

20 년 월 일 요일

시간 : 장소 : 

 학교 학년 반

번 이름 :

열린회로 닫힌회로

-절전형 이중스위치 회로

열린회로와 닫힌회로에 대하여 학습하고, 절전형 이중 스위치회로를 이용한 입체 성 모형을 만들어보면서 그 구조와 원리를 알아봅시다.

실험키트구성

종이도안, 전지끼우개, 건전지, 꼬마전구와 소켓, 전선(커넥터용 전선, 커넥터용 양탭전선, 긴전선) 3P커넥터, 슬라이드스위치, 엔드캡, 양면테이프

준비물

투명테이프

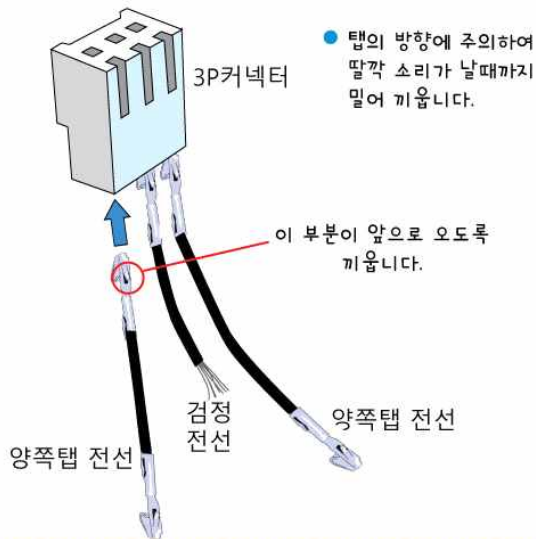
생각해보기

성의 1층 입구에서 캄캄하고 긴 계단을 지나 꼭대기 방으로 들어가려고 합니다. 불을 항상 켜놓을 수는 없습니다. 어떻게 하면 안전하게 계단을 오르내릴 수 있을까요?

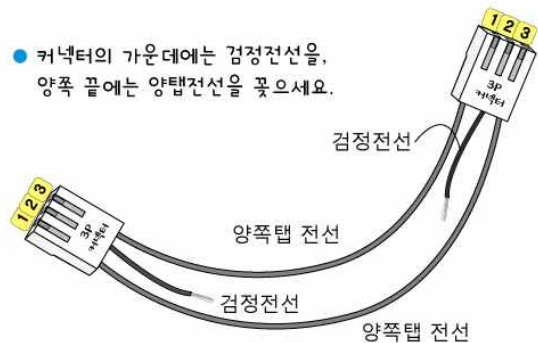
실험방법

[전기회로 만들기]



1. 그림 처럼 3p커넥터에 커넥터용 전선을 끼웁니다.

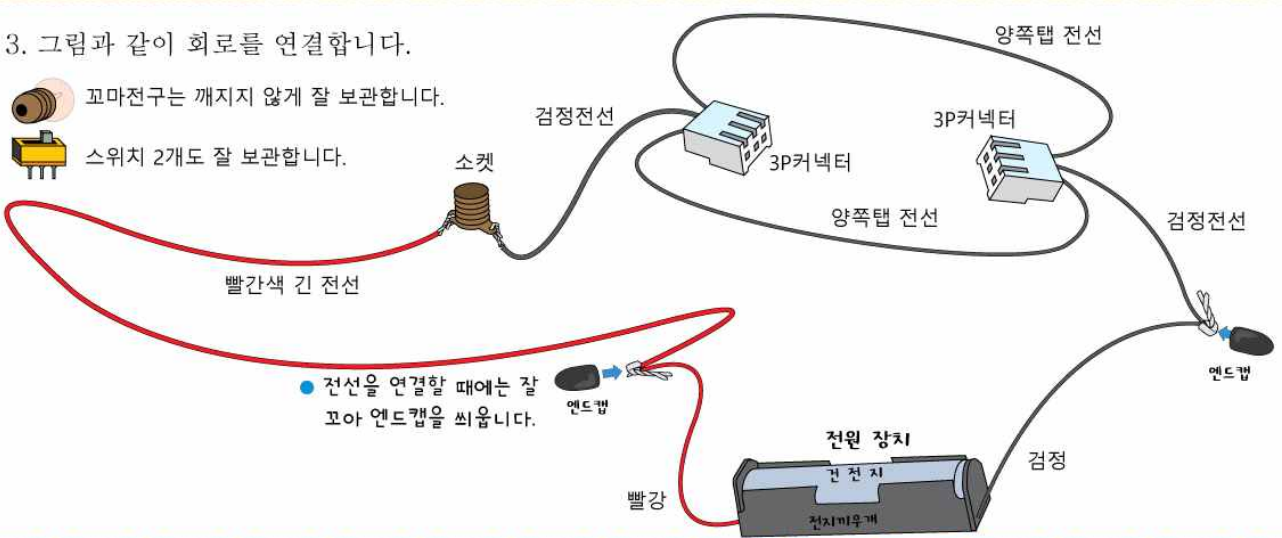


2. 다른 3p커넥터도 반대쪽에 그림과 같이 연결합니다.



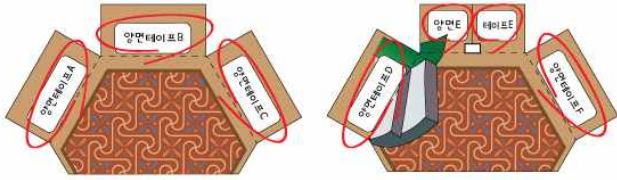
3. 그림과 같이 회로를 연결합니다.

-  꼬마전구는 깨지지 않게 잘 보관합니다.
-  스위치 2개도 잘 보관합니다.



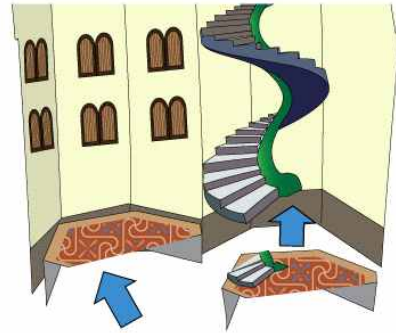
[종이도안 접기]

1. **바닥 붙이기** 도안의 양면테이프 A, B, C, D, F 로 표시된 일곱 곳에 크기에 맞게 양면테이프를 잘라 붙이세요.



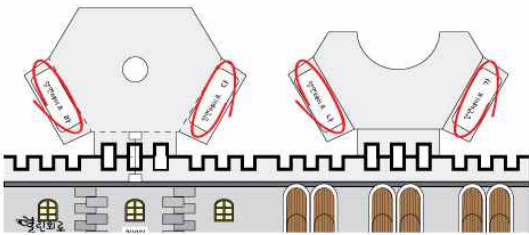
- 양면테이프 A, B, C, D, F는 제공된 양면테이프를 절반으로 자른 길이
- 양면 E, 테이프는 제공된 양면테이프를 1/4 로 자른 길이

2. 붙여놓은 양면테이프 중에서 A, B, C 의 보호지를 떼어내고 그림처럼 성 도안의 아랫부분에 잘 맞춰 붙입니다.



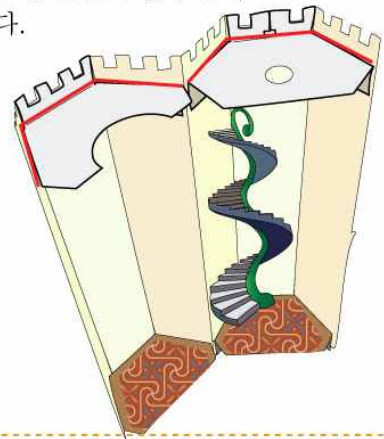
- 1 A, B, C를 먼저 붙인 후
- 2 계단이 있는 D, E, F 쪽도 붙이세요.

3. **천장 붙이기** 도안의 양면테이프 가, 나, 다, 라 로 표시된 네 곳에 크기에 맞게 양면테이프를 잘라 붙이세요.



- 양면테이프 가 ~라 는 제공된 양면테이프를 절반으로 자른 길이

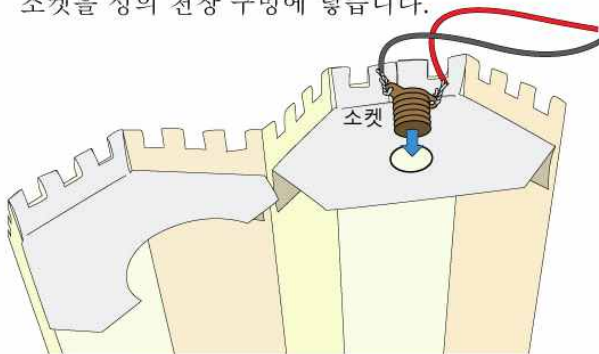
4. 붙여놓은 양면테이프 가, 나, 다, 라의 보호지를 떼어내고 성 도안의 윗부분에 잘 맞추어 붙입니다.



[도안에 회로 장착하기]

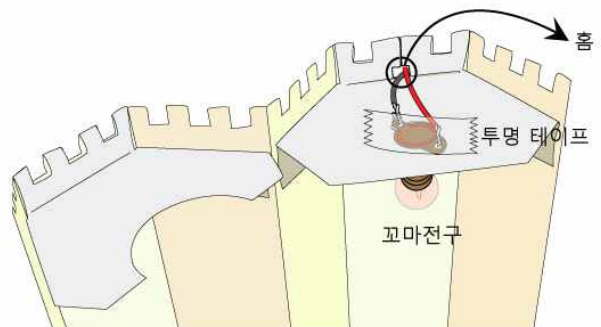
1. **꼬마전구 장착**

소켓을 성의 천장 구멍에 넣습니다.



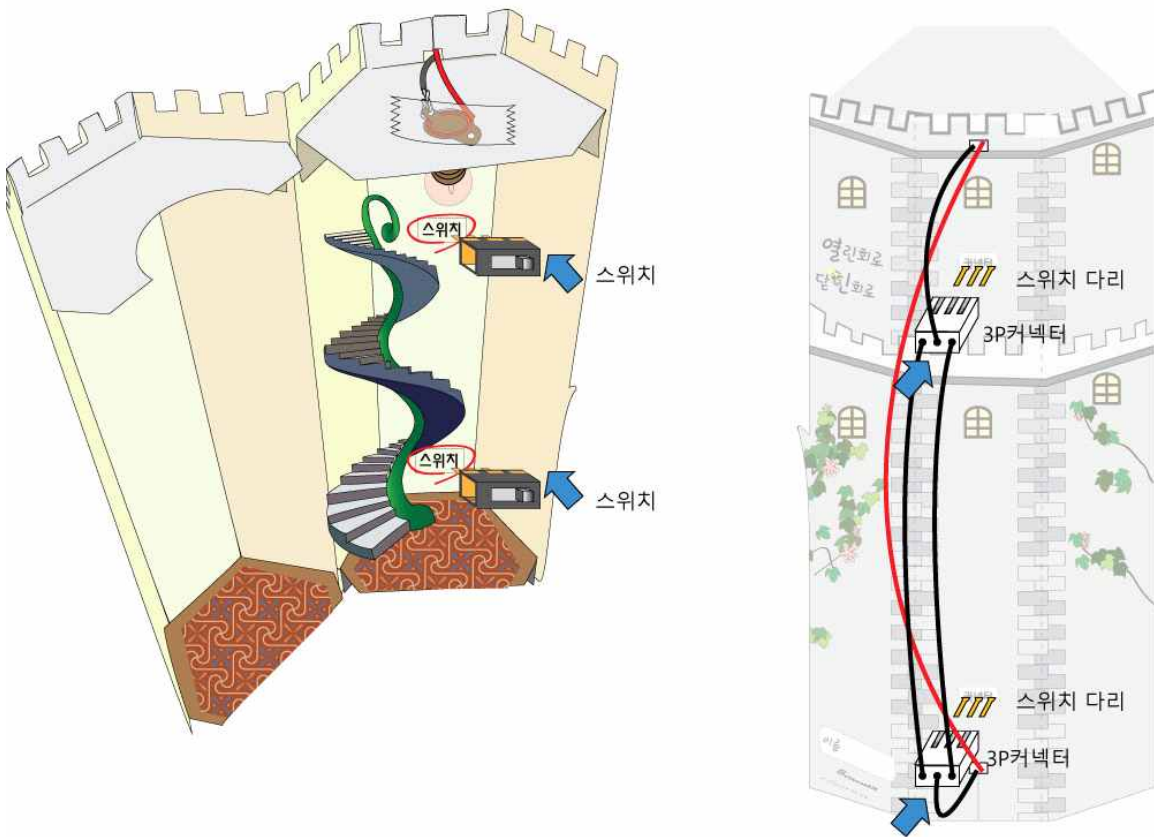
2. 성의 내부에서 꼬마전구를 소켓에 끼우고 소켓이 움직이지 않도록 그림처럼 투명 테이프로 소켓을 고정합니다.

3. 전구에 연결된 전선은 성 도안의 윗부분 홈에 끼워 뒤로 넘깁니다.



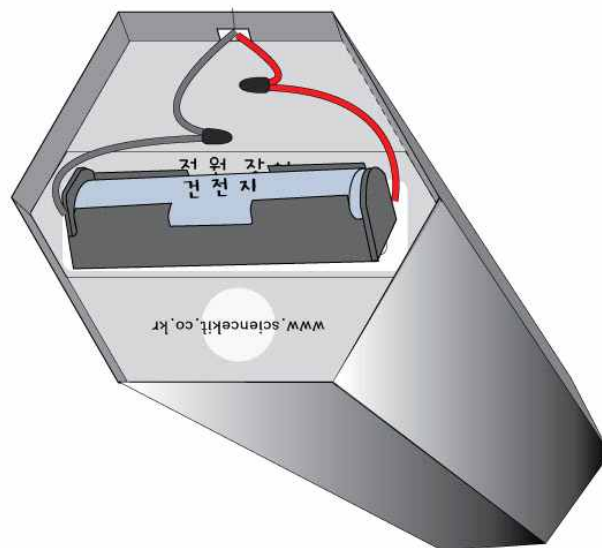
4. 스위치 장착

성의 내부 스위치 자리 두 군데에 스위치를 각각 꽂고 성의 바깥에서 회로의 3P 커넥터를 꽂습니다.



5. 전원장치 장착

도안 밑면에 양면테이프를 이용하여 전지끼우개를 붙입니다.
그리고 전선을 역시 홈에 전선을 끼워 정리합니다.

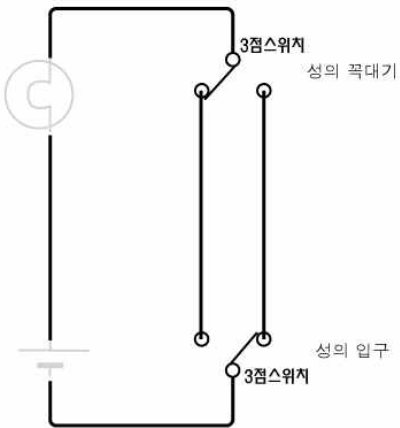


실험시 주의사항

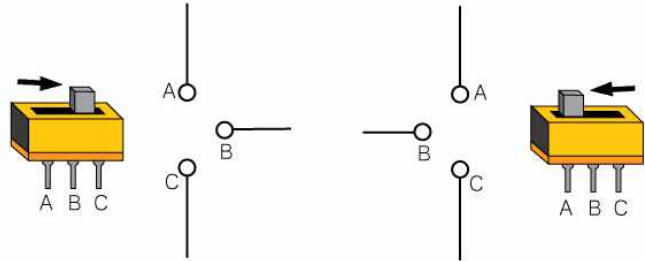
1. 꼬마전구가 유리재질이므로 다룰 때 조심하세요.
2. 성을 조립할 때 2종류의 바닥도안을 잘 확인하고 그림에 맞추어 붙이세요.

확인학습

1. 계단에 사용한 전기회로는 **절전형 이중스위치 회로**입니다. 이 회로를 간단한 **전기회로도**로 나타내어 봅시다.



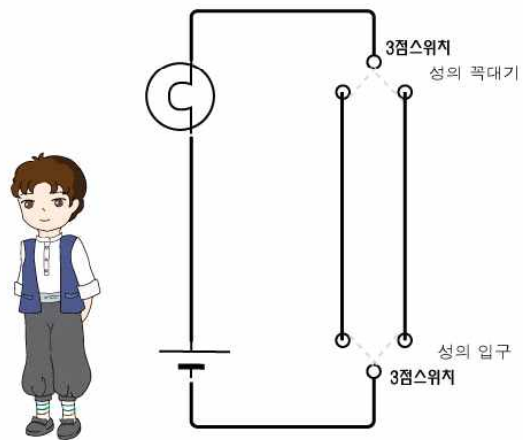
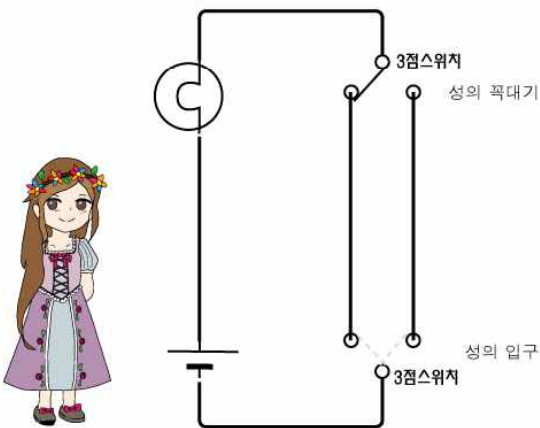
2. 사용한 스위치를 살펴봅시다. 이 스위치는 좌우로 움직이며 아래 3개의 다리 중 2개를 연결시키는 **3점스위치**입니다. 그림을 보고 전기회로도에 스위치의 연결상태를 표시하여 봅시다.



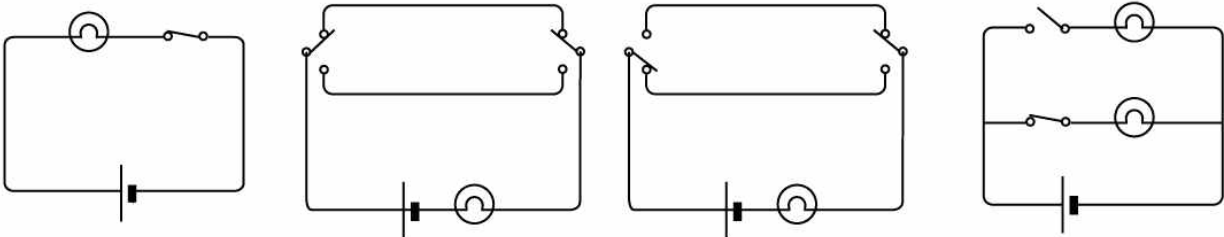
3. 전기 회로에서 전구에 불이 켜지려면 회로에 끊어진 곳 없이 이어진 **닫힌회로**여야 합니다. 다음 물음에 답하세요.

(1) 성의 꼭대기의 스위치가 다음과 같다면, 성의 입구에서 올라갈 때 불을 켤 수 있는 스위치의 모양을 아래 회로도에 그리고 전류가 흐르는 길을 나타내봅시다.

(2) 먼저 (1)번 문제에서 그린 입구의 스위치 모양을 그립니다. 꼭대기에 올라가서 불을 끄려면 회로를 끊어주어야 합니다. 2층 스위치 모양을 회로도에 나타내봅시다.



4. 다음 전기회로도에서 불이 켜지는 전구를 찾아 색칠하고, 전류가 흐르는 길을 나타내어 봅시다.



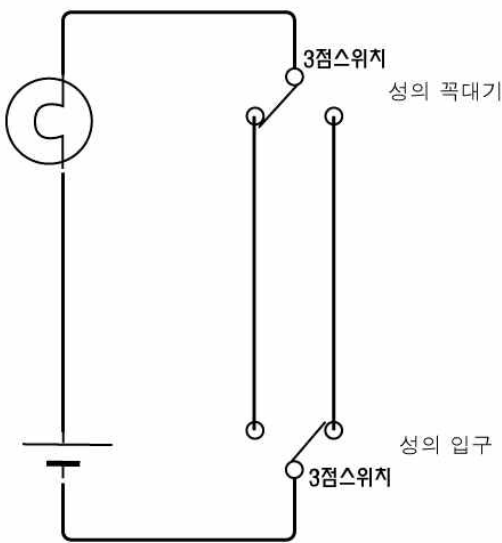
원리학습

우리는 깜깜한 방에 들어갈 때 문 바로 옆에 있는 스위치로 쉽게 불을 켜고 방을 나올 때 불을 끄고 나옵니다.

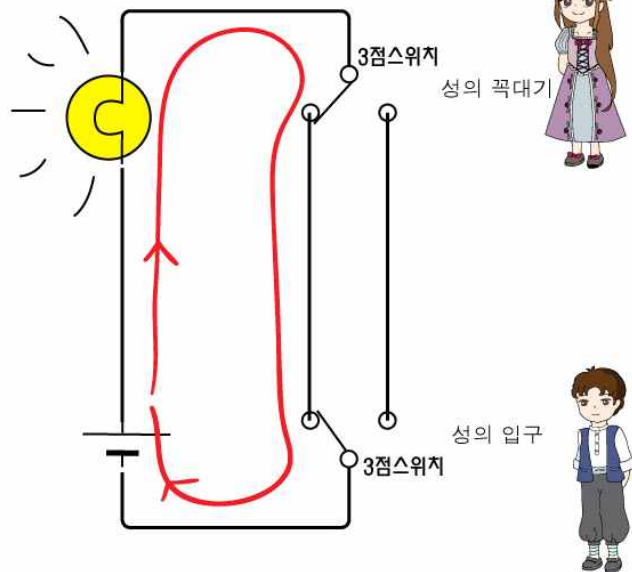
만약 어두운 터널을 지나갈 때나 계단을 올라갈때 처럼 들어가는 곳과 나오는 곳이 정 반대인 경우에는 어떨까요?
스위치가 입구에만 있다면 들어갈 때 불을 켜고 터널을 통과한 후 나갈 때 끌 수 없게 됩니다.
들어오는 문과 나가는 문이 다를 경우 효과적인 절전형 이중스위치 회로를 알아봅시다.

3개의 길(로, 路)을 가지며, 2개의 스위치(구, 口)로 조절하는 회로라 하여 3로 2구 스위치 회로 또는 3로 이중스위치 회로라고도 부르는 이 회로는 전기를 절약하고 이용자의 편리를 위하여 개발된 것입니다.
계단, 옥상, 대연회장 등 우리 주변에서도 쉽게 찾아볼 수 있습니다.

3로 스위치 회로를 모식도로 쉽게 나타낸 모습입니다.



열린 회로
불이 들어오지 않음



닫힌 회로
불이 들어옴

전기 회로에서 전구에 불이 켜지려면 회로에 끊어진 곳 없이 이어진 **닫힌회로**여야 합니다. 전류가 계속 흐를 수 있는 구조라는 의미입니다.

어느 한군데라도 끊어져 전류가 계속 흐를 수 없는 회로는 **열린회로**라 합니다.

이 실험에서 만든 이중 스위치 회로는 두 경로가 붙어있어 어느 한 쪽이라도 닫힌 회로가 되면 불이 켜지는 비밀을 가지고 있습니다.

그래서 성의 입구 쪽 스위치가 어떻게 놓여있든 상관없이 성의 꼭대기에서 불을 켜고 끌 수 있으며, 반대의 경우도 마찬가지로 성의 꼭대기에서 어떻게 스위치를 놓았든 상관없이 성의 입구에서 불을 켜고 끌 수 있습니다.

이 원리를 이해하며 성의 전등을 작동시켜 보세요.

느낀점

■ 교사용 실험 자료실 ■

실험 제목	열린회로 닫힌회로			실험 원리	이중스위치회로의 이해
실험 시간	40분	실험 분야	물리	실험 방법	개별 실험
세트구성물	성 도안, 전지끼우개+건전지, 커넥터, 커넥터용 전선, 긴 전선, 스위치, 꼬마전구와 소켓, 엔드캡, 양면테이프				
교사준비물		학생준비물	투명테이프		
실험 결과	학생 1인당 입체 성 모형 1개씩 가져갈 수 있습니다.				
실험팁	<p>TIP 1. 불이 들어오지 않거나 전지에서 열이 많이 난다면, 전기 회로를 다시 한 번 잘 연결되었는지 확인합니다.</p> <p>TIP 2. 꼬마전구는 유리재질입니다. 조심해서 다루세요.</p>				

생각해보기

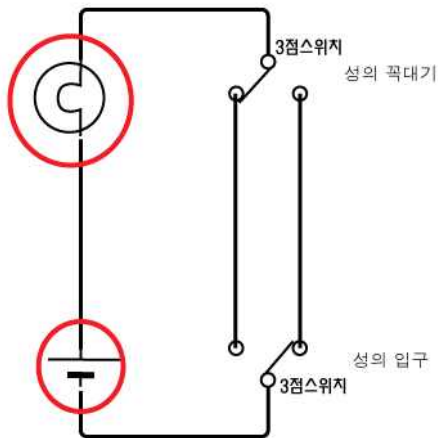
성의 1층 입구에서 캄캄하고 긴 계단을 지나 꼭대기 방으로 들어가려고 합니다.

불을 항상 켜놓을 수는 없습니다. 어떻게 하면 안전하게 계단을 오르내릴 수 있을까요?

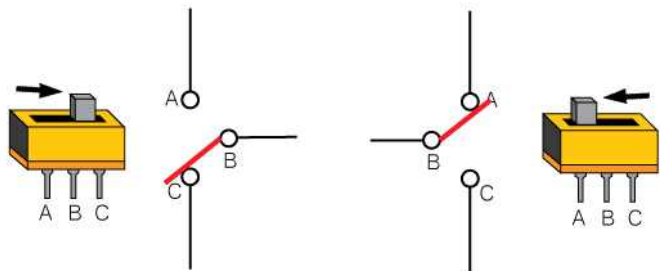
센서를 사용합니다. 리모콘이 달린 전등을 만듭니다. 손전등을 가지고 다닙니다 등 여러 재미있는 답변이 나오도록 유도합니다.

확인학습

1. 계단에 사용한 전기회로는 **절전형 이중스위치 회로**입니다. 이 회로를 간단한 **전기회로도**로 나타내어 봅시다.



2. 사용한 스위치를 살펴봅시다. 이 스위치는 좌우로 움직이며 아래 3개의 다리 중 2개를 연결시키는 **3점스위치**입니다. 그림을 보고 전기회로도에 스위치의 연결상태를 표시하여 봅시다.

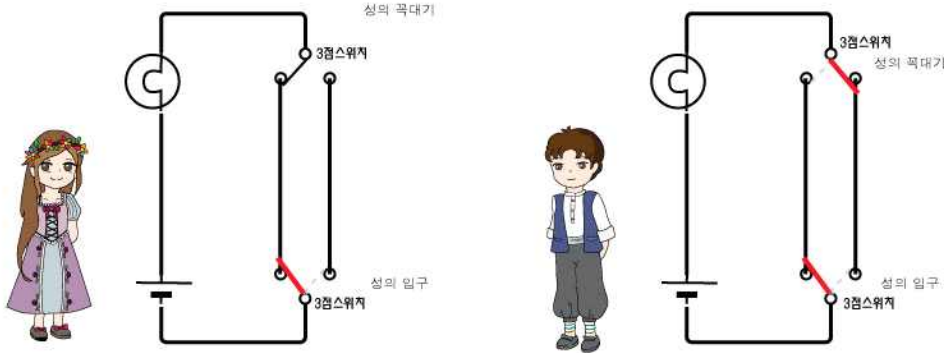


3. 전기 회로에서 전구에 불이 켜지려면 회로에 끊어진 곳 없이 이어진 **닫힌회로**여야 합니다.

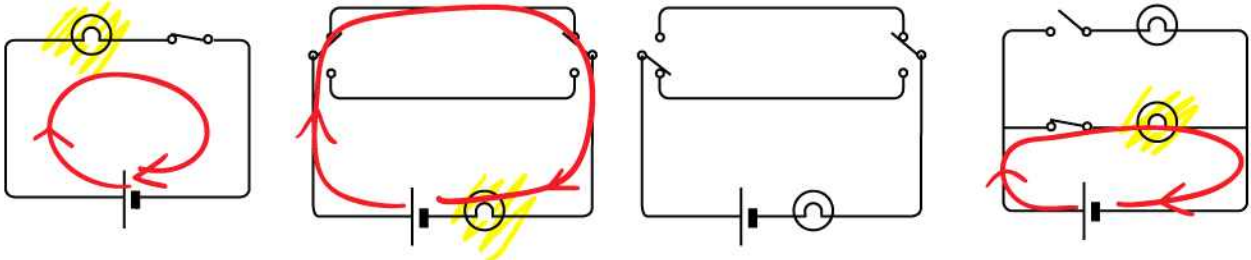
다음 물음에 답하세요.

(1) 성의 꼭대기의 스위치가 다음과 같다면, 성의 입구에서 올라갈 때 불을 켤 수 있는 스위치의 모양을 아래 회로도에 그리고 전류가 흐르는 길을 나타내봅시다.

(2) 먼저 (1)번 문제에서 그린 입구의 스위치 모양을 그립니다. 꼭대기에 올라가서 불을 끄려면 회로를 끊어주어야 합니다. 2층 스위치 모양을 회로도에 나타내봅시다.



4. 다음 전기회로도에서 불이 켜지는 전구를 찾아 색칠하고, 전류가 흐르는 길을 나타내어 봅시다.



스위치 [switch]

전기회로의 개폐나 접속상태를 변경하기 위해서 사용하는 기구.

개폐기라고도 한다. 구조는 접점(接點)과 그것을 동작시키는 기구로 되어 있다. 손으로 동작시키는 간단한 것에서 전자기력(電磁力)에 의하여 작동되는 대형까지 매우 많은 방식과 구조가 있다. 전력용에서는 개폐에 수반되는 불꽃이나 열에 의한 접점의 소손(燒損)을 피하기 위하여 빨리 끊는 기구를 설치한 것이 있으며, 대형에는 소호장치(消弧裝置)를 붙이기도 한다. 신호회로에는 다접점(多接點)의 스위치가 사용되며 또 전기신호로 동작하는 계전기(릴레이)·진공관·반도체 등을 이용한 전자스위치는 논리회로로서 이용된다. 이와 같이 전압·전류·사용목적 등에 따라 많은 종류가 있다.

(1) 옥내용 스위치:주택·사무실 등의 일반건물에서 전등·전열기·전기기구 등에 부수해서 사용되는 것에 텀블러스위치·풀스위치·누름단추 스위치 등이 있다. 또 부착되는 장소에 따라 벽에 넣는 매입스위치, 벽면·판면 등에 부착하는 노출스위치, 전등기구 속에 넣고 끈으로 조작하는 풀스위치, 코드의 중간에 놓은 중간스위치 등이 있다. 어느 것이나 전류 용량이 작아서 수 A 이하이다.

(2) 안전개폐기:컷아웃 스위치(cut-out switch)라고도 한다. 수용가의 인입구(引入口)에 설치하는 자기제(磁器製), 상자형의 스위치로 뚜껑에 퓨즈와 칼날이 있고, 상자 속에 칼날받이가 있다. 뚜껑을 열면 스위치는 끊어진다. 전압은 250 V 이하, 전류는 15~30 A용이 있다.

(3) 전자 스위치:개폐조작을 전자석의 힘으로 하는 것으로 원격조작·자동조작도 된다. 전동기 회로에 많이 사용되며, 과전류가 일정 시간 계속 흐르면 스위치가 끊어지도록 계전기가 부착되어 있는 것이 많다.

(4) 나이프 스위치:전등이나 동력배선의 주간(主幹) 스위치, 전동기 조작용 스위치 등으로 이 형이 널리 사용된다. 특히 뚜껑이나 예워싼 것이 없는 개방형은 전압 250 V 이하용, 전류는 600 A 이하용이 대부분이며, 그 스위치의 크기에 적합한 퓨즈를 붙인 것도 있다. 삼상용의 것은 물론 삼극이며 단상삼선식도 삼극이지만 이것은 중앙의 회로에는 퓨즈를 넣지 않는다. 상자형의 뚜껑을 붙인 것은 상자 밖으로 내놓은 손잡이에 의해 조작할 수 있게 하여 감전의 위험을 적게 했다. 이것도 전압은 250 V, 전류는 300 A까지의 것이 많다.

(5) 유입 스위치:나이프 스위치식으로 동작하는 것이지만 사용 중의 습도상승이나 스위치를 열 때의 불꽃을 소거하기 위하여 통전부분을 유입(油入)으로 한 것을 말하며, 고압배전선의 구분 스위치, 자가용 변전소의 인입구 등에 널리 사용되는데, 전자는 전주 위에 있으며 어디서나 볼 수 있다. 전압은 3,000~6,000 V용이 있으며 전류는 300 A까지이다. 전극은 3극이며 조작은 수동 또는 계전기와 조합해서 먼 곳에서 할 수도 있다.

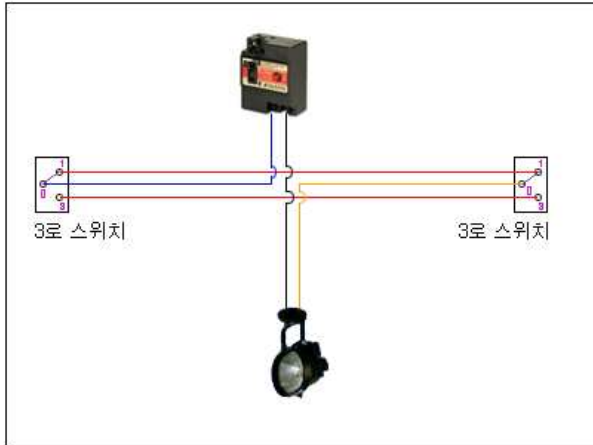
(6) 기타 스위치:mA급의 미소전류용인 마이크로 스위치, 개폐부분을 진공으로 만든 진공스위치, 움직이는 부분이 없고 철심을 넣은 코일을 두고서 철심부분의 포화(飽和)·미포화시의 임피던스의 현저한 차이를 이용한 무접점 스위치, 개폐부분에 수은을 넣고 수은의 위

치이동으로 개폐되는 수은스위치 등이 있다. 일반적으로 스위치는 정해진 전류값까지면 개폐되지만 선로의 고장 등으로 대전류가 흐르고 있는 상태에서는 끊어지지 않을 뿐더러 자신이 파괴되는 경우도 있다. 고장전류까지 끊을 수 있는 것을 차단기라고 하여 스위치와는 구별한다. 수용가의 인입구에 있는 전류제한기는 차단기의 부류에 속한다.

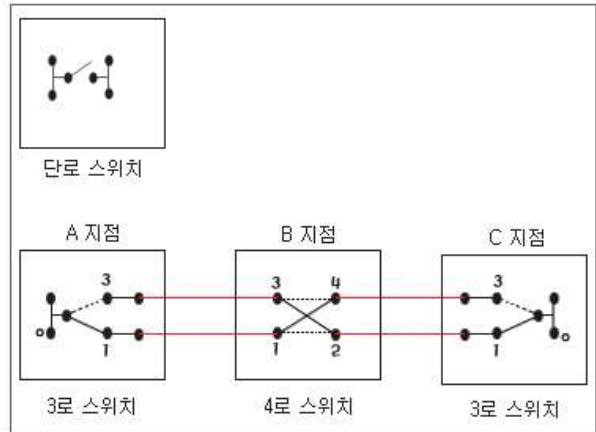
스위치는 고정부와 가동부의 접촉면을 전류가 흐르는 것이므로, 면이 접촉 저항 때문에 온도가 상승한다. 특히 접촉면이 거칠게 되어 있을 때는 과열될 위험이 있다. 또 2극, 3극 어느 경우에도 모든 극이 동시에 폐(閉) 또는 개(開)의 상태로 되는 것이 바람직하며, 어느 극이 늦게 닫혀지는 동작은 좋지 않다. 또한 고압선로에는 전류가 없을 때만 개폐하는 나이프 스위치 모양의 것이 있으나 이것은 단로기라고 한다. 이 단로기는 구내 변전소에서도 볼 수 있으며, 이것의 사용목적은 변압기의 고장이나 그 밖의 고장이 생겨 이것을 수리할 때 전원에서 분리시키는 데 사용한다. [출처] 스위치 [switch] |

네이버 백과사전

3로 스위치의 원리



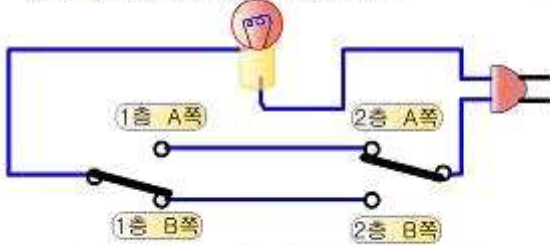
단로 스위치와 3로, 4로 스위치의 결선방법



3로 스위치의 원리

3로 스위치의 원리를 알아 봅시다.

아래에서 1층의 A, B 어느 쪽을 선택하든 2층에서 같이 A, B 중 한쪽을 선택하면 램프에 불이 들어 옵니다.

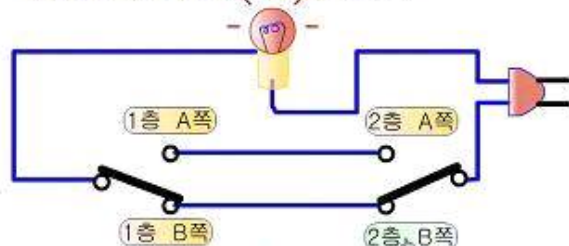


위에서 1, 2층의 A, B 중 아무 것이나 눌러 보세요. 컴퓨터가 불이 들어 오게 반대쪽 스위치를 움직입니다.

3로 스위치의 원리

3로 스위치의 원리를 알아 봅시다.

아래에서 1층의 A, B 어느 쪽을 선택하든 2층에서 같이 A, B 중 한쪽을 선택하면 램프에 불이 들어 옵니다.



위에서 1, 2층의 A, B 중 아무 것이나 눌러 보세요. 컴퓨터가 불이 들어 오게 반대쪽 스위치를 움직입니다.

3로 스위치의 원리

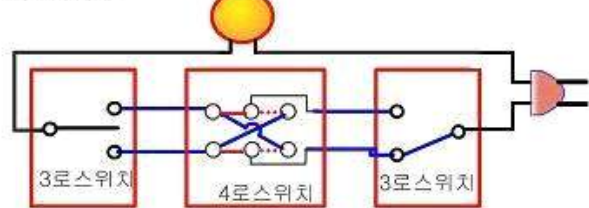
3로 스위치는 2곳에서 전기를 켜고 끌 수 있도록 만든 장치입니다.



위의 그림과 같이 1층 및 2층 어느곳에서나 거실의 전등을 켜고 끌 수 있도록 만든 것입니다.

4로 스위치

4로 스위치는 3개소에서 점멸할 수 있는 스위치 회로입니다.



4로 스위치의 실선과 점선부분을 오가면서 선택을 합니다.