



Zagreb, 28. listopada 2018.

Poštovani,

Hrvatski turnir mladih fizičara je **pojedinačno** natjecanje znanja učenika srednjih škola koje se organizira po prilagođenim pravilima *Međunarodnog turnira mladih fizičara*. Učenici pokazuju sposobnost kako rješavanja složenih znanstvenih problema, tako i prezentacije rješenja kroz znanstvenu raspravu. Natjecanje je **istraživačkog i eksperimentalnog** tipa te je bazirano na projektnom rješavanju 17 problema zadanih godinu dana unaprijed. Problemi su otvoreni, povezani s pojavama iz svakodnevnog okruženja, često bez poznatog konačnog rješenja.

Međunarodni turnir mladih fizičara (*International Young Physicist Tournament – IYPT*) je prestižno međunarodno ekipno natjecanje učenika srednjih škola iz znanja fizike, na kojem je Republika Hrvatska uspješno započela sudjelovanje tijekom školske godine 2001/02.

Na 15. *međunarodnom turniru mladih fizičara*, 2002., Hrvatska je osvojila **3. nagradu**; na 19. turniru, 2006., **zlatnu** medalju, a na **21. turniru održanom u Trogiru 2008.** hrvatska ekipa je osvojila **2. mjesto**. Nakon toga Hrvatska je tri godine uzastopce (2009., 2010. i 2011.) osvajala **brončanu** medalju. 32. turnir će se održati u **Varšavi, Poljska, sredinom srpnja**.

Ove godine *Hrvatski turnir mladih fizičara* organizira *Istraživački centar mladih* u suradnji s *Hrvatskim fizikalnim društvom*. Sudjelovanje na turniru je vrsta holističkog učenja baziranog na samostalnom istraživanju i radu. Učenici stječu iskustvo znanstvenog istraživanja, što je pogotovo vrijedno onima koji razmatraju znanstvenu ili inženjersku karijeru. Osim toga, potiče se razvijanje samopouzdanja i komunikacijskih vještina.

Istraživački centar mladih poziva nastavnike i učenike da se uključe u ovo jedinstveno natjecanje. U prilogu su ovogodišnji zadaci, vremenik natjecanja i pravila. Učenik se na turnir prijavljuje s **jednim zadatkom**.

Prijave su otvorene do 20. studenog 2018. te se svaki učenik sam prijavljuje preko web obrasca: <http://icm.hr/iypt/prijava>.

Napominjemo da isti problem smije biti prijavljen i na Smotru samostalnih eksperimentalnih radova iz fizike.

Sve informacije, kao i primjeri dobro riješenih problema, mogu se naći na internetskim stranicama <http://icm.hr/iypt> ili dobiti upitom elektroničkom poštom na adresu mail@icm.hr.

Lijep pozdrav,
Istraživački centar mladih

U prilogu se nalaze:

1. Problemi na hrvatskom i engleskom jeziku
2. Vremenik natjecanja
3. Pravila
4. Plakat o natjecanju

Problems for the 32nd IYPT 2019

Released by the IOC on July 26th, 2018

1. Invent Yourself

Build a simple motor whose propulsion is based on corona discharge. Investigate how the rotor's motion depends on relevant parameters and optimize your design for maximum speed at a fixed input voltage.

2. Aerosol

When water flows through a small aperture, an aerosol may be formed. Investigate the parameters that determine whether an aerosol is formed rather than a jet for example. What are the properties of the aerosol?

3. Undertone Sound

Allow a tuning fork or another simple oscillator to vibrate against a sheet of paper with a weak contact between them. The frequency of the resulting sound can have a lower frequency than the tuning fork's fundamental frequency. Investigate this phenomenon.

4. Funnel and Ball

A light ball (e.g. ping-pong ball) can be picked up with a funnel by blowing air through it. Explain the phenomenon and investigate the relevant parameters.

5. Filling Up a Bottle

When a vertical water jet enters a bottle, sound may be produced, and, as the bottle is filled up, the properties of the sound may change. Investigate how relevant parameters of the system such as speed and dimensions of the jet, size and shape of the bottle or water temperature affect the sound.

6. Hurricane Balls

Two steel balls that are joined together can be spun at incredibly high frequency by first spinning them by hand and then blowing on them through a tube, e.g. a drinking straw. Explain and investigate this phenomenon.

7. Loud Voices

A simple cone-shaped or horn-shaped object can be used to optimise the transfer of the human voice to a remote listener. Investigate how the resulting acoustic output depends on relevant parameters such as the shape, size, and material of the cone.

8. Sci-Fi Sound

Tapping a helical spring can make a sound like a "laser shot" in a science-fiction movie. Investigate and explain this phenomenon.

9. Soy Sauce Optics

Using a laser beam passing through a thin layer (about 200 μm) of soy sauce the thermal lens effect can be observed. Investigate this phenomenon.

10. Suspended Water Wheel

Carefully place a light object, such as a Styrofoam disk, near the edge of a water jet aiming upwards. Under certain conditions, the object will start to spin while being suspended. Investigate this phenomenon and its stability to external perturbations.

11. Flat Self-Assembly

Put a number of identical hard regular-shaped particles in a flat layer on top of a vibrating plate. Depending on the number of particles per unit area, they may or may not form an ordered crystal-like structure. Investigate the phenomenon.

12. Gyroscope Teslameter

A spinning gyroscope made from a conducting, but non-ferromagnetic material slows down when placed in a magnetic field. Investigate how the deceleration depends on relevant parameters.

13. Moiré Thread Counter

When a pattern of closely spaced non-intersecting lines (with transparent gaps in between) is overlaid on a piece of woven fabric, characteristic moiré fringes may be observed. Design an overlay that allows you to measure the thread count of the fabric. Determine the accuracy for simple fabrics (e.g. linen) and investigate if the method is reliable for more complex fabrics (e.g. denim or Oxford cloth).

14. Looping Pendulum

Connect two loads, one heavy and one light, with a string over a horizontal rod and lift up the heavy load by pulling down the light one. Release the light load and it will sweep around the rod, keeping the heavy load from falling to the ground. Investigate this phenomenon.

15. Newton's Cradle

The oscillations of a Newton's cradle will gradually decay until the spheres come to rest. Investigate how the rate of decay of a Newton's cradle depends on relevant parameters such as the number, material, and alignment of the spheres.

16. Sinking Bubbles

When a container of liquid (e.g. water) oscillates vertically, it is possible that bubbles in the liquid move downwards instead of rising. Investigate this phenomenon.

17. Popsicle Chain Reaction

Wooden popsicle sticks can be joined together by slightly bending each of them so that they interlock in a so-called "cobra weave" chain. When such a chain has one of its ends released, the sticks rapidly dislodge, and a wave front travels along the chain. Investigate the phenomenon.

Authors: John Balcombe, Samuel Byland, Gang Chen, Callum Davidson, Chrisy Xiyu Du, Yadong Jiang, Sharon C. Glotzer, Wittmann Goh, Kent Hogan, Andrei A. Klishin, Teck Seng Koh, Lise, Ilya Martchenko, Florian Ostermaier, Kerry Parker, Samuel Ján Plesník, Oksana Pshenichko, Lado Razmadze, Andrey Shchetnikov, Zhiming Darren Tan, William Tatarko, Boris Vavřík
Problem selection committee: John Balcombe, Samuel Byland, Ilya Martchenko

Problemi za 32. IYPT 2019

Objavio IOC 26. srpnja, 2018, preveo ICM 6.11.2018.

1. Izmisli sam

Izradite jednostavni motor koji radi na temelju korona pražnjenja. Istražite kako gibanje motora ovisi o relevantnim parametrima i optimizirajte svoj dizajn za maksimalnu brzinu za dani ulazni napon.

2. Aerosol

Pri izlazu vode kroz mali otvor, može se formirati aerosol. Istražite parametre koji određuju formiranje aerosola, za razliku od, recimo, mlaza. Koja su svojstva aerosola?

3. Subtonski zvuk (*Undertone Sound*)

Dopustite glazbenoj vilici ili drugom jednostavnom oscilatoru da vibrira uz list papira, tako da je kontakt među njima slab. Frekvencija rezultirajućeg zvuka može biti niža od prirodne frekvencije glazbene vilice. Istražite ovaj fenomen.

4. Lijevak i lopta

Puhanjem zraka kroz lijevak, može se podignuti lagana optica (poput one za ping-pong). Objasnite ovaj fenomen i istražite relevantne parametre.

5. Punjene boce

Kada okomiti mlaz vode uđe u bocu, može se proizvesti zvuk te se njegova svojstva mogu mijenjati dok se boca puni. Istražite kako relevantni parametri sustava, poput brzine i dimenzija mlaza, veličina i oblik boce ili temperatura vode utječu na proizvedeni zvuk.

6. Orkanske loptice

Dvije povezane čelične loptice se mogu zavrtjeti nevjerovatno visokim frekvencijama ako ih prvo zavrtimo rukom, a potom na njih pušemo kroz cjevčicu, npr. slamku. Objasnite i istražite ovaj fenomen.

7. Loud Voices

Jednostavni stožasti predmet se može koristiti za optimizaciju prijenosa ljudskog glasa dalekom slušatelju. Istražite kako rezultirajući zvuk ovisi o relevantnim parametrima poput oblika, veličine i materijala stošca.

8. Zvukovi znanstvene fantastike

Tapkanjem zavojne opruge se može proizvesti zvuk nalik na laserske pucnjave u znanstvenofantastičnim filmovima. Istražite i objasnite ovaj fenomen.

9. Optika umaka od soje

Može se uočiti fenomen termalne leće ako usmjerimo lasersku zraku kroz tanak (otprilike 200 μm) sloj umaka od soje. Istražite ovaj fenomen.

10. Levitirajući vodeni kotač

Pažljivo postavite lagani predmet, poput diska od stiropora, uz rub vodenog mlaza koji štrca prema gore. Pod određenim uvjetima, predmet će se početi vrtjeti u zraku.

Istražite ovaj fenomen i njegovu stabilnost s obzirom na vanjske smetnje.

11. Plošno samo-organiziranje

Stavite ponešto identičnih, čvrstih, pravilno oblikovanih malih predmeta u ravnom sloju na vibrirajuću podlogu. Ovisno o broju predmeta po jedinici površine, oni se mogu ili ne mogu sami posložiti u pravilnu kristaliničnu strukturu. Istražite ovaj fenomen.

12. Žiroskopni teslametar

Kada se postavi u magnetsko polje, žiroskop od vodljivog neferomagnetičnog materijala počinje usporavati. Istražite kako deakceleracija ovisi o relevantnim parametrima.

13. Moiré brojač niti

Kada se uzorak blisko postavljenih nepresjecajućih linija (s prozirnim prazninama između) postavi preko komada tkane tkanine, može se uočiti karakteristični moiré uzorak. Dizajnirajte takav uzorak linija koji bi vam omogućavao mjerenje gustoće tkanja. Odredite preciznost za jednostavne tkanine (poput lanene tkanine) i istražite je li metoda pouzdana za kompliciranije tkanine (poput trapera ili Oxford tkanine).

14. Petljajuće njihalo

Povežite dva utega, jedan lagan i jedan težak, špagom preko vodoravnog štapa tako da možete podignuti teži povlačeći prema dolje lakši. Ako tada pustite lakši, zavrtjet će se oko štapa i tako zaustaviti pad težeg. Istražite ovaj fenomen.

15. Newtonovo njihalo

Oscilacije Newtonovog njihala se lagano guše sve dok sfere potpuno ne stanu. Istražite kako faktor gušenja Newtonovog njihala ovisi o relevantnim parametrima poput broja, materijala i poravnanja sfera.

16. Tonući mjehurići

Kada posuda s tekućinom (npr. vodom) vertikalno oscilira, mjehurići u tekućini se mogu gibati prema dolje, umjesto da se uzdižu. Istražite ovaj fenomen.

17. Lančana reakcija štapića za sladoled

Drveni štapići za sladoled se mogu povezati laganim savijanjem tako da se zakače u tzv. "cobra weave" lanac. Kada se takvom lancu otpusti jedan kraj, štapići se ubrzano oslobađaju i valna fronta putuje uz lanac. Istražite ovaj fenomen.

Autori: John Balcombe, Samuel Byland, Gang Chen, Callum Davidson, Chrisy Xiyu Du, Yadong Jiang, Sharon C. Glotzer, Wittmann Goh, Kent Hogan, Andrei A. Klishin, Teck Seng Koh, Lise, Ilya Martchenko, Florian Ostermaier, Kerry Parker, Samuel Ján Plesník, Oksana Pshenichko, Lado Razmadze, Andrey Shchetnikov, Zhiming Darren Tan, William Tatarko, Boris Vavřík
Odbor za odabir problema: John Balcombe, Samuel Byland, Ilya Martchenko



Zagreb, 28. listopada 2018.

20. 11. 2018.	Rok za prijavu. (obrazac je dostupan na http://icm.hr/iypt/prijava)
13. 1. 2019.	Rok za slanje radova. (na mail: mail@icm.hr)
19. 1. 2019.	Objavljivanje popisa pozvanih na Državni turnir.
26. 1. 2019.	Hrvatski turnir mladih fizičara.

Sve informacije, kao i primjeri dobro riješenih problema, mogu se naći na internetskim stranicama <http://icm.hr/iypt> ili dobiti u upitom elektroničkom postom na adresu mail@icm.hr.



Pravila

Hrvatski turnir mladih fizičara je pojedinačno državno natjecanje učenika srednjih škola u znanju fizike, tijekom kojeg učenici pokazuju sposobnost rješavanja složenih, unaprijed zadanih, fizikalnih problema te prezentacije rješenja kroz raspravu. Problemi su otvoreni, povezani s pojavama iz svakodnevnog okruženja, često bez poznatog konačnog rješenja. Cjeloviti pristup rješavanju uključuje osmišljavanje i izvođenje pokusa, teorijsko modeliranje te usporedbu rezultata modela i pokusa.

Početkom školske godine učenici izabiru jedan od 17 unaprijed zadanih zadataka (zadatci *Međunarodnog turnira mladih fizičara*) i rade na njemu tijekom prvog polugodišta. Do zadanog roka učenici šalju izvješće u obliku seminarskog rada (8-10 stranica) popraćeno opcionalnim dodatnim materijalima (video snimkama i slično). Na temelju ocjena tri neovisna ocjenjivača učenici (do 10 učenika) se pozivaju na *Državni turnir mladih fizičara*.

Na *Državnom turniru mladih fizičara* svaki učenik po unaprijed zadanom rasporedu prezentira svoje rješenje pomoću prezentacije, te o njemu raspravlja s oponentom pred žirijem koji ocjenjuje i autora i oponenta. Na početku turnira učenici rješavaju test poznavanja gradiva fizike prva tri razreda gimnazije.

Temeljem ocjene seminarskih radova, prezentacije i oponiranja te bodova osvojenih na testu radi se rang lista natjecatelja. Prema listi poretka dodjeljuju se diplome i nagrade za osvojeno 1., 2. i 3. mjesto. Svi učenici dobivaju priznanje za sudjelovanje, a najbolji radovi će biti uvršteni i u zbornik radova.

Izlaganje i rasprava

1. autor izlaže rješenje – 12 minuta
2. oponent postavlja pitanja autoru – 2 minute
3. oponent daje osvrt na rješenje – 3 minute
4. autor i oponent raspravljaju – 5 minuta

Ukupni bodovi

a) 30% (30 bodova) - ocjena seminarskog rada

Tri recenzenta neovisno ocjenjuju radove ocjenom od 1 do 10. Ukupna ocjena svakog rada je zbroj ocjena sva tri recenzenta.

b) 20% (20 bodova) - ocjena testa znanja

c) 50% (50 bodova) - ukupna ocjena na turniru, odnosno

* 30% (30 bodova) - ocjena prezentacije vlastitog rješenja i rasprave s oponentom

* 20% (20 bodova) - ocjena osporavanja tuđeg rješenja

Članovi žirija ocjenjuju posebno autora rješenja i oponenta ocjenom od 1 do 10. Srednja vrijednost najveće i najmanje ocjene se računa kao jedna ocjena. Zatim se računa prosječna ocjena za autora i oponenta. Prosječna ocjena autora se množi s 3 dok se prosječna ocjena oponenta množi s 2.

Priznanja i nagrade

Prema listi poretka dodjeljuju se diplome i nagrade za osvojeno 1., 2. i 3. mjesto. Svi učenici dobivaju priznanje za sudjelovanje, a najbolji radovi će, nakon procesa recenzije, biti i uvršteni u zbornik radova.

Organizator

Organizator Hrvatskog turnira mladih fizičara je Istraživački centar mladih u suradnji s Hrvatskim fizikalnim društvom (HFD).

Sve informacije, kao i primjeri dobro riješenih problema, mogu se naći na internetskim stranicama <http://icm.hr/iypt> ili dobiti upitom elektroničkom poštom na adresu mail@icm.hr.