

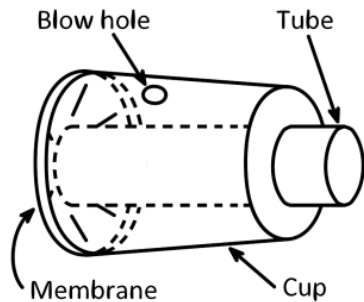
Problemy na 30-ty IYPT 2017

1. Wymyśl sam

Zbuduj bierne urządzenie, które zapewni bezpieczne lądowanie surowego jajka kurzego na twardej powierzchni z wysokości 2.5 m. Urządzenie musi spadać razem z jajkiem. Jaki jest najmniejszy możliwy rozmiar urządzenia?

2. Trąbka z balonu

Prostą trąbkę można zbudować naciągając balon na otwór małego naczynia lub kubka z rurką przechodzącą przez jego dno (patrz rysunek). Dźwięk można uzyskać dmuchając przez małą dziurkę zrobioną w ścianie naczynia. Zbadaj, jak istotne parametry wpływają na wytwarzany dźwięk.



3. Jedno-soczewkowy teleskop

Teleskop można zbudować używając jednej soczewki, jeśli zamiast okularu zostanie użyta przesłona z małym otworem. Jak parametry soczewki i otworu wpływają na uzyskany obraz (np. powiększenie, ostrość i jasność)?

4. Magnetyczne wzgórza

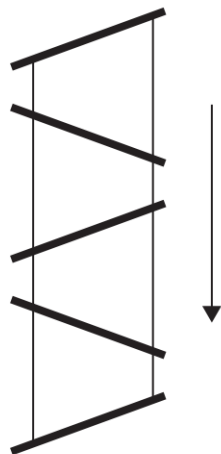
Niewielka ilość magnetycznej cieczy (z ang. *ferrofluid*) umieszczonej w niejednorodnym polu magnetycznym tworzy figury przypominające wzgórza. Zbadaj, jak właściwości powstałych struktur zależą od istotnych parametrów układu.

5. Gwiazdy Leidenfrost'a

Efekt Leidenfrost'a polega na tym, że kropla wody umieszczona na gorącej powierzchni może się na niej utrzymywać przez kilka minut. W pewnych warunkach taka kropla oscyluje tworząc kształty przypominające gwiazdy. Wzbudź różne mody drgań i zbadaj je.

6. Szybki łańcuch

Łańcuch składający się z naprzemiennie odchylonych od kierunku pionowego drewnianych prętów połączonych dwiema linkami (patrz rysunek) jest zawieszony pionowo. Po puszczeniu, łańcuch ten porusza się szybciej, gdy spada na poziomą powierzchnię, niż spadając z tej samej wysokości swobodnie. Wyjaśnij to zjawisko i zbadaj istotne parametry wpływające na ruch łańcucha.



„Prawdę odnajduje się zawsze w prostocie [...]”

Isaac Newton

7. Spiralne fale

Spiralne fale oraz inne rodzaje falowych figur można zaobserwować na cienkiej warstwie cieczy przepływającej po obracającym się dysku. Zbadaj te falowe figury.

8. Obrazowanie gęstości

Fotografia Schlierena jest często używana do uwidaczniania różnic gęstości w gazie. Zbuduj układ Schlierena i zbadaj dokładność pomiaru różnic gęstości.

9. Piłka w rurze

Szczelna przezroczysta rurka z małą kulką w środku jest wypełniona cieczą. Rurka jest odchylona od pionu, a jej dolny koniec umocowany na osi silnika tak, że rurka porusza się po powierzchni stożka. Zbadaj ruch kulki w rurce w zależności od istotnych parametrów układu.

10. Rozdzielanie szkiełek

Cienką warstwę wody wprowadź pomiędzy dwie szklane płytki i spróbuj je rozdzielić. Zbadaj parametry wpływające na siłę potrzebną do rozdzielenia tych płytek.

11. Higrometr włosowy

Prosty higrometr może zostać zbudowany przy użyciu ludzkich włosów. Zbadaj jego dokładność i czas reakcji w zależności od istotnych parametrów układu.

12. Żyroskop torsyjny

Umocuj oś koła do sztywnej skrętnej linki wiszącej pionowo (patrz rysunek). Skręć linkę i rozkręć koło. Zbadaj dynamikę tego układu.



13. Rezonujący kieliszek

Kieliszek do wina częściowo wypełniony cieczą może rezonować z dźwiękiem pochodzącym z głośnika. Zbadaj jak zjawisko zależy od różnych parametrów.

14. Gee-Haw Whammy Diddle

Gee-haw whammy diddle jest mechaniczną zabawką składającą się z dwóch drewnianych patyków - jednego gładkiego i drugiego z wycięciami oraz śmigłem na końcu. Gdy gładki patyk jest przeciągany po wcięciach drugiego, śmigło zaczyna się obracać. Wyjaśnij to zjawisko i zbadaj zależność od istotnych parametrów układu.

15. Ugotowane jajko

Zaproponuj nieinwazyjną metodę sprawdzenia stopnia ugotowania jajka kurzego. Zbadaj czułość tej metody.

16. Synchronizujące się metronomy

Kilka mechanicznych metronomów ustawiono obok siebie i uruchomiono z losową fazą początkową. W pewnych warunkach, już po kilku minutach, metronomy wychylają się synchronicznie. Zbadaj to zjawisko.

17. Bazooka próżniowa

„Bazookę próżniową” można zbudować z plastikowej rury, lekkiego pocisku i odkurzacza. Zbuduj takie urządzenie i usprawnij tak, by prędkość pocisku była największa.