

# Problemi za 35. IYPT 2022.

Objavio IOC 14. srpnja 2021.

## 1. Izmisлите sami

Napravite neinvazivni uređaj koji određuje smjer toka fluida unutar neprozirne cijevi. Optimizirajte svoj uređaj kako biste mjerili što manji tok.

## 2. Rayleighov disk

Disk, koji je okomito obješen na tankom koncu, postavljen je u akustično polje. Takav uređaj se može koristiti za mjerenje intenziteta zvuka preko zakreta oko osi konca. Istražite točnost ovakvog uređaja.

## 3. Prsten na štapu

Podložna pločica (šajba) na okomitoj čeličnoj šipci se može početi okretati umjesto da jednostavno sklizne prema dolje. Proučite kretanje podložne pločice te istražite o čemu ovisi konačna brzina.

## 4. Nepotopivi disk

Metalni disk sa rupom u sredini tone u posudi napunjenoj vodom. On može ostati plutati na površini kada u njegovu sredinu udara okomiti mlaz vode. Objasnite ovaj fenomen i istražite relevantne parametre.

## 5. Bimetalni oscilator

Jednostavni električni oscilator se može ostvariti pomoću bimetalnog prekidača. Istražite relevantne parametre koji utječu na frekvenciju takvog oscilatora.

## 6. Toranj od loptica za tenis

Sagradite toranj slažući teniske loptice tako da koristite tri loptice po sloju i jednu lopticu na vrhu. Istražite strukturalna ograničenja te stabilnost ovakvog tornja. Kako se situacija mijenja kada se koriste više od tri loptice po sloju i prikladan broj loptica u zadnjem sloju?

## 7. Trostrana kocka

Pad novčića na rub smatra se rijetkim događajem. Koja bi trebala biti fizička i geometrijska svojstva cilindrične kocke kako bi ona imala jednaku vjerojatnost da padne i na stranu i na jedno od svojih lica?

## 8. Ekvipotencijalne linije

Stavite dvije elektrode u vodu, spojite ih na napon i koristite voltmetar kako biste odredili električni potencijal u raznim točkama. Istražite kako izmjerene ekvipotencijalne linije odstupaju od vaših očekivanja u različitim uvjetima i tekućinama.

## 9. Vodena spirala

Ako se mlaz tekućine pusti kroz malenu rupu, pod određenim uvjetima, on se može uviti u spiralu. Objasnite ovaj fenomen i istražite uvjete pod kojim će se spirala uviti.

## 10. Kapljična eksplozija

Kada se kapljica vodene mješavine (npr. vode i alkohola) položi na površinu hidrofobne tekućine (npr. biljno ulje), ona se ponekad može raspasti na manje kapljice. Istražite parametre koji utječu na fragmentaciju i na veličinu nastalih kapljica.

## 11. Kuglice na elastičnoj vrpici

Spojite dvije metalne kuglice pomoću elastične vrpce, a potom uvijte (torzija) elastičnu vrpce i postavite kuglice na stol. Kuglice će se početi vrtjeti prvo u jednom, a onda u drugom smjeru. Objasnite ovaj fenomen i istražite kako na ponašanje ovakvog „njihala“ utječu relevantni parametri.

## 12. Čudno gibanje

Pospite mala plutajuća zrnca na površinu vode u posudi. Iznad površine vode postavite magnet i približite ga česticama. Objasnite svako zamijećeno gibanje čestica.

## 13. Turbina pogonjena svijećom

Papirnata spirala se počinje rotirati kada je obješena iznad svijeće. Optimizirajte postav za maksimalni zakretni moment.

## 14. Kuglica na membrani

Kada se metalna kuglica ispusti na gumenu membranu rastegnutu preko plastične čaše, moguće je čuti zvuk. Objasnite izvor ovog zvuka i istražite kako njegove karakteristike ovise o relevantnim parametrima.

## 15. Boycottov efekt

Ako su čestice suspendirane u tekućini koja ima manju gustoću od njih, one će se sleći na dno posude. Na brzinu slijeganja može se utjecati nakretanjem posude. Objasnite ovaj fenomen i istražite utjecaj relevantnih parametara.

## 16. Ušteda meda

Kada se štap premazan viskoznom tekućinom (npr. medom) okreće, pod određenim uvjetima, tekućina će prestati otjecati. Istražite ovaj fenomen.

## 17. Nevidljivost

Lećikularne leće se mogu koristiti kako bi iskrivili svijetlo i učinili da objekti nestanu. Istražite kako promjena svojstava leća i geometrije objekta utječu na mogućnost uočavanja objekta.

**Autori:** Maria Anghel, John Balcombe, Marya Buda, Jim Chen, Nikita Chernikov, Carlos Márcio de Oliveira e Silva Filho, Teimuraz Gachechiladze, Kent Hogan, Juasher Jejelava, Gerard Jennings, Teck Seng Koh, Frantisek Kundracik, Daniel Lizotte, Ilya Martchenko, Oksana Pshenichko, Andria Rogava, Artem Sukhov

**Povjerenstvo za izbor problema:** John Balcombe, Samuel Byland, Ilya Martchenko

**Probleme preveo:** Filip Landek