

Turniej Młodych Fizyków

* Sekretarz Turnieju Młodych Fizyków

*Leszek GŁADCZUK**

Turniej Młodych Fizyków to drużynowy konkurs dla licealistów, w którym uczniowie mają rok na opracowanie 17 otwartych problemów badawczych (wymienionych poniżej). Pracując nad zagadnieniami, można korzystać ze wszystkich dostępnych źródeł oraz konsultować się z opiekunem lub pracownikami naukowymi. W trakcie przygotowań należy przeprowadzić eksperymenty, zbudować teoretyczny model zjawiska, postawić hipotezy naukowe oraz je zweryfikować. Podczas zawodów wyniki są przedstawiane w formie prezentacji na scenie, a następnie omawiane z oponentem i recenzentem.

Aby wziąć udział w zawodach, wystarczy zebrać zespół 5 licealistów oraz znaleźć opiekuna. W pierwszym etapie turnieju, który zakończy się 20 stycznia 2025 r., należy wysłać opracowania 10 z 17 problemów. Najlepsze drużyny zostaną zakwalifikowane do zawodów półfinałowych, które odbędą się w marcu i będą miały formę potyczek fizycznych.

W kwietniu cztery najlepsze drużyny z półfinałów (po dwie z każdego okręgu) zmierzą się w finale ogólnopolskim, gdzie będą walczyć o tytuł reprezentacji Polski na Międzynarodowy Turniej Młodych Fizyków w Szwecji. Więcej informacji można znaleźć na tmf.org.pl.

Problemy Turnieju Młodych Fizyków 2025

1. Wymyśl 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 (na przykład takiej używanej do pakowania czosnku) i nadmuchań 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 spojrzysz 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. Asysta magnetyczna. Przymocuj jeden lub dwa magnesy do niemagnetycznej i nieprzewodzącej podstawy

w taki sposób, aby przyciągały magnes zawieszony na sznurku. Zbadaj, jak ruch zawieszonoego 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 rakieta. Pompuj 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 Wirtza. Pompa Wirtza to pionowo zamontowana spirala, pusta 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.