

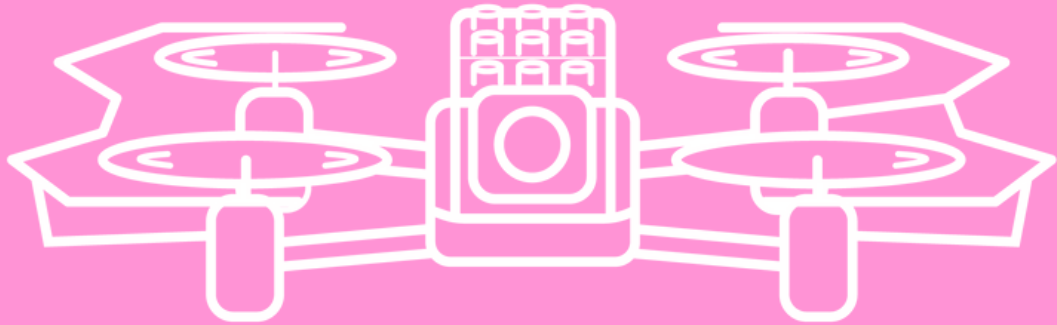
Раздел 8

ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ЗВУКА



Repeat 2

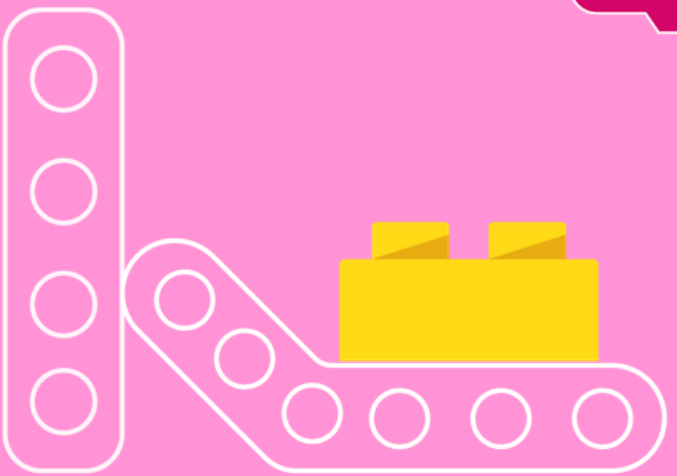
Calibrate



Take off

Wait 8 secs

Set speed to backward



$$a^2 + b^2 = c^2$$
$$c^2 - b^2 = a^2$$



Calibrate

Repeat 2

Wait 8 secs



Зуммер

Зуммер - это специально разработанное программное расширение для LiteBee для воспроизведения звуковых сигналов. Он может воспроизводить звуки различной частоты посредством вибрации.



Установите мощность зуммера ** и значение времени ** бит (0,5 с)





Музыкальное сопровождение

Если мы хотим воспроизводить музыку с помощью дрона, необходимо разбираться в нотах.

Только так можно точно запрограммировать песню.

Jingle Bells



arrangement by
Fabrizio Ferrari

J. Pierpont (19th c.)

Allegretto





Метр в музыке



В музыке метр относится к регулярно повторяющимся образцам и акцентам, таким как такты и доли.

В отличие от ритма, метрические начала не обязательно озвучиваются, но, тем не менее, подразумеваются исполнителем (или исполнителями) и ожидаются слушателем.

Метр связан с пульсом, ритмом (группировкой) и долями и отличается от них: Это измерение количества импульсов между более или менее регулярно повторяющимися акцентами.





Музыкальный темп



В музыкальной терминологии темп - это скорость или длина шага данного музыкального произведения.

Темп	Бит/мин	Темп	Бит/мин
Граве	40	Аллегретто	108
Ларго	44	Аллегро	132
Ленто Адажио	56	Виво	152
Ларгетто	60	Виваче	160
Анданте	66	Престо	189
Андантино	69	Прэстиссимо	210
Модерато	88		

Jingle Bells

arrangement by
Fabrizio Ferrari

Аллегретто

J. Pierpont (19th c.)





Нота



Основная нота: в музыке нота - это графический символ, обозначающий звук музыкального произведения .

Высота звука и продолжительность звучания ноты задаются положением ноты на нотном стане.

Нота также может характеризоваться высотным классом.

Тип ноты	Название	Длительность
	Целая	4 удара
	Половинная с точкой	3 удара
	Половинная	2 удара
	Четвертная	1 удар
	Восьмая	1/2 удара
	Шестнадцатая	1/4 удара



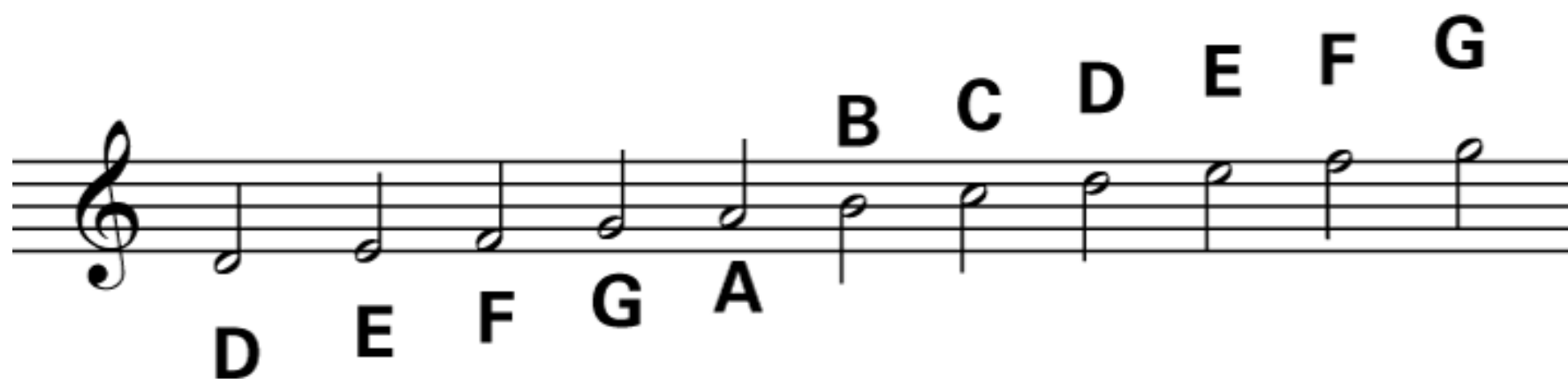
Звукоряд



В теории музыки звукоряд - это любая последовательность звуков, упорядоченных по основной частоте или высоте тона.

При выборе определённой тональности ноты звукоряда часто обозначаются числами, указывающими, насколько ступеней звукоряда они находятся выше тональности.

Например, ноты гаммы до мажор (C, D, E, F, G, A, B) могут иметь числовое обозначение {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}, что отражает выбор тональности до мажор.



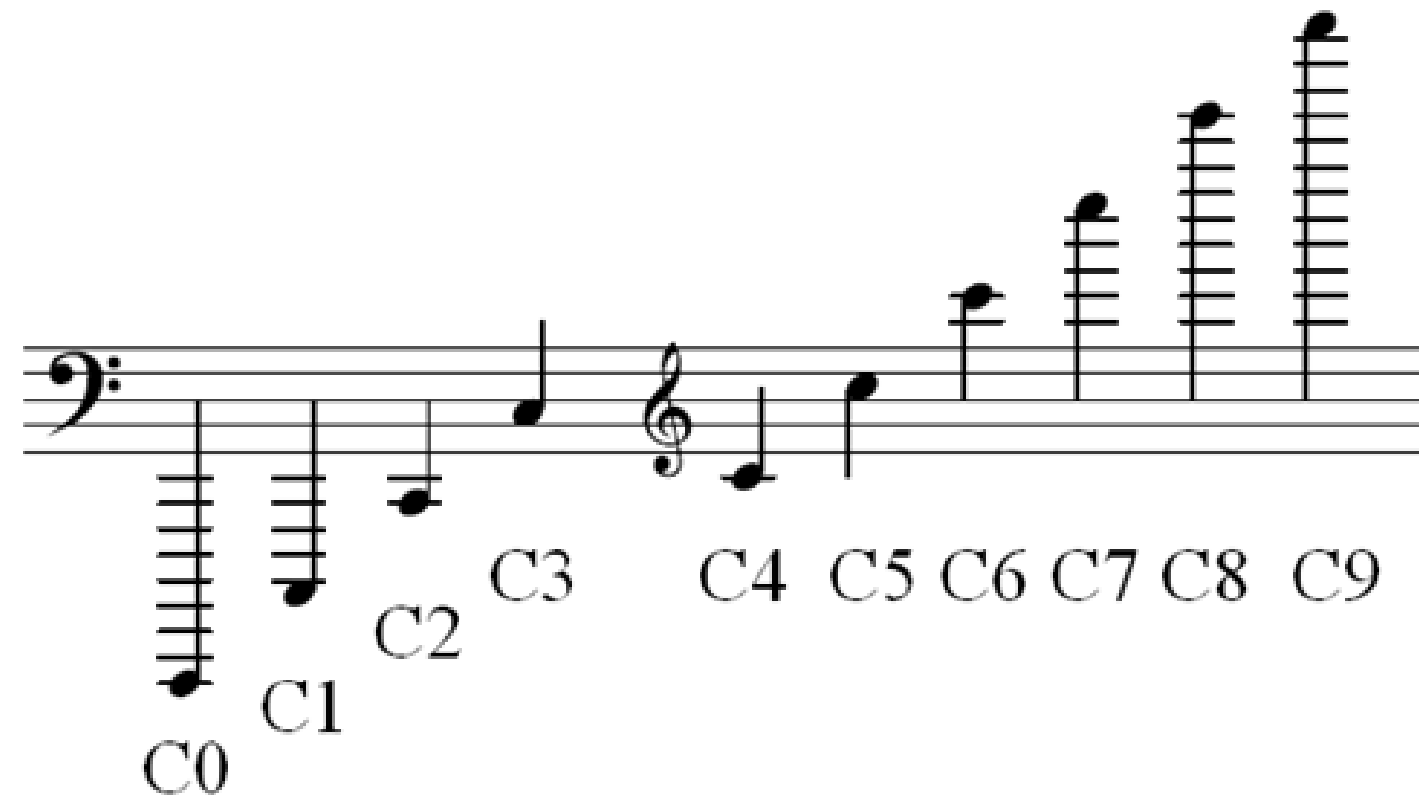


Нотный стан в программе

В программе LiteBeeGo ноты обозначены буквами + цифрами.

Буквы относятся к звукоряду. Цифры относятся к октаве.

Например, C4 означает среднее до.





Нотный стан в программе LiteBeeGo



Jingle Bells

arrangement by
Fabrizio Ferrari





J. Pierpont (19th c.)

Allegretto



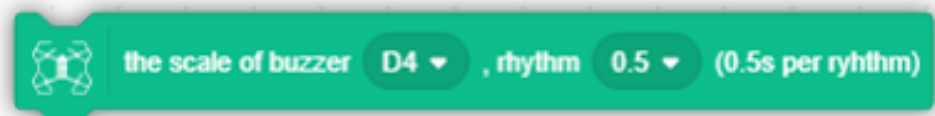
Таким образом, песню «Jingle Bells» можно обозначить так:

D4 B4 A4 G4 | D4 D4 | D4 B4 A4 G4 | E4 E4|
E4 C5 B4 A4 | F4 F4 | D5 D5 C5 A4 | B4 |
D4 B4 A4 G4 | D4 D4 | D4 B4 A4 G4 | E4 E4|

Тип ноты	Название	Удары	Длительность
	Целая	4 удара	2 сек.
	Половинная с точкой	3 удара	1,5 сек.
	Половинная	2 удара	1 сек.
	Четвертная	1 удар	0,5 сек.



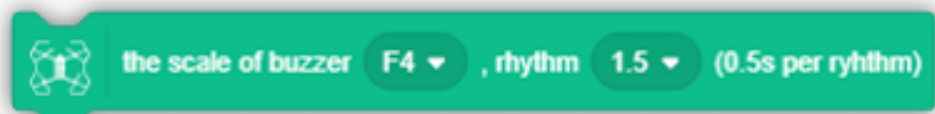
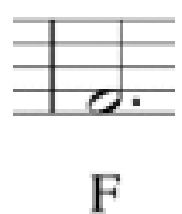
Кодировка нот



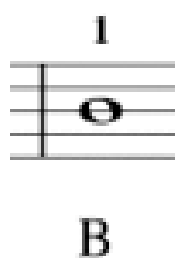
Воспроизведение зуммером звука ноты d4 за 1 удар длится 0,5 с.



Воспроизведение зуммером звука ноты E4 за 1 удар длится 1 с.



Воспроизведение зуммером звука ноты F4 за 3 удара длится 1,5 с.



Воспроизведение зуммером звука ноты B4 за 4 удара длится 2 с.



Музыка в программе LiteBeeGo

В программе LiteBeeGo можно запрограммировать 4 строки нот следующим образом:



```
Ext Buzzer set note: D4 , set meter: 0.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: B4 , set meter: 0.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: A4 , set meter: 0.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: G4 , set meter: 1.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: D4 , set meter: 0.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: D4 , set meter: 0.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: D4 , set meter: 0.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: B4 , set meter: 0.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: A4 , set meter: 0.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: G4 , set meter: 0.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: E4 , set meter: 1.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: E4 , set meter: 0.5 (0.5s/)
```

```
Ext Buzzer set note: D4 , set meter: 0.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: B4 , set meter: 0.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: A4 , set meter: 0.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: G4 , set meter: 0.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: D4 , set meter: 1.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: D4 , set meter: 0.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: D4 , set meter: 0.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: B4 , set meter: 0.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: A4 , set meter: 0.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: G4 , set meter: 0.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: E4 , set meter: 1.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: E4 , set meter: 0.5 (0.5s/)
```

```
Ext Buzzer set note: E4 , set meter: 0.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: C5 , set meter: 0.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: B4 , set meter: 0.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: A4 , set meter: 0.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: F4 , set meter: 1.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: F4 , set meter: 0.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: D5 , set meter: 0.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: D5 , set meter: 0.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: C5 , set meter: 0.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: A4 , set meter: 0.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: B4 , set meter: 2 (0.5s/)
```

```
Ext Buzzer set note: D4 , set meter: 0.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: B4 , set meter: 0.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: A4 , set meter: 0.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: G4 , set meter: 0.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: D5 , set meter: 0.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: D5 , set meter: 0.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: D5 , set meter: 0.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: D5 , set meter: 0.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: E5 , set meter: 0.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: D5 , set meter: 0.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: C5 , set meter: 0.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: A4 , set meter: 0.5 (0.5s/)  
Ext Buzzer set note: G4 , set meter: 1.5 (0.5s/)
```




Подключение зуммера



1



2



3



Воспроизведение музыки



Шаг 1.
Включите пульт
управления и с
помощью шнура micro
USB его к
компьютеру.

Шаг 2.
Выполните
сопряжение дрона
с пультом
управления.

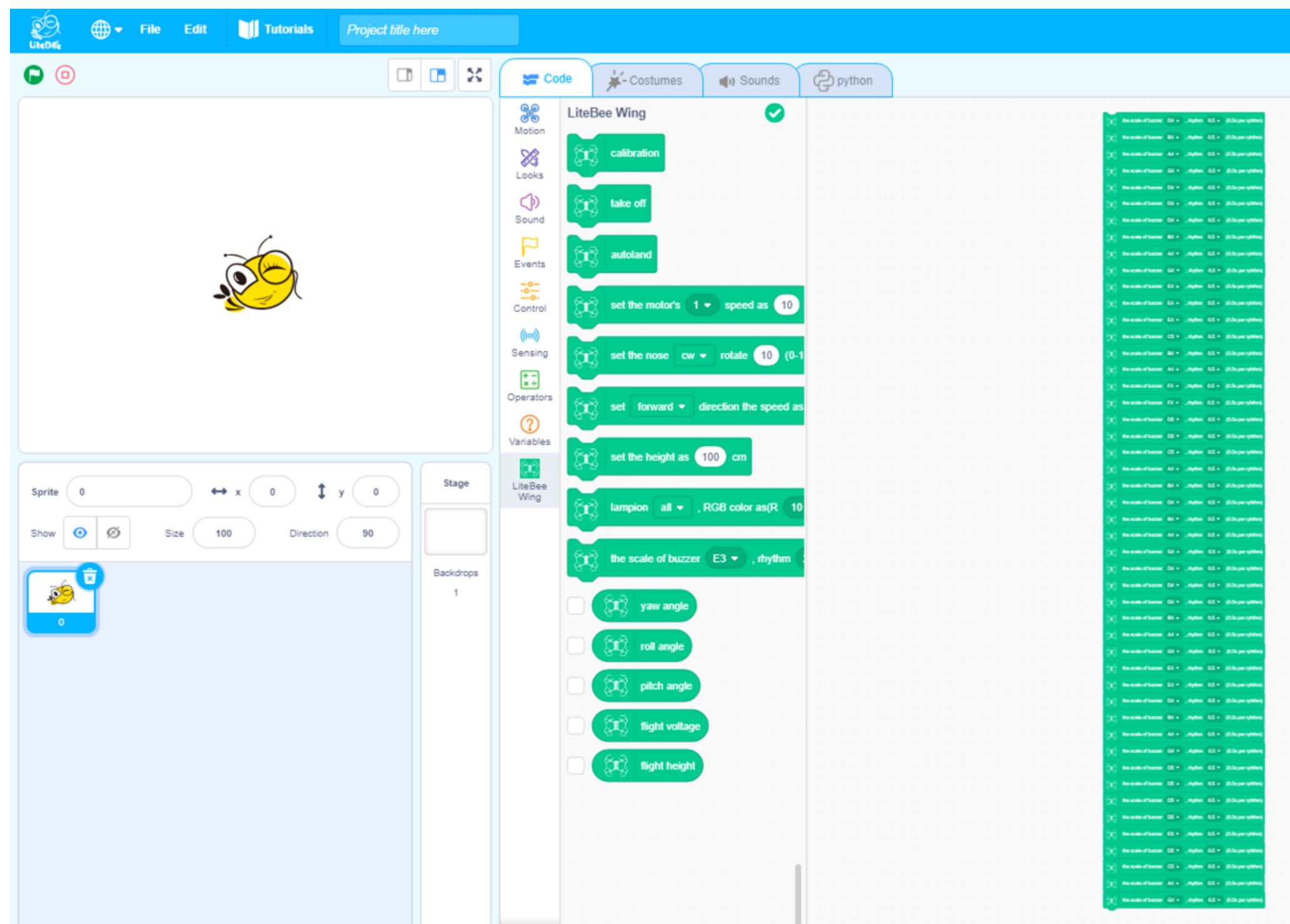
Шаг 3.
В программе LiteBeeGo
нажмите «COM 1 ▲» и
выберите «COM 3»,
затем щёлкните
«unconnected ▲»,
выберите для
подключения
радиопередатчика.

Шаг 4:
Нажмите кнопку
k-0 , чтобы
разрешить коду
управлять дроном.



Воспроизведение музыки

Внесите данные коды как целую программу, двойным щелчком запустите программу и воспроизведите музыку.





Обучение

Воспроизведите песню «**twinkle, twinkle, little star**» с помощью дрона, запрограммировав и установив в клавишу «пробел» в качестве пусковой.

Перед началом программирования запишите ноты в виде кодов.





Ноты

Twinkle, Twinkle





Преобразование нот



C4 C4 G4 G4 | A4 A4 G4 | F4
F4 E4 E4 | D4 D4 C4 |

G4 G4 F4 F4 | E4 E4 D4 | G4 G4
F4 F4 | E4 E4 D4 |

C4 C4 G4 G4 | A4 A4 G4 | F4 F4
E4 E4 | D4 D4 C4 |

Twinkle, Twinkle

Twi - nkle, twi - nkle, lit - tle star, how I won - der what you are.

Up a - bove the world so high, like a dia - mond in the sky.

Twi - nkle, twi - nkle, lit - tle star, how I won - der what you are.



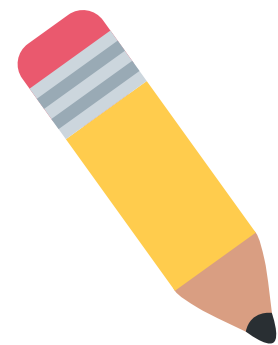
Задание



- 1) Воспроизвести песню «**Ode of Joy**» с помощью дрона посредством программирования.
- 2) Изложите основные положения программы



Подсказки:

- 1) Выполните преобразование нот (в буквы и цифры).
- 2) Продублируйте повторяющийся код для большей эффективности.



Ноты

В нотах присутствуют некоторые паузы. Они обозначают следующее:

	целая пауза (4 удара)
	половинная пауза (2 удара)
	четвертная пауза (1 удар)
	восьмая пауза (1/2 удара)
	шестнадцатая пауза (1/4 удара)
	тридцать вторая пауза (1/8 удара)

Ode to Joy



very easy arrangement
created and edited by
Fabrizio Ferrari

L. van Beethoven (1770-1827)

Moderato



3

5

7



Подумайте



- 1) Почему зуммер способен воспроизводить музыку?
- 2) Можно ли создать симфонию из нескольких дронов?
Если можно, то как?
- 3) Возникали ли какие-либо трудности при программировании? Какие? Как вы их преодолели?

СЛЕДУЮЩИЙ УРОК:
ПРИМЕНЕНИЕ
ПОЛЕТНЫХ ДАННЫХ