



Turniej Młodych Fizyków 2016 – Problemy

Dobromiła Szczepaniak

Ruszyła kolejna, 29 edycja Turnieju Młodych Fizyków. Celem nadrzędnym turnieju jest popularyzacja fizyki wśród młodzieży uczęszczającej do szkół średnich. Międzynarodowe sukcesy naszych uczniów w konkursach i olimpiadach przedmiotowych świadczą o wielkim potencjale intelektualnym oraz zaangażowaniu nauczycieli w przekazywanie wiedzy.

Poniżej lista problemów, jakie zostały wyselekcjonowane do rozgrywek tegorocznego Turnieju Młodych Fizyków. W imieniu Polskiego Towarzystwa Fizycznego oraz Krajowego Komitetu Turnieju Młodych Fizyków serdecznie zapraszam Państwa i Państwa uczniów do udziału w rozgrywkach.

Harmonogram TMF 2016:

- rejestracja drużyn – do 10 stycznia 2016,
- przesyłanie prac – do 15 stycznia 2016,
- półfinały – 27 lutego – Warszawa, 1 marca – Wrocław, Katowice (jeszcze brak terminu)
- finał – 9 i 10 kwietnia 2016 r. w Warszawie.

Szczegółowe informacje są dostępne na stronie www.tmf.org.pl, gdzie można też znaleźć przykładowe prace z lat poprzednich.

1. Wymyśl sam

Liczby prawdziwie losowe są bardzo cennym i rzadkim zasobem. Zaprojektuj, zbuduj oraz zbadaj urządzenie mechaniczne generujące liczby losowe. Zbadaj, do jakiego stopnia uzyskiwana losowość jest odporna na manipulacje zewnętrzne.

2. Nienadążające wahadło

Na mocnej nici zawieszony jest ciężarek. Gdy punkt zaczepienia takiego wahadła zaczniemy poruszać po poziomym okręgu, ciężarek zacznie zataczać koło, które w pewnych warunkach może mieć mniejszy promień. Zbadaj ruch ciężarka i jego stabilne trajektorie.

3. Soczewka akustyczna

Soczewki Fresnela składające się z koncentrycznych pierścieni są powszechnie używane w zastosowaniach optycznych. Podobnie można ogniskować fale dźwiękowe. Zaprojektuj i wykonaj soczewkę akustyczną oraz zbadaj jej właściwości (jak np. wzmocnienie) w zależności od istotnych parametrów.

4. Super ball

Wrzuć bardzo elastyczną piłkę pomiędzy dwie płyty. Piłka zacznie się odbijać, a w pewnych warunkach może nawet wyskoczyć w kierunku rzucającego. Zbadaj ruch piłki i jego zależność od różnych parametrów, w tym od orientacji płyt.

5. Ultrahydrofobowa woda

Umieść naczynie wypełnione wodą z mydłem na głośniku lub innym źródle drgań. Podczas drgań możliwe jest utrzymywanie się małych kropli na powierzchni cieczy przez długi czas. Wyjaśnij i zbadaj to zjawisko.

6. Elektryczny plaster miodu

Umieść pionowo stalową igłę nad poziomą metalową płytą. Rozlej na płycie niewielką ilość oleju. Jeśli pomiędzy igłą i płytą zostanie przyłożone stałe wysokie napięcie, na powierzchni cieczy ukaże się struktura komórkowa. Zbadaj i wyjaśnij to zjawisko.

7. Fontanna gorącej wody

Pipetę miarową napełnij częściowo gorącą wodą. Zatkaj górny koniec pipety kciukiem. Odwróć pipetę do góry nogami i obserwuj fontannę wypływającą z jej czubka. Zbadaj parametry opisujące wysokość fontanny i zoptymalizuj je tak, by uzyskać jak największą wysokość.

8. Magnetyczny pociąg

Do obu końców cylindrycznej baterii są przyłączone pastylkowe magnesy. Gdy taką baterię umieści się wewnątrz miedzianej cewki tak, aby magnesy dotykały jej zwojów, taki „pociąg” zacznie się poruszać. Wyjaśnij to zjawisko i zbadaj, jak istotne parametry wpływają na prędkość i moc pociągu.

9. Fale wodne

Wytwórz falę wodną przez pionowe ruchy poziomego cylindra. W czasie zmian częstotliwości i/lub amplitudy tych drgań woda wydaje się płynąć w kierunku od lub do cylindra. Zbadaj to zjawisko.

10. Świetliste pierścienie

Wytwórz strumień wody padający na powierzchnię. Jeśli miejsce padania strumienia zostanie oświetlone przez wiązkę lasera, to wokół strumienia można zaobserwować pierścienie świetlne (patrz rysunek). Zbadaj te pierścienie i określ, jak one zależą od istotnych parametrów całego układu.



11. Toczenie na tarczy

Jeśli lekki, okrągły obiekt (np. pierścień, krążek lub kulę) umieścimy na poziomej, obracającej się tarczy, może on zacząć się poruszać nie opuszczając tarczy. Wyjaśnij, jak różne, możliwe ruchy tego obiektu zależą od istotnych parametrów.

12. Metoda Van der Pauwa

Wiadomo, że przewodność materiału może być mierzona niezależnie od kształtu próbki, o ile tylko próbka ma jeden brzeg (tzn. nie ma dziur). Jaki jest zakres stosowalności tej metody? Zbadaj i wyjaśnij pomiary, jeśli próbka posiada otwory.

13. Papierowe imadło

Weź dwie podobne książki w miękkiej oprawie i włóż kilka kartek jednej pomiędzy kartki drugiej książki, tak by kartki były wzajemnie przełożone. Dopchnij książki ku sobie. Trzymając książki za grzbiety spróbuj je rozdzielić. Zbadaj parametry, które określają granice możliwości rozdzielenia książek.

14. Wrażliwy płomień

Gaz palny (np. propan) wypływa pionowo z cienkiej dyszy, a następnie przepływa przez drobną metalową siatkę znajdującą się w odległości około 5 cm od dyszy. Gaz jest zapalony i tworzy płomień ponad siatką. W pewnych warunkach płomień ten bardzo wrażliwie reaguje na dźwięk. Zbadaj to zjawisko i istotne parametry.

15. Bezdotykowa suwmiarka

Wymyśl i zbuduj urządzenie optyczne, które używa wskaźnika laserowego i pozwala na bezdotykowe określenie grubości, współczynnika załamania oraz innych parametrów szklanej płytki.

16. Wiry frisbee

Gdy pionowa płyta częściowo zanurzona w wodzie jest ciągnięta w kierunku prostopadłym do niej, na powierzchni wody powstaje para wirów. W pewnych warunkach wiry te mogą się przemieszczać po powierzchni wody na znaczne odległości. Zbadaj parametry wpływające na ruch i stabilność tych wirów.

17. Zwariowana walizka

Gdy ktoś ciągnie dwukołową walizkę, w pewnych warunkach może się ona rozkołysać tak bardzo, że się wywróci. Zbadaj to zjawisko. Czy można zmniejszyć lub zwiększyć ten efekt poprzez zmianę zawartości i ułożenia bagażu w walizce?