

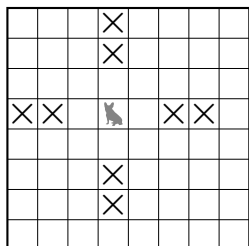


inna, w przeciwieństwie do tej pierwszej, że środek bąbelka schładza się do 10 kelwinów, a potem nagle podgrzewa do 600 K. Jednym słowem, co fizyk, to teoria. Każda z tych teorii tłumaczyła jakiś efekt występujący w tym świeceniu, jednak każda była daleka od pełnej zgody z doświadczeniami. Pomimo to wydaje się, że w ostatnich latach dokonał się pewien postęp i aktualnie jesteśmy na dobrej drodze do stworzenia teorii sonoluminescencji. Wiele wniosków spektroskopowe badania światła, dzięki którym okazało się, że pojęcie temperatury w powszechnym tego słowa znaczeniu traci sens w odniesieniu do bąbelka kawitacyjnego. Przypomnijmy sobie, co to znaczy, że obiekt ma jakąś temperaturę. Oznacza to, że molekuly mają pewien rozkład energii (związany z ruchem postępowym), który jest najczęściej rozkładem Boltzmanna. W wyniku ostatnich doświadczeń ustalono, że wewnątrz bąbelka powstaje egzotyczna plazma, gdzie rozkład energii jest wysoce nieoczywisty. Skoro jest plazma, to muszą też być wybite elektrony. Jak jednak dochodzi do wybicia elektronów z atomów? Przeprowadzone obliczenia pokazały jednoznacznie, że w środku bąbelka powstaje tak wysokie ciśnienie, że zachodzi pewien efekt kwantowy. Odpowiada on za obniżenie energii jonizacji elektronów. Podobny efekt występuje w gwiazdach. W tym kontekście można powiedzieć, że naukowcy bez dużej trudności mogą tworzyć gwiazdy w probówce.

Chociaż jesteśmy na dobrej drodze do sformułowania teorii sonoluminescencji, to nadal nie znamy pełnego modelu teoretycznego, który porządkowałby ten bałagan, i trudno powiedzieć, co się zmieni w tej kwestii w najbliższym czasie. Wydaje się dość nieprawdopodobne i jednocześnie fascynujące, że tak niepozorny bąbelek, który nietrudno stworzyć (choćby kręcąc śrubą statku podwodnego), jest tak skomplikowanym zjawiskiem, że do dzisiaj budzi wiele kontrowersji. Te wielkie kontrowersje dotyczą małego bąbelka (często mierzącego kilka mikrometrów), którego wielkość objawia się w jego złożoności.



Zadania



Rys. 1

Przygotował Dominik BUREK

M 1660. Dana jest liczba całkowita $k > 1$. Suma pewnego dzielnika liczby k oraz dzielnika liczby $k - 1$ jest równa ℓ , przy czym $\ell > k$. Udowodnij, że co najmniej jedna z liczb $\ell - 1$, $\ell + 1$ jest złożona.

Rozwiązanie na str. 24

M 1661. Na polach dużej szachownicy 8×8 umieszczamy pieski. Dwa pieski szczekają na siebie, jeśli znajdują się w tym samym wierszu lub kolumnie w odległości dwóch lub trzech pól (rys. 1). Ile najwięcej piesków można ustawić na szachownicy tak, aby żaden nie szczekał?

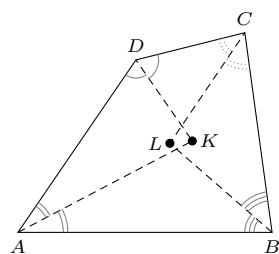
Rozwiązanie na str. 14

M 1662. W czworokącie wypukłym $ABCD$ dwusieczne kątów wewnętrznych przy wierzchołkach A i D przecinają się w punkcie K , natomiast dwusieczne kątów wewnętrznych przy wierzchołkach B i C przecinają się w punkcie L (rys. 2) Udowodnij, że

$$2KL \geq |AB + CD - BC - DA|.$$

Rozwiązanie na str. 19

Przygotował Andrzej MAJHOFER



Rys. 2

F 1015. W poziomej rurze znajduje się woda pod ciśnieniem $p = 4 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ (4 atmosfery). Na jaką wysokość wystrzeli strumień wody, gdy w górnej ścianie rury powstanie mały otwór? Przyjmij, że gęstość wody wynosi $\rho \approx 1 \text{ g/cm}^3$, a przyspieszenie ziemskie $g \approx 10 \text{ m/s}^2$.

Rozwiązanie na str. 18

F 1016. Oszacuj, jak szybko idziemy podczas spaceru, gdy poruszamy się tak, żeby zużywać jak najmniej energii. Przyjmij, że podczas spaceru długość kroku wynosi $s \approx 70 \text{ cm}$, a długość nogi dorosłego człowieka to $l \approx 90 \text{ cm}$. Przyspieszenie ziemskie $g \approx 10 \text{ m/s}^2$.

Rozwiązanie na str. 13