

Oddział Warszawski Polskiego Towarzystwa Fizycznego Instytut Fizyki Doświadczalnej UW

Prof. Maria Kamińska, Dr Aneta Drabińska, Mgr Andrzej Gołębiwski

Przygoda z termodynamiką

(12 maja 2007)

1. I zasada termodynamiki, czyli zasada zachowania energii, wprowadza związek między energiami wewnętrzną ciała U , energiami przekazywaną ciału na sposób pracy W i energiami przekazywaną na sposób ciepła Q : $\Delta U + W + Q$

A. Energia wewnętrzna to energia związana z tym, co dzieje się na poziomie mikroskopowym wewnątrz ciała. Jest ona sumą energii kinetycznych związanych z różnym rodzajem nieuporządkowanych ruchów cząsteczek składających się na ciało oraz ich energii potencjalnych, wynikających z oddziaływań wzajemnych tych cząsteczek. Energia wewnętrzna zależy przede wszystkim od temperatury i rośnie ze wzrostem temperatury. Pokażemy to na modelach.

Praca i ciepło to formy wymiany energii pomiędzy ciałami, prowadzące do zmiany ich energii wewnętrznej.

B. Przekaz energii na sposób ciepła (przewodnictwo, konwekcja, promieniowanie). Energia na sposób ciepła może być przekazywana w bezpośrednim kontakcie ciał (przewodnictwo), transportowana razem z materią (konwekcja) lub wypromieniowywana w postaci fal elektromagnetycznych (promieniuje każde ciało, którego temperatura jest większa od zera bezwzględnego). Człowiek należy do stworzeń stałocieplnych i mając temperaturę 37°C wypromieniowuje energię elektromagnetyczną z maksimum rozkładu przypadającym dla długości fali około $10\mu\text{m}$. TY też promieniujesz! Zobaczysz to dzięki kamerze termowizyjnej.

Przekaz energii na sposób ciepła powoduje wzrost temperatury ciała lub przejście fazowe przy stałej temperaturze. Temperatura przejścia fazowego zależy od ciśnienia. Zagotujemy wodę w temperaturze pokojowej!

C. Przekaz energii na sposób pracy

Pracą nazywamy wszelkie niespontaniczne sposoby przekazu energii. W klasycznej termodynamice praca związana jest z pracą gazu przy przesuwaniu ruchomej przegrody. Zademonstrujemy pracę gazu.

2. Realizacja I zasady termodynamiki – maszyny cieplne (silniki i pompy cieplne, lodówka)

Maszyny ciepłe dzielimy na silniki cieplne i pompy cieplne (jednym z rodzajów pomp cieplnych jest lodówka). Silniki dostarczają nam pracy użytecznej kosztem pobranego ciepła, zaś pompy cieplne kosztem włożonej pracy przepompowują ciepło z ciała o temperaturze niższej do ciała o temperaturze wyższej. Pokażemy różne, czasem zabawne silniki cieplne!

Zapraszamy i życzymy przyjemnej zabawy z fizyką!

Zapraszamy na kolejne wykłady PTF!

Informacja: Dr Andrzej Wysmołek, tel. 5532166, e-mail: wysmolek@fuw.edu.pl

oraz <http://www.fuw.edu.pl/>

Organizacja wykładów została wsparta przez Miasto Stołeczne Warszawa