

Сезон (season) Зимових мрій

	Зимовий марафон заходів та проєктних робіт для учнів та учениць 1–11 класів. Створення фотозон, наукових осередків та тематичних просторів зимової тематики в закладі освіти: • «Льодова лабораторія» • «Резиденція Святого Миколая» • «Зимова STEM-майстерня» • «Метеостанція школи»
Складові STEAM	Завдання
Science (Наука), Технології (Technology), Інженерія (Engineering), Мистецтво (Arts), Математика (Mathematics)	Дослідницький проєкт «Таємниці сніжинки» Вивчення процесу кристалізації води. Ознайомлення з поняттям симетрії в природі. Учні досліджують форми сніжинок, аналізують їх будову, створюють власні моделі кристалів. Результат: постер або 3D-модель сніжинки з підручних матеріалів. День 1: Наука (Science) — «Народження кристала» Обладнання: Склянки, гаряча вода, сіль, нитка, олівець/паличка, лупа. 1. Вступ: Обговорення процесу кристалізації — переходу речовини з рідкого стану в твердий із утворенням впорядкованої структури. 2. Підготовка розчину: У склянку з гарячою водою поступово додавайте сіль, постійно помішуючи, доки вона не перестане розчинятися (створення перенасиченого розчину). 3. Фіксація: Прив'яжіть нитку до олівця та покладіть його на краї склянки так, щоб нитка занурилася в розчин, не торкаючись дна. 4. Прогноз: Учні записують у щоденник спостережень очікування: що станеться з ниткою через 24, 48 та 96 годин. День 2: Технології (Technology) — «Мікросвіт у смартфоні» Обладнання: Смартфони, макролінзи (за наявності), доступ до інтернету. 1. Макрозйомка: Учні фотографують нитку з кристалами солі, що почали утворюватися.

2. **Віртуальний симулятор:** Використання цифрових інструментів для моделювання росту сніжинки за різних температур (від «пластинок» до «зірок»).
3. **Порівняння:** Зіставлення власних фотографій із зображеннями справжніх сніжинок під мікроскопом.

День 3: Інженерія (Engineering) — «Архітектори природи»

Обладнання: Зубочистки або дерев'яні палички, пластилін (або маршмелоу), лінійка.

1. **Проектування:** Учні мають створити об'ємну модель шестикутної кристалічної ґратки льоду.
2. **Збірка:** З'єднайте 6 паличок пластиліном у формі шестикутника (база). Додавайте нові рівні, щоб модель стала об'ємною.
3. **Випробування:** Перевірка моделі на стійкість. Пояснення: чому саме така форма є найбільш енергоефективною для молекул води.

День 4: Мистецтво (Arts) — «Геометричний дизайн»

Обладнання: Папір, ножиці, чорний картон, клей, білий маркер.

1. **Творче завдання:** Створення паперових сніжинок-витинанок.
2. **Алгоритм:** Складіть аркуш паперу так, щоб після вирізання утворилося рівно 6 променів (математичний підхід до мистецтва).
3. **Візуалізація:** Наклейте сніжинки на чорний картон та додайте елементи декору, що підкреслюють осьову симетрію.

День 5: Математика (Mathematics) — «Формула сніжинки»

Обладнання: Транспортир, лінійка, результати дослідів з Дня 1.

1. **Вимірювання кутів:** За допомогою транспортира учні перевіряють кути між променями своїх моделей (має бути 60° або 120°).
2. **Аналіз росту:** Вимірювання довжини найбільшого кристала солі, що виріс на нитці.
3. **Статистика:** Обчислення кількості осей симетрії у створених витинанках.

4. **Висновок:** Учні формулюють фінальне твердження про те, як математичні закономірності панують у природі.

Аналіз і пояснення (наукове обґрунтування).

1. Молекула води (H_2O) має кутову будову (кут між атомами водню приблизно $104,5^\circ$). Під час замерзання молекули вибудовуються в кристалічну ґратку з шестикутною структурою.
2. Саме тому всі сніжинки мають 6 променів.
3. Температура та вологість впливають на швидкість росту кристалу, що визначає форму: пластини, голки, зірочки тощо.
4. Кристалізація — це процес переходу речовини з рідкого або газоподібного стану в твердий із утворенням впорядкованої структури.

Ідеї для розгортання дослідження.

- Дослідити, як змінюється форма кристалів при різній концентрації солі.
- Побудувати графік залежності швидкості утворення кристалів від температури.
- Порівняти кристали солі та цукру.
- Створити міжпредметний проєкт: «Геометрія сніжинки» (математика + мистецтво).
- Провести дослідження «Чи існують однакові сніжинки?» (ймовірність у природі).

Конкурс «Міст через крижану річку»

Матеріали:

- Дерев'яні палички
- Картон
- Клей
- Лінійка
- Вантажі для перевірки міцності

Хід роботи:

1. Розробити креслення мосту.
2. Побудувати модель.
3. Провести тестування на навантаження.
4. Проаналізувати конструкцію.

Очікуваний висновок:

Міцність конструкції залежить від форми та розподілу навантаження.

Аналіз і пояснення:

Трикутна форма забезпечує найбільшу стійкість (принцип ферми).

Ідеї для розгортання:

- Дослідити типи мостів.
- Порівняти аркову та балкову конструкцію.
- Створення мосту Леонардо да Вінчі.

	Проект «Безпечне зимове місто» Матеріали: • Картон • Пластилін • Лінійка • Схема міста • Маркери Хід роботи: 1. Визначити небезпечні зимові зони (сходи, дороги). 2. Розробити рішення (антиковзке покриття, освітлення). 3. Створити макет міста. 4. Презентувати проект. Очікуваний висновок: Інженерні рішення підвищують безпеку в зимовий період. Аналіз і пояснення: Зменшення коефіцієнта ковзання та правильне освітлення знижують травматизм. Ідеї для розгортання: • Дослідити реальні приклади в Україні. • Розрахувати бюджет модернізації.
Arts (Мистецтво)	Виставка витинанок «Зимові візерунки» Створення симетричних композицій. Матеріали: • Білий папір • Ножиці • Олівці • Трафарети Хід роботи: 1. Пояснення поняття симетрії. 2. Складання паперу. 3. Вирізання орнаментів. 4. Оформлення виставки. Очікуваний висновок: Українське народне мистецтво базується на принципах симетрії та ритму. Аналіз і пояснення:

	Витинанка демонструє геометричну закономірність, повторення та баланс композиції. Ідеї для розгортання: • Дослідити регіональні особливості витинанок. • Створити великоформатну колективну композицію.
	Фотозона «Українська зимова казка» Оформлення простору з використанням традиційних орнаментів, синьо-білої кольорової гами.
	Конкурс «Геометрична новорічна ялинка» Створення новорічної ялинки з використанням ідей геометрії.
Mathematics (Математика)	Проект «Геометрія сніжинки» Дослідження осьової симетрії. Побудова сніжинок за допомогою циркуля та транспортира. Матеріали: • Циркуль • Транспортир • Лінійка • Картон Хід роботи: 1. Побудувати правильний шестикутник. 2. Додати симетричні елементи. 3. Проаналізувати кількість осей симетрії. Очікуваний висновок: Сніжинка має шість осей симетрії. Аналіз і пояснення: Будова молекули води визначає шестикутну кристалічну ґратку льоду. Ідеї для розгортання: • Створити математичний довідник «Сніжинка і симетрія». • Дослідити фрактальні властивості сніжинок.
	Робота з від'ємними числами (Температурна шкала) Матеріали: • Термометр • Калькулятор • Аркуші для графіків

	Хід роботи: 1. Зафіксувати температури за 10 днів. 2. Побудувати координатну пряму. 3. Позначити додатні й від'ємні значення. 4. Побудувати графік змін. Очікуваний висновок: Температура нижче 0°C позначається від'ємними числами. Аналіз і пояснення: Від'ємні числа використовуються для позначення величин нижче умовної точки відліку. Ідеї для розгортання: • Розв'язати практичні задачі з перепадами температур. • Порівняти амплітуду температурних коливань. Математична гра «Снігова логіка» Розв'язування задач зимової тематики різного рівня складності. Проект «Зимовий бюджет родини» Матеріали: • Калькулятор • Дані про витрати • Таблиця для розрахунків Хід роботи: 1. Зібрати умовні дані про витрати. 2. Порахувати загальну суму. 3. Визначити відсоткове співвідношення витрат. 4. Побудувати діаграму. Очікуваний висновок: Взимку витрати на опалення збільшуються. Аналіз і пояснення: Фінансова грамотність допомагає планувати бюджет. Ідеї для розгортання: • Порівняти витрати різних типів житла. • Розрахувати економію при утепленні.
--	--

Обчислення площі ковзанки

Матеріали:

- Лінійка
- План території
- Калькулятор

Хід роботи:

1. Визначити форму ковзанки.
2. Застосувати формулу площі.
3. Розрахувати необхідну кількість льоду.

Очікуваний висновок:

Математика має практичне застосування в реальному житті.

Аналіз і пояснення:

Площа — це кількісна характеристика поверхні, що визначається за формулами відповідно до геометричної фігури.