

Przypominam, że w tym artykule opisałem zasadę działania filtru przepuszczającego światło tylko w jedną stronę twierdząc, że jego istnienie przeczy II zasadzie termodynamiki. Filtr składał się z dwóch polaryzatorów o kierunkach polaryzacji tworzących kąt 45° i umieszczonego między nimi ośrodku w polu magnetycznym obracającego polaryzując przepuszczanego przez siebie światła właśnie o taki kąt.

Z przyjemnością stwierdzam, że II zasada termodynamiki, zaatakowana przeze mnie w niewybredny sposób w numerze 1/1989 *Delty*, doczekała się obrońców.

Najtrafniej ujął istotę sprawy pan Adam Lipowski z Poznania. Oddaję mu więc głos: „Jak wiadomo, działanie filtru polaryzacyjnego opiera się na zjawisku selektywnego pochłaniania światła. Polaryzator 1 pochłonie więc padającą na niego wiązkę światła (gdyż nie może jej przepuścić). Przy długotrwałym działaniu takiego urządzenia polaryzator 1 podgrzeje się do bardzo wysokiej temperatury, co spowoduje utratę jego własności filtracyjnych – będzie przepuszczał światło, a tym samym energię, bez względu na rodzaj polaryzacji. Nasz układ osiągnie równowagę termiczną. Powyższe perpetuum mobile jest więc urządzeniem krótkodziałającym.”

Gratulując prawidłowej odpowiedzi chciałbym dodać parę słów komentarza.

1. Oprócz polaryzatorów, które pochłaniają światło o niepożądanym polaryzacji, istnieją takie, które je odbijają. Oczywiście, jeżeli wiązka odbita miałaby być pochłonięta przez obudowę polaryzatora, rozwiązanie powyżej podane w pełni się stosuje. Interesujące jest rozważenie przypadku, kiedy polaryzator odbija z powrotem światło o niepożądanym polaryzacji. Wtedy (zechciej, Czytelniku, sprawdzić) wystąpią wielokrotne odbicia między dwoma polaryzatorami (wewnątrz naszego filtru). Sumując natężenia wszystkich wiązek (szereg geometryczny) zauważymy, że nasz filtr nie działa w sposób przeze mnie opisany – będzie przepuszczał w każdą stronę tyle samo światła.

2. Pozostając przy rozważanym przez p. Lipowskiego polaryzatorze pochłaniającym, interesujące może być zastanowienie się, dlaczego przestanie on działać w wysokiej temperaturze. Pamiętajmy, że wcale nie musi on ulec zniszczeniu (zwłaszcza w doświadczeniu myślowym). Nie wiemy, jaka była temperatura naszych dwóch ciał – może być, na przykład, pokojowa, a nasz filtr może działać w obszarze podczerwieni. Możemy jednak uratować zarówno nasz filtr, jak i II zasadę termodynamiki przypominając sobie prawo Kirchhoffa: **Zdolność emisyjna jest równa zdolności absorpcyjnej.**

A więc po nagraniu polaryzator zacznie emitować światło właśnie o takiej polaryzacji, którą pochłania. Można to widzieć jako „utratę własności filtracyjnych”, jak to ujął p. Lipowski. Dalszy ciąg listu brzmi: „Jeszcze bardziej użyteczne urządzenie zaproponował R.P. Feynman w książce *Feynmana wykłady z fizyki*.

W wyniku chaotycznych ruchów cząsteczek powietrza na łopatkę działa fluktuująca siła. Zapadka wybiera tylko ukierunkowane fluktuacje, co powoduje, że urządzenie może się obracać – mamy również perpetuum mobile II rodzaju. Niestety, dokładniejsza analiza pokazuje, że po pewnym czasie sprężyna musi się rozgrzać do takiej temperatury, że średni czas otwartej i zamkniętej zapadki będą sobie równe – urządzenie przestanie obracać się (w jedną stronę).”

Zachęcam do szczegółowego zapoznania się z tym fragmentem podręcznika Feynmana (PWN 1969, tom 1, str. 307). Bardzo ciekawe! Autorowi listu zgodnie z obietnicą wysyłamy książkę.

A oto odpowiedzi Autorom innych listów:

Przemysław Chełminiak, Piła

Nie chodziło mi o dowód słuszności II zasady termodynamiki, ale o konkretne pokazanie, w którym miejscu moje rozumowanie było błędne.

Stanisław Gorczyński, Sokole Pole

Jak Pan zauważył, nie należę do osób mających nadzieję na zbudowanie perpetuum mobile. W sprawie Pana konkretnego pomysłu nie mam zdania, bo nie zrozumiałem jego zasady z Pana listu.

Zdolność emisyjna: stosunek natężenia promieniowania wysyłanego przez dane ciało do natężenia promieniowania wysyłanego przez ciało doskonale czarne w tych samych warunkach.

Zdolność absorpcyjna: stosunek energii zaabsorbowanej do całkowitej energii promieniowania padającego na ciało.

