

Problemy 30. Turnieju Młodych Fizyków 2017

Leszek Gładczuk
Sekretarz TMF

Prawdę odnajduje się zawsze w prostocie [...]
Isaac Newton

Turniej Młodych Fizyków to drużynowe zawody uczniów szkół ponadgimnazjalnych organizowane w Polsce od 1990 roku w powiązaniu z Międzynarodowym Turniejem Młodych Fizyków (*International Young Physicists' Tournament – IYPT*).

Turniej polega na opracowaniu rozwiązań zadanych problemów i ich przedstawieniu najpierw w formie pisemnej (I etap), a następnie w formie referatów i dyskusji nad przedstawionymi rozwiązaniami (półfinały w języku polskim, finał w języku angielskim). W zawodach turniejowych uczestniczą pięcioosobowe drużyny uczniowskie, przy czym praca w szkole może być prowadzona przez liczniejsze zespoły.

Drużyna chcąc uczestniczyć w Turnieju powinna dokonać rejestracji za pośrednictwem strony internetowej <http://tmf.ptf.net.pl/> do dnia **10 stycznia 2017 r.** (włącznie). Przy rejestracji należy podać m.in. nazwę szkoły, dane poszczególnych uczestników Turnieju, nazwisko opiekuna (nauczyciela), a także godło, którym będą opatrywane prace. Możliwa jest późniejsza aktualizacja tych danych w terminie przewidzianym na nadsyłanie prac.

Drużyna opracowuje rozwiązania dowolnych dziesięciu problemów wybranych z zestawu 17 zadań i przesyła je w wersji elektronicznej w terminie do **15 stycznia 2017 r.** (dokładnie do północy z 15 na 16 stycznia).

Prace powinny być przygotowane zgodnie z instrukcją. Każda praca powinna zawierać imię i nazwisko autora (autorów) oraz godło drużyny. Prace, które nie spełniają określonych w instrukcji wymagań, mogą zostać odrzucone. Prace oceniają recenzenci z komitetów turniejowych – w Krakowie, Warszawie i Wrocławiu. Drużyna, niezależnie od miejsca zamieszkania, wskazuje ośrodek **Kraków, Wrocław lub Warszawa**, w którym przystąpi do rozgrywek półfinałowych. W przypadku, gdy z danej szkoły uczestniczy w Turnieju kilka drużyn, wszystkie one powinny wybrać ten sam ośrodek.

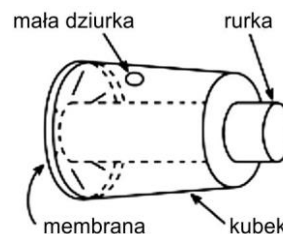
Tegoroczne problemy turniejowe:

1. Wymyśl sam

Zbuduj bierne urządzenie, które zapewni bezpieczne lądowanie surowego jajka kurzego na twardej powierzchni, spadającego 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, w jaki sposób istotne parametry wpływają na wytwarzany dźwięk.



3. Jednosoczkowy teleskop

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

4. Magnetyczne wzgórza

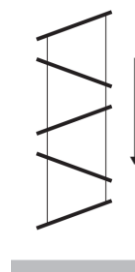
Niewielka ilość magnetycznej cieczy (z ang. *ferrofluid*) umieszczonej w niejednorodnym polu magnetycznym tworzy figury przypominające wzgórza. Zbadaj, w jaki sposób właściwości powstałych struktur zależą od istotnych parametrów układu.

5. Gwiazdy Leidenfrosta

Efekt Leidenfrosta 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) został 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.



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. Pilka w rurze

Szczelna przezroczysta rurka z małą kulką w środku jest wypełniona cieczą. Rurka została odchylona od pionu, a jej dolny koniec – umocowany na osi sil-

nika 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

Przymocuj oś koła do sztywnej skrętnie 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 wycięciach drugiego patyka, 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 jak największa.