

У симуляції **Додавання векторів. Рівняння** учні експериментують з векторними рівняннями та порівнюють векторні суми та різниці. Налаштуйте базові вектори або дослідіть скалярне множення, регулюючи коефіцієнти в рівнянні.

ПОКАЖІТЬ/ СХОВАЙТЕ дані векторів

ОБЕРІТЬ тип рівняння

ВСТАНОВІТЬ коефіцієнти

ВСТАНОВІТЬ вид координат $\langle x, y \rangle$ (ліворуч) або $\langle r, \theta \rangle$ (праворуч)

ВИБІР стилю компонентів: трикутник, паралелограм або проекції

ВСТАНОВІТЬ базові векторні

ПЕРЕГЛЯНЬТЕ базові вектори на графіку

Vector Addition: Equations

Інформація щодо використання учнями

- Різниця між декартовим та полярним режимами координат є незначною, і деякі учні можуть не сприймати різницю самостійно.
- Якщо учням надається можливість досліджувати симуляцію без чітких вказівок, вони виявлять, яке векторне представлення має для них найбільш сенс. Вони можуть використовувати різні уявлення для різних проблем.

Комплексне управління

- Є два режими - декартовий (лівий) та полярний (праворуч). У декартовому режимі вектори визначаються цілими значеннями $\langle x, y \rangle$. У полярному режимі вектори визначаються цілими $\langle r, \theta \rangle$ значеннями, кут регулюється з кроком 5° .

Спрощення в моделюванні

- Початок вектора обмежений межами графіка. Для запобігання надмірно великих векторів кінчик вектора не може бути витягнутий за межі графіка. Однак кінчику вектора дозволяється вийти з графіка при переміщенні вектора.
- Векторні мітки можна захоплювати і їх можна використовувати для переміщення векторів у графіку. Це може бути особливо корисно для сенсорних пристроїв з меншими екранами.
- Мета перегляду компонентів у стилі проекції - показати компоненти вздовж осей. Це не призначено для показу справжньої проекції на осі.
- Вектори c і f завжди обчислюються із значень інших векторів рівняння.

Пропозиції щодо використання

Приклади завдань для досліджень

- Опишіть вектор своїми словами.
- Перегляньте та порівняйте стилі компонентів.
- Опишіть, що відбувається з вектором, коли він множиться на скаляр.
- Впорядкуйте вектори графічно, щоб представити додавання чи віднімання вектора.
- Порівняйте результати кожного векторного рівняння.

Дивіться всі опубліковані заходи для **Додавання векторів. Рівняння** [тут](#).

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