

Problemi za 33. IYPT 2020

Objavio IOC 14. srpnja, 2019.

1. Izmisлите sami

Osmislite uređaj koji mjeri jačinu struje na temelju njenog toplinskog učinka. Kakvi su točnost, preciznost i ograničenja ove metode?

2. Neprimjetljiva boca

Stavite zapaljenu svijeću iza boce. Ukoliko pušete prema boci s prednje strane, svijeća se može ugasi kao da boca uopće nije tamo. Objasnite ovaj fenomen.

3. Ljuljajući Sound Tube

Sound Tube je igračka u obliku naborane plastične cijevi koja proizvodi zvuk kada ju se zavrti. Proučite karakteristike zvuka koju proizvode takve igračke te kako na nju utječu relevantni parametri.

4. Pjevajući ferit

Stavite feritnu šipku u zavojnicu koju napaja funkcijski generator. Pri nekim frekvencijama će šipka početi proizvoditi zvuk. Istražite ovaj fenomen.

5. Slatka opsjena

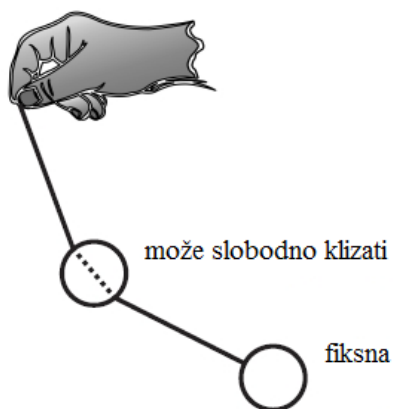
Fatamorgana je naziv za specifični oblik miraža. Sličan efekt se može postići tako da laserom osvjetlite fluid koji ima gradijent indeksa loma. Istražite ovaj fenomen.

6. Saksonska zdjela

Zdjela sa rupom u dnu tone u vodi. Saksonci su koristili takvu napravu za mjerenje vremena. Istražite parametre koji utječu na vrijeme tonjenja.

7. Loptice na špagi

Provuci špagu kroz lopticu tako da loptica može slobodno klizati po njoj. Pričvrsti drugu lopticu na kraj. Može se uočiti kompleksno gibanje dviju loptica ako se slobodni kraj špage periodično kreće. Istražite ovaj fenomen.



8. Filter od sapunaste membrane

Teška čestica može pasti kroz horizontalni film od sapunice bez da ga probuši. Međutim, laka čestica ne može proći te stoga može ostati na površini filma. Istražite svojstva takvog filtra.

9. Magnetična levitacija

Pod određenim uvjetima, magnetski štapić magnetske miješalice se može uzdignuti i stabilno levitirati u viskoznoj

tekućini prilikom miješanja. Istražite uzroke dinamičke stabilizacije štapića te kako oni ovise o relevantnim parametrima.

10. Vodljive crte

Linija nacrtana olovkom na papiru može biti električki vodljiva. Istražite karakteristike te vodljive linije.

11. Putujuće mrlje

Osvjetlite tamnu površinu laserom. U osvjetljenom polju može se vidjeti zrnasti uzorak. Može se činiti da taj uzorak polako klizi po površini ako ga se promatra sporokrećućim okom ili kamerom. Objasnite ovaj fenomen te istražite kako to kliženje ovisi o relevantnim parametrima.

12. Poligonalni vrtlog

Napunite stacionarnu cilindričnu posudu koja ima rotirajuću ploču blizu dna tekućinom. Pri određenim uvjetima, površina fluida poprima poligonalni oblik. Objasnite ovaj fenomen te istražite ovisnost o relevantnim parametrima.

13. Oscilator na osnovi trenja

Teško tijelo stavite na dva identična, paralelna, horizontalna valjka. Neka se valjci vrte istom kutnom brzinom, ali u suprotnim smjerovima. Istražite kako gibanje tijela na valjcima ovisi o relevantnim parametrima.

14. Padajući toranj

Identični diskovi su naslagani jedan na drugi tako da tvore samostojeći toranj. Naglom horizontalnom silom se može ukloniti najdonji disk tako da toranj ostane stajati. Istražite ovaj fenomen i odredite uvijete pri kojim toranj ostaje stajati.

15. Posipač papra

Ako uzmete posipač za sol ili papar i samo ga protresete, začim će izlaziti relativno sporo. No ako dno posude trljate nekim objektom, brzina curenja će se dramatično povećati. Objasnite ovaj fenomen i istražite kako brzina curenja ovisi o relevantnim parametrima.

16. Nitinolski motor

Stavite omču od nitinola preko dvije koloture čije su osi ponešto odmaknute. Kada se jedna kolotura umoči u vruću vodu, žica se ispravi i pokrene koloture. Istražite svojstva ovakvog motora.

17. Igraće karte

Obična karta može prijeći velike udaljenost ako joj je dan zamah prilikom bacanja. Istražite parametre koji utječu na prijeđenu udaljenost i putanju.

Autori: Cheong-Eung Ahn, Alan Allinson, John Balcombe, Samuel Byland, Nikita Chernikov, Nicolas Chevalier, Sandu Golcea, Kent Hogan, Yung-Yuan Hsu, Gerard Jennings, Jakob Lavröd, Heorhi Liasneuski, Zakhar Maizelis, Ilya Martchenko, Florian Ostermaier, Peter Poier, Oksana Pshenichko, Julian Ronacher, Andrey Shchetnikov, Chik Cheng Yao

Odbor za izbor problema: John Balcombe, Samuel Byland, Ilya Martchenko

Prijevod: Magdalena Živković