

## Вкладка **Лабораторія**

На вкладці **Лабораторія** учні досліджують різноманітні функції, роблять прогнози, складають функції та визначають функцію.

**ПЕРЕТЯГНІТЬ і ВСТАВТЕ** у вхід конструктора функцій

**ПОДИВІТЬСЯ**, що робить функція всередині; **СПОСТЕРІГАЙТЕ** за картою та її трансформацією через кожну функцію

**СКОМПОНУЙТЕ** більш ніж одну функцію

Спробуйте **ПРОТЯГНУТИ** результати назад у перетворювач. Якщо функція незворотня, то ви отримаєте такий зворотний зв'язок:

## Вкладка **Числа**

На вкладці **Числа** учні можуть інтерпретувати арифметичні функції та порівнювати декілька представлень.

Input	Output
-1	$\frac{1}{2}$
0	1
1	$\frac{3}{2}$

**ПЕРЕГЛЯДАЙТЕ** свої вхідні / вихідні пари в таблиці

**БУДУЙТЕ** свою функцію за допомогою входу [від -4 до 7]

**ПЕРЕГЛЯДАЙТЕ** свою функцію як рівняння

**ПОКАЖІТЬ** всі операції чи спрощення

## Вкладка **Формули**

На вкладці **Формули** учні можуть будувати, інтерпретувати, порівнювати та змінювати декілька представлень алгебраїчної функції.

**ПЕРЕГЛЯДАЙТЕ** свої вхідні / вихідні пари в таблиці

**ПЕРЕГЛЯНЬТЕ** свої вхідні / вихідні пари на графіку

**ПЕРЕТЯГНІТЬ**  $x$ , щоб побачити всі можливі точки на графіку

В будь-який час змініть свою функцію

**ПЕРЕГЛЯНЬТЕ** свою функцію як рівняння

x	y
1	1
4	$\frac{11}{2}$
5	7

$y = \frac{3x - 1}{2}$

Function Builder

## Комплексне управління

- Карусель містить входи від  $[-4, 6]$  і  $x$ .
- Форма перехоплення нахилу завжди відображається на картці  $x$ , коли вона просувається через функцію та коли вона знаходиться у вихідній каруселі.

## Вкладка **Невідом.**

На вкладці **Невідом.** учні можуть грати в детективів для визначення прихованих функцій.

**ВІДКЛЮЧІТЬ** функцію таємниці після створення принаймні трьох пар вводу / виводу

**ПОДИВІТЬСЯ** в середину функції після створення принаймні двох пар вводу / виводу

**ПОВЕРНІТЬСЯ**, щоб отримати нове випадкове завдання

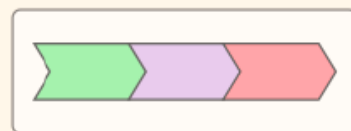
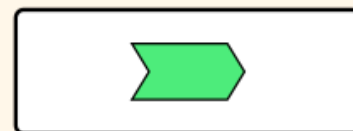
**ПЕРЕВСТАНОВІТЬ**, щоб отримати оригінальні три завдання

x	y
0	$-\frac{3}{2}$
1	-1
2	$-\frac{1}{2}$

Function Builder

## Інформація щодо використання учнями

- Учні дуже люблять складати кілька функцій на екрані **Лабораторія**. Якщо у вас є мета визначити, що таке функція, ви можете скористатися однією функцією.



- Якщо ваші учні вже дізналися про графічні лінійні функції, вони можуть чітко побачити нахил та пертин з у на графіку. У цій симуляції графік має бути більш якісним поданням для доповнення таблиці та рівняння.

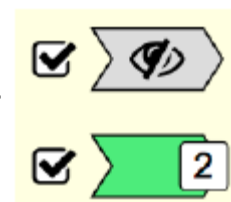
- Учні можуть скористатися вкладкою **Формули**, щоб це допомогло їм із вкладкою **Невідом**. Вони можуть побудувати функцію і перевірити / змінити її, поки не вважають, що вона відповідає невідомій функції, перш ніж розкрити невідому функцію.

## Пропозиції щодо використання

- Вивчіть геометричні перетворення на вкладці **Лабораторія**.

Визначте, які функції - це розжирення/звуження, обертання, віддзеркалення, трансформація чи їх комбінація. Визначте, які функції не є геометричними.

- Перевірте як «заховати функції», так і «побачити всередині».



## Приклади завдань для досліджень

- Виберіть функцію для своєї функціональної машини. Після перетягування карток через функцію обговоріть з партнером, що ви вважаєте функцією.

- Яка функція на екрані **Лабораторія** видається, що вона "нічого не робить"? Які арифметичні функції також "нічого не робить"?

- Чому можна перетягувати картку назад для деяких функцій, а не для інших? Складіть власну функцію, яка не є оберненою, і поясніть, чому ви не могли перетягнути картку назад через неї.

- Використовуючи дві функції у своїй функціональній машині, знайдіть приклад того, коли має значення порядок, у якому ви розміщуєте їх. Опишіть свої висновки. Знайдіть інший приклад, коли порядок не має значення. Підсумуйте, коли порядок не має значення.

- Створіть функцію, вихід якої виглядає незмінним у порівнянні з входом.

- На екрані рівнянь побудуйте функцію та запишіть її. Поставте прапорець «побачити всередині» та перетягніть картку назад через функцію, поки вона не стане оберненою. Напишіть функцію, яка "скасує" всі ваші вихідні карти, а потім протестуйте її.

Дивіться всі опубліковані заходи для **Побудова функцій тут**.

Для отримання додаткових порад щодо використання симуляцій PhET зі своїми учнями, див. [Поради щодо використання PhET](#).