



## Turniej Młodych Fizyków 2012

Andrzej Nadolny  
Instytut Fizyki PAN, Warszawa



Podobnie, jak w poprzednich latach, Polskie Towarzystwo Fizyczne organizuje w roku szkolnym 2011/2012 **Turniej Młodych Fizyków** dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych.

**W pierwszym etapie** drużyny szkolne opracowują rozwiązania dowolnych dziesięciu spośród siedemnastu zadań (zamieszczonych poniżej) i przesyłają je do wybranego przez siebie ośrodka w Katowicach lub Warszawie. Termin nadsyłania prac – listownie lub w formie elektronicznej – upływa 31 stycznia 2012 roku. Drużyny, których prace uzyskają najwyższe oceny, wezmą udział w **półfinałowych zawodach turniejowych**. Odbędą się one w połowie marca w Katowicach oraz Warszawie. Podczas zawodów każda drużyna przedstawia rezultaty swojej pracy w referatach, występuje także jako oponent cudzych prac oraz recenzent wystąpień innych drużyn. Istotnym elementem zawodów jest dyskusja prowadzona między referentem a oponentem.

**Finał Turnieju**, z udziałem najlepszych drużyn półfinałowych, zostanie rozegrany 26 maja w Instytucie Fizyki PAN w Warszawie. W odróżnieniu od poprzednich etapów w zawodach finałowych (we wszelkich wystąpieniach oraz dyskusji) obowiązuje język angielski. Zwycięska drużyna będzie reprezentowała Polskę w Turnieju Międzynarodowym, który odbędzie się w lipcu w niemieckiej miejscowości Bad Saulgau.

Więcej informacji na temat Turnieju, jego dotychczasowych edycji, wymogów dotyczących prac pisemnych oraz prezentacji na zawodach, a także regulamin zawodów i adresy komitetów organizacyjnych można znaleźć na stronie internetowej <http://ptf.fuw.edu.pl/tmf.html>.

### 1. Działko magnetyczne (Gaussa)

W niemagnetycznej rynnicy spoczywa szereg jednakowych kulek stalowych oraz znajdujący się pomiędzy nimi silny magnes. Gdy inna kulka stalowa, tocząca się z boku, uderza w skrajną kulkę, kulka z przeciwnego końca odskakuje z zadziwiająco dużą prędkością. Wyznacz optymalne położenie magnesu, przy którym uzyskany efekt jest największy.

### 2. Przecinanie powietrza

Podczas wirowania kawałka nici lub np. żyłki nylonowej z zamocowanym na końcu ciężarkiem daje się słyszeć wyraźny dźwięk. Zbadaj, w jaki sposób ten dźwięk powstaje oraz od jakich parametrów zależy.

### 3. Łańcuch koralik

W naczyniu typu zlewki znajduje się długi łańcuch nanizanych na nitkę koralików. Gdy odpowiednio dużą część tego łańcucha wyciągniemy poza brzeg naczynia i puścimy, zacznie on pod wpływem siły ciężkości spadać w dół z rosnącą szybkością. W pewnej chwili łańcuch oderwie się od krawędzi szklanki (patrz rys. 1). Zbadaj i wyjaśnij to zjawisko.



Rys. 1.



Rys. 2.

### 4. Ciekły most

W dwóch stykających się zlewkach znajduje się ciecz (np. woda dejonizowana). Po przyłożeniu wysokiego napięcia między cieczą w jednej i w drugiej szklance na krawędzi styku szklanek może się pojawić mostek z cieczy. Zbadaj to zjawisko. Uwaga: wysokie napięcie może być użyte tylko pod odpowiednią kontrolą, stosownie do miejscowych przepisów.

### 5. Jasne fale

Oświetl płaski zbiornik z wodą. Gdy na jej powierzchni zostaną wytworzone fale, można będzie zobaczyć jasne i ciemne wzory na dnie zbiornika. Zbadaj zależność między falami a obserwowanymi wzorami.

### 6. Zabawka „dzięcioł”

Zabawka „dzięcioł” – jak na rys. 2 – wykonuje ruch oscylacyjny. Zbadaj i wyjaśnij ten ruch.

### 7. Pineski

Pineska pływająca na powierzchni wody w pobliżu innych pływających przedmiotów podlega działaniu sił przyciągających. Zbadaj i wyjaśnij to zjawisko. Czy na zasadzie podobnego mechanizmu możliwe jest uzyskanie siły odpychającej?

### 8. Bąbelki

Czy jest możliwe pływanie na powierzchni wody, w której występuje dużo bąbelków? Zbadaj, jak pływanie przedmiotu zależy od obecności bąbelków.

### **9. Magnes i moneta**

Na magnesie umieść monetę w pozycji pionowej. Pochyl monetę względem magnesu, a następnie ją zwolnij. Moneta może upaść na magnes, albo powrócić do początkowego położenia pionowego. Zbadaj i wyjaśnij ruch monety.

### **10. Kolyszająca się butelka**

Butelkę częściowo napełnioną cieczą połóż na poziomej powierzchni i popchnij wprawiając ją w ruch. Po początkowym ruchu postępowo-obrotowym butelka, zanim spocznie, będzie wykonywała ruch oscylacyjny. Zbadaj ruch butelki.

### **11. Płaski przepływ**

Wąska szczelina między dwiema dużymi, przezroczystymi, poziomo umieszczonymi płytami wypełniona jest cieczą, a przez mały otwór w środku jednej z tych płyt wstrzykiwana jest inna ciecz. Zbadaj przepływ wstrzykiwanej cieczy w tej płaskiej przestrzeni.

### **12. Latające lampiony**

Papierowe lampiony mogą się unosić w powietrzu dzięki płomieniowi świecy. Zaprojektuj i wykonaj lampion z użyciem standardowej „świeczki herbacianej” (*tea-light*) tak, aby wzniósł się on na wysokość 2,5 m w możliwie najkrótszym czasie (od zapalenia świeczki). Zbadaj wpływ istotnych parametrów na ten czas.

Uwaga: zachowaj odpowiednią ostrożność, aby uniknąć ryzyka pożaru!

### **13. Mgliste szkło**

Chuchnij na powierzchnię zimnej płytki szklanej, aby nastąpiła na niej kondensacja pary wodnej. Spoglądając na białą lampę przez tak zamgloną szybkę zobaczysz wokół rozmytej centralnej białej plamki barwne pierścienie. Wyjaśnij to zjawisko.

### **14. Granularny rozbryzg**

Gdy kulka stalowa spada na powierzchnię suchego piasku, obserwuje się rodzaj piaskowego rozbryzgu, po którym może nastąpić wyrzucenie pionowej kolumny piasku. Odtwórz to zjawisko i je wyjaśnij.

### **15. Zawodna piłka golfowa**

Często się zdarza, że piłka golfowa wyskakuje z dołka natychmiast po tym, jak do niego wpadła (została do niego wprowadzona). Wyjaśnij to zjawisko i zbadaj, w jakich warunkach może ono zachodzić.

### **16. Wznosząca się bańka**

Pionowa rura jest napełniona lepką cieczą. Na dnie tej rury znajduje się duża bańka powietrzna. Zbadaj ruch tej bańki unoszącej się z dna do góry.

### **17. Piłka w pianie**

Małą, lekką piłeczkę umieść w pianie mydlanej. Wymiary piłki powinny być porównywalne z rozmiarami pęcherzyków piany. Zbadaj, jak ruch piłeczki zależy od istotnych parametrów.