

Temat lekcji: Pierwsze kolektory słoneczne, Francja, XIX w.

Część wstępna - pogadanka

1. Węgiel; ropa naftowa; uran; gaz ziemny; wodór – jaka cecha łączy wymienione surowce?

Są to substancje, które mogą zostać wykorzystane jako paliwo [surowce energetyczne].

2. Uzupełnij listę podanych powyżej surowców energetycznych o inne źródła energii.

Wiatr, energia rzek, pływy morskie; promieniowanie słoneczne; biopaliwa; energia geotermalna

3. Wykorzystanie których, z podanych źródeł energii, uważasz obecnie za najbardziej przyjazne środowisku?

4. Z której, z wymienionych energii, łatwo i bezpośrednio możesz korzystać na co dzień, nie musząc za nią płacić?

Z energii słonecznej.

Energia słoneczna, chociaż jest ogólnie dostępna, to ilość, jaką otrzymuje jednostka powierzchni Ziemi zależy od szerokości geograficznej danego miejsca.

Czy wiecie kiedy zaczęto zwracać uwagę na Słońce jako źródło energii, które można bezpośrednio wykorzystać?

Posłuchajcie...

Opowiadanie

Przyszło nam żyć w ciekawym okresie – w czasach wielu wynalazków i odkryć naukowych, które zmieniają nasze życie. Tempo zmian życia jest szalone i wydaje się, że wcale nie maleje.

Niektórzy uważają, że gwałtowne zmiany w funkcjonowaniu społeczeństw zaszyły po zakończeniu II wojny światowej, skonstruowano wówczas maszyny matematyczne. Inni natomiast jako początek gwałtownych przemian, które zmieniły nasze życie wskazują wiek XIX, zwany wiekiem pary i elektryczności. Ten okres w dziejach naszej cywilizacji zwie się rewolucją przemysłową.

Jedną z cech tego okresu, niespotykaną wcześniej, był duży i gwałtownie rosnący „apetyt” na energię potrzebną do wprawiania w ruch nowego wynalazku, jakim była maszyna parowa. Najlepszym źródłem tej energii był węgiel kamienny. Początkowo na wielką skalę korzystano z drewna, lecz zużywane w niebywałym tempie zasoby leśne szybko zaczęły się kurczyć w sposób widoczny!

Węgiel w tym momencie stał się paliwem idealnym, jako bardzo „zasobny” w energię cieplną. Lecz przecież nie jest on jedynym jej źródłem.

„Potrzeba jest matką wynalazków” – powiedzenie to, jak się okazało, znalazło w tym przypadku, swoje zastosowanie.

Wokół nas istnieje wiele różnych źródeł energii. Trzeba tylko dobrze się rozejrzeć. Dlaczego więc nie sięgnąć po nie?

Tym bardziej, że niektóre państwa np. Francja, w okresie, o którym mówimy, musiały importować znaczne ilości węgla. Jego głównym eksporterem była Anglia. Wobec tego rząd francuski zachęcał swoich uczonych do poszukiwania i zastosowania innych źródeł energii niż węgiel.

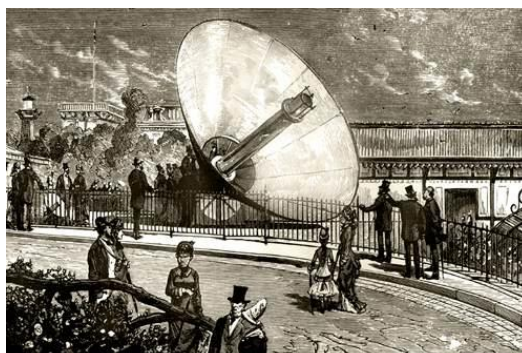
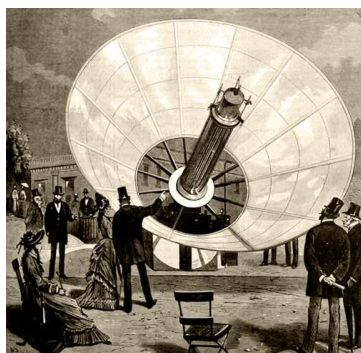
Istnieje taka energia, która dociera do nas każdego dnia; jest to energia Słońca przenoszona przez jego promieniowanie. Możliwości jej zastosowania przedstawił francuski wynalazca, nauczyciel szkoły średniej Augustyn Bernard Mouchot. W 1866 roku skonstruował on urządzenie w postaci parabolicznego zwierciadła wklęsłego, skupiającego promienie słoneczne na pocernionym naczyniu szklanym wypełnionym wodą. Okazało się, że energia słoneczna nie tylko podgrzewała wodę, lecz była w stanie zamienić ją w parę wodną. Ilość wytworzonej w ten sposób pary wystarczyła do wprawienia w ruch niewielkiej maszyny parowej!

Urządzenie to Mouchot zaprezentował ówczesnemu imperatorowi Francji Napoleonowi III, a w 1867 roku na międzynarodowej wystawie nowoczesnych osiągnięć technicznych w Paryżu, wzbudzając wielkie zainteresowanie.

Wyobraźmy sobie maszynę, która zostaje wprawiona w ruch bez „paliwa”. Jednego tylko, czego potrzebuje, to promienie słoneczne!

Pomysł wykorzystania energii słonecznej wydawał się być idealnym rozwiązaniem kłopotów z brakami energii potrzebnej do zasilania maszyn. Prace związane z doskonaleniem urządzenia wykorzystującego energię Słońca trwały kolejne lata. Mouchot niestrudzenie eksperymentował, stosując różne typy zwierciadeł skupiających promieniowanie słoneczne oraz znajdował nowe zastosowania praktyczne swoich kolektorów. W kolejnych wersjach urządzenie uzyskiwało coraz większą moc, dzięki czemu przestało być „zabawką”, a stało się użyteczną maszyną.

Tymczasem zbliżał się termin kolejnej wielkiej Międzynarodowej Wystawy Osiągnięć Technicznych. Miała się ona odbyć w 1878 w Paryżu. Przygotowując się do niej Mouchot wyjechał do Algierii – energii słonecznej, tak bardzo mu potrzebnej do doświadczeń było tu pod dostatkiem. Na paryską wystawę przywozi stamtąd kolejną wersję swojego urządzenia. I po raz kolejny Mouchot zaskakuje: zwiedzających wystawę wprawia w zdumienie pięciometrowej średnicy kolektor słoneczny skupiający promienie słoneczne, których energia przetworzona w parę wodną wprawia w ruch maszynę parową wytwarzającą lód! Mouchot bowiem wykorzystał swój wynalazek do zasilania tego, co nazywamy lodówką!



Rys. 1. Stożkowy kolektor słoneczny Mouchot’a na wystawie w Paryżu w 1878 r.

Zrobiło to wrażenie na jurorach – otrzymuje złoty medal w swojej kategorii. Zresztą, sami musicie to przyznać, że pomysł, aby „zmusić” promienie słoneczne do wyprodukowania lodu może zaskoczyć!

W roku 1880 uczeń i współpracownik Mouchot’a Abel Pifre wykorzystał urządzenie Mouchot’a jako źródło napędu maszyny drukarskiej i dzięki temu do wydania „Gazety słonecznej”.

Analiza tekstu opowiadania [uczniowie otrzymują „Karty pracy”]

Uczniowie uzupełniają „Kartę pracy” wpisując odpowiedzi do pytania 1 i 2.

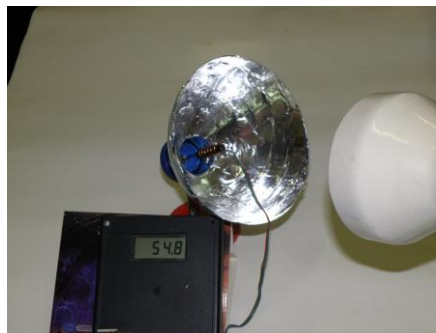
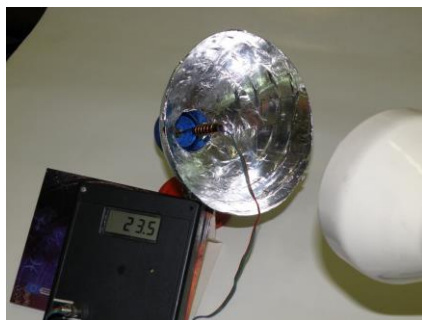
Doświadczenie: Absorpcja promieniowania cieplnego

Spróbujmy częściowo odtworzyć doświadczenie Mouchot’a.

Montujemy zestaw eksperymentalny. W przypadku braku nasłonecznienia pomieszczenia, jako źródło promieniowania stosujemy lampę z żarówką żarową.

Potrzebne materiały:

- czujnik temperatury umieszczony w szklanej osłonie i miernik cyfrowy temperatury
- kolektor słoneczny o kształcie zwierciadła skupiającego
- lampa z żarówką żarową.



Rys. 2. Zestaw szkolnego kolektora słonecznego wg Mouchot'a. Po lewej stronie: przed włączeniem lampy; po prawej stronie: w czasie gdy lampa świeciła.

Umieszczamy w odległości ok. 20 cm od włączonej lampy czujnik temperatury. Obserwujemy zmieniającą się temperaturę podgrzewanego elementu.

W trakcie trwania doświadczenia uczeń wypełnia tabelę (Pytanie 3; Hipoteza i Dlaczego tak uważasz?) Po ok. 10 minutach uczniowie uzupełniają kolejną część karty pt. „Obserwacja”. Nauczyciel zwraca uwagę na maksymalną temperaturę zmierzoną przez czujnik oraz podaje poprawne wyjaśnienie doświadczenia, które uczniowie zapisują.

Następnie nauczyciel umieszcza czujnik temperatury w ognisku zwierciadła wklęsłego skupiającego promienie. Uczniowie uzupełniają kolejny punkt „Karty pracy” – Pytanie 4. Po ok. 10 min. uczniowie przystępują do zapisania obserwacji uzyskanej z doświadczenia.

Jeżeli pracownia szkolna dysponuje możliwością komputerowego zapisu dokonywanych pomiarów temperatury to umożliwi to sporządzenie wykresu zależności temperatury ogrzewanego obiektu od czasu (Pytanie 5). Uczeń po zapisaniu hipotezy zostaje zapoznany z wykresem temperatury od czasu naświetlania czujnika.

Uzupełnieniem tej części jest podanie przez nauczycieli odpowiedzi na pytanie: Dlaczego w końcowej fazie doświadczenia temperatura nie wzrasta?

Następnie nauczyciel odczytuje końcową część opowiadania:

Jaki był, w tamtym czasie (XIX w.), finał doświadczeń Mouchota nad wykorzystaniem energii słonecznej? Wskutek różnych okoliczności i działań cena węgla w Europie spadła. Pobudowano wiele nowych linii kolejowych i nie było większego problemu z przewozem węgla. Maszyny parowe mogły zatem pracować w każdym miejscu i to niezależnie od pogody przez całą dobę. Węgiel w zupełności zaspokajał zapotrzebowanie na energię.

Czy zatem energia słoneczna „przegrała” z energią zawartą w węglu kamiennym?

W końcu przemysł może nie znaleźć w Europie źródeł [energii], które będą satysfakcjonowały jego ogromną ekspansję... Węgiel niewątpliwie zużyje się. Co wtedy zrobi przemysł?

Pyta Mouchot.

Z drugiej strony trzeba też pamiętać, że energia węgla, to tak naprawdę również energia słoneczna...

Na zakończenie nauczyciel zapoznaje uczniów z pytaniami do opracowania w domu.

Karta pracy ucznia

Imię i nazwisko

data

Temat doświadczenia: **Absorpcja promieniowania cieplnego**

Pytanie 1: W jakim celu Mouchot w swoich doświadczeniach stosował lustra wklęsłe?

[skupienie promieni słonecznych na niewielkim obszarze i osiągnięcie temperatury wrzenia wody]

Pytanie 2: Jak wielkość lustra wpływała na wynik doświadczenia?

[więcej promieni; więcej energii w jednostce czasu; więcej wody zamienionej w parę]

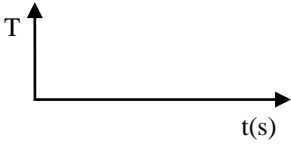
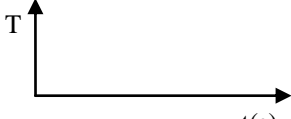
Pytanie 3: Wyjaśnij zachowanie się temperatury czujnika położonego w niewielkiej odległości od żarówki żarowej.

<p>Hipoteza:</p> <p>-----</p> <p>Dlaczego tak uważasz?</p>	<p>Obserwacja:</p> <p>Czy hipoteza była zgodna z obserwacją <input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> N</p> <p>-----</p> <p>Wyjaśnienie nauczyciela: <i>[Promieniowanie przenosi energię; wzrost energii wewnętrznej ogrzewanego przedmiotu przejawia się wzrostem temperatury ogrzewanego obiektu.]</i></p>
--	---

Pytanie 4: Czy zastosowanie zwierciadła parabolicznego ma wpływ na temperaturę jaką osiągnie podgrzewany element?

<p>Hipoteza:</p> <p>-----</p> <p>Dlaczego tak uważasz?</p>	<p>Obserwacja:</p> <p>Czy hipoteza była zgodna z obserwacją <input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> N</p> <p>-----</p> <p>Wyjaśnienie nauczyciela: <i>[Ilość dostarczonej energii w jednostce czasu dzięki zastosowaniu zwierciadła jest większa.]</i></p>
--	---

Pytanie 5: Jak zmieniać się będzie temperatura czujnika w miarę upływu czasu?

<p>Hipoteza:</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<p>Obserwacja:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Czy hipoteza była zgodna z obserwacją <input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> N</p> <p>Dlaczego w końcowej fazie doświadczenia temperatura nie wzrasta? <i>[Temperatura wzrasta do chwili osiągnięcia równowagi pomiędzy energią pobraną a energią oddaną otoczeniu przez ogrzewany obiekt.]</i></p>
---	---

Praca domowa

Poszukaj informacji o tym, jaką maksymalną energię w ciągu 1 sekundy może uzyskać 1 m² powierzchni Ziemi absorbując promieniowanie słoneczne.

Czy obecnie ilość energii słonecznej jaką otrzymuje powierzchnia Ziemi jest w stanie, teoretycznie, zaspokoić zapotrzebowanie ludzkości na energię?

Czy pomysł Mouchot'a z wykorzystaniem energii słonecznej jest aktualnie kontynuowany?

Scenariusz został napisany przez Janusza Kosickiego i Tadeusza Kubiaka przy wsparciu Komisji Europejskiej (projekt nr 518094-LLP-1-2011-1-GR-COMENIUS-CMP) i Polskiego Stowarzyszenia Nauczycieli Przedmiotów Przyrodniczych. Publikacja odzwierciedla jedynie poglądy autorów i Komisja Europejska nie może być odpowiedzialna za jakiegokolwiek wykorzystanie oparte na informacjach w niej zawartych.