

“MAGICZNY” ODDECH

Potrzebujesz:

- ▶ kilka baterii (najlepiej 9 V, mogą też być paluszki 1,5 V w większej ilości),
- ▶ koszyczki do baterii lub jakiś sposób elektrycznego połączenia baterii (może być nawet taśma samoklejąca),
- ▶ kabelki,
- ▶ tradycyjna żarówka na napięcie sieciowe 230 V (z żarnikiem tak zwanym filamentem – włóknem, najlepiej kilka żarówek różnych, ale raczej tych wysokich mocy, np. 80 W, 100 W, 120 W),
- ▶ zwykła mała żaróweczka (najlepiej kilka – łatwo je przepalić) małego napięcia (np. na 1,2 V, możesz wymontować ze starych lampek choinkowych, zabawek, ze starej latarki itp.),
- ▶ oprawki do żarówek (lub taśma samoklejąca),
- ▶ dodatkowo: okulary i rękawiczki ochronne, torebka z papieru lub grubej folii, młotek itp., szczepce lub kombinerki, nożyczki, plastelina.

Instrukcja

1. Przygotuj duże żarówki, potrzebujemy odsłonić ich żarniki, tak by mieć do nich dostęp. Usunąć więc trzeba całe szkło żarówki, ale jest to łatwiejsze niż myślisz. Poniższe czynności lepiej niech wykona jednak ktoś dorosły.

1a. Włóż żarówkę do torebki lub woreczka, zamknij i puknij...**jeszcze nie! Najpierw okulary i rękawice!**

1b. Założone? To teraz puknij o ścianę lub uderz młotkiem (lub patelnią) lub w jakiś inny sposób zbij żarówkę, postaraj się wyczuć czy całe szkło odpadło.

1c. Ostrożnie wyjmij żarówkę, staraj się, by szkło pozostało w torebce.

1d. Usuń pozostałe szkło (najlepiej kombinerkami, ale może się uda dużą drewnianą klamerką do bielizny, w ostateczności ręką w rękawicy).

1e. Możesz zabezpieczyć wystający brzeg szkła (jeśli jakiś jest) taśmą lub plasteliną, tak by można żarówkę bezpiecznie złapać.

2. Zbuduj obwód z żarówki 230 V, żaróweczki i baterii.

Najlepiej zacząć od niewielkich jeszcze napięć, np. 9 V, zależy to od tego, na jakie napięcie masz żaróweczkę i jakiej mocy żarówkę (im mniejsze napięcie małej i wyższa moc dużej, tym mniej baterii będzie potrzeba).

Obwód, którego potrzebujesz to obwód **szeregowy**, wszystkie elementy łączymy tak jak korale w naszyjniku, jeśli łączysz kilka baterii, to należy zwrócić uwagę na ich **polaryzację** (plus łączymy z minusem kolejnej baterii).

ZBADAJ
TO SAM!



By połączyć elementy, możesz zastosować koszyczki do baterii i oprawki na żarówki, ale jeśli ich nie masz pod ręką, to zadziała połączenie za pomocą taśmy samoklejącej – odizolowany (np. nożyczkami) koniec przewodu przyklej po prostu taśmą do odpowiedniego miejsca baterii lub żarówki.

Gotowy obwód możesz unieruchomić dla wygody. Przytwierdź jego elementy do kartonika (np. plasteliną).

3. Czy żaróweczka się zapala (**błyska**) zaraz po zamknięciu obwodu? Jeśli nie, to zwiększ **napięcie**, tzn. dołóż kolejną baterię. Przy pewnym napięciu żaróweczka na zamknięcie obwodu będzie reagowała krótkim i dość słabym błyskiem, po którym przygaśnie lub zupełnie zgaśnie.

4. Jeśli jest tak jak opisano wyżej (żaróweczka błyska, lecz tylko raz i gaśnie), to możesz przystąpić do głównej części.

Dmuchnij z bliska (ok. 10 cm) na odsłonięty filament żarówki **230 V**

(nie bój się, nic ci nie grozi, jest podłączona tylko do baterii).

Co się dzieje z małą żaróweczką, gdy dmuchasz na dużą?

Wyjaśnienie:

W twoim zamkniętym obwodzie cały czas krąży prąd, bo twój obwód to nic innego jak przewody o różnej długości, średnicy i zbudowane z różnych metali.

Nawet druciki żarówek – nie są one miedziane czy aluminiowe, ale poza tym to zwykłe przewody. Dlaczego więc żaróweczka zapala się tylko na chwilę na początku i wtedy, gdy dmuchasz na włókno dużej żarówki?

Odpowiedź to opór! Opór elektryczny zmniejsza wartość przepływającego przez obwód prądu.

Zazwyczaj opór jest **stały**, ale nie u nas! My mamy w obwodzie cieniutkie druciki żarówek, a te bardzo szybko się rozgrzewają i zwiększają swój opór.

Im większy opór i tym samym im mniejszy prąd, tym mniej rozgrzane włókno żaróweczki i słabsze świecenie (czasem tak słabe, że dla nas ludzi nie do zauważenia, przynajmniej nie jest to możliwe gołym okiem).

Na początku, po połączeniu obwodu, włókna żarówek są zimne, ale po chwili się rozgrzewają. Rozgrzewa się włókno małej żaróweczki (widać to, bo robi się tak gorące, że świeci, choć tylko chwilę), ale dużo ważniejsze jest to, że rozgrzewa się włókno dużej żarówki.

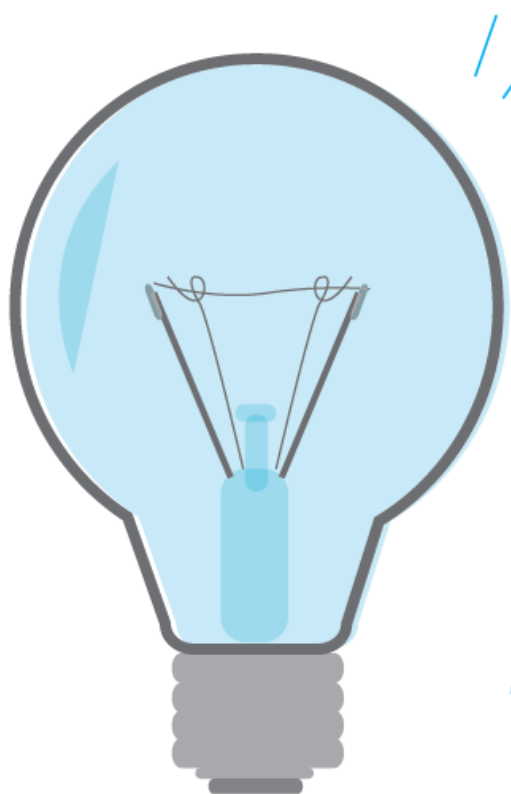
Może trudno w to rozgrzanie uwierzyć, bo duże włókno ani przez chwilę widocznie nie świeci, z bliska jednak da się tę temperaturę wyczuć (umieść dłoń nad włóknem – poczujesz nieco cieplejsze powietrze, jeszcze łatwiej wyczujesz to ciepło skórą twarzy, m.in. okolice ust i nosa są bardzo czułe na podwyższoną temperaturę, **sprawdź to!**).

Na szczęście jest prosty sposób, by to rozgrzane włókno schłodzić – twój oddech! Gdy dmuchasz, chłodzisz włókno, jego opór spada, a w obwodzie płynie większy prąd, który może bardziej rozgrzać włókienko małej żarówki – **i znów świeci!**



Uwagi:

1. Opisany efekt też można zaobserwować, gdy duża żarówka będzie żarówką halogenową **230 V** – mogą być potrzebne jednak nieco wyższe napięcia (zależy to od znamionowej mocy takiej żarówki, lepsze są te dużych mocy), a włókna takich żarówek są bardziej delikatne niż włókna zwykłych żarówek
2. Ciepło włókna dużej żarówki można nie tylko wyczuć, ale i pośrednio **zobaczyć!** Potrzebujesz silnego i możliwie punktowego źródła światła, ale sprawdzi się np. Słońce na bezchmurnym wyżowym niebie. Obserwuj cień włókna rzucany np. na stół. Wokół cienia zobaczysz dziwny dymek – to nie dym, ale rozgrzane od włókna powietrze. Ciepłe powietrze ma inny współczynnik załamania niż powietrze zimne. Taki obszar o niejednorodnym współczynniku załamania może wydawać się przezroczysty i jednorodny (gdy przez niego na coś spoglądamy), ale cień, który on rzuca już wyraźnie taki nie jest. To samo zjawisko (zmiany współczynnika załamania powietrza wraz ze zmianą jego temperatury) odpowiada m.in. za fatamorgany i migotanie gwiazd !
3. W ten sam sposób działają niektóre wiatromierze i mierniki przepływu (tzw. **hot wire anemometers** (https://en.wikipedia.org/wiki/Anemometer#Hot-wire_anemometers))!



Żarówka, lampa żarowa - elektryczne źródło światła, w którym ciałem świecącym jest silnie rozgrzane przepływem prądu włókno wykonane z trudno topliwego materiału (pierwotnie grafit, obecnie wolfram). Druć wolframowy jest umieszczony w szklanej bańce wypełnionej mieszaniną gazów szlachetnych (np. argon z 10-procentową domieszką azotu) lub próżnią. Włókno osiąga temperaturę 2500-3000 K. Pierwsze lampy żarowe konstruowano w połowie XIX w.