

Problemy Turnieju Młodych Fizyków 2025

1. Wymyśli Sam: Papierowy bumerang.

Wykonaj powracający bumerang składając i/lub wycinając kartkę papieru. Zbadaj, jak ruch takiego bumerangu zależy od istotnych parametrów.

2. Mięsień z powietrza.

Umieść balon w cylindrycznej siatce (czasami używanej do pakowania czosnku) i nadmuchaj go. Siatka będzie się rozszerzać i skracać. Zbadaj właściwości takiego „mięśnia”.

3. Lato Lato.

Przymocuj po jednej kulce do każdego z końców sznurka i zaczep środek sznurka do osi, która może się poruszać. Gdy oś będzie oscylować w kierunku pionowym, kulki zaczną się zderzać i odskakiwać z rosnącą amplitudą. Zbadaj to zjawisko.

4. Wspinające się magnesy.

Przymocuj pręt złożony z cylindrycznych magnesów neodymowych poziomo do pionowego pręta ferromagnetycznego. Ogranicz ruch magnesów do kierunku pionowego. Gdy pręt ferromagnetyczny będzie się obracał wokół swojej osi symetrii, pręt magnetyczny zacznie poruszać się w górę. Wyjaśnij to zjawisko i zbadaj, jak prędkość wspinania zależy od odpowiednich parametrów.

5. Tańcząca sprężyna.

Skręć sprężynę Slinky kilka razy i trzymaj jej dolny koniec nieruchomo. Po puszczeniu górnego końca sprężyny, Slinky zacznie „tańczyć” – gdy na sprężynę spojrzymy z boku zjawisko będzie przypominać falę. Wyjaśnij to zjawisko i zbadaj parametry wpływające na ruch sprężyny.

6. Ciekący kran.

Krople spadające z ciekącego kranu mogą tworzyć interesujące rytmy kapania, gdzie czas pomiędzy kroplami zależy od przepływu wody. Zbadaj to zjawisko i określ, jak zależy ono od odpowiednich parametrów.

7. Działo z linijek.

Dwie linijki są ściskane razem. Okrągły pocisk (np. plastikowa zakrętka od butelki lub kulka) zostaje umieszczony pomiędzy nimi, blisko jednego z końców. Gdy na powierzchnię linijek zostanie wywarta dodatkowa siła, pocisk zostaje wyrzucony z dużą prędkością. Zbadaj ten efekt oraz parametry wpływające na prędkość wyrzutu.

8. Lewitujący płyn.

Kiedy pojemnik częściowo wypełniony cieczą drga w pionie i powietrze jest wstrzykiwane przy dnie pojemnika, płyn może „lewitować”. Zbadaj to zjawisko.

9. Assysta magnetyczna.

Przymocuj jeden lub dwa magnesy do niemagnetycznej i nieprzewodzącej podstawy w taki sposób, aby przyciągały magnes zawieszony na sznurku. Zbadaj, jak ruch zawieszzonego magnesu zależy od różnych parametrów.

10. Konwekcja Rayleigha–Bénarda.

Podgrzewając jednolicie i powoli dno pojemnika zawierającego zawieszoną proszkę w oleju (np. sproszkowanej miki w oleju silikonowym), można zaobserwować powstawanie struktur wyglądających jak komórki. Wyjaśnij i zbadaj to zjawisko.

11. Sprężynowa histereza.

Połącz dwie identyczne sprężyny symetrycznie z masą, tworząc kształt przypominający literę „V”, i przyłóż do masy siłę, którą możesz zmieniać. Gdy siła ta ulega zmianie, ruch masy może zależeć od historii zmian przyłożonej siły. Zbadaj to zjawisko.

12. Dźwięk kontra płomień.

Mały płomień można ugasić dźwiękiem. Zbadaj parametry płomienia oraz parametry dźwięku, które decydują o tym, czy płomień zgaśnie.

13. Makaronowy akcelerator.

Gdy kawałek spaghetti zostanie wepchnięty do wygiętej rurki, drobne kawałki spaghetti mogą zostać wyrzucone z drugiego końca rurki z zaskakująco dużą prędkością. Przeanalizuj to zjawisko i zbadaj jego przyczyny.

14. Wodna rakietka.

Pompnij powietrze do plastikowej butelki częściowo wypełnionej wodą. W pewnych warunkach butelka zostaje wystrzelona i wzleci w powietrze. Zbadaj, jak przyspieszenie podczas startu zależy od odpowiednich parametrów.

15. Wyjąca miska.

Kiedy uderzysz w bok metalowej miski zawierającej trochę wody, usłyszysz charakterystyczny dźwięk. Dźwięk zmienia się, gdy woda w misce się porusza. Zbadaj i wyjaśnij to zjawisko.

16. Pompa Wirtz'a.

Pompa Wirtz to pionowo zamontowana spirala, puśta w środku. Jeden jej koniec zanurza się pod wodą raz na obrót, podczas gdy drugi koniec (w osi obrotu spirali) jest połączony z pionową rurką. Obracanie spirali może powodować pompowanie wody na dużą wysokość. Wyjaśnij to zjawisko i zbadaj, jak istotne parametry wpływają na wysokość słupa pompowanej wody.

17. Kwantowy ślad.

Skieruj światło lasera na polimer organiczny (np. styropian). Rozproszone światło może mieć większą lub mniejszą długość fali niż światło padające. Wyjaśnij to zjawisko i ustal, jakie wnioski można wyciągnąć na temat struktury molekularnej materiału na podstawie przesunięcia długości fali.