

Temat: Silniki cieplne.

Doświadczenie:

### Zamiana ciepła świeczki na pracę (!)

Spiralę wyciętą z cienkiej blaszki lub papieru wieszamy na pionowej osi (jak na rysunku obok). Ważne jest, aby turbina miała dobrze zrobione łożysko i była wyważona. Pod spiralą zapalamy świeczki.

- Ogrzane powietrze rozpręża się.
- Powietrze ma mniejszą gęstość od otaczającej atmosfery, więc unosi się do góry.
- Powietrze opływając turbinę wprawia ją w ruch.



### Wiatraczek na światło (!)

Radiometr Crooksa ma kształt wiatraczka umieszczonego na pionowej osi w odpompowanej, szklanej bańce.

Jedna powierzchnia każdego pióra pomalowana jest na czarno, a druga jest srebrna.

Ponieważ ciemna powierzchnia lepiej pochłania światło, oświetlając wiatraczek, ogrzewamy ciemne powierzchnie piór silniej niż srebrne. Ciepła powierzchnia przekazuje część energii cząsteczkom gazu, nadając im większy pęd, co wprawia wiatraczek w ruch.

Wiatraczek zamienia energię cieplną transportowaną przez promieniowanie na energię mechaniczną.



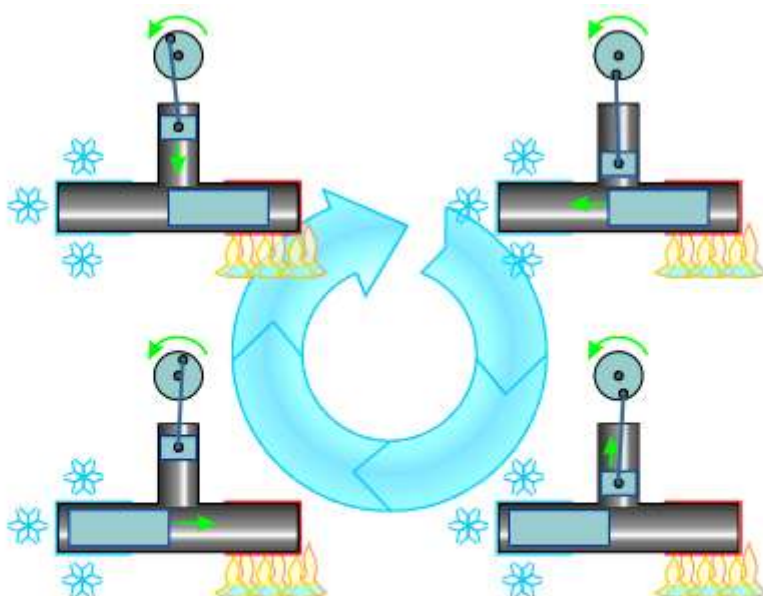
Silnik na światło

Należy uznać go zatem za silnik cieplny. Można nazwać go też "silnikiem świetlnym".

Energię promieniową słoneczną można wykorzystywać w elektrowniach. Należy zadbać o to, aby ciepło uzyskane ze skupionego światła słonecznego jak najefektywniej wykorzystać do produkcji energii mechanicznej. W tym celu potrzebne są silniki o wysokiej sprawności. Obecnie pracują już tego typu elektrownie (np. elektrownia słoneczna Abengoa Solar w Algierii) wyposażone w silniki o wysokiej sprawności - silniki Stirlinga.

### Silnik Stirlinga (!)

Silnik ten wynaleziony został przez Roberta Stirlinga w 1816 r. Składa się on z zamkniętej komory, w której porusza się tłok - wypornik (schemat przedstawiony na rysunku poniżej).

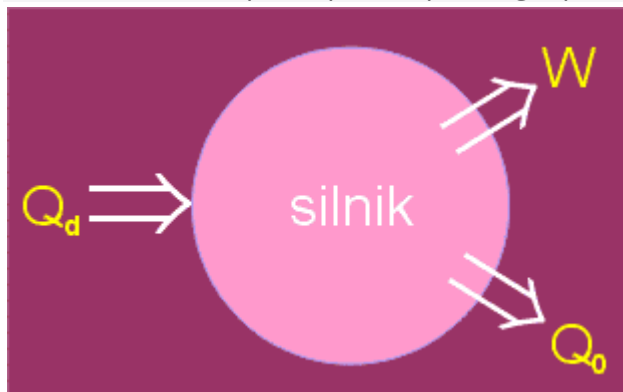


Silnik Stirlinga

Lewy, górny – sprężanie      Prawy, górny - przepychanie  
Prawy, dolny – praca      Lewy, dolny – przepychanie

## Silniki cieplne - silnik idealny

**Silnik cieplny** to urządzenie wykonujące pracę ( $W$ ) kosztem części dostarczanego mu ciepła ( $Q_u$ ) ze źródła ciepła (np. ze spalanej paliwa, z rozgrzanej pary). Część ciepła zostaje



wydzielona na zewnątrz ( $Q_o$ )

W zależności od źródła ciepła, wykorzystywanych substancji roboczych, rozwiązań cyklu (powtarzalności) pracy, rozwiązań technicznych, można wyróżnić wiele typów silników cieplnych np. parowe, spalinowe, raketowe, turbinowe, tłokowe, turbo-odrzutowe, niskoprzężne,

wysokoprzężne (**Diesla**), górno i dolno zaworowe, cztero i dwusuwowe. Praca każdego silnika jest procesem cyklicznym, opartym na kilku przemianach gazowych.

Zasada działania silnika dwusuwowego: <https://www.youtube.com/watch?v=7CDYcl9Ac4A> (5 minut)

<https://www.youtube.com/watch?v=yPSy3kUtPl8> (10 minut) - miła pani tłumaczy różnice między silnikiem dwu i czterosuwowym

silnik wysokoprzężny: <https://wynalazki.andrej.edu.pl/index.php/wynalazki/32-s/537-silnik-wys>

animacja: <https://www.youtube.com/watch?v=T35ALtdjQig> – silnik czterosurowy i wysokoprzężny

Miłego oglądania

Proszę zrobić notatkę zawierającą definicję silnika cieplnego oraz wymienić rodzaje silników cieplnych

Notatkę wiecie gdzie...