



Problemy Turnieju Młodych Fizyków 2014

Andrzej Nadolny

*Gdy wrzucasz kamyki do wody, obserwuj powstające fale;
Inaczej rzucanie kamyków będzie próżną rozrywką.
Kozma Prutkow*

1. Wymyśl sam

Wiadomo, że niektóre obwody elektryczne wykazują zachowanie chaotyczne. Zbuduj prosty układ o takiej właściwości i zbadaj jego zachowanie.

2. Hologram

Panuje opinia, że hologram może powstać przez zarysowanie kawałka plastiku. Wykonaj taki „hologram” dla napisu „IYPT” i zbadaj, jak on działa.

3. Skręcona lina

Przytrzymując linę skręcaj jeden z jej końców. W pewnym miejscu lina uformuje się w spiralę lub pętlę. Zbadaj i wyjaśnij to zjawisko.

4. Dźwięk kul

Gdy dwie kule z twardego materiału, np. stali, są z sobą delikatnie stykane, zdarza się słyszeć niezwykle dźwięk podobny do ćwierkania. Zbadaj i wyjaśnij naturę tego dźwięku.

5. Obciążona obręcz

Przymocuj mały ciężarek do wewnętrznej strony obręczy i pchnięciem wprowadź ją w ruch toczący. Zbadaj ruch obręczy.

6. Bąbelkowy kryształ

Duża liczba bardzo małych, podobnej wielkości bąbelków powietrza, pływa na powierzchni mydlanej cieczy. Bąbelki same układają się w regularną strukturę podobną do sieci krystalicznej. Zaproponuj metodę wytwarzania bąbelków zbliżonej wielkości i zbadaj formowanie się takiego bąbelkowego kryształu.

7. Chłodziarka typu „garnek w garnku”

Chłodziarka „garnek w garnku” jest urządzeniem, które utrzymuje żywność w niskiej temperaturze dzięki chłodzeniu przez parowanie. Składa się ono z naczynia umieszczonego w większym naczyniu z przestrzenią między nimi wypełnioną wilgotną substancją porowatą lub granulowaną, jak np. piasek. W jaki sposób można uzyskać najlepszy efekt chłodzenia?

8. Zamrażanie kropeł

Umieść kroplę wody na płytce ochłodzonej do około -20°C . Podczas zamrażania kropla może przybrać kształt zbliżony do stożka z ostrym wierzchołkiem. Zbadaj to zjawisko.

9. Bomby wodne

Uczestnikom bitew na balony wodne nie udają się pewne rzuty, gdyż zamiast pęknąć balony odbijają się z powrotem. Zbadaj ruch, odkształcenie oraz odbicie balona wypełnionego cieczą. Przy spełnieniu jakich warunków balon pęka?

10. Współczynnik dyfuzji

Za pomocą mikroskopu obserwuj ruchy Browna wykonywane przez cząsteczkę o rozmiarach rzędu mikrometra. Zbadaj, jak współczynnik dyfuzji zależy od rozmiarów i kształtu cząsteczki.

11. Elektrownia na świeczkę

Zaprojektuj urządzenie przetwarzające ciepło płomienia świecy na energię elektryczną. Zbadaj, jaki wpływ na sprawność urządzenia mają jego poszczególne cechy.

12. Zimny balonik

Podczas gdy z napompowanego gumowego balonika ucieka powietrze, jego powierzchnia staje się w dotyku chłodniejsza. Zbadaj parametry mające wpływ na to chłodzenie. Jak temperatura różnych części balonika zależy od istotnych parametrów.

13. Wirujące siodło

Na środku wirującego siodła (powierzchni siodłowej) umieszczono piłkę. Zbadaj dynamikę ruchu piłki i wyjaśnij warunki, w jakich piłka nie spada z siodła.

14. Gumowy silnik

W skręconej taśmie gumowej zgromadzona jest energia, która może być wykorzystana np. do napędu modelu latającego. Zbadaj, jakie są właściwości takiego źródła energii – silnika oraz jak w czasie zmienia się oddawana przez niego moc.

15. Olejowe gwiazdy

Jeśli grubą warstwę lepkiej cieczy (np. oleju silikonowego) umieści się w okrągłym pojemniku i podda ją pionowym drganiom, będzie można zaobserwować symetryczne wzory fal stojących. Ile osi symetrii występuje w uzyskiwanych wzorach? Zbadaj i wyjaśnij kształt oraz zachowanie tych wzorów.

16. Magnetyczne hamowanie

Podczas spadania silnego magnesu w metalowej, nieferromagnetycznej rurze występują siły hamujące jego ruch. Zbadaj to zjawisko.

17. Czekoladowa histereza

W temperaturze pokojowej czekolada sprawia wrażenie ciała stałego, ale podgrzana do temperatury ludzkiego ciała ulega stopieniu. Jeśli ponownie ochłodzi się czekoladę do temperatury pokojowej, często pozostaje ona płynna również w temperaturze pokojowej. Zbadaj przedział temperatury, w którym czekolada może występować zarówno w stanie stopionym, jak i „stałym” oraz jego zależność od istotnych parametrów.