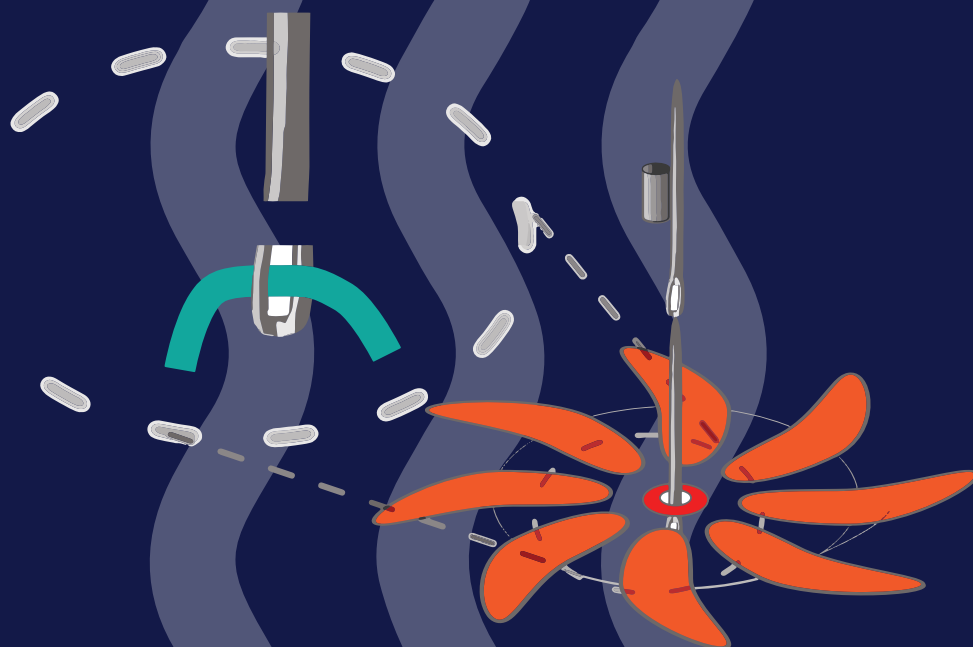


# ROZSZERZONA INSTRUKCJA WYKONANIA DOŚWIADCZEŃ:

## Konwekcja

### INSTRUKCJA:

1. Zamocować żarówkę i podłączyć do prądu celem jej rozgrzania.
2. Rozciąć (przerwać) gumkę recepturkę i przenizać ją (lub jej fragment długości co najmniej 2 cm) do połowy przez ucho igły.
3. Przeprowadzić igłę przez dziurkę śmigielka, tak aby gumka przenizana przez ucho była blokadą zapobiegającą zsunięciu się śmigielka z igły trzymanej w pozycji pionowej za czubek.
4. Zwinąć kartkę A4 (gładką, nie filc) w rulon o średnicy zbliżonej do średnicy śmigielka i zabezpieczyć przed rozwinięciem za pomocą gumki (lub kleju).
5. Podczepić igłę ze śmigielkiem pod drugą igłę, do której z boku podczepiono równolegle magnes, tak jak na rysunku:



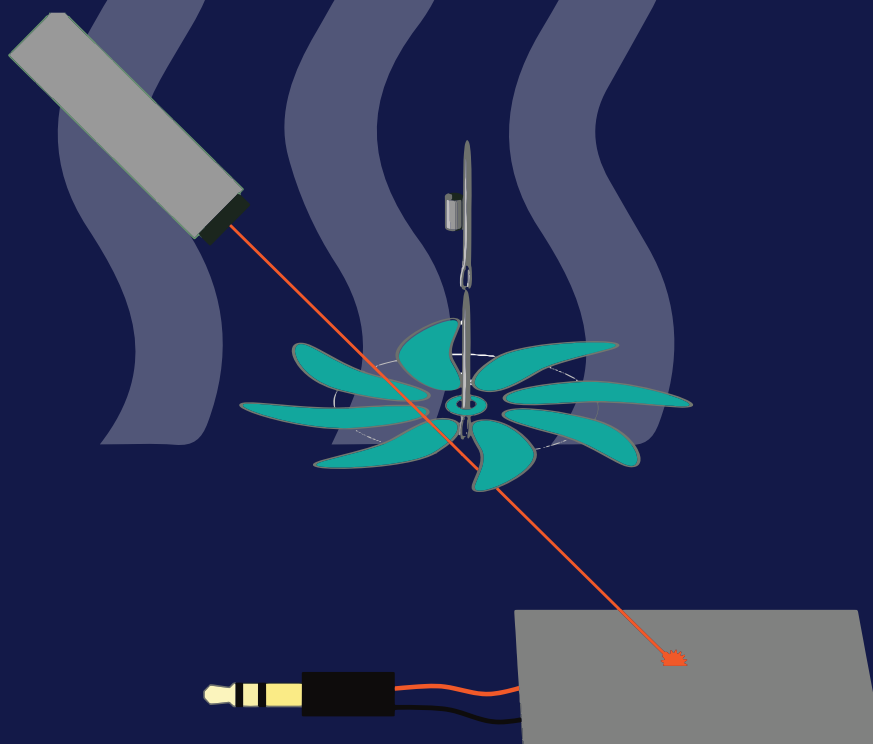
6. Sprawdzić czy igła ze śmigielkiem nie spada i może się swobodnie obracać. Jeśli układ spada, należy go odciążyc, np. skracając gumkę. Można też zbliżyć magnes do styku igieł, tzn. przesunąć go w dół na górnej igle, bądź zmienić orientację górnej igły na przeciwną (z grubszym końcem w dół). Odwrotnie, jeśli śmigielko nie spada, ale słabo się kręci, to można przesunąć magnes w górę.
7. Umieścić układ śmigielka nad żarówką i obserwować zachowanie śmigielka.
8. Zastosować rulon w roli komina, tzn. umieścić go pionowo między żarówką a śmigielkiem, odległość do żarówki i do śmigielka powinna być dość małą, najlepiej w zakresie 1 cm - 3 cm.
9. Obserwować zachowanie śmigielka.

## CIEKAWE PYTANIA:

1. Co powinno się Twoim zdaniem dzieć gdy umieścimy śmigiełko nad kostką lodu? Czy da się tak umieścić kostkę lodu w pobliżu śmigiełka, by się ono obracało?
2. Jakie znaczenie ma Twoim zdaniem wysokość komina? Czy dwa razy wyższy komin będzie umożliwiał osiągnięcie wyższej prędkości powietrza? Jak zmieni się różnica ciśnień przy wlocie (dolnym końcu) komina (przy zaniedbaniu strat ciepłych i założeniu, że powietrze ogrzewa się w pobliżu żarówki do tej samej temperatury co dla niższego komina)?
3. Jaki jest optymalny kształt przekroju poprzecznego komina? Dlaczego?
4. Jak zmierzyłbyś prędkość obrotów śmigiełka?

## UWAGI:

1. Żarówka potrzebuje kilkunastu minut na pełne rozgrzanie.
2. Doświadczenie można modyfikować, i to na wiele sposobów. Można pokusić się nawet o konstrukcję tzw. wieży słonecznej (ciekawostka 1.)
3. Prędkość obrotów śmigiełka zmierzyć można za pomocą latarki i smartfona z odpowiednią aplikacją. Można też zastosować latarkę lub laser i panel fotowoltaiczny podłączony do wejścia audio komputera z zainstalowanym programem Audacity. Schemat takiego układu prezentuje poniższy rysunek. Najwygodniejszą metodą będzie oczywiście gotowy optyczny czujnik obrotów lub regulowana lampa stroboskopowa.



4. Igły mogły się częściowo namagnesować w czasie transportu, warto wziąć to pod uwagę przy dobieraniu orientacji górnej igły i magnesu.