

ЧЕРНЕНКО Р.М.
ДЗЮБА С.М.

ТЕКО

ТЕКО

Робототехніка

5

клас

ТЕКО

ТЕКО

Посібник для учня

ЗМІСТ

Вступ	3
Проект №1. Іменний бейдж	5
Проект №2. Емоції смайлика	18
Проект №3. Дихальна гімнастика	30
Проект №4. Власний малюнок	44
Проект №5. Серцебиття людини	54
Проект №6. Фази місяця.....	72
Проект №7. Політ ракети.....	92
Проект №8. Аналог руху годинникової стрілки.....	109
Проект №9. Анімовані тварини	118
Проект №10. Настрій смайлика	132
Проект №11. Вправа для очей	141
Проект №12. Температура приміщення	152
Проект №13. Освітлення приміщення	171
Проект №14. Компас.....	184
Проект №15. Пісок	198
Проект №16. Улюблена мелодія	215
Проект №17. Фізкультхвилинка для уроку	230
Проект №18. Клікер	239
Проект №19. Перевірка належної температури у приміщенні	248
Проект №20. Крокомір	263
Проект №21. Прості математичні задачі.....	273
Проект №22. Калькулятор	283
Проект №23. Термометр	293
Проект №24. Конвертер валют	301
Проект №25. Музична скриня.....	319
Проект №27. Анімаційний плакат.....	331
Проект №28. Захований скарб.....	341

ВСТУП

Micro Bit (також відомий як BBC Micro Bit, або micro:bit) — це мікрокомп'ютер з відкритим вихідним кодом на основі апаратного забезпечення ARM, розроблений компанією BBC для використання в навчальних закладах Великої Британії.

З моменту створення Бі-Бі-Сі в 1922 році вона завжди займала провідну роль в радіомовленні. Причина того, що BBC стала технологічним промотором індустрії комп'ютерів та Інтернету речей, полягає не лише в комунікаційних потребах ЗМІ, а й у тому, що вона стала першопрохідцем у сфері технології.

Коли Apple випустила комп'ютер Apple II, BBC почала планувати просувати технологію програмування серед громадськості через телебачення. На початку 1980-х років Бі-бі-сі започаткували проект комп'ютерної грамотності BBC.

BBC хотіла реалізувати свій проект на мікрокомп'ютері, здатному виконувати різноманітні завдання, які вони могли б продемонструвати в серіалі «Комп'ютерна програма». Серед тем – програмування, графіка, звук і музика, телетекст, керування зовнішнім обладнанням та штучний інтелект. Таким чином спільно з компанією Acorn вони створили мікрокомп'ютер BBC Micro (рис. 1). Варто зазначити що цей мікрокомп'ютер взагалі не був схожим за сучасні мікрокомп'ютери, але за мірками того часу це був потужний комп'ютер який справлявся зі своїми задачами.



Рис. 1

Система була побудована на мікросхемі MOS 6520 (8-бітна, основна частота 2 МГц, 16kROM BASIC, 32KRAM). У той же час він оснащений інтерпретатором мови BASIC, щоб гарантувати, що програми BASIC і код асемблера 6502 можуть бути інтегровані та запущені, окрім цього була створена нова мова BBC Basic.

30 років по тому Тоні Холл, генеральний директор BBC сказав, що хоче, щоб BBC «надихнула нове покоління на творчість у кодуванні, програмуванні та цифрових технологіях».

Таким чином у 2016 році BBC випустили мікрокомп'ютер micro:bit (рис. 2) розміром в половину кредитної картки всього лише 43 на 52 мм. та потужними характеристиками з

огляду на свій розмір, а саме 32 бітним процесором з частотою 16 МГц, з 256 Кб пам'яті та 16 Кб оперативної пам'яті, а також вбудованими датчиками: температури, освітлення, магнітометром, акселерометром. В рамках ініціативи Make it Digital, BBC роздала мікрокомп'ютери учням Британських шкіл. Ціль ініціативи змотивувати дітей не тільки використовувати сучасні технології, а ще й бути новаторами та розробниками.



Рис. 2

Micro Bit зарекомендував себе як відмінний інструмент для навчання, через свою надійність, привабливість, сумісність з іншими мікрокомп'ютерами та різноманітними датчиками, та насамперед через простоту програмування та підтримку безлічі сучасних мов програмування. Він швидко поширився спочатку в Сполученому Королівстві, а потім почав використовуватись в освіті і в інших країнах таких як: Канада, Литва, Ірландія, Фінляндія, Данія, США, Україна, Сінгапур та багато інших.

У 2020 році вийшла нова версія BBC Micro Bit (рис. 3), яка залишилась такою само за розмірами, проте стала набагато потужнішою, та має: 32 бітний процесор з частотою 64 МГц, 512 Кб пам'яті та 128 Кб оперативної пам'яті, також були покращені датчики та додано кілька пристроїв: мікрофон, спікер та додаткова сенсорна кнопка.



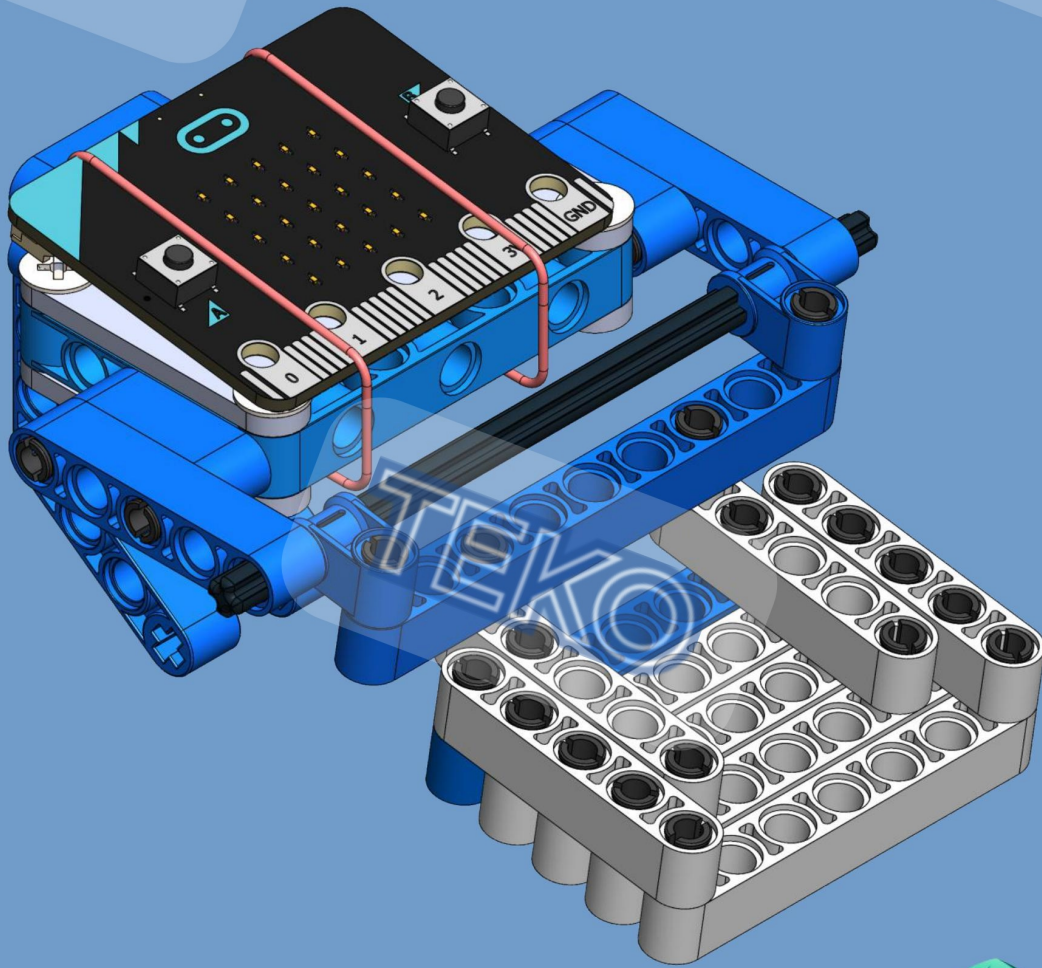
Рис. 3

Мікрокомп'ютер Micro Bit продовжує розвиватись завдяки величезній кількості ресурсів для вчителів та учнів, простоті програмування, та величезним можливостям в ІТ освіті. Він дає можливість учням створювати різноманітні проекти, поєднуючи безліч сенсорів та виконавчих механізмів

ПРОЕКТ N° 14

TEKO

TEKO



TEKO

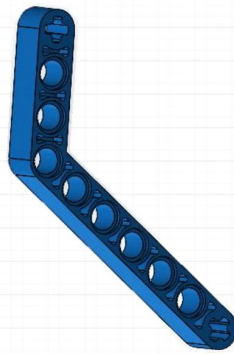
TEKO

Компас

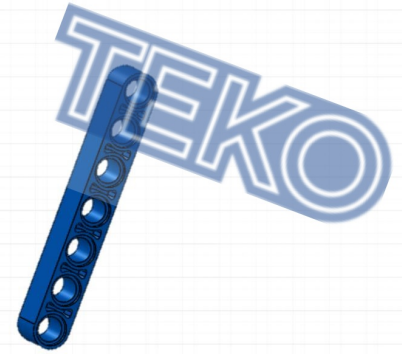
Рекомендовані компоненти



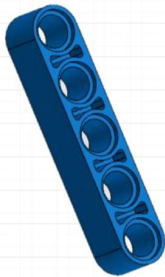
х1. Балка 9 отворів



х2. Вигнута балка 10 отворів



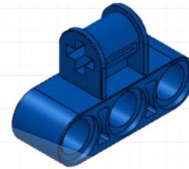
х5. Балка 7 отворів



х7. Балка 5 отворів



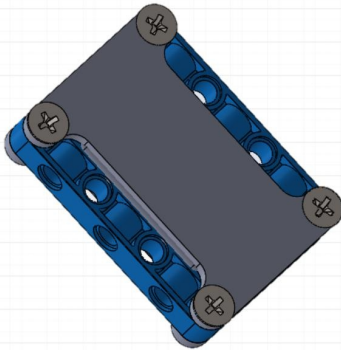
х2. Балка 3 отвори



х1. Перехідник 3x1\90°



х2. Перехідник на вісь 1x2\90°



х1. Акумуляторний блок 7x5



х1. Вісь довжиною 12



х1. Вісь довжиною 3



х2. Асиметричний конектор з довгою стороною



х26. Конектор

Словник нових команд

Команда	Блок	Опис
compass heading (напрямок за компасом)		Зчитує покази з магнітометра. Повертає значення напрямку за компасом в діапазоні від 0 до 359 градусів.
or (або)		Логічний оператор АБО, дозволяє поєднати дві умови. Повертає результат істина, коли хоча б одна умова істинна.
and (і).		Логічний оператор І, дозволяє поєднати дві умови. Повертає результат істина тільки коли обидві умови істинні.
calibrate compass (калібрувати компас)		Запускає процес калібрування компасу. Для калібрування необхідно слідувати командам на екрані.

ТЕКО

ТЕКО

ТЕКО



РомуС++: Я замовив нове мастило для моїх механізмів. Побудуй маршрут до відділення пошти.



Джонні-RC01: Мої системи навігації не працюють на цій планеті.

ТЕКО

ТЕКО

РомуС++: Ну тоді скористайся системами навігації якими користуються корінні жителі цієї планети – люди.

Джонні-RC01: Я отримав доступ до GPS супутнику та знайшов найкоротший шлях, але не розумію напрямок в якому йти, таке відчуття, що не вистачає якогось пристрою.

РомуС++: Тобі не вистачає компасу, без нього ми не дізнаємось напрямку.

Джонні-RC01: Друзі, у вашому мікрокомп'ютері є цифровий компас, допоможіть нам знайти шлях.

ТЕКО

В попередньому проєкті ви дізнались як працює датчик температури та навчилися його використовувати. Цей проєкт продовжує тему датчиків. В ньому ти познайомишся з магнітометром датчиком, що може вимірювати магнітне поле та працювати як компас. Ти вивчиш нові програмні блоки для зчитування даних з датчика та запрограмуєш мікрокомп'ютер, щоб він вказував на сторони світу як справжній компас.

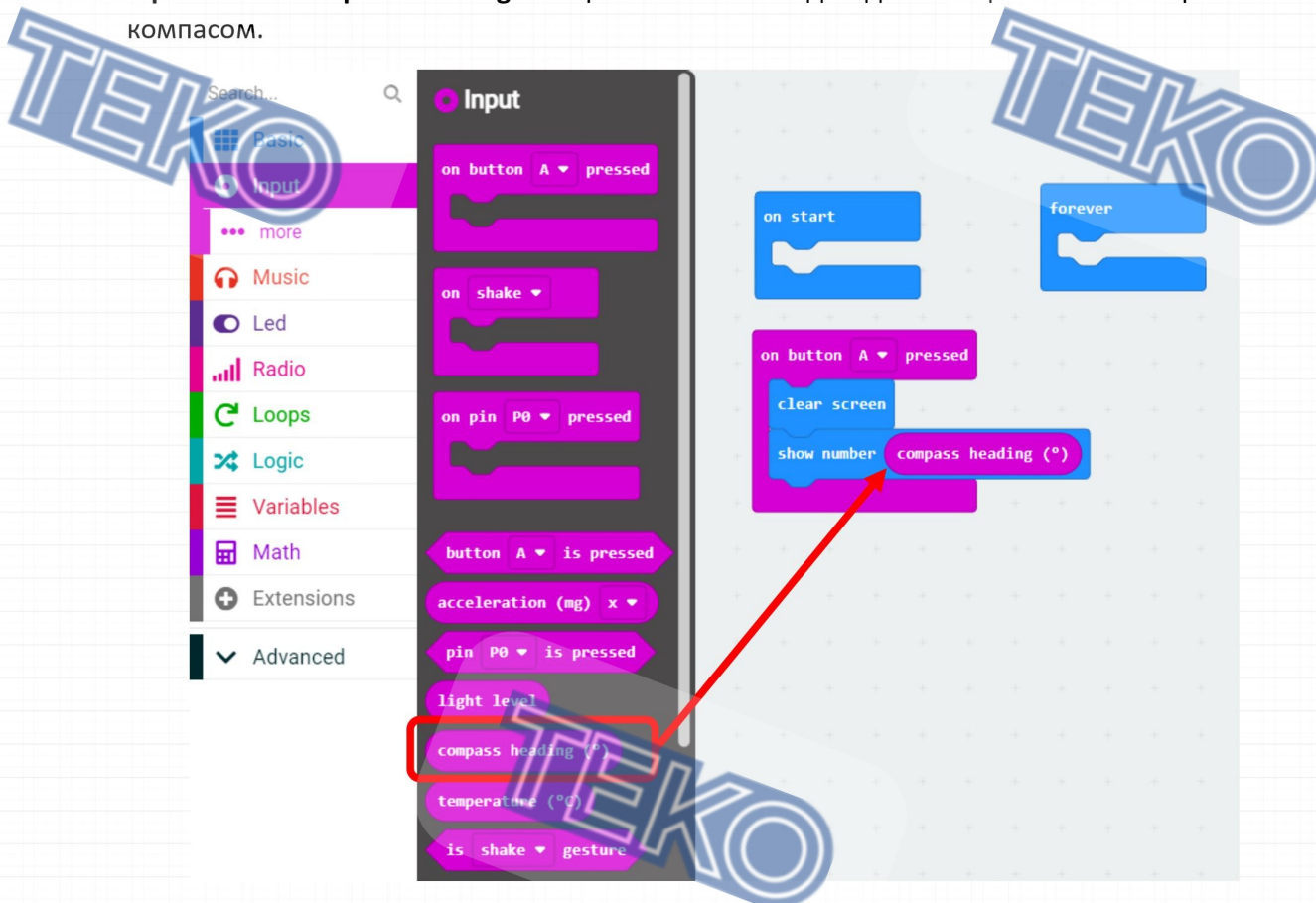
1. Додай обробник подій **on button pressed** та обери кнопку А.

ТЕКО

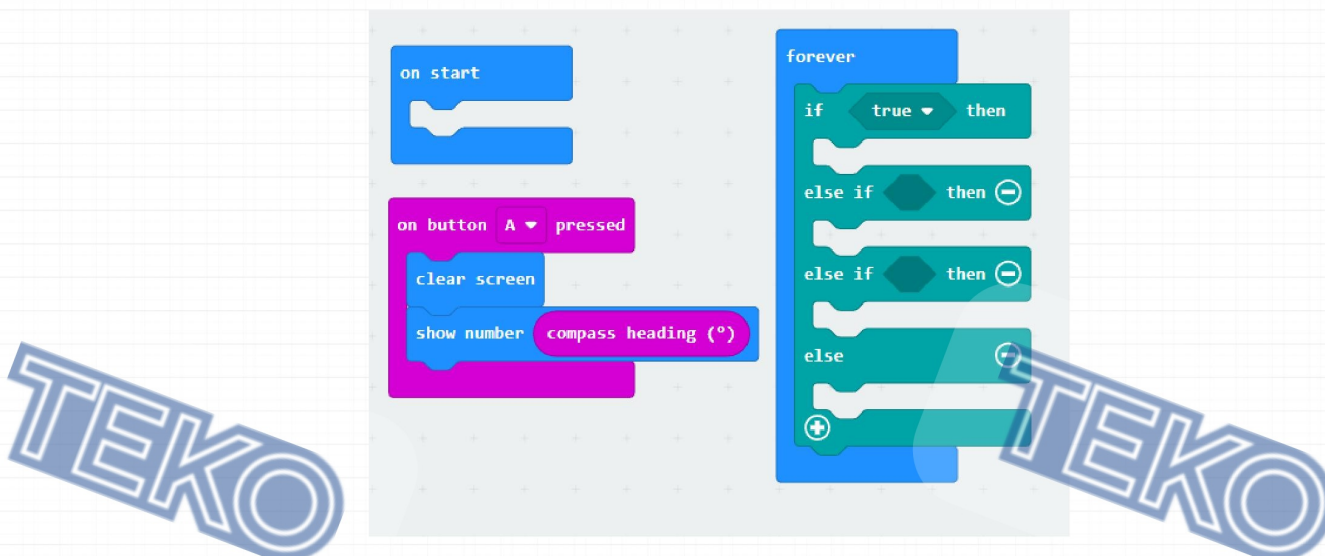


ТЕКО

2. До обробника подій додай блок **clear screen** та блок **show number**. Всередину блоку **show number** помісти блок **compass heading** (напрямок за компасом) з палітри **Input**. Блок **compass heading** повертає значення від 0 до 359 що означає напрямок за компасом.

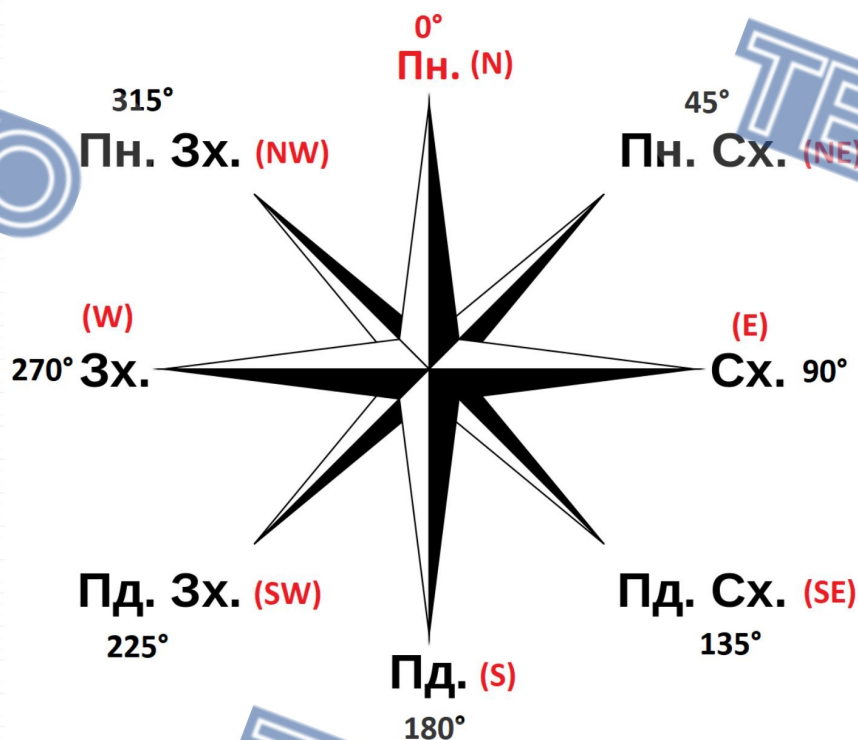


3. Тепер реалізуємо, щоб компас постійно вказував на сторону світу в залежності куди він повернутий. Додай умовний оператор **if ... else...** до блоку **forever** та додай декілька віток за допомогою кнопки **+**.

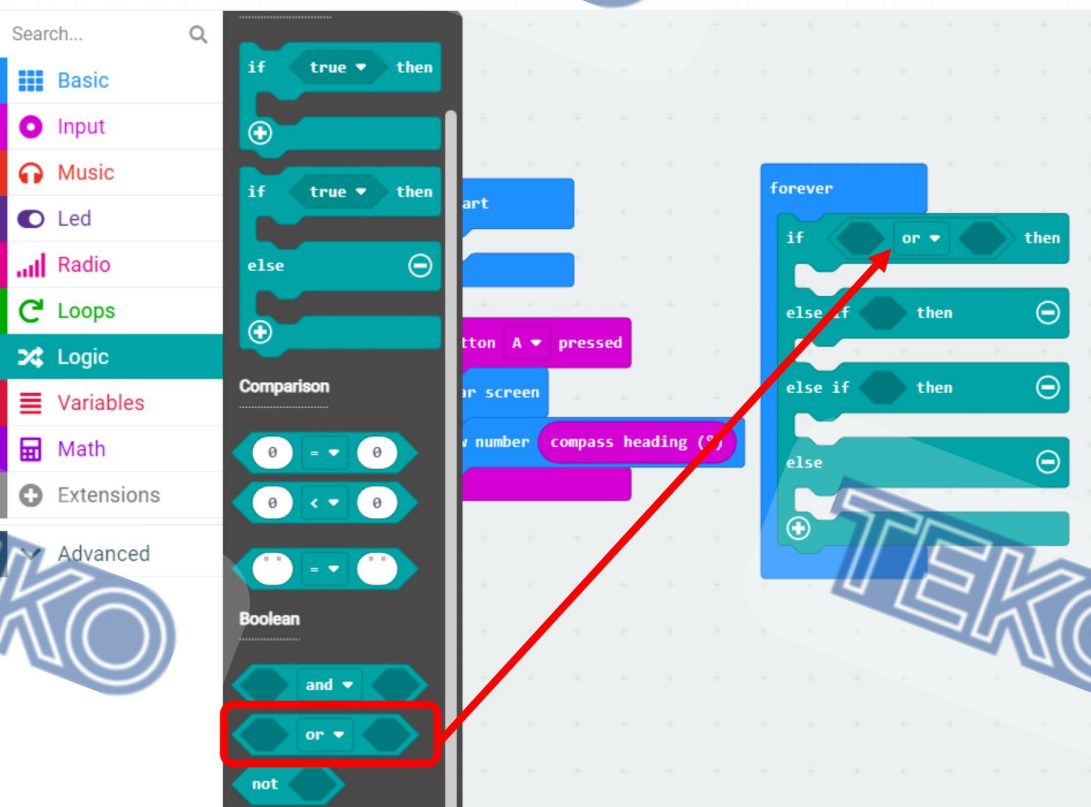


Розглянемо зображення нижче. Як видно з рисунку конкретне значення в градусах вказує на конкретну сторону світу. В ході виконання роботи ми реалізуємо відображення 4 основних напрямків Північ (North), Південь (South), Захід (West), Схід (East). За напрямок

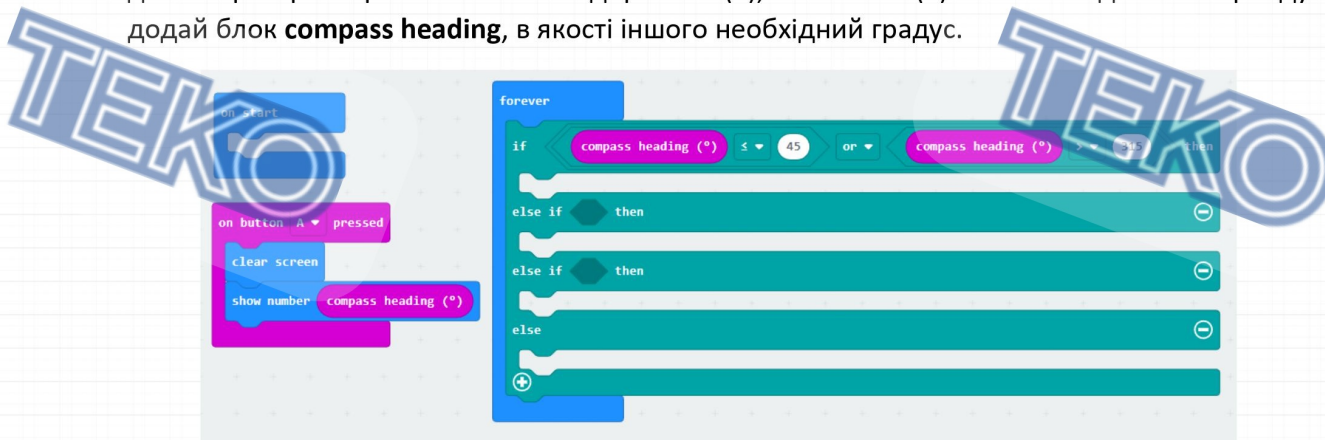
ми будемо брати значення в градусах між двома сусідніми точками, наприклад, напрямок Північ буде між 315 та 45 градусами.



4. Додай логічний оператор **or** (або) до першої умови. Оператор **or** дозволяє об'єднати два логічні значення. Його результат буде істинним тоді коли хоча б одне із логічних значень істинне.



5. Запишемо наші умови. Як ми бачимо напрямок на Північ буде тоді коли значення компасу буде більше за 315°, або менше за 45° (Оскільки після 359° записується 0°). Додай два оператора порівняння менше дорівнює (\leq), та більше ($>$). В якості одного операнду додай блок **compass heading**, в якості іншого необхідний градус.



Таким чином умова буде істиною коли напрямок буде меншим або дорівнювати 45° або більшим за 315°.

6. Додай відображення напрямку руху до вітки умови за допомогою блоку **show string**.

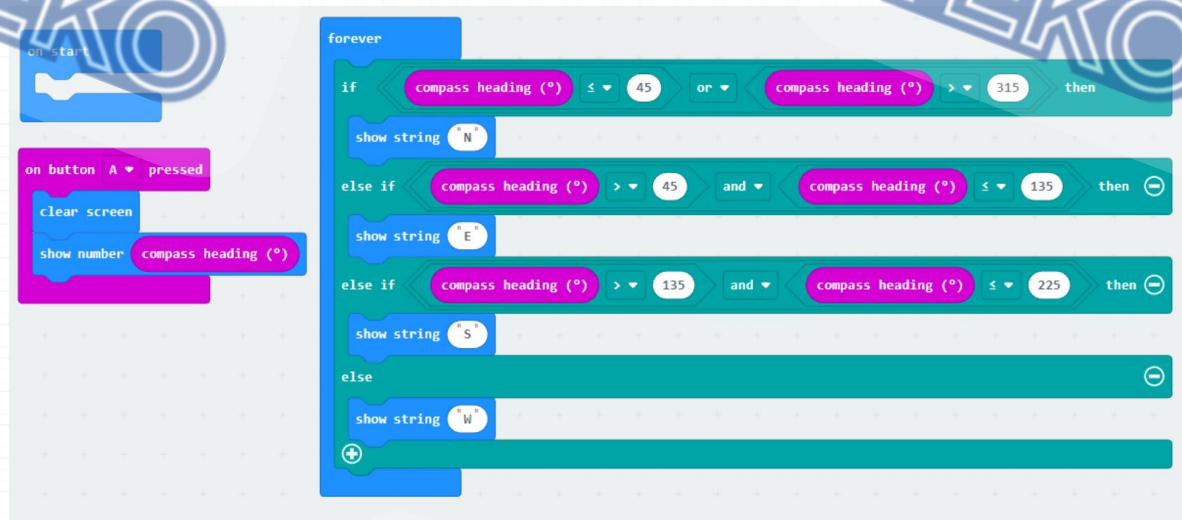


7. Реалізуємо відображення наступного напрямку Схід. Зауважте, що в цьому випадку і в наступних випадках градуси не перевищують граничне положення, отже, замість логічного оператора **or** (або) будемо використовувати оператор **and** (і). Він також дозволяє логічно поєднати два логічні значення, але на відміну від оператора **or**, результат буде істинним тільки тоді, коли обидва значення істинні.



Друга умова буде істинна тоді коли напрямок буде більшим за 45° і меншим або дорівнювати 135°.

8. Додай останню умову для напрямку на Південь. Та добав до вітки **else** відображення напрямку на Захід, оскільки це єдиний можливий напрямок який залишається якщо компас не вказує на жоден вказаний вище.



9. Додамо можливість калібрування компасу для кращого результату роботи. Проводити калібрування необхідно після того як мікрокомп'ютер був повністю вимкнений. Додай обробник подій **on button pressed** та обери кнопку B. Всередину обробника подій помісти блок **calibrate compass** (калібрувати компас) з палітри **Input – more**.



Перевір правильність роботи мікрокомп'ютера за допомогою емулятора. Після запуску на емуляторі ти повинен побачити напрямок на Схід. Подивись вгору на логотип мікрокомп'ютера, тепер з ним можна взаємодіяти, повертаючи логотип ти побачиш зміну напрямків. Натиснувши кнопку A, ти маєш побачити відображення напрямку в градусах.

Калібрування проводиться на реальному мікрокомп'ютері, після натискання кнопки В, на екрані з'явиться напис з закликом заповнити всі пікселі на екрані, переміщуючи мікрокомп'ютер зроби так, щоб всі пікселі засвітились.

Програма готова, тепер збери модель компаса із ручкою щоб його було зручно тримати та кришкою для захисту екрану.

Зауваж! Всі інструкції по збірці в цьому курсі є лише прикладом як можна зібрати ту чи іншу модель, експериментуй із кольорами та деталями, використовуй фантазію та додавай будь-які елементи, щоб зробити свою модель унікальною.

Рекомендована інструкція до збірки

КРОК 1



KPOK 2

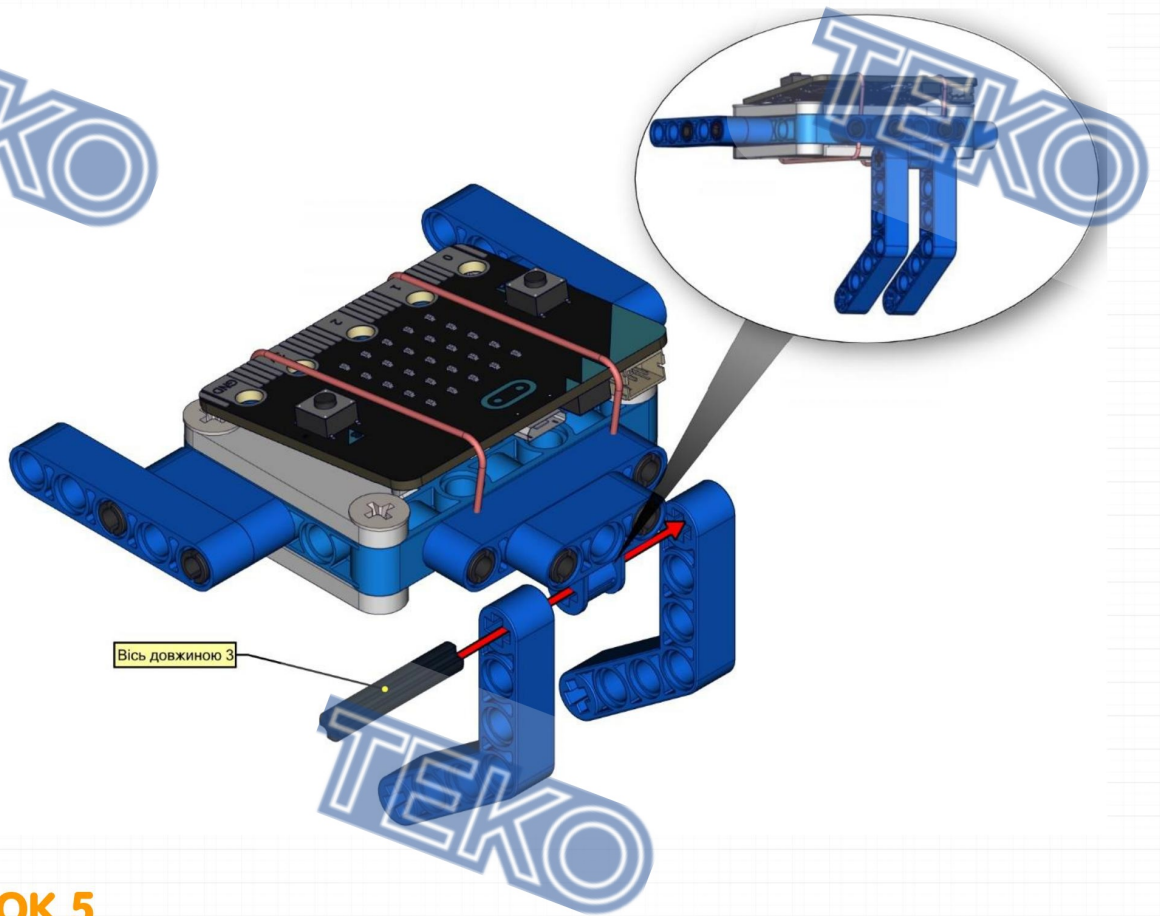


KPOK 3



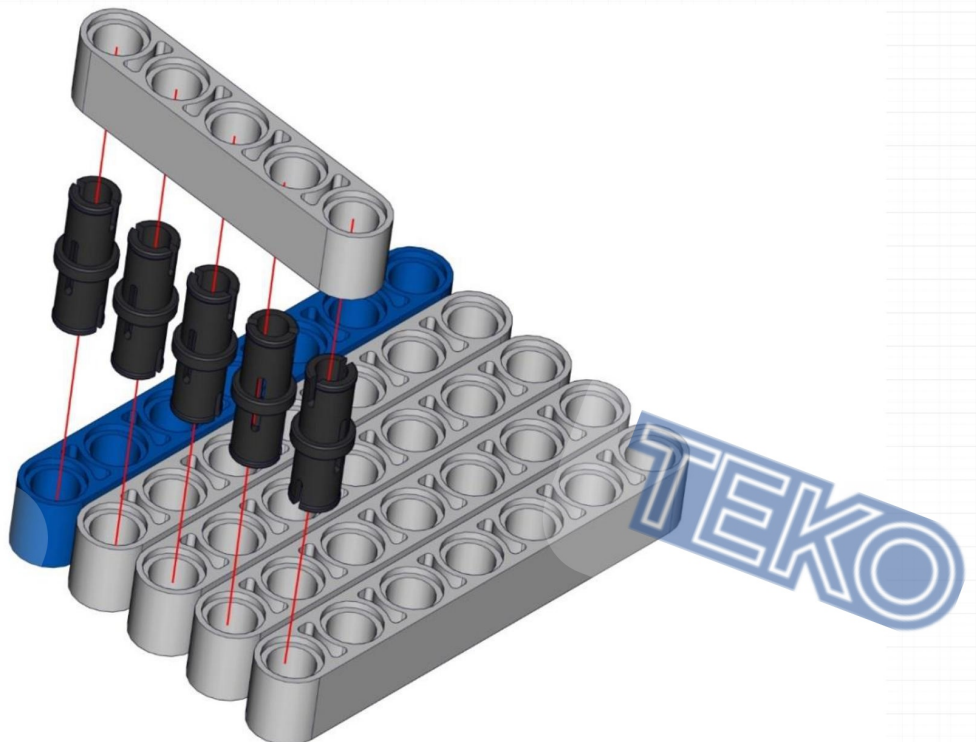
КРОК 4

ТЕКО



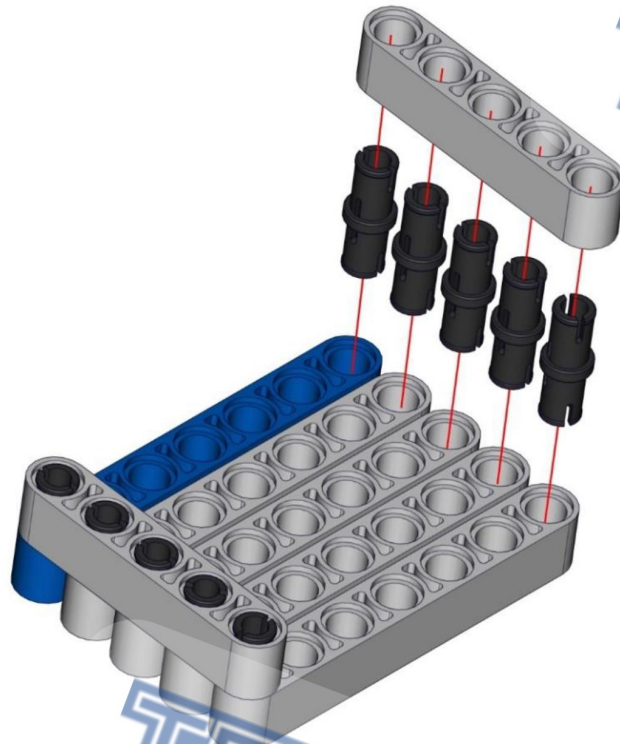
КРОК 5

ТЕКО



KPOK 6

TEKO

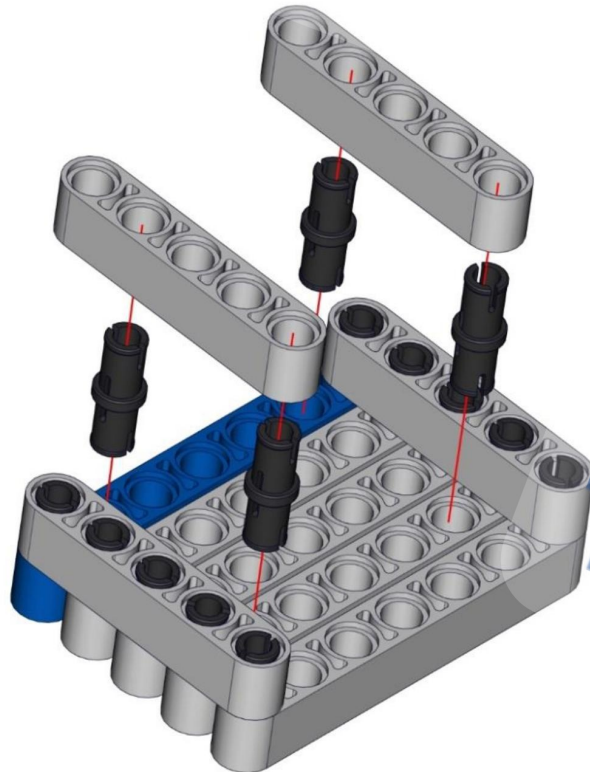


TEKO

TEKO

KPOK 7

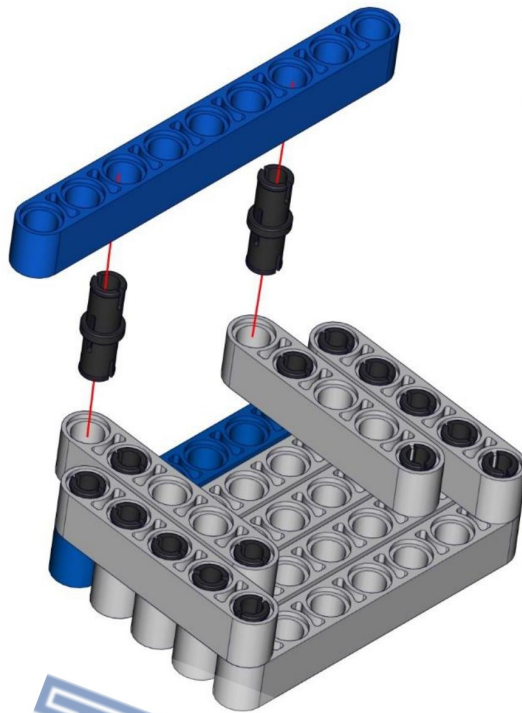
TEKO



TEKO

KPOK 8

TEKO

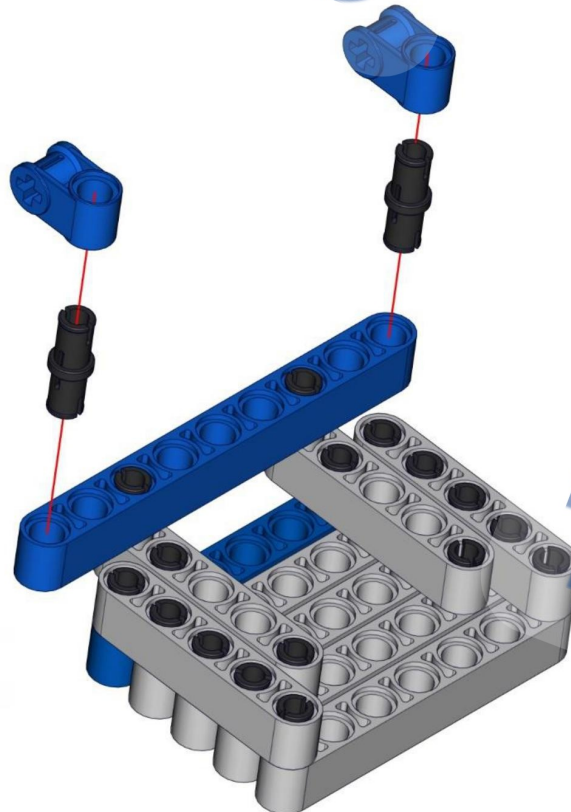


TEKO

TEKO

KPOK 9

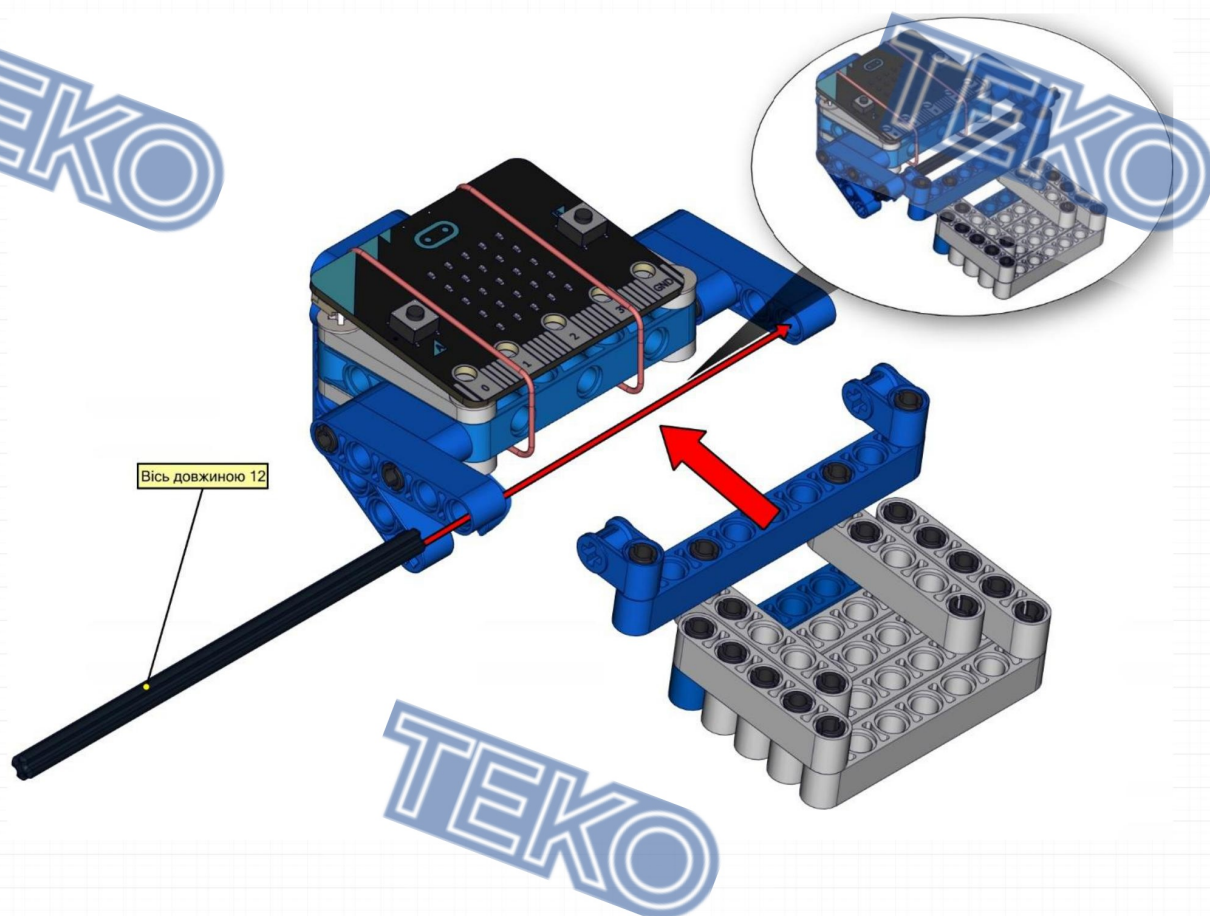
TEKO



TEKO

КРОК 10

TEKO



TEKO

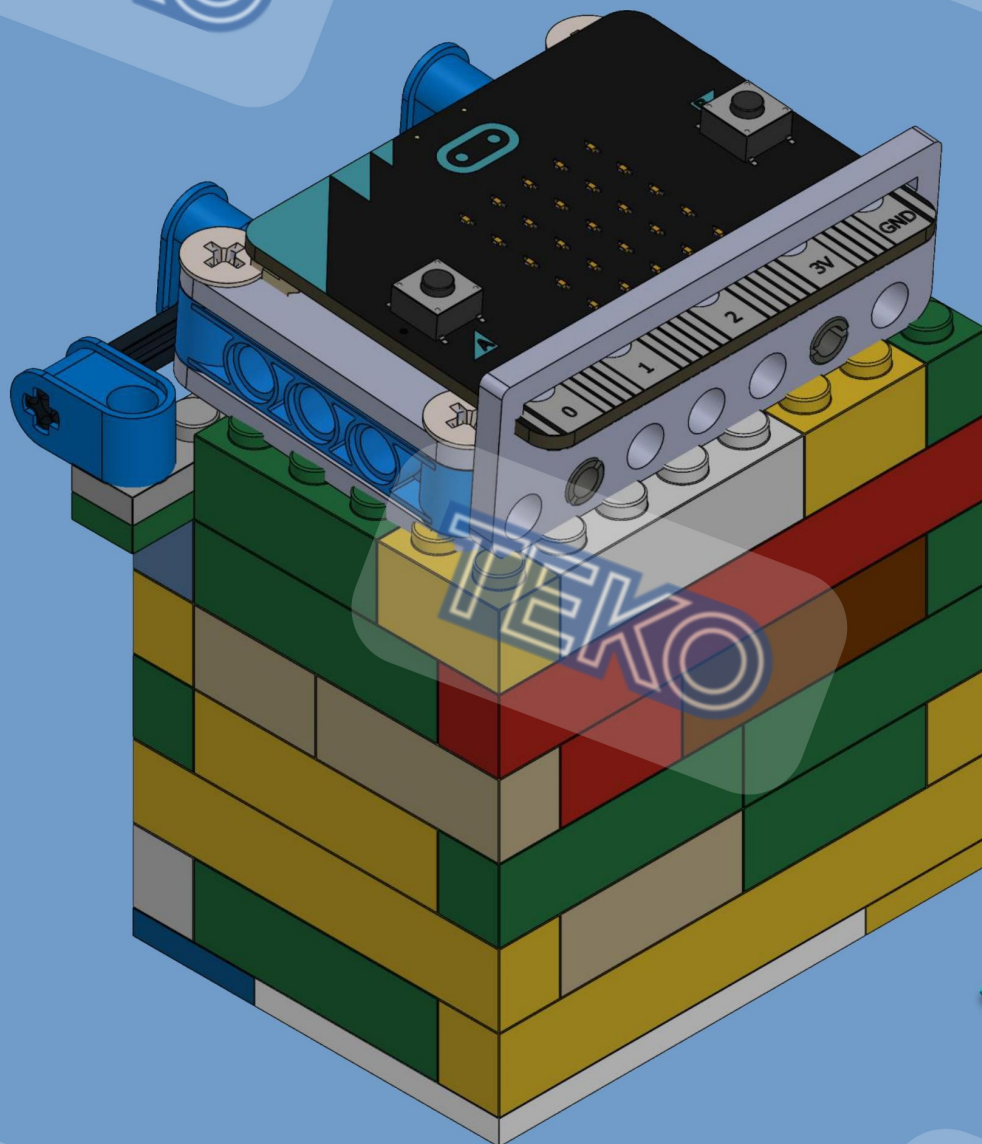
TEKO

TEKO

ПРОЕКТ №25

ТЕКО

ТЕКО

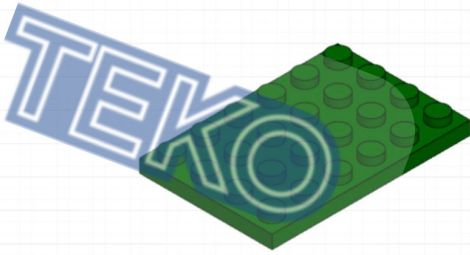


ТЕКО

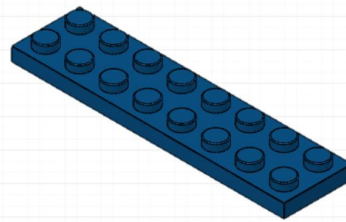
ТЕКО

Музична скриня

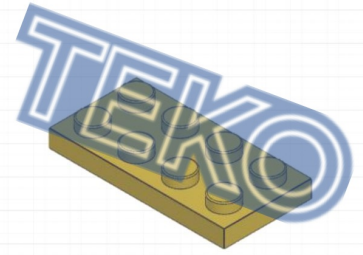
Рекомендовані компоненти



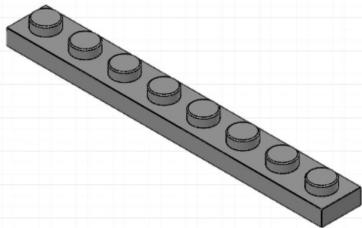
х1. Пластина 4×6



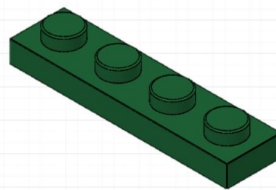
х1. Пластина 2×8



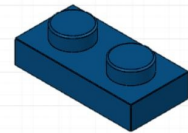
х2. Пластина 2×4



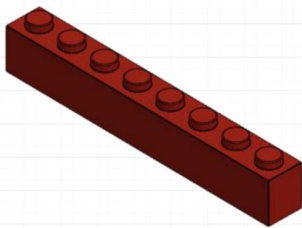
х1. Пластина 1×8



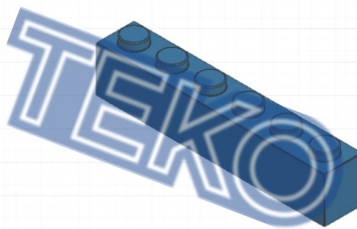
х2. Пластина 1×4



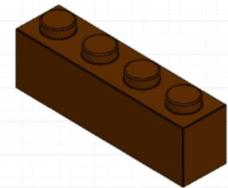
х1. Пластина 1×2



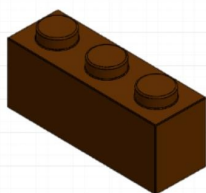
х2. Блок 1×8



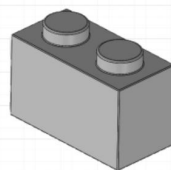
х2. Блок 1×6



х15. Блок 1×4



х8. Блок 1×3



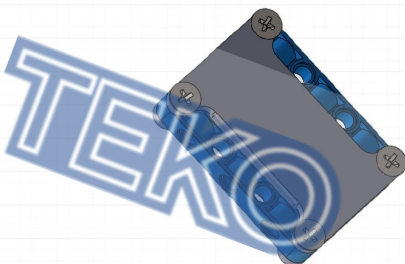
х9. Блок 1×2



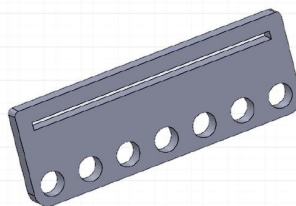
х4. Перехідник на вісь 1×2\90°



х1. Вісь довжиною 10



х1. Акумуляторний блок 7×5



х1. Кріплення для microbit



х2. Конектор з віссю



х2. Асиметричний конектор з короткою стороною



ТЕКО

РомуС++: Джонні-RC01, ти знаєш як був побудований цей корабель на якому ми прилетіли?



ТЕКО

Джонні-RC01: Ну напевно його просто взяли і побудували, хіба це складний процес?

РомуС++: Взагалі-то створення будь-якого виробу це складний процес, який має багато етапів. Цей процес називається прототипуванням.

Джонні-RC01: То для всіх складних пристроїв використовують такий процес?

РомуС++: Так, і ми вже раніше його використовували не задумуючись про це. Давайте створимо якийсь прототип.

ТЕКО

В попередньому проєкті ви створили конвертер валют використовуючи математичні формули. При виконанні цього проєкту, ти згадаєш вивчені раніше блоки програмування для того, щоб створити функціональну музичну скриньку.

В цьому проєкті розпочнемо із збирання моделі, оскільки її конструктивні характеристики будуть напряму впливати на програмну частину. При розробці якогось пристрою доволі часто можна спростити одну частину роботи завдяки правильному підході до іншої. В нашому випадку, оскільки, мікрокомп'ютер буде розташовуватись на кришці скриньки це дозволить використовувати його вбудовані функції акселерометра для відслідковування відкриття та закриття скриньки, що в свою чергу робить всю систему та програмну частину простішою. Інколи може бути і, навпаки, правильно написана програма може спростити розробку механічної частини. Завжди при розробці візуалізуйте та продумуйте рішення з різних боків, це дозволить знайти оптимальний варіант розробки.

Збери модель скриньки з конструктора.

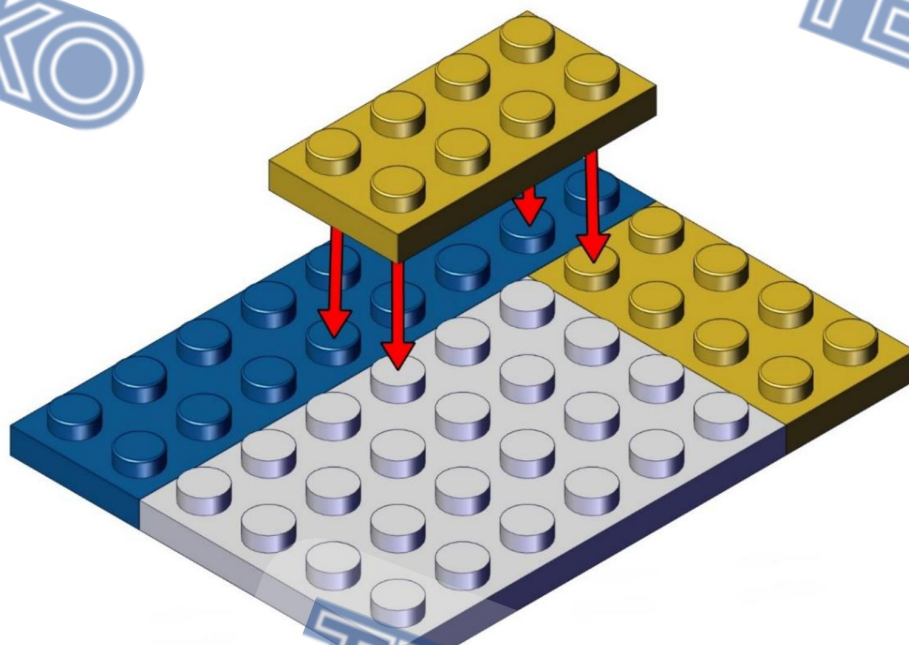
Зауваж! Всі інструкції по збірці в цьому курсі є лише прикладом як можна зібрати ту чи іншу модель, експериментуй із кольорами та деталями, використовуй фантазію та додавай будь-які елементи, щоб зробити свою модель унікальною.

ТЕКО

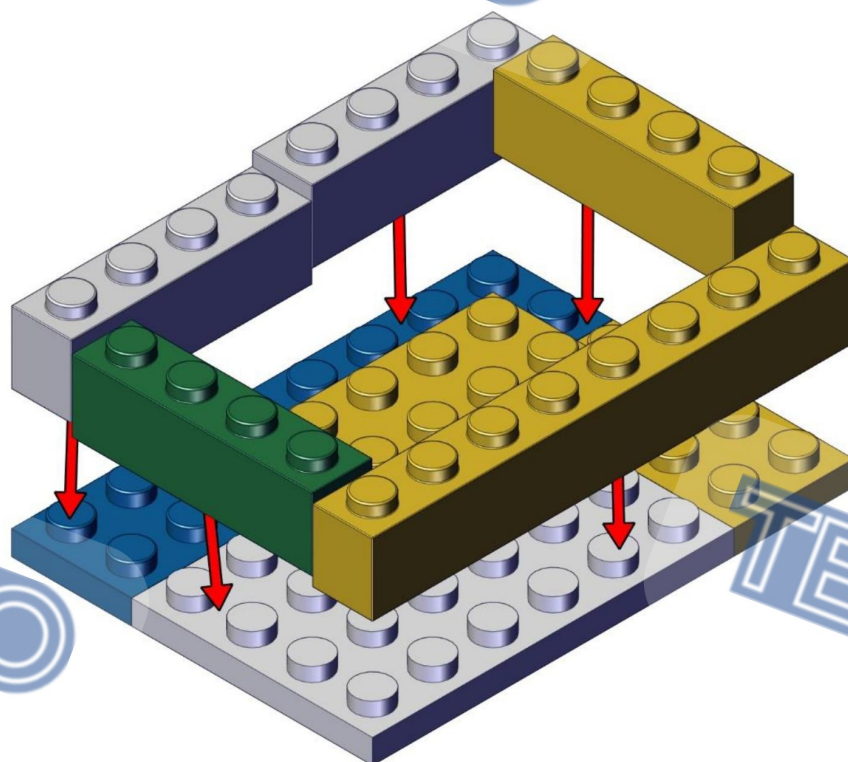
ТЕКО

Рекомендована інструкція до збірки

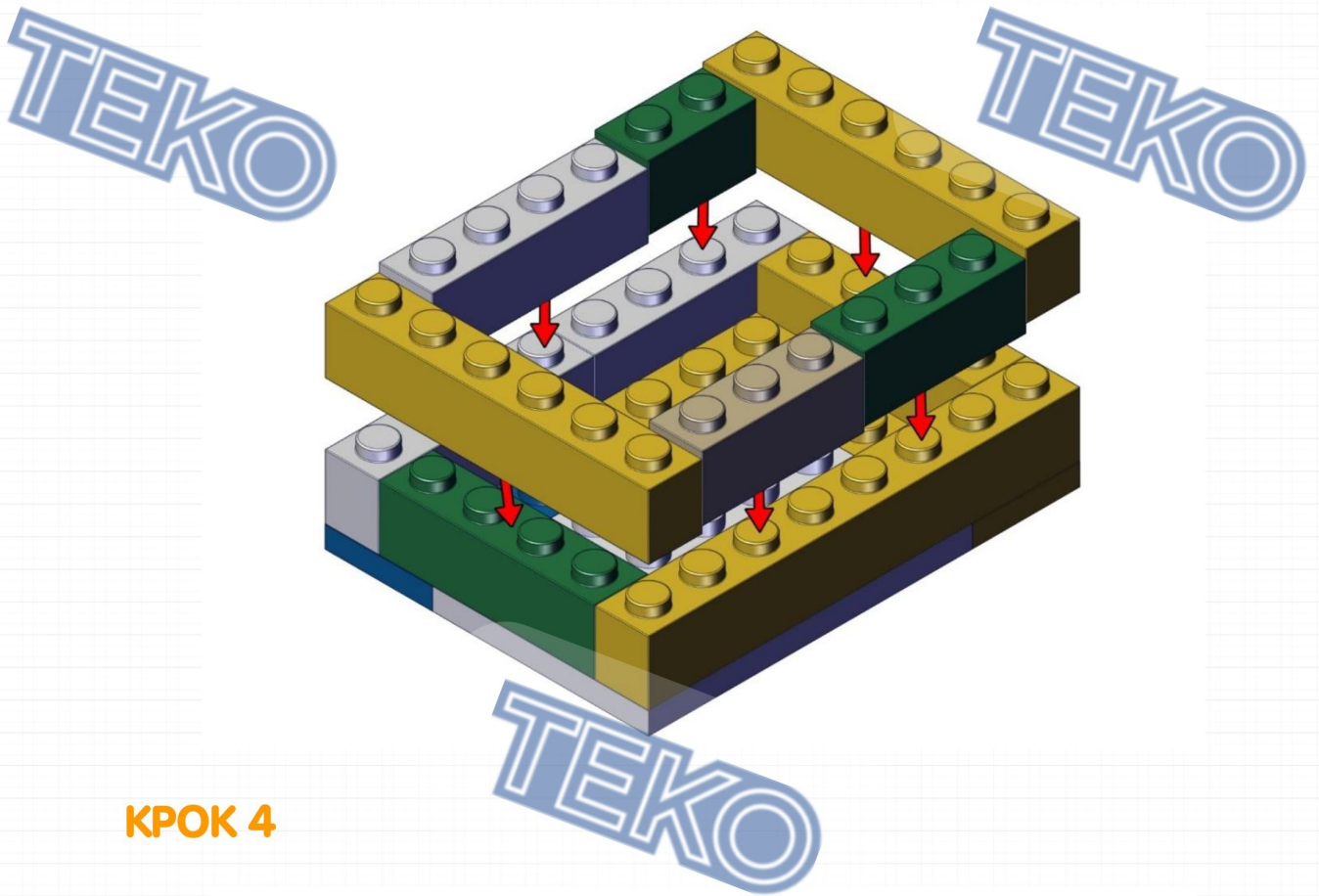
КРОК 1



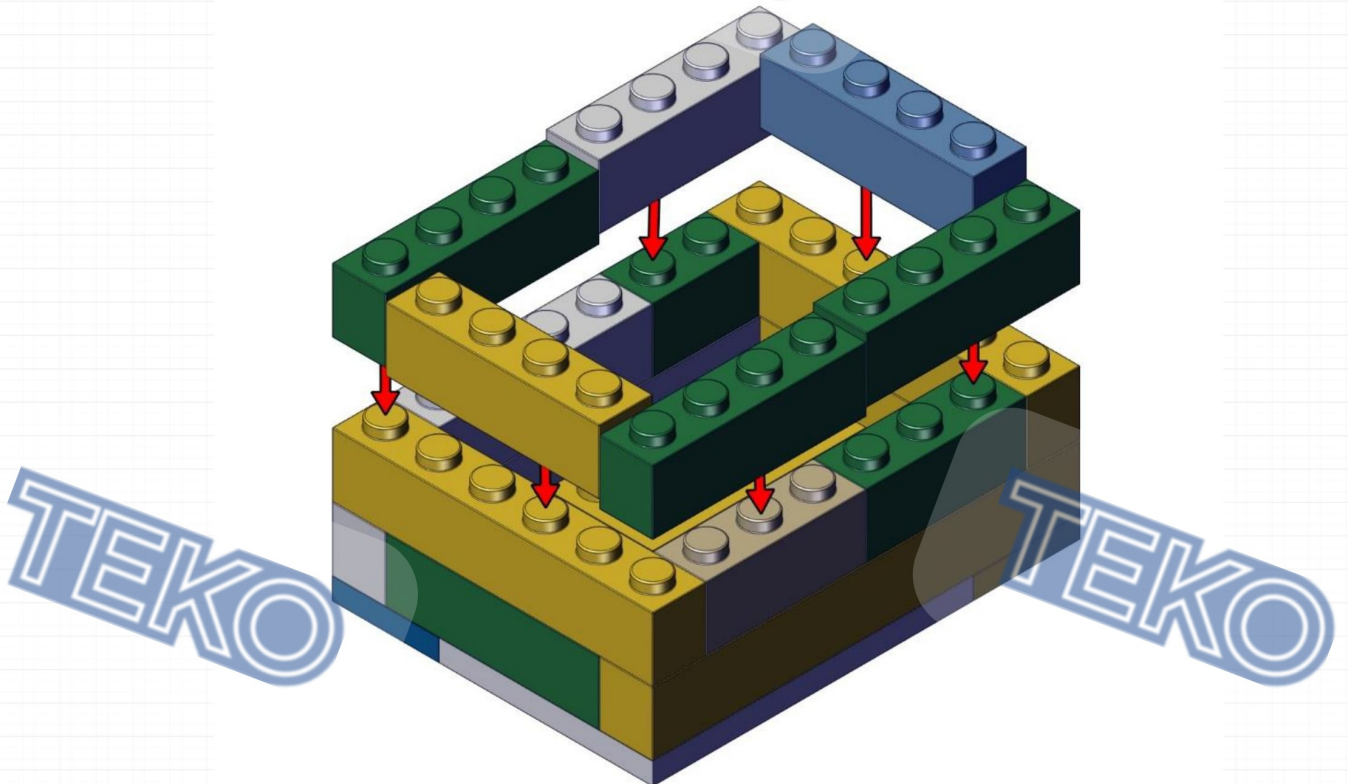
КРОК 2



KPOK 3

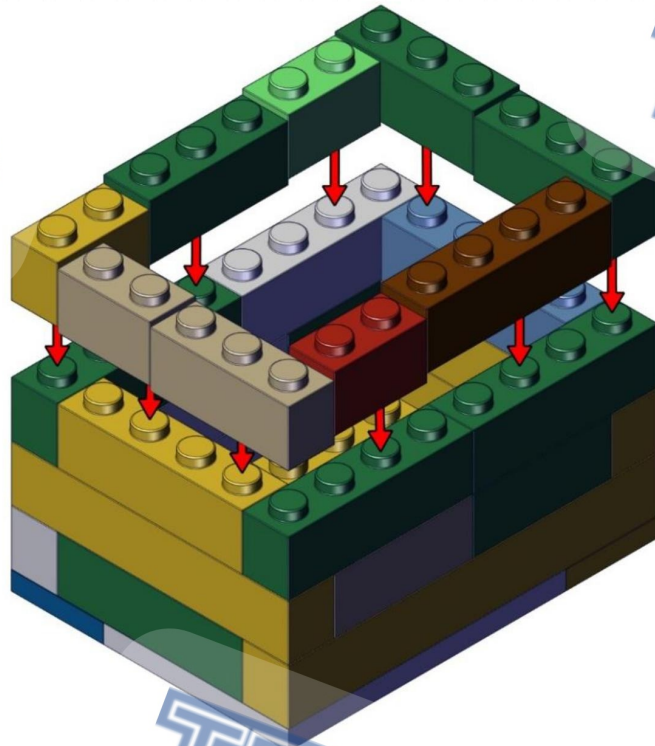


KPOK 4



KPOK 5

TEKO

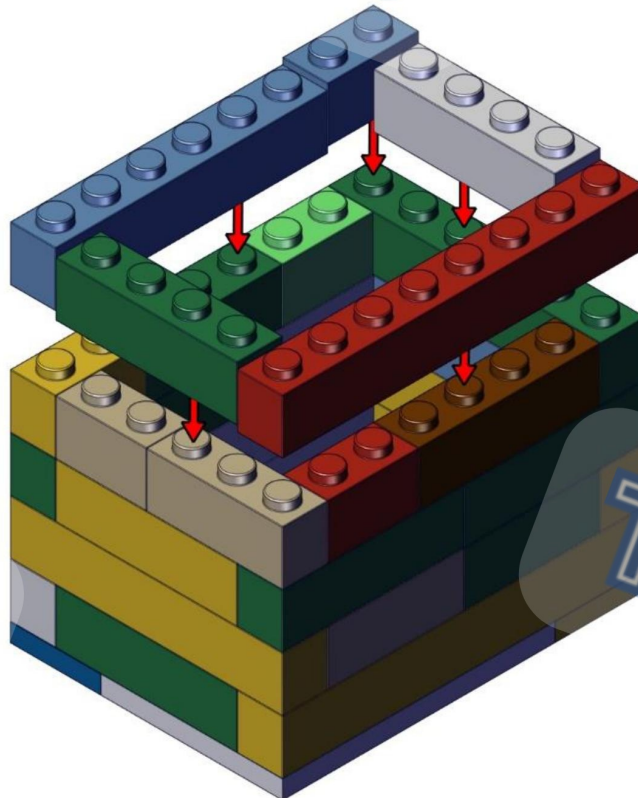


TEKO

TEKO

KPOK 6

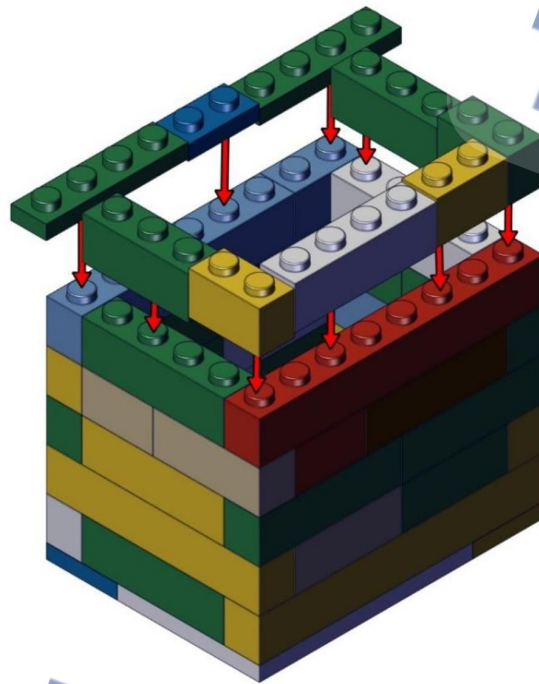
TEKO



TEKO

KPOK 7

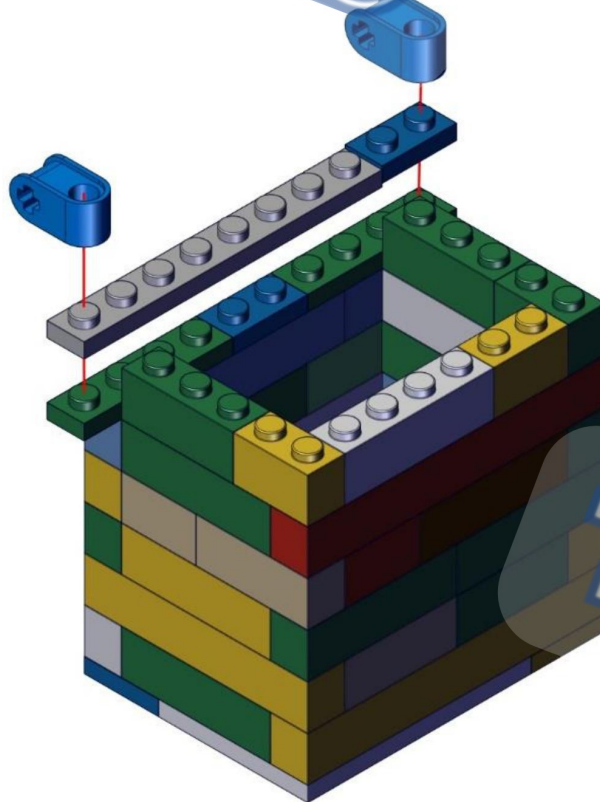
TEKO



TEKO

KPOK 8

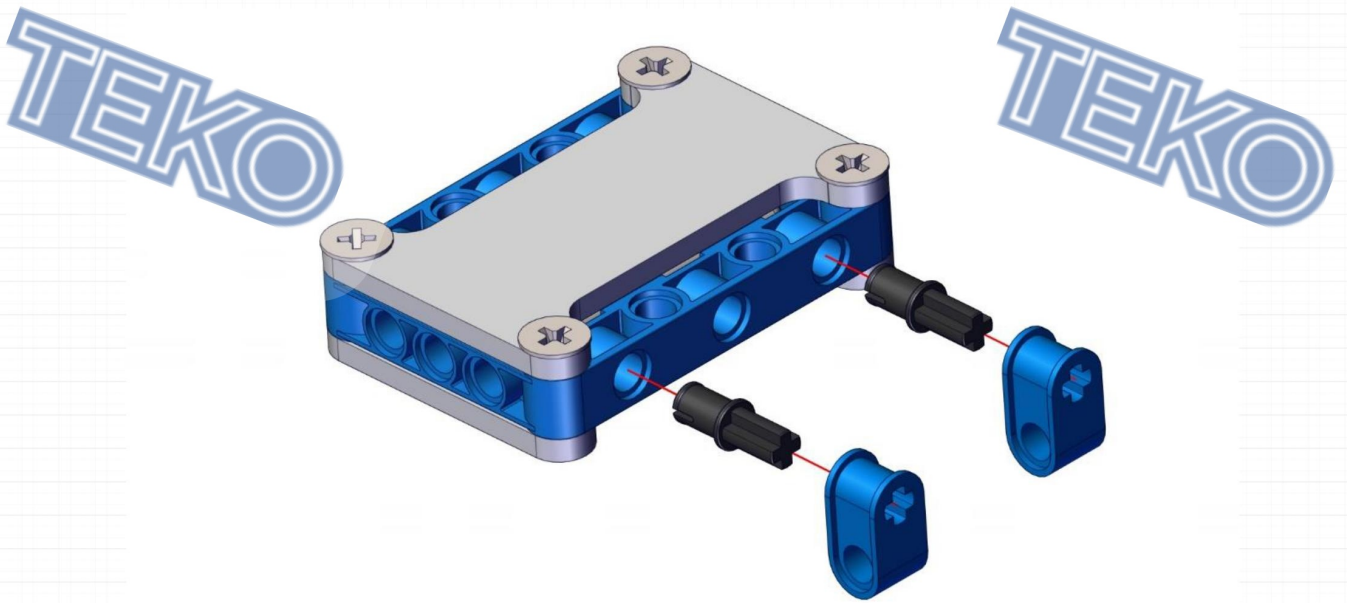
TEKO



TEKO

TEKO

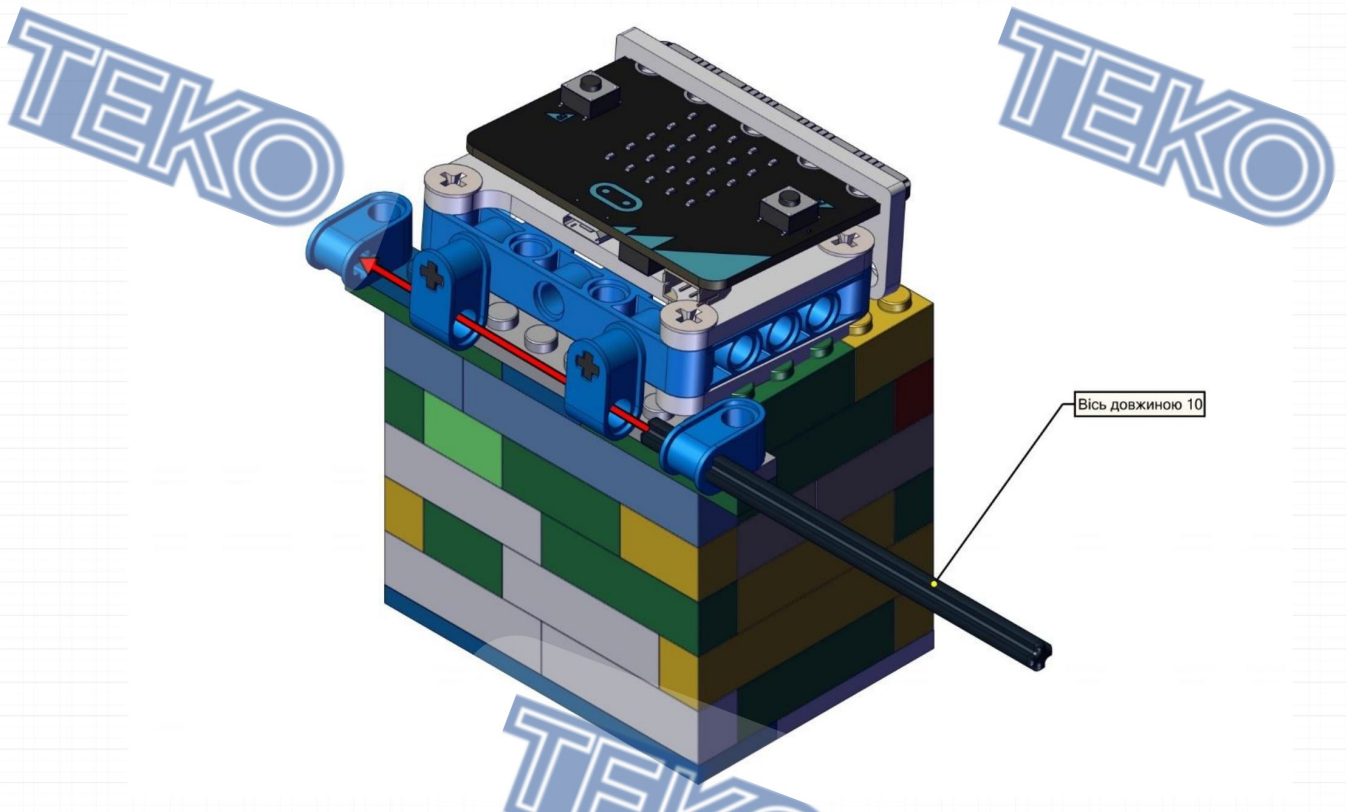
KPOK 9



KPOK 10

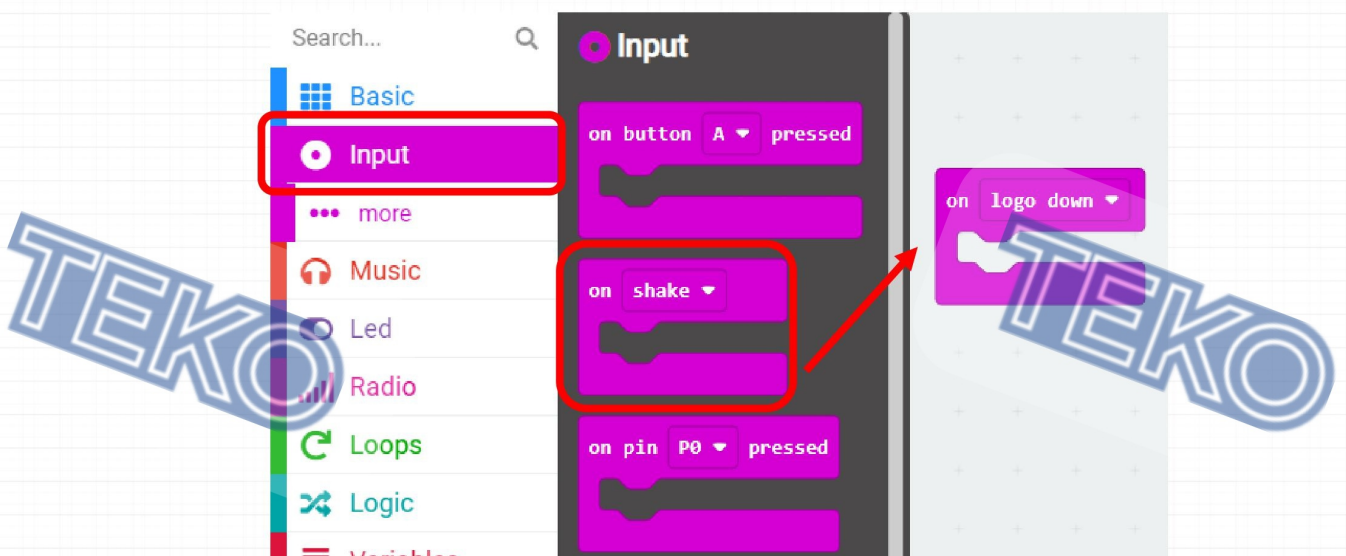


КРОК 11



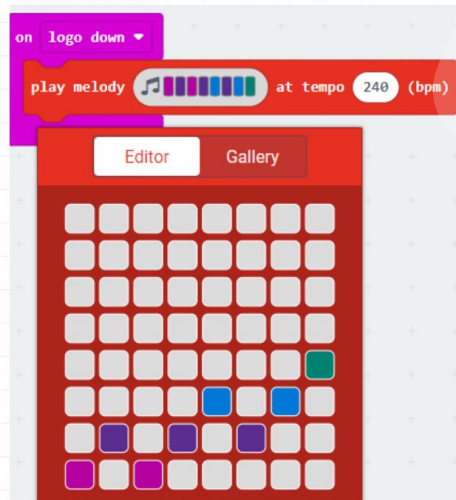
Ви створили функціональну модель скриньки, що відкривається та закривається з зафіксованим мікрокомп'ютером на кришці. Як ми розглянули раніше – це дає нам можливість відслідковувати користування скринькою мікрокомп'ютером, завдяки вбудованому акселерометру.

1. Додай обробник подій **on logo down** (логотип донизу) з палітри **Input**, він спрацьовує коли мікрокомп'ютер переходить в положення в якому логотип спрямований до низу. Враховуючи кріплення мікрокомп'ютера на моделі – це відбудеться якщо підняти кришку.



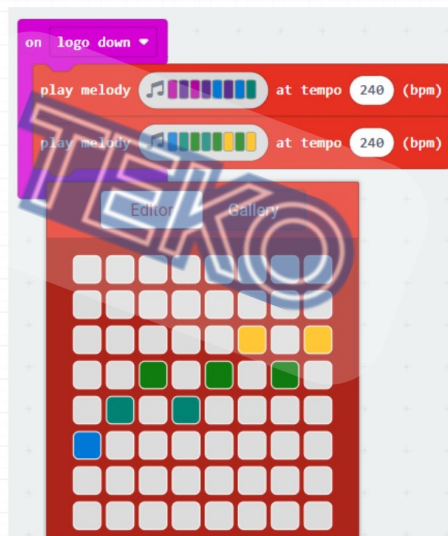
2. Додай блок **play melody** та реалізуй відтворення першої частини мелодії, що буде відтворюватись при відкритті кришки. Ви, також, можете знайти власну мелодію в мережі інтернет та реалізувати її замість запропонованої.

ТЕКО



ТЕКО

3. Додай ще один блок **play melody** та реалізуй наступну частину мелодії.



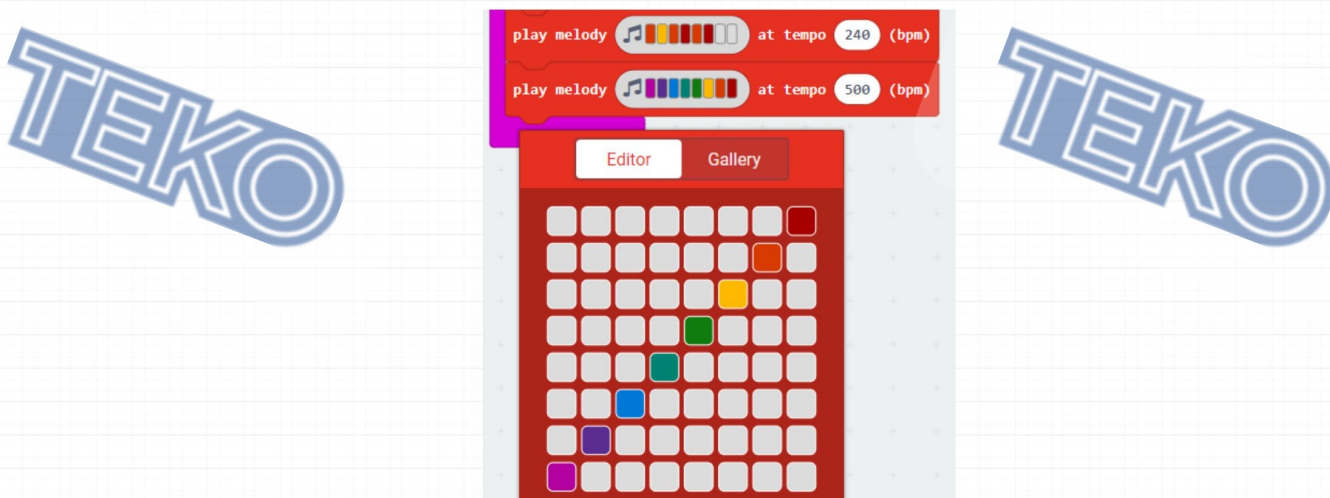
4. Додай ще одну частину мелодії.

ТЕКО

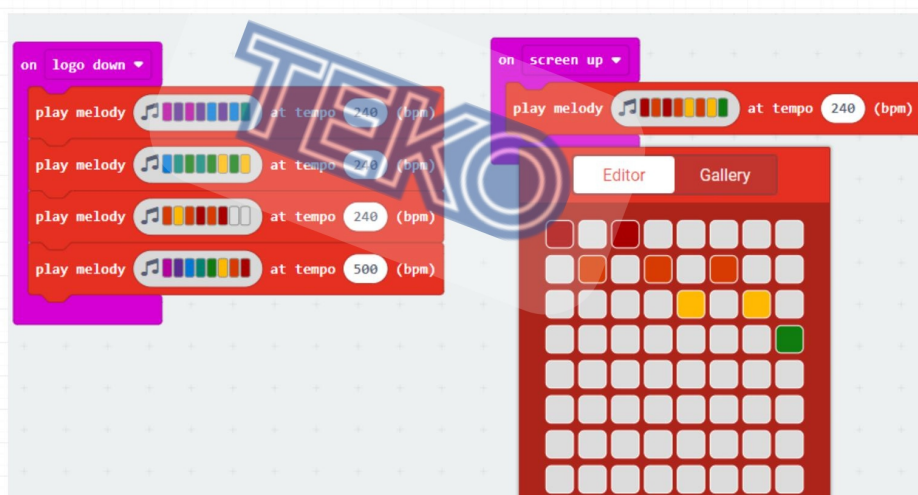


ТЕКО

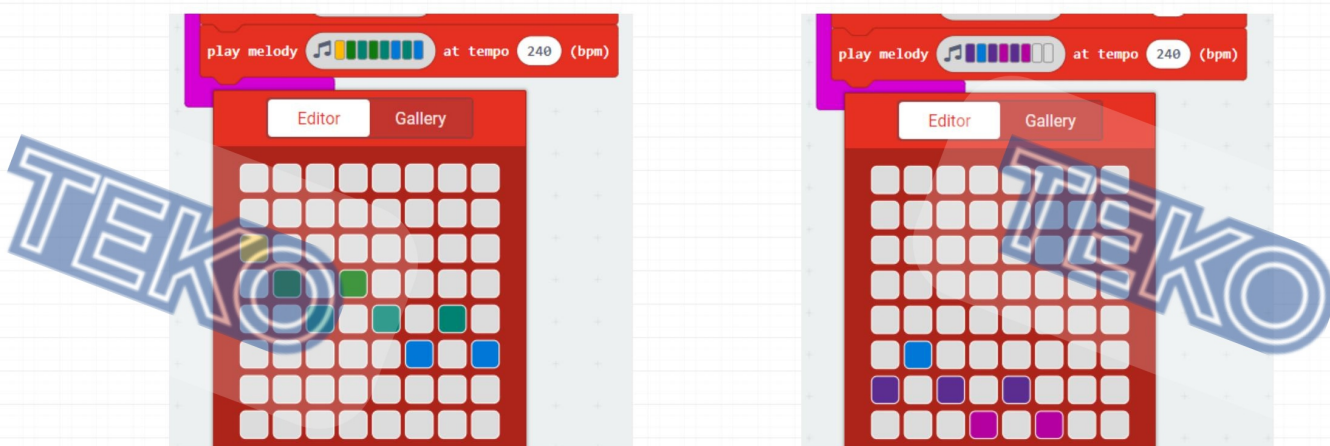
5. Додай останній блок **play melody**, зверни увагу, що в цьому блоці швидкість відтворення 500.

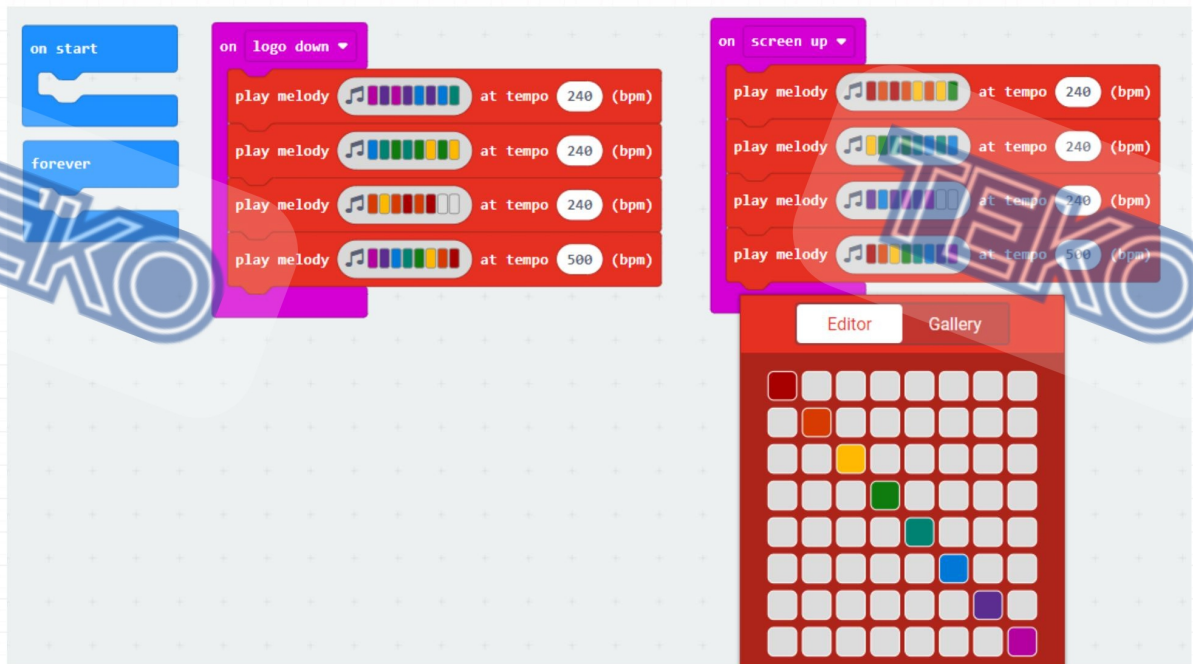


6. Додай обробник подій **on screen up** (екраном догори), він спрацьовує коли мікрокомп'ютер переходить в положення коли його екран зорієнтований догори. Цей обробник подій буде спрацьовувати коли ми закриваємо кришку. Всередину додай перший блок для відтворення мелодії при закритті кришки скриньки.



7. Додай наступні блоки для відтворення мелодії.





Перевір правильність роботи мікроомп'ютера за допомогою емулятора. Перемісти курсор на зображення мікрокомп'ютера таким чином щоб він нахилився назад, ти повинен почути відтворення мелодії відкривання, прибери курсор, ти повинен почути звук мелодії закривання. Завантаж програму та перевір її на пристрої.

Завдання на самостійне виконання.

Реалізуй можливість відображення на екрані – скільки разів користувались скринькою. Реалізуй відображення при натисканні на кнопку А.

TEKO

TEKO