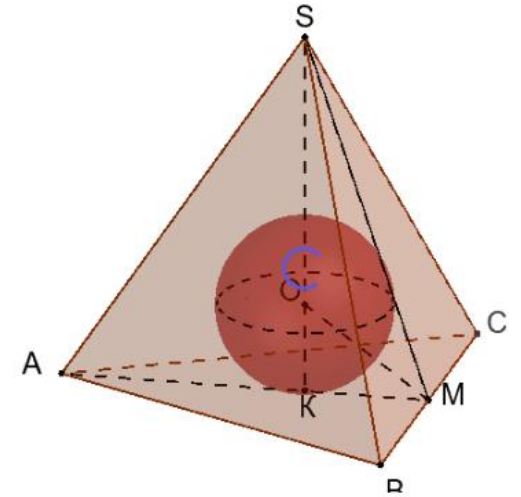


РОЗРОБКА  
Піраміда №8



## Куля в 3-кутній піраміді

Автор: Татяна

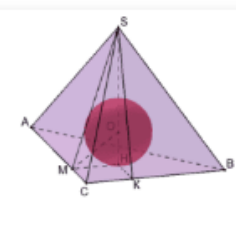
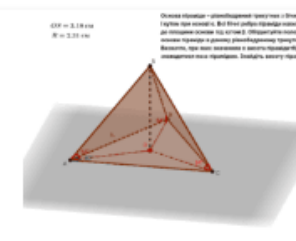
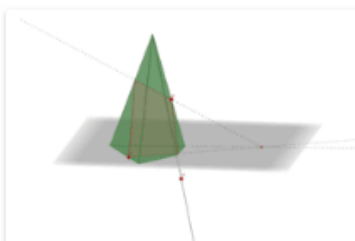
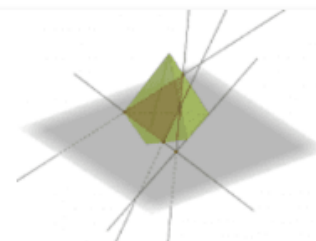


Ірина

Danil Vanin

korduba85

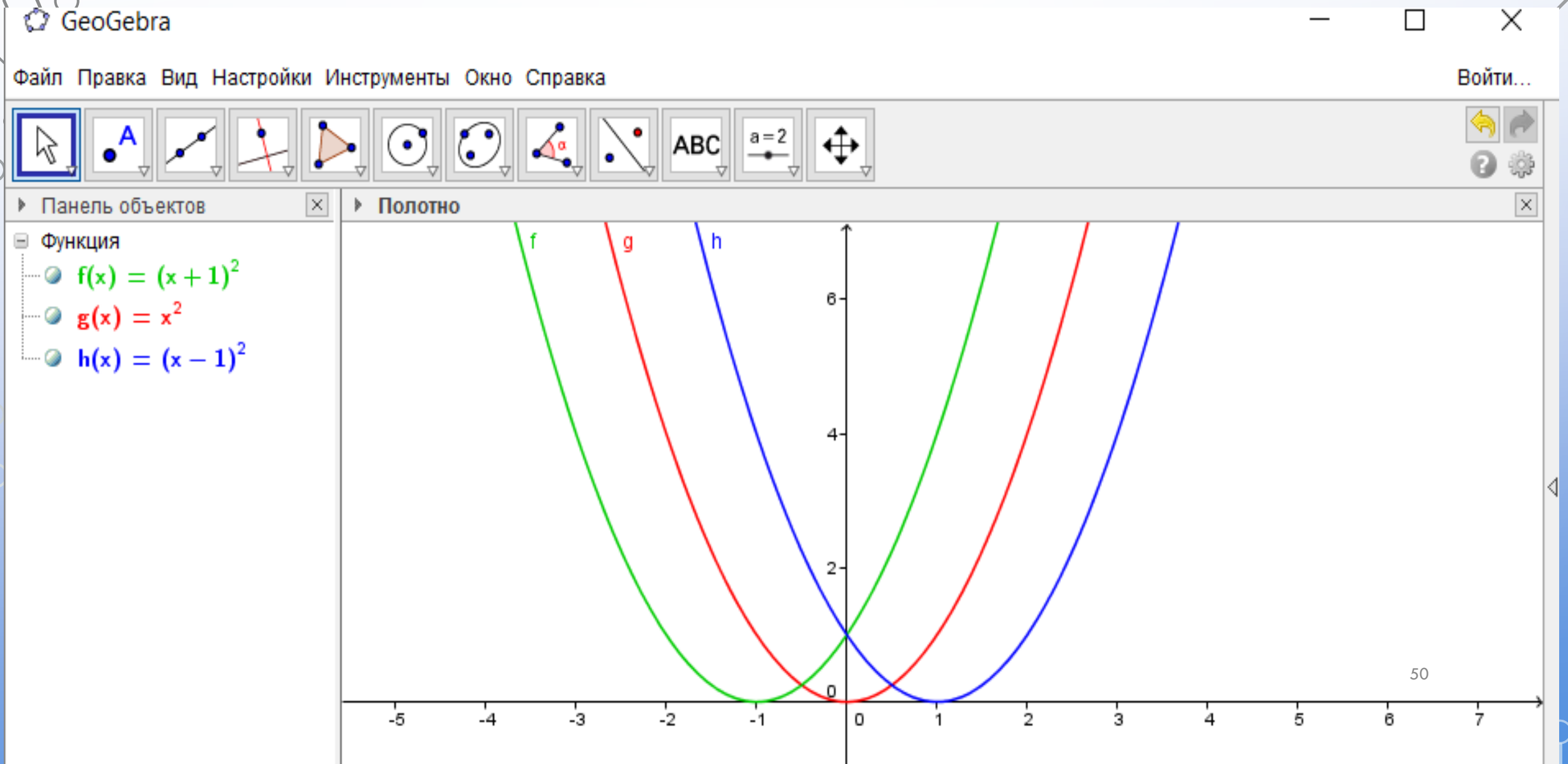
Danil Vanin



Т.Г.Крамаренко

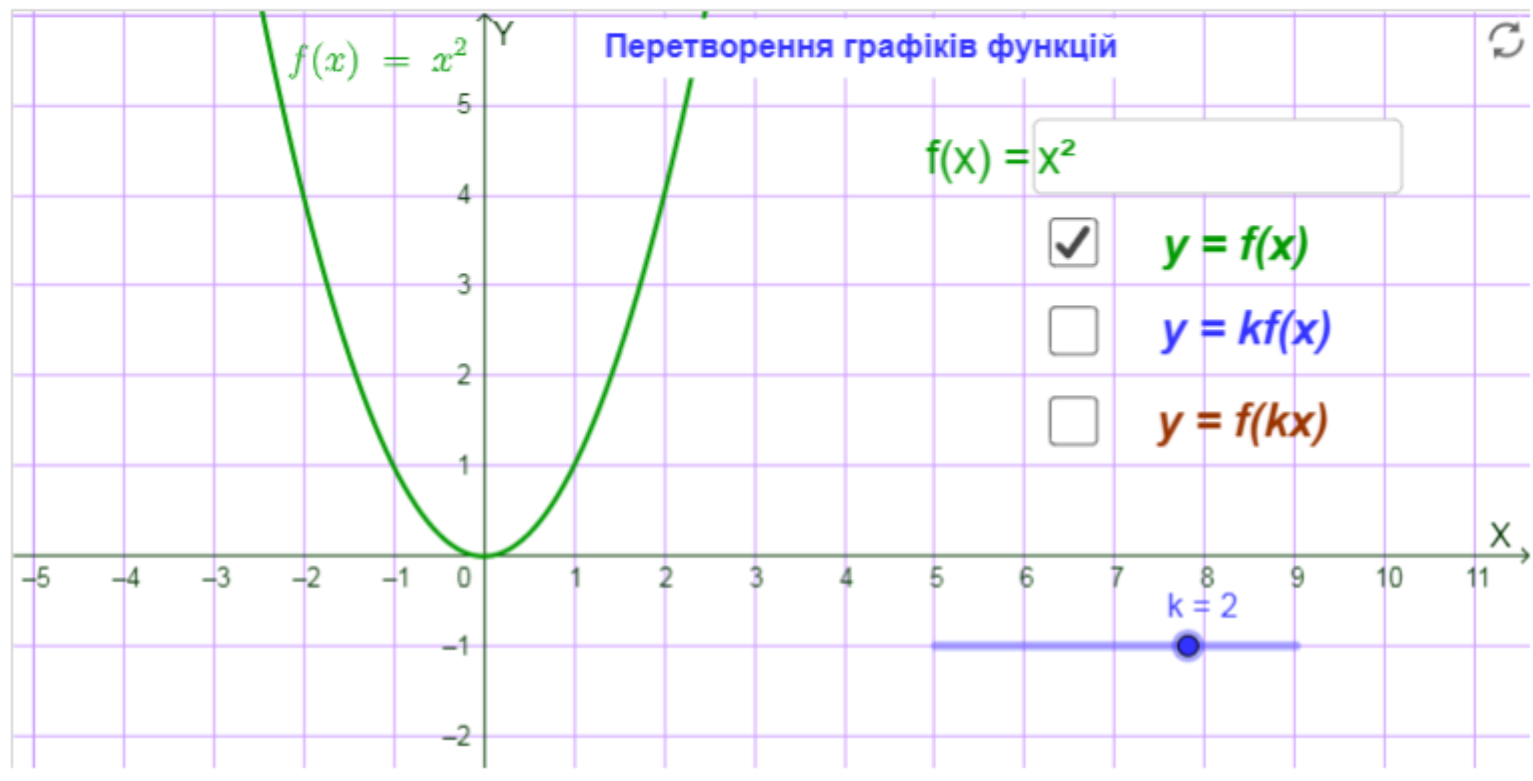
Побудувати за допомогою програмного засобу GeoGebra графіки функції:

1)  $y=x^2$ ,  $y=x^2+1$ ,  $y=x^2-1$ ; 2)  $y=x^2$ ,  $y=(x+1)^2$ ,  $y=(x-1)^2$ .



# Перетворення графіків функцій ( $y = kf(x)$ , $y = f(kx)$ )

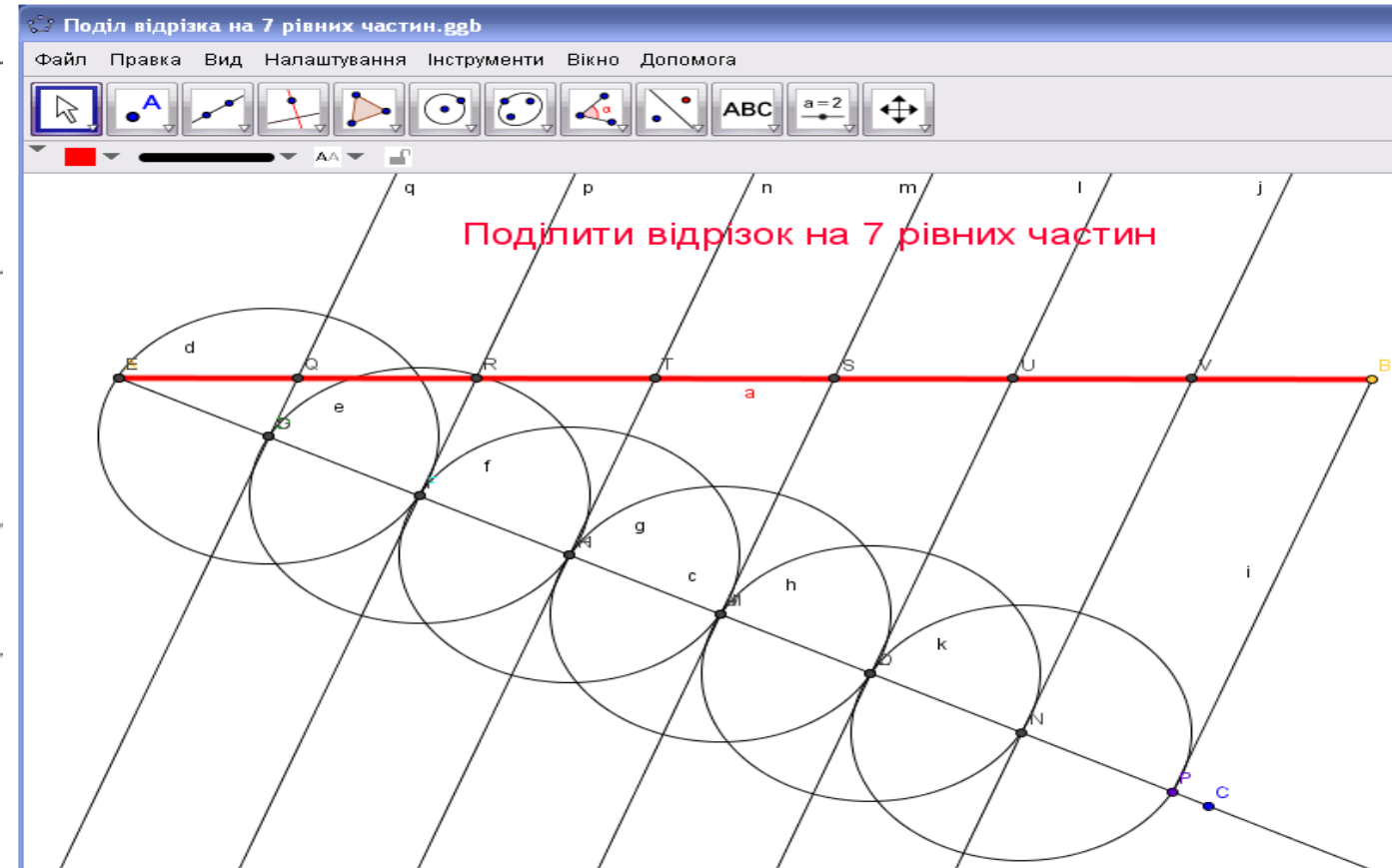
Автор: Valeriy Rakuta



# GeoGebra в задачах на побудову з використанням циркуля та лінійки

Побудова правильного трикутника, вершини якого лежать на трьох паралельних прямих

Автор: Крамаренко Тетяна Григорівна



# Навчальні дослідження з Geogebra

File Edit View Settings Instruments Window Help

Tools: Point A, Line, Line with Arrow, Line with Tick, Triangle, Circle, Circle with Center, Circle with Radius, Angle, Angle with Arc, Text ABC, a=2, Move

Center of the circle: O

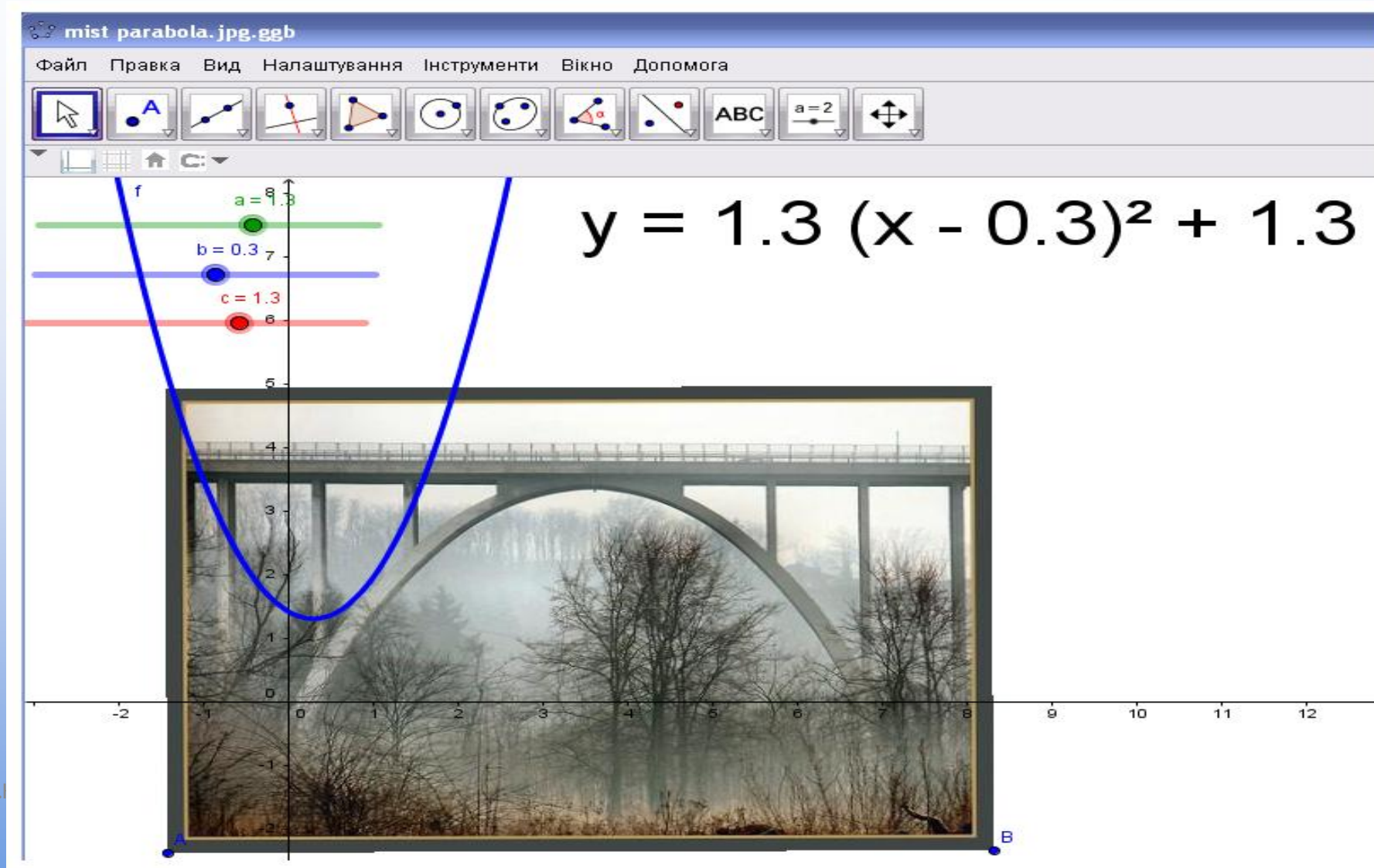
Angle at vertex B: 79°

Теорема  
Центр описаного навколо трикутника кола лежить на перетині..., а радіус дорівнює відрізу, який сполучає центр кола з вершиною трикутника.

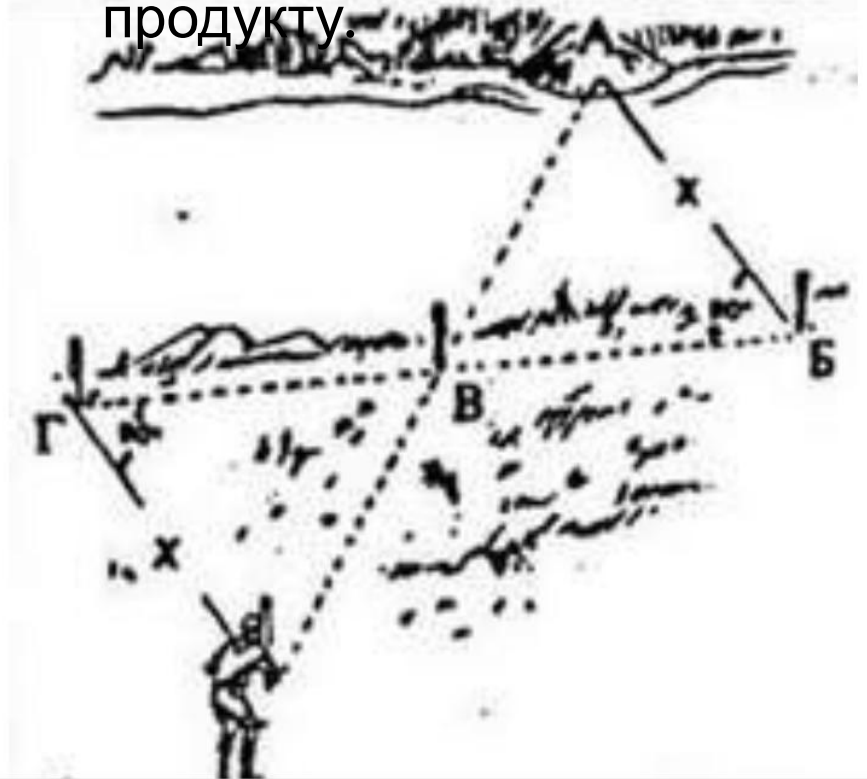
Підказка  
 $d \perp AB$   
 $E \perp AC$

Відповідь  
серединних перпендикул до сторін трикутника

# Математика у науці та в техніці



**Метод проектів** містить у собі сукупність засобів, дій учнів у визначеній послідовності для досягнення поставленої задачі, розв'язання певної проблеми, значущої для учнів та оформленої у вигляді деякого кінцевого продукту.



Проблемні ситуації: побудувати клумбу трикутної форми рівну даній або дізнатися ширину річки, не маючи доступу до протилежного берега, за допомогою ознак рівності трикутників.

Т.Г.Крамаренко

55

<https://sites.google.com/view/banadaolga/>

Сайт учнів 7 класу Криворізькій гімназії №95  
Режим доступу: <https://sites.google.com/view/school-7/>

## Метод проектів

7-В рулить

Головна

Розклад уроків

Документи

Діагностика навчання

Наші вчителі

Метод проектів

Фото

Відео

Заклики

Знаходження ширини дороги





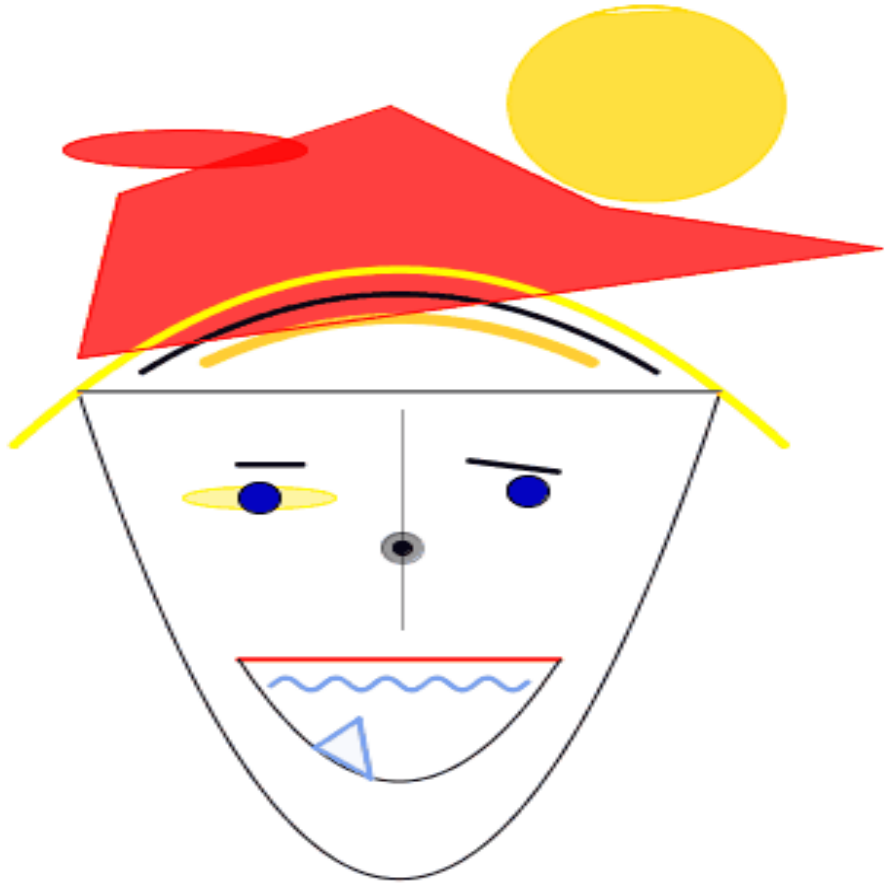


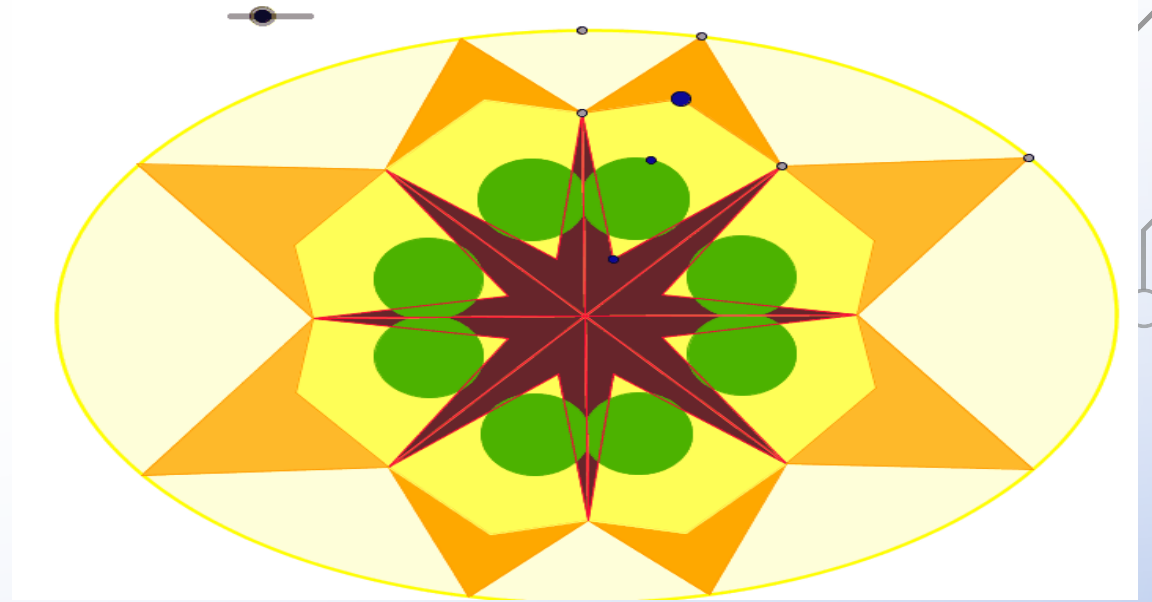
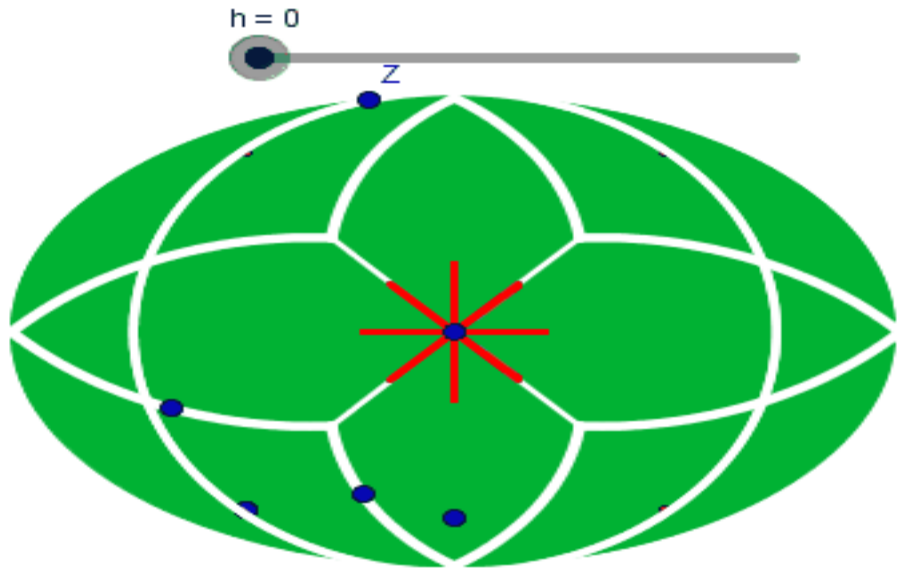
SCIENCE TECHNOLOGY ENGINEERING ART MATHEMATICS

**ART + SCIENCE = PROGRESS**

Это STEM + Art = STEAM.

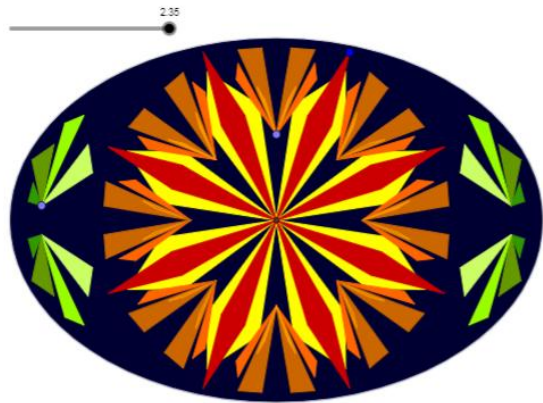
# Малюнки графіками функціональних залежностей (GeoGebra)





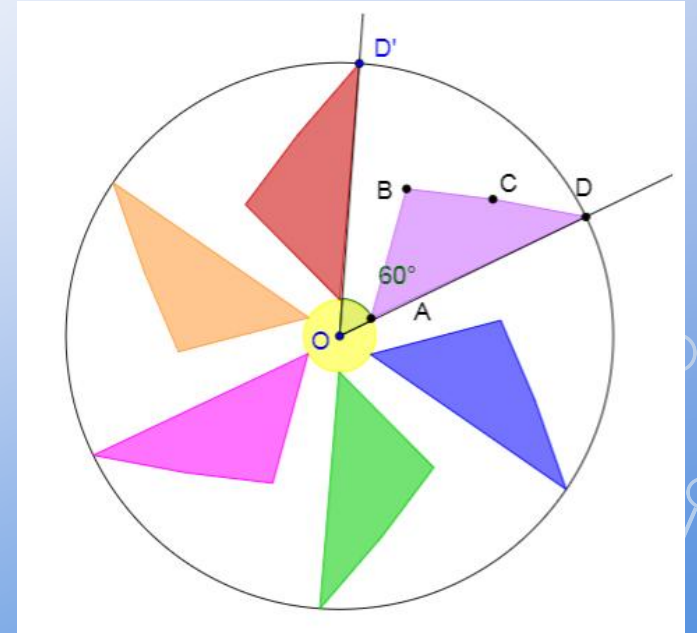
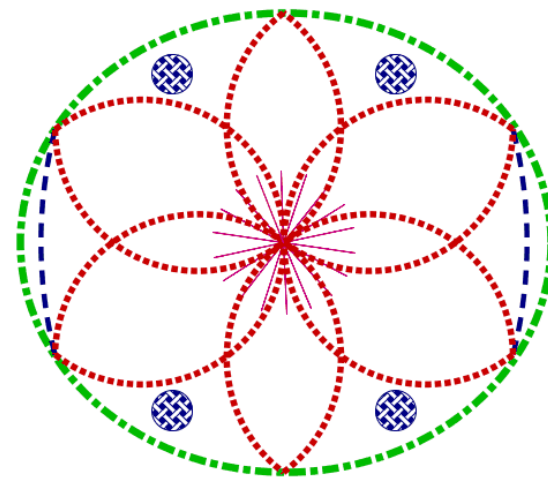
Писанка Шпонька Руслан

Автор: Руслан Шпонька



$a = 0$

$b = 1.06$



# ВИСНОВКИ

- Метою кожного вчителя, який веде STEM-предмет, має стати мотивування та зацікавлення учнів. Чим різноманітнішими і цікавішими будуть уроки, тим більше дітей захопляться даним предметом.
- Впровадження елементів STEM-освіти в навчанні математики та інформатики дає можливість підвищити якість науково-технологічної підготовки учнів, що в подальшому сприятиме підвищенню їх життєвих компетентностей.
- Залучення учнів до виконання завдань з використанням середовища GeoGebra сприяє розширенню кола навчальних завдань, включаючи в нього нестандартні завдання дослідницького та прикладного характеру. Це створює умови для досягнення високої мотивації навчання, забезпечення індивідуалізації процесу навчання.
- У перспективі дослідження у напрямку використання GeoGebra в розробці STEM-проектів з теорії ймовірностей та математичної статистики з метою покращення ефективності процесу навчання природничо-математичних дисциплін.

# Використання системи GeoGebra сприяє

- візуалізації об'єкта дослідження,
- демонстрації його властивостей,
- уникненню рутинних дій, пов'язаних зі створенням допоміжних зображень;
- представленням матеріалу ілюстраціями (статичними і динамічними зображеннями, графіками, схемами, таблицями),
- демонстрації прикладів застосування здобутих знань у житті. Наприклад, під час виконання STEM-проекту учням доцільно запропонувати дібрати за темою фото, завантажити на полотно побудови, виділити необхідні фігури, графіки.
- Описуючи графіки за допомогою відповідних інструментів, учні якнайкраще зможуть дібрати потрібні функції.
- Математичне моделювання з використанням GeoGebra сприятиме глибшому розумінню тем, що вивчаються.

# Висновки

- Одним з ефективних шляхів формування системи математичних компетентностей учнів є навчання розв'язуванню прикладних задач. Розв'язування прикладних задач сприяє набуттю складових математичної компетентності.
- Завданням вчителя при прикладній спрямованості навчання стає добір таких змісту, засобів, методів, організаційних форм навчання, використання яких дозволяє не лише успішно оволодівати знаннями, а й вчити самостійно їх здобувати, формувати відповідну систему компетентностей, критичне і творче мислення, розкрити творчий потенціал учня, його інтелектуальні здібності.
- Підтверджено, що прикладні задачі досить вдало доповнюють систему задач шкільного курсу математики і можуть використовуватися на різних етапах та реалізовувати різні навчальні цілі: готувати до вивчення або розпочинати вивчення нової теми, сприяти поглибленню знань у процесі вивчення теми.



# ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ

**Крамаренко Тетяна Григорівна,  
к. пед.н., доцент, доцент кафедри математики та методики її навчання,**

*КРИВОРІЗЬКОГО ДЕРЖАВНОГО ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ*

*kramarenko.tetyana@kdpu.edu.ua*

*tg@kramarenko.com.ua*