

풍속계로 풍속 분석

단원 계획과 자세한 자료는
aka.ms/hackingstem에서 확인할 수
있습니다.



Hacking STEM

Hacking STEM은 교사를 위한 무료 자료로, 기존의 STEM 과정을 보완하는 프로젝트 기반 단원과 연구 활동을 제공합니다. 이 프로젝트에서는 바람 현상에 대해 살펴봅니다.

풍속계로 풍속 분석

바람은 가벼운 바람에서 허리케인까지 강도가 다양합니다. 바람이 날씨에 미치는 영향을 이해하면 바람이 식품 생산에 어떤 영향을 미치고 바람을 재생 에너지원으로 사용할 가능성이 얼마나 유망한지 알아보는 데 도움이 됩니다.

바람 현상을 이해하기 위해 일상적인 물건으로 풍속계를 만들고 풍속 계산에 활용해볼 것입니다. Arduino와 연결해서 실시간 풍속 데이터를 수집하여 시각화하고 분석할 것입니다.

목차

- 3 활동 개요
- 4 기본 풍속계 지침
- 09 센서 지원 풍속계 지침
- 12 Arduino 연결, 파트 1
- 13 마이크로컨트롤러 코드 다운로드
- 15 자동 풍속계 지침
- 18 Arduino 연결, 파트 2
- 20 Excel 워크북 기초



단원 계획

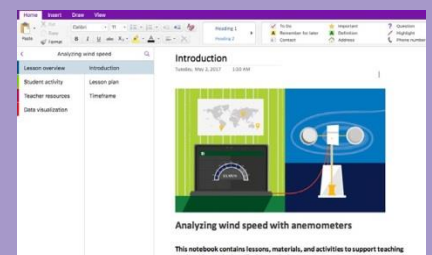
노트

바람 현상을 가르치는 데 도움이 되는 단원, 교보재, 활동이 있습니다.

NGSS 및 ISTE 표준에 맞게 매핑되었습니다.

참고:

aka.ms/hackingSTEMwindspeed
d에서 단원 계획과 다른 자료를 확인할 수 있습니다.



활동 개요

이 프로젝트는 일상적인 재료로 풍속을 측정하는 풍속계를 제작하는 활동에 집중합니다. 먼저 간단한 기계 공학 문제로 시작해서 점차 전자 및 소프트웨어 공학 과제가 포함됩니다. 센서 지원 풍속계는 Microsoft Excel에 데이터를 수집하고 표시합니다. 자동 풍속계는 국제 기상 웹 서비스에서 생성되는 라이브 데이터를 수신합니다. 학생이 지도에서 도시를 선택하면, 풍속계가 회전하면서 선택한 지역의 풍속을 시뮬레이션합니다.

기본 풍속계

기본 풍속계는 독립적인 단원으로 활용하거나 두 가지 연결된 풍속계 활동으로 넘어가기 위한 기초로 사용할 수 있습니다. 기본 모델을 사용하면 학생이 풍속을 수학적으로 계산할 수 있습니다. 학생은 스톱워치로 풍속계의 회전 수를 센 다음, 풍속을 계산합니다.

연결된 풍속계

센서 지원

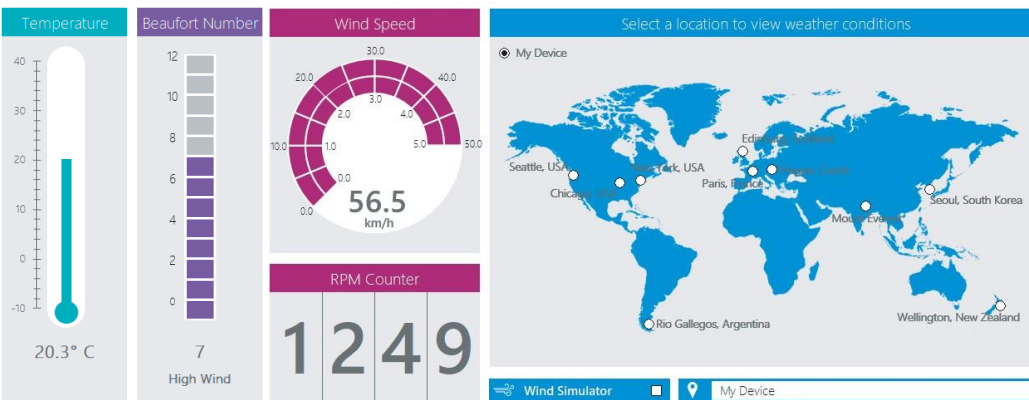
Arduino 마이크로컨트롤러와 다른 몇 가지 구성 요소를 연결해서 기본 모델을 보강합니다.

이렇게 하면 맞춤 Excel 워크북에 풍속 데이터를 수집하여 계산하고 기록할 수 있습니다.

자동

풍속계에 소형 모터를 추가하고 인터넷에 연결하면, 학생이 풍속계를 돌렸을 때 국제 기상 서비스에서 수신한 라이브 데이터를 바탕으로 특정 지역의 풍속을 나타낼 수 있습니다.

데이터 시각화



이 활동을 통해 살펴볼 21세기 기술:



프로젝트 해킹

저희는 혁신을 사랑합니다. 우리 활동을 적절히 수정하여 사용해 보세요.

성공의 단계

로켓선으로 중요한 단계를 표시했습니다. 로켓이 나올 때 더욱 신중하고 정확하게 지침을 따르면 좋은 결과를 얻을 수 있습니다!

일상적인 물건 대체

대부분 재료는 구할 수 없을 경우, 유사한 물건으로 대체할 수 있습니다.

전문 재료 구하기

이번 단원의 온라인 쇼핑 목록은 다음 링크에서 확인할 수 있습니다.

[aka.ms/anemometer shoppinglist](http://aka.ms/anemometershoppinglist)



BASIC
Anemometer

기본

풍속계



준비물

필요한 준비물 전체 목록: aka.ms/anemometershoppinglist

재료

- 작은 종이 접시 1개
- 투명 플라스틱 컵 12oz 1개
- 종이컵 12oz 5개
- 플라스틱 빨대 1개,
- 나무 실패 1개
- 길이 24cm 이상의 꼬챙이

2개

툴킷

- 핫 글루건
- 자
- 연필
- 압정
- 가위
- 스톱워치



이 기호는 특히 주의해서 정확하게
실행해야 할 단계를 나타냅니다.

바닥 만들기



종이컵 바닥에서 5.5cm 위에 점선을 한 바퀴 그립니다.



파선을 연결해서 실선이 되도록 합니다. 선 위로 컵을 자릅니다.



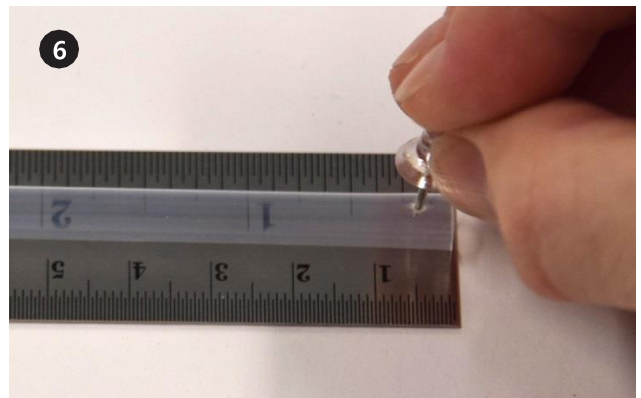
컵 바닥에서 2cm 위에 압정으로 서로 마주 보는 구멍을 2개 뚫습니다.



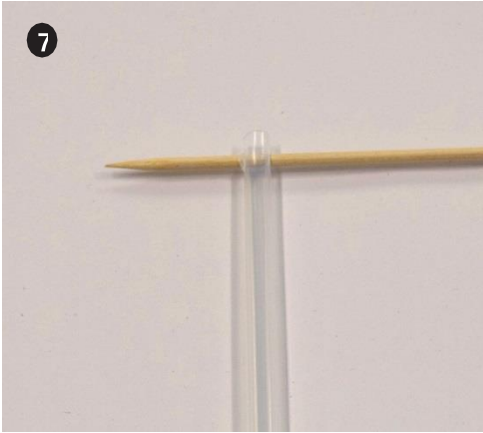
이 컵을 '패턴 컵'이라고 표시합니다. 패턴 컵은 다른 바람 컵과 다소 크기가 다릅니다.



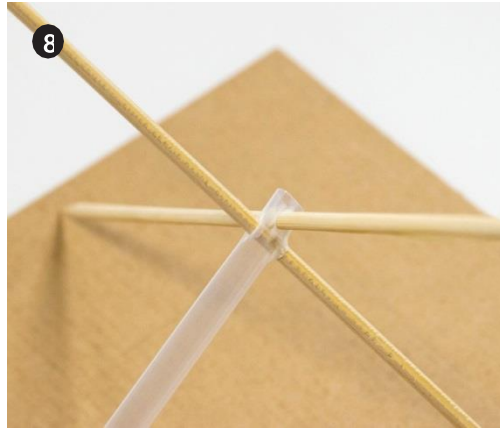
컵 하나를 패턴에 놓습니다. 패턴 가장자리에 선을 그린 다음 다릅니다. 선에 있는 나머지 컵도 각각 구멍을 뚫습니다.



압정으로 빨대에 구멍 2개를 뚫습니다. 끝에서 5cm 간격을 남깁니다. 구멍은 서로 마주 보아야 합니다.



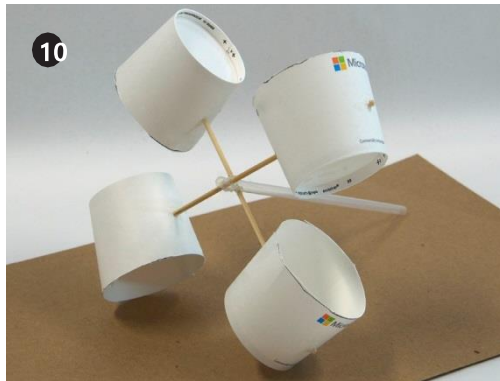
7 빨대 구멍에 꼬챙이를 넣습니다.



8 6단계를 반복해서 첫 번째 구멍 높이보다 약간 아래에 90° 간격을 두고 구멍을 뚫습니다. 두 번째 꼬챙이를 넣었을 때 X자가 되도록 합니다.



9 빨대에서 꼬챙이를 뽑니다. 24cm 지점에 표시합니다. 가위로 자국을 내고 그 자국이 있는 자리를 분질러서 꼬챙이 2개를 뚫은 부분에서 잘라냅니다. 날카로운 부분은 버립니다.



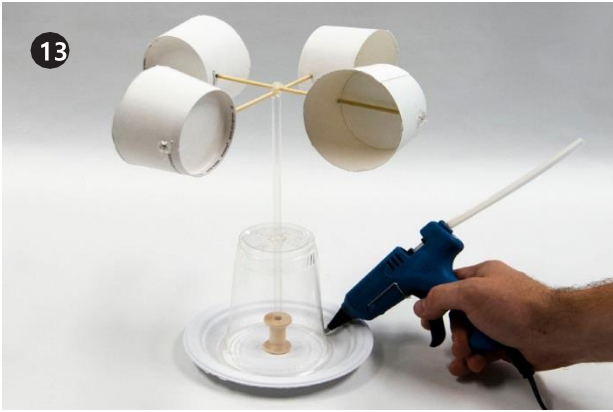
10 꼬챙이를 다시 빨대에 꽂습니다. 바람 컵을 연결합니다. 모든 면이 같은 방향을 향하도록 배열하고, 핫 글루로 컵을 꼬챙이에 고정합니다.



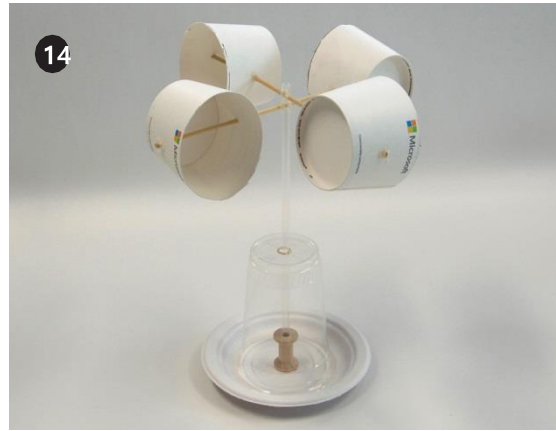
11 핫 글루건 끝 부분을 사용하여 투명한 컵 아래에 매끄러운 구멍을 뚫습니다. 너비는 빨대가 들어갈 정도가 되어야 합니다.



12 실패를 접시 중앙에 붙입니다. 구멍에 글루가 들어가지 않게 주의합니다.



플라스틱 컵을 실패와 접시 중앙에 놓습니다. 바람 컵과 빨대를 넣고 위치를 조정합니다. 가장자리를 접시에 고정합니다.



컵에 바람을 불어서 잘 돌아가는지 확인합니다.

축하합니다! 기본 풍속계가 완성되었습니다. 이 풍속계는 다음 활동에서도 사용합니다!

풍속 측정

기본 풍속계가 완성되었으므로 풍속을 시속 킬로미터(km/h) 단위로 측정할 수 있습니다.

1. 컵 하나에 크고 눈에 띄는 표시를 해두면 회전 수를 쉽게 셀 수 있습니다.
2. 날씨가 적당하면 밖에서 풍속을 측정합니다. 그렇지 않으면 헤어 드라이어나 선풍기를 사용합니다. 스톱워치로 10초 동안 기호가 특정 지점을 몇 회나 지나가는지 셉니다.
회전 수: _
3. 초당 회전 수를 계산하려면 2번의 회전 수를 10으로 나눕니다.
초당 회전 수: _
4. 이제 회전 둘레를 알아냅니다($3.14 \times$ 바람 컵 구조의 지름). 지름은 바람 컵 2개를 연결하는 꼬챙이의 길이입니다. 24cm가 되어야 합니다(9단계 "컵 지지 구조 제작"에서 확인).
회전 둘레: _
5. 초당 이동한 거리(cm)를 알아내려면 초당 회전 수에 둘레를 곱합니다.
초당 이동한 거리: _
6. 1시간 동안 이동한 거리(cm)를 알아내려면 1초에 이동한 거리에 3600을 곱합니다.
1시간에 이동한 거리: _
7. 이 값을 km/h로 변환하려면 1시간에 이동한 거리(cm)에 100,000을 곱합니다. 이렇게 하면 km/h 단위의 풍속을 알아낼 수 있습니다.
풍속(km/hr): _



센서 지원

풍속계



준비물

필요한 준비물 전체 목록: aka.ms/anemometershoppinglist

재료

- 완성된 기본 풍속계 1개
- 리드 스위치 1개
- 핀 단자 앨리게이터 클립 1개
- 플라스틱 음료 빨대 1개
- 미니 네오디뮴 원형 자석 2개(직경 4mm)

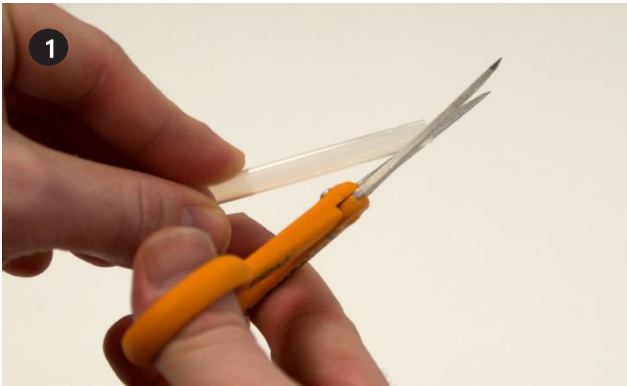
도구

- 투명 접착 테이프
- 핫 글루건
- 마커
- 자
- 가위

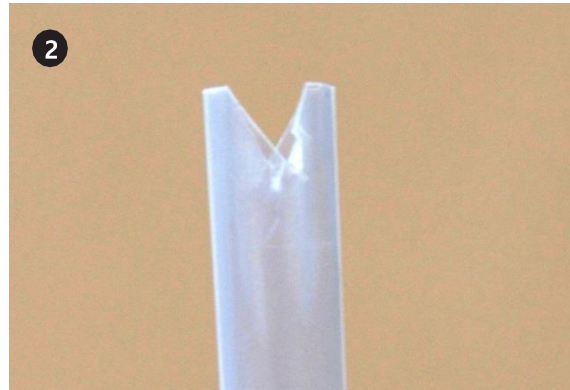


이 기호는 특히 주의해서 정확하게
실행해야 할 단계를 나타냅니다.

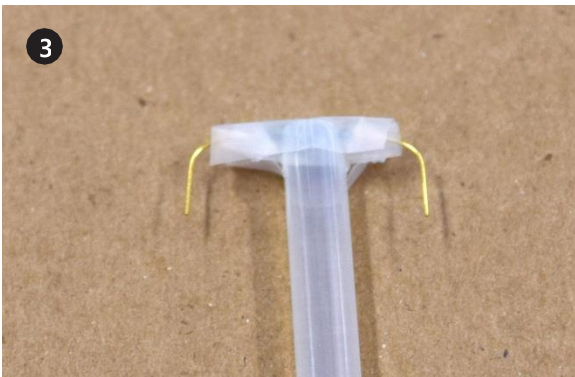
센서 추가



1 빨대 끝 부분을 V자로 작게 주의해서 오려냅니다.



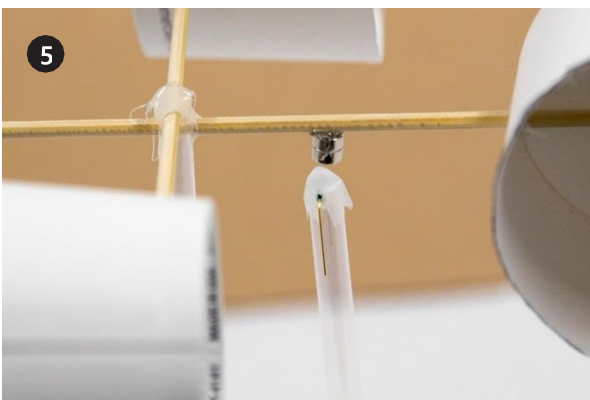
2 이것은 리드 스위치 설정 역할을 합니다.



3 리드 스위치를 V자에 테이프로 붙이고 테이프로 고정합니다.
두 개의 리드를 아래로 내립니다.



4 다음에는 꼬챙이를 플라스틱 컵 아래 부분에 테이프로 붙입니다. 움직임을 방해하지 않도록 위쪽이 꼬챙이 바로 아래에 오도록 합니다.

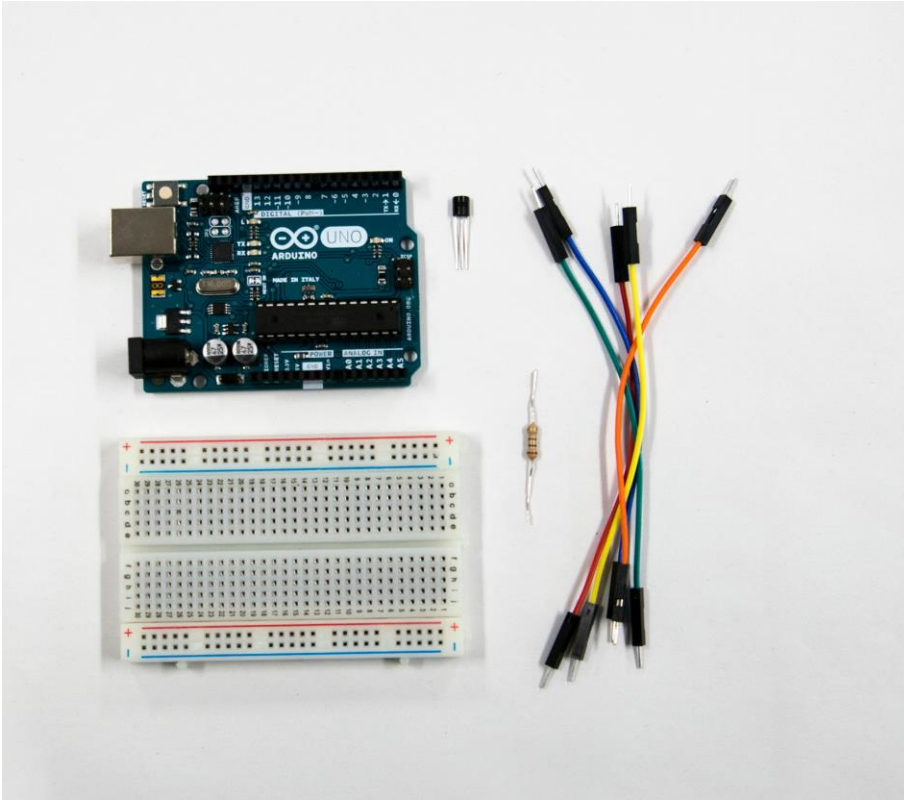


5 자석을 꼬챙이에 글루로 붙여서 스위치 위를 지나가게 합니다. 빨대의 테이핑을 적절히 조정합니다. 자석이 스위치 위를 지나가면 작게 '딸깍' 소리가 들립니다.



6 마지막으로 앨리게이터 클립을 리드 스위치의 리드 2개에 연결합니다.

Arduino 연결, 파트 1



준비물

필요한 준비물 전체 목록: aka.ms/anemometershoppinglist

재료

Arduino UNO 보드 1개

브레드보드 1개

USB 케이블(USB 마이크로) Arduino 프로그래밍 케이블(2m) 1개 온도

센서(TMP 36) 1개

100ohm 저항기 1개

핀 단자 와이어 5개

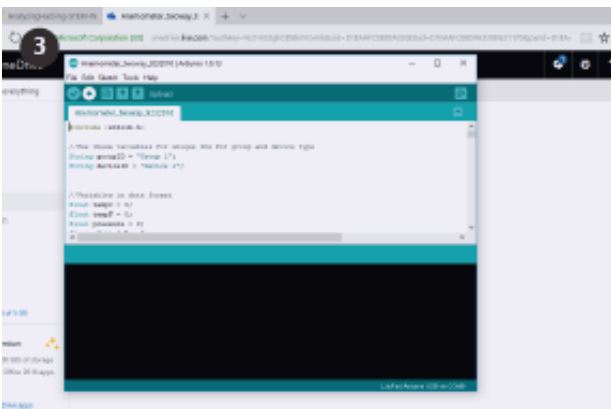
기술 요구 사항 먼저 확인하기:

aka.ms/hackingSTEMwindspeed

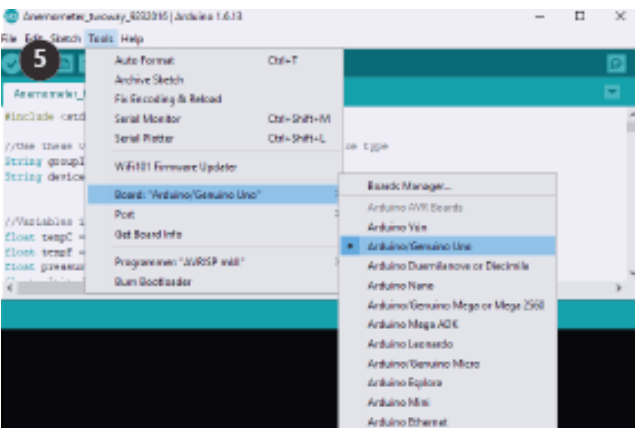




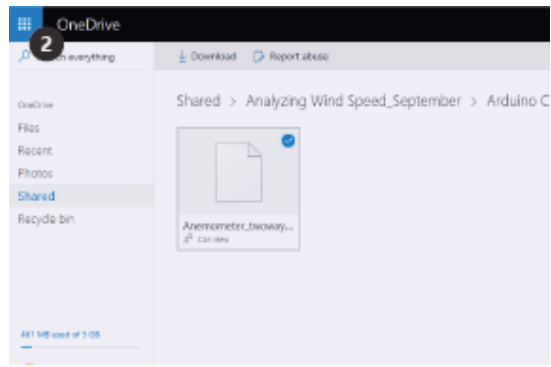
USB 케이블로 Arduino를 컴퓨터에 연결합니다. 다음으로 Arduino IDE를 설치합니다. 기술 요구 사항 링크 (aka.ms/hackingSTEMwindspeed)에서 확인할 수 있습니다. 지시에 따라 설치를 완료합니다.



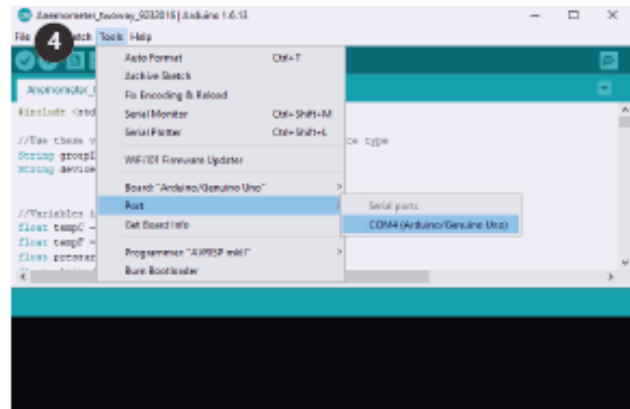
다운로드한 파일을 열고 Arduino 앱을 시작합니다. Uno)를 선택합니다.



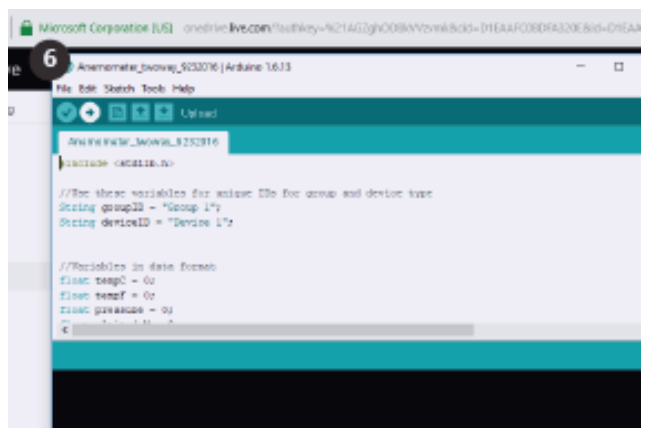
그런 다음 도구(Tools) > 보드(Board): “Arduino/Genuino Uno” > Arduino/Genuino Uno를 선택합니다.



aka.ms/flashcode로 이동해서 플래시 코드를 다운로드합니다.



그 다음에는 도구(Tools) > 포트(Port) > COM4 (Arduino COM4와 다른 포트를 사용할 수도 있습니다.



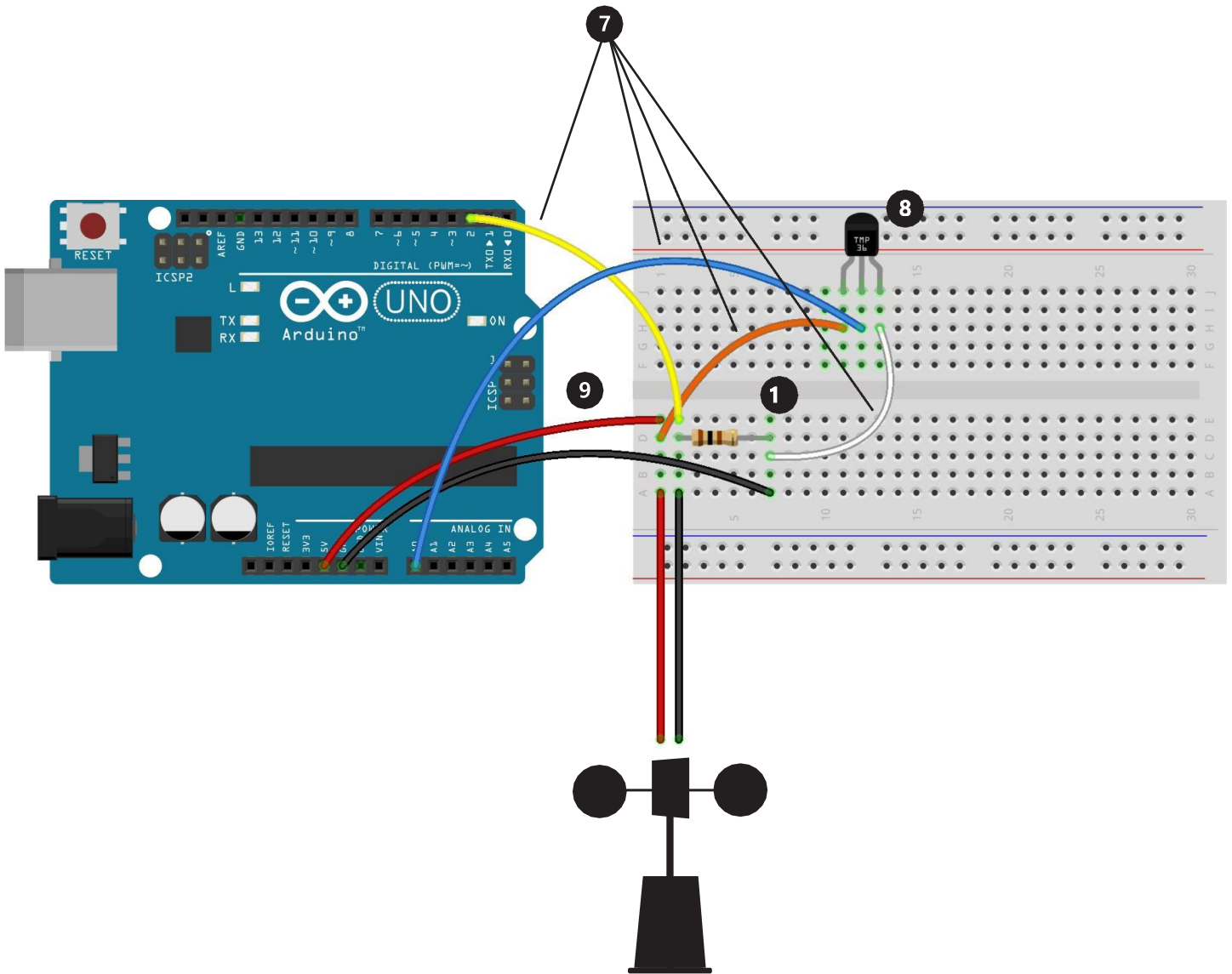
원으로 된 오른쪽 화살표 버튼을 클릭해서 업로드합니다.

7 그림과 같이 Arduino의 점퍼 와이어 4개를 브레드보드에 연결합니다. 와이어 색깔은 정리에 도움을 주기 위한 것일 뿐, 기능은 같습니다.

9 그림과 같이 점퍼 와이어 2개를 전원에 연결하고 접지합니다.

8 그림과 같이 온도 센서를 브레드보드에 놓습니다.

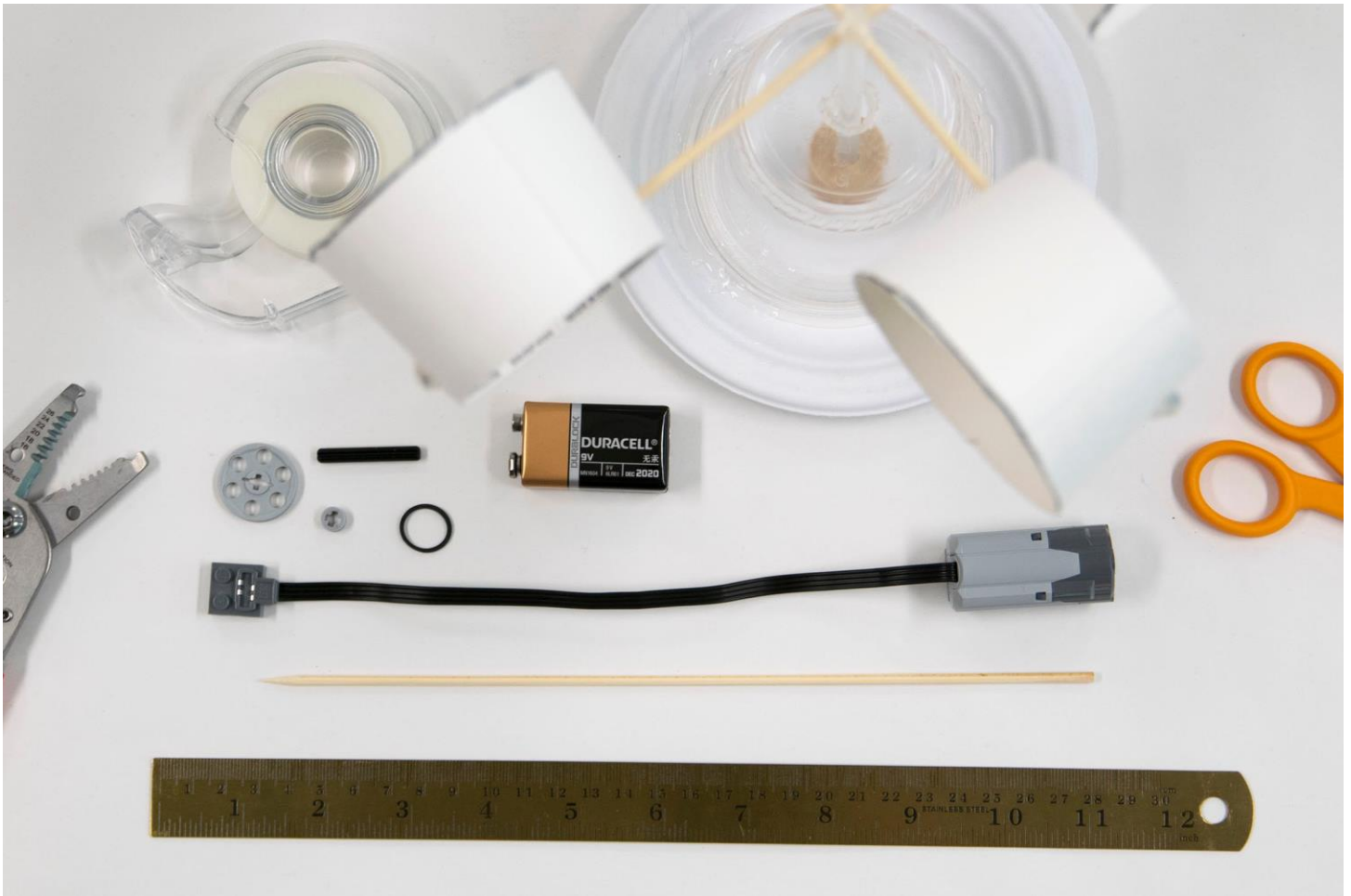
10 저항기 끝을 잘라서 브레드보드에 넣은 다음, 그림과 같이 풍속계의 앨리게이터 클립을 연결합니다.



★ 잘하셨습니다! 센서 풍속계를 만들었습니다. 다음 섹션으로 가서 자동 버전을 제작하거나 20쪽을 보고 데이터 시각화를 시작하세요!



자동
풍속계



준비물

재료

완성된 기본/센서 풍속계 1개

LEGO Technic 모터(파트 888: Power Functions M-Motor) 1개

LEGO Technic 2.5cm 도르래(파트 4185: Wedge-Belt Wheel) 1개

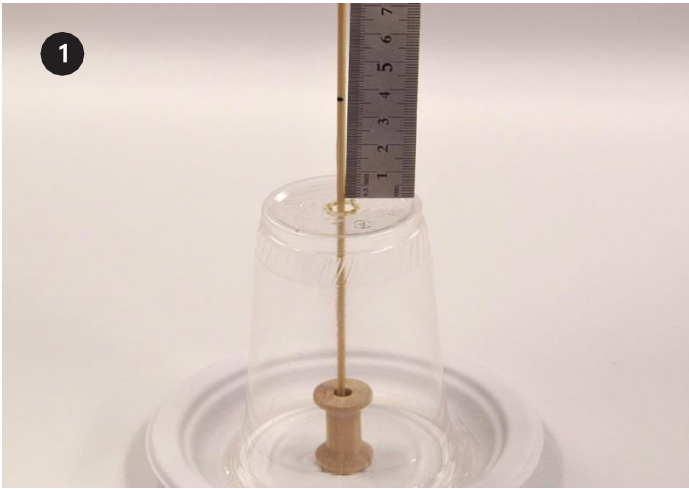
LEGO Technic 차축(파트 3705: Cross Axle 4M) 1개

LEGO Technic 부상(파트 32123: 1/2 Bush) 1개 꼬챙이
1개

작은 고무 밴드 1개(직경 3cm)

툴킷

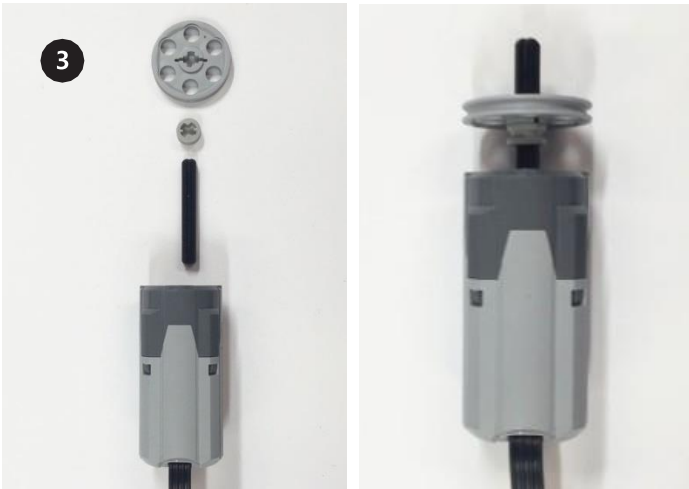
- 자
- 가위
- 접착 테이프
- 와이어 스트리퍼 또는 면도칼



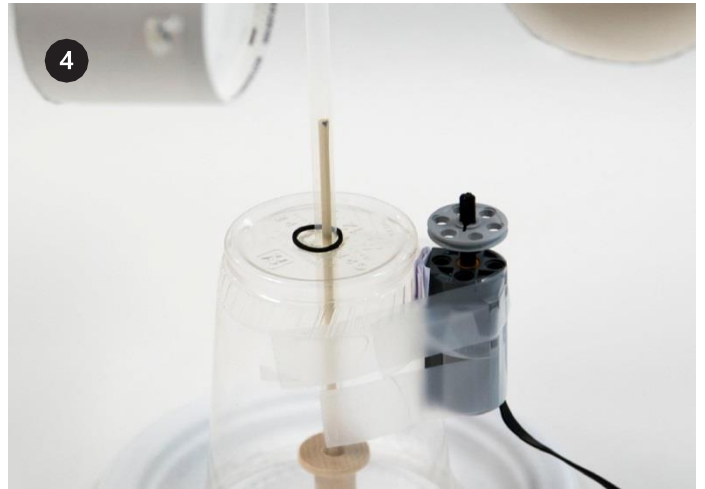
1 기본 풍속계에서 빨대와 바람 컵을 제거합니다. 컵에서 4cm 위에 표시하고 꼬챙이를 자릅니다. 잘라낸 끝부분은 버립니다.



2 모터 케이블의 블록 부분을 자릅니다. 와이어 피복을 벗긴 다음, 왼쪽과 오른쪽 끝에 나와 있는 와이어 2개를 자릅니다.



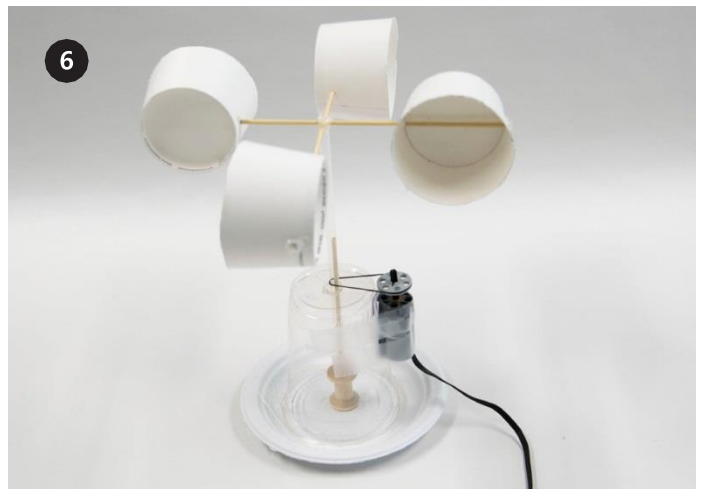
3 모터, 차축, 부싱, 도르래를 조립합니다.



4 모터를 컵에 테이프로 부착합니다. 차축이 제대로 움직이려면 똑바로 세워야 합니다. 고무 밴드를 꼬챙이 위에 놓습니다.

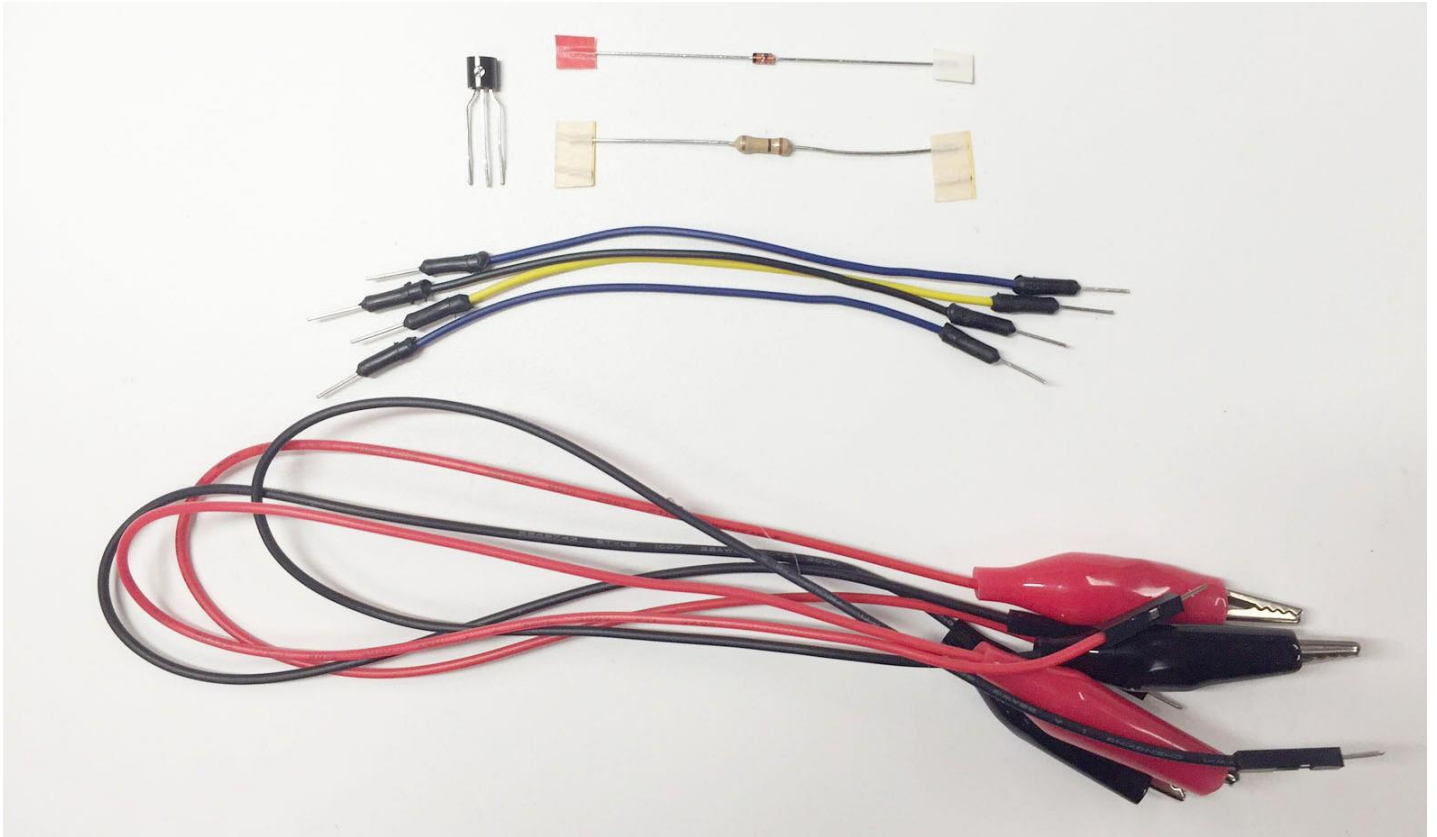


5 컵과 모터 사이에 접은 종이 심을 넣어서 차축이 빨대 및 꼬챙이와 평행이 되도록 고정합니다.



6 이제 보강된 풍향계를 Arduino에 연결하면 됩니다.

Arduino 연결, 파트 2



준비물

필요한 준비물 전체 목록: aka.ms/anemometershoppinglist

재료

- 다이오드 1개
- 핀 단자 앨리게이터 클립 4개
- 점퍼 와이어 4개
- 100ohm 저항기 1개
- NPN 트랜지스터 1개
- 9V 배터리 1개

기술 요구 사항 먼저 확인하기:
aka.ms/hackingSTEMelectroconductivity



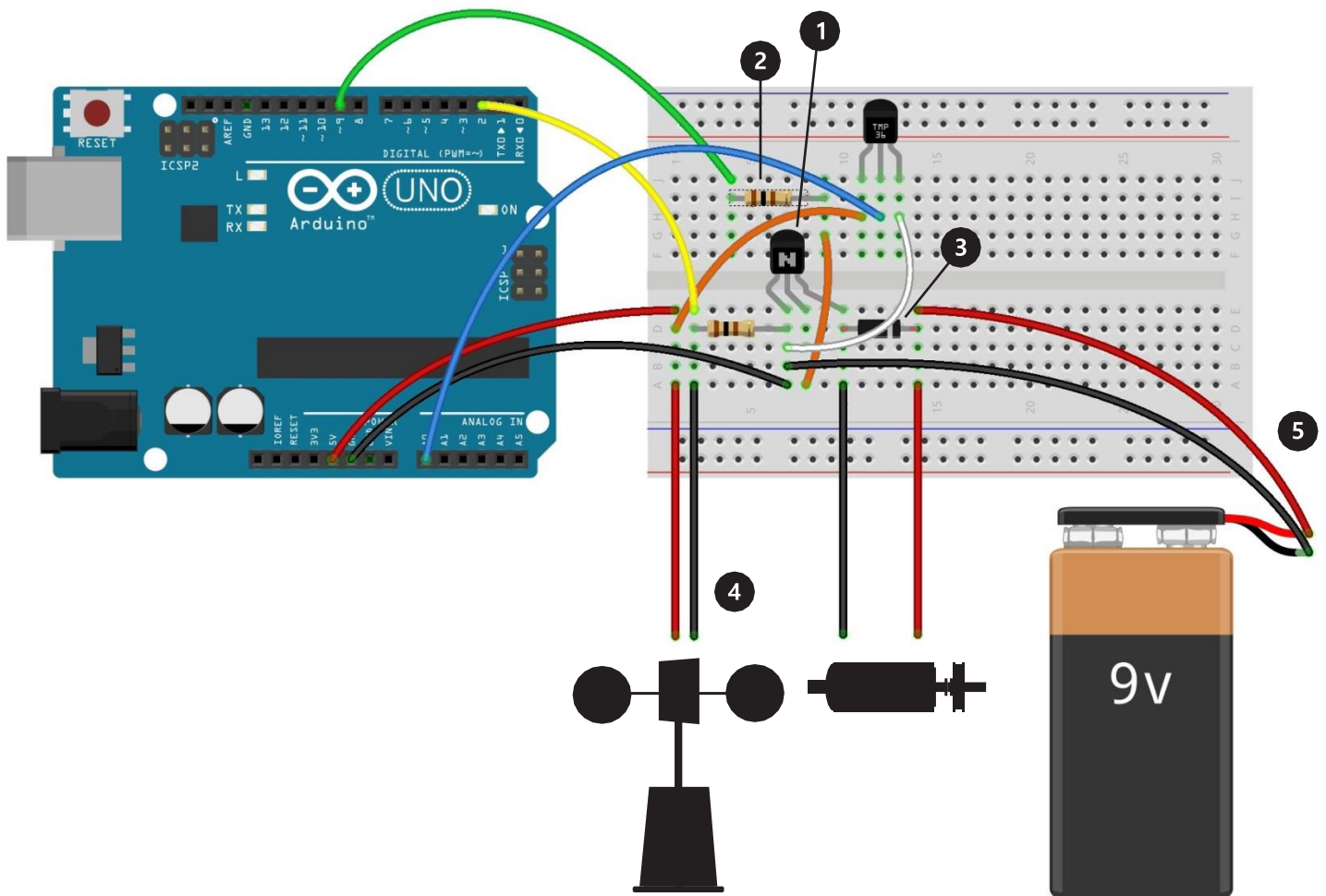
1 그림과 같이 100ohm 저항기 끝을 잘라서 브레드보드에 넣습니다.

2 트랜지스터를 연결합니다.

3 그림과 같이 다이오드 끝을 잘라서 브레드보드에 넣습니다.

4 Lego 모터 리드를 앨리게이터 클립과 연결하고, 핀 단자를 브레드보드에 넣습니다.

5 그림과 같이 배터리를 앨리게이터 클립에 연결한 다음, 핀 단자를 브레드보드에 넣습니다.



데이터 시각화 준비

전체 프로젝트를 완료하려면 다음 기술 요구 사항을 충족해야 합니다.

- Windows 10과 Excel 2016이 설치된 PC(데스크톱)
- Project Cordoba 애드인: 프로젝트에서 실시간 데이터 스트리밍을 지원하도록 Microsoft Excel 2016을 무료 애드인으로 업데이트합니다(aka.ms/getaccess).
- 맞춤 Excel 워크북 (aka.ms/excelworkbook)

Excel 워크북 기초



온도

데이터는 -10~40°C 범위까지 섭씨 단위로 표시됩니다. 센서를 자극하려면 장치의 온도 센서를 쥐거나, 마찰을 가하거나, 헤어 드라이어로 뜨거운 바람을 보냅니다.

보퍼트 풍력 계급

이 계급 체계는 실바람(1)에서 허리케인급(12)까지 풍속을 나타냅니다.

풍속

풍속계로 알아낸 현재 풍속을 표시합니다. “안쪽 다이얼”은 0~5km/h 범위의 풍속을 나타냅니다. “바깥쪽 다이얼”은 0~50km/h 범위의 풍속을 나타냅니다.

RPM 카운터

풍속계 컵 로터의 계산된 분당 회전 수를 시각화합니다.

날씨 위치 보기

지도는 Bing Weather API와 연결되어 있으며, 10개 도시의 주된 풍속과 온도 데이터를 실시간으로 가져옵니다(지도에 표시). 지도의 라디오 버튼을 클릭하면 라이브 Bing Weather 데이터가 차트에 표시됩니다. 자동 풍속계를 연결하고 “Wind Simulator” 확인란을 선택하면, 해당 위치에 있는 것처럼 풍속계가 회전합니다.

