

Termodynamika i Fizyka Statystyczna R

Zadania domowe – seria wielkanocna

Oto kilka problemów do rozważań na Święta.

1. Fizyk i drwal

Fizyk i drwal siedzą w górskiej chacie ogrzewanej wielkim piecem na drewno. Drwal prosi fizyka, żeby porąbał drzew i dorzucił do ognia, ten jednak odmawia, tłumacząc, że palenie w piecu nie ma sensu, bo i tak nie mogą zwiększyć całkowitej energii cząsteczek powietrza w chacie, gdyż skoro objętość chaty, $V = const.$ oraz ciśnienie w chacie, $p = const.$, to - z równania stanu gazu w chacie ($U = c_v \frac{pV}{R}$) - energia jest stała. Drwal jednak nie zgadza się z fizykiem traktując to jako wykręt. Kto ma rację?

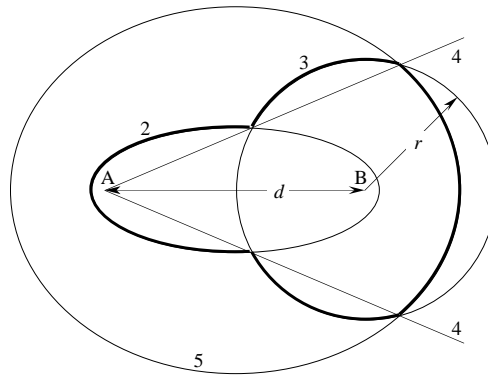


2. Czy w raju jest ciepło?

W księdze Izajasza czytamy, że w raju: "Światło Księżyca będzie jak światło słoneczne, a światło Słońca stanie się siedmiokrotne" (Iz 30:26). Oszacuj temperaturę raju korzystając z prawa Stefana-Boltzmann'a omawiając dokładnie przyjęte założenia.

3. Optyczne perpetuum mobile

Konstruujemy wnękę - częściowo elipsoidalną, częściowo sferyczną - jak na rysunku. Punkty A i B są ogniskami elipsoid (2) i (5), dodatkowo punkt B jest środkiem sfery (3). Kawałki tych brył łączymy uzyskując kształt zaznaczony na rysunku pogrubioną linią. Powierzchnie wnęki posrebrzamy, aby odbijała promienie świetlne. Następnie w punktach A i B umieszczamy ciała o temperaturach T_A i T_B , przy czym początkowo $T_B = T_A$. Z praw optyki geometrycznej wynika, że całe promieniowanie wysyłane przez punkt A, po odbiciu od ścianki, skupi się w punkcie B. Jednak nie całe promieniowanie wysyłane przez B skupi się w A (ta część, która odbije się od wewnętrznej powierzchni sfery (3) wróci do B). Oznacza to, że temperatura ciała A będzie malała, zaś B rosła, aż w końcu ustali się stan stacjonarny, w którym $T_B > T_A$. Czy skonstruowaliśmy w ten sposób perpetuum mobile drugiego rodzaju?



Wesołych Świąt! (Swoją drogą: czy entropia jajka zwiększa się czy zmniejsza w wyniku ugotowania?)