

# Problemy 35-go Turnieju Młodych Fizyków 2022.

Opublikowane przez IOC 14-go lipca 2021 r.

## 1. Wymyśl sam

Wymyśl i zbuduj nieinwazyjne urządzenie, które wyznacza kierunek przepływu płynu wewnątrz nieprzezroczystej rury. Zoptymalizuj je tak, by pozwalało na pomiar możliwie małych przepływów.

## 2. Dysk Rayleigha

Dysk zawieszony pionowo na cienkiej nici i umieszczony w polu akustycznym może służyć do pomiaru natężenia dźwięku poprzez obrót wokół osi. Zbadaj dokładność pomiaru przeprowadzonego z pomocą takiego urządzenia.

## 3. Pierścień na pręcie

Podkładka pod śrubę umieszczona na pionowym, stalowym pręcie może zacząć obracać się wokół niego zamiast ześlizgnąć w dół. Zbadaj ruch podkładki i określ, co decyduje o jej prędkości granicznej.

## 4. Niezatapialny dysk

Metalowy dysk z otworem na środku tonie w pojemniku wypełnionym wodą. Jednak gdy na środek dysku skieruje się pionowy strumień wody, dysk może się utrzymywać na powierzchni wody. Wyjaśnij to zjawisko i zbadaj istotne parametry.

## 5. Oscylator bimetaliczny

Prosty oscylator elektryczny można wykonać stosując stykowy wyłącznik bimetalowy. Zbadaj istotne parametry wpływające na częstotliwość drgań takiego oscylatora.

## 6. Wieża z piłek tenisowych

Zbuduj wieżę, z trzech piłek tenisowych na warstwę oraz jednej piłki na górze. Zbadaj ograniczenia konstrukcyjne i stabilność takiej wieży. Jak zmienia się sytuacja, gdy w każdej warstwie umieścisz więcej niż trzy piłki oraz odpowiednią liczbę piłek na górze wieży?

## 7. Trójścienna kość do gry

Zatrzymanie się rzuconej monety na boku jest rzadkim wydarzeniem. Jaka powinna być fizyczna i geometryczna charakterystyka cylindrycznej kostki, aby miała takie samo prawdopodobieństwo wylądowania na boku i na jednej ze swoich podstaw?

## 8. Linie ekwipotencjalne

Umieść dwie elektrody w wodzie, przyłóż do nich bezpieczne napięcie i użyj woltomierza, aby określić potencjał elektryczny w różnych miejscach. Zbadaj, jak wyznaczone linie ekwipotencjalne odbiegają od Twoich oczekiwań dla różnych warunków i cieczy.

## 9. Wodna spirala

Jeśli strumień cieczy zostanie wypuszczony przez mały otwór, to w pewnych warunkach skręca się tworząc spiralę. Wyjaśnij to zjawisko i zbadaj jakie warunki są potrzebne, żeby taka spirala powstała.

## 10. Wybuchające krople

Gdy kropla roztworu wodnego (np. wody i alkoholu) zostaje umieszczona na powierzchni hydrofobowej cieczy (np. oleju roślinnego) może rozpaść się na mniejsze kropelki. Zbadaj parametry, które wpływają na fragmentację i wielkość końcowych kropelek.

## 11. Kulki na gumce

Połącz dwie metalowe kulki elastyczną gumką, następnie skręć gumkę i połóż kulki na stole. Kulki zaczną się kręcić w jednym, a później w drugim kierunku. Wyjaśnij to zjawisko i zbadaj, jak zachowanie takiego „wahadła” zależy od istotnych parametrów.

## 12. Zagadkowy ruch

Posyp wodę w misce małymi pływającymi drobinkami. Umieść silny magnes nad i w pobliżu powierzchni wody. Wyjaśnij zaobserwowane ruchy cząstek.

## 13. Turbina zasilana świeczką

Papierowa spirala zawieszona nad świecą zaczyna się obracać. Zoptymalizuj konfigurację takiego układu w celu osiągnięcia maksymalnego momentu siły.

## 14. Piłka na membranie

Po upuszczeniu metalowej kulki na gumową membranę, naciągniętą na plastikowy kubek, można usłyszeć dźwięk. Wyjaśnij pochodzenie tego dźwięku i zbadaj, jak jego charakterystyka zależy od istotnych parametrów.

## 15. Efekt Boycott'a

Jeśli cząstki są zawieszane w cieczy, o mniejszej gęstości niż ich własna, opadną na dno pojemnika. Przechylenie pojemnika, w którym znajduje się ciecz, może wpływać na szybkość ich osiadania. Wyjaśnij to zjawisko i zbadaj wpływ istotnych parametrów.

## 16. Ratowanie miodu

Kiedy kręcimy prętem, na którym znajduje się lepka ciecz (np. miód), w pewnych warunkach ciecz może przestać spływać z pręta. Zbadaj to zjawisko.

## 17. Niewidzialność

Stereogramy soczewkowe (ang. Lenticular lenses) mogą być używane do zmiany biegu światła i sprawiania, że obiekty „znikają”. Zbadaj, jak zmiana parametrów soczewki oraz geometrii obiektu wpływa na stopień widoczności obserwowanego obiektu.