

슈퍼 캐패시터 과학 교육 키트

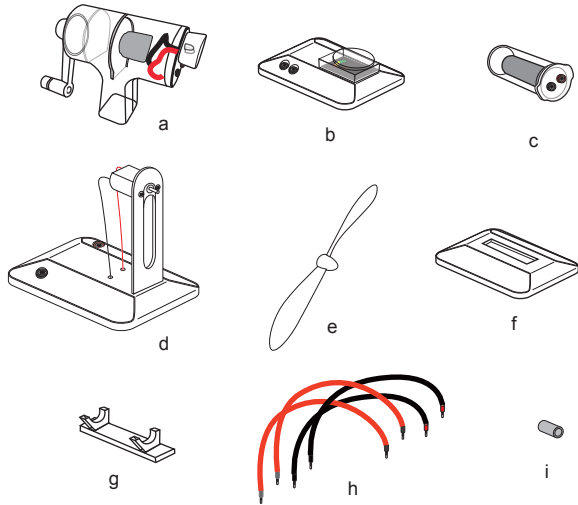
조립 설명서



Model No.: FCJJ - 35

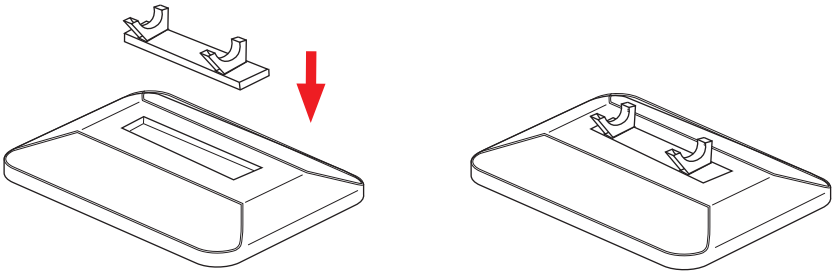
구성품

- a. 핸드 크랭크
- b. 포텐서미터 (전위차계)
- c. 슈퍼캐패시터
- d. 팬 모듈
- e. 팬 날개
- f. 캐패시터 베이스
- g. 캐패시터 서포트
- h. 와이어 (전선)
- i. 팬 날개 어댑터



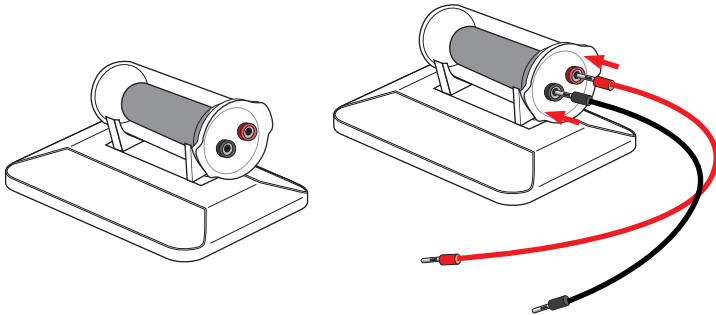
슈퍼캐패시터모듈 준비하기

a.슈퍼캐패시터 서포트(g)를 베이스(f)에 끼운다. 잘 맞는지 확인한다.



b. 슈퍼캐패시터(c)를 서포트(g)에 놓는다. 캐패시터가 서포트에 잘 맞는지 확인한다.

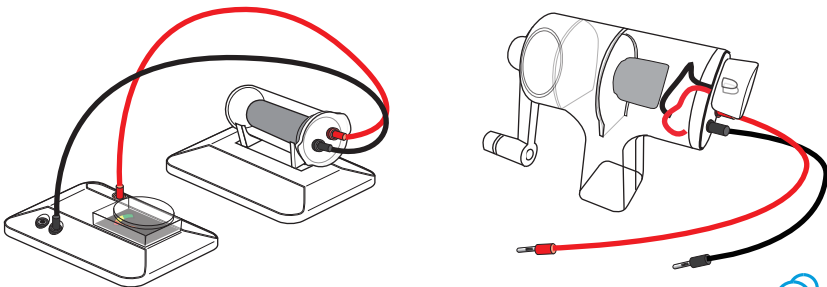
c. 빨간 케이블(h)과 검정 케이블(h)를 캐패시터 색에 맞춰 꽂는다.
색에 맞춰 꽂지 않으면 핸드크랭크에서 나오는 에너지가 캐패시터에 저장되지 않을 수 있다.



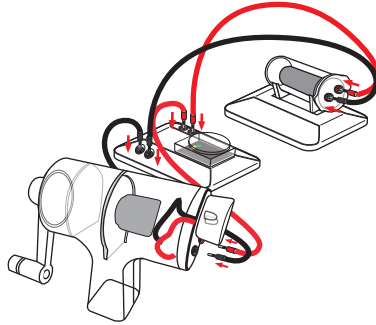
에너지 저장 장치 준비하기

a. 포텐서미터(b)에 케이블의 다른 끝을 연결한다. 색이 맞는지 확인한다.

b. 빨간색과 검은색 케이블을 핸드크랭크(a)에 연결한다.



c. 핸드크랭크와 연결된 케이블의 다른 한 쪽을 포텐서미터에 연결한다. 색이 맞는지 확인한다.



에너지 생성과 저장

- a. 핸드크랭크의 회전 손잡이를 한 손으로 꼭 잡고 다른 손으로는 몸체에 있는 손잡이를 잡는다.
- b. 캐패시터를 충전하기 위해서는 핸들을 잡은 손을 시계방향으로 돌린다. 2 rev/sec 에 도달 하려면 팔을 세게 돌려라. 초기에 느껴졌던 저항이 몇 초가 지나면 작아질 것이다. 다시 저항이 커지는 것이 느껴진다면 속도가 늦춰졌다는 뜻이므로 스피드를 더 내야 한다.

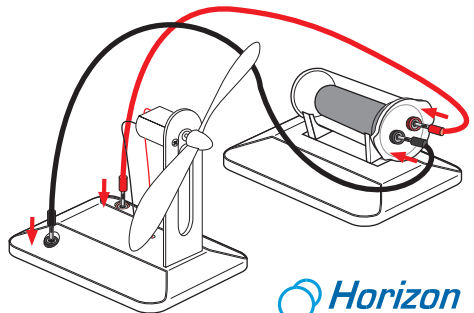
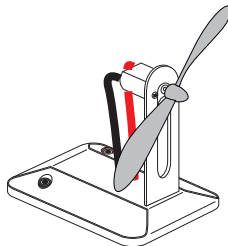
주의: 동시에 포텐서미터가 초록색 쪽으로 움직이는 것을 보게 될 것 이다.
이는 에너지가 발생되고 캐패시터에 저장되고 있다는 뜻이다.

경고: 슈퍼 캐패시터에 에너지를 충전하기 위해 팔을 절대 시계반대방향으로 돌리지 마시오.
이는 슈퍼 캐패시터가 역전류로 인하여 충격을 받게됩니다.



캐패시터에 저장된 에너지로 전기 팬 전원 켜기

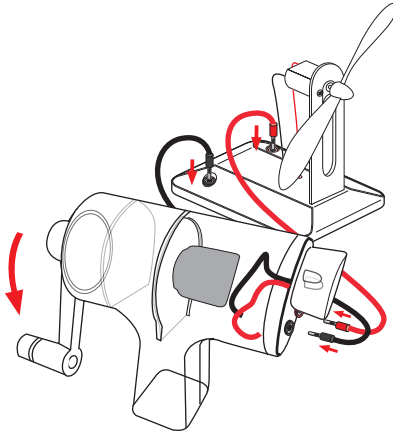
- a. 어댑터(i)를 모터축에 연결한다. 팬 날개(e)를 어댑터에 놓는다.
날개가 모터에 단단히 연결 되어 있는지 확인한다.
- b. 팬 모듈에 케이블을 이용해 캐패시터 모듈을 연결한다.
색에 맞춰 연결되어 있는지 확인한다. 연결이 되자마자 날개는 즉시 움직인다.



핸드 크랭크 발전기와 전기 팬 바로 연결하여 전원 켜기

와이어 선들을 연결한 후 회전 손잡이를 잡고 돌린다. 이 때 2rev/sec의 속도로 팔을 빨리 돌린다. 처음에 느껴졌던 저항은 몇 초 후 다시 작아질 것이다. 다시 저항이 커지는 것이 느껴지는 것은 속도가 낮아졌기 때문에 더 높여야 할 필요가 있다.

경고: 팔을 너무 빨리 돌리면 제품이 큰 힘에 의해 고장 날 수 있습니다.



중요:

적당한 속도와 기술을 알아내려면 약간의 연습이 필요하다. 핸드 크랭크 작동법에 익숙해 진 후 쉽고 적절한 리듬을 만들어 내야 한다.

비록 발전기가 크랭크 하기 쉽더라도 결국에는 지칠 것이다. 속력이 낮아지는 것을 느끼면 멈추고 쉬어라. 낮은 속력으로 발전기를 돌리는 것은 캐패시터에 에너지를 만들어내는 데에 충분하지 않다. 이 때는 다른 방향이나 다른 손을 이용해라.

한 손을 이용해서 발전기를 돌리는 방법 보다는 양손을 번갈아 가며 사용하는 것이 낫다. 이는 한쪽 팔이 쉽게 지치는 것을 방지한다. 어떤 방법이 당신에게 맞는지 실험해라. 팔을 돌리는 속도가 2rev/sec이 되는 발전기는 장치가 작동될 만한 힘이 제공할 것이다.

핸드크랭크 발전기의 장점들

- 충전하기 위해서 태양열, 바람 혹은 연료가 필요하지 않다. 언제든지 어디서든 충전할 수 있다.
- 연료가 떨어지는 비상사태가 없어 추가적인 연료 구입이 없다.
- 작동하기 쉬워서 아이들도 안전하게 핸드 크랭크 발전기를 사용할 수 있다.
- 사용시 시끄러운 잡음이 없다.
- 조립하기 쉽다. 어려운 설치법이나 필요한 변화가 없다.

과학 교구를 이용해 큰 흥미로움과 직접 손으로 만지는 실험을 제작해라

배터리를 대신하는 기본적인 전기 실험처럼 이상적인 핸드 크랭크 발전기는 크랭크를 바꾸며 전기를 생산하여 낮은 볼트의 힘을 이용한다. 이것은 정교한 장치이며 학생들이 직접 손으로 노력하는 것을 통해 전기 에너지에 대한 흥미를 만들어낸다. 그들이 전구를 밝히는 3학년 학생들이든 옴의 법칙이나 전자석의 성질 같은 복잡한 원리를 복습하는 대학생들이든지 그들의 흥미는 직접적 이다.

나일론-플라스틱 어와 핸들과 비취 보이는 ABS 수지의 연구를 통해 만들어진 교구는 사용에 대해 간편하게 디자인 되었다. 약 200mA정도의 사용 가능한 기류를 제공한다. 이는 6볼트를 생산할 수 있다. 핸들의 방향을 바꿈으로써 정반대로 방향을 바꿀 수 있다. 그리고, 다른 교구나 낮은 볼트로 인해 전력을 받는다면 그것은 모터의 역할을 한다.

활동과 사용

몇몇 활동들은 따로 팔리는 액세서리들을 필요로 한다. 전자의 흐름, 직렬과 병렬의 회로, 옴의 법칙 모터와 발전기, 에너지전환 등등이 있다.

말에 이 교구를 이용한 활동이 있다.

셀로판지를 이용해서 두 선을 감싸서 나침반의 위에 올려놓아라. 감겨진 선이 나침반 바늘 축에 있는지 확인해라. 다른 와이어들의 끝은 핸드 크랭크 발전기에 연결해라. 핸들을 시계방향으로 돌리되 다른 속력으로 돌려라. 이와 같이 시계반대방향으로 돌려라. 변한각도가 핸들의 속력과 관련되어 있는가? 변한 각도가 핸들의 회전방향과 관련되어 있는가? 설명하라.

위의 실험을 똑같이 따라 하되 발전기는 시계방향으로 돌려라. 결과가 무엇인가?

초, 중 학교

전기의 순환은 불빛, 열, 소리 그리고 자기장 효과를 만들어 낼 수 있다. 전기의 순환은 전력이 흐를 수 있는 회로를 필요로 한다.

전기 흐름을 이용해서 자기장을 만들어 보아라.

학생들은 전기 모터와 전기 발전기 그리고 초인종이나 이어폰 같은 간단한 장치에서의 전자력의 역할을 안다.

전자가 흐르는 간단한 순환을 묘사하라.

학생들은 전선, 배터리, 그리고 전구와 같은 부품들을 이용해서 어떻게 간단한 직렬 병렬 회로를 디자인 할지 안다.

고등학교

에너지는 많은 물질의 속성과 열, 빛, 전기, 운동, 소리, 원자 핵 과 화학 물과 연관 있다.

에너지는 많은 방법들로 전환 된다. 총 에너지의 양은 불변하다. 에너지는 화학적 충돌과 핵의 반응, 방사선 등등 많은 방법들에 의해 전환될 수 있다. 하지만 절대 없어지지 않는다. 이러한 전환이 이루어지면 물질은 고정적으로 덜 질서정연하게 된다. 전기와 자기장의 힘은 하나의 전자력의 두 가지 모습이다. 전력의 양과 음은 자기력을 생산하며 자석을 움직이는 것은 전기력을 생산한다. 이러한 효과들은 학생들이 전기 모터와 발전기를 이해하는데 도움을 준다. 많은 물체의 열과 전기의 전도성을 측정하고 결과를 설명하라.

간단한 전기자석을 이용해 전기흐름과 자기장의 힘의 관계를 분석하라. 직렬과 병렬연결을 비교하라.

자주 묻는 질문과 답

캐패시터가 무엇이고 어떻게 작동합니까?

- 캐패시터는 전기적인 부품으로써 단열재로 인해 두 개로 나뉜 판으로 이루어져있다. 이 부품은 충전용과 충전이 안 되는 용 두 가지의 모델로 나뉜다. 충전은 제품에 잠재력의 차이가 있을 때 발생한다. 이것은 전기 저장소에 에너지를 저장하는 것을 허용한다. 보통은 이런 종류의 부품은 전력의 흐름을 막거나 지나갈 수 있게 하는 대체용으로 쓰인다. 이 것들은 전기 전원이 바뀔에 따라 볼트와 전원의 흐름을 안정화 시키는데 쓰인다.

핸드 크랭크 발전기가 무엇인가?

- 핸드 크랭크 발전기는 발전기로 쓰이는 엔진이다. 이것은 운동에너지를 전기에너지로 바꾼다. 이 것은 세 기본적인 부품들인 고정된 몸체, 회전체, 회전체의 손잡이로 이루어져 있다. 사용자는 회전체들을 이용하여 코일 안의 자기장을 바꾼다. 자석의 회전으로 인해 전력이 코일에 나타난다.

만약 핸드 크랭크의 핸들을 잘못 돌리면 어떻게 되나요?

- 이 핸드 크랭크 발전기는 두 방향으로 작동된다. 회전은 단지 생산되는 전력에 영향을 미칠 것이다. 하지만 발전기와 연결된 부품들을 조심해야 한다. 사실상 몇몇의 부품들은 양방향으로 작동되지 않고 한 방향만 작동된다.

만약 핸드 크랭크 발전기를 팬에 잘못 연결하면 어떻게 되나요?

- 나쁠 건 없다. 팬은 작은 엔진들로 이루어져 있으며 발전기와 같은 방법으로 작동한다. 하지만 다른 논리로 작동한다. (이 것은 전력을 운동에너지로 전환한다.) 만약에 발전기의 전선을 잘못 연결 했다면 팬은 전과는 다른 방법으로 켜질 것 이다.

발전기와 포텐서미터의 연결에 특별한 위치가 있나요?

- 포텐서미터에 대해 알아두어야 할 것 중 하나는 볼트를 측정하고 싶다면 전선들이 부품들과 평행해야 한다.

핸드 크랭크 발전기와 캐패시터를 잘못 연결 하면 어떻게 되나요?

- 캐패시터에 전선들이 잘못 연결되어 있는 상태에 핸들을 돌린다면 캐패시터의 심각한 손상이 생긴다. 이 때 캐패시터가 부서지거나 망가질 수 있다. 경고 하되, 캐패시터를 잘 연결했지만 핸드 크랭크 발전기의 핸들을 잘못 돌리면 캐패시터에 역시 손상이 간다.

고장과 수리

1. 핸드 크랭크 발전기 위의 전구가 팔을 돌려도 작동하지 않는다.

-전구를 교체하라. 오래 써서 손상을 입었을 수 도 있다.

2. 모두 잘 연결 되었는데 팬이 팔을 돌려도 작동하지 않는다.

-팬의 날개를 손가락으로 살짝 쳐서 시작을 도와라.