The background features a green-to-blue gradient with technical diagrams, including circular gauges with numerical scales (140, 150, 160, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260) and various circular and dashed lines, suggesting a scientific or engineering theme.

**STEM-ПРОЕКТ У
ШКОЛІ:
ВІД ІДЕЇ ДО
ВТІЛЕННЯ**

РЕСУРСИ

- Образовательная галактика Intel® - <https://edugalaxy.intel.ru>
- **GeoGebra** <https://www.geogebra.org>
<https://www.geogebra.org/manual/en/Tutorials>
- Desmos (графічний калькулятор) - <https://habrahabr.ru/post/295838>
- <http://blockly.ru> – програма для майбутніх програмістів
- Програма «Математика и искусство»
<http://artisticmaths.weebly.com/>
- Карандашное программирование - <http://pencilcode.net/>
- Блог тренера **Людмила Рождественська**
<https://edugalaxy.intel.ru/index.php?automodule=blog&blogid=8&&req=printentry&eid=10020> (освітній технолог ТКVG, блогер, тренер з навчання вчителів, Естонія? Талліннська гімназія)

STEM STEAM STREAM

- **SCIENCE (НАУКА),**
- **TECHNOLOGY (ТЕХНОЛОГІЇ),**
- **ENGINEERING (ІНЖЕНЕРІЯ),**
- **MATH (МАТЕМАТИКА),**
- **ART (МИСТЕЦТВО)**

КОМПЛЕКСНИЙ МІЖДИСЦИПЛІНАРНИЙ ПІДХІД З **ПРОЕКТНИМ НАВЧАННЯМ**, ЩО ПОЄДНУЄ В СОБІ ПРИРОДНІ НАУКИ З ТЕХНОЛОГІЯМИ, ІНЖЕНЕРІЄЮ І МАТЕМАТИКОЮ, ВЧИТЬ ДИТИНУ ЖИТИ У РЕАЛЬНОМУ СВІТІ, ЯКИЙ НАДЗВИЧАЙНО ШВИДКО ЗМІНЮЄТЬСЯ, **ВМІТИ РЕАГУВАТИ НА ЦІ ЗМІНИ**, КРИТИЧНО МИСЛИТИ, БУТИ ЗАГАЛЬНО РОЗВИНЕНОЮ ТВОРЧОЮ ОСОБИСТІСТЮ.

АЛЕ ЄДИНОГО ПОВНОГО РОЗУМІННЯ ЦЬОГО ПОНЯТТЯ НЕМАЄ, КОЖНИЙ ОСВІТНІЙ ПРОСТІР (ПЕВНОЇ КРАЇНИ) ВИЗНАЧАЄ ЙОГО ДЛЯ СЕБЕ САМОСТІЙНО.

НАВЧАЛЬНІ ПРЕДМЕТИ

- Математика
- Природознавство (фізика, хімія, біологія, географія)
- Технології
- Мистецтво
- Література
- Інформатика
- Програмування
- Робототехніка

STEAM-УМОВИ: ЯК НАВЧАТИ(СЯ)?

- **Проектна культура**
- **Опора на практику**
- **DIY - підхід (мейкерство)**
- **Перевернуте навчання**
- **Підтримка курсів в онлайн-середовищі**
- **Використання веб 2.0 сервісів**

ЧОМУ НАВЧАТИ (СЯ)?

- **Критичне** мислення
- **Підприємництво**
- **Дослідження**, робота з даними
- **Експерименти і лабораторні з приладами**
- **Створення інтерактивних моделей**
- **Створення власних проектів**

ЧОМУ STEM-ОСВІТА АКТУАЛЬНА?

- **креативний** напрям
- **компетентнісне** навчання
- **соціалізація особистості**
- **синтез науки і мистецтва**
- **нові** дисципліни: промисловий дизайн, індустриальна естетика, робототехніка, комп'ютерне моделювання
- Залучення 1% населення до STEM-професій **підвищує ВВП** країни на \$ 50 млрд.

КОМПЕТЕНТНОСТІ ЧЕРЕЗ STEM

- **Співробітництво:** маленькі, міждисциплінарні команди вимагають співробітництва, взаємодопомоги і **швидкого мислення**, щоб досягти прогресу в кінці проекту.
- **Комунікативність:** навчання в області STEM надає широкі можливості для спілкування «один на один» і «один-до-багатьох».
- **Творчість:** ті, хто здатний вийти за межі технічних навичок і мислити **нестандартно**, можуть винаходити щось абсолютно нове в багатьох інших областях життєдіяльності людини.

ІСТОРІЯ ПИТАННЯ

ТЕРМИН **STEM** РОДОМ ІЗ США
STEM ВВЕДЕНИЙ В ШКІЛЬНУ ПРОГРАМУ США С
РАНЬОГО ВІКУ (З 1 КЛАСУ) ДЛЯ РОЗВИТКУ
КОМПЕТЕНЦІЙ УЧНІВ У **НАУКОВО-ТЕХНІЧНОМУ**
НАПРЯМІ ТА У СФЕРІ **ВИСОКИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

БАГАТО ДЕРЖАВ, ТАКИХ ЯК **АВСТРАЛІЯ, КИТАЙ,**
ВЕЛИКОБРИТАНІЯ, ІЗРАІЛЬ, КОРЕЯ, СИНГАПУР, США
ПРОВОДЯТЬ ДЕРЖАВНІ ПРОГРАМИ В СФЕРІ **STEM-**
ОСВІТИ.

УКРАЇНСЬКИЙ КОНТЕКСТ

- У Києві 16 вересня 2015 року підписали меморандум щодо створення коаліції STEM-освіти (в якості партнерів вже приєдналися компанії **Київстар, Syngenta, United Minerals Group, ДП НАЕК Енергоатом, Samsung, Українське ядерне товариство, Microsoft Україна, Креативна Міжнародна Дитяча Школа, Київський університет культури і мистецтв та інші**)
- Позашкільна STEM-освіта, в тому числі Мала академія наук.
- Конкурси і заходи: Intel Techno Ukraine; Intel Eco Ukraine; фестиваль науки Sikorsky Challenge; наукові пікніки, хакатони і багато іншого, призму.
- STEM-підходи в українських школах (підготовка рекомендацій Міністерству освіти і науки щодо програм дисциплін, що входять в STEM-цикл)
- Стратегія: створити національну політику STEM-освіти, запровадити пошуково-дослідницькі підходи у навчанні предметів розробити стандарти STEM-орієнтованого освітнього контенту

КОНЦЕПЦІЯ РОЗВИТКУ ОСВІТИ УКРАЇНИ НА ПЕРІОД 2015–2025

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ УКРАЇНСЬКОЇ ОСВІТИ:

- зростання нерівності в доступі до якісної освіти;
- зниження якості освіти та падіння рівня знань і вмінь учнів, моральне старіння методів і методик навчання;
- повільне і безсистемне оновлення змісту освіти;
- зниження якості педагогічних кадрів і криза педагогічної освіти, професійна деградація частини учительських кадрів.

МЕТА ВПРОВАДЖЕННЯ: * підвищити якість освіти, зокрема рівень знань і вмінь учнів у початковій та основній школі; * впровадити сучасні методи та методики навчання; * надати інструменти для рівного доступу до якісної освіти; * **сприяти системному оновленню змісту освіти;** * **підвищити якість педагогічних кадрів.**

КОНЦЕПЦІЯ РОЗВИТКУ ОСВІТИ УКРАЇНИ НА ПЕРІОД 2015–2025

«Впровадження в навчально-виховний процес методичних рішень STEM-освіти дозволить сформувати в учнів найважливіші характеристики, які визначають компетентного фахівця:

- уміння побачити проблему;
- уміння побачити в проблемі якомога більше можливих сторін і зв'язків;
- уміння сформулювати дослідницьке запитання і шляхи його вирішення;
- гнучкість як уміння зрозуміти нову точку зору і стійкість у відстоюванні своєї позиції;
- оригінальність, відхід від шаблону...

Майбутнє – за технологіями, а **майбутнє технологій – за вчителями нового формату**, які можуть повести учнів за собою, розширивши їхній кругозір до безкінечності...

Освіта має продукувати індивідів, **здатних забезпечити прискорене економічне зростання** і культурний розвиток країни, свідомих, суспільно активних громадян, конкурентоспроможних на європейському і світових ринках праці. Освіта має стати реальною гарантією забезпечення високих соціальних стандартів...»

РЕАЛЬНІ ПРИКЛАДИ РЕАЛІЗАЦІЇ STEM-ОСВІТИ

- В СТУДІЯХ «ЛЕГО ВІНАХІДНИК»

- МІСЬКИЙ **ЦЕНТР STEM-ОСВІТИ** М. ЗАПОРІЖЖЯ

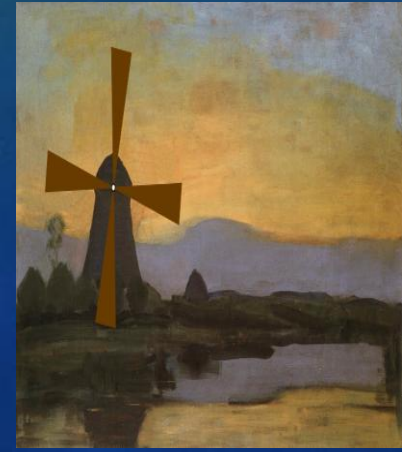
(ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ НАВЧАННЯ РОБОТОТЕХНІЦІ, КОНСТРУЮВАННЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ, ЦИФРОВІ ЛАБОРАТОРІЇ ДЛЯ НАВЧАННЯ ІНЖИНІРИНГУ, ПРОГРАМИ ЕМУЛЯЦІЇ, КОМПЛЕКСИ ЛЕГО, ПРОГРАМИ ARDUINO- ВСІ ЦІ МОЖЛИВОСТІ ДОЗВОЛЯЮТЬ УЧНЯМ ВЕСТИ ПРОЕКТНО-ДОСЛІДНИЦЬКУ ДІЯЛЬНІСТЬ ТА ВТІЛЮВАТИ СВОЇ ІДЕЇ В РЕАЛЬНІСТЬ)

- НВК № 141 «ОРТ» М. КИЇВ (**АВТОРСЬКІ ПРОГРАМИ «ТЕХНОЛОГІЇ» 5-9**

КЛАС (ПРОСТІ МАШИНИ, ОСНОВИ ПНЕВМАТИКИ, ЕНЕРГІЯ, ОСНОВИ РОБОТОТЕХНІКИ, РОБОТИЗОВАНІ СИСТЕМИ, МІКРОЕЛЕКТРОНІКА),

- ПРОФІЛЬНІ КЛАСИ (ТРИВИМІРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ, ПРАКТИКА НА БАЗІ КПІ, РОБОАВТОМОБІЛІ), ПОЗАШКІЛЬНА ОСВІТА (ГУРТКИ ЛЕГО, РОБОТОТЕХНІКИ)

- **ВІДДІЛ STEM-ОСВІТИ ІНСТИТУТУ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЗМІСТУ ОСВІТИ**



РЕСУРСИ STEM / STEAM

- 1. Vi Hart <http://vihart.com>
- Vi Hart набір відео на найрізноманітніші теми від спіралей в математиці до Пі і Анти-Пі.
- 2. **Babble Dabble Do** <http://babbledabbledo.com>
- STEAM контент и естетика. Теми STEAM через експерименти і діяльність.
- 3. **Make: Workshop** <https://www.youtube.com/user/txfilmnerd>
The Make: Workshop — проекти, що можна створити власноруч — для різнопланових інтересів та віку.
- 4. **Tinker Lab** <http://tinkerlab.com>
- Короткі та прості проекти для дітей початкової школи.
- 5. **TedEd** <http://hlamer.ru/channel/TED-Ed>
Математика, наука, мови, анімація. («Турбулентность и Ван Гог»)
- 6. Построить мост <http://www.pbs.org/wgbh/nova/tech/build-bridge-p1.html>
- 7. STEM-освіта та добірка Youtube-каналів для організації навчання в початковій школі
<http://www.studylikeninja.com/stem/>
- 8. STEM-ігри для дітей та дорослих.
<http://www.tryengineering.org/lang/russian/play.php> –

ВСЕ НАЧИНАЕТСЯ С “НАЧАЛКИ”

Башни старого города

Развертки и “Комната художника” Ван Гога



STEAM В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ: ГЕОМЕТРІЯ КІМНАТИ. ПРОЕКТ ТАЛЛІНСЬКОЇ РОСІЙСЬКОЇ ГІМНАЗІЇ . ЕСТОНІЯ

- **Задачі:** познайомити учнів початкової школи з математичними поняттями, зв'язати програми декількох предметів, які викладають різні вчителі.
- **Поняття:** "точка", "відрізок", "пряма", "найпростіші геометричні фігури", "осьова і центральна симетрія" , "плоска" і "об'ємна" геометрія (ознайомлення).
- **Через практичну діяльність на уроках математики, з використанням ресурсу інших предметів: мистецтва, технологій, інформатики.**

Поурочное планирование по предметам (математика, труд+изо, информатика)

Дата	Тема	Результаты обучения: Ученик:	Предм. (урок)	Материалы (ссылки)	Автор материала. Ссылки на фото
1.1	Понятие точки, отрезка,	умеет построить отрезок заданной длины с помощью линейки, различает параллельные, перпендикулярные и пересекающиеся прямые. Закрепить построение этих прямых, обозначение их, учиться отыскивать и распознавать параллельные и перпендикулярные прямые на чертежах и в окружающем мире	МАТЕМАТИКА	презентация-сказка . практические задания Основы геометрии презентация параллельные и перпендикулярные линии	групповая работа "фотоохота" на параллельные и перпендикулярные прямые в школе. Создание групповой презентации Googleapps
					Групповая работа 3 а
1.2	Элементы узора (геометрический орнамент)	Различает геометрический узор и растительный узор (орнамент) Умеет создать геометрический узор из простых элементов - точек и отрезков	ИЗО-ТРУД	Создание узора из отрезков прямых	Презентация к уроку
1.3	Создание элементов геометрического восточного узора в редакторе Google-рисунки	Умеет пользоваться инструментами копирования, поворота, объединения фигур для создания элементов геометрического узора	ИНФОРМАТИКА	Рабочий лист Перпендикулярные и параллельные прямые	Сводная таблица рабочих листов учеников по классам Таблица результатов
1.4	Loovus (Handicraft)		Loovus	Parallel lines to build a city Layered Buildings	 With a game of parallel lines we built our cities at night, with tall buildings that stand out on a starry sky

ПРОЕКТ «ГЕОМЕТРІЯ КІМНАТИ: КІМНАТА ХУДОЖНИКА». ПРОЕКТ ДЛЯ 3-Х КЛАСІВ

ЗАВДАННЯ ПРОЕКТУ:

- Навчитися розрізняти **прості геометричні тіла**: паралелепіпед, призму.
- Навчитися розбивати об'єкт на прості геометричні тіла і форми.
- Навчитися зображати просторові фігури на площині.
- Аналізувати картини знаменитих художників із зображеннями інтер'єру.
- Відтворити елементи картин, використовуючи прості інструменти (як на папері і за допомогою комп'ютера).
- Як варіант, для плоских фігур можна використовувати сервіс <http://grid-paint.com/>
- Для об'ємних можна використовувати сервіс <http://voxelart.ru/>.
- Для створення 3D-ескізу - сервіс по 3D-моделюванню для початківців <https://www.tinkercad.com/>.
- Створити об'єкти кімнати художника по паперовій розгортці.
- Виконати **фінальний проект "Кімната художника в коробці"**.

ЭТАП 1. АНАЛІЗ КАРТИНИ



ПИТАННЯ ПО КАРТИНІ ВАН ГОГА «СПАЛЬНЯ В АРЛІ» :

- Які предмети ти бачиш на картині? Перерахуйте.
- Які з них плоскі, а які об'ємні?
- Намалюй стілець (стіл, ліжко).
- Які геометричні плоскі фігури та об'ємні *тіла ти використовуєш для своєї картини?*

Матеріали на допомогу:

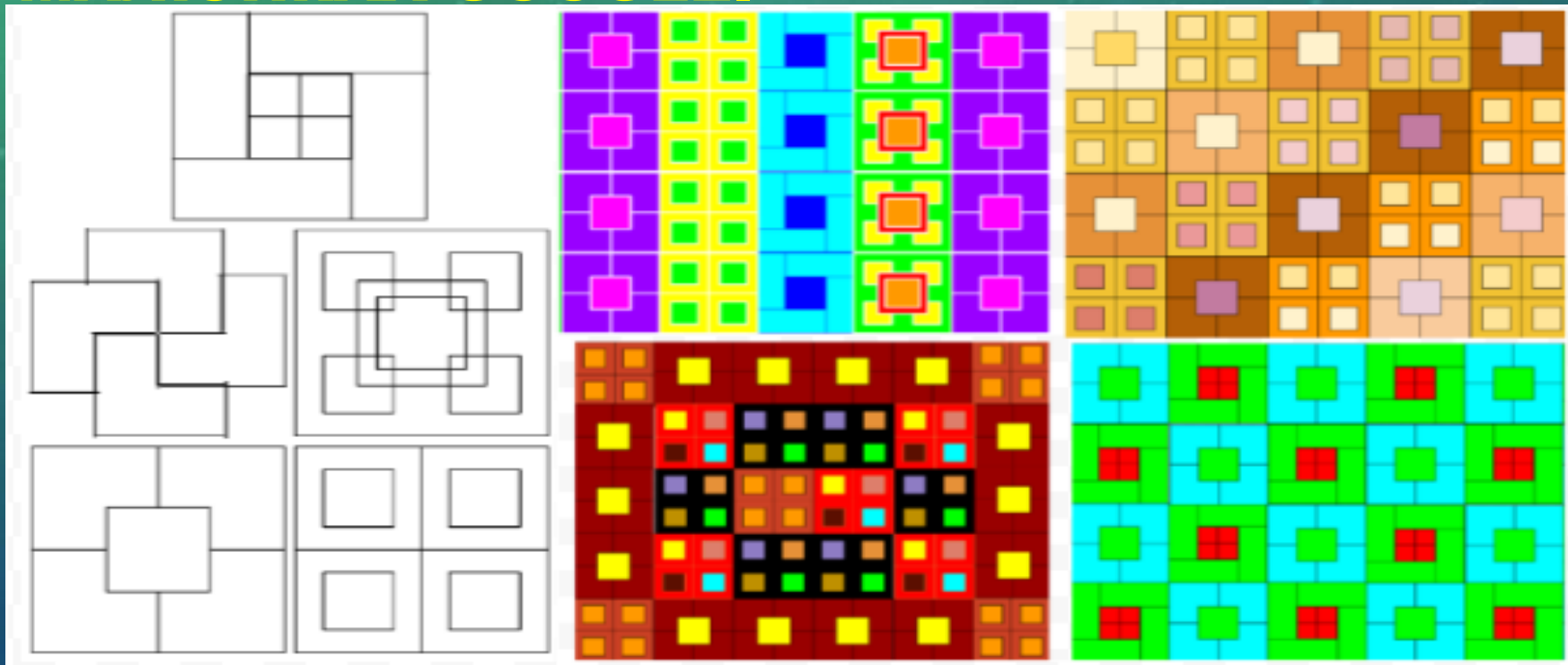
http://impressionnisme.narod.ru/VAN_GOG/van_gog02_about.htm

ЕТАП 2. РОЗРОБКА ЕСКІЗІВ І ПРОТОТИПІВ.

*НА СКРИНШОТІ РОБОТИ УЧНІВ 3-4 КЛАСІВ, ЗРОБЛЕНИХ У СЕРВІСІ
[HTTP://VOXELART.RU/](http://VOXELART.RU/)*

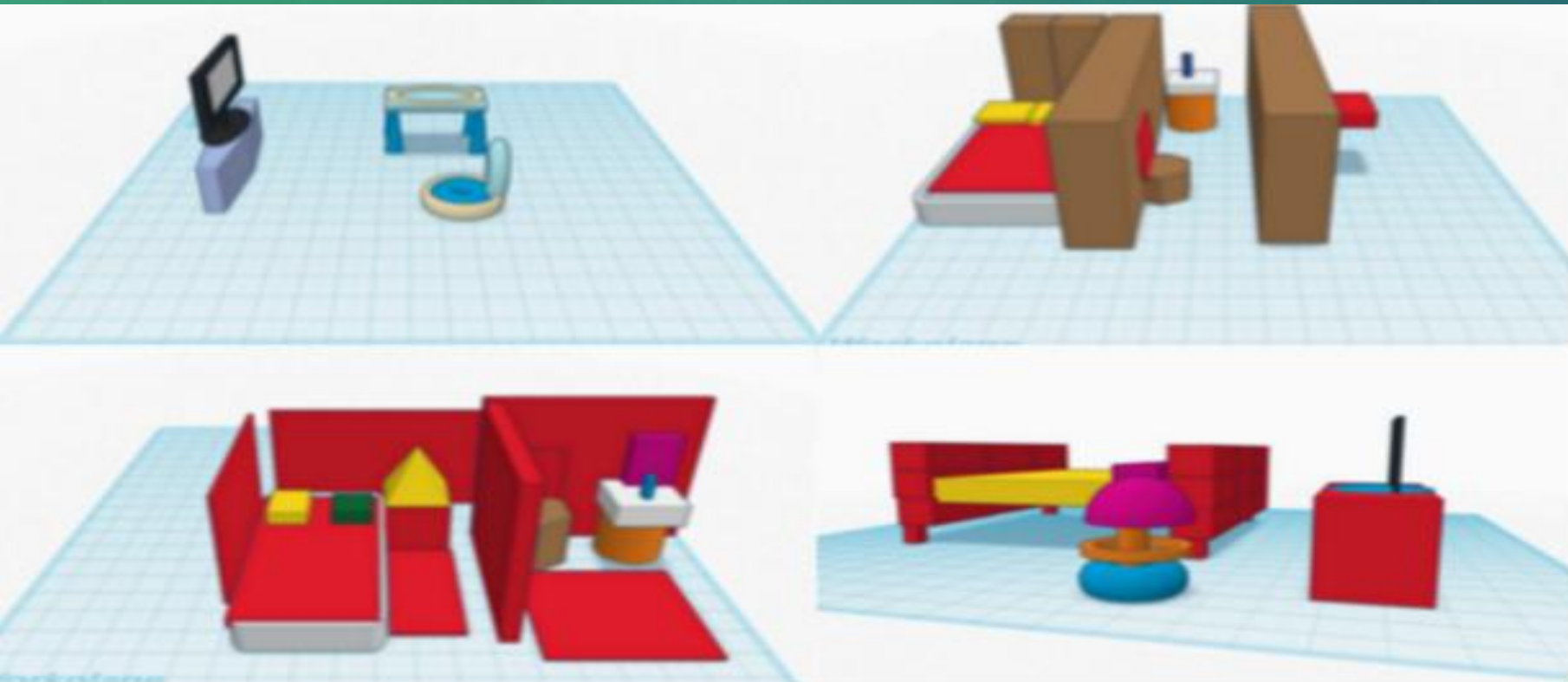


РІЗНІ ПРОДУКТИ УРОКІВ. КОЛЬОРОВИЙ ПАРКЕТ ІЗ ЗАПРОПОНОВАНИХ ЕЛЕМЕНТІВ В МАЛЮНКАХ GOOGLE.



РОБОТИ УЧНІВ 3-ГО КЛАСУ В ПРОГРАМІ ПО 3D-МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ПОЧАТКІВЦІВ

[HTTPS://WWW.TINKERCAD.COM/](https://www.tinkercad.com/)



ЕТАП 3. СТВОРЕННЯ "КІМНАТИ ХУДОЖНИКА В КОРОБЦІ"

ЗАВДАННЯ:

- • Створити **ескізи / викрійки / розгортки** (меблі, штори, предмети, інтер'єру, посуд і т.д.).
- • Створити предмети кімнати, пофарбувати, розставити, оформити кімнату в коробці з-під взуття.
- • Сфотографувати готовий продукт і опублікувати на сайті.

НАВИЧКИ:

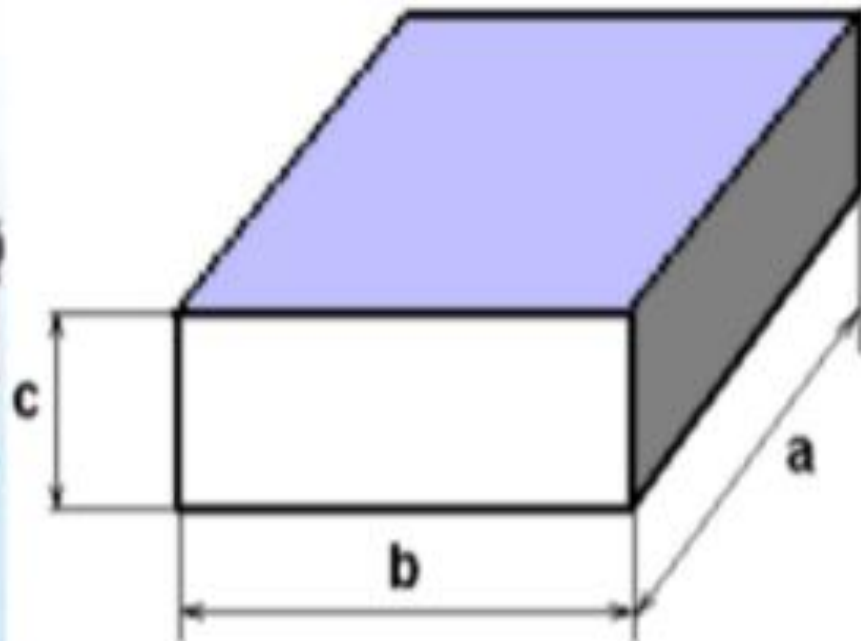
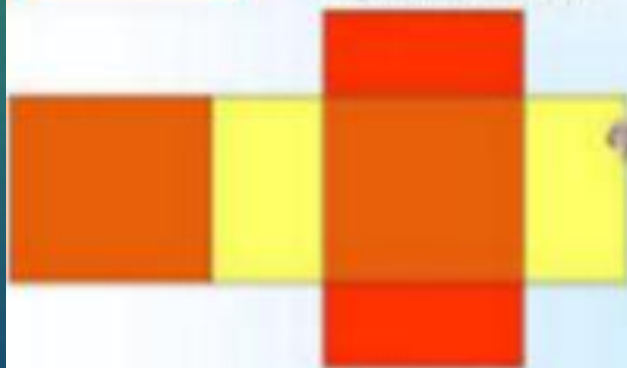
- • Уміння читати картину і працювати по ній, як по ескізу.
- • Уміння створити **креслення** (розміри, пропорції, робота з циркулем і лінійкою).
- • Уміння підібрати матеріали: (картон, папір, сірники, старі листівки та інші підручні матеріали).
- • Уміння **зібрати просту 3D модель** з плоскою заготовки.
- • Уміння оформити проект і представити його

РАМОЧКА ДЛЯ КАРТИНЫ

Развёртка



Фигура, изображенная на рисунке, называется развёрткой прямоугольного параллелепипеда.



ГЕОМЕТРІЯ КІМНАТИ STEAM ALGKOOLIS

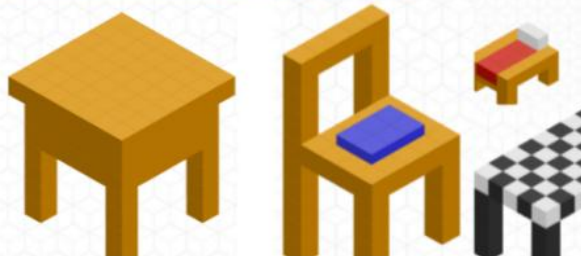


Практическое задание

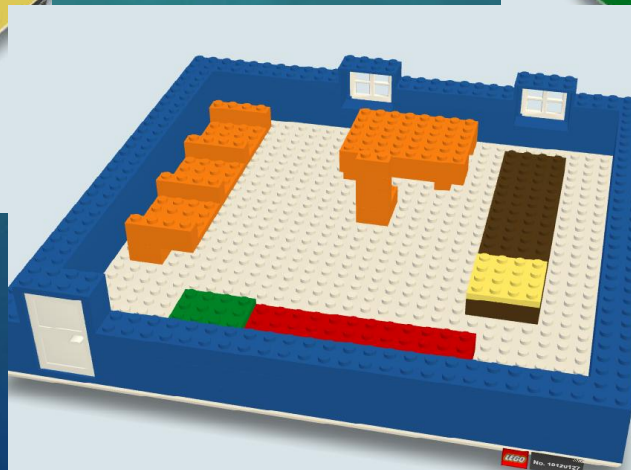
Нарисуй предметы с картинке
названо в геометрии



Пример: простая табуретка в
геометрии



KIMHATA Y 3D (LEGO)



АГАМОГРАФ



ПРОЕКТ “СИМЕТРІЯ ОБЛИЧЧЯ”

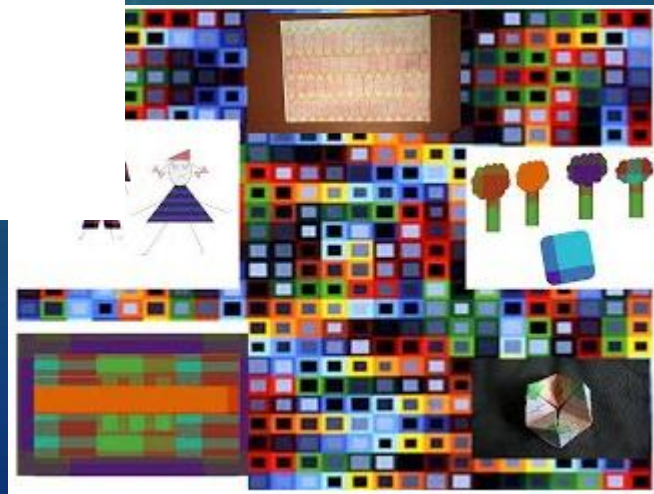
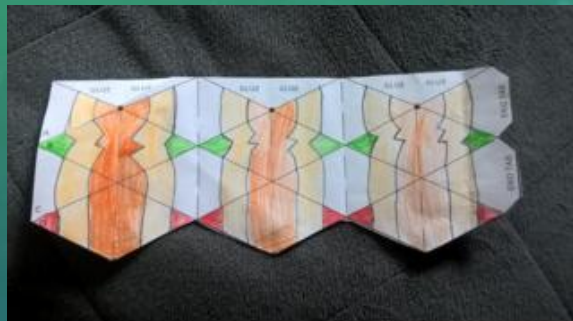


Задачі на осьову симетрію в Геогebra.

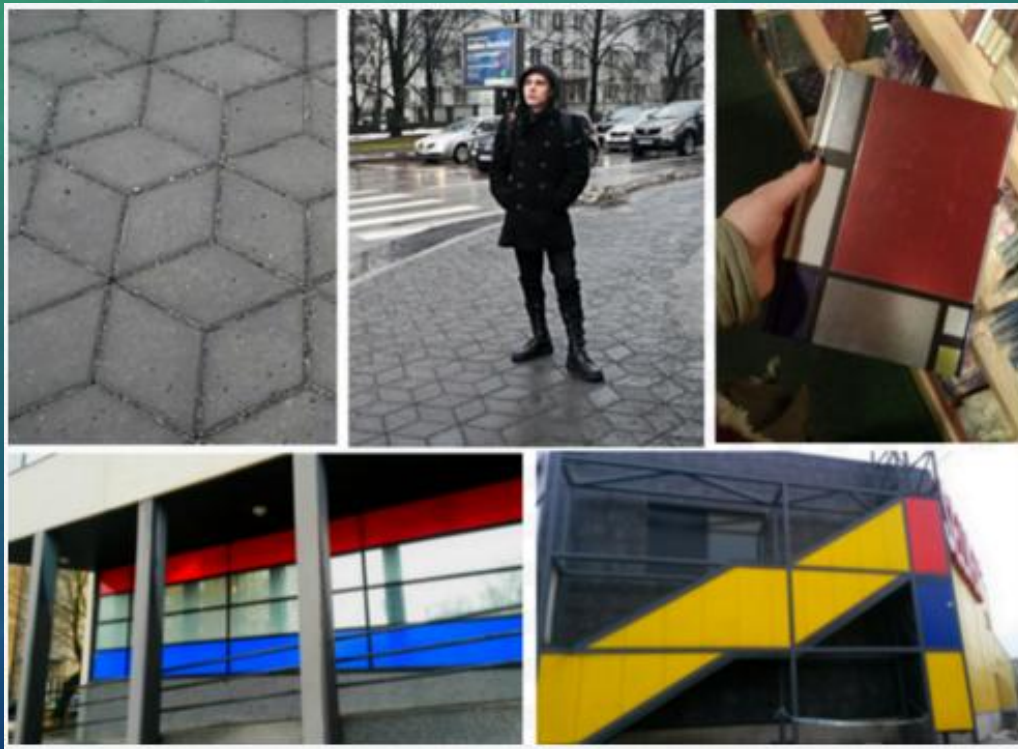
СТВОРЕННЯ ДИНАМІЧНОГО ВІЗЕРУНКА ДЛЯ ТКАНИНИ І ШПАЛЕР НА ОСНОВІ ДИТЯЧОГО МАЛЮНКА (ПАРАЛЕЛЬНЕ МІСТО)



МАТЕМАТИКА: ВІД ПАПЕРУ ДО КОМП'ЮТЕРУ



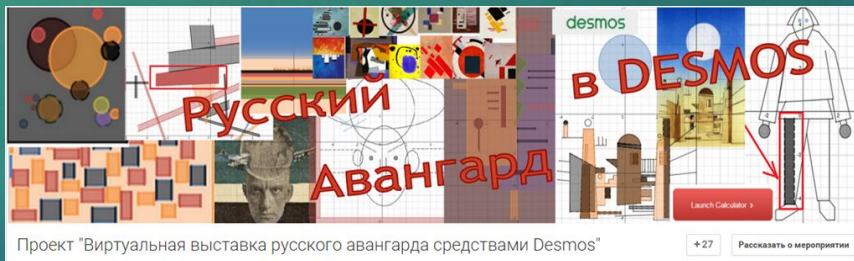
ГЕОМЕТРІЯ НАВКОЛО НАС...



В ДОСЛІДНИЦЬКИХ РОБОТАХ ОБ'ЄДНУЄМО МАТЕМАТИКУ, ТЕХНОЛОГІЇ І МИСТЕЦТВО



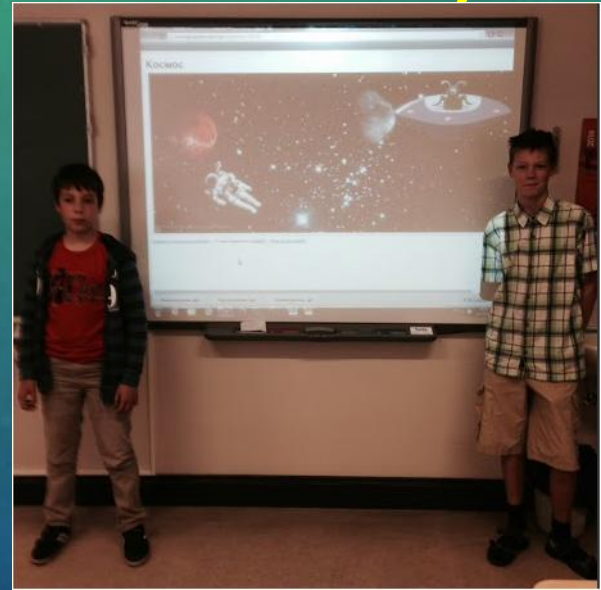
Desmos і Geogebra
для створення картин



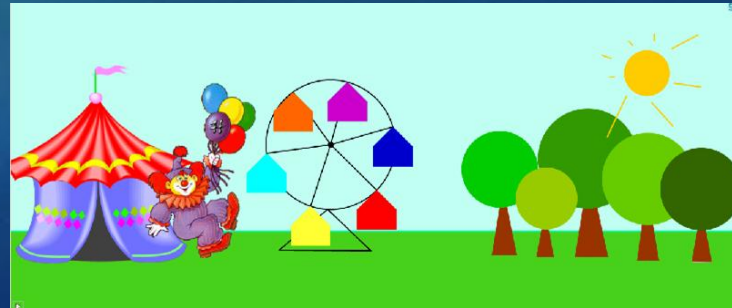
ГЕОГЕВРА (В ПРОЕКТАХ 6-КЛАСНИКІВ)



Учені анімують
картинки і
створюють
мультики в
Geogebra



по закінченні основної школи учень:
... цінують математику та відчувають
радість від занять нею;
.... оцінює свої вміння і може
пов'язати свої інтереси з
математичними знаннями.



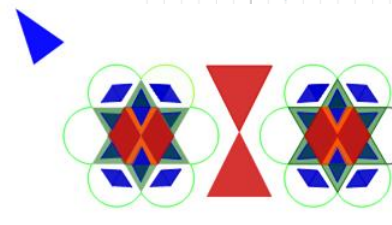
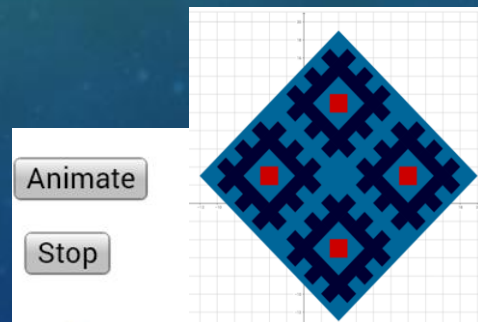
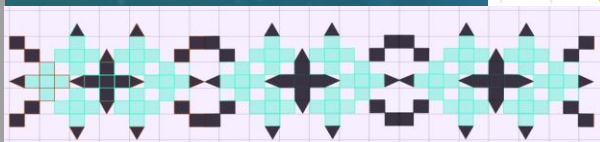
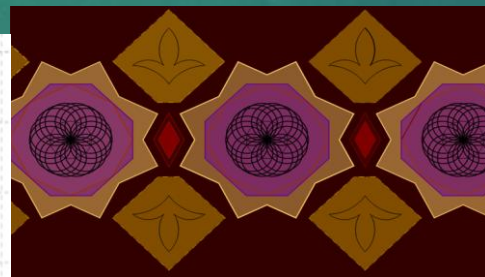
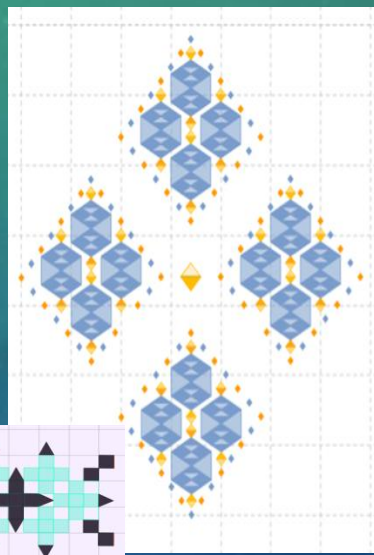
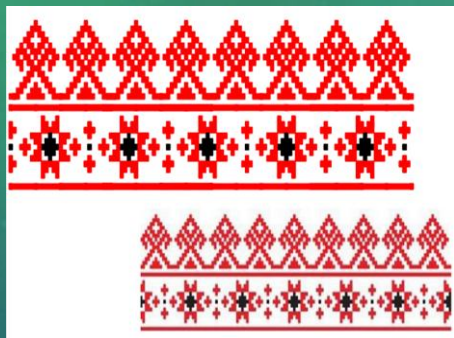
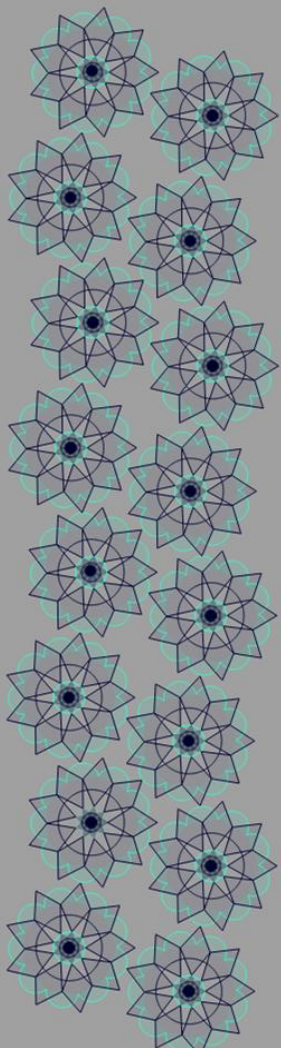
МЕЙКЕРСТВО С ПАПЕРОМ І ЦИФРОЮ



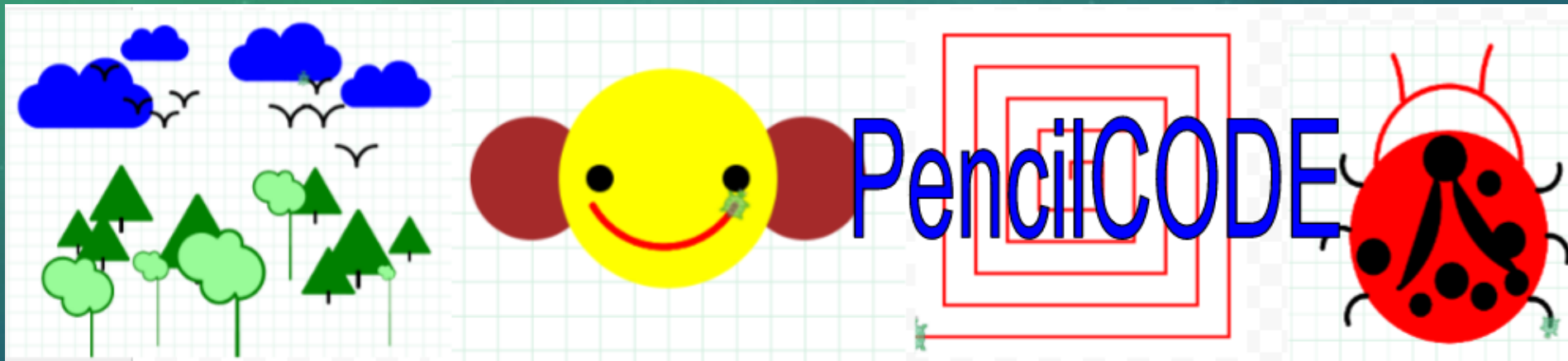
Мейкерство з папером і цифрою: зоетроп (картинки, що двигаются)

- Мейкерство з папером і цифрою : фенакистископ
- Мейкерство з папером і цифрою : тауматроп

НАЦІОНАЛЬНІ ВІЗАРУНКИ В GEOGEBRA

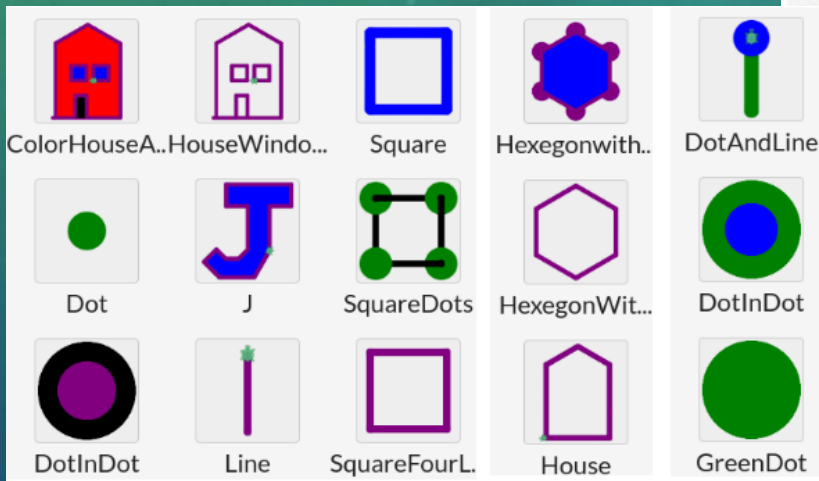


ВІЗУАЛЬНЕ ПРОГРАМУВАННЯ В [HTTP://PENCILCODE.NET/](http://pencilcode.net/)



КАРАНДАШНЕ ПРОГРАМУВАННЯ

[Карандашное программирование. Начало](#)



1 moon = ->
2 lt 135
3 rt 270, 85
4 rt 135
5 lt 180, 60
6 lt 90
7
8 pen path
9 do moon
10 fill violet
11

1- moon = ->
2 lt 135
3 rt 270, 85
4 rt 135
5 lt 180, 60
6 lt 90
7
8 pen path
9 do moon
10 fill violet
11

Блоки Код Исполнитель

УРОКИ ТЕХНОЛОГІЙ

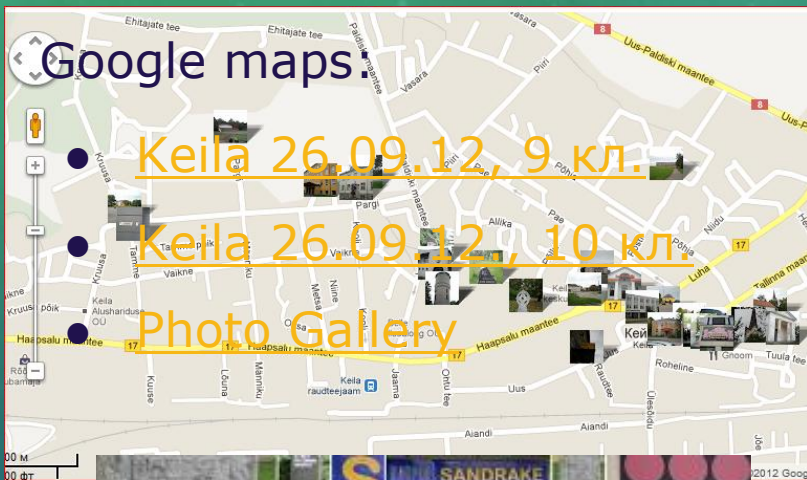



Проектна и групова
робота

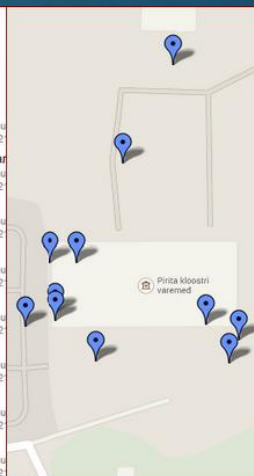
ВИКОРИСТОВУЄМО ТЕЛЕФОНИ І ПЛАНШЕТИ (BYOD)



НАВЧАННЯ ПОЗА КЛАСОМ

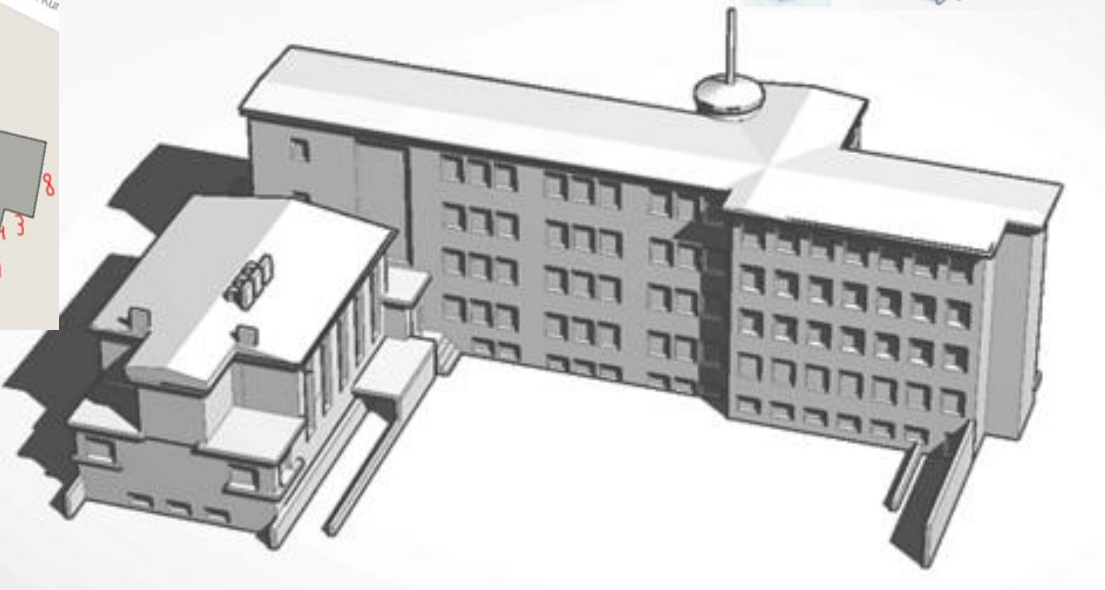
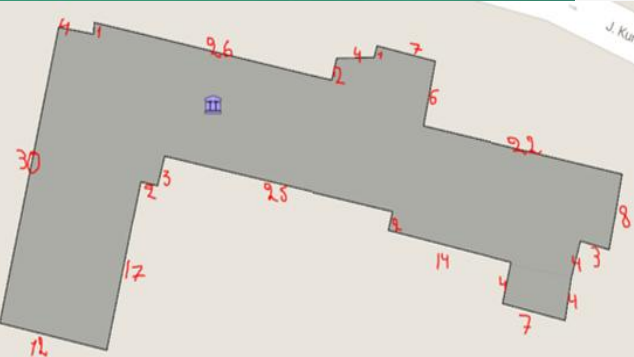


- ### Pirita Klooster
- Открытый доступ · Просмотров: 25
Создано 6 окт · Автор: Nika · Обновлено 11 ч. назад
Оценить эту карту · Написать комментарий · КМЛ · 
- Могилла Густава Тамма**
<https://plus.google.com/photos/114532299221977883846/album/banner-pwa&pid=5931701760174295378&oid=11453229922>
 - Охранное устройство Falck на боковой стене туалета**
<https://plus.google.com/photos/114532299221977883846/album/banner-pwa&pid=5931707375156379634&oid=11453229922>
 - Рисунок на могильной плите**
<https://plus.google.com/photos/114532299221977883846/album/banner-pwa&pid=5931698723698788258&oid=11453229922>
 - Одиноко стоящая колонна**
<https://plus.google.com/photos/114532299221977883846/album/banner-pwa&pid=5931701842905118194&oid=11453229922>
 - Бойница в стене**
<https://plus.google.com/photos/114532299221977883846/album/banner-pwa&pid=5931701872622859474&oid=11453229922>
 - Вшчербины**
<https://plus.google.com/photos/114532299221977883846/album/banner-pwa&pid=5931701792823885154&oid=11453229922>
 - Колодец**
<https://plus.google.com/photos/114532299221977883846/album/banner-pwa&pid=5931701803115321266&oid=11453229922>
 - Решетка, находящаяся в правой стене храма.**
<https://plus.google.com/photos/114532299221977883846/album/banner-pwa&pid=5931701812099236930&oid=11453229922>



3D В TINKERCAD.COM

Анализ форм: геометрические тела

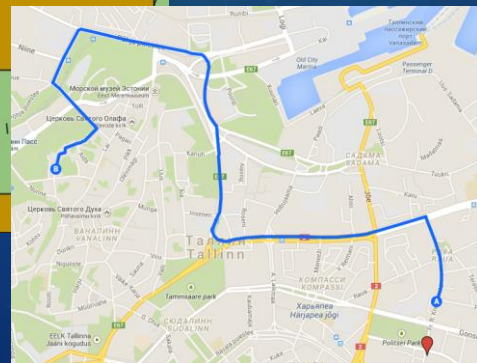
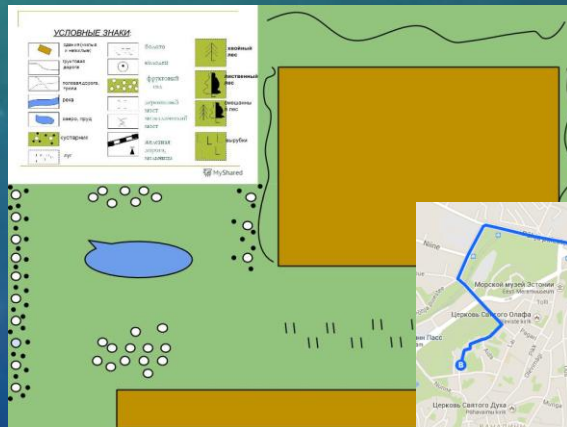


3D-модель школи...

КАРТИ ТА ВИМІРЮВАННЯ НА МІСЦЕВОСТІ



Google Maps и Google Drawings.



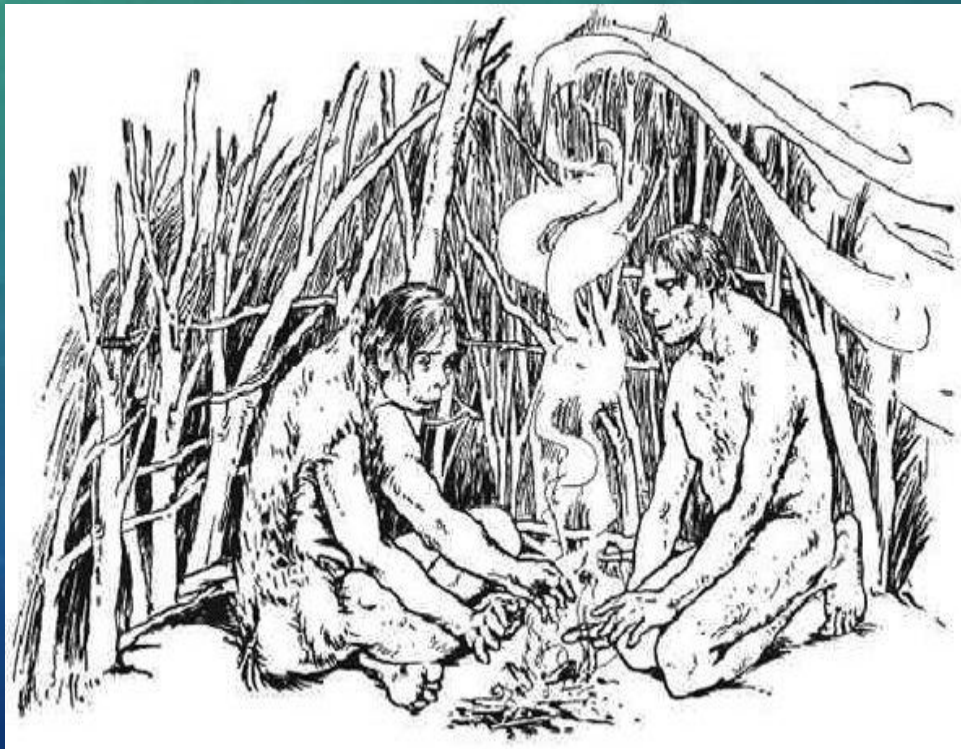
ПРАКТИЧНА РОБОТА

- **Завдання.**
- **1. Об'єднатися у 2 групи: 6-7 та 8,11 класи**
- **2. Планувати і синхронізувати предметні програми в практиці для проекту STEM**
- **3. Визначити завдання та результат роботи для проекту з кожного предмету**

ІНТЕГРАЦІЯ В НАПРЯМІ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ. ПРОЕКТ «СВІТЛО У НАШІЙ ОСЕЛІ»

Історія.

- Виникнення вогню у людини
- Історія виникнення вогню у людини.
- Перехід до хімії та фізики:
Чому свічка горить? Чому полум'я свічки жовте? Чому воно здіймається вгору? Та найголовніше – чому полум'я випромінює світло?



ПРОЕКТ «СВІТЛО У НАШІЙ ОСЕЛІ»

Хімія.

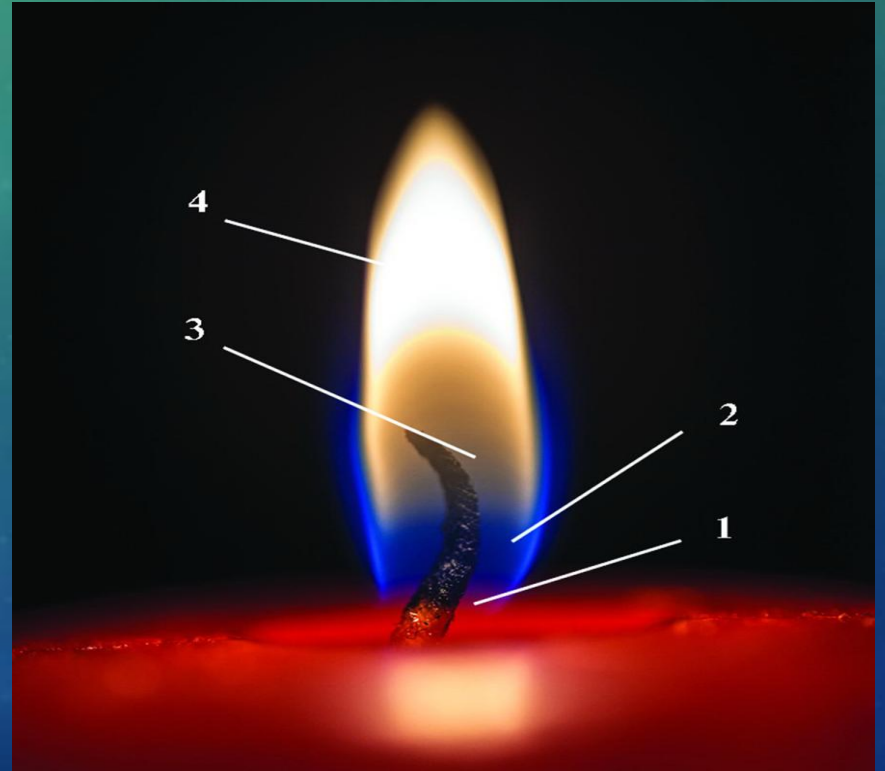
- Хімічний склад свічки.
- І віск, і жири, і парафін як органічні речовини.
- Атомно-молекулярна будова речовин.
- Температура плавлення речовин
- Горіння – процес на основі хімічних реакцій окиснення–відновлення.
- Явище випромінювання світла внаслідок перебігу хімічних реакцій (хемілюмінесценці)
- Капілярні явища, випаровування та конвекція (висхідні потоки нагрітого повітря),



ПРОЕКТ «СВІТЛО У НАШІЙ ОСЕЛІ»

Фізика.

- **Випромінювання електромагнітних хвиль нагрітими тілами**
- **Розподіл інтенсивності випромінювання хвиль різної довжини Спектр**
- **Залежність коліру світла від довжини хвилі**
- **Полум'я свічки у невагомості**



ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ШКІЛЬНИХ ПРЕДМЕТІВ

Імпульсом для STEAM-проекту може стати будь-який предмет, факт, картина, рядок з біографії ...

Террі Фрост (Анлія, експресіонізм) виявився в таборі для військовополонених в Баварії (Німеччина) після захоплення о.Крит, де він служив:

"В полоні я придбав величезний духовний досвід, більш усвідомлене, посилене сприйняття в період голоду, і я, чесно кажучи, не думаю, що коли-небудь це відчуття залишить мене".

У протипагу цьому відчуттю він пише яскравими, соковитими фарбами округлими формами



ТЕРРІ ФРОСТ «СПІРАЛІ»



ГЕОГРАФІЯ

**Кольорові смуги - типова
геологічна особливість
кольорової пустелі**



ХІМІЯ

Приклад обертання спіралі в рідині.

Спіраль, злегка змащена маслом або вазеліном обережно опускається на поверхню води.

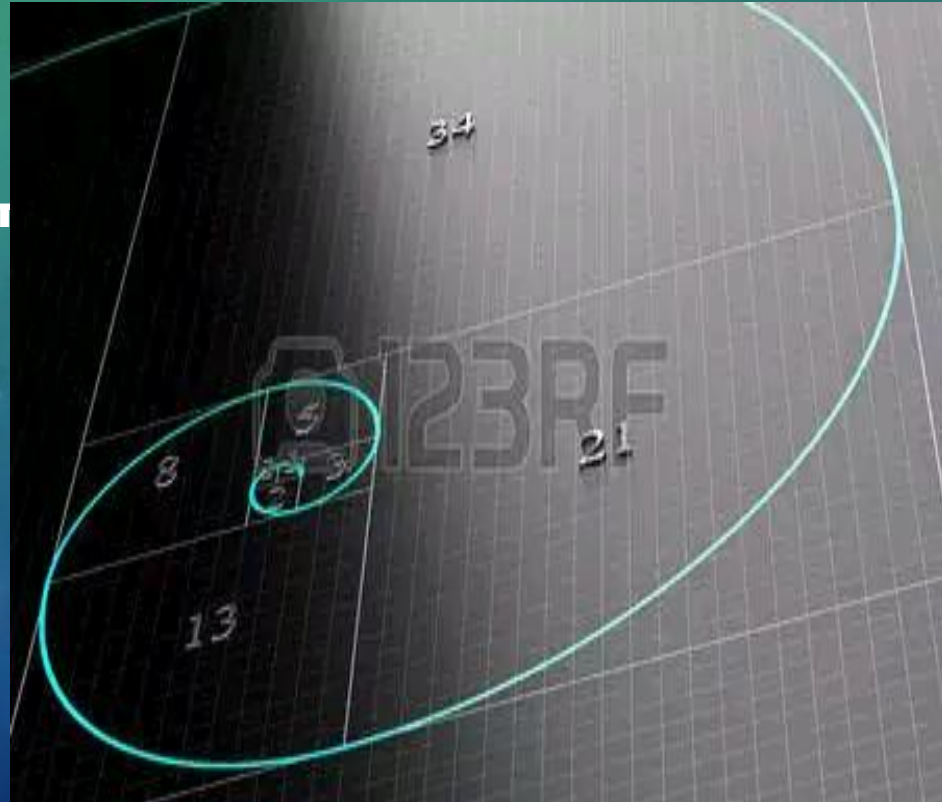
При додаванні в середину спіралі однієї краплі мильного розчину спіраль зараз же почне крутитися.



МАТЕМАТИКА

Спіраль - це крива, яка огинає деяку центральну точку або вісь, поступово наближаючись або віддаляючись від неї, в залежності від напрямку обходу кривої. Під спіраллю також розуміють криву поступального обертання, крутіння, розкручування або закручування безлічі точок навколо осі, що має напрямок обертання.

- **Двовимірна, тривимірна спіраль. Спіраль як числа Фібоначчі**



БІОЛОГІЯ

- **ДНК.**
- Колаген (фібрилярний білок з правозакрученної спіраллю),
- розташування волосся на маківці голови,
- папілярні візерунки на пальцях.



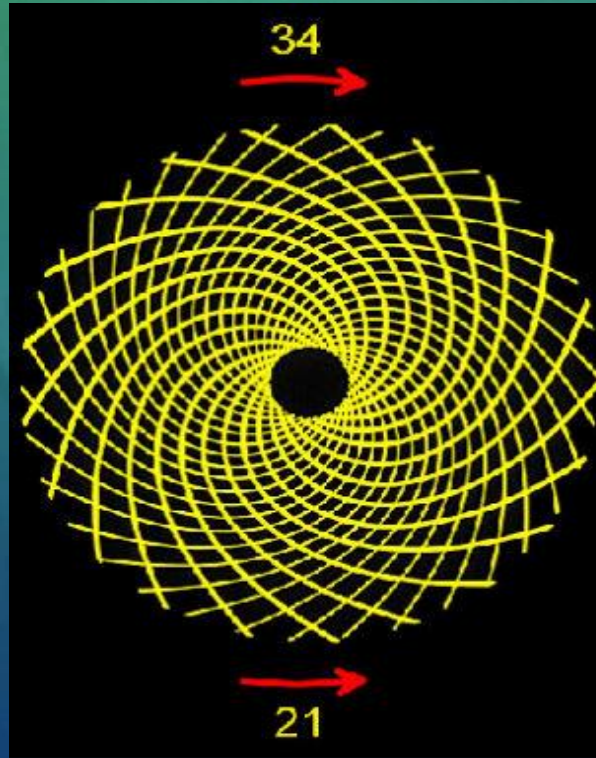
ЗООЛОГІЯ

- **Павутина**
- По спіралі розбігається налякане стадо оленів.
- Спіралеподібні роги у гірських козлів.
- Раковина равлика.



БОТАНІКА

- Спіралевидну форму можна побачити і в розташуванні насіння соняшника,
- в шишках сосни,
- в ананасах,
- кактусах,
- будові пелюсток троянди



ФІЗИКА

- Спіральна заводна пружина в механічному годиннику і в заводних іграшках, спіральна пружина в стрілочних індикаторах магнітофонів, радіоприймачів, вимірювальних голівках амперметрів, вольтметрів, омметрів, тестерів ...
- **Турбулентність** є інший приклад фізичного явища.



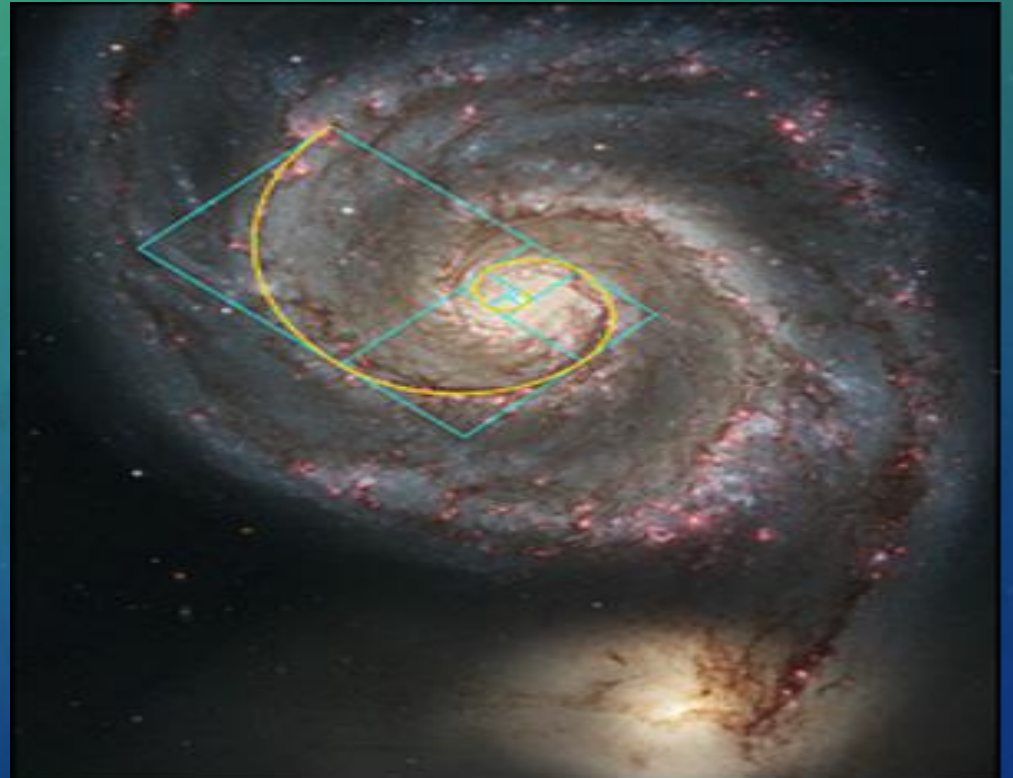
ІСТОРІЯ

**Спіраль в символіці-
геральдиці.**



АСТРОНОМІЯ

Галактика має
спіралевіліне будову.



ІНТЕГРАЦІЯ

Нічого не існує у вакуумі.

Ми живемо в епоху, коли традиційні бар'єри зникають: між дисциплінами, між науковими установами і промисловістю, а також між країнами.



ДЯКУЮ!